

KIMYO

SOHASIDAGI Nobel mukofoti SOVRINDORLARI



H.Tojimuhamedov, H.Xo‘janiyozov,
N.Xidirova, H. Shohidoyatov

KIMYO SOHASIDAGI NOBEL MUKOFOTI SOVRINDORLARI

Ilmiy-ommabop ma'lumotnoma

O'ZMU
KIMYO
FAKULTETI
ARM

TOSHKENT
«O'ZBEKISTON»
2019

UO'K 54:06.05NOBEL

KBK 24.1.66.77

K 42

**O'zbekiston Milliy universitetining
100 yilligiga bag'ishlanadi.**

Taqrizchilar:

U.N. Zaynutdinov – Mirzo Ulug'bek nomidagi
O'zbekiston Milliy universiteti professori, kimyo fanlari doktori.

T.S. Sodiqov – O'zR FA akademik S.Yu. Yunusov nomidagi
O'simlik moddolari kimyosi instituti yetakchi ilmiy xodimi,
texnika fanlari doktori.

Ma'lumotnoma kimyo va u bilan bevosita aloqador bo'lgan fanlar sohasida katta muvaffaqiyatlarga erishgan, xalqaro Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan 150 dan ortiq olimlar va ularning ilmiy ishlarini o'z ichiga olgan.

Ma'lumotnoma sodda va tushunarli tarzda yozilgan bo'lib, unda ilmiy ishlarining o'z davridagi yangiligi ko'rsatib berilgan.

Ma'lumotnoma keng kitobxonlar ommasiga mo'ljallangan.

ISBN 978-9943-28-732-7

© Tojimuhamedov H va boshq., 2019

© «O'ZBEKISTON NMIU, 2019

SO'ZBOSHI

O'zbekiston mustaqillik tufayli dunyoga yuz tutmoqda. Respublikamiz xalq xo'jaligining barcha sohalarida ulkan bunyodkorlik ishlari amalga oshirilayotgani ilm-fan sohasida ham yangi yutuqlarga zamin bo'lmoqda. Bu sohada yoshlarimiz yangi ixtirolar qilib, ular o'z samarasini berayapti.

Ilm-fan sohasiga va dunyoda tinchlikni saqlashga katta hissa qo'shgan insonlarni taqdirlash maqsadida beriladigan xalqaro mukofotlardan biri Nobel mukofotidir. Ushbu kitob kimyo va unga yaqin fanlar sohasida katta kashfiyotlar qilgan va natijada shu mukofotni olish sharafiga sazovor bo'lgan olimlarning hayoti va faoliyati to'g'risida yozilganidir.



Mazkur kitobni tayyorlashda Nobel mukofoti sovrindorlarining hayot yo'llariga, qilgan ishlariga ibrat nazari bilan qarash, ulardan o'rnak olish, yosh avlodni ilmga muhabbat ruhida tarbiyalash kabi masalalarga e'tibor qaratilgan. Zero, chuqur bilimga ega bo'lgan kadrlarni tayyorlash ta'lim sohasining asosiy vazifasi sanaladi.

Yuksak xalqaro mukofot – Nobel mukofoti har yili kimyo, biologiya, fizika, tibbiyot, adabiyot fanlaridagi olamshumul yangi kashfiyotlar yoki jamiyat tinchligi rivojiga qo'shilgan katta hissa uchun beriladi.

Nobel mukofoti Alfred Bernxard Nobel vasiyatiga ko'ra ta'sis etilgan. A. Nobel 1833-yilda Shvetsiyaning Stokgolm shahrida muhandis oilasida dunyoga kelgan. U kimyogar, muhandis va kashfiyotchi edi. Nobel umri-ning katta qismini bug' mashinalari va ularning ehtiyot qismlarini ishlab chiqarish bilan o'tkazdi. Bu yaratuvchilik ishlari yirik qurilishlar (masalan, Monblan tonneli)ni amalga oshirish imkonini berdi. Ammo uning o'sha davrdagi eng kuchli portlovchi modda – dinamitni ixtiro qilishi A. Nobelga katta shuhrat olib keldi. Shu bilan birga dinamit asosidagi o't



**Nobel mukofoti
nishoni**

ochar qurollar insoniyatga o'lim, aziyat va vayronagarchilikni ham keltirdi.

A. Nobel 1894-yilda Bofors nomli metallurgiya konserniga egalik qiladi. Konsern yirik qurol-yaroq ishlab chiqarish korxonasi edi. A. Nobel umri davomida katta mablag' to'pladi. Daromadining asosiy qismini 355 ta kashfiyotidan olgan edi, ulardan eng mashhuri dinamitning kashf etilishi bo'ldi.

1888-yilda A. Nobelning akasi Rossiyada olamdan o'tadi. Ammo gazeta reportyorlarining xatosi tufayli A. Nobel vafoti e'lon qilinadi. Fransuz gazetasida o'zi haqidagi «O'liklar jasadi savdogari» nekrologini o'qigan A. Nobel insoniyat uni qanday eslashi haqida o'ylab qoladi. A. Nobel 1896-yilda Italiyaning San-Remo shahridagi villasida vafot etadi. Uning 1895-yil 27-noyabrda vasiyatnomasi 1897-yilning yanvarida oshkor qilinadi. Unda, jumladan, bunday deyilgan:

«Mening harakatdagi va ko'chmas mulkim o'zimga yaqin kishilar tomonidan ishlatilishi va undan olinadigan daromad ishonchli bankga qo'yilishi lozim. Jamg'armaga qo'yilgan puldan olinadigan daromad shunday mukofotga sarflansinki, u keyingi yillarda insoniyatga eng katta foyda keltirgan kishiga berilsin. Daromad besh qismga teng bo'linadi. Bir qism fizika sohasidagi kashfiyot yoki ishlanmaga, boshqasi kimyo sohasidagi muhim kashfiyotga yoki rivojlantirilgan ishga, uchinchisi fiziologiya yoki tibbiyot sohasiga, to'rtinchisi yuksak saviyadagi adabiy asar muallifiga, beshinchisi millatlarni birlashtirish va tinchlikni saqlash sohasida qilingan katta xizmatlar uchun berilsin. Mening o'ziga xos istagim shuki, mukofot berilishida nomzodning millatiga qaralmasin!».

Dastlab Nobelning qarindoshlari vasiyatnomani qonuniy emas deb hisobladilar. Vasiyatnoma 1897-yilning 26-aprelida Norvegiya Stortingi tomonidan tasdiqlandi. A. Nobelning istagini bajaruvchi kotib R. Sulman va advokat R. Lilekvist Nobel jamg'armasini tashkil qildilar. A. Nobel ko'rsatmalariga binoan Nobel mukofoti berilishiga Norvegiya Nobel Qo'mitasi mas'ul bo'ldi. Uning a'zolari vasiyatnoma kuchga kirganidan boshlab tayinlandilar. Shu yilning 7-iyunida Karolin instituti fiziologiya va tibbiyot sohasidagi mukofot berilishiga, 9-iyunda Shved Akademiyasi adabiyot yo'nalishiga, 11-iyunda Shved Qirollik Akademiyasi fizika va kimyo sohasidagi mukofot berilishiga mas'ul bo'ldilar. 1900-yilning 29-iyunida moliyaviy ishlar va Nobel mukofotini tashkil etish bo'yicha Nobel Fondi tashkil qilindi. Nobel Fondida asosiy prinsiplar haqida ke-

lishuvga erishildi, uning ustavi 1900-yilda qirol Oskar II tomonidan tasdiqlandi. 1905-yilda Shvetsiya va Norvegiya davlatlari bir-biridan ajraldi. Shu davrdan boshlab Norvegiya Nobel Qo'mitasi tinchlik sohasida Nobel mukofoti berilishiga javobgar bo'lib kelmoqda. Boshqa sohadagi mukofotlarga shved tashkilotlari mas'uldir.

Nobel fondi statuti – mukofot berilishi qoidalarini boshqaradigan asosiy hujjatdir. Nobel mukofoti faqat ayrim kishilargagina beriladi, tashkilotga berilmaydi (tinchlik sohasidan tashqari). Tinchlik mukofoti ayrim shaxslarga, rasmiy va jamoat tashkilotlariga berilishi ham mumkin.

Statutning 4-bandiga ko'ra, bir vaqtda bir yoki ikki ish taqdirlanishi mumkin. Bunda umumiy mukofotlanganlar soni uchtdan oshmasligi kerak. Bu qoida 1968-yilda kiritilgan bo'lib, hozirgacha unga amal qilinib kelinmoqda. Bunda pul mablag'i laureatlar orasida teng taqsimlanadi, so'ngra ularning mualliflari orasida bo'linadi. Shunday qilib, agar ikkita har xil kashfiyot taqdirlansa va ularning har birini ikki kishi bajargan bo'lsa, ularning har biri mukofotning 1/4 qismiga ega bo'ladi. Agar mukofot ikki yoki uch kishi ochgan bitta kashfiyot uchun berilsa, mablag' ular orasida teng taqsimlanadi.

Kimyo sohasidagi Nobel mukofotlarining ko'p qismi organik kimyo yo'nalishida olingan. F.Senger ikki karra kimyo sohasida, M.Kyuri bir marta fizika va bir marta kimyo sohasida, L.Poling kimyo va tinchlik sohalarida Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Mazkur kitobda shu mukofotni olishga erishgan buyuk kimyogar olimlar va ularning ishlari to'g'risida hikoya qilinadi. Kitobda ta'xis etilganidan boshlab to shu kungacha berilgan Nobel mukofoti sovrindorlari to'g'risidagi ma'lumotlar xronologik tarzda keltirilgan.

Mualliflar kitob qo'lyozmasini ko'rib chiqib, o'zining qimmatli maslahatlarini bergan taniqli olimlar – kimyo fanlari doktori, professor I.A. Abdug'afurov, kimyo fanlari doktori, professor N.Sh. Ramazonov, kimyo fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim B.J. Elmurodovlarga o'z minnatdorliklarini bildiradilar.

Kitob to'g'risidagi fikr va mulohazalar mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

YAKOB XENDRIK VANT-GOFF (1852–1911)



Yakob Xendrik Vant-Goff fazoviy kimyo va kimyo kinetikasiga asos solgan gollandiyalik olim. Kimyoviy dinamika va erituvchilardagi osmotik bosim qonuniyatlarini kashf qilgani uchun 1901-yilda kimyo sohasida birinchi bo'lib Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

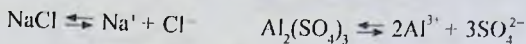
Y. Vant-Goff maktabni tugallab (1869), Delftdagi politexnika maktabida muhandislik ishi bo'yicha tahsil oladi. So'ngra Leyden (1871) va Bonn universitetlarida (1872) o'qigan. F. Kekule rahbarligida tadqiqotlar olib boradi. U Parij universitetida organik kislotalarga oid dissertatsiyasini yakunlab (1874), matematika va naturfilosofiya fanlari doktori bo'lgan. Gollandiyaga qaytgach doktorlik darajasini olish uchun Utrext universitetiga tavsiya qilinadi. Olim organik birikmalarning optik faolligi molekulaning asimmetrik tuzilishiga bog'liqligini Parij universiteti xodimi Le-Bel bilan bir vaqtda, ammo bir-biridan xabarsiz holda aniqlagan (Vant-Goff – Le Bel nazariyasi).

Asimmetrik molekula simmetriya tekisligiga ega emas. Bu molekuladagi asimmetriya elementining mavjudligi (masalan, asimmetrik uglerod atomi) yoki molekulaning umumiy asimmetrikligidan kelib chiqadi.

Keyinchalik Y. Vant-Goff erituvchilar tabiati va xossalarini o'rganib, *elektrolitik dissotsiatsiylanish nazariyasiga* asos soldi.

Elektrolitik dissotsiatsiylanish – elektrolitning biror erituvchida eritilganida yoki suyuqlanma holatga o'tkazilganida ionlarga ajralishi. Eritmalardagi dissotsiatsiya erigan modda va erituvchining o'zaro ta'sirlashishidan kelib chiqadi. Spektroskopik ma'lumotlarga ko'ra, bu ta'sir ko'proq kimyoviy tabiatga ega. Elektrolitik dissotsiatsiyada erituvchining molekulalarni solvatlash xossasi va dielektrik singdiruv-

chanligi muhim ahamiyatga ega. Masalan, osh tuzi va alyuminiy sulfat turlari eritmada quyidagicha dissotsiatsiyanadi:



Yuqori harorat ta'sirida kristall panjara tugunlaridagi ionlar tebrana boshlaydi, kinetik energiya oshib boradi, temperatura moddaning suyuqlanish haroratiga yetganida, ya'ni ionlarning o'zaro ta'sir energiyasidan oshib o'tilganda modda ionlarga ajraladi.

Klassik elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasi S.Arrenius va V.Ostvald tomonidan ilgari surilgan (1887). Arrenius eritmalarining fizik nazariyasi bilan cheklanib, elektrolitning suv (erituvchi) bilan ta'sirini hisobga olmagan va eritmada erkin ionlar bo'ladi deb hisoblagan. Bu nazariya faqat kuchsiz elektrolitlarning suyultirilgan eritmaları uchun qo'llanilishi mumkin. Kuchli elektrolitlar suyultirilgan eritmalarda to'la ionlarga ajraladi. Bu holda ionlar va dissotsiatsiylanmagan molekularning o'zaro muvozanatda bo'lishi mumkin emas. Kuchli elektrolitlarning o'rta va yuqori konsentratsiyadagi eritmalarida ion juftlar hosil bo'ladi. Zamonaviy spektroskopik ma'lumotlarga ko'ra, ion juft eritmada o'zaro kontakt-dagi qarama-qarshi zaryadlangan ikki iondan (kontakt ion juft) yoki bir yoki bir nechta erituvchi molekulari bilan ajratilgan holatda bo'ladi. Ion juftlar neytral bo'lib, elektr toki tashimaydi. Kuchli elektrolitlarning suyultirilgan eritmaları uchun klassik elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini qo'llash mumkin.

Y. Vant-Goff birinchi bo'lib termodinamika prinsiplarini kimyo fanida qo'lladi, haroratning o'zgarishi muvozanatning siljishiga olib kelishini tushuntirdi va qaytar jarayonlar uchun $\rightleftharpoons$ belgini kiritdi (1884).

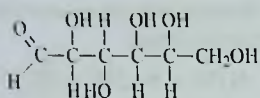
Vant-Goff qoidasi: harorat har 10°C ga oshganida reaksiya tezligi 2-4 barobar ortadi.

$$\gamma = \frac{k_{T+10}}{k_T} \cong 2 \div 4 \quad \text{yoki} \quad V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

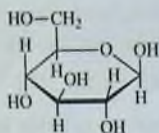
EMIL GERMAN FISHER (1852-1919)

Emil German Fisher – nemis kimyogari. Uglevodlar va purinlar kimyosi sohalarida olib borgan tadqiqotlari, jumladan, glyukozani sintez qilganligi uchun 1902-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Glyukoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – monosaxaridlar vakili, keng tarqalgan uglevod. Glyukozaning aldegid, α -D-Glyukopiranoza va β -D-Glyukopiranoza shakllari bo'ladi:



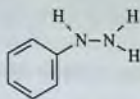
Glyukoza (aldoza)



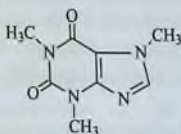
β -D-Glyukopiranoza



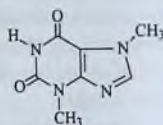
E. Fisher Bonn (1872) va Strasburg universitetlarida (1874) tahsil olgan. Ftaleinga oid tadqiqotlar olib borgan. 1875-yildan Myunxen universitetida ishlagan, kimyo professori unvonini olgan (1879). Erlangen (1881), Vyursburg (1888) universitetlarida faoliyat olib borgan. 1892-yildan umrining oxirigacha Berlin universitetida ishlagan. Uning dastlabki ilmiy ishlari fenilgidrazin (1875) sinteziga bag'ishlangan. Fenilgidrazin zaharli sariq suyuqlik, havoda oson oksidlanadi.



Fenilgidrazin



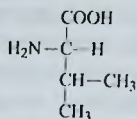
Kofein



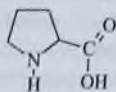
Teobromin

Fenilgidrazin qondagi eritrotsitlar va leykotsitlarni yemiradi, uning ta'sirida gemoglobin metgemoglobinga o'tadi. Teriga tushsa, ekzema chaqiradi. U azobo'yoqlar, dori vositalari (antipirin, amidopirin) olishda ishlatiladi. E. Fisher fenilgidrazinni aldegid va ketonlarning sifat analizida, monosaxaridlarni identifikatsiya qilishda qo'llagan. Purin birikmalari tuzilishini o'rganib, keyinchalik kofein, teobromin (1882) sintezini amalga oshirgan. *Kofein* (choy, qahva tarkibida) va *teobromin* (kakaoda) purin yadroli alkaloidlardir.

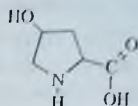
E. Fisher uglevodlarning tarkibi va tuzilishini aniqlash (1884), nomenklaturasini ishlab chiqish bilan shug'ullangan; uzum va meva shakarlarini sintez qilgan (1890), kimyoviy birikmalar sintezida ferment qo'llashni taklif qilgan (1894). Fermentativ kataliz yuqori ta'sir qilish va yuqori tezlik bilan xarakterlanadi. Keyinchalik oqsillar (1899), aminokislotalarni analiz qilgan; valin, prolin, oksiprolin aminokislotalarini kashf qilgan (1901).



Valin

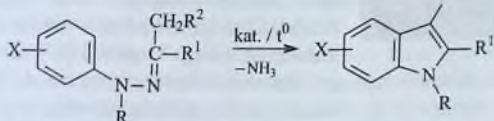


Prolin

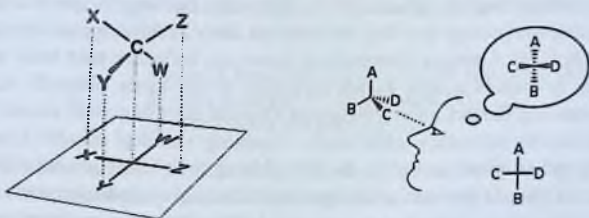


Oksiprolin

E. Fisher oqsillar tuzilishiga oid *peptid nazariyasiga* asos solgan (1902). Dietilbarbitur kislotasini sintez qilgan (1903). U 19 ta aminokislotadan tarkib topgan polipeptid zanjiri sintezini amalga (1916) oshirib, tabiiy pentonlarning peptidlar bilan o'xshashligini isbot qilgan. *Pentonlar* – hayvon go'shti va sutdan proteolitik ferment ta'sirida olinadigan preparatlar. Masalan, tripsin ishlatib olinganda tripton deyiladi. Pentonlar qisqa peptid zanjiridan tashqari yog'lar, metallar, tuzlar, vitaminlar va boshqa organik va noorganik moddalarni saqlaydi. Pentonlar bakteriya va zamburug'larni o'stirishda oziq muhitini shakllantirish uchun keng ishlatiladi. Fisher reaksiyasi, Fisher proyeksiyasi kabi ishlari kimyo fanida mashhurdir. *Fisher reaksiyasi* – aldegid va ketonlarning arilgidrazonlaridan ichkimolekulyar kondensatsiya yordamida indol hosilalarini olish (1883):



Fisher proyeksiyasi (1891) – uch o'lchamli molekuladan proyeksiya ko'chirib, tekislikda tasvirlash usuli. Proyeksiyasida gorizontaal bog'lar kuzatuvchi tomon, vertikal bog'lar kuzatuvchidan uzoq tomon yo'nalgan bo'ladi.



Uch o'lchamli molekulaning tekislikka proyeksiyasi va Fisher proyeksiyasini amalga oshirish

Fisher proyeksiyasi monosaxaridlar va aminokislotalar tuzilishini tasvirlashda keng ishlatiladi. U tabiiy birikma enantiomerlarining D, L-nomenklaturasi asosini tashkil etadi. E. Fisherning shogirdlaridan O. Dils, A. Vindaus, F. Pregl, O. Varburg va shogirdlarining shogirdlari — A. Butenandt, K. Alder, G. Krebs, G. Teorellar Nobel mukofoti sovrindorlari bo'lishgan.

SVANTE AVGUST ARRENIUS (1859–1927)



Svante Avgust Arrhenius — taniqli shved fizik-kimyogari, elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasi (1887) uchun 1903-yil Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. S. Arrhenius uch yoshida mustaqil o'qishni o'rgangan. O'quvchilik davrida biologiya, fizika va matematikadan yuqori iqtidorini namoyon qilgan. Uppsala universitetida fizika va kimyoni o'rgangan (1876–1878); tabiiy fanlar bakalavri darajasini olgan (1878). Stokgolmdagi Shved Qirollik Akademiyasining fizika institutiga o'qishga kirgan (1881) va E. Edlund

rahbarligida elektrolitlarning o'tkazuvchanligini o'rgangan. U izlanishlari davomida suyultirishda eritmalar elektr o'tkazuvchanligining ortishiga e'tibor qaratadi. Natijada elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasi shakllandi (Arrhenius nazariyasi). Bu davrda elektrolitlarning elektroliz vaqtida ionlarga ajralishi ma'lum edi. Arrhenius nazariyasining yangiligi elektrolitlarning boshqa omillar ta'sirisiz ionlarga ajralishi (dissotsiatsiyalanish) edi. Arrhenius natijalarini 150 betdan iborat dissertatsiyaga to'plab, Uppsala universitetida taqdim qiladi (1884). Eritmada bir vaqtda qarama-qarshi ionlarning mavjudligi haqidagi bu nazariya ilmiy kengash tomonidan qabul qilinmaydi va Arrhenius dissertatsiya himoyasi bo'yicha past baho oladi. Buning natijasida u dars berish huquqini qo'lga kiritmaydi. Ammo Arrheniusning fikrlari bilan Yevropada Ostvald qiziqib qoladi va uni Riga universitetida ishlashga taklif etadi. Otasining kasalligi sababli Arrhenius taklifni qabul qilmagan bo'lsa-da, Ostvaldning bu qo'llab-quvvatlashi natijasida u Uppsala universitetida dars berish huquqini oladi. Arrhenius nazariyasi Ostvaldning suyultirish qonunini ishlab chiqishiga yordam bergan.

Arrhenius 1886-yil Shved Qirollik Akademiyasining stipendiyasini olib, Yevropaga ilmiy safar uyushtiradi. Riga Politehnika universitetida

Ostvald bilan (1886), Vyursburgda F.Kolraush bilan hamkorlik qiladi (1886–1887), V. Nernst bilan uchrashadi. Grats universitetida L. Bolsman, Amsterdam universitetida Y. Vant-Goff bilan hamkorlikda (1888) ishlaydi. Arrenius 1887-yil elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini to'liq shakllantiradi. Elektrolit eritmalarining Vant-Goff va Raul qonunlaridan chetlanishini tushuntirib beradi. Gidroliz nazariyasini ishlab chiqadi. Ko'pchilik elektrolitlarning dissotsiatsiyasi ekzotermik bo'lib, ularning tezligi va oxirigacha borishi temperaturaga bog'liqligini aniqlaydi. Arrenius sharsimon chaqmoq (1883) haqida maqola chop etgan, atmosferaga Quyosh radiatsiyasining ta'sirini o'rgangan. Muz davri kabi klimatik o'zgarishlarga javob izlagan. Vulqonlar faolligiga fizik-kimyoviy nazariyani qo'llashga harakat qilgan. Arrenius CO₂ ning atmosferada to'planishi o'rtacha haroratning ko'tarilishiga olib kelishini birinchi bo'lib aytib bergan. Bu bilan u «Parnik effekti» gipotezasini ilgari surgan.

Arrenius kimyoviy kinetika sohasida juda ko'p qonuniyatlarni ochgan: reaksiya tezligiga haroratning ta'siri, faollanish energiyasi tushunchasini fanga kiritgan; Arrenius tenglamasini tuzgan (1889). *Kimyoviy kinetika* – vaqt birligi ichida reaksiyaning borish qonuniyatlarini, ularning tashqi omillarga bog'liqligini va reaksiya mexanizmlarini o'rganadigan fizik kimyoning bo'limi. Kimyoviy kinetikaning muhim tushunchalaridan biri reaksiya tezligidir. U modda konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishini ifodalaydi. Reaksiya tezligiga reagentlar konsentratsiyasi, ta'sirlashuvchi moddalar tabiati, katalizator, harorat va fazalar chegarasidagi yuza ko'lami ta'sir qiladi. *Faollanish energiyasi* (E) – reaksiyaga kirishgan molekullarning o'rtacha ortiqcha energiyasi. U reaksiya temperaturasida faollangan komplekslar o'rtacha energiyasidan dastlabki molekullar o'rtacha energiyasini ayirib topiladi. Faollanish energiyasini tajriba ma'lumotlari asosida reaksiya tezlik konstantasining (k) temperaturaga (T) bog'liqligi tenglamasi (Arrenius) asosida topiladi. *Arrenius tenglamasi* – reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi:

$$k = Ae^{-\frac{E}{RT}}$$

k – tezlik konstantasi; E – faollanish energiyasi (J/mol);
 R – gaz doimiysi; T – temperatura (K);
 A – eksponenta old koeffitsiyenti.

Arrenius astrofizika bilan shug'ullanib, Quyosh energiyasining manbai vodoroddan geliy hosil bo'lishidagi termoyadroviy reaksiyalar ekanligini aniqlagan. *Quyoshdagi termoyadro reaksiyasi*:



Arrenius bir necha hamkasblari bilan J. Maksvellning kosmik radiatsiya zarrachaga bosim ko'rsatishi haqidagi gipotezasini tasdiqlagan (1901). Bu muammoni o'rganishda davom etib, Shimoliy Qutb yog'dusi va Quyosh toji tabiat hodisalarini tushuntirishga harakat qilgan. Kosmik fazoda yorug'lik bosimi ta'sirida spora va boshqa tirik urug'lar saqlangan holda ko'chib yurishi mumkinligini aytgan. Arrenius 1902-yildan immunokimyo sohasida izlanishlar olib borgan. Tirik organizmlardagi kimyoviy reaksiyalarni o'rganib, *in vitro* va *in vivo* reaksiyalari orasida prinsipial farq yo'qligini isbot qilgan. Shuningdek, u sun'iy til haqida mushohada yuritgan, ingliz tili uchun o'zining modifikatsiyasini taklif etgan.

VILYAM RAMZAY (1852–1916)



Vilyam Ramzay – shotlandiyalik kimyogar. Glazgoda o'rta maktabni (1866), so'ngra universitetni tugatgan. Talabaligining so'nggi yilida tabiiy fanlarga qiziqib qoladi. Anatomiya va geologiyani o'rganadi. Kimyodan J.Fergyson, fizikadan U.Tomson ma'ruzalarini tinglaydi. Mahalliy kimyo laboratoriyasida laborant yordamchisi bo'lib ishlaydi. Tyubingen universitetida (1871, Germaniya) organik kimyogar R.Fittig rahbarligida «Toluol va nitrotoluol kislotalarini o'rganish» mavzusida dissertatsiya ishini himoya qilgan. Edinburg kollejida assistent, Glazgo universitetida (1874) assistent-kurator lavozimlarida ishlagan. Bu davrda u fizikaviy kimyoga qiziqadi. Bristoldagi universitet kollejida professor (1880) darajasini oladi va suyuqliklarning bug' bosimi va kritik holatini o'rganishni boshlaydi. Kollejda umumiy kimyo kafedrasini rahbari (1887) sifatida faoliyat yuritadi, gaz va suyuqliklarning bug'lanishi va dissotsiatsiyasi bo'yicha tadqiqotlar olib boradi. Suyuqliklardagi sirt tarangligi va temperatura orasidagi chiziqli bog'lanishni tasdiqlaydi. Sun'iy usulda olingan azot bilan atmosfera azoti (zichligi kattaroq) zichliklari turlicha – anomal hodisa bo'lib chiqqanligi sababini o'rganadi. Ramzay zichlikdagi bu farq havoda noma'lum gaz borligini bildiradi deb hisoblaydi. Havo namunasidan kislorodni yo'qotib, qolgan gazni qizdirilgan magniy ustidan bir necha marta o'tkazadi. Bu tajriba natijasida Ramzay shu davrda noma'lum bo'lgan inert gaz – argonni (Ar) kashf etgan (1894).

Amerika geologi U. Xillebrand ba'zi minerallarni qizdirib olingan gazni azot deb taxmin qilgan edi. Ramzay shu gaz tarkibida Ar borligini aniqlaydi (1895). Bu Ar gazi Yer qobig'ida bo'lishini tasdiqlash edi. Gazning spektral analizi uning tarkibida geliy (He) va Ar izlari borligini ko'rsatdi. Astronomlar P. Jansen va J. Lokyer Quyoshning spektrida geliy borligini aniqlaganliklariga ko'p vaqt o'tgan bo'lsa-da, u boshqa joyda uchratilmagan edi. Ramzay qo'shimcha tajribalar o'tkazib, geliy ham inert gazligini isbot qildi. Ramzay Reley bilan hamkorlikda He va Ar hali ochilmagan yangi elementlar sinfi vakillari degan xulosaga keldilar. Inert gazlarning keyingi vakillarini topish ancha murakkab bo'ldi. Ammo Ramzay M. Travers bilan hamkorlikda masalaga yangicha yondashdilar (1898). Noma'lum suyuqlik tarkibiga kiruvchi moddalarni aniqlashda harorat sekinlik bilan oshirilib, har bir moddaning aniq qaynash temperaturasi qayd qilinadi. Yangi usulda esa katta miqdordagi Ar sovutildi va siqildi. Natijada Ramzay kripton (Kr) va neonni (Ne) ajratib olib, ularga shu nomlarni berdi. Keyingi ishlanishlarida Ramzay yana bir inert gazni kashf qildi va uni ksenon (Xe) deb atadi. Inert gazlarning xossalarini o'rgandi va davriy jadvalga yangi guruh kiritildi.

Ramzay atmosferadagi inert gazlarni aniqlaganligi va ularning davriy jadvaldagi o'rnini ko'rsatib berganligi uchun 1904-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bu davrda Reley fizika sohasida gazlar konsentrat-siyasini oshirish va argonning kashf etilishidagi xizmatlari uchun fizika sohasida Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. F. Soddi bilan hamkorlikda Ramzay radiy bromidi spektrida geliy chiziqlarini kuzatadi (1903) va radiofaol parchalanishda He ajralishini isbot qiladi. Yangi inert gaz – radon (Rn)ni kashf etadi (1910). Bu ishlar Rezerfordning radiatsiyada bir element boshqasiga o'tadi degan gipotezasini tasdiqlaydi. Ramzayning inert gazlarni kashf qilishi N. Bor tomonidan (1913) atom tuzilishi nazariyasi ishlab chiqilishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Geliyning kashf etilishi bilan havo sharlari, aerostatlar u bilan to'ldirildi.

Geliy – rangsiz hidsiz gaz, barqaror izotoplari ^3He va ^4He . Izotoplar nisbati He ning olinish manbasiga bog'liq.

Neon – rangsiz hidsiz gaz, qayn.T. 27.07K (0.1MPa). Tabiiy ^{20}Ne (90.92%), ^{21}Ne (0.257%), ^{22}Ne (8.82%) izotoplari bor. Suyuq havoni ikki karra rektifikatsiya qilib olinadi.

Argon – rangsiz hidsiz gaz, qayn.T. 84K, barqaror ^{36}Ar , ^{38}Ar va ^{40}Ar izotoplari bor.

Kripton – rangsiz hidsiz gaz, qayn.T. 119.80K, havodan ajratiladigan ^{78}Kr , ^{80}Kr , ^{82}Kr , ^{83}Kr , ^{84}Kr (56.9%), ^{86}Kr izotoplardan iborat. Kripton suv

va organik moddalar bilan klatratlar hosil qiladi. Havodan kislorodni ajratishda qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi.

Ksenon — rangsiz hidsiz gaz, qayn.T. 165.05K, tabiiy ^{124}Xe , ^{126}Xe , ^{128}Xe , ^{129}Xe , ^{130}Xe , ^{131}Xe , ^{132}Xe , ^{134}Xe , ^{136}Xe izotoplardan iborat. Ksenon suv va organik moddalar bilan klatratlar hosil qiladi.

Radon (Rn) — xona haroratida gaz, massalari 204, 206–224 bo'lgan 19 ta izotopi ma'lum. Tibbiyotda radonli vannalar sifatida keng ishlatiladi.

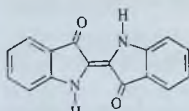
Ramzay asosiy ixtirolarini London universitetida amalga oshirgan. Rux (Zn)ning atom og'irligini aniqlagan (1884), atsetilen va HCN ning o'zaro ta'siridan piridinni sintez qilgan (1887).

ADOLF FON BAYER (1835–1917)



Adolf fon Bayer — nemis organik kimyogari. Organik kimyo va kimyo sanoatining rivojlanishiga qo'shgan hissasi uchun 1905-yil Nobel mukofoti sohibi bo'lgan. Gimnaziyani tugatib (1855), Berlin universitetida matematika va fizika fanlari bo'yicha tahsil olgan. Keyinchalik Geydel'berg universiteti studenti bo'lib, R.Bunzen rahbarligida kimyoviy tajribalar olib borgan. O'zining birinchi ixtirosini Bayer 12 yoshida yangi qo'sh tuz — mis va natriy karbonati olishdan boshlagan. Dastlab fizikaviy

kimyo bilan shug'ullangan, keyinchalik organik kimyo bilan qiziqib, F.A.Kekule bilan birgalikda mishyak birikmalari ustida tadqiqotlar olib borgan va doktorlik darajasini olgan. Barbitur kislota va barbituratlarni kashf qilgan (1864–1866). Gent (1858) universiteti, Berlin oliy texnika maktabida (1860), Strasburg (1872), so'ngra Myunxen universitetlarida professor lavozimida ishlagan. Bayer indofenil reaksiyasini — benzolning izatin bilan konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida ko'k rangga bo'yalishini kashf qilgan (1879). Dinetrofenilatsetilendan indigo



Indigo

sintez qilib, sanoat miqyosida sintetik indigo olishni yo'lga qo'ygan (1883), uning tuzilishini taklif qilgan. Indigo — binafsha rangli bo'yoq, ko'pgina organik erituvchilarda kam eriydi. Uning ko'p miqdori jinsi tayyorlanadigan tolani bo'yashda ishlatiladi.

Benzoldagi uglerod atomlarining bir xilligini amaliy ravishda isbot qilgan (1887). Organik kimyo amaliyotiga Zn kukuni bilan qaytarishni olib kirgan (naftalin $\rightarrow$ tetragidronaftalin, mezitilen $\rightarrow$ tetragidromezitilen). Fanga *sis-trans izomeriya* tushunchasini kiritgan, terpenlar qatorida *sis-trans* izomerlarni aniqlagan (1896). Kichik halqali uglevodorod *halqalarining kuchlanish nazariyasini* ilgari surgan.

Vant-Goff taklif qilgan uglerod atomining tetraedrik modeli asosida Bayer halqaning barqarorligi haqida shunday fikrni ilgari surdi: birinchidan, halqali tuzilishlar tekis bo'lishi kerak, ikkinchidan, valent burchaklarning $109^{\circ}28'$ burchakdan chetlanishi halqaning kuchlanganlik o'lchovi sifatida olinadi. Bunday chetlanishlarni esa hisoblash mumkin. Chetlanish sifatida $109^{\circ}28'$ burchakdan mos to'g'ri ko'pyoq ichki burchagi qiymatini ayirishdan olingan natijaning yarmi olinadi. Masalan, siklopropanga mos teng tomonli uchburchakning ichki burchagi 60° . Bundan: $(109^{\circ}28' - 60^{\circ})/2 = 24^{\circ}44'$. Boshqa halqalar uchun bu qiymat quyidagicha:

siklopropan	$+24^{\circ}44'$	siklogeksan	$-5^{\circ}16'$
siklobutan	$+9^{\circ}44'$	siklogeptan	$-9^{\circ}33'$
siklopentan	$+0^{\circ}44'$	siklooktan	$-12^{\circ}51'$

Kuchlanish o'lchami halqa hosil bo'lishining oson yoki qiyinligini va ularning nisbiy barqarorligini baholab beradi. Demak, *Bayer nazariyasiga* ko'ra, eng barqaror halqa siklopentanda, so'ngra siklogeksanda, eng beqarori esa siklopropanda bo'ladi. Bayerning gipotezalari keyinchalik o'z tasdig'ini topmadi, chunki 4 tadan ortiq a'zoli halqalar tekis emas va ularda kuchlanish deyarli yo'q. Shunga qaramasdan bu nazariya tabiatda uchraydigan besh va olti a'zoli halqalarning boshqalaridan ko'ra barqaror bo'lishini isbotladi.

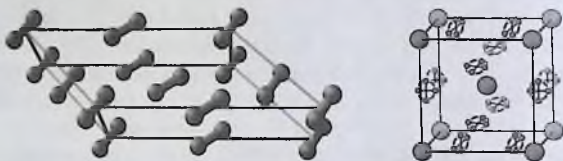
FERDINAND FREDERIK HENRI MOISSAN (1852–1907)

Ferdinand Frederik Henri Moissan – fransuz kimyogari. 18 yoshidan dorixonada ishlab, mishyakdan zaharlangan kishining hayotini saqlab qolgan. Kimyo bilan shug'ullanishni E. Fremi laboratoriyasida boshlagan. Keyinchalik P. Dixreyn bilan birgalikda tadqiqotlar olib borgan. Dastlabki ilmiy ishi o'simlik



metabolizmida karbonat angidridi (CO_2) va kislorod (O_2)ning ro'liga bag'ishlangan (1874). Keyinchalik noorganik kimyo bilan qiziqib, fransuz olimlari A.E.Sent-Kler Devilyo va A.Debre bilan hamkorlik qilgan. Sh.Fridel laboratoriyasida vodorod floridni elektroliz qilib, fluor oladi (1886, 26 iyun). Fransuz Akademiyasi uch vakil: M.Bertlo, A.Debre va E.Fremilarni yuborib, natijani tasdiqlashni so'raydi. Ammo Moissan natijani takrorlab bera olmaydi. Chunki oldingi tajribadagi kabi HF oz miqdorda ham KF saqlamagan edi. Moissan oxir-oqibat fluor olishga erishdi. Ma'lum bo'lishicha, elektroliz uchun kaliy gidroftoridning (KHF_2) suyuq HF dagi eritmasi zarur ekan. Toza holdagi HF esa tok o'tkazmaydi. Uskuna platina (Pt) va iridiy (Ir) elektrodlari bilan jihozlangan bo'lib, -50°C haroratda ishlatilgan. Katodda H_2 , anodda F_2 olingan. Hozirda ham deyarli shu usulda fluor olinadi. Moissan fluor olishni bir necha marotaba namoyish qilganidan keyin Fransuz Fanlar Akademiyasi unga 10000 frank mukofot bergan. Bu ixtirosi uchun unga 1906-yili Nobel mukofoti berilgan. U P.Lebo bilan hamkorlikda SF_6 sintezini amalga oshirgan (1901). U elektr yoyi yordamida sintetik olmos olish bo'yicha izlanishlar olib borgan. Keyinchalik Meteor Kraterida topilgan meteorit bo'lagini o'rganib (1893–1905), yangi mineral (kremniy karbidi) borligini aniqlagan, keyinchalik bu mineral uning sharafiga moissanit deb atalgan.

Fluor atmosfera bosimida barqaror bo'lgan ikkita kristall modifikatsiyaga ega. α -Fluor 45.6K dan past haroratda mavjud bo'ladi, kristall panjarasi monoklinik. β -Fluor 45.6–53.53K oralig'ida mavjud, kubsimon kristall panjaraga ega.



α - va β -Ftorlarning kristall panjarasi tuzilishi

Olingugurt geksافتoridi rangsiz gaz, yuqori elektr qarshiligiga ega (89 kV/cm).

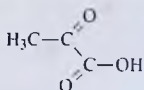
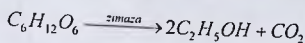


Olingugurt geksافتoridi

Florni o'rganishda davom etib, Moissan elektr-yoyli pechni takomillashtirgan. Bunda pech 2200 Amper tok va 80 Volt kuchlanishda 3500°C harorat bergan. Uning yordamida ko'pgina elementlarning borid va karbidlarini olish imkoniyati paydo bo'lgan. Moissan bu pech yordamida sun'iy olmos olishga harakat qilgan.

EDUARD BUXNER (1860–1917)

Eduard Buxner – nemis kimyogari va biokimyogari. Myunxenda gimnaziyani tugatgan (1877). So'ngra Myunxen Texnika universitetida kimyoni o'rgangan. Moliyaviy muammolar sababli o'qishni tashlab, to'rt yil konserva zavodlarida ishlagan. Bu davrda u shakarning spirtli bijg'ishi bilan tanishadi. Akasining (Gans Buxner, keyinchalik tanikli gigiyena va bakteriologiya mutaxassisi) ko'magida o'qishini tiklab (1884), uch yillik stipendiyaga ega bo'ladi. Myunxen universitetida A. Bayerdan kimyoni va Botanika institutida K. Negelidan botanikani o'rganadi. U spirtli bijg'ishga kislorodning ta'sirini tadqiq etadi. Buxnerning tajribalari L. Pasterning kislorod ishtirokida bijg'ish bo'lmaydi degan fikriga qarama-qarshi edi. Buxner doktorlik darajasini olgan (1888) va A. Bayernning assistenti bo'lgan. Buxner Myunxen universitetining shtatsiz dotsenti lavozimiga tayinlangan (1891), Bayernning shaxsiy mablag'i hisobiga Buxner laboratoriya tashkil etib, bijg'ishni o'rganishda davom etgan. Kil universitetida analitik kimyo bo'limini boshqargan (1893) va professor unvoniga ega bo'lgan (1895). Tyubingen universitetida analitik kimyo va farmakologiyadan dars bergan (1896). Zimaza fermentini ajratishda achitqini toza qum bilan aralash-tirib, ezg'ilash va olingan massani bosim ostida siqishdan foydalangan (1897). Zimaza hujayrasiz achitqi sharbati tarkibiga kiradi, glyukozaning spirtli bijg'ishida katalizatorlikyra qiladi.

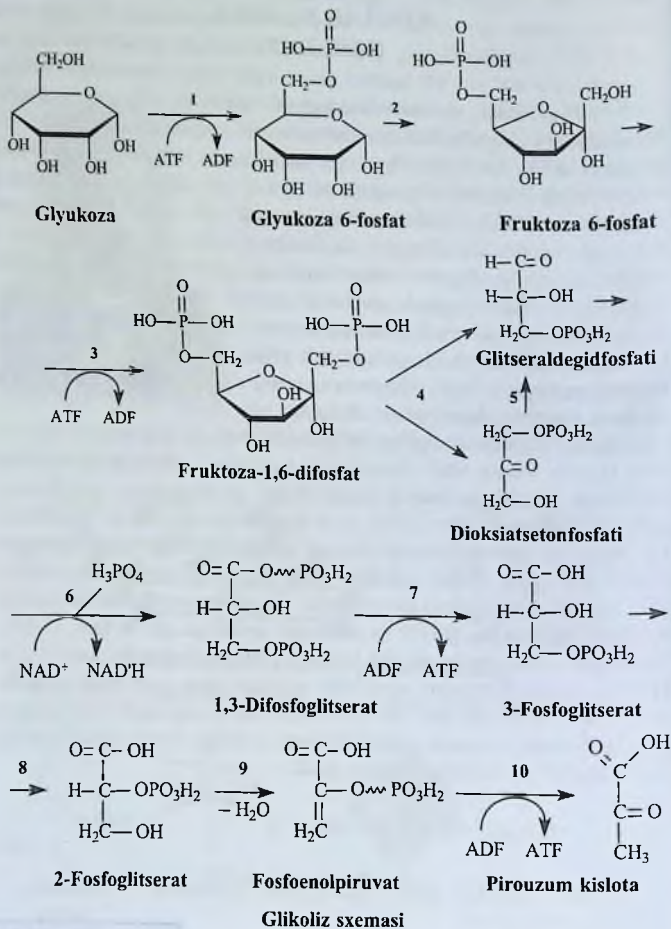


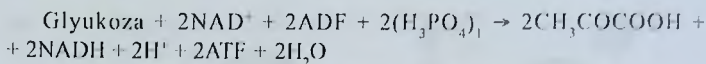
Glyukoza dastlab glikolizga uchrab, *pirouzum kislotani* hosil qiladi:

Pirouzum
kislota

O'zMU
KIMYO

Glikoliz (Embden-Meyergof-Parnal yo'li) – glyukozaning oksidlanish jarayoni bo'lib, uning bir molekulasidan ikki molekula pirouzum kislota hosil bo'ladi. Glikoliz ketma-ket sodir bo'ladigan fermentativ reaksiyalar yig'indisi bo'lib, energiya ATF va NADH shakllarida zaxira qilinadi. U hujayradagi glyukoza oksidlanishining uch turidan bittasi bo'lib, quyida-gicha ifodalanadi:



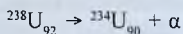


Glikoliz uchun kislorod ishtiroki talab etilmaydi. Zimaza 20 dan ortiq ferment va bir necha kofermentlardan tashkil topgan murakkab ferment sistemasidir. Uning tarkibiga kiruvchi barcha fermentlar kristall holda ajratilib o'rganilgan.

Buxner Berlindagi Oliy qishloq xo'jaligi maktabida umumiy kimyo professori (1898) bo'lib, bijg'ish jarayonlarining sanoatga tatbiq etilishi natijasida institutning direktori lavozimiga tayinlangan. E. Buxner hujayra ishtirok etmagan holdagi fermentatsiyani kashf etganligi va biologik kimyo sohasida olib borgan izlanishlari uchun 1907-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Nobel mukofoti olganidan so'ng ikki yil o'tib, Buxner Breslou universitetida fiziologik kimyo kafedrasini boshqargan. U Vutsburg universitetida ham ishlagan (1911).

ERNEST REZERFORD (1871–1937)

Ernest Rezerford – Buyuk Britaniya fizigi. Yadro kimyosining «otasi» sifatida tanilgan, mohir eksperimentator. Atomdagi musbat zaryadlangan zarrachalar atrofida manfiy zaryadli zarrachalar harakatlanishini isbotlab, atomning planetar modelini yaratgan (1911). Uning barcha tadqiqotlari fundamental xarakterga ega bo'lib, soddaligi va aniqligi bilan ajralib turadi. U kuchli xotiraga ega bo'lib, fanga juda qiziqardi. Magistrlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1892). Rezerford birinchi magnitli detektor ixtirochisi. Universitetni tugallagandan (1894) so'ng o'rta maktabda o'qituvchi bo'lib ishlagan. Rezerford 24 yoshida «1851-yil Butunjahon ko'rgazmasi» nomli pul mukofotiga sazovor bo'lganidan so'ng Kembrij universitetining Kaven-dish laboratoriyasida Tomson rahbarligida faoliyat boshlagan. Tomson bilan birgalikda Rezerford gazning ionlanishida tokning to'yinishi sodir bo'lishini kashf etadi. Rezerford alfa- (α) va beta (β)-nurlarini kashf etgan (1898).





Atom yadrosining alfa- va beta-zarracha chiqarib parchalanishi

Rezerford ionlashtiruvchi turdagi yana bir nurlanishni gamma-nurlanish deb atagan. Gamma-nurlanish P.Villar tomonidan radiyning nurlanishini o'rganish davomida kashf etilgan (1899).

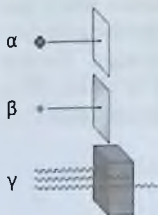
Gamma-nurlanish – o'ta qisqa to'lqin uzunligiga ($2 \cdot 10^{-10}$ m dan kichik) ega elektromagnit nurlanish turi bolib, uning korpuskulyar tabiati to'lqin tabiatidan ustunlik qiladi. Gamma-kvantlar yuqori energiyali fotonlardir. Gamma-nurlanish kvantlari energiyasi 10^5 eV dan oshadi deb hisoblanadi, ammo gamma- va rentgen nurlari orasidagi aniq chegara topilmagan. Elektromagnit to'lqinlar shkalasida ular yonma-yon joylashadi. 1-100 keV sohasida gamma- va rentgen-nurlari faqat nurlanish manbayi bilan farq qiladi. Agar kvant yadro o'tishlarida ajralsa, gamma-nurlanish bo'ladi. Bu nurlanish elektronlarning o'zaro ta'siridan yoki atom elektron qavatlaridagi o'tishlar hisobiga amalga oshsa, rentgen-nurlanish deyiladi. Fizika nuqtai nazaridan bir xil energiyali elektromagnit nurlanish kvantlari o'zaro farq qilmaydi. Shuning uchun bunday ajratish shartlidir.

Gamma-nurlar α - va β -nurlaridan farq qilib, zaryadli zarrachalarga ega emas. Shuning uchun u elektr va magnit maydonlari ta'sirida chetlanmaydi, katta o'tuvchanlik xossasiga ega. Gamma-kvantlari modda atomlarining ionlanishini keltirib chiqaradi.

Alfa-nurlanish geliy yadrosidan iborat bo'lib, qog'oz to'siqdan, beta-nurlanish esa elektron va pozitronlardan iboratligi sababli alyuminiy tekisligidan o'ta olmaydi. Gamma-nurlanish qo'rg'oshin qavatida so'nib boradi.

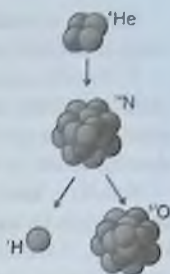
Rezerford uran (U) va toriyning (Th) radiofaolligi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan (1898) va Monrealdagi Makgill universiteti professori lavozimini egallagan. Bu yerda u F.Soddi bilan birgalikda radiofaollik

bo'yicha izlanishlar o'tkazgan. Radiofaol parchalanish jarayonida elementlarning qayta hosil bo'lishi g'oyasini ilgari surgan. Ushbu izlanishlari uchun Rezerford 1908-yili Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Uning 12 ta o'quvchisi fizika va kimyodan Nobel mukofotiga sazovor bo'lishgan. Rezerfordning asosiy ilmiy ishlari uch jildli kitobda yoritilgan: «Radiofaollik» (1904); «Radiofaol o'zgarishlar» (1905) va «Radio



faol moddalarning nurlanishi» (1930, D.Chedvik va Ch.Ellis bilan birga).

Radiofaol toriy ustida olib borgan tadqiqotlari asosida u radiofaol o'zgarishlar natijasida boshqa xossaga ega elementlar hosil bo'lishini kashf qilgan. «Atomning o'zgarishlari natijasida fizik va kimyoviy xossalari butunlay boshqa bo'lgan yangi modda hosil bo'ladi» (E.Rezerford, F.Soddi). Nobel mukofotini olganida Rezerford shunday degan edi: «Hamma fan – yoki fizika, yoki markalar kolleksiyasidir» (All science is either physics or stamp collecting). Rezerford jahondagi eng hurmatga sazovor olimlardan biridir. Davriy sistemadagi 104-element uning nomi bilan atalgan (Rf). Buyuk Britaniyadagi 1957-yilda ochilgan milliy laboratoriya Rezerford – Elton nomi bilan, shuningdek, asteroid-1249 Rezerfordiya deb ataladi. Buyuk Britaniya fizika instituti Rezerford nomidagi medal va mukofotni ta'sis etgan.



Yadro reaksiyasi yordamida kislorod olish – Rezerford tajribasi

VILGELM FRIDRIX OSTVALD (1853–1932)

Vilgelm Fridrix Ostvald (1853–1932) – 1909-yilgi Nobel mukofoti sohibi bo'lib, elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini rivojlantirgan. Derpt universitetini tugatib (1875), shu yerda talabalarga saboq bergan (1881). Riga politexnika o'quv yurti professori (1882–1887), so'ngra Leypsig universitetida (1887–1906) faoliyat yuritgan. V.Ostvald kislota eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi ularning dissotsiatsiyalanish darajalariga bog'liqligini aniqlagan (1884). Elektr o'tkazuvchanlikdan foydalanib, kislota asoslilikini aniqlash usulini taklif etgan (1887–1888). Suyultirish qonunini kashf etgan (1888). Suyultirish qonuni – binar kuchsiz elektrolitning suyultirilgan eritmasi elektr o'tkazuvchanligi bilan eritma konsentratsiyasi orasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. U dissotsiatsiya konstantasini (K) dissotsiatsiyalanish darajasi (α) orqali ifodalaydi:



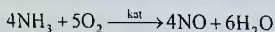
$$K = \frac{C_0 \alpha^2}{(1-\alpha)}$$

C_0 – elektrolitning dastlabki konsentratsiyasi

Demak, eritmada elektrolitning erkin ionlari sonini aniqlash uchun uning dissotsiatsiyalanish konstantasini bilish yetarli.

V. Ostvald analitik kimyodagi reaksiyalar ionlarning o'zaro ta'siri sifatida qaralishini taklif etgan (1894). Keyinchalik Ostvald o'zining tadqiqotlarini kimyoviy kinetika va katalizni o'rganishga bag'ishlagan va «kataliz tabiati va kimyoviy reaksiyalar tezligi» nazariyasiga asos solgan.

Kataliz – katalizatorlar ta'sirida kimyoviy reaksiya tezligining o'zgarishi, bunda katalizator reaksiyada qatnashadi, ammo mahsulot tarkibiga kirmaydi. Katalizator mahsulotlar bilan stexiometrik nisbatda bo'lmaydi, reagentlarning mahsulotlarga o'tish jarayonida qayta hosil (regeneratsiya) bo'ladi. Katalitik reaksiyaning faollanish energiyasi katalizatorsiz reaksiyanikidan sezilarli darajada kamdir. V. Ostvald ammiakni katalitik oksidlashning asoslarini ishlab chiqqan.



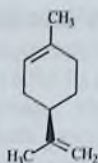
Ostvald Leypsigda jahonda birinchi bo'lib fizikaviy kimyo institutiga asos solgan. Vant-Goff bilan birga «Fizikaviy kimyo» jurnali, shuningdek, «Aniq fanlar klassikasi» nashrini ta'sis etgan. Ostvald Naturfilosofiyadagi «Energiya» nazariyasining muallifidir.

OTTO VALLAX (1847–1931)

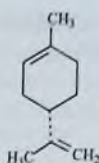


Otto Wallach – nemis kimyogari. Getting universitetini tugatgan (1869). Bonn universiteti dotsenti (1873–1876), professor (1876), Getting universitetida (1889–1915) ishlagan. Terpenlar kimyosining asoschilaridan biri, 1884-yildan shu sohada tadqiqotlar olib borgan. Tabiiy terpenlarga turli reagentlar (HCl , HBr , N_2O_3 , N_2O_4 , NOCl) ta'sirida ularning kristall hosillalarini olgan va shu yo'l bilan ularni bir-biridan ajratib olishga erishgan. Vallach terpenlar sinfiga mansub ko'plab birikmalarni (limonen, fellandren, terpeneol, fenxon, metilgeptanon, terpineol va b.) kashf etgan va ularning xossalari o'rgangan.

Limonen (1-metil-4-izopropenilsislogeksen-1) – terpenlar guruhi uglevodorodi, ikkita optik faol enantiomerlar shaklida efir moylari va skipidar tarkibida uchraydi.

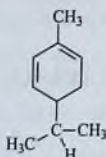


D-limonen

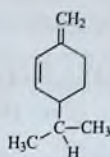


L-Limonen

Fellandren siklik monoterpenlar vakili bo'lib, ikkita izomerdan iborat.

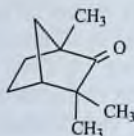


α -Fellandren



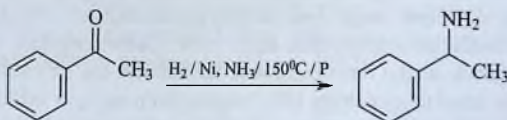
β -Fellandren

Fenxon (1,3,3-trimetilbitsiklo[2.2.1]heptan-2-on) – terpenoid keton, moysimon suyuqlik, kamfora hidiga va achchiq ta'mga ega.



Fenxon

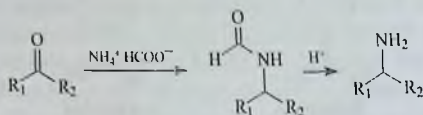
O. Vallax terpenlarning izoprenlar bilan genetik bog'liqligini aniqlagan (1891). Vallax aldegid va ketonlarning aminlanish reaksiyasini kashf qilgan. Reaksiya karbonil birikmalarga birlamchi va ikkilamchi aminlar va chumoli kislotasi ta'sirida qaytarilish bilan boradi. Bunda karbonil guruh oraliq mahsulot imindan aminga almashinadi. Reaksiya farmatsevtika sanoatida aminlar olishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, atsetofenondan 1-feniletilamin olish mumkin:



Atsetofenon

1-Feniletilamin

Reaksiyaning o'zgargan shakli – Leykart-Vallax reaksiyasida ammony formiat ishlatiladi:



Vallaxga 1910-yilgi Nobel mukofoti organik kimyo va kimyo sanoatining rivojiga qo'shgan munosib hissasi, alitsiklik birikmalar sohasida birinchi bo'lib olib borgan tadqiqotlari uchun berilgan.

MARIYA SKLODOVSKAYA-KYURI (1867–1934)



Mariya Sklodovskaya-Kyuri – Polshada tug'ilgan, fransuz fizik va kimyogar olimasi. U birinchi bo'lib ikki karra: radiatsiyani o'rganishdagi xizmatlari uchun 1903-yili fizika, 1911-yili kimyo sohaslarida Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Olima Parij va Varshavadagi Kyuri institutlariga asos solgan. Turmush o'rtog'i P. Kyuri bilan radiy (Ra) va poloniy (Po) elementlarini kashf etgan. Mariya yoshlik chog'laridanoq fanga juda qiziqqan. O'z davrida ayollarning bilim olishi chegaralangan bo'lgani uchun u yashirincha tuzilgan «Uchadigan universitet»da tahsil olgan. Parijga borib (1891), kimyo va fizikani o'rgangan. Sorbonna universitetining eng yaxshi studenti bo'lgan. Mariya fizika va matematika sohaslarida ikkita diplom olgan. U birinchi ayol o'qituvchi edi. Mariya Birinchi jahon urushi davrida radiofaollik bilan shug'ullangan va natijalarini o'zining «Radiologiya va urush» nomli monografiyasida yoritgan. Urushdan so'ng Kyuri Radiy institutiga qaytib kelgan va radiofaollik bo'yicha izlanishlarini davom ettirgan. U Pyerga turli joylarda uchraydigan, rangli oyna olishda qo'llaniladigan uran (U) tuzlarining radiofaolligini solishtirishni taklif etadi. Laboratoriyalari bo'lmagan Pyer va Mariya institut omborxonasida, keyinchalik esa ko'chadagi saroyda 8 tonna uraninit (tarkibida UO_2 miqdori ko'p bo'lgan $\text{mUO}_2 \cdot \text{nUO}_3 \cdot \text{kPbO}$ tarkibli ruda) mineralini qayta ishlaydilar. Natijada Chexiyaning Ioaximstal konidagi rudalarning radiofaolligi boshqalarinikidan to'rt ma-

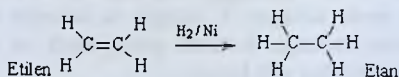
rotaba ko'pligi aniqlanadi. Bu tadqiqotlar natijasida urandan ham radio-faolligi yuqori bo'lgan radiy elementi kashf etilgan (1898). Shu yili yana Mariyaning ona yurti Polsha nomiga atab Poloniy (Po) deb nomlangan element ham kashf qilingan. Mariya A. Debyern bilan birgalikda toza metall holidagi radiyni ajratib olgan (1910).

1911-yili Mariya Kyuri kimyoni rivojlantirishdagi beqiyos xizmatlari: radiy va poloniy elementlarini kashf qilgani, radiyni ajratib olgani va bu ajoyib elementning xossalari o'rgangani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. M. Kyuri o'zining ish faoliyati davomida Fransuz akademiasining Bertle, E. Kresson medallari sohibasi, jahonning 85 ta ilmiy jamiyatlarining a'zosi, 12 yil davomida intellektual hamkorlik xalqaro komissiyasining xodimi edi. Uning nomini abadiylashtirish uchun kimyoviy element – Kyuri (${}_{96}\text{Cm}$), kyuri birligi, pochta markalari, Polshadagi onkologiya markazi, Lyublinda universitet, kollej va maktablar Mariya Kyuri nomi bilan atalgan.

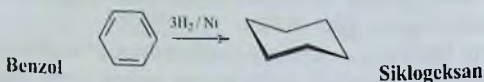
PAUL SABATYÉ (1854–1941)

Paul Sabatyé – fransuz kimyogari, 1912-yilgi Nobel mukofoti sohibi. Parijdagi Politehnika maktabida tahsil olgan (1874–1877). Nime litseyida fizika fanidan dars bergan (1877–1878), so'ngra taniqli fizik-kimyogar M. Bertloning assistenti sifatida ilmiy faoliyat boshlagan. «Oltingugurt va sulfatlar termokimyosi» mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1880). Bordo universitetida fizikani o'rgangan (1881–1882). 1884-yildan boshlab Tuluza universitetida kimyo professori lavozimida faoliyat yuritgan.

Ilmiy tadqiqotlari, asosan, termokimyo va katalizga bag'ishlangan. Sulfidlar, selenidlar, metall galogenidlarining termokimyosi bo'yicha samarali tadqiqotlar olib borgan (1878–1897). U shogirdi J.B. Sanderan bilan katalizator sifatida temir (Fe), kobalt (Co), nikel (Ni), mis (Cu)ni ishlashga asos solgan. Etilendan Ni kukuni ishtirokida etanni bir bosqichda sintez qilgan (Sabatyé-Sanderan reaksiyasi, 1897).

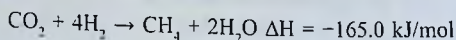


Boshqa olefinlar, atsetilen va aromatik uglevodorodlarni gidrogenlashni ham amalga oshirgan (1899–1901). Benzolni gidrogenlab, siklogeksan olgan (1901).



Spirtlarning katalitik o'zgarishlarini (1907–1911) o'rgangan. 1912-yili Sabatyega organik birikmalarni mayda dispers metallar ishtirokida gidrogenlash usulini taklif qilgani va Sabatye reaksiyasini kashf qilgani uchun Nobel mukofoti berilgan. Margarin ishlab chiqarish sanoatida qo'llaniladigan to'yinmagan karbon kislotalarni gaz fazada gidrogenlash usulini ishlab chiqqan (1919).

Sabatye reaksiyasi – yuqori temperatura va bosim, Ni katalizatori (yoki ruteniy va alyuminiy oksidi) ishtirokida vodorod va karbonat anhidridning o'zaro ta'siridan metan va suv hosil bo'lishi:

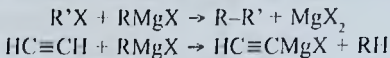


FRANSUA OGYUST VIKTOR GRINYAR (1871–1935)



Fransua Ogyust Viktor Grinyar – fransuz kimyogari. Sherbur litseyi, so'ngra Lion universitetida tahsil olgan. 1894-yildan kimyoga qiziqishi ortib, kimyo fakultetida assistent lavozimida ishlagan, fizika fani bo'yicha magistr darajasini olgan (1898). Dastlabki ishlarini Lion universiteti rahbari F.A. Barbe bilan birgalikda bajargan. U metallorganik birikmalar olishda magniy (Mg) metalini qo'llagan. Shu sohada doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1900). U Grinyar reaksiyasini kashf qilib, uni ko'plab organik birikmalar sintezida qo'llagan. 1908-yili u professor darajasiga ega bo'ladi. 1912-yili Grinyar reaktivini kashf qilgani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Nansi universitetida professor lavozimida faoliyatini boshlab (1919), umrining oxirigacha shu yerda ishlagan. U aldegid va ketonlar kondensatsiyasi, uglevodorodlar krekingi, katalitik gidrogenlash va degidrigenlash yo'nalishlarida tadqiqotlar olib borgan.

Grinyar reaksiyasi – alkil va arilmagniygalojenidlari (nukleofil reaktar) yordamida organik birikmalarni sintez qilish:

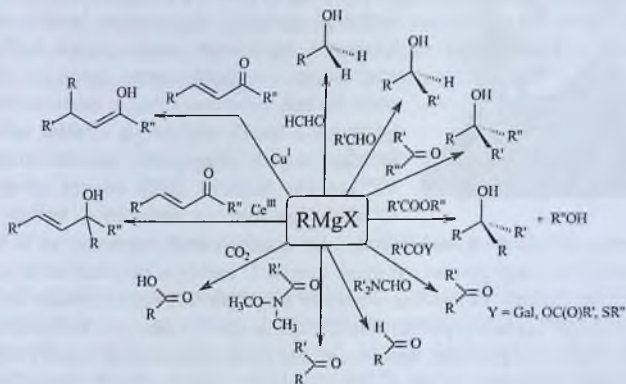


Grinyar reaksiyasi yangi C-C va C-geteroatom (P, Sn, B, Si) bog'larini hosil qilish usulidir. Grinyar reaktivlari absolyut efir (yoki tetragidrofuran)da magniy metaliga aril- va alkilgalogenid (iodid va bromid)lar ta'sir qilib olinadi.

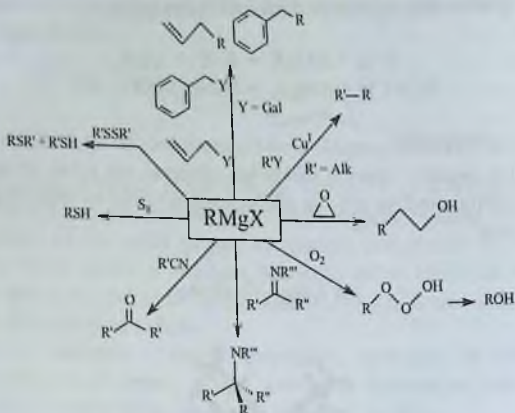


Tetragidrofurandagi metilmagniyxloridning modeli

Grinyar reaktivlarining karbonil birikmalar bilan reaksiyalari sxemasi:



Boshqa elektrofillar bilan reaksiyalari sxemalari:

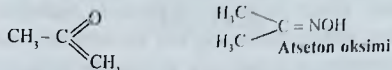
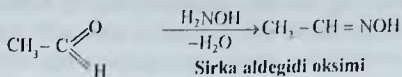


ALFRED VERNER (1866–1919)

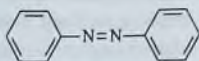


Alfred Verner – shved kimyogari, 6 yoshidan maktabga borgan. Texnika bilim yurtiga o‘qishga kirib (1878), o‘zining noyob iste’dod egasi ekanligini namoyon qilgan. Kimyoga qiziqishi shu yerdan boshlangan. Kimyoviy tajribalarni uyida bajara boshlagan. Kunlarning birida uning uyida portlash sodir bo‘ladi. Shundan so‘ng u omborxonada tajribalar o‘tkazib, reaktiv va idishlar uchun mablag‘ topish maqsadida mehnat qilgan. 18 yoshida birinchi ilmiy asarini yozgan: «Peshob kislotasi va teobromin, kofein va ularning hosilalari qatori haqida». Bu asarda Alfred teobromin va kofein tuzilishi haqidagi gipotezani ilgari surgan. U harbiy xizmatdan bo‘sh vaqtda ham organik kimyodan leksiyalar tinglagan. Harbiy xizmatdan so‘ng Syurixdagi Texnologiya institutida o‘qishni davom ettirgan. Vodorod sulfidi (H_2S), fenilgidrazin, fluoressinlarni olish sohalarida ishlagan (1889). G. Lunge laboratoriyasida va bir vaqtning o‘zida A. Ganch rahbarligida ham faoliyat yuritgan. Verner dastlab azotli birikmalar, jumladan, oksimlar, azobenzol va to‘rtlamchi tuzlar tuzilishini o‘rgangan.

Aldegid va ketonlarning gidroksilamin bilan kondensatsiya mahsulotlari – oksimlar o'ziga xos aniqlikdagi suyuqlanish temperaturalariga ega bo'lgan kristall moddalar bo'lib, aldegid va ketonlarni aniqlash va ajratishda keng ishlatiladi.

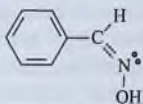


Azobenzol azobo'yoqlarning asosini tashkil etadi. U ko'rinuvchan sohadagi nurni yutishi sababli sariq rangli bo'ladi.

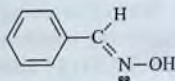


Azobenzol

Verner «Azot saqlagan molekullardagi atomlarning fazoviy joylashishi» mavzusidagi birinchi maqolasini (1890) chop etgan va doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan. Dissertatsiya ustida ishlab, ayrim birikmalarda «azot atomining uch valentligi tetraedr uchlariga yoʻnalgan, toʻrtinчисida azot joylashadi» degan gʻoyani ilgari surgan. Keyinchalik bu ishlarni rivojlantirib, $C=N$ qoʻsh bogʻi tutgan birikmalar stereoizomeriyasi nazariyasini taklif etgan. Bu nazariya izomer monooksimlar mavjudligini tushuntirib berdi. Masalan, aldoksimlar, nosimmetrik ketoksimlar, gidrazonlarda shu turdagi izomeriya kuzatiladi:



anti-Benzaldoksim



sin-Benzaldoksim

A. Vernerning benzgidroksam kislotalari hosilalarini o'rganishi uning koordinatsion nazariyasining boshlang'ich qismi edi. U «moyillik va valentlik nazariyasi» deb ataldi (1891). Verner Arreniusning elektrolitik dissotsiatsiylanish nazariyasidan foydalanib, tashqi sferadagi ligandlarning harakatchanligi va reaksiya qobiliyatini va ichki sfera ligandlarining barqarorligini tushuntirdi. Shuningdek, u Y. Vant-Goff va J. Le Belning

stereokimyoviy ta'limotidan ham mohirona foydalandi. Qisqa muddatda Verner va hamkasblari tomonidan komplekslarning tuzilish nazariyasi tajaribalarda tasdiqlandi.

Verner Parijda M.Bertlo bilan hamkorlikda ishlagan (1891–1893), «Kalsiy nitrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ haqida», «Azotning fazoviy kimyosi» kabi ilmiy ishlarini chop etgan (1892–1893). Nemis «Noorganik kimyo» jurnalida Vernerning «Koordinatsion kimyo nazariyasi»ga bag'ishlangan 63 betli maqolasi chop etilgan (1893). Koordinatsion nazariyada kompleks hosil qiluvchi (markaziy atom) va uni o'rab turuvchi ligandlar, koordinatsion son (ligandlarning koordinatsion sig'imi va markaziy atomning fazoviy nisbatlari bilan aniqlangan), markaziy atom bilan ichki va tashqi sfera ligandlari orasidagi bog'lanish tabiati ochib berilgan. Buning asosida tashqi sferadagi atom va guruhlarining reaksiya qobiliyati masalasi asoslab berilgan. Ko'plab kompleks birikmalarining tartibli klassifikatsiyasi keltirilgan. Komplekslarning fazoviy tuzilishi nazariyasi taklif etilgan. Keyinchalik birlamchi va ikkilamchi valentlik tushunchalari kiritilib, ularning farqi ko'rsatib berildi.

Verner Syurixdagi kimyo instituti professori lavozimiga tayinlangan (1893). Organik kimyo bo'yicha professor lavozimida ishlab, bir vaqtning o'zida 20–30 doktorantga rahbarlik qilgan (1895). Verner laboratoriyasida 1911-yilga kelib 40 dan ortiq yangi optik faol koordinatsion birikmalar maqsadli sintez qilingan. A.Verner markaziy atomlarning koordinatsion soni 4 va 6 bo'lgan komplekslarini, bir va ko'p yadroli komplekslar izomeriyasini o'rganish maqsadida juda katta ishlarni amalga oshirdi. U «Noorganik kimyoda yangicha tasavvurlar» asari (1905, Germaniya)da koordinatsion nazariya bo'yicha o'zining barcha ishlarini tartibga solib, taqdim qilgan. Vernerning koordinatsion nazariyasi chuqur ilmiy umumlashtirish bo'lib, uning asosiy postulatlarini vaqt o'tishi bilan o'z kuchini saqlab qoldi. Vernerning ta'limoti kimyoning turli sohalarida keng qo'llanildi. Ayrim kompleks birikmalarining nomlanishi: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – kaliy gelsatsianoferat (III), $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2]$ – ammoniy digidrokso-tetraxloroplatinat (IV), $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{F}_3]$ – triflorotriakvaxrom(III), $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}(\text{NO}_2)_2]$ – kobalt(III) dinitritoxlorotriammin, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2\text{Cl}_2]$ – dixlorotetraamminplatina(IV) xloridi, $[\text{Li}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{NO}_3$ – tetraakvalitiy nitrat.

Kompleks birikmalarining kislota-asos muvozanatini o'rganishdagi eksperimental natijalari asosida Verner o'zining kislotalar nazariyasini shakllantirdi (1907). Uning tasavvuriga ko'ra, ikki guruh birikmalar kislota xossasini namoyon qiladi. Birinchisi, akvakislotalar – suvli eritmada vodorod kationini ajratadi. Ikkinchisi, angidrokislotalar – vodorodsiz bo'lib, suvli muhitda gidratlanadi va akvakislotalarga aylanadi.

Gidratlanish mexanizmi quyidagicha: angidrokislotalar suvli muhitdan gidroksil anionlarini biriktiradi, natijada eritmada vodorod kationlari to'planadi. Verner vodorod kationlarini biriktiradigan birikmalarni asoslar deb atagan. A. Vernerning kislota-asos nazariyasini V. Kossel, keyinroq esa Brensted rivojlantirdi. Kimyoni rivojlantirishga qo'shgan xizmatlari uchun A. Verner 1913-yilda Nobel mukofoti bilan taqdirlangan.

TEODOR UILYAM RICHARDS (1868–1928)

Teodor Uilyam Richards – amerikalik kimyogar, ko'plab elementlarning atom massasini aniqlagani uchun 1914-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Uning qo'sh-nisi – Garvard universiteti professori Kuk yosh Richardsda kimyoga bo'lgan qizi-qishni uyg'otgan. Kimyo va astronomiya fanlari bo'yicha bilimlari yuqori bo'lgani uchun 14 yoshida Xaverford kollejining ikkinchi kursiga (birinchi kursni o'qimasidan) qabul qilingan. Kollejning eng yaxshi bitiruvchisi Richards kimyo bo'yicha bakalavr darajasini olgan (1885). Kuk bilan birgalikda Garvardda tadqiqotlar olib borgan. T. Richards 18 yoshida kimyo kursi bo'yicha universitetni tugatgan (1886).

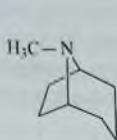


RICHARD MARTIN VILSHTETTER (1872–1942)

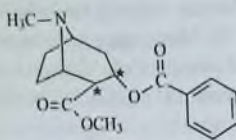
Richard Martin Vilshtetter – nemis kimyogari, 1915-yili «O'simlik olamining bo'yoq birikmalari», ayniqsa, xlorofill bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Vilshtetter 18 yoshida Myunxen universitetiga o'qishga kirib, shu yerda 15 yil davomida A. Bayer rahbarligida tadqiqotlar olib borgan. Kokain tuzilishini o'rganish bo'yicha doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1894). Kokain – tropan (pirrolidin va piperidin hal-



qalaridan iborat hitsiklik birikma) hosilasi bo'lib, tibbiyotda mahalliy og'riq qoldiruvchi (anestetik) va narkotik vosita sifatida qo'llaniladi:



Tropan

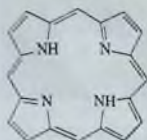


Kokain

R. Vilshtetter boshqa alkaloidlarni (jumladan, anor alkaloidi psevdopeleterinni) ham o'rgangan. Alitsiklik uglevodorodlar (siklobutan, siklookten va siklooktatetraen)ni sintez qilgan.

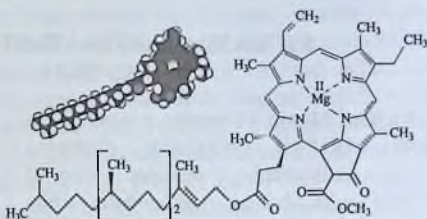


Siklobutan



Porfirin

U Shveysariyaga kelib, Syurixdagi texnika oliy maktabida professor lavozimida faoliyat yuritgan (1905). R. Vilshtetter xlorofill kristalini birinchi bo'lib ajratgan, tuzilishini isbotlagan, α -va β -xlorofillar mavjudligini tushuntirib bergan. Shu yerda xlorofill sanoat miqyosida ishlab chiqarilgan. Xlorofill – porfirin skeletiga ega yashil o'simlik pigmentidir:



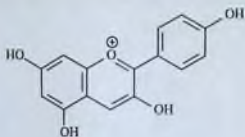
Xlorofill a

Xlorofill ishtirokida fotosintez jarayoni sodir bo'ladi. Barcha fotosintezlovchi organizmlarda (o'simliklar, suv o'tlari, sianobakteriyalar), fotoavtotrof bakteriyalar tarkibida xlorofill mavjud. Kimyoviy tabiatiga ko'ra, u ikki asosli xlorofillin kislotasi va ikkita spirtning (metil va fitol) murakkab efiridir.

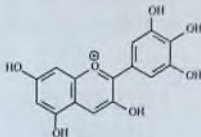


Xlorofill miqdorini aniqlash uskunolari

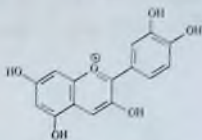
R. Vilshtetter Berlin universiteti professori (1912) va Vilgelm jamiyatining direktori lavozimlarida ishlagan. Bu davrda u gul va meva pigmentlarining tuzilishini o'rgangan. Antotsianlar flavonlarning uglevod hosilalari ekanligini ochib bergan. O'simlik gullari rangi uchta antotsianga (pelargonidin, delfinidin va sianidin) bog'liqligini ko'rsatib bergan.



Pelargonidin



Delfinidin



Sianidin

Antotsianlar rangli o'simlik glikozidlari bo'lib, tarkibida aglikon sifatida antotsianidinlar – almashgan 2-fenilxromenlar tutadi. Uglevod qismi sifatida esa monosaxaridlar (glyukoza, ramnoza, galaktoza), di- va trisaxaridlar qatnashadi. Piriliy tuzlari bo'lgan antotsianlar suv va qutbli erituvchilarda oson eriydi, spirtida kam, qutbsiz erituvchilarda erimaydi. Antotsianlar va antotsianidinlar odatda o'simlik namunalarining kislotali ekstraktlaridan ajratib olinadi. Bu holda antotsianning aglikon antotsianin qismi yoki antotsianin flaviliy tuzi shaklida bo'ladi, geterotsiklik O atomi elektronlari geteroaromatik benzpiriliy (xromeniliy) halqasining π -sistemasida qatnashadi, u xromofor guruh bo'lib, ushbu birikmalarning rangini belgilaydi. Antotsianidinlarning rangi o'rinbosarlar soni va tabiatiga bog'liq. Masalan, pelargonidin, sianidin va delfinidin, mos ravishda 2-fenil halqasida 1, 2 va 3 ta OH guruh tutadi, malla, qizil va pushti rangga ega. O'simlik tanasida antotsianlar hosil bo'lishiga past harorat va doimiy yoritish (quyosh nuri) ijobiy ta'sir ko'rsatadi.



Qizil rang po'stloqli Fuji olma navi

Antotsianlar gul, meva va kuzgi barg rangini belgilaydi. Bu ranglar to'qimadagi pH qiymatiga bog'liqligi sababli meva pishganida va boshqa jarayonlarda o'zgarishi mumkin. Masalan, uzum sharbati mevalaridan ekstraksiya qilinganida qizil rangga kiradi. Sianidin – antotsianlarning ko'p tarqalgan vakilidir. Kuzgi barglar rangi yashil xlorofilning parchalanishi natijasi bo'lib, u mavjud sariq, malla va qizil pigmentlar rangini berkitadi. Antotsianlar bargda xlorofill miqdori kamaymaguncha mavjud bo'lmaydi. Azot tashilishi jarayonida foto-himoya uchun o'simlikda antotsianlar sintezi boshlanadi. Antotsianlar ham o'simliklarning ikkilamchi metabolitlaridir.

R. Vilshtetter A. Bayerning davomchisi sifatida Myunxenga qaytib kelgan (1916). Fermentativ reaksiyalar mexanizmini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan (1920). Kristall fermentlar olishga uringan. Sellyuloza gidrolizidan ayrim polisaxaridlarni ajratib olgan.

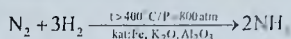
FRIS GABER (1868–1934)



Fris Haber – nemis kimyogari. Ammiakni sintez qilgani uchun 1918-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U M. Born bilan hamkorlikda qattiq moddalar kristall panjarasida ion bog'larning hosil bo'lishida energiyani baholash bo'yicha «Born-Gaber sikli»ni taklif qilgan. Berlin, Geydelberg va Syurixda (1886–1891) kimyoni o'rgangan. Karlsruedagi institut assistenti (1894). «Uglevodorodlarning yonishi» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1896). Fizikaviy kimyo sohasida professor (1898). «Gaz reaksiyalarining termodinamik borishi» darsligini chop etgan (1905). Azot (N_2) va vodorod (H_2)dan ammiak (NH_3) olgan (1904–1907), so'ngra sanoat miqyosida ishlab chiqqan (1909). Haber birinchi jahon urushi davrida (1914) xlor (Cl_2) va boshqa zaharli gazlarni ishlab chiqqanligi sababli «kimyoviy qurolning otasi» deb atalgan. 1915-yili Ipr daryosida kimyoviy qurol qo'llashda, 1926-yil Berlindagi «Yapon instituti» tashkil qilinishida qatnashgan. Geydelberg universitetida R. Bunzen, Berlin universitetida A.V. Goffman, Berlin texnika universitetida K. Liberman rahbarliklarida tadqiqotlar olib borgan (1886–1891). Haber tabiiy– mahalliy kimyoviy

xomashyolardan (Chili selitrasi NaNO_3 – natriy nitrat) azotli o'g'itlar, portlovchi moddalar ishlab chiqish sanoatini yo'lga qo'ygan. Gaber yonish reaksiyalari, dengiz suvidan oltin (Au) ajratib olish, elektrokimyo, adsorbsion effekt va erkin radikallar sohaslarida ham ilmiy faoliyat olib borgan. U fizik-kimyo sohasida, shuningdek, K. Vilgelm elektrokimyo institutida faoliyat yuritgan (1911–1933). Ushbu institut 1953-yildan boshlab uning nomi bilan ataladi.

Ammiak sintez qilish reaksiyasi:



VALTER HERMAN NERNST (1864–1941)

Valter Herman Nernst (1864–1941) – 1920-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan nemis kimyogari. Vyursburg universitetini tamomlagan (1887). Gyoting (1891–1902), Berlin universitetlari professori (1902–1933), universitet qoshidagi kimyo instituti (1905–1922), fizika instituti direktori lavozimlarida faoliyat yuritgan (1924–1933). Termodinamika bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Nernst teoremasini – termodinamikaning uchinchi qonunini bashorat qilgan (1906). Termodinamikaning uchinchi qonuni absolyut nolga yaqin temperaturada entropiya o'zgarishini ifodalaydi. Bunday sharoitda kimyoviy reaksiyalar, fazalararo o'tishlar va boshqa izotermik jarayonlarda entropiya o'zgarishi temperatura pasayishi bilan kamayadi, absolyut nolga yaqin temperaturada esa nolga aylanadi:



$$\begin{aligned} \lim_{T \rightarrow 0} \Delta S &= 0 \\ T &\rightarrow 0 \end{aligned}$$

U fanga zarrachalarning aylanma harakatini «kvantlash» tushunchasini kiritgan (1911). F. Lindeman bilan hamkorlikda qattiq jismlarning issiqlik sig'imi formulasini taklif qilgan (Nernst-Lindeman formulasi). Uning tadqiqotlari natijasida elektr va magnit maydonlarining o'zaro bog'liqligi (Nernst-Ettingsxauzen effekti) aniqlan-

langan. Dielektrik o'tkazuvchanlikni aniqlash usulini, erituvchilardagi elektr yurituvchi kuch konsentratsiyaning o'zgarishi ekanligini, elektrodlar potentsiali, geterogen kimyoviy reaksiyalardagi diffuziya nazariyalarini taklif qilgan. Nernst nur tarqatuvchi manba (Nernst yoritgichlari) yasagan. Nernst o'zining ma'ruzalarini shunday deb boshlagan deyishadi: «Termodinamikaning birinchi qonuni ko'plarning yelkasida, ikkinchi qonuni esa ba'zilarining yelkasida, uchinchi qonuni esa bir kishining, ya'ni mening yelkamda».

Nernst tenglamasi muvozanat elektrod potentsiali ϕ_m va ta'sirlashuvchi moddalar konsentratsiyalari c orasidagi bog'liqlikni ifodalaydi:

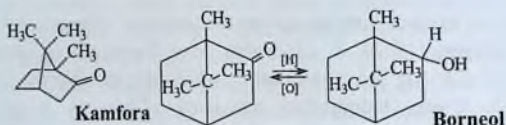
$$\phi = \phi_0 + \frac{RT}{nF} \ln c \quad \text{yoki} \quad \phi = \phi_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{(A)^a (A')^a \dots}{(B)^b (B')^b \dots}$$

FREDERIK SODDI (1877–1956)



Frederik Soddi – ingliz radiokimyogari, 1921-yilgi Nobel mukofoti sohibi. U dastlab Istburn kollejida kimyoga qiziqib qolgan. F.Soddi Merton kolleji stipendiyasini yutib oladi (1895) va uning studentiga ay lanadi. U a'lo baholarga Tabiiy fanlar maktabini tugatgan (1898). Oksford universiteti studenti bo'lgan davridanoq uning V.Mayerning ishlari haqidagi ikkinchi maqolasi chop etiladi. Shu davrda u Marsh bilan birgalikda kamforaning tuzilishini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazgan. Kamfora

bitsiklik terpenoidlar vakili, qadimdan yurak faoliyatini yaxshilovchi (tiklovchi) dori sifatida ishlatib kelinadi. Uning qaytarilishidan tabiiy spirt – borneol, borneol oksidlanishidan esa yana kamfora hosil bo'ladi.



Kamfora (1,7,7-trimetilbitsiklo [2,2,1]heptan-2-on) kristall modda, oson sublimatsiyalanadi, suyuq.T. 178.5–179.5°C, qayn.T. 207–209°C, $d=0.99$. Organik erituvchilarda yaxshi, suvda kam eriydi. Kamfora ketonlarga xos ko'pgina reaksiyalarga kirishadi. Uni NaBH_4 ta'sirida izoborneolgacha qaytarish mumkin. Kamfora sellyuloza nitrating plastifikatori, pashsha va kuyaga qarshi dori – repellent, antiseptik xossaga ega bo'lgan vositadir. Kamfora sanoat miqyosida ishlab chiqariladi va tibbiyotda qo'llaniladi.

F.Soddi 23 yoshida Toronto universitetiga professor lavozimini olish uchun hujjat topshiradi, ammo muvaffaqiyatsizlikka uchraydi. Glazgo universitetida fizik kimyodan «Radiyni tushuntirish» mavzusida bepul leksiylar o'qigan (1904). U ko'plab shogirdlar tayyorlagan. A.Rassel, R.Pirret, A.Kranston va X.Xaymenlar shular jumlasidandir. Urush oxirlarida u Oksford universiteti professori lavozimiga tayinlangan. Soddi Rezerford bilan birgalikda «Atom va atom energiyasiga asos solgan radiofaol parchalanish» nazariyasining muallifidir. Keyinchalik Soddi Rezerford bilan hamkorlikda toriy (Th) va uning nurlanishi haqidagi maqolalarini chop etgan. V.Ramzay bilan hamkorlikdagi radiy (Ra)ning parchalanishida geliy (He) ajralib chiqishini spektroskopiya usulida isbotlab bergan (1903). Radiyning urandan hosil bo'lishini isbotlovchi maqolalar chop etgan (1905–1931). Londonda geliyga, Glazgoda radiyga bag'ishlangan tadqiqotlari parchalanish nazariyasini rivojlantirishga munosib hissa qo'shgan. Uning assistentlari T.MakKenzi va A.Xitchinslar bo'lgan. Soddi izotoplar g'oyasining, radiofaol parchalanish qonuniyatlari nazariyasining asoschisidir (1922). U kimyoning rivojlanishiga munosib hissa bo'lgan 70 dan ortiq maqolaning muallifidir. Soddi Aberdinda kimyo bo'yicha professor lavozimida ish yuritgan (1914). U ko'p qirrali faoliyatida kimyodan tashqari matematika va iqtisodga ham qiziqqan va bu sohalarining muammolari haqida bir nechta maqolalar yozgan. Uning sharafiga uran silikati – *soddit* minerali deb nomlangan.

FRENSIS VILYAM ASTON (1877–1945)



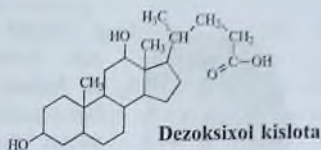
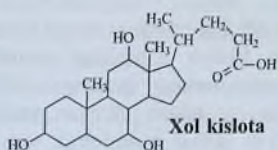
Frensis Vilyam Aston – ingliz fizigi, 1922-yilgi Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Birmingem va Kembrij universitetlarida tahsil olgan. Birmingem universitetida (1909), Kembrij universiteti kollejida faoliyat olib borgan (1920). F.Aston noradiofaol elementlarning izotoplarini kashf qilgan. Atom fizikasi va radiokimyo sohasida tadqiqotlar olib borgan. Aston mass-spektrometr ixtiro qilgan (1919) va neonning ^{20}Ne va ^{22}Ne izotoplari borligini isbotlab bergan. Olim 213 ta barqaror izotoplarni kashf qilib, ularning qonuniyatlarini o'rgangan, ko'pgina elementlar izotoplar aralashmasidan iboratligini aniqlagan. Izotoplarni ajratish uchun gaz diffuziyasi va elektromagnit usulni taklif qilgan. Ikkinchi (1927) va uchinchi (1937) marotaba aniqligi yuqori bo'lgan mass-spektrometrlarni ixtiro qilgan. Atom massalarini o'rganib, atom yadrolari orasida bog'liqlik (butun sonlar qoidasi) borligini aniqlagan. U^{238} izotopini kashf qilgan.

Mass-spektrometr – moddaning molekulyar massasi va uning bo'linish fragmentlarini zaryadiga bog'liq holda qayd qiladigan uskuna. *Mass-spektrometriya*da ma'lum sharoitlarda (elektron zarba, kimyoviy ionlashtirish va b.) modda ion holatga o'tadi, natijada hosil bo'lgan molekulyar ion yoki uning bo'linishidan hosil bo'lgan qismlarining massalari qayd qilinadi. Mass-spektrometriya organik birikmalar tuzilishini aniqlash, ularni identifikatsiya qilish va moddaning molekulyar massasini, ba'zan esa turli funksional guruhlar mavjudligini aniqlashda ishlatiladi. Usulning sezgirliги juda yuqori, natija olish uchun juda kam miqdordagi (10^{-12} g gacha) namuna yetarli bo'ladi.

FRITZ PREGL (1869–1930)

Fritz Pregl – Avstriya kimyogari va shifokori. 1923-yilgi Nobel mukofoti sohibi F.Pregl organik birikmalar mikroanalizi sohasida izlanishlar olib borgan. Gras universitetining iqtidorli talabalaridan

biri bo'lib, tibbiyot bo'yicha tahsil olgan, shuningdek, fiziologiya o'qituvchisi A. Rolletga assistentlik qilgan. Shifokorlik diplomini olib (1893), Rollet bilan ishlashni davom ettirgan. Uni, ayniqsa inson peshobidagi uglerod – azot birikmalarining miqdori oshishiga sabab bo'ladigan, o'tdagi xol kislotasi qiziqtirar edi. Uning bu sohadagi izlanishlari yuqori baholanib, Gras universiteti fiziologiya fakultetiga lektorlik lavozimiga taklif etilgan.



O't kislotalari jigarda ishlab chiqariladi, yog'larni emulgirlashi tufayli ovqat hazm bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Ular tabiiy yog' kislotalari bilan barqaror *klattratlar* hosil qiladi. *Xol* va *dezoksixol* kislotalari o't kislotalarining vakillaridir. F.Preglning fiziologiyaga bo'lgan qiziqishlari uni K.Xufner, V.Ostvald, E.Fisherlar bilan hamkorlikda ishlashga yetaklagan. Grasga qaytib kelgan Pregl assistent-professor (1905), ikki yildan so'ng sud sohasi kimyogari lavozimiga tayinlangan. O't kislotalari va proteinlar kimyosi bilan shug'ullangan olim kam miqdordagi moddalar bilan ishlashdagi qiyinchiliklarga duch kelgani uchun ham mikroanaliz usullarini yaratish ustida bosh qotirgan. Kimyoviy analizda modda miqdorini 3 mg gacha, analiz vaqtini 1 soatgacha qisqartirishga erishgan. Dastlab u nemis kimyogari V.Kulman tomonidan yaratilgan tarozilarni takomillashtirib, aniqligi 10 marta yuqori bo'lgan tarozini ixtiro qiladi. Pregl uglerod (C), vodorod (H), kislorod (O), azot (N), fosfor (P), oltin-gugurt (S) tutgan organik birikmalarni tadqiq qilgan. U moddalarning havoda ifloslanishi mikroanaliz jarayonida noaniqliklarga olib kelishini hisobga olib, maxsus filtr ixtiro qilgan. Bu filtr suv va karbonat angidrididan tashqari barcha moddalarni o'zida ushlab qolgan. Tadqiqotlarini davom ettirgan Pregl funksional guruhlarini aniqlaydigan mikroanaliz usullarini ishlab chiqadi. Mazkur usullar juda muhim biotibbiy birikmalarni tahlil qilishda katta ahamiyat kasb etgan va o'zining aniqligi, soddaligi va qisqa vaqt talab etishi bilan ajralib turgan. Pregl o'z usullarini takomillash-

irish, soddalashtirish ustida tadqiqotlar olib borgan. Uning zardoblar, o't kislotalari va fermentlar bo'yicha olib borgan izlanishlari samarali bo'lib, uning laboratoriyasi butun jahonga taniqli organik mikroanaliz markaziga aylangan.

Pregl bo'sh vaqtlarida velosipedda yoki avtomobilda sayr qilishni yoqtirgan. O'limi oldidan u ko'p miqdorda pul meros qoldirgan va bu mablag'larni mikrokimyoni rivojlantirishga xizmat qilgan ilmiy izlanishlar uchun mukofot sifatida ta'sis qilinishini tayinlagan.

RIXARD ADOLF ZIGMONDI (1865–1929)



Rixard Adolf Zigmondi – nemis kimyogari. Kolloid kimyo sohasidagi yutuqlari, kolloid eritmalarning geterogen tabiatini aniqlagani va ishlab chiqqan usullari uchun 1925-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Zigmondi Vena universitetining tibbiyot fakultetida ta'lim olgan. Bu yerda u E.Lyudvig rahbarligida miqdoriy analiz asoslarini o'rgangan. Keyinchalik Vena texnika universiteti (1887), Myunxen (1889) universitetlarida tahsil olgan. Organik kimyo bo'yicha V. Myuller rahbarligida tadqiqotlar olib borgan. Gyttingen universitetining professori (1907), keyinchalik universitetning noorganik kimyo instituti direktori lavozimlarida ishlagan. U kolloid eritmalar olish usullarini o'rganib, kolloid zarrachalar klassifikatsiyasini taklif etgan. Zigmondi Zidentopfom bilan hamkorlikda tirqishli (1903), so'ngra immersion (1913) ultra-mikroskoplar ixtiro qilgan. Kolloid zarrachalarning Braun harakati va koagulyatsiya jarayonlarini o'rgangan.

TEODOR SVEDBERG (1884–1971)

Teodor Svedberg – shved fizik-kimyogari. Uppsala universitetini tugatgan (1907) va shu yerda ilmiy faoliyatini olib borgan. Yadro kimyosi institutining direktori lavozimida ish yuritgan (1949). 1926-yilgi Nobel mukofoti sohibi T.Svedbergning ilmiy izlanishlari kolloid kimyo, molekulalarning shakli va o'lchamini aniqlash, elektroforezga bag'ishlangan.

A. Eynshteyn va M. Smoluxovski tomonidan ishlab chiqilgan Braun harakatini amalda isbot qilgan. Eritmalardan kolloid zarrachalarni ajratishning ultratsentrifugalash usulini ishlab chiqqan. Birinchi ultratsentrifugani yasab, oqsillar fizik-kimyosi rivojiga katta hissa qo'shgan. Sedimentatsion analizda sedimentatsiya tezligining markazdan qochma tezlanishga nisbati birligi – *svedberg* uning sharafiga qo'yilgan ($1 \text{ svedberg} = 10^{-13} \text{ soniya}$, S. Masalan, oqsil 7S).



Sedimentatsiya – dispers sistemalarning og'irlik kuchi ta'sirida qavatlariga ajralishi bo'lib, bunda dispers faza cho'kmaga tushadi.

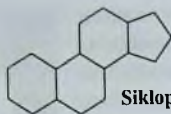
Sedimentatsion analiz – sedimentatsiya tezligiga qarab dispers sistemalardagi turli o'lchamdagi zarrachalar miqdori va kattaligini aniqlash usuli.

GENRIX OTTO VILAND (1877–1957)

Genrix Otto Viland – nemis organik kimyogari va biokimyogari. Shtutgart, Berlin va Myunxenda tahsil olgan, falsafa doktori (1901), ekstraordinar professor (1909), Frayburg universiteti professori (1917), Myunxen universiteti organik kimyo kafedrasining mudiri (1925) bo'lgan. Ilmiy ishlari gormonlar, steroidlar, alkaloidlar, o't kislotalari, xlorofill va gemoglobinni o'rganishga bag'ishlangan. V.I. Palladin bilan bir vaqtda oksidlanish reaksiyalari, biologik oksidlanish jarayonlari mexanizmini tushuntirishda degidrogenlash nazariyasini ilgari surgan. 1927-yili Viland o't kislotalari va ularga o'xshash birikmalar tuzilishini tadqiq qilgani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

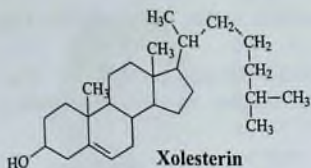


Steroidlar to'la gidrogenlangan siklopentanfenantren halqasiga ega tabiiy birikmalardir. Sterollar, o't kislotalari, jinsiy gormonlar, digitalis o'simligining yurak zaharlari, strofanta tropik o'simligining turli navlari tarkibidagi birikmalar steroidlar sinfiga kiradi.

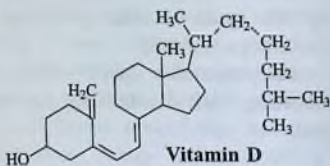


Siklopentanfenantren

Shunday skeletga ega bo'lgan politsiklik bir atomli spirtlar *sterollardir*. Ularning halqalari aromatik tabiatli emas. Sterollar o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan. Sterollar (fitosterinlar) vakili *xolesterin* $C_{27}H_{45}OH$ qisman efirlar ko'rinishida inson organizmining deyarli barcha a'zolarida uchraydi, uning miqdori asosan miya, nerv moddalari va hujayra membranalarida ko'p.



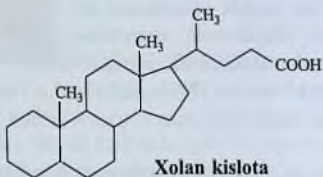
Xolesterin



Vitamin D

Fitosterinlarning tuzilishi steroid gormonlari, D guruhi vitaminlari, o't kislotalari tuzilishiga yaqin bo'ladi va ularning sintezi uchun dastlabki moddalar vazifasini bajaradi. Fitosterinlar hujayra membranasining oquvchanligini o'zgartirish, immunokorrektor, shamollashga qarshi, endokrin va nerv tizimiga, gipoglikemik ta'sirlariga ega. Ular tibbiyotning proktologiya, urologiya, ginekologiya sohalarida qo'llaniladi.

O't kislotalari – steroidlar sinfiga mansub monokarbon, gidroksi-kislotalar. Ularning deyarli barchasi tabiiy xolan kislotasining hosilalardir.



Xolan kislota

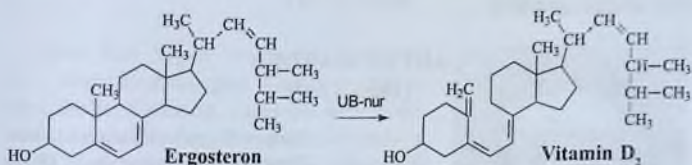
O't kislotalari jigarda xolesterindan hosil bo'ladi.

ADOLF OTTO REYNGOLD VINDAUS (1876–1959)

Adolf Otto Reyngold Vindaus – nemis organik kimyogari va biokimyogari. Berlin, Frayburg universitetlarida tibbiyot va kimyo yoʻnalishida tahsil olgan. Ilmiy faoliyatini Frayburg (1901–1913), Insbruk universitetlarida professor (1913–1915), Getting universitetining direktori lavozimlarida (1915–1944) olib borgan. Vindaus sterinlar kimyosi bilan shugʻullangan (1901). Ultrabinafsha nurlari taʼsirida ergosterindan D vitamini hosil boʻlishini va uning tuzilishini kashf etgan.

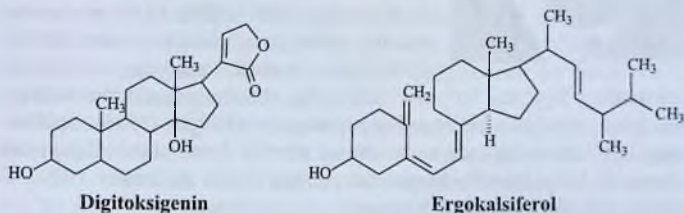


Ergosterin $C_{28}H_{43}OH$ oʻsimlik steroidi, u achitqilardan ajratiladi. UB-nur taʼsirida ergosterinning B halqasi ochilib, antiraxit taʼsirli D vitamini (baliq yogʻida boʻladi) analogi boʻlgan D_2 vitaminiga oʻtadi:



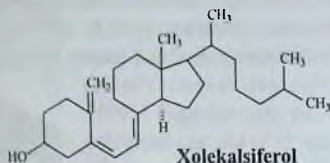
U gistamin sintez qilgan, vitamin B_1 tarkibida oltingugurt borligini, raxitga qarshi vositalarning tabiatini, shu bilan bir qatorda kolxitsin, yurak glikozidlari, imidazol va boshqa tabiiy birikmalarning tuzilishini oʻrgangan.

Yurak zaharlari kuchli zaharlar boʻlish bilan birga yurak faoliyatini uygʻotish xossasiga ham ega. Digitoksigenin ularning vakilidir:



A. Vindaus 1928-yili vitamin D tuzilishi va xossalriga bag'ishlangan izlanishlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Ergokalsiferol – D₃ vitamini, rangsiz kristallar, suyuq. T. 120–121°C, metanol yoki atsetondan qayta kristallanadi. Organik erituvchilar va yog'larda eriydi, suvda erimaydi. Kislotaga va ishqorlar ta'siriga nisbatan barqaror. Uning suvdagi emulsiyalari havo kislorodi ta'sirida tez parchalanadi. Organizmdagi kalsiy almashinishini boshqaradi.



Xolekalsiferol – D₃ vitamini, rangsiz mayda kristallar, suyuq. T. 84–85°C, organik erituvchilar va yog'larda eriydi, suvda erimaydi. D guruhi vitaminlari orasida eng faoli, ammo uni olish boshqalariga nisbatan mushkul. U dengiz baliqlari jigaridagi yog' tarkibida bo'ladi va ekstraktsiya usulida ajratiladi.

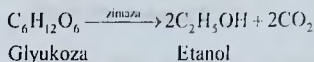
ARTUR GARDEN (1865–1940)



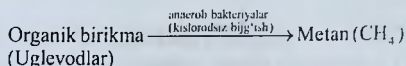
Artur Garden – Buyuk britaniyalik biokimyogar. Viktoriya universitetida (1882–1886) kimyo yo'nalishi bo'yicha tahsil olgan. Olmoniyaning Erlangen universitetida (1887–1888) falsafa doktori darajasini olib, Viktoriya universitetida (1888–1897) kimyo va suvning analizi laboratoriyasida tadqiqotlar olib borgan. Hozirgi Listerov nomli profilaktik tibbiyot institutining biokimyo bo'limida faoliyat yuritgan (1907–1930). London universitetining biokimyo bo'yicha professori (1912). 1902-yildan boshlab umrining oxirigacha spirtlarning bijg'ishi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Garden U. Beyliss bilan birgalikda «Biokimyo» jurnaliga asos solgan (1906). Spirtlarning bijg'ishi va bu jarayonda ishtirok etuvchi fermentlar biokimyosini o'rganish bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun A. Garden 1929-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Bijg'ish – organik birikmalarning (asosan uglevodlarning) mikroorganizmlar yoki ulardan ajraladigan fermentlar ta'sirida nisbatan sodda tuzilishdagi moddalarga parchalanishi. *Anaerob* bijg'ish kislorodsiz, *aerob* bijg'ish molekulyar kislorod ishtirokida amalga oshadi.

Spirтли bijg'ish oziq-ovqat sanoatida muhim bo'lib, vino va pivo tayyorlash, etil spirti olishda katta ahamiyatga ega.



Hozirgi davrda metanli bijg'ish energiya ta'minoti jihatidan katta ahamiyat kasb etmoqda.



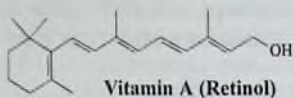
HANS KARL AVGUST SIMON FON EYLER-XELPIN (1873–1964)

Hans Karl Avgust Simon fon Eyler-Xelpin – shved biokimyogari. Kimyo va tibbiyot bilan Berlin, Strasburg, Gettingen universitetlarida shug'ullangan. Shved kimyo jamiyatining asoschisi va raisi (1908–1963), Stokgolm universiteti professori (1906–1929), organik kimyo va vitaminlar instituti direktori (1929) lavozimlarida faoliyat yuritgan. Uning tadqiqotlari, asosan, biokimyoviy jarayonlarning mexanizmini o'rganishga bag'ishlangan. Xelpin uglevodlar fermentatsiyasi mexanizmini o'rgangan. Fermentlar ta'sirida tirik organizmlarda bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar tezligi oshishini aniqlab, bu hodisani *biokataliz* deb atagan. Vitamin A ning tuzilishi va ta'sir mexanizmini o'rgangan, β -karotinning ko'z pigmentida bo'lishini va u provitamin A ekanligini isbotlagan.



Vitamin A ($\text{C}_{20}\text{H}_{29}\text{OH}$) – ochsariq rangli moysimon suyuqlik, qoramol suti, yog'i, tuxum sarig'i, baliq yog'i, meva va sabzavotlar tarkibida bo'ladi. U yog'larda yaxshi eriydi. Molekulasi tarkibidagi barcha qo'sh bog'lar *trans*-konfiguratsiyaga ega. Vitamin A *o'sish omili* bo'lib, uning

yetishmasligi natijasida keskin ozish kuzatiladi, organizmning infektsiyalarga qarshiligi kamayadi, ko'z qorachig'i quriydi. Vitamin A ko'rish organlaridagi yorug'lik sezuvchan pigment – rodopsin bilan getenik bog'langan.



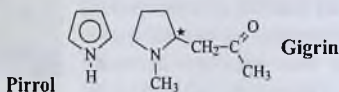
O'smalar biokimyosi sohasiga ham o'zining munosib hissasini qo'shgan. Eyler-Xelpin 1929-yili uglevodlar fermentatsiyasi va bijg'itish fermentlarini o'rganish bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

HANS FISHER (1881–1945)



Hans Fisher – nemis organik-kimyogari, tibbiyot fanlari doktori (1908). Marburg universitetining bitiruvchisi (1904). Insburg (1916–1918), Vena (1918–1921) universitetlari va Myunxen texnika oliy maktabining (1921–1945) professori. Asosiy ilmiy ishlari pirrol va uning hosilalari kimyosini o'rganishga bag'ishlangan.

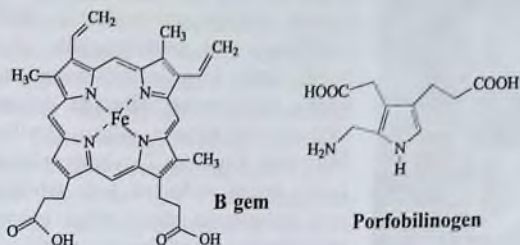
Pirrol – besh a'zoli bitta geteroatomli (N) π -elektronlarga boy geterotsiklik birikma, xloroformga o'xshash hidli, rangsiz suyuqlik.



O'simlik va hayvon organizmida pirrol birikmalari katta ahamiyatga ega. Pirrol yadrosi qon gemoglobini (gem) va xlorofill, shuningdek, turli alkaloidlar tarkibiga kiradi. Pirrolning gidrogenlanish mahsuloti – pirrolidin halqasi tutgan gigrin alkaloidi kam miqdorda umumiy doiradagi stimulyator ta'siriga ega.

Porfirinlar – tabiiy va sintetik tetrapirrol (*porfin*) birikmalari bo'lib, azotli bo'yoqlardir. Ular gemoglobin, xlorofill, ba'zi fermentlar

molekulasining oqsil bo'lmagan qismi tarkibiga kiradi. Tirik hujayrada xlorofill va gem porfobilinogendan sintez qilinadi. Gemlardan birining tuzilishi quyidagicha:



Porfirinlar vakili bo'lgan gem gemoglobin, mioglobin, sitoxromlar tarkibiga kiradi. Porfirin skeleti o'simlik pigmentlari (xlorofill, feotifin, feobordin) asosini tashkil etadi. H. Fisher porfirin sintez qilgan (1927), keyinchalik qonning bo'yoq moddasi geminni (1929), o't suyuqligi – bilirubinni (1931) sintez qilgan. Gemoglobin globin oqsili va temirning kompleks birikmasi bo'lgan gemindan tashkil topganligini aniqlagan. Fisher xlorofill «a» va «b» ning tuzilishlarini aniqlagan (1940). Gemin va xlorofilning tuzilishi, geminning sintezi bo'yicha olib borgan izlanishlari uchun 1930-yil Nobel mukofoti bilan taqdirlangan.

Bilirubin – gemoglobindan, asosan, jigarda hosil bo'ladigan o't suyuqligi pigmenti. Jigarrang kristall, qizdirilganda suyuqlanmasdan parchalanadi. Bilirubin o't va o't toshlaridan olinadi.



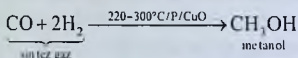
KARL BOSH (1874–1940)



Karl Bosh – nemis kimyogari. Sharlotenburg texnika universitetida (1894–1896) metallurgiya va mashinasozlik yoʻnalishida tahsil olgan. Leypsig universitetida organik kimyo muammolari sohasida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1898). U oʻz faoliyatini Reyndagi Lyudvigshafenda (1899) Baden nomli anilin va soda fabrikasida davom ettirgan va shu yerdagi eksperimental laboratoriyani boshqargan (1907). K. Bosh atmosferadagi azotni aniqlash usullarini takomillashtirish boʻyicha tadqiqotlar olib borgan.

Bu fabrikani va yana oltita kimyoviy kompaniyalarni birlashtirib, yirik kimyoviy konsern tashkil qilgan (1925). K. Bosh bu konsernning prezidenti, keyinchalik (1935) direktorlar kengashining raisi va bir vaqtning oʻzida (1937) K. Vilgelm jamiyati prezidenti lavozimlarida faoliyat yuritgan. Metanolni sanoat miqyosida olishda kataliz usulini, koʻmirni gidrogenlash usullarini ishlab chiqqan. 1931-yili Kimyoga yuqori bosim usulini kiritgani va rivojlantirgani uchun K. Bosh Nobel mukofotiga sazovor boʻlgan.

Sanoatda metanol olish quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



K. Bosh usulida etilening initsiatorlar (kislorod, organik peroksidlar) ishtirokida, 120–300 MPa bosim va 200–280°C haroratdagi polimerlarni shi sanoatda muhim ahamiyatga ega.

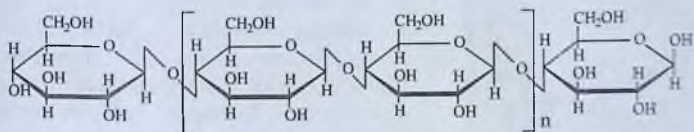
FRIDRIX BERGIUS (1884–1949)

Fridrix Bergius – nemis kimyogar-texnolog. Maktab davrida Bergius otasining kimyoviy fabrikasiga kelib, sanoat jarayonlarini kuzatadi. Maktabni tugatganida otasi uni Rurdagi metallurgiya zavodiga ishlab chiqarish bilan kengroq tanishishi uchun yuboradi. Bergius Breslau universitetida (1903) taniqli A. Ladenburgdan organik sintezni, R. Abegdan noorganik kimyoni oʻrganadi. Harbiy xizmatdan keyin Bergius Leypsig

universitetida A.Ganch rahbarligida organik va fizik kimyodan tahsil oladi. Bergius konsentrlangan sulfat kislotaning erituvchilik xossalari bo'yicha doktorlik dissertatsiyasini himoya qiladi (1907). Keyinchalik Bergius Berlin universitetida V.Nernst rahbarligida termodinamikani, Karlsrueda F.Gaber rahbarligida ammiak ishlab chiqarish muammolarini o'rganadi. Gannoverdagi Texnika universitetida (1909) E.Bedenshteynning fizik-kimyoviy laboratoriyasida 300 atmosferagacha bosim ostida kalsiy peroksidining dissotsiatsiyasini o'rgangan.



Rus kimyogari V.N.Ipatyev (1867–1952) yuqori bosim va temperaturalarda yonilg'i (benzin) sintezini amalga oshirish imkoniyatlarini o'rgangan. Bu davrda Bergius yuqori bosim hosil qilish uchun germetik uskuna yasagan. Gannoverdagi laboratoriyasida Bergius (1910-yillar) og'ir moylarni yengil moyga o'tkazish, ko'mir hosil bo'lishida yog'och va torfga yuqori bosim va temperaturaning ta'sirini o'rganadi. Yog'och ko'miriga bosim ostida vodorod ta'sir ettirib, suyuq uglevodorodlar oladi (1913). Bergius neftni gidrogenlashda benzinning unumi ortadi deb hisoblab, neftning og'ir fraksiyalarini yuqori bosimda gidrogenlashga patent oladi. Bu esa vaqt o'tishi bilan motor yoqilg'isi-ning samaradorligini oshirdi. Bergius metan va kislorod aralashmasini yoqib, vodorod olishning samarali usulini kashf etdi (1922–1925). Keyinchalik Bergius yog'ochning asosiy komponenti – sellulozaning gidrolizini xlorid kislota ta'sirida o'rgandi.



Sellyuloza makromolekulasi

Bu jarayonda uglevodlar hosil bo'ladi, ularni spirt yoki oziq achitqilariga o'tkazish mumkin. Bergius Xegglund bilan hamkorlikda (1926) yog'ochni konsentrlangan xlorid kislota bilan gidroliz qilish texnologiyasini ishlab chiqadi. Keyinchalik bu texnologiya asosida yiliga 6–8 tonna ozuqa shakari ishlab chiqariladi (1933). Shuningdek, kristall glyukoza va etanol (1934), oziq achitqilari (1939) ishlab chiqarish yo'lga qo'yiladi. Bu ishlari uchun Bergius 1931-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Yuqori bosim – atmosfera bosimidan yuqori bo'lgan bosim. Bosimni turlarga bo'lish shartlidir. Uning eng pastki chegarasi – absolyut vakuum; inson faoliyati bilan erishiladigan bosim esa texnika imkoniyatlari bilan chegaralanadi. Tabiatda bosim keng oraliqda o'zgaradi; suv tublarida ~1000 atm., Yer yadrosida million atmosferagacha, ayrim yulduzlarda 100 mln.atm., oq karliklarda 10^{16} atm.gacha bosim bo'ladi. Yuqori bosimni qo'llash fan va texnikada katta ahamiyatga ega. U kimyoviy reaksiyalar muvozanatini siljitadi (Le Shatlye prinsipi), tezligini oshiradi. Yuqori bosim bug' qozonlarida, neft va gaz qazib olishda keng ishlatiladi. Yuqori bosimda moddalarning xossalari keskin o'zgaradi. Bosim 1000 atm.ga ortganida molekulalararo masofa qisqaradi, 10000 atm. bosimida elektron qobiqlar deformatsiyaga uchraydi, 100000 atm. bosimida elektron o'tishlar sodir bo'ladi. Difteriya toksini va ko'bra zahari 45 daqiqa davomida 17500 kg/sm^2 bosim ta'sirida parchalanadi, tuberkulyoz tayoqchalari 6000 kg/sm^2 bosimda halok bo'ladi. Yuqori bosim hosil qilishda ishlatiladigan qurilmalar ham ma'lum talablarga javob berishi kerak. Chunki yuqori bosimdagi moddalar qurilmani yemiradi. Masalan, azot yuqori bosimda temir bilan nitrid hosil qiladi va metallning sinuvchanligini oshiradi; vodorod po'latning uglerodini yemiradi va undagi mexanik xossalarning kamayishiga olib keladi.

IRVING LANGMYUR (1881–1957)



Irving Langmyur – Amerika kimyogari. Bir vaqtning o'zida ikkita oliygohda tahsil olgan (Kolumbiya universiteti va Tog' instituti). Langmyurning kimyo, fizika va matematikaga qiziqishi katta edi. Muhandis-metallurg diplomini olgan Langmyur (1903) Germaniyaning Gettingen universitetida B.Nernst rahbarligida qizdirilgan platina (Pt) simlari bilan to'qnashgan gazlarning dissotsiatsiyasini o'rgangan. Gettingen universitetida unga doktorlik ilmiy darajasi berilgan (1906). Langmyur Nobel mukofoti sohiblari Y. Vant-

Goff, S.Arrenius, V.Ostvaldlar asos solgan fizik-kimyo maktabining davomchisi bo'lgan. So'ngra Amerikaga qaytib, Stivenson texnika institutida kimyodan dars bergan. Skenektadidagi (Nyu-Yo'rk shtati) «Jeneral elektrik» kompaniyasining ilmiy tadqiqot laboratoriyasida ilmiy faoliyati-

ni davom ettirgan (1909). Azot bilan to'ldirilgan chiroqlar vakuumli chiroqlardan ko'ra kuchli yoritishini isbotlab bergan. Tuzilishi sodda, ammo yuqori samarali bunday elektr chiroqlari kompaniyaga juda katta daromad olib kelgan. I. Langmyur 300–650 Volt elektr kuchi va volfram iplar yordamida ishlaydigan vodorodli metall payvandlashni ixtiro qilgan (1911). Vakuumga bo'lgan qiziqishlari natijasida u simobli (Hg) yuqori vakuum nasosni kashf qilgan (1916). Bunday nasosning samaradorligi oldingilaridan 100 marotaba yuqori edi. Langmyur elektr chirog'idagi volfram (W) simlarni toriy oksidi bilan qoplash, uning sifatini oshirishini aniqlagan. Bu izlanishlar uni yuza (sirt) xossalarini o'rganishga undagan. U sirt tarangligi va adsorbsiyani, suyuq va qattiq jismlarning yupqa qatlamlari xossalarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib bordi va hozirda ma'lum bo'lgan Langmyur tenglamasini (adsorbsiya izotermasi) tuzadi. Suyuqliklar yuzasidagi monomolekulyar adsorbsiya haqidagi tushunchalarni rivojlantirgan. Adsorbsiyada kulon, molekulararo dipol va valent kuchlar, van-der-vaals kuchlari ishtirok etishini aniqladi.

Langmyur gazlardagi elektr razryadining xossalarini o'rgangan (1923). Ionlashgan gaz uchun «plazma» tushunchasini fanga kiritgan (1928). Shu bilan birga Langmyur elektron harorat nazariyasini ishlab chiqqan, elektron harorat va ion zichligini o'lchash usulini hamda o'lchash uchun maxsus elektrod – Langmyur zondini ishlab chiqqan. Langmyurga 1932-yili sirt hodisalari bo'yicha tadqiqotlari uchun Nobel mukofoti berilgan. «Jeneral elektrik» kompaniyasidagi 37-yillik faoliyati davomida olim har biri 330 betdan iborat bo'lgan 54 tomli kundalik daftar yozgan. 1938-yildan umrining oxirigacha tabiatni va atmosferani o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan.

Adsorbsiya izotermasi – doimiy haroratda adsorbsiyalangan gaz miqdorining gaz fazadagi parsial bosimga (yoki eritmadagi konsentratsiyaga) bog'liqligi. Adsorbatning molekulararo ta'siri hisobga olinmaganda monomolekulyar adsorbsiya miqdoriy jihatdan *Langmyur tenglamasi* bilan ifodalanadi:

$$\theta = \frac{\alpha \cdot P}{1 + \alpha \cdot P}$$

bu yerda θ – adsorbat bilan band bo'lgan adsorbent yuzasining ulushi; α – Langmyur adsorbsion koeffitsienti, P – adsorbativ konsentratsiyasi.

Plazma – qisman yoki to'liq ionlashgan gaz bo'lib, neytral atom yoki molekular va zaryadli (ion va elektron) zarrachalardan tashkil topadi. Plazmaning o'ziga xosligi uning kvazineytralligidir, ya'ni musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalarning hajm zichligi deyarli bir xil. Plaz-



Langmyur
zondi

mani ba'zan moddaning to'rtinchi agregat holati ham deyiladi. Erkin elektr zaryadlari borligi sababli plazma o'tkazgich bo'lib, magnit va elektr maydoni bilan ta'sirlashadi. Plazma holati U.Kruks tomonidan kashf etilgan (1879) va I.Langmyur tomonidan «plazma» deb atalgan (1928).

Langmyur zondi – elektronlar harorati va zichligini, plazmaning elektr potensialini aniqlashda ishlatiladigan qurilma. Zondning sfera qismi diametri 50 mm bo'lib titandan yasalgan va titan nitridi bilan qoplangan.

GAROLD KLLYTON YURI (1893–1981)



Garold Kleyton Yuri – amerikalik fizik, fizik-kimyogar. Izotoplar sohasidagi tadqiqotlar mutaxassisi. O'rta maktabni, so'ngra kollejni (1911) tugatib, o'qituvchi sertifikatiga ega bo'ladi, Indiana va Montana shtatlarida maktabda dars beradi. Montana universitetida (1914–1917) zoologiya bo'yicha bakalavr darajasini oladi. Urush davrida Filadelfiyadagi trotil ishlab chiqaradigan kompaniyada harbiy xizmatda bo'ladi. So'ngra Montana universitetiga kimyo repetitori sifatida qaytadi. Universitetdagi akademik tizim doktorlik darajasini talab qilar edi. Shu sababli Yuri Berklidagi Kaliforniya universitetida doktorlik dissertatsiyasi ustida ish boshlaydi (1921). Bu yerda u G.Luis rahbarligida termodinamikani o'rganadi. Uning birinchi dissertatsiyasi seziy (Cs) bug'larining ionlashishiga bag'ishlangan. Ish jarayonida u ma'lum qiyinchiliklarga duch keladi. Aynan shu mavzuda hind fizigi maqola chop etadi. Shundan so'ng Yuri ideal gazning ionlashgan holati bo'yicha dissertatsiya yozadi. Dissertatsiya himoyasidan so'ng (1923) Yuri Amerika-Skandinaviya fondidan stipendiya olib, Kopengagendagi N.Bor institutida o'qish imkoniga ega bo'ladi. Bu yerda u V.Geyzenberg, G.Kramers, G.Xeveshi va J.Sleyterlar bilan birga ishlaydi. Muddat tugaganidan so'ng Germaniyaga boradi va A.Eynshteyn hamda J.Franklar bilan tanishadi. Amerikaga qaytib Garvard va J.Xopkins universitetlariga taklif etiladi. U J.Xopkins universitetini tanlaydi. Bu universitetda Yuri A.Ruark bilan kvant mexanikasi bo'yicha ingliz tilidagi birinchi asarni («Atomlar, kvant va molekular») yozadi (1930).

Yuri Kolumbiya universitetining kimyo professori (1929) bo'lib, R. Shenxeymer, D. Rittenberg va T.I. Teylorlar bilan hamkorlik qiladi. Bu davrda U. Jiook va G. Jonson kislorodning barqaror izotoplarini aniqlaydilar. Ammo izotoplar yaxshi o'rganilmagan edi. J. Chedvik neytronni kashf etdi (1932). Izotoplarni sinflashda kimyoviy va fizik xossalarga asoslangan ikkita sistema ishlatilar edi. Fizik xossalar mass-spektrograf yordamida aniqlangan. Kislorodning atom massasi vodorodnikidan aynan 16 marta og'irligi sababli R. Birge va D. Mensel vodorodning ham bittadan ortiq izotopga ega bo'lishi mumkinligini aytdilar. Ikkala usulning farqidan kelib chiqqan holda ular og'ir vodorodning ulushi $1/4500$ bo'lishini bashorat qildilar.

Yuri bu izotopni izlashga tushgan (1931). Yuri va J. Merfi hisob-kitoblariga ko'ra, og'ir izotop Balmer seriyasida $1.1-1.8$ angsterm qizil siljish chizig'iga ega bo'lishi kerak edi. Kolumbiyadagi spektrografning sezgirligi evaziga Yuri og'ir vodorodning kuchsiz chiziqlarini oldi, ammo aniq dalillar topmaguncha maqola chop etishni kechiktirdi. Debay modelidan foydalanib, Yuri va J. Merfi og'ir vodorodning yengiliga nisbatan yuqori qaynash temperaturasiga ega bo'lishini hisoblab chiqdilar. Suyuq vodorodning 5 litrini 1 ml hajmgacha distillash yordamida og'ir vodorodning miqdorini 100–200 marta oshirish mumkin edi. Vodorodning 5 litrini olish uchun Yuri va J. Merfi Vashingtondagi Standartlar Milliy Byurosi kriogen laboratoriyasiga murojaat qiladilar. Bu yerda F. Brikved birinchi namunani beradi. Ammo undagi tajribalar izotopning boyish alomatlarini ko'rsatmaydi. F. Brikved olgan ikkinchi namuna $14K (-259.1^{\circ}C)$ haroratda bug'lanadi (7.1 kPa). Undagi og'ir vodorodning Balmer chiziqlari yetti barobar intensiv edi. Deyteriyning kashf etilganligi haqidagi maqola (1932) G. Yuri, J. Merfi va F. Brikved hamkorligida chop etildi.

Yuri deyteriy (2H) kashf qilgani uchun 1934-yilda Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. Yuri Standartlar Milliy Byurosidagi U. Uoshborn bilan hamkorlikda ishlab, namunalardagi farq sababini aniqladi. Brikved vodorodni suvni elektroliz qilib olgan edi, bunda og'ir vodorod miqdori kamayadi. F. U. Aston vodorodning atom massasi noto'g'ri aniqlanganligini aytadi va Birge bilan Mensel tushuntirishlari inkor qilinadi. Ammo deyteriyning kashf etilganligi o'z kuchida qoladi.

Yuri va U. Uoshborn og'ir suv olish uchun elektroliz usulini qo'llaydilar. Born-Oppeneymer yaqinlashishini qo'llab, Yuri va D. Rittenberg vodorod va deyteriy tutgan gazlarning xossalarini hisoblab chiqadilar. Bu tajribalarni davom ettirib, ular C, N va O birikmalarida og'ir izotoplarni boyitishga erishadilar. Natijalarni esa biokimyoda in-

dikator sifatida qo'llash mumkin edi. Bu bilan kimyoviy reaksiyalarni o'rganishning yangi usuli paydo bo'ldi.

Yuri fizik-kimyo jurnaliga asos soldi (1932) va 1940-yilgacha uning muharriri lavozimida ishladi. U 1939-yili izotoplarni ajratish bo'yicha jahon eksperti sifatida tan olindi. Olimning og'ir izotoplarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratishga bag'ishlangan ishlari (1939–1940) chop etilgan. Bu ishlar N. Borning fikrini tasdiqlab, ^{235}U izotopini ajratish mumkinligini ko'rsatdi. Uranni boyitishda J. Kistjakovskiy gaz diffuziyasini taklif etgan bo'lsa, uchinchi usul termodiffuziya edi. Yuri izotoplarni ajratishga qaratilgan barcha ilmiy ishlarni jamladi. Bunda yadro reaktorlaridagi neytronlarni sekinlashtiruvchi og'ir suvni olishga ham e'tibor qaratildi.

Yuri uranni boyitish bo'yicha ilmiy loyihani bajaruvchi S-1 tashkilotiga rahbarlik qilgan (1941). Yuri J.V. Pegram bilan birga Angliyada atom bombasi ishlab chiqish bo'yicha hamkorlik harakatiga boshchilik qildi. Yuri Kolumbiyadagi qotishmalar laboratoriyasida og'ir suv va izotoplarni boyitish jarayonlariga javobgar shaxs etib tayinlanadi (1943). Yuri gaz diffuziyasi usulida 700 dan ortiq kishi bilan izlanish olib bordi. Bunda UF_6 gaz to'siqlarida ishlanib, boyitilar edi. Urushdan so'ng Yuri yadro kimyosi institutining, 1952-yildan esa Chikago universitetining professori lavozimlarida o'zining izotoplar bo'yicha tadqiqotlarini davom ettirdi. Karbonatlar va suv oralig'idagi fraksiyalashda O^{18} va O^{16} izotoplar nisbati 1.4 koeffitsient bilan ($0\text{--}25^\circ\text{C}$ oralig'ida) kamayishini aniqlagan. Bu izotoplar nisbati o'lchash uskunasi o'ta sezgir bo'lsa, o'rtacha haroratni aniqlashda ishlatilishi mumkin. Mazkur tajribalar geologiyadagi paleoklimatik izlanishlarga katta yordam berdi.

Yuri kosmokimyo sohasining rivojlanishiga ko'maklashadi. Uning ^{18}O bo'yicha izlanishlari Yerdagi kimyoviy elementlarning tarqalishi nazariyasiga asos bo'ldi. Ularning miqdoriga qarab yulduzlar evolyutsiyasi haqida xulosa qilish mumkin. Olim ilmiy natijalarini «Planetalar, ularning kelib chiqishi va rivojlanishi» asariga jamladi (1952). Uning fikricha, qadimda Yer atmosferasi ammiak, metan va suvdan iborat bo'lgan. Uning aspirantlaridan S. Myuller bunday aralashma elektr va suvning ta'sirida aminokislotalar hosil qilishi mumkinligini ko'rsatib bergan. Yuri Oksford universitetining taklif etilgan professori (1956–1957). Keyinchalik Chikago va Kaliforniya universitetlari professori.

«Sputnik-1»ning fazoga chiqarilishi (1950–1960) bilan kosmos fani rivojlandi. Yuri NASAni Oyga zond uchirishga «ko'ndirdi». «Apolon-11» Oy namunalarini olib kelgach, Yuri ularni o'rgandi. Namunalar Yurining Oy va Yerning kelib chiqishidagi umumiylik to'g'risidagi fikr-

larini isbot etdi. Yuri kosmokimyo sohasida 47 dan ortiq Oy mavzusi-ga bag'ishlangan ilmiy maqolalar chop etdi (1950–1960). Undan nega bunchalar qattiq ishlashining sababini so'rashganida, «Bilasizmi, menda endi lavozim yoq» deb javob bergan edi. Amerika astronomlari jamiyati tomonidan planetologiya sohasida Yuri mukofoti ta'sis qilingan.

FREDERIK JOLIO-KYURI **(1900–1958)**

Frederik Jolio-Kyuri – fransuz fizigi. Butunjahon tinchlik tarafdorlari harakati-niing asoschisi. Parijdagi fizika va amaliy kimyo oliy maktabida tahsil olgan (1920–1923). P. Lanjyevanning ta'sirida fundamen-tal tadqiqotlarga bo'lgan qiziqishlari ort-gan va Parijdagi Radiy institutida Mariya Kyurining assistenti lavozimida faoliyat boshlagan. Mariya va Pyer Kyurilarning qizi Iren Kyuri bilan oila qurgan (1926). Mu-handislik ishini yaxshi bilgan Jolio-Kyuri sezgirligi yuqori bo'lgan detektor yasaydi.



Ular 1931-yili nurlangan berilliy (Be) yoki bor (B) va detektor ora-lig'ida joylashgan vodorod saqlagan moddaning yupqa qavati dastlab-ki radiatsiyani ikki barobar oshirishini aniqlaganlar. Tajriba mohiyatini mualliflar tushunmasalar-da, ularning bu tajribasi J. Chedvik tomonidan neytronning kashf etilishiga (1932) turtki bo'ldi. Ular alyuminiyga (Al) ikki proton, alfa zarrachaning ikkita neytroni yuttirilganda radioaktiv fosfor (P), shuningdek, bor (B) azotning radioaktiv izotopiga aylanishini aniqlashdi. Bu tadqiqotlari bilan ular ko'plab yangi sun'iy radio-faol moddalar sintezini amalga oshirdilar. Frederik va Iren Jolio-Kyuri «Yangi radiofaol elementlar sintezi» uchun 1935-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'ldilar.

F. Jolio-Kyuri Radiy institutida ishlash bilan birga Parijdagi de Frans kollejida professor (1937) lavozimida faoliyat yurita boshlaydi va bu yer-da «Yadroviy fizika va kimyo» ilmiy tadqiqot markazini tashkil etadi. Mazkur dargohda bir vaqtning o'zida fiziklar, kimyogarlar va biologlar izlanish olib borganlar. Nemis kimyogari O. Gann va F. Shtrassman tomo-nidan Uran (U) atomining neytronlar ta'sirida bo'linishi aniqlangan vaqt-da, Jolio-Kyuri Uranda zanjir reaksiya rivojlanishi va bu jarayon portlash bilan bog'liqligini isbotlab berdi (1938). U keyingi uch yil davomida



**Iren va Frederik
Jolio-Kyurilar
laboratoriyada (1935)**

birinchi Fransiya yadroviy reaktorini ishga tushirish loyihasiga rahbarlik qildi. Keyinchalik F.Jolio-Kyuri o'zining ko'p vaqtini ilmiy tadqiqotlar va o'quv jarayoniga bag'ishladi. Ular yadro fizikasi va kimyosiga bag'ishlangan tadqiqotlari davomida yuqori quvvatga ega poloniyl manba (1931) tayyorladilar. Toza poloniyni ajratib olish, tozalash va uni ko'p miqdorda to'plash xavfiligi sababli ular tadqiqotlar jarayonida ma'lum miqdor nurlanish olganlar. Bu ularning sog'lig'iga asta-sekinlik bilan ta'sir ko'rsatgan.

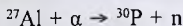
IREN JOLIO-KYURI (1897–1956)



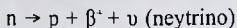
Iren Jolio-Kyuri – Nobel mukofoti sohiblari Mariya Sklodovskaya-Kyuri va Pyer Kyurilarning qizi, 1935-yilning Nobel mukofoti sovrindori. Iren 12 yoshidan Sevinedagi kollejda, keyin Sorbonna universitetida tahsil olgan. Urush davrida bir necha oy onasiga yordam berib, kasalxonada hamshira bo'lib ishlagan. Urush tugagandan so'ng Iren onasi rahbarlik qilgan Radiy institutida assistent lavozimida ish boshlagan. 1921-yildan mustaqil ravishda poloniy elementi bilan tadqiqotlar olib borgan. U poloniy atomining parchalanishi

shini o'rgangan va bu ishlari uchun doktorlik darajasini olgan.

Irenning eng yirik ilmiy natijalari 1926-yil Frederik Jolioga turmushga chiqqanidan so'ng boshlangan. Ular birgalikda yangi radiofaol elementlar olish mumkinligini kashf etishdi va qisqa vaqt oralig'ida ko'plab radiofaol elementlarni sintez qilishdi. Iren va Frederik Jolio-Kyurilar Al va B atomlarini α -zarrachalar bilan nishonga olinganda azot va fosforning radiofaol izotoplari hosil bo'lishini aniqlaganlar (1934).

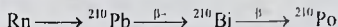


Ular pozitron β^+ – parchalanishning ham mualliflaridir (1934).



Iren 1946–1950-yillarda Radiy institutining direktori lavozimida va Fransiya atom energiyasi Komissariatida faoliyat yuritgan.

Poloniy ($_{84}\text{Po}$) – radiofaol element. Uning 196–218 atom massalariga ega tabiiy va sun'iy 24 ta izotopi va yardo izomerlari mavjud. Elementning amaliy ahamiyatga ega ^{210}Po izotopi quyidagi tenglama asosida olinadi:



^{210}Po izotopi Mariya va Pyer Kyurilar tomonidan kashf etilgan (1898) va Mariyaning vatani Po'lisha sharafiga shunday nomlangan. Po γ -nurlanishi bo'lmagan neytronlar manbayini tayyorlashda ishlatiladi.

PETER YOZEF VILGELM DEBAY (1884–1966)

Peter Yozef Vilgelm Debay – niderland fizigi va fizik-kimyogari. Fizika, fizik-kimyo va matematikaning rivojlanishiga munosib hissa qo'shgan ko'p qirrali iste'dod egasi. Maktabdan so'ng 5 yil davomida Maastrixtdagi Hoger Burger oliy maktabida tahsil olgan. Limburg provinsiyasida fanlardan eng yuqori ball to'plagan o'quvchi sifatida tanilgan. Axendagi oliy texnika maktabida M. Vin va A. Zommerfeldlar qo'l ostida elektrotexnika bo'yicha diplom ishini bajargan. Nazariy fizika bilan juda qiziqqan. A. Zommerfeldga assistent bo'lgan Debay ustozining izidan Myunxen universitetiga borib, u yerda faoliyat yuritadi (1906). Elektromagnit to'lqinlar difraksiyasi nazariyasi sohasida doktorlik dissertatsiyasini («Kamalak haqida») himoya qilgan (1908). Syurix universitetida A. Eynshteyndan so'ng bo'shagan nazariy fizika professori lavozimiga taklif qilingan (1911).



O'z yurtiga qaytgan olim Utrext universitetida matematik fizika va mexanika nazariyasi professori lavozimini egallagan (1912). Taniqli matematik D. Gilbert taklifiga ko'ra, Gettingenda faoliyat yuritgan (1914), bu yerda u ko'plab taniqli olimlar – F. Kleyn, E. Landau, G. Veyl, K. Runge, K. Karman, V. Foygt, E. Vixert, M. Born bilan bir qatorda izlanishlar olib borgan. Debay Syurixda (1920) oliy texnika maktabi qoshidagi fizika instituti direktori lavozimiga tayinlangan. Yevropaning taniqli jur-

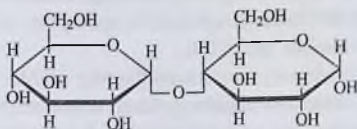
nali «Physikalische Zeitschrift»ga muharrirlik qilgan. Debay AQSHning Kornell universiteti kimyo fakultetini boshqargan (1939–1966). Debayni hamkasblari «har doim mamnuniyat bilan kimyogarga yordam qo'lini cho'zgan, katta yurakli fizik» deb ta'riflashgan. Ularning xotirlashiga ko'ra, Debay vaqtning qadriga yetadigan va fan bilan shug'ullanishni xursandchilik deb hisoblagan olim edi. U shunday der edi: «Istagan vaqtingda ishla, bu yerda 8 dan 17 gacha ish tartibi joriy etilmagan. Istagan vaqtingda kelib, istagan vaqtingda ket, lekin nimadir qilginki, qilgan ishingdan o'zing bahra ol».

Debay qattiq jism modelini taklif qilgan va uning asosida past haroratdagi solishtirma issiqlik hajmini tushuntirib bergan (Debay harorati). Kristall panjara issiqlik tebranishlarining rentgen nurlari difraksiyasiga ta'sirini nazariy jihatdan asoslab bergan (Debay-Valler omili). P. Sherrer bilan birgalikda rentgenostruktura tahlili uchun kukun usulini ishlab chiqdi va suyuqliklar tuzilishini o'rganishda rentgen nurlari tarqalishi usulini qo'lladi. Rentgenostruktura analizida qo'llaniladigan kukun usuli – Debay usuli, difraksion rasmni ko'rsatadigan fotoplyonka esa debayegramma deyiladi. U dielektriklarning dipol nazariyasini rivojlantirib, ularning dispers xususiyatlarini va molekulalararo ta'sirini tushuntirishga harakat qilgan. E. Xyukkel bilan birgalikda kuchli elektrolitlarning kuchsiz eritmaları nazariyasini ishlab chiqqan. Elektrolitlar nazariyasi bo'yicha olib borgan izlanishlari Debay-Xyukkel nazariyasi deb yuritiladi.

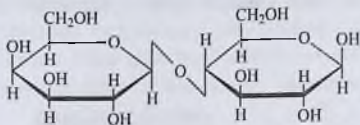
Debayning ilmiy yutuqlarini sanab o'tar ekanmiz, uning maxsus ko'rinishdagi integrallarni hisoblash uchun ishlab chiqqan «dovon» usulini, Plank formulasi xulosasining yangi uslubini, normal Zeeman effekti – kvant nazariyasining yaratilgani, Kompton effektini nazariy tushuntirishdagi ulkan hissalarini aytib o'tish kerak. Dipol momentini va rentgen nurlari difraksiyasini, gazlardagi elektronlarni ixtiro qilgani hamda molekulalar tuzilishi haqida fanga qo'shgan hissasi uchun 1936-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Debay polimerlarning molekulyar massasini aniqlashda eritmaning qovushqoqligidan foydalanish mumkinligini nazariy asoslab bergan. Bu tadqiqotlarning nazariy va amaliy tomonlarini yoritgan 20 dan ortiq ilmiy maqolalar chop etgan (1944–1964). Debayning nomi bilan o'lchov birliklari, Debay harorati, Debay-Valler omili, Debay-Sherrer usuli, Debay-Xyukkel nazariyasi, Utrext universiteti qoshidagi institut ataladi. 1962-yildan Amerika kimyogarlar jamiyati fizik-kimyo sohasidagi yutuqlar uchun Debay mukofotini ta'sis qilgan.

UOLTER NORMAN XOUIORS (1883–1950)

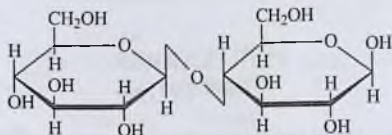
Uolter Norman Xouors – ingliz organik kimyogari, biokimyogar. Gettingen universitetini tugatgan, falsafa doktori (1910), Manchester universitetida kimyo fanlari doktori (1911), Sent-Endrus universitetining profes-sori (1912), Nyukasldagi Armstrong kolleji-da (1920), Birmingem universitetida (1925–1948) faoliyat olib borgan. Asosan, uglevod-lar kimyosi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Maltoza, laktoza, sellyulozaning tuzilishi va xossalarini o'rgangan.



Maltoza (4-[1- α -Glyukopiranozido]- α -D-glyukopiranoza)

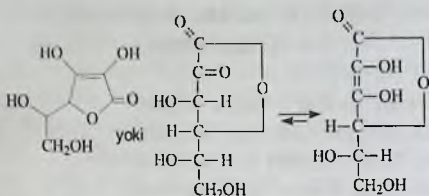


Laktoza (4-[1- α -Galaktopiranozido]- β -D-glyukopiranoza)



Sellobioza (4-[1- α -Glyukopiranozido]- β -D-glyukopiranoza)

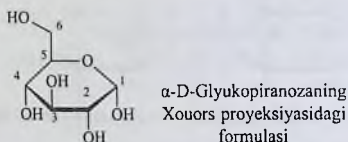
Uglevodlar nomenklaturasini takomillashtirgan. Askorbin kislo-tasini birinchi bo'lib sintez qilgan (1933), fanga konformatsiya tu-shunchasini kiritgan. Ikkinchi jahon urushi yillarida atom energiya-sini qo'llash bo'yicha izlanishlarda qatnashgan. 1937-yili U. Xouors uglevodlarni va vitamin C ni tadqiq qilgani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.



L-askorbin kislota

Tabiatda keng tarqalgan askorbin kislota (vitamin C, singaga qarshi vitamin) na'matak mevasining 100 gramida 1g. gacha, limonda 50 mg, petrushkada 150 mg miqdorda uchraydi. Inson organizmining askorbin kislota bo'lgan kunlik ehtiyoji 70 mg.ga teng. Askorbin kislota qizdirishga nisbatan beqaror, uni ochiq havoda uzoq saqlab ham bo'lmaydi. Uni D-sorbit asosida sanoat miqyosida sintez qilish usuli yo'lga qo'yilgan. C vitamini konservant xossaga ega bo'lib, quruq sut ishlab chiqarish va mevalarni konservalashda ishlatiladi.

Xouors proyeksiyasi – monosaxaridlarning siklik tuzilishini sodda uch o'lchamli shaklda tasvirlashning keng tarqalgan usuli. Bunda uglerod va unga bog'langan vodorod atomlari belgi bilan ko'rsatilmaydi. Qalin chiziqlar kuzatuvchiga yaqin bog'larni ifodalaydi. Masalan, α -D-glyukopiranozaning Xouors proyeksiyasi quyida keltirilgan:



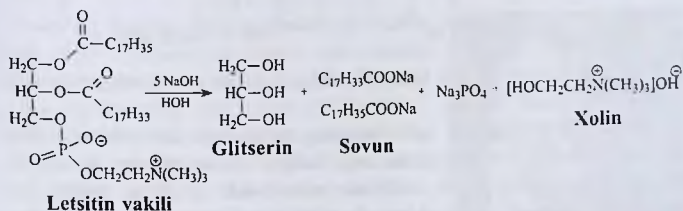
PAUL KARRER (1889–1971)

Paul Karrer – Shveysariya organik-kimyogari, biokimyogari va matematigi. Moskvada tug'ilgan, uch yoshida ona vatani – Shveysariyaga ko'chib ketgan. Syurix universitetini tamomlagan (1911), Mayndagi Frankfurtda P.Erlix bilan hamkorlikda metallarning kompleks tuzlarini o'rganish bo'yicha farmako-kimyoviy tadqiqotlar olib borgan (1912–1918), kumush-salvarsan kompleksini olgan. Syurix universiteti professori (1918), Syurix kimyo instituti direktori (1919) lavozimlarida ishlagan. Biologik faol tabiiy birikmalar sintezi va ularning tuzilishini

o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan. Karrerning ilmiy izlanishlari uglevodlar, alkaloidlar, letsitinlar, antotsianidinlar, karotinoidlar, A, B₂, E, K, B₁ vitaminlar va ularning kofermentlarini o'rganishga qaratilgan. 1927-yildan pigmentlar kimyosi bilan shug'ullanib, β-karotin tuzilishini o'rgangan, uning organizmda A vitaminiga aylanishini va birinchi marotaba vitaminning molekulayar tuzilishini aniqlagan olim bo'lgan. Keyinchalik flavinlar va B₂ vitamin tuzilishini topgan. B₂ (1935), E (1939) vitaminlarini sintez qilgan va K vitaminini toza holda ajratib olgan. Vitaminlar sohasidagi izlanishlari uchun 1937-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. P.Karrer nikotinamid-adenin-dinukleotid (NAD) fermenti tuzilishini aniqlagan (1942). Syurix universiteti rektori (1950–1953) lavozimida faoliyat yuritgan.



Murakkab lipidlar sinfiga mansub *fosfatidlar*; asosan, bosh va orqa miya to'qimalarida bo'ladi. Ular gidroliz natijasida glitserin va yuqori monokarbon kislotalardan tashqari fosfat kislota va aminospirtlar yoki boshqa murakkab spirtlar hosil qiladi. Fosfatid vakili bo'lgan *letsitinlar* dastlab tuxum oqsilida aniqlangan. Bu glitseridlar molekulasi tarkibidagi glitserinning ikkita spirt guruhi turli yog' kislotalari bilan efir hosil qiladi va fosfoxolin guruhiga ega. Fosfoxolin guruh gidrolizidan fosfat kislota tuzi va to'rtlamchi ammoniy asosi – *xolin* hosil bo'ladi:

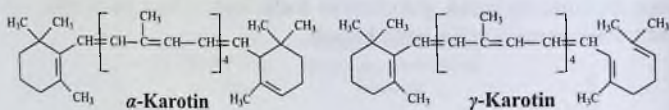


Fosfatidlar oq rangli gigroskopik birikmalar bo'lib, suv va boshqa suyuqlik chegarasida to'planadigan sirt faol moddalardir.

RIXARD KUN (1900–1967)



Rixard Kun – nemis kimyogari va biokimyogari. Myunxen universitetida (1919–1922) ta’lim olgan va P.Vilshtetter rahbarligida ishlagan. Syurixdagi oliy texnika (1926) maktabida professor va kimyo institutida direktor lavozimlarida faoliyat ko’rsatgan. Geydelberg universiteti professori (1928) va Maks Plank instituti kimyo bo’limining boshlig’i. R.Kunning ilmiy ishlari pigmentlar va to’yinmagan moddalarning xossalarini o’rganishga bag’ishlangan. U 300 dan ortiq o’simlik pigmentlari tuzilishini va ularning xossalarini o’rgangan, to’yinmagan birikmalarning tuzilishi bilan ularning fizikaviy (optik, magnit, dielektrik) xossalari orasidagi bog’liqlikni aniqlash bo’yicha izlanishlar olib borgan. «Uglevodorodlar metabolizmi» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1922). 1937-yildan umrining oxirigacha hozirgi M. Plank institutida direktor lavozimida faoliyat yuritgan. Kun va Karrer bir vaqtning o’zida karotinda bir-biridan farqlanadigan ikkita komponent borligini, ya’ni α - va β -karotinni aniqlashgan (1931). Oradan ikki yil o’tib, Kun γ -karotinni kashf qilgan.

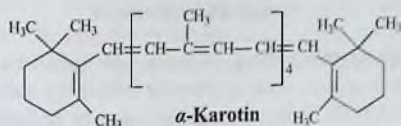


Bu uch izomer bir xil kimyoviy formulaga va turli konfiguratsiyaga egaligini ko’rsatib bergan.

R.Kun karotinoidlar va vitaminlar sohasidagi izlanishlari uchun 1938-yili Nobel mukofotiga sazovor bo’lgan. Tadqiqotlarini davom ettirgan olim keyinchalik B_6 vitaminini ajratib oldi (1939) va molekulyar tuzilishini aniqladi. Bu modda asab tizimini boshqarishini ko’rsatib berdi. Ilmiy tadqiqotlari davomida R.Kun para-aminobenzoy kislotasini, pantoten kislotasini ajratib olgan. Ikkinchi jahon urushi davrida zaharlovchi modda – zomanni sintez qilgan (1944). R. Kun M. Plank instituti tibbiyot fakulteti biokimyoprofessori lavozimida (1950) odam organizmidagi infeksiyalarga qarshilik qiluvchi organik moddalar bo’yicha

tadqiqotlar olib borgan. R.Kun tennis va shaxmat o'ynashni, skripka chalishni yoqtirgan.

Sabzi tarkibidagi *karotin* unga sariq-qizil rang beradi. Karotin gul, barg va mevalarda (sabzida), qon zardobida bo'ladi. Uning 3 ta (α -, β -, γ -) izomeri ma'lum bo'lib, ulardan β -karotin ko'proq ahamiyatga ega:



Ular organizmda A vitaminini hosil qiladi. A vitamin faolligi β -karotinda 100%, α -karotinda 53%, γ -karotinda 48% ni tashkil etadi.

Tuzilishi karotinga o'xshash bo'lgan tabiiy rangli pigmentlar karotinoidlar deb ataladi. Ularning rangi tarkibidagi ko'p sonli konyugirlangan qo'sh bog'lar borligi sabablidir. Qo'sh bog'lar soni ortishi bilan UB-spektrda yutilish maksimumlari to'liq uzunligi katta sohaga (masalan, β -karotinda 447 nm) siljiydi. Qo'sh bog'lari yettitadan ortgan polienlarning tutash sistemasi o'ziga xos xromofor guruhlar bo'lib, ko'rinuvchan sohada yutilish spektrlariga ega. Karotinoidlar o'simlik va hayvon yog'larida eriydi, havo kislorodi ta'sirida oson oksidlanadi. Hayvon organizmi karotinoidlarni sintez qila olmasligi sababli ularni o'simlik ozuqasidan oladi. Ko'pchilik karotinoidlar vitamin vazifasini bajaradi.

ADOLF FRIDRIX IOGANN BUTENANDT (1903–1995)

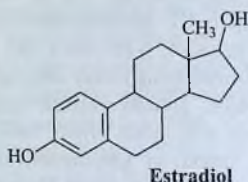
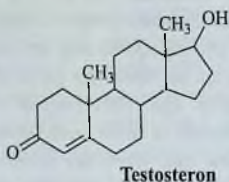
Adolf Fridrix Iogann Butenandt – nemis biokimyogari. Gottingen universitetining dotsenti (1931–1933), Gdansk oliy texnika maktabining professori (1933–1936), Berlin (1936–1944), Tyubingen (1944), Myunxendagi (1956–1960) biokimyo institutlarining direktori, 1960-yildan M.Plank jamiyatining prezidenti lavozimlarida faoliyat ko'rsatgan. Uning ilmiy tadqiqotlari asosan jinsiy gormonlar kimyosini o'rganishga bag'ishlangan. Inson peshobidan androsteron va degidroepiandrosteronlarni ajratib olgan (1931) va ularning tuzilishini o'rgangan.





Butenandt erkaklarning jinsiy gormoni – testosteronni va progesteronni (1934) sintez qilgan. Jinsiy gormonlar borasidagi tadqiqotlari uchun A. Butenandt 1939-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U shuningdek, hasharot gormonlarining biokimyosini ham o'rgangan.

Jinsiy gormonlar gipofiz va jinsiy bezlar tomonidan ajratiladi, erkak va ayolga xos maxsus belgilar rivoji va ko'payish a'zolarining muqobil faoliyati shu gormonlar bilan bog'liq. Eng kuchli erkaklik jinsiy gormoni testosteron, asosiy ayollik jinsiy gormoni esa *estradiol* hisoblanadi:



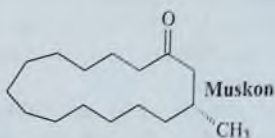
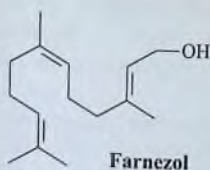
LEOPOLD RUJICHKA (1887–1976)



Leopold Rujichka – shveysariyalik organik kimyogar. Karlsruedagi oliy texnika maktabini tugatgan (1910) va G.Shtaudingerning assistenti lavozimida faoliyat yuritgan. Shveysariyaga ko'chib o'tib, Syurixdagi federal oliy texnika maktabida ishlay boshlagan (1912). Utrext universitetida organik kimyo bo'yicha professor (1926–1929) lavozimida xizmat qilgan.

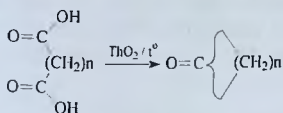
Uning ilmiy tadqiqotlari terpenoidlar kimyosiga bag'ishlangan bo'lib, iron, farnezol tuzilishi va biogenezi o'rgangan. Natijada terpen birikmalar biogenezi hozirgacha qo'llaniladigan «izopren qoidasini» – «bosh-dum» prinsipi asosida terpenoidlar hosil bo'lishini aniqladi.

lagan. Steroidlar sintezi, jumladan, erkaklar jinsiy gormoni androsteron va testosteron sintezini amalga oshirgan (1934–1935). Makrotsiklik bi-rikma – muskonni sintez qilgan. A. Butenandt bilan birga yuqori terpenlar va polimetilenlar borasida olib borgan tadqiqotlari uchun 1939-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. *Farnezol* ((2E,6E)-3,7,11-trimetildodeka-2,6,10-trien-1-ol) – terpenlar hosilasi bo'lgan spirt. Oquvchan rangsiz suyuqlik. Ayrim efir moylari tarkibiga kiradi. Hidli qo'shimcha sifatida, farnezilatsetat va hasharot gormonlari sintezida ishlatiladi.



Muskon (3-metilsiklopentadekanon) – makrotsiklik keton, muskus-ning asosiy tarkibiy qismlaridan biri, rangsiz oquvchan suyuqlik, kuchli muskus hidiga ega. Suvda erimaydi, organik erituvchilar (spirt)da eriydi. Hid fiksatori va hidli modda sifatida ishlatiladi.

Dikarbon kislotalarini ThO_2 ishtirokida yuqori haroratda piroliz qi-linganda makrotsiklik ketonlar hosil bo'ladi (Rujichka reaksiyasi):



Reaksiyaning oraliq mahsulotlarini o'rganish asosida unga radikal mexanizm taklif etilgan.

DYORD DE XEVESHI (1885–1966)

Dyord de Xeveshi – Vengriya kimyogari. Budapesht universitetini tugatgan (1908). Budapesht (1918), Kopengagen (1920–26, 1934–1943), Frayburg (1926–1934), Stok-golm universitetlarining professori. Xeveshi talabalik davrida Manchesterda Rezerford bilan birga radiofaol materiallar bilan ish-



lagan, u qo'rg'oshinni (Pb) nishonlashda radiotreyserlarni qo'llagan (1911). F. Panet bilan birgalikda biologik tadqiqotlarda nishonlangan atomlar (izotop indikatorlari) qo'llash usulini taklif qilgan (1913). D. Koster bilan gafniyni (Hf) ixtiro qilgan (1922). Norvegiyada ular sirkoniy mineralini rentgen-spektal analiz qilayotib yangi elementni (Hf) aniqlashgan. Bu elementga Kopengagen shahri sharafiga gafniy nomi berilgan (lotincha Kopengagen – Hafnia). Sirkoniyni ko'pgina minerallari tarkibida 1–7% gacha Hf bo'ladi. Gafniy ($_{72}\text{Hf}$) kimyoviy elementning tabiiy Hf^{174} (0.163%), Hf^{176} (5.21%), Hf^{177} (18.56%), Hf^{178} (27.1%), Hf^{179} (13.75%), Hf^{180} (35.22%) izotoplari va bir necha sun'iy usulda olingan radiofaol izotoplari mavjud. Ulardan Hf^{175} izotopi izotop indikator sifatida ishlatiladi.

Xeveshi G. Levi bilan hamkorlikda aktivatsion analizni amaliyotda qo'llagan (1936). D. Xeveshi kimyoviy jarayonlarni o'rganishda nishonlangan atomlar sifatida izotoplarni qo'llash bo'yicha olib borgan izlanishlari uchun 1943-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

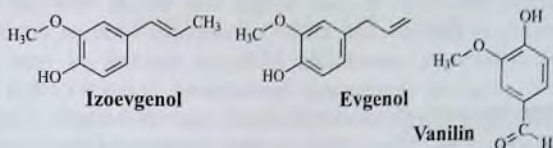
Radioaktivatsion analiz – yadro reaksiyalari yordamida moddaning element tarkibini aniqlash usuli. Dastlab Siborg va Livengud tomonidan temirdagi galliyni aniqlashda ishlatilgan. Bunda namuna biror zarracha (odatda, neytron) yoki γ -nurlar bilan nurlantiriladi. Yadro reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan radiofaol izotoplar faolligiga ko'ra miqdori aniqlanadi va ular yordamida namunadagi izotop miqdori hisoblab topiladi. Masalan, ^{210}Po manbayidan olinadigan α -zarrachalar yordamida namunadagi B, F, Na, Mg va Al miqdorini 10^{-3} – 10^{-4} g aniqlikda topish mumkin.

OTTO GAN (1879–1968)



Otto Gan – nemis kimyogari, radiokimyogar. G. Siborg uni «yadro kimyosining otasi» deb atagan. O. Gan o'n besh yoshidan kimyoga qiziq boshlagan. Marburg universitetida kimyo va mineralogiyadan (1897), keyinchalik Myunxen universitetida A. Bayer rahbarligida tahsil olgan. Marburgga qaytib, T. Sinke qo'l ostida organik kimyo bo'yicha «Brom saqlagan izoevgenollar haqida» mavzusida dissertatsiya himoya qilgan (1901).

Izoevgenol (2-metoksi-4-propenilfenol), $C_{10}H_{12}O_2$ – fenollar sinfiga mansub hidli modda, ikkita izomerdan iborat. Trans-izoevgenol (suyuq. T. 33–34°C, qayn. T. 266°C) atirgul hidli rangsiz kristallar. Sis-izoevgenol (qayn. T. 262°C) atirgul hidli suyuqlik. Izoevgenol evgenolga nisbatan beqaror, oson dimerlanadi, diizoevgenol oksidlanib, vanilinni hosil qiladi.



Izoevgenol efir moylari tarkibida bo'lib, ulardan ajratib olinadi. Atirgul moyida sis-izoevgenol miqdori ko'proq. Izoevgenol sovun, pardoz mahsulotlari va oziq-ovqatga xushbo'y hid berish maqsadida ishlatiladi.

Professor Sinke do'sti U. Ramzayga o'quvchisini ishga olishini taklif qiladi. Ramzay O. Ganga radioelementlar kimyosi bo'yicha tadqiqotlar olib borishni taklif etganida Gan bu sohani yaxshi bilmasligini aytadi. Ramzay va Gan bu sohadagi dastlabki ishlarini uran (U) rudasidan ajratib olingan bariy xlorid tuziga aralashgan radiyni (Ra) ajratib olishdan boshlaydilar. Tez orada Ramzay bu tuz tarkibida radiydan tashqari yangi radiofaol modda – radiotoriy (^{228}Th) borligini aniqlaydi. Ammo bu fikrga dastlab taniqli olimlardan Rezerford va Boltvud qo'shilmaydilar. Keyinchalik O. Gan o'zining ishonchli dalillari va o'tkir mushohadasi bilan ularni ishonтира oladi va yana uchta yangi radioelementlarni – radioaktiniy, radiy D, toriy C ni kashf etgan. Olmoniyaga qaytgan O. Gan Berlin universitetida toriy (Th) va radiotoriyning oraliq parchalanish mahsulotini – mezotoriyni kashf etadi (1906), keyinchalik bu ikkita element aralashmasi ekanligi isbotlanadi: mezotoriy I (^{228}Ra) va mezotoriy II (^{228}Ac). A. Bayer 1922-yili mezotoriy I ni kashf qilgani uchun O. Gan nomzodini Nobel mukofotiga taklif qilgan. O. Gan doktorlik dissertatsiyasini himoya qilib (1907), Avstriya fizigi L. Meytner bilan hamkorlikda samarali tadqiqotlar olib borgan. Ular radiofaollik uzatilishi usuli yordamida bir nechta yangi radiofaol moddalarni kashf qilgan. O. Gan professor (1910), so'ngra K. Vilgelm nomli institutda radiofaol moddalar bo'limi boshlig'i (1912) va institut direktori lavozimlarida (1928–1946) ishlagan. O. Gan va Meytner uzoq yashash davriga ega radiofaol element – protaktiniyni ajratib oladilar (1917–1918). U 1949-yilda protaktiniy deb nomlangan.

O. Gan yangi radiofaol Uran-Z ni kashf etgan (1921). Bu yadroviy izomeriyaning ixtiro qilinishi edi. U shu davrda ma'lum Uran-X2 bi-

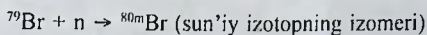
lan bir xil kimyoviy xossaga ega, ammo yarim yemirilish davri bilan farq qilar edi. Hozirda bu zarrachalar ^{234}Pa izotopining asosiy va izomer holatlariga mos keladi. Uran-Z yadro izomerini kashf etganligi uchun O. Gan ikkinchi marotaba M. Plank tomonidan Nobel mukofotiga tavsiya etiladi.

U amaliy radiokimyo sohasini ochgan olim bo'lib, 1936-yili «Amaliy radiokimyo» kitobini chop etadi. O. Gan radiy, bariy va mezotoriyni fraksiyalash bo'yicha yakunlovchi reaksiyani tugatadi va uran yadrosi o'zidan yengilroq elementlarga parchalanadi degan xulosaga keladi (1938). Shunday qilib, olamshumul ahamiyatga ega bo'lgan «yadroning parchalanishi» kashf etiladi. O. Gan bilan Shtrassmanning bu ixtirolari kimyo orqali fizikaviy jarayonni isbot qildi. Ikkinchi jahon urushi yillarida O. Gan Born, Flugge, Shtrassmanlar bilan birga uranning parchalanish reaksiyasini o'rganadi, natijada 25 ta element va 100 ga yaqin yangi izotop topiladi. O. Gan 1944-yilda og'ir atomlar yadrosining parchalanishini kashf etganligi uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U 17 ta taniqli nemis olimlari bilan birgalikda nemis armiyasining yadro quroli bilan qurollanishiga qarshi bo'lgan edi. Uning nomzodi ko'p marotaba Nobel Tinchlik mukofotiga ham tavsiya qilingan. O. Gan nomidagi mukofot va tinchlik medallari ta'sis etilgan.

O. Gan haqida mashhur kishilarning xotiralari: «Og'ir damlarda haqiqatparvar bo'lib qola olgan kam sonli kishilardan biri edi, qo'rqqani uchun emas, balki vijdoni uchun ishlagan». A. Eynshteyn: «O. Gan kimyodagi ko'p qamrovli ilmi va o'ziga xos qobiliyati bilan murakkab muammolarni oddiy usulda yecha olardi. Ko'p yillik kuzatishlarimda shunga amin bo'ldimki, fiziklar murakkab matematik formulalar bilan ifoda etadigan masalalarni O. Gan sodda holda tasvirlay olar edi». L. Meytner: «O. Gan qatorida tilga olinadigan insonlar kam bo'ladi. U kelgusi avlodlarga o'mak bo'ladigan mas'uliyatli olim va mard inson edi. Bu sifatleri bilan u do'stlari va o'quvchilari hurmatini qozondi». F. Shtrassman: «Insoniyat bir tomondan yadro bo'linishi va ikkinchi tomondan urush muammolari bilan uzoqqa bora olmaydi. Bu sohada O. Gan hozirgi davrdagi ogohlilni insoniyatga taqdim etdi».

Atom yadrolarining izomeriyasi – o'ta uzoq yashash davriga ega metastabil atom yadrolariga xos qo'zg'algan holatlarning mavjudligi. Bunday izomer holatlar spin va juftlik qoidalari bilan cheklanishiga ko'ra o'zaro farq qiladi. Jumladan, yuqori multipletlikdagi va o'tish energiyasi kam bo'lgan o'tishlar cheklangan. Ba'zan izomerlarning mavjud bo'lishi turli energetik holatlardagi yadro shakli bilan bog'liq (masalan, ^{180}Hf da). Bunday izomerlar massa soniga qo'shimcha indeks m (metastabil) belgisi

qo'yiladi: masalan, ^{80m}Br yoki $^{80}\text{Br}^m$. Agar nuklidning bir necha metastabil qo'zg'algan holatlari mavjud bo'lsa m, n, p, q (yoki m1, m2 va h.k.) tartibida belgilash davom ettiriladi.



ARTTURI ILMARI VIRTANEN (1895–1973)

Artturi Ilmari Virtanen – Finlandiya biokimyogari va kimyogari. Yoshlik davrida botanikaga juda qiziqqan, uning gerbariy-sida 700 ga yaqin o'simlik bo'lgan. Xelsinki universitetini (1913–1916) tugatgan. «Pinabietin kislotasining tuzilishi» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1919) va fizik-kimyo bo'yicha Syurixda (1920), bakteriologiya bo'yicha Stokgolmda (1921) o'z bilimlarini oshirgan. Virtanen Xelsinki'dagi biokimyo ilmiy tekshirish institutining direktori (1931) va Fin texnologiya institutining professori, Finlandiya Fanlar Akademiyasi va sanoati prezidenti (1948) lavozimlarida faoliyat yuritgan. O'simliklarning atmosferadagi azotni o'zlashtirishini o'rgangan. Ozuqaga xlorid yoki sulfat kislotalari qo'shilganida ularning buzilishi sekinlashishi yoki umuman to'xtashi mumkinligini eksperimental isbot qilgan. Virtanenning asosiy izlanishlari chorvachilik uchun ozuqa ishlab chiqish va ularni saqlashdagi biokimyoviy jarayonlarni o'rganishga qaratilgan bo'lib, u ozuqalarni konservatsiya qilish usulini yaratgan. O'simliklar biokimyosini o'rganishi natijasida ko'plab aminokislotalarni ajratib olishga va ularning tuzilishiga aniqliklar kiritishga erishgan. U qishloq xo'jaligi va ozuqa moddalarining kimyosi sohasidagi yutuqlari, ozuqalarni konservatsiya qilish usulini ishlab chiqqanligi uchun 1945-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Virtanen 1300 dan ortiq ilmiy ishlarning muallifidir.



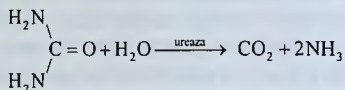
JEYMS BETCHELLER SAMNER (1887–1955)



Jeyms Betcheller Samner – amerikalik biokimyogar. Garvard universitetini tugatgan (1910), falsafa doktori (1914), Kornell universitetida biokimyodan dars bergan (1914–1929), 1929-yildan Fermentlar kimyosi institutining direktori lavozimida faoliyat yuritgan. J. Samner birinchi marta (1926) tropik o'simlikdan kristall fermentni (ureazani) ajratib olgan va fermentlarning oqsil tabiatini isbotlagan. Oqsillar va fermentlar preparativ kimyosi bo'yicha izlanishlar olib borgan.

Fermentlarning kristallanishini kashf qilgani uchun J. Samner 1946-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bir yildan so'ng u Kornell universitetidagi fermentlar kimyosi laboratoriyasining direktori lavozimida o'z faoliyatini davom ettirgan.

Ureaza – amidaz guruhiga mansub gidrolitik ferment, mochevining karbonat angidridi va ammiakka gidroliz qilinishida katalizatorlik qiladi:



Ureaza bakteriyalarda, achitqilarda, o'simliklarda (so'ya urug'i), umurtqasizlarda, hayvon hujayralarida topilgan. Ammo azot almashinishining asosiy mahsuloti mochevina bo'lgan organizmlarda ureaza bo'lmaydi. Inson va hayvon organizmida ureazani bakterial flora hosil qiladi. Ureazalar Nikel (Ni) saqlagan metalloferment yuqori molekulyar birikmalardir.

JON GOVARD NORTROP (1891–1987)

Jon Govard Nortrop (1891–1987) – Amerika biokimyogari. Kolumbiya universitetini tugatgan (1912), falsafa doktori darajasini olgan (1915). Rokfeller Tibbiy tadqiqotlar institutida faoliyat yuritgan (1916–1961). Fermentatsiya yo'li bilan atseton va etanol ishlab chiqarish sanoatida ishlagan. So'ngra bu izlanishlar J.Nortropni fermentlar biokimyosiga olib kelgan. Hamkasblari bilan birinchi marta proteolitik fermentlarni kristall holda ajratib olgan: pepsin, tripsin va b., shuningdek, viruslardan birini va difteriya antitoksinini ajratgan.



J.Samnerdan keyin fermentlarning oqsil tabiatini isbotlab bergan. Fermentlar va virus oqsillarini toza holda ajratib olish sohasida ishlagan. Toza holda virus oqsillarini ajratib olgani uchun J.Nortrop 1946-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. O'zining Nobel ma'ruzasida u shunday degan: «Biz o'tkazgan tajribalar ko'rsatadiki, fermentlar faolligining manbayi oqsil molekulasining o'zida, u oqsil tabiatiga ega bo'lmagan boshqa qo'shimcha moddalar tomonidan kelib chiqmaydi».

Pepsin – gidrolaz sinfiga mansub proteolitik ferment, oshqozon shilliq qavati asosiy hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi, ovqatdagi oqsillarni peptidlarga parchalaydi. Sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar va ko'pchilik baliqlarning oshqozon shirasida bo'ladi. Pepsin T. Shvan (1836) tomonidan kashf etilgan, J.Nortrop uni kristall holda olgan (1930).

Tripsin – rangsiz kristall, suyuq.T. $\sim 150^{\circ}\text{C}$, gidrolaz sinfiga mansub ferment, oqsil va peptidlarni, shuningdek, murakkab efrirlarni parchalaydi. Oshqozon osti bezida tripsinogen shaklida sintez qilinadi. Masalan, ho'kiz tripsini bitta polipeptid zanjirini hosil qiluvchi 223 ta aminokislota qoldig'idan iborat, 6 ta disulfid ko'prigi mavjud. Tripsinning faol markazida serin va gistidin qoldiqlari bo'ladi. Asosiy funksiyasi ovqat hazm qilish. Dori vositalari tayyorlashda ishlatiladi. Tripsin preparatlari shamollashga va shishlarga qarshi ta'sirga ega. Oqsillarning birlamchi tuzilishini aniqlashda ishlatiladi. U lizin va arginin bog'ini tanlab, gidroliz qiladi.

UENDELL MEREDIT STENLI (1904–1971)



Uendell Meredith Stenli – Amerika virusologi va biokimyogari. Indiana shtatidagi Erlem kollejini tugatib (1926), Illinoys (1929), Myunxen (1930) universitetlarida ishlagan, Rokfeller Tibbiy tadqiqotlar institutida (1931), 1948-yildan Kaliforniya universitetining professori lavozimlarida faoliyat yuritgan. U. Stenlining asosiy ilmiy izlanishlari viruslarning kimyoviy tarkibi, ularning biokimyosi, reproduksiyasi, mutatsiyalari va saraton muammolariga bag'ishlangan. Stenli tamaki mozaikasi virusini birinchi bo'lib tozalagan va kristall holda

ajratib olgan va, asosan, oqsildan tashkil topgan degan xulosaga kelgan (1935). Bu kristallarni eritish, filtrlash va qayta kristallash natijasida ularning xossalari saqlanib qolishini isbotlab bergan. Ushbu virusdan olim nuklein kislotasini ajratib olgan (1936). Ikki yildan keyin F. Bouden va N. Payri tamaki mozaikasi virusi nukleoprotein ekanligini aniqlashgan. Nortrop toza holdagi viruslarni ajratib olish va ularni o'rganishni boshlab bergan. Uning bu kashfiyotidan so'ng 300 dan ortiq viruslar aniqlangan. Ikkinchi jahon urushi davrida olim hamkasblari bilan birinchi grippga qarshi vaksinani ishlab chiqqan. Virus oqsillarini toza holda ajratib olganligi uchun U. Stenli 1946-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.

Tamaki mozaikasi virusi – tayoqchasimon RNK-saqlagan o'simlik virusi, Nicotiana turiga mansub o'simliklarni zararlaydi. Ko'z bilan birinchi bor ko'rilgan, birinchi marotaba kashf etilgan virus. Uni birinchi bo'lib D. Ivanovskiy zararlangan o'simlik namunasini bakteriyalarni tutib qoluvchi filtrdan o'tkazish jarayonida aniqlagan (1892). Filtrat yangi o'simliklarni ham zararlash xossasiga ega edi. Suvda zahar yoki mikroskopda ko'rinmaydigan o'ta mayda mavjudot bor deb taxmin qilingan. U. Stenli zararlangan tamaki o'simligidan uni toza holda ajratib olgan (1935).



Tamaki mozaikasi virusi qobig'ining oqsili va virus ko'rinishi

Stenli, shuningdek, poliomiyelet virusini (1955) ham ajratib olgan. Poliomiyelet – bolalar orqa miya paralichi, o'tkir yuqumli kasallik, orqa miya kulrang moddasining poliovirus bilan shikastlanishi natijasi. Asosan nerv tizimi kasalligi.

ROBERT ROBINSON (1886–1975)

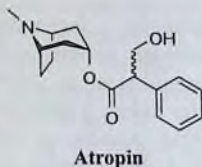
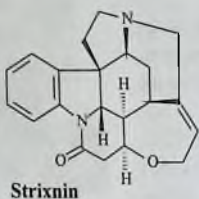
Robert Robinson – ingliz organik kimyogari. Manchester universitetini tugatgan, fan doktori darajasini olgan (1910). Organik kimyo bo'yicha Sidney (1912–1915), Liverpool (1915–1921), Manchester (1922–1928), London (1928–1930), Oksford (1930–1955) universitetlarining professori. Buyuk Britaniya kimyogarlar jamiyatining (1939–1941) prezidenti lavozimida faoliyat yuritgan. Tabiiy birikmalar kimyosining asoschilaridan biri bo'lgan Robinsonning ilmiy izlanishlari alkaloidlar, izoprenoidlar, antosianlarning tuzilishini o'rganishga qaratilgan bo'lib, morfin, strixnin tuzilishini aniqlagan. Atropin, kokain, pelargonidin va boshqa moddalarning sintez usulini ishlab chiqqan. Alkaloidlarning biogenez sxemasi Robinson tomonidan taklif etilgan bo'lib, shu sohaning rivojlanishiga munosib hissa qo'shgan. Katta ahamiyatga ega bo'lgan o'simlik mahsulotlari, ayniqsa, alkaloidlar borasida olib borgan izlanishlari uchun R. Robinsonga 1947-yili Nobel mukofoti berilgan.



Alkaloidlar – asosan o'simliklarda, ba'zan hayvon organizmida ham uchraydigan asosli xossaga ega, azot atomi tutgan, favqulodda yuqori biologik faollik namoyon qiladigan o'ziga xos, geterotsiklik tuzilishdagi (ishqorga o'xshash) birikmalar sinfi. Alkaloidlar tarkibidagi N atomi odatda uchlamchi amin shaklida bo'lib, o'simlik tanasida limon, olma, oksalat, qahrabo va b. kislotalarning tuzlari holida uchraydi. Alkaloidlar o'simlik tanasidagi modda almashinishi mahsulotlari sifatida hosil bo'ladi. Odatda, ikki pallali o'simliklar alkaloidlarga boy hisoblanadi. Toza holda alkaloid ajratib olish qiyin jarayon. Alkaloidlar aralashmasini ajratish uchun odatda turli xromatografik va zamonaviy analitik usullar qo'llaniladi. Ko'pchilik alkaloidlar rangsiz kristall moddalardir, ular achchiq ta'mga ega, suvda deyarli erimaydi, organik erituvchilar – efir, xloroform, benzolda eriydi. Ularning tuzlari esa suvda eriydi va organik

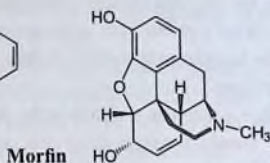
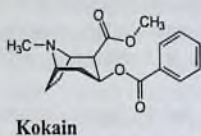
erituvchilarda erimaydi. Alkaloidlarning aksariyati optik faol birikmalaridir. Hozirda ma'lum alkaloidlarning ko'pchiligi tarkibida geterohalqalar bo'lib, ular geterohalqa tabiatiga ko'ra sinflarga bo'linadi (ilgari ular qaysi o'simlikdan ajratib olinganiga ko'ra sinflarga ajratilgan).

Strixnin $C_{21}H_{22}N_2O_2$ indol alkaloidi, dastlab Peltie va Kaventu tomonidan *Strychnos nux-vomica* urug'laridan ajratib olingan (1818). O'ta zaharli bo'lib, pestitsid sifatida ishlatilishi mumkin.



Atropin – antixolinergik o'simlik alkaloidi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra, D- va L-trop kislotalari tropin efirining ratsemat aralashmasi. Giossiamin – atropinning L-stereoizomeri, atropindan ikki karra faol. Hidsiz oq kristall yoki donador kukun. Suv va spirtida yaxshi eriydi. Atropin optik faol emas.

Kokain – tropan qatori alkaloidi, benzilekgoninning metil efiri; og'riqsizlantiruvchi va asabni stimullovchi ta'sirga ega. Boshqa alkaloidlar bilan birga *Erythroxylum* turkumiga oid o'simliklar tarkibida bo'ladi.



Morfin – fenantren hosilasi, izoxinolin alkaloidlari guruhiga mansub, opiyning asosiy (~10%) alkaloidi, ko'knori o'simligi (masalan, *Papaver somniferum*) turlarida bo'ladi. Ularning tarkibida (-)-morfin stereoizomeri mavjud. Sintetik usulda olingan (+)-morfin farmakologik ta'sirga ega emas. Birinchi marta morfin nemis farmakologi F. Sertyurner tomonidan ko'knori o'simligidan ajratib olingan (1804). Morfin toza holda olingan dastlabki alkaloiddir. Morfin molekulasida 5 ta asimmetrik uglerod atomi bor. Shuning uchun uning optik izomerlari ko'p; jumladan, α -, β - va γ -izomerlar. Bu izomerlar bir-biridan fizik xossalari, asosan, optik burish ko'rsatkichi bilan farq qiladi.

ARNE TISELIUS (1902–1971)

Arne Tiselius – shved biokimyogari. Bobosi direktor bo'lgan gimnaziyada tahsil olgan. Bu yerda kimyo va biologiya o'qituvchisi doktor L.Yoxansson Tiseliusning kimyodagi qobiliyatiga e'tibor qaratadi. Unga maktab kimyo laboratoriyasining kalitini berib, darsdan keyin tajribalar o'tkazishiga ruxsat etadi. Tiselius Uppsala universitetida T.Svedberg rahbarligida tahsil olgan (1921) va kimyo, fizika va matematika sohalarida ilmiy darajaga ega bo'lgan (1924). Qo'shimcha daromad olish maqsadida universitetning meteorologiya institutida assistent bo'lib ishlagan (1925). So'ngra fizik-kimyo sohasida T.Svedberg rahbarligida assistent-tadqiqotchi lavozimida ish boshlaydi. «Harakatlanuvchi chegara usulida proteinlar elektroforezini o'rganish» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1930). Uppsala universiteti biokimyo professori va biokimyo instituti direktori lavozimlarida faoliyat yuritgan (1938–1968).



Uning ilmiy ishlari, asosan, yuqori molekulyar birikmalar elektroforezi va xromatografiya usullariga qaratilgan. U tadqiqotlari natijasida qon zardobi oqsillarining tabiatini kompleks tarzda isbotlab bergan. U Svedbergning to'ldirilgan va qayta chop etilgan «Kolloid kimyosi» kitobiga ham amaliy, ham nazariy yordam bergan. Tabiiy birikmalar tabiati bilan qiziqqan olim ularni aniqlash, tozalash, tarkibiy qismlarga ajratishni fundamental biokimyoning muammolaridan biri deb qaragan. U ayrim seolit minerallarining o'zidagi kristallizatsiya suvini boshqa moddalarga almashtirish xossasi bilan qiziqib qoladi. Kristallizatsion suvni hatto vakuumda chiqarib olinganida ham seolitning kristall tuzilishi o'zgarmas edi. Quritilgan kristallarni qayta gidratlanganda optik xossalar o'zgarishi ma'lum bo'lsa-da, bu hodisa miqdoriy o'rganilmagan edi.

Bu davrda Uppsalada oqsillarning eritmadagi diffuziyasi bo'yicha katta izlanishlar olib borilar edi. Tiselius kristallarning optik xossalarini seolitdagi suv diffuziyasi tezligini aniqlashda ishlatish bo'yicha bosh qotirgan. Natijada suv bug'lari va boshqa gazlarning seolit kristallidagi

diffuziyasini o'lehashning aniq usulini ishlab chiqqan. Bu izlanishlar Prinston universitetida (1934–1935) X.Teylor bilan hamkorlikda davom ettirilib, gidratlanmagan kristallardagi turli gazlarning diffuziya va adsorbsiya tezliklari o'lehangan. Tiselius Uppsala universitetining biokimyo bo'yicha professori etib tayinlangan (1937). A.Tiselius gemotsianinlar aralashmasi elektroforezi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazgan. U elektroforez usulida fikoeritrin va fikotsianinni ajratgan (1927), ammo bu ishlarini chop qilmagan va davom ettirmagan edi. U Kremer bilan birga zardob oqsillarini filtr qog'ozida ajratishning mikroelektroforetik usulini tatbiq qilgan (1950). Bu usul oldingi usullardagi 200 mg o'miga 3-4 mg oqsil bilan ishlash imkonini berdi. Olim izoelektrik fokuslash usuli yordamida ovalbumin ($pH=4.6$) va gemoglobin ($pH=6.86$) aralashmasidan individual oqsillarni ajratib olgan. Tiselius o'z izlanishlari sohasini kengaytirib, adsorbsion xromatografiya bilan qiziqqa boshlaydi va tez orada aralashmalarni kolonkali xromatografiya usuli yordamida ajratish usulini qo'llab, glyukoza va laktozani toza holda ajratib oladi. Keyinchalik bu usulni peptidlarda qo'llaydi, adsorbent sifatida faollangan ko'mirdan foydalanadi. A.Tiselius hamkasblari bilan xromatografiya jarayonining fundamental asoslarini aniqlashga juda katta hissa qo'shgan. A.Tiselius yaxshi olim va mohir tashkilotchi edi. Olim elektroforez va adsorbsion tahlil usullari bo'yicha olib borgan izlanishlari hamda qon zardobi oqsillarini kashf etganligi uchun 1948-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Elektroforez – tashqi elektr maydoni ta'sirida dispers faza (kolloid yoki oqsil eritmalari) zarrachalarining suyuq yoki gaz muhitida siljishi. Dastlab Moskva universiteti professorlari P. Straxov va F.Reysslar tomonidan kashf etilgan (1809). Elektroforez fizioterapiya, kimyo sanoati, tutun va bug'larni cho'ktirish, eritmalar tarkibini o'rganishda ishlatiladi. Elektroforez kimyo, biokimyo va molekulyar biologiyada moddalarni ajratish va tahlil qilishning muhim usullaridan biridir. Elektroforez yordamida yuzani mayda zarrachalar bilan chuqur qoplash mumkin. Uning ikkita turi mavjud: kataforezda yuza manfiy elektr zaryadli (katodga ulangan) va anaforezda musbat zaryadli bo'ladi. Biokimyo va molekulyar biologiyada elektroforez oqsil va nuklein kislotalarning makromolekulalarini ajratishda ishlatiladi. U klinik diagnostika va populyatsiyalar biologiyasida ham ishlatiladi. Oqsillar elektroforezi statsionar elektr maydonida zaryadlangan oqsil molekularining harakatlanishi va molekulyar massasi bo'yicha taqsimlanishiga asoslanadi.



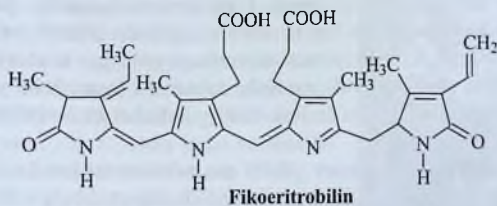
Poliakrilamid geli yordamida elektroforez usulida ajratilgan achitqi oqsillari, oqsil fraksiyalariga rang berilgan. Chapdagi ustun-molekulyar massaning oqsil markeri

Fikoeitritin – sianobakteriyalar va qizil suv o‘tlarida topilgan qo‘shimcha qizil fotosintetik pigment. U boshqa fikobiliproteinlar kabi oqsil qismi va unga kovalent bog‘langan xromofor (fikobilin) qismdan tashkil topadi. Fikoeitritin yorqin yashil-ko‘k/sariq nurlarni yutadi va yorqin sariq-sabzirang nur chiqaradi. Fikoeitritin xlorofilning yordamchi pigmentidir. R-fikoeitritin laboratoriyada sianobakteriyalarni aniqlashda flyuorossent indikator, texnikada antitelalarni belgilashda immunyflyuorossent sifatida ishlatiladi.



Gracilaria chilensis (suv o'ti) o'simligidan olingan R-fikoeritrin oligomerining to'la ko'rinishi - kristall tuzilishi

Fikoeritrobin – fikoeritrin tarkibidagi xromofor bo'lib, xlorofildan farqli o'laroq, chiziqli tetrapirrol halqalariga ega:



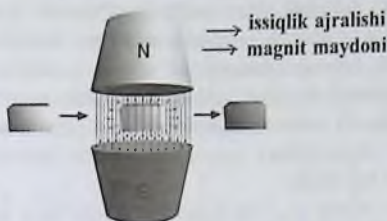
UILYAM FRENSIS JIOK (1895–1982)



Uilyam Frensis Jiok – amerikalik fizik-kimyogar. Niagara sharsharasi hududidagi Ensiklopedik institutda tahsil olgan. So'ngra elektrotexnika sohasida elektrostansiyalarda ishlagan bo'lsa-da, ishlari yurishmagan. Oxir-oqibat uning ishlanmasi Nyu-Yorkdagi Elektro-Kimyó kompaniyasi tomonidan qabul qilinadi va uni laboratoriyaga ishga oladilar. Bu yerda u ishtiyoq bilan ishlaydi va kimyogar-muhandis bo'lishga ahd qiladi. Ikki yillik ish faoliyatidan so'ng u Berklidagi Kaliforniya universiteti kimyo kollejida tahsil olib, bakalavr (1920) va doktor (1922) darajalariga ega bo'ladi. Muhandislik kasbini egallashni maqsad qilgan bo'lsa-da, tez orada professor G.N. Luis ta'sirida ilmiy izlanishga qiziqib qoladi. G. Gibson rahbarligida glitserin kristallari va shishalarning nisbiy entropiyalarini solishtiradi. Bu davrda u termodinamikaning uchinchi qonuniga qiziqib qoladi. U. Jiok 1K (-272.15°C) dan past haroratni kuzatish (adiabatik magnitsizlanish va o'ta past haroratlarni o'lchash) imkonini beradigan usulni taklif etgan (1926). Absolyut nolga yaqin haroratni olish uchun o'z qo'llari bilan magnitli sovutkich yasagan. Uni D. Mak-Dugall bilan hamkorlikda tatbiq etgan (1933–1935). Kaliforniya universitetida faoliyat yuritgan Jiok kimyo professori (1934) bo'lgan. U. Jiok termodinamikaning uchinchi qonunini tadqiq qilish bo'yicha izlanishlar olib borgan, o'ta past haroratlarda entropiyani o'lchagan va kondensirlangan gazlarning boshqa termodinamik xossalari ham o'rgangan. H. Jonston bilan birgalikda Yer atmosferasida kislorodning ^{17}O va ^{18}O izotoplari mavjudligini isbotlagan. Fiziklar va kimyogarlar qator yillar davomida kislorod uchun har xil atom massalarini ishlatib kelganliklarini isbot qilgan. Kimyoviy termodinamikaga qo'shgan munosib hissasi, ayniqsa, o'ta past haroratda moddalar tabiatini o'rganish bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun U. Jiok 1949-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Adiabatik magnitsizlanish – 0.7K dan past harorat hosil qilish usuli. Buning uchun odatda siqilgan gaz ishlatiladi. Suyuqlikning erkin yuzasidagi bosimni kamaytirish orqali shu suyuqlikning normal qaynash haroratidan past temperaturani olish mumkin. Masalan, azot bug'larini hay-

dab 63K, vodoroddan (qattiq faza ustidan bug'larini haydash) 10K, geliy bug'larini haydab esa 0.7K atrofidagi temperaturani hosil qilish mumkin. Bunga tajribani o'tkazish sharoitlari juda qulay bo'lishi zarur.



Magnitli issiqlik ta'siri

U. Jiok va Debay (1926) bir-biridan xabarsiz holda paramagnit moddalarda yetarlicha past haroratda magnitli issiqlik ta'siri (magnitokalorik effekt) katta bo'lishini ko'rsatib berdilar. Bu ta'sirni past harorat hosil qilishda ishlatish mumkin edi. Jiok va Mak-Dugallning dastlabki tajribalarida (1933) gadoliny tuzlarini magnitsizlantirish jarayonida 0.25 K temperatura olingan. Usul paramagnit tuzlarni magnitlashda issiqlik ajralishi va ularni magnitsizlantirishda issiqlik yutilishiga asoslanadi. Bunda 0.001 Kgacha harorat hosil qilish mumkin. Yadroviy magnitsizlanish usuli ham mavjud bo'lib, uning yordamida 10^{-6} Kgacha harorat hosil qilinadi.

OTTO PAUL GERMAN DILS (1876–1954)

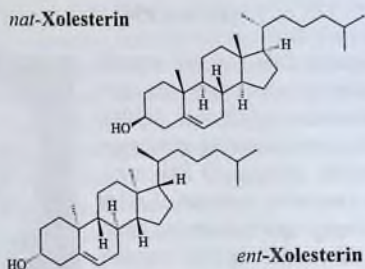
Otto Paul German Dils – nemis organik kimyogari. Berlin universitetini tugatgan (1899), shu universitet professori (1906), keyinchalik Kiel universitetining professori (1916) lavozimlarida ishlagan. O. Dils organik birikmalarni (sterinlar, xolesterin) selen (Se) ishtirokida degidrogenlash usulini taklif qilgan (1927) bo'lib, bunda uglerod atomlari soni o'zgarmaydi. K. Alder bilan hamkorlikda «Dien sintezi»ni kashf etgan (1928) va shu usulda ko'plab turli sinf organik birikmalari sintezini amalga oshirgan. Mazkur izlanishlari uchun O. Dils 1950-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.



Alitsiklik birikmalar olishda Dils-Alder reaksiyalarining ahamiyati katta.

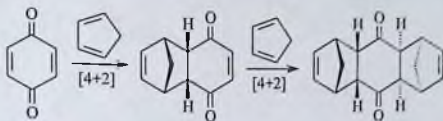
Sterinlar (sterollar) – tabiiy birikmalar sinfi bo‘lib, steroidlarning uchinchi holatida gidroksil guruh tutgan hosilalaridir. Ularning tuzilishi asosida to‘yingan tetratsiklik uglevodorod steran skeleti yotadi. Olinish manbayiga ko‘ra, hayvon (zoosterinlar), o‘simlik (fitosterinlar) va zamburug‘ (mikosterinlar) sterinlari bo‘ladi. Aksariyat sterinlar kristall moddalardir. Ular organik erituvchilarda eriydi, suvda erimaydi. Sterinlarning okso-hosilalari (oksisterollar) aterosklerozga olib kelishi sababli inson sog‘lig‘iga xavf tug‘diradi.

Xolesterin – tabiiy yog‘ spirti bo‘lib, barcha tirik organizmlarning hujayra membranalarida uchraydi (zamburug‘ va prokariotlar mustasno). O‘simlik yog‘larida xolesterin juda kam bo‘ladi. Masalan: 100 g palma yog‘ida 2.3–2.6 mg, sariyog‘da 180–190 mg xolesterin mavjud. Xolesterin suvda erimaydi, yog‘ va organik erituvchilarda eriydi. Xolesterinning ~80% miqdori inson organizmida (jigar, ichak, buyrak, jinsiy bezlar) ishlab chiqariladi. Qolgan ~20% oziq-ovqatdan olinadi. Organizmdagi 80% xolesterin erkin, 20% bog‘langan shaklda uchraydi. Xolesterin haroratning katta oralig‘ida hujayra membranasiining barqarorligini ta‘minlaydi. U vitamin D va steroid gormonlari (kortizol, aldosteron), ayollik va erkaklik jinsiy gormonlari ishlab chiqarilishida zarur bo‘lib, asab va immun tizimi faoliyatida ham muhimdir. Xolesterin molekulasida 8 ta asimmetrik markaz borligi sababli uning 256 ta stereozomeri bo‘ladi. Ulardan ikkitasi biokimyoviy ahamiyatga ega: *nat*-xolesterin (yagona tabiiy izomer) va *ent*-xolesterin (enantiomer).



Dils-Alder reaksiyasi (dien sintezi) – olti a‘zoli halqa hosil bo‘lishiga olib keladigan dienofil va konyugirlangan dienlarning [4+2]-siklobiriki-shidir. Reaksiyada siklik va atsiklik konyugirlangan dienlar, eninlar ($-C=C-C\equiv C-$) va ularning geteroanaloglari ($-C=C-C=O$, $-C=C-C\equiv N$)

qatnashadi. Dienofil – faol to‘yinmagan bog‘li alken va alkinlar, qo‘sh bog‘ida geteroatom tutgan birikmalar ($>C=O$, $>C=N-$, $-CN$, $-N=O$, $-S=O$, $-N=N-$) bo‘ladi. Odatda, dien tarkibida elektrondonor, dienofil esa elektron akseptor o‘rinbosar saqlaydi. Chegaraviy orbitallar nazariyasi nuqtayi nazaridan reaksiyani elektrondonor dienning yuqori band molekulyar orbitali bilan dienofilning quyi bo‘sh molekulyar orbitali ta‘siri deb qaraladi. Dils va Alder kashf etgan siklopentadienning p-xinonga siklobirikish reaksiyasi sxemasi (1928) quyida keltirilgan:

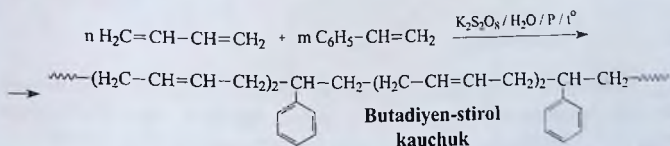


KURT ALDER (1902–1958)

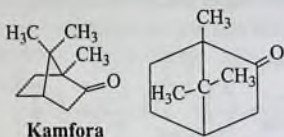
Kurt Alder (1902–1958) taniqli nemis organik-kimyogari, 1950-yilgi Nobel mukofoti sohibi, Dils-Alder reaksiyasining muallifi. Berlin universitetida (1922) tahsil olib, kimyo bilan shug‘ullangan, keyinchalik Kildagi X.Albrext nomidagi universitetda ishlagan. 24 yoshida falsafa doktori darajasini olish uchun «Azoeifrlar reaksiyasining sabablari» mavzusidagi dissertatsiyasini himoya qilgan va O.Dilsning assistenti lavozimida faoliyat yuritgan. «Bayer» kompaniyasining tadqiqotlar bo‘yicha direktori lavozimiga taklif qilingan (1936). Bu yerda uning sanoat miqyosidagi ishlari rivojlangan. U butadien va stirol asosida sintetik kauchuk olish usullarini takomillashtirish ustida izlanishlar olib borgan.



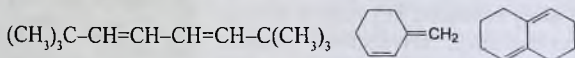
Butadien (76%) va stirol (24%)ning birgalikda polimerlanishidan (*sopolimerlanish*) yuqori mexanik xossalarga ega polimer (kauchuk) olingan:



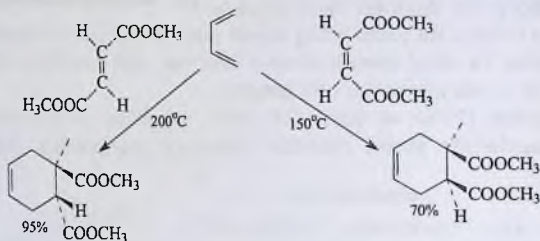
K. Alder Kyoln universiteti qoshidagi kimyo instituti direktori lavozimiga (1940) tayinlangan, umrining oxirigacha shu yerda ishlagan. O. Dils va K. Alder siklobirikish reaksiyasining umumiy tabiatini va ishlatilish ko'lamini kengaytirish ustida tadqiqotlar olib borishgan. Bunday reaksiyalar tabiatda biosintez jarayonlarida uchrashini ko'rsatib bergan (kamfora, norkamfora).



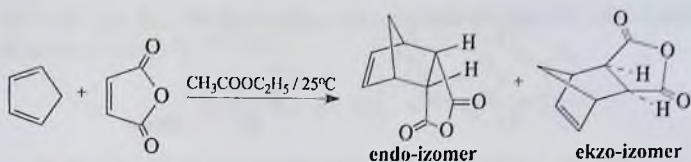
Birikish mahsuloti sifatida har doim olti a'zoli halqa hosil bo'ladi. Bu esa dienofil qo'sh bog'i C atomlari va dienning 1- va 4-C atomlari o'zaro halqa hosil qilishining natijasidir. Ekzotermik bu reaksiyalarda dienning 4π -sistemi dienofilning 2π -elektron sistemi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Reaksiyada atsiklik va siklik dienlar qatnashsa ham, ular sisoid *S-sis*-konformatsiyaga o'ta oladigan bo'lishi kerak. Masalan, quyidagi dienlar *S-trans*-konformatsiyadan chiqa olmasligi sababli Dils-Alder reaksiyasida qatnasha olmaydi:



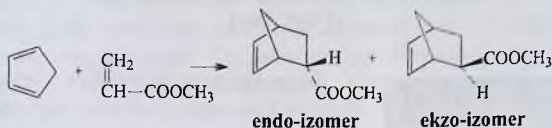
Dils-Alder reaksiyasi sinxron bo'lib, qo'sh bog'ga nisbatan stereospetsifik *sin*-birikish bilan boradi, ya'ni addukt hosil bo'lishida dien va dienofil konfiguratsiyasi saqlanadi. Masalan, butadienning malein va fumar kislotalari efirlari bilan o'zaro ta'siri quyidagicha:



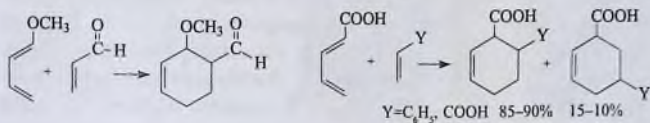
Siklik dien ishtirokidagi reaksiya oson borib, bitsiklik birikma hosi bo'ladi. Masalan, siklopentadienning malein angidridi yoki akril kislotas efiri bilan reaksiyalari xona haroratida miqdoriy unum bilan boradi:



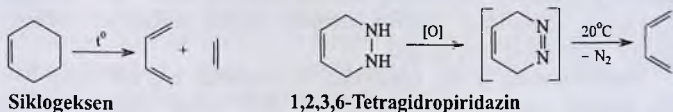
Alderning empirik stereokimyoviy qoidasi: kinetik nazorat qilinadigan jarayonlarda dienofilning X o‘rinbosari endo-holatni egallaydigan izomer yuqori unumda hosil bo‘ladi.



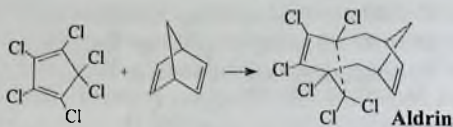
Dils-Alder reaksiyasi ko‘pincha «bosh-bosh» orientatsiyasi bo‘yicha regioselektiv sodir bo‘ladi. Masalan:



Dils-Alder reaksiyasi sintetik imkoniyatlaridan tashqari konjugirlangan qo‘sh bog‘larni aniqlash imkonini ham beradi. *Retro-dien reaksiyalari* – Dils-Alder reaksiyasi mahsulotlarining dastlabki moddalarga parchalanishidir. Siklogeksenning termik parchalanishidan laboratoriyada butadien olish mumkin:



Dien sintezi terpenlar kimyosini tushunishga yordam bergan. Dils-Alder reaksiyasi bo‘yoqlar, dorivor vositalar, insektisidlar (dildrin, aldrin, xlordan) va plastmassalar olishda keng qo‘llaniladi. Masalan, siklik uglevodorodlarning poligalogenli hosilasi bo‘lgan *aldrin* insektisidi geksaxlorosiklopentadien va bitsiklo [2.2.1] heptadien-2,583 larning Dils-Alder reaksiyasidan sintez qilingan:



Aldrinning tuproqda yuqori barqarorlikka egaligi sababli ishlatilishi ta'qiqlangan.

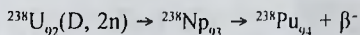
EDVIN MATTISON MAKMILLAN (1907–1991)



Edvin Mattison Makmillan – amerikalik fizik va kimyogar. Maktabni tugatib, Kaliforniya texnologiya institutiga qabul qilingan. Chuqur bilimga ega bo'lib, bir vaqtda bakalavr va magistr darajalarini olgan. 25 yoshida E.Kondon rahbarligida falsafa doktori darajasini olish uchun Princeton universitetida dissertatsiya himoya qilgan. E.Makmillan Berklidagi radiatsiya laboratoriyasiga E.Lourens tomonidan taklif qilingan. Kaliforniya universitetida 15 ta doktorlik dissertatsiyasiga rahbarlik qilgan (1946–1954), radiatsiya laboratoriyasida direktor o'rinbosari (1954–1958) va direktor lavozimlarida faoliyat yuritgan (1958–1970). Transuran elementlar kimyosiga katta hissa qo'shgan, birinchi elektron sinxrotron va sinxrotsiklotronni ixtiro qilgan. Nogomogen elektr maydonida gidroxlorid yadrosining molekulyar «bog'lam» hosil qilishini o'rgangan, quyoshdagi litiyning izotoplari haqida Makmillan spektroskopik kuzatishlar olib borgan.

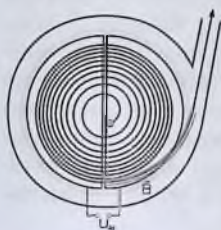
Makmillanning asosiy izlanishlari deytronlarga bag'ishlangan bo'lib, azotdan pozitronlar tarqatuvchi ^{15}O olish uchun deytrondan foydalangan va kulon yadro maydonida elektromagnit juftliklar hosil bo'lish jarayonini ochgan. Shu bilan birga Makmillan radiofaollik bilan shug'ullangan va elektronlarni tezlashtirib, rentgen nurlari olish mumkinligini e'lon qilgan. Oksidlanish-qaytarilish sikli texnikasi transuran elementlar kimyosidagi tadqiqotlar uchun muhim ahamiyat kasb etib, Makmillanning yangi neptuniy izotopini $^{239}\text{Np}_{93}$ topishiga sabab bo'ldi. Keyinchalik G.Siborg, J.Kennedi, A.Val 94-element (^{238}Pu) plutoniy-

ni kashf qildilar. Bu Kaliforniya universitetida 60 dyumlik siklotronda amalga oshirildi.



Neptuniy (Abelson) va plutoniyni (Siborg, Kennedi, Val) kashf qilgani uchun Makmillan 1951-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Olimning e'tiborga sazovor ishlaridan biri elektron tezlatkich yaratgani bo'lib, u ko'plab kashfiyotlar yaratish uchun xizmat qilgan.

Siklotron – norelyativistik og'ir zarrachalarni (protonlar, ionlar) rezonans siklik tezlatkich. Bunda zarrachalar doimiy bir jinsli magnit maydonida harakatlanadi. Tezlashish uchun o'zgarmas yuqori chastotali elektr maydonidan foydalaniladi. Siklotron to'xtovsiz tartibda ishlaydi.



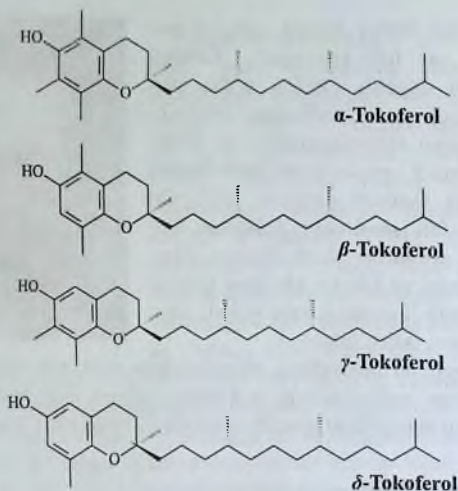
Siklotronning umumiy chizmasi

Radiatsion terapiyada ishlatiladigan zamonaviy siklotron va sinxrosiklotron

Oddiy siklotronlarda protonlar 20–25 MeVgacha, izoxron siklotronlarda esa 1000 MeVgacha tezlashadi. Siklotronning elektr maydoni doimiy bo'lmagan modifikatsiyasi – *sinxrotsiklotron* (fazotron) bo'lib, u impulsli tartibda ishlaydi, protonlar, deutronlar, ionlarni tezlashtiradi. Siklotronning eng uzoq qarindoshi FFAG tezlatkichdir, uning magnit maydoni azimutal simmetriyaga ega bo'lmaydi.

Kanadaning Vankuver shahridagi Kolumbiya universitetida magnitning og'irligi 4000 t keladigan siklotron qurilgan. U H^- ionlarini 500 MeV energiyagacha tezlashtiradi va 4.6 kGs maydon hosil qiladi. Tezlashtiruvchi yuqori chastotali elektr maydoni 23 MGs va kuchlanish amplitudasi 96 kV. Chiquvchi tok 300 mA ni tashkil etadi.

Eng faoli tabiiy shakl – (RRR)- α -tokoferol bo'lib, 3 ta asimmetrik markazga ega.



RICHARD LOURENS MILLINGTON SING (1914–1994)



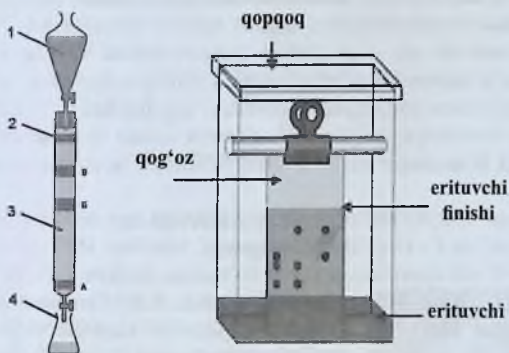
Richard Lourens Millington Sing – ingliz biokimyogari va fizik-kimyogar. Kembrij universitetini tugatgan (1936), doktorlik darajasini olgan (1943). Teri (jun) sanoati assotsiatsiyasida (1941–1943), so'ngra Londonda-gi profilaktik tibbiyot institutida, Rouet ilmiy tadqiqot institutida (1948), 1967-yildan Norij oziq-ovqat institutida faoliyat yuritgan. Dastlab glikoproteinlar bo'yicha tadqiqotlar olib borgan, bunday murakkab moddalar tuzilishini aniqlash va ularni tozalash uchun A. Martin bilan hamkorlik qilgan.

Glikoproteinlar – murakkab oqsillar bo'lib, oqsil (peptid) qism bir yoki bir necha geteroooligosaxaridlar bilan bog'langan. Ular hayvon va o'simlik organizmi hujayra membranalarning muhim tuzilish komponentlaridir. Ular orasida oqsil gormonlari

ko'p. U yoki bu uglevod qism bilan glikozillangan eritrotsit membranalarining glikoproteinlarida oqsil qismlari o'zaro gomolog bo'lib, inson qon guruhini belgilaydi. Shuningdek, glikoproteinlar antitela, interferon, qon plazmasi oqsillari, sut, retseptor oqsillar va b. bo'lishi mumkin.

R. Sing taqsimlanish xromatografiyasining nazariy asoslarini ishlab chiqib, uni amaliyotga olib kirgan. U oqsillar analitik kimyosi asoschilaridan biridir. R. Sing taqsimlanish xromatografiya usullarini ishlab chiqqanligi uchun 1952-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Taqsimlanish xromatografiyasi ikkita o'zaro aralashmaydigan suyuqlik (masalan, xloroform va suv) yoki harakatsiz suyuq va gaz fazalarda turlicha taqsimlanish koeffitsiyentlariga ega bo'lgan moddalarni ajratishda qo'llaniladi. Harakatsiz faza sifatida maxsus suyuqlik yuttirilgan qattiq tashuvchi ishlatiladi, harakatchan faza esa erituvchi (suyuqlik taqsimlanish xromatografiyasi) yoki gaz (gaz-suyuqlik xromatografiyasi) bo'lishi mumkin. Taqsimlanish xromatografiyasi kolonkalarda yoki qog'ozda olib boriladi.



Xromatografik kolonka va qog'oz xromatografiya uskunasi

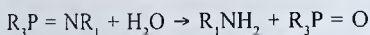
GERMAN SHTAUDINGER (1881–1965)

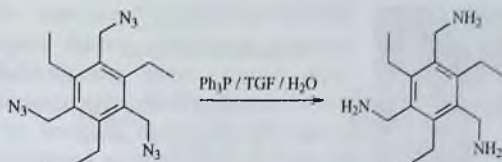


German Shtaudinger – nemis kimyogari, Galle, Myunxen universitetlari va Darmshtadtdagi Oliy texnika maktabida tahsil olgan. Karlsrue Oliy texnika maktabi (1908–1912), Syurixdagi Federal Oliy maktab (1912–1926), Frayburg universitetining (1926–1951) professori, Yuqori molekulyar moddalar instituti (1940–1956) direktori lavozimlarida faoliyat yuritgan. 1953-yili Nobel mukofoti sohibi G. Shtaudingerning ilmiy izlanishlari yuqori molekulyar birikmalar (YuMB) kimyosiga bag'ishlangan, ketenlarni kashf qilgan (1905), trifenil-fosfiniminlar yordamida CO guruhi kislorodini imino-guruhga almashtirishni (Shtaudinger reaksiyasi, 1919) taklif qilgan, makromolekula tushunchasini fanga kiritgan (1922). Makromolekulalarning zanjirli tuzilish nazariyasini ilgari surgan. Keyinchalik uni tarmoqlangan makromolekula va uch o'lchamli polimer to'ri tushunchalari bilan boyitgan. Uning polimerlar molekulyar massasi va eritma qovushqoqligi orasidagi bog'liqlikni ko'rsatib berishi natijasida molekulyar massani viskozimertik usulda aniqlash usuli kashf etilgan. G. Shtaudinger makromolekulyar kimyo jurnaliga asos solgan (1947).

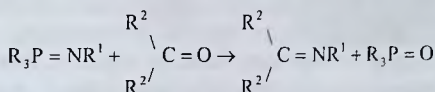
Ketenlar – $R_1R_2C=C=O$ umumiy formulaga ega bo'lib, kumulen tipidagi $C=C$ va $C=O$ qo'sh bog'lariga ega. Vakillari: $H_2C=C=O$ keten, $(CH_3)_2C=C=O$ dimetilketen. $R_1=H$ bo'lganda aldoketen, R_1, R_2 -organik radikal bo'lgan vakillari ketoketenlar deyiladi. Ketenlarning dastlabki vakillari gazlar, keyingilari sarg'ish suyuqliklardir. Ketenlar elektrofil reagentlar bo'lib, elektrofil markaz sp-gibridlangan C atomi hisoblanadi. Ular yuqori reaksiya qobiliyatiga ega bo'lib, barqarorligi kam birikmalaridir. Organik sintezda ketenlar aminlar, spirtlar, ketonlarning enol shakllarini atsillashda ishlatiladi.

Shtaudinger reaksiyasi – azidlar va fosfin (fosfit)larning o'zaro ta'siridan iminofosforan (fosfazen)lar sintez qilish usuli. Iminofosforanlar gidrolizi amin va fosfinoksid hosil bo'lishiga olib keladi, azidlarni yumshoq sharoitda aminlarga qaytarish usuli sifatida ishlatiladi.





Iminofosforanlarning karbonil birikmalar bilan ta'siridan iminlar sintez qilinadi:



Shtaudinger sintezi (keten-imin siklobirikishi, 1907) – imin va ketenning [2+2]-siklobirikishidan β -laktam olish usuli. Bu sintez usuli penitsillin tuzilishi aniqlangunga qadar (1940) e'tiborsiz qoldirilgan. Keyinchalik penitsillinning β -laktam fragmenti shu usulda hosil qilingan.



Benzilpenitsillin

LAYNUS KARL POLING (1901–1994)

Laynus Karl Poling – amerikalik kimyogar, ikki karra Nobel (1954-yili kimyo, 1962-yili tinchlik) mukofotiga sazovor bo'lgan. Serqirra ijodkor olim, kvant kimyosi, kristallografiya, mineralogiya, tuzulish kimyosi, immunologiya, anesteziya, tibbiyotga qiziqqan, kuchli xotiraga ega bo'lgan. Kimyoviy bog'lar tushunchasi bilan tanilgan olim. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishi: alfa- va beta-spiral, molekulyar kasalliklar serpovid hujayra anemiyasini aniqlagan, molekulyar biokimyoning asoschilaridan biri. Ortomolekulyar





L. Poling Oregon
universiteti bitiruvchisi
(1922)

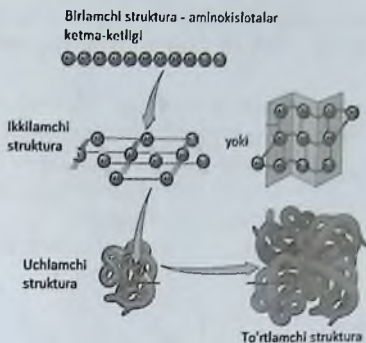
tibbiyot nazariyasida vitaminlar va aminokislotalar ahamiyatini yoritib bergan. Kimyogar bo'lgani holda gemoglobindagi bitta aminokislotalarning boshqasiga almashib qolishi uning kislorod tashish xossasini yo'qotishini aniqlab, serpovid anemiya kasalligining sababini ochib bergan.

Ilmiy ishlaridan tashqari Poling juda faol tashkilotchi bo'lgan, u 1963-yili yadroviy tadqiqotlarni atmosferada sinashni taqiqlash haqida Xalqaro shartnomaning imzolanishiga katta hissa qo'shgan. L. Poling 1962-yili tinchlik yo'nalishida Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Poling shamollash va rak kasalliklarini oldini olishda askorbin kislotasini

ko'p iste'mol qilish kerakligini o'zining misolida aniqlagan.

Poling to'rt yoshidan o'qishni boshlagan va ko'plab kitoblarni o'qiy olgan, 9 yoshida Darvinning evolyutsion nazariyasini o'qib chiqqan. Maktabda juda yaxshi o'qigan Poling hasharotlar va minerallar to'plashga qiziqqan, 13 yoshidan kimyogar bo'lishni orzu qilgan, 18 yoshidan Oregon qishloq xo'jaligi kollejining kimyo fakultetiga sifat analizi o'qituvchisi lavozimiga taklif qilingan.

24 yoshida doktorlik dissertatsiyasini muvaffaqiyatli himoya qilgan, 26 yoshida esa nazariy kimyo professorining assistenti, 28 yoshida dotsent, 30 yoshida professor unvonini olgan. Polingning doktorlik dissertatsiyasi molekulalarning kristall tuzilishini rentgen difraksiyasi usuli bilan aniqlashga bagishlangan. *Poling qoidasi*: ishqoriy metall galogenidlari kabi oddiy ion birikmalarda kristall panjara turlari cheklangani holda, shunda $KAl_3Si_3O_{10}$ kabi murakkab moddalarda kristall panjara turlari juda ko'p bo'lishi mumkin. Poling bunday molekulalarning barqarorligi haqida qator qoidalar ishlab chiqdi (1929). Bu qoidalar taklif qilingan moddalar tuzilishining to'g'riligi va yangilarining tuzilishini oldindan to'g'ri tasvirlashi bilan muvaffaqiyat qozongan. Poling valent bog'lar, molekulyar orbitallar nazariyasi bo'yicha ko'plab izlanishlar olib borgan. 1954-yilgi Nobel mukofoti uning kimyoviy bog'lar tabiatini o'rganish va uni murakkab molekulalar tuzilishini aniqlashda qo'llangani uchun berilgan. 1958-yili Kekule xotirasiga bag'ishlangan anjumanda Poling «bukilgan kimyoviy bog' nazariyasi»ni ilgari suradi va asoslab beradi. Poling vodorod bog'lar oqsillar molekulasiining fazoviy tuzilishini barqarorlashtirishini isbotlagan.

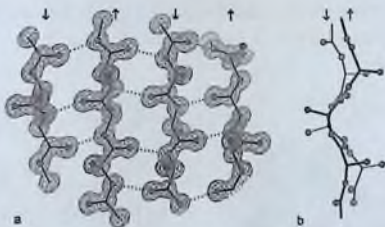


Alfa-spiral – oqsillarning ikkilamchi strukturasidagi tipik shakl, o'ngga buralgan. Aminoguruhlar (NH_2) 4 ta oldingi aminokislota ning karbonil guruhi (C=O) bilan vodorod bog' hosil qilgan (Poling, Kori, Brenson, 1951). Alfa-spiral kattaliklari: spiralning o'ramida 3.6–3.7 aminokislota qoldig'i bo'ladi, spiral diametri 1.5 nm, spiral qadami 0.54 nm.



Alanin qoldiqlaridan iborat α -spiralin yondan va tepadan ko'rinish modellari

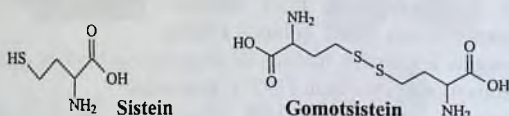
Beta-varaq – oqsillar ikkilamchi strukturasining kam tarqalgan shakllaridan biri. U ideal holatda tekis tuzilishga ega. Ko'pchilik aromatik qoldiqlar (Tir, Fen, Trip) va β -tarmoqlangan aminokislotalar (Tre, Val, Ile) odatda β -varaqqning o'rta qismida joylashadi.



Antiparallel 4 ta ipdan iborat beta-varaq (katalaza fermenti misolida) va markaziy ikkita ipning yondan ko'rinishi

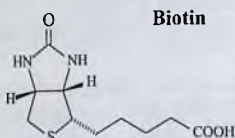
sida sisteinning biosintezi jarayonida metioninning oltingugurt zanjiri qatnashishini aniqlagan. Metionindan sistein hosil qilish biosintezida metioninni demetillash natijasida gomosistein hosil bo'ladi va serin bilan kondensatsiyasi natijasida sistationinni hosil qiladi. Bu jarayon metionindagi oltingugurtning seringa o'tishi bilan boradi va transsulfanillash deb ataladi. Gomotsisteinning metioninga o'tish jarayonida metil guruhlar donori xolin ekanligini aniqlagan va olim bu jarayonni transmetillash deb fanga kiritgan.

Gomotsistein oqsillar tarkibiga kirmaydigan aminokislota bo'lib, sisteinning gomologi. Gomotsistein ovqat bilan o'zlashtirilmaydi. U metionindan chetki metil guruhning chiqib ketishi hisobiga biosintez qilinadi. Gomotsistein B guruhi vitaminlari yordamida metionindan qayta hosil bo'ladi.



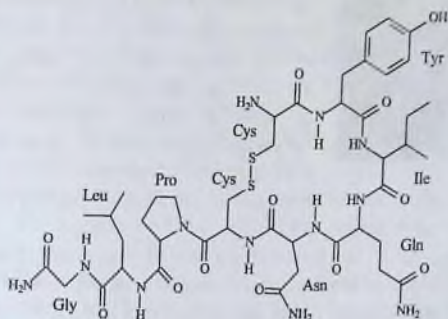
Organizmada to'plangan gomotsistein endoteliy bilan qoplangan arteriya ichki devorlariga «hujum qiladi». Endoteliy zararlanadi, tromblar hosil bo'ladi, ateroskleroz rivojlanadi. Gomotsistein miqdori yuqori bo'lgan kishilarda Alsgeymer va qarilikdagi aql susayishi kasalliklari rivojlanish xavfi yuqori bo'ladi.

Vinyo keyingi izlanishlarida biotinning tuzilishini aniqlaydi, bu esa Merk laboratoriyasida kimyoviy sintez usulida o'z tasdig'ini topgan. Achitqilarning o'sish omili sifatida aniqlangan biotin sutemizuvchilarning muhim vitamini bo'lib chiqadi. *Biotin* (vitamin H, vitamin B₇, koferment R) – suvda eruvchan B guruh vitamini. U yog' kislotalari, leysin metabolizmidagi va glyukoneogenez jarayonida kofaktor.



Biotin oqsil va yog' muvozanatini boshqaruvchi fermentlar tarkibiga kiradi, yuqori faollikka ega. Purin nukleotidlari sintezida qatnashadi. Kollagen sintezida ishtirok etadigan oltingugurt manbayi bo'lib xizmat qiladi. Karbonat angidridning tashilishi va faollashish reaksiyalari biotin ishtirokida boradi.

Dyu Vinyo oksitotsin va vazopressin gormonlarining tuzilishini aniqlagan va ularni sintez qilgan. Bu tadqiqotlar fundamental ahamiyatga ega edi. Ya'ni fiziologik faol peptid tarkibidagi ayrim aminokislota qoldiqlarini almashtirish katta biologik o'zgarishlarga olib kelishi ko'rsatib berildi. 1955-yilgi Nobel mukofoti olimning siklik peptid – oksitotsinni ajratib olish, tuzilishini aniqlash va umumiy sintezini amalga oshirgani uchun berilgan. Vinyo buyuk olim bo'lishi bilan bir qatorda yaxshi o'qituvchi va ma'ruzachi ham edi.



Oksitotsin molekulasining tuzilishi

Oksitotsin – oligopeptid tuzilishidagi gipotalamus gormoni, gipofizning orqa qismiga transport qilinadi va shu yerda to'planadi, so'ngra qonga so'riladi.

Vazopressin (antidiuretik gormon) ham gipotalamus gormoni bo'lib, gipofizning orqa qismiga transport qilinadi va shu yerda to'planadi, so'ngra qonga so'riladi. Vazopressin buyrakning suvni reabsorbsiya qilish qobiliyatini kuchaytiradi, natijada siydik konsentratsiyasi ortib, hajmi kamayadi. Uning qon tomirlari va bosh miyaga ham bir qator ta'sirlari bor. Vazopressin molekulasida 9 ta aminokislota qoldiqlaridan iborat: $\text{Cis}_1\text{-Tyr-Phe-Gln-Asn-Cis}_6\text{-Pro-(Arg yoki Lys)-Gly}$. Ko'pgina sutemizuvchilarda 8-holatda arginin (arginin-vazopressin), cho'chqa va unga yaqin hayvonlarda, bu o'rinda lizin (lizin-vazopressin) bo'ladi. Birinchi va oltinchi holatdagi sistin qoldiqlari orasida disulfid ko'prigi hosil bo'ladi.

SURIL NORMAN XINSHELVUD (1897–1967)

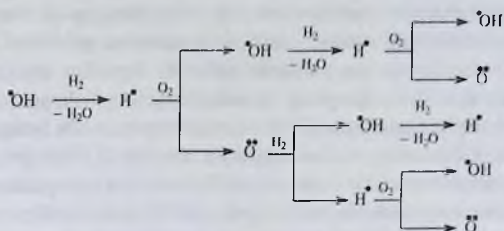


Suril Norman Xinshelevud – ingliz fizik-kimyogari. Oksford universitetining Beylel kollejini tugatgan (1924), keyinchalik shu yerda professor lavozimida faoliyat yuritgan (1937–1964). Olimning asosiy izlanishlari zanjir reaksiyalarni oʻrganishga bagʻishlangan. Vodorodning oksidlanish jarayonida alangalanishning yuqori chegarasini aniqlagan va bu hodisani yopiq sistemadagi zarrachalarning uchyozqlama toʻqnashishi natijasida zanjir uzulishi bilan tushuntirgan.

Ushbu reaksiya bosimning maʼlum oraligʻida juda sekin borishi, shu intervaldan tashqarida esa juda tez, portlash bilan borishini koʻrsatib bergan (1928).

S. Xinshelevud N. Semyonov bilan bir vaqtda zanjir reaksiyalar nazariyasi asoslarini ishlab chiqqan. Noorganik va organik birikmalarning parchalanish kinetikasini (kaliy permanganat KMnO_4 , aldegidlar, ketonlar va b.), gomogen katalizi va ularning mexanizmini oʻrganish bilan shugʻullangan. Turli sharoitlarda bakteriyalar oʻsishini va ularning sharoitga moslashishi hujayradagi fermentlar muvozanati yordamida avtomatik ravishda boshqarilishini aniqlagan (1938). U hujayraning oʻsish tezligi muhitdagi CO_2 , aminokislotalar va b. miqdoriga bogʻliqligini kashf etgan. Olim N. Semyonov bilan doʻstlik munosabatlarida boʻlgani oʻzining ilmiy izlanishlari rivojiga salmoqli taʼsir qilganini taʼkidlagan. S. Xinshelevud 1956-yili Nobel mukofotiga sazovor boʻlgan. Maʼlumki gaz holatdagi koʻpgina organik birikmalarning termik parchalanishi mono- yoki bimolekulyar reaksiya boʻladi. Kinetik nazariyaga koʻra, bimolekulyar reaksiyada ikkita molekula toʻqnashadi. Ammo monomolekulyar reaksiyadagi yagona molekulaning faollanish energiya olishini tasavvur qilish mushkul. Radiatsion nurlanish bunday reaksiylarni boshlab bermasligi isbotlangan edi, yaʼni reaksiya tezligi molekularlar soniga bogʻliq emas. Xinshelevud buning javobini toʻqnashishlar faollanishidan topdi. Unig zamondoshlari maxsus reaksiyalarga eʼtibor qaratayotgan bir paytda u tajriba maʼlumotlariga asoslanib, shu turdagi reaksiyalar uchun umumiy boʻlgan kvazimonomolekulyar reaksiyalar gʻoyasini ilgari surdi. Toʻqnashuvlarning faollanishi va susayishi orasidagi maʼlum bogʻliqlikka tayanib, reaksiyaning mono- yoki bimolekulyar boʻlishini aytib bera oldi.

Xinshelvud izlanishlarini «Gaz sistemalaridagi kimyoviy reaksiyalar kinetikasi» (1926) asarida yoritib bergan.



Vodorod va kislorodning tarmoqlangan zanjir reaksiyasi

NIKOLAY NIKOLAYEVICH SEMYONOV (1896–1986)

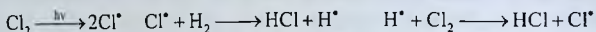
Nikolay Nikolayevich Semyonov – rus fizik-kimyogari, kimyoviy fizikaga asos solgan. Samara bilim yurtini tugallagan (1913), Petrograd universitetining fizika-matematika fakultetida tahsil olgan (1913–1917), professor stipendiasi sohibi sifatida universitetda qolgan. Tomsk universiteti va texnologiya institutida ishlagan (1918–1920). Petrogradga qaytib, A.F.Ioffedan taklif olgan olim (1920) fizik-texnik rentgenologiya institutida ish boshlagan va direktor muovini lavozimini egallagan (1922).



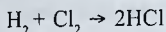
Bir vaqtning o'zida Leningrad politehnika institutining professori lavozimida ham faoliyat yuritgan (1928). N. Semyonov Rossiya Fanlar Akademiyasiga qarashli Kimyoviy fizika institutini tashkil etgan (1931) va umrining oxirigacha shu institut direktori lavozimida ishlagan. Institut keyinchalik Moskva shahriga ko'chirilgan. N. Semyonov Moskva Davlat universitetining kimyo fakultetida kimyoviy kinetika kafedrasini tashkil etgan (1944) va 40-yildan ortiq shu kafedraga yetakchilik qilgan. P.L.Kapitsa bilan birga Moskva fizika-texnologiya institutiga asos solgan (1946), molekulyar va kimyoviy fizika fakultetining ilmiy rahbari lavozimida ishlagan. «Kimyoviy fizika» jurnalining bosh muharriri bo'lgan. U yadro urushiga qarshi kurashgan olimlardan biri edi.

Semyonov «Kimyoviy reaksiyalar mexanizmi sohasidagi izlanishlari uchun» 1956-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. U shunday degan edi: «Zanjirli reaksiya nazariyasi nazariy kimyoning bosh muammosi – reaksiyaga kirishuvchi zarralar tuzilishi va reaksiyon qobiliyati orasidagi bog'liqlik masalasiga yaqinlashish imkonini beradi... Bu bilimlarga ega bo'lmasdan turib, kimyoviy texnologiyani boyitish yoki biologiya sohasida katta yutuqlarga erishish mumkin emas...». N.Semyonovning maktabida Y.Zeldovich, V.Kondratyev, Y.Xariton, K.Shyolkin, N.Emanuel, D.Frankkemenetskiy kabi taniqli fiziklar va kimyogarlar ishlagan. N.Semyonovning dastlabki izlanishlari gazlarning ionizatsiya muammolariga qaratilgan edi (1916), keyinchalik u gazlar aralashmasida issiq ajraladigan portlash, yonish, zanjirli reaksiyalar nazariyalari bo'yicha izlanishlar olib borgan (1930–1940).

Zanjir reaksiya – reaksiyaning dastlabki moddalari oraliq faol zarrachalar (radikallar) ishtirokida zanjirli o'zgarishlarga kirishadigan va radikallar reaksiyaning har bir elementar aktida qayta hosil bo'ladigan reaksiyalardir. «Zanjir reaksiya» tushunchasi nemis kimyogari va fizigi M. Bodenshteyn tomonidan kiritilgan (1913). U fotokimyoviy reaksiyalarda (masalan, H_2 va Cl_2 dan HCl , CO va Cl_2 dan $COCl_2$ hosil bo'lish reaksiyalarida) bitta fotonning yutilishi dastlabki moddalar ~100000 molekularining o'zaro ta'sirlashishiga olib kelishini aniqlagan. Bu davrda foton faqat bitta zarracha tomonidan yutilishi ma'lum edi. Demak, keyingi o'zgarishlar yorug'lik kvanti ishtirokisiz faol zarrachalar tomonidan amalga oshiriladi, degan xulosa kelib chiqqan. Bunday faol zarrachalar sifatida Bodenshteyn g'alayonlangan xlor molekulasini (Cl_2^*) taklif etgan. Boshqa nemis kimyogari V.Nernst faol zarrachalar uchun atomar tabiatni taklif etgan (1916). Shuningdek, u vodorod va xlorning reaksiyasiga sxemalar ketma-ketligini (tarmoqlanmagan zanjir reaksiya) keltirgan:



Faol zarrachalar (Cl va H) saqlanib qoladigan keyingi o'zgarishlar zanjiri juda ko'p dastlabki reagentlar (Cl_2 va H_2) molekulasini jalb qiladi. Bu holda reaksiya tenglamasi uning stexiometriyasini tasvirlaydi, xolos:



Past bosimda fosfor va kislorodning ta'sirini o'rgangan fizik-kimyogar Y.B.Xariton fosfor bug'larining ma'lum kislorod bosimi oralig'ida alanganishini va bosim kamaytirilganida yonish to'xtashini aniqlagan

(1926). Shunday past bosimda inert gaz qo'shilishi fosfor bug'larining chaqnashiga olib kelgan. Reagentlarning anomal o'zgarishi – inertlikdan shiddatli reaksiyaga o'tishi – o'sha davrdagi kimyoviy kinetika tasavvurlariga zid edi. Shuning uchun Xaritonning xulosalari Bodenshteyn tomonidan tanqidga uchragan. N.Semyonov Y.Xaritonning tajribasini takror amalga oshirgan va uning natijalarini tasdiqlagan. Qo'shimcha sifatida esa fosforning reaksiya qobiliyati idish hajmiga bog'liqligini aniqlagan. Topilgan bog'liqlik Semyonov va uning hamkasblarini «idish devorlarida faol zarrachalarning nobud bo'lishi» kashfiyotiga va tarmoqlangan zanjir reaksiyaga olib kelgan. E'lon qilingan Semyonovning natijalari (1927) Bodenshteyn tomonidan tan olingan. Semyonov Ryabinin bilan hamkorlikda oltingugurt bug'larining kisloroddagi o'xshash o'zgarishlarini qayd etgan (1928). Semyonov zanjir reaksiyalarining radikal mexanizmini ko'rsatib, ularning asosiy xossalari bayon qilgan (1920–1930, tarmoqlangan zanjirli reaksiyalar nazariyasi).

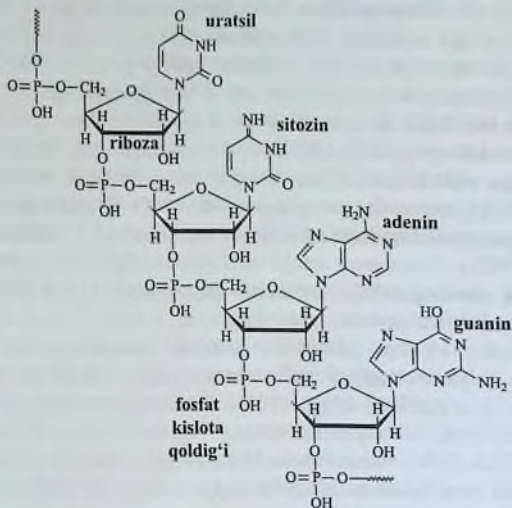
Olimning keyingi izlanishlari katalitik jarayonlarga bag'ishlangan bo'lib, u V.Voyevodskiy, F.Volkenshteyn bilan hamkorlikda ion-geterogen kataliz turini kashf qilgan (1955). N. Semyonov kimyoviy reaksiyalarda zanjirning tarmoqlanishi energetik hodisa ekanligini kashf qilgan (1962). U A.Shilov bilan hamkorlikda yuqori temperaturalaridagi zanjir reaksiyalar rivojlanishida energetik jarayonlarning ahamiyatini aniqlagan (1963).

ALEKSANDR ROBERTUS TODD (1907–1997)

Aleksandr Robertus Todd – ingliz organik kimyogari. Glazgo universitetini tugatib (1931), Frankfurt va Oksfordda doktorlik darajasini olgan (1933). Manchester universiteti kimyo laboratoriyasining direktori (1938–1944), Kembrij universitetida organik kimyo professori (1944). Ilmiy izlanishlari nukleotidlar va nuklein kislotalar kimyosiga bag'ishlangan. Todd sintetik organik kimyo, tabiiy birikmalar kimyosi bo'yicha ham tadqiqotlar olib borgan, B₁₂ vitaminini (sianokobalamin) sintez qilgan va uning tuzilishini o'rgangan. Bu vitamin eritrotsitlar hosil bo'lishida, asab tizimi o'sishi va faoliyatida qatnashadi. U faqat hayvon mahsulotlarida bo'ladi deb taxmin



qilinadi. Masalan, jigar, tuxum sarig'i, achigan sut mahsulotlari shular jumlasidandir. Nukleotidlar va nuklein kislotalar kimyosini o'rganishdagi yutuqlari uchun A. Toddga 1957-yili Nobel mukofoti berilgan.



Ribonuklein kislota (RNK) molekulasining bir qismi

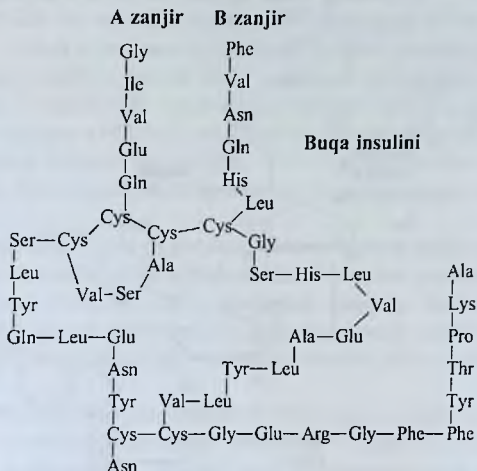
FREDERIK SENGER (1918–2013)



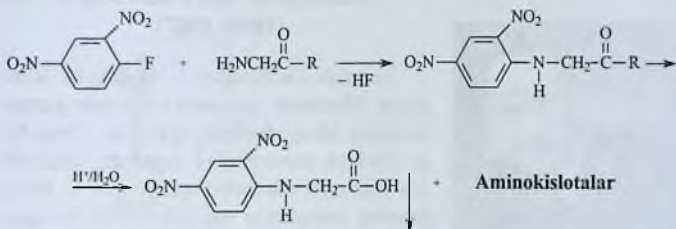
Frederik Senger – ingliz biokimyogari. Kimyo bo'yicha ikki karra Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan yagona kimyogar olim (1958 va 1980). Kembrij universitetini tugatib (1939), shu dargohda ilmiy faoliyatini boshlagan, doktorlik darajasiga (1943) ega bo'lgan. Tibbiy tadqiqotlar kengashining (1951) a'zosi, molekulyar biologiya laboratoriyasining rahbari. Asosiy tadqiqotlari oqsillar va nuklein kislotalar kimyosiga bag'ishlangan. Insulinning birlamchi tuzilishini aniqlagan (1944–1954). Unga ko'ra, insulinning umu-

miy formulasi: $C_{254}H_{337}N_{65}O_{75}S_6$, uchta disulfid ko'prigi, ikkita polipeptid:

21 aminokislota qoldig'idan iborat A va 30 aminokislota qoldig'idan iborat B zanjirlaridan iborat. Oqsillar, jumladan, insulin tuzilishini aniqlagan uchun 1958-yili F.Senger Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Olimning bu tadqiqotlari sintetik insulin va boshqa gormonlar sintezi uchun asos bo'lgan. Quyida buqa insulinidagi aminokislotalar zanjiri keltirilgan:



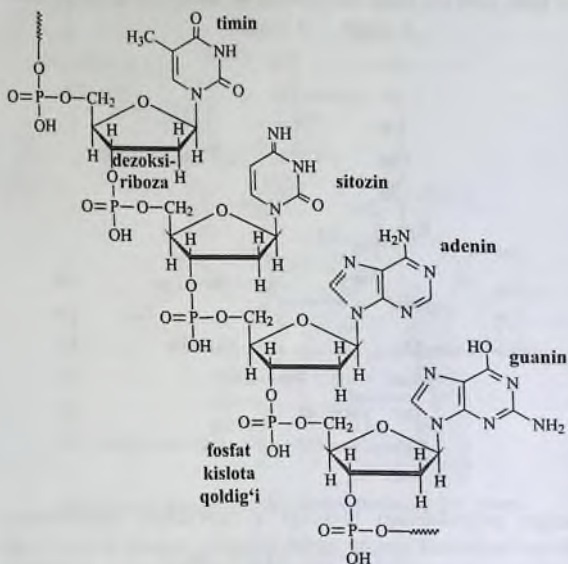
F.Senger peptidlardagi N-oxirgi aminokislotalarni identifikatsiya qilish – dinitroftorbenzol usulini ishlab chiqqan. Buning uchun 2,4-dinitroftorbenzol bilan polipeptid eritmada arillanadi. Reaksiya mahsulotini kislotali gidroliz qilib, sariq rangli N-oxirgi aminokislotalarning 2,4-dinitrofenil hosilasi olinadi. Reaksiya sxemasi quyidagicha:



Olingan hosila xromatografiya usulida oson identifikatsiya qilinadi.

F.Senger DNK tuzilishini birlamchi tahlil qilish usulini taklif qilgan (1977), 5S RNK (120 asos, 1967) va DNK fag FX174 (5375 asos, 1977)

tuzilishini aniqlagan. Nuklein kislotalarning biokimyoviy xossalarini oʻrganish boʻyicha olib borgan izlanishlari uchun F.Senger 1980-yili ikkinchi marotaba Nobel mukofoti sohibi boʻlgan. Genomlar ustida tadqiqotlar olib boriladigan institutga F.Senger nomi berilgan.



Dezoksiribonuklein kislota (DNK) molekulasining bir qismi

YAROSLAV GEYROVSKIY (1890–1967)



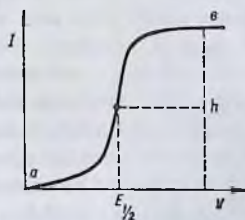
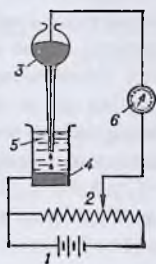
Yaroslav Geyrovskiy – chexiyalik kimyogar. Akademik gimnaziya oʻqib yurgan davridan tabiiy fanlarga qiziqqan. Pragadagi Chexiya universitetini tugatgan, talabalik davrida ingliz olimlarining, ayniqsa, V. Ramzayning yutuqlariga qiziqishi katta boʻlgan. Shuning uchun oʻqishini London universitetining kollejida davom ettirgan. Bakalavr diplomini olgan (1913). Taniqli fizik-kimyogar professor F.G. Donnan rahbarligida elek-

trokimyo bo'yicha izlanishlar olib borgan. Geyrovskiyga falsafa doktori darajasi berilgan (1918), dissertatsiya «Alyuminiyning elektromanfiyligi» mavzusiga bag'ishlangan edi.

Olimning B. Brauner rahbarlik qiladigan noorganik va analitik kimyo kafedrasida lektor lavozimiga qabul qilinishi (1919) uning elektronga moyillik va valentlik muammolari bilan shug'ullanishiga turtki bo'ladi. U fizik-kimyo laboratoriyasining dotsenti lavozimida ishlagan (1920). Polyarografiya usulini kashf qilgan va polyarograf ixtiro qilgan (1921). Tomchilovchi simob (Hg) elektrodini qo'llab, elektroliz jarayonini o'rgangan (1922) va fanga «polyarograf» va «polyarografiya» tushunchalarini birinchi bor kiritgan. U Chex polyarograflari maktabiga asos solgan. Polyarografiya institutining direktori lavozimiga tayinlangan (1950).

Polyarografiya – sifat va miqdoriy elektrokimyoviy tahlil usuli bo'lib, moddalarni elektroliz qilish paytida kuchlanish va tok qiymati orasidagi bog'liqlik egri chizig'ini olishga asoslanadi. Eritmaga tushirilgan elektrodlardan biri kuchli qutblanadigan, ikkinchisi amalda qutblanmaydigan bo'ladi. Bunday egri chiziqlar – polyarogrammalar polyarograf yordamida olinadi.

Usul elektrokimyoviy oksidlanish yoki qaytarilishga uchraydigan moddalarni (ionlarni) o'rganishda ishlatiladi. U yuqori sezgirlikka ega. Zamonaviy polyarograflar 10^{-8} – 10^{-9} mol/l konsentratsiyalarni ham aniqlay oladi. Biologiya va tibbiyotda vitaminlar, gormonlar, fermentlar, aminokislotalar, kation va anionlar miqdorini aniqlash, o'sma kasalliklarini tashxis qilishda ishlatiladi. Usul biologik faol birikmalarni aniqlash imkonini ham beradi. Farmakologiyada dori preparatlarining va ularning tirik organizmdagi metabolizmi mahsulotlari miqdorini aniqlashda katta ahamiyatga ega.



Polyarograf chizmasi va polyarogramma



Geyrovskiy polyarografi va zamonaviy polyarograf

Y. Geyrovskiy polyarografik analiz usulini kashf qilgani va uni rivojlantirishdagi xizmatlari uchun 1959-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

UILLARD FRANK LIBBI (1908–1980)



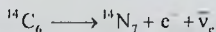
Uillard Frank Libbi – amerikalik fizik-kimyogar. Berklidagi Kaliforniya universitetida kimyo sohasida tahsil olgan, bakalavr (1931), doktor (1933) darajasini egallagan. Chikago yadro tadqiqotlari institutida (1945–1959) ishlagan. Kaliforniya universiteti kimyo professori (1959) bo'lgan. U. Libbi-ning ilmiy izlanishlari radiofaollikka bag'ishlangan. Arxeologik namunalar yoshini aniqlash imkonini beruvchi radiouglerodli tahlil usulini ishlab chiqqan (1946). Bu usulda ^{14}C izotopi radiofaolligidan foydalaniladi.

Tabiiy urandan gaz-diffuziya usuli bilan ^{235}U izotopini ajratib olish usulini ishlab chiqishda qatnashgan. 1960-yilgi Nobel mukofotining sohibi.

Radiouglerod tahlili – radioizotop tahlilining bir turi bo'lib, biologik qoldiqlar yoshini aniqlashda ishlatiladi. Buning uchun namunadagi $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ nisbatdan foydalaniladi. Biologik organizmlarning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan uglerod atomi Yer atmosferasida ^{12}C (98.89%), ^{13}C (1.11%) va ^{14}C (~10⁻¹⁰%) izotoplari ko'rinishida tarqalgan. ^{14}C izotopi atmosfera-ning yuqori qatlamlarida (12–15 km) doimiy hosil bo'ladi:



Bu izotop β -parchalanish hisobiga yemiriladi, uning yarim yemirilish davri $T_{1/2} = 573040$ yilni tashkil etadi:



Izotoplarning $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ nisbati atmosfera va biosferada deyarli bir xil. Chunki atmosfera va biosfera doimiy C almashinuvida bo'ladi.

Tirik organizmlardagi uglerodning solishtirma faolligi radiouglerodning atmosferadagi miqdoriga mos keladi va 1 soniyada 1g C ga ~ 0.3 parchalanishni tashkil etadi. Organizm vafot etganida C almashinishi to'xtaydi. Shundan so'ng barqaror izotop (^{12}C) saqlanib qoladi, radiofaol izotop (^{14}C) esa parchalanadi. Natijada uning namunadagi miqdori doimiy kamayib boradi. Organizmdagi izotoplarning dastlabki $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ nisbatini bilgan holda va uning hozirgi davrdagi holatini mass-spektrometriya yoki boshqa usullarda aniqlash orqali organizm vafotidan keyingi vaqtni aniqlash mumkin.



Tirannozavr va Edmontoniya (ankilozavr)

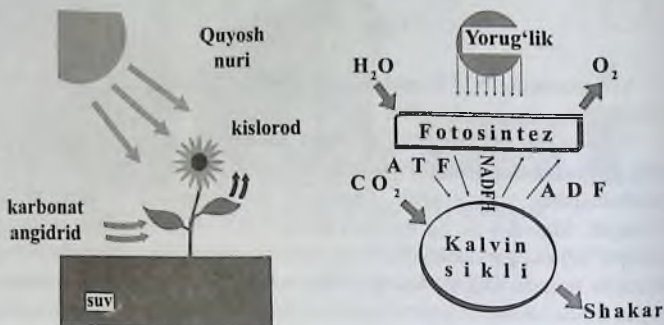
O'simlik qoldiqlarini radiouglerodli tahlil qilishda selluloza; suyak, shox kabi qoldiqlar yoshini aniqlashda esa ulardan ajratiladigan kollagen ishlatiladi. Usulning hozirgi kundagi xatoligi 70–300 yilni tashkil etadi. Radiouglerod tahlili tezlashtirgichli mass-spektrometrlarda olib boriladi.

MELVIN ELLIS KALVIN **(1911–1997)**

Melvin Ellis Calvin – amerikalik biokimyogar. 1961-yilgi Nobel mukofotining sohibi. Michigan tog' ishi va texnologiya kollejni tugatib (1931), kimyo bo'limining rahbari (1937), Kaliforniya universitetining professori (1947) lavozimlarida faoliyat yuritgan. Kalvinning ilmiy tadqiqotlari fotosintezga bag'ishlangan. U fotosintez jarayoni-

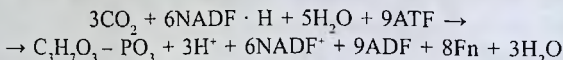


da o'simlikning karbonat angidridni CO_2 o'zlashtirish (fotosintez) mexanizmini aniqlagan (1957).



O'simlikdagi fotosintez sxemasi va Kalvin sikli

M. Kalvin fotosintez uchun CO_2 ning avtotrof o'zlashtirilish mexanizmini (Kalvin sikli) taklif etgan:



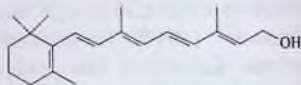
Bunda asosiy mahsulot sifatida gliseraldegid-3-fosfat hosil bo'ladi. Uning ikkita molekulasini glyukoza sintezi uchun sarflanadi.

Hozirgi kunda tirik organizmlarda fotosintetik antenna vazifasini bajaruvchi ikki turdagi pigmentlar aniqlangan. Bu pigmentlar ko'rinuvchan nur kvantini yutadi va energiyani biologik membranalarda H^+ ning elektrokimyoviy gradiyenti shaklida zaxira holatida saqlaydi. Ko'pincha bunday antennalar vazifasini xlorofillar, kam hollarda esa A vitamini (retinol) bajaradi. Shunga ko'ra, xlorofilli va xlorofillsiz fotosintezlar farqlanadi.

Vitamin A o'sish omili bo'lib, uning yetishmasligi natijasida keskin ozish kuzatiladi, organizmning infeksiyalarga qarshiligi kamayadi, ko'z qorachig'i quriydi. Vitamin A ko'rish organlaridagi yorug'lik sezuvchan pigment rodopsin bilan getenik bog'langan.



Retinol (vitamin A)

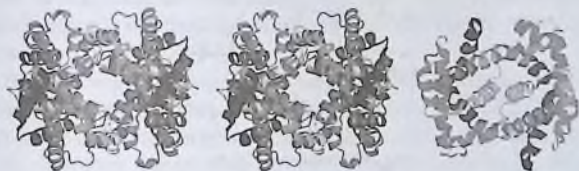


MAKS FERDINAND PERUTS (1914–2002)

Maks Ferdinand Peruts – ingliz biokimyogari. Vena universitetida (1932–1936), keyinchalik Kembrij universitetida tahsil olgan. J. Bernal va U. Breg rahbarligida Kavendish laboratoriyasida gemo globinni tadqiq qilish bilan shug'ullangan, falsafa doktori darajasini (1940) olgan. Ikkinchi jahon urushi davrida kristallografiya sohasida izlanishlar olib borgan. Tibbiyot ilmiy tadqiqot kengashida molekulyar biologiya guruhini boshqargan (1947–1962). Kembrij universiteti molekulyar biologiya laboratoriyasining mudiri bo'lgan (1962–1976). Oqsil kristallarida kuzatiladigan difraksiyaning rentgen tuzilish tahlili usulini takomillashtirgan. Buning uchun kristallashda og'ir metall tuzlarini qo'llagan. Bu gemoglobin misolida dunyoda birinchi bo'lib oqsilning fazoviy tuzilishi haqida ma'lumot olish imkonini bergan (1950-yillar). Mana shu izlanishlari uchun M. Peruts 1962-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Keyinchalik Perutsning usuli o'n minglab boshqa oqsillar tuzilishini aniqlashda qo'llanildi. Peruts 1980-yillarda oqsillarning kichik molekulyar birikmalar bilan o'zaro ta'sirini tahlil qilish asoslarini ishlab chiqqan. Hozirda shu asosda farmatsevtika sanoatida dori vositalari shakllantiriladi.



Gemoglobin – hayvonlarning temir saqlagan murakkab oqsili bo'lib, qon aylanishida kislorod bilan qayta birikadi va uning hujayralarga tashilishiga xizmat qiladi. Umurtqalilarda eritrotsitlarda, umurtqasizlarda qon plazmasida yoki boshqa to'qimalarda bo'ladi.



Gemoglobin molekulası modellari (α , β va F)

JON KOUDERI KENDRYU (1917–1997)

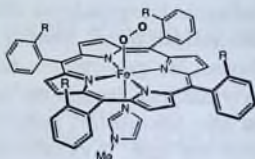


Jon Kouderi Kendryu – ingliz biokimyogari, molekulyar biologiya sohasidagi mashhur olim. Kembrij universitetida tahsil olgan (1939), 1946-yildan oqsil molekulalarining tuzilishini rentgen-tuzilish tahlili asosida o'rgangan. Mioglobin oqsili molekulasining polipeptid zanjiri fazoviy joylashishini birinchi bo'lib aniqlagan (1957). Uning tuzilishini to'liq o'rganib (1959), Poling (1951) bashorat qilganidek, unda α -spiral borligini aniqlagan. 1962-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Kendryu «Molekulyar biologiya» jurnali

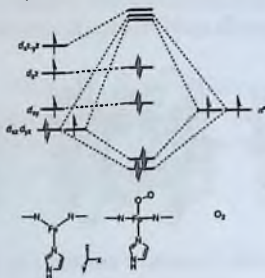
asoschisi va bosh muharriri bo'lgan.



Mioglobin modeli



Mioglobin – suyak va yurak mushaklaridagi kislorod bog'lovchi oqsil. Suyak mushaklari mioglobini va miokard mioglobini (yurak mushaklari) aminokislotalar ketma-ketligi bilan biroz farqlanadi. Amaliy tibbiyotda bundan miokard infarktini diagnostika qilishda foydalaniladi. Sog'lom holdagi (jarohat yoki shamollash bo'lmaganda) mushak to'qimalarida mioglobin qonga tushmaydi.



Mioglobindagi Fe-O₂ ta'sirining MO usulidagi diagrammasi

KARL VALDEMAR SIGLER (1898–1973)

Karl Valdemar Sigler – nemis kimyogari. Boshlang'ich maktab davridagi fizikaga kirish darsligi uning fanga bo'lgan qiziqishini uyg'otadi. U uyida tajribalar olib borar va o'rta maktab dasturidan tashqari kitoblarni ham o'qir edi. Otasi uni ko'pgina mashhur kishilar bilan tanishtirgan. Ular orasida ichburug' (difteriya)ga qarshi vaksina muallifi E. Bering ham bor edi.

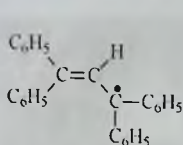


Qo'shimcha mashg'ulotlar va tajribalar evaziga Sigler «eng yuqori saviyali maktab bitiruvchisi» mukofotiga sazovor bo'ladi. Marburg universitetida tahsil oladi, bilimlari yetarli bo'lganligi uchun dastlabki ikki semestr o'qishlaridan ozod qilinadi. K. Overs rahbarligida ishlab, falsafa doktori darajasini oladi (1920). Bu dissertatsiyasi Semi-benzol va o'xshash birikmalarni tadqiq qilishga bag'ishlangan bo'lib, ish yuzasidan uchta maqola chop etiladi. So'ngra Marburg va Frankfurt universitetlarida ma'ruzalar o'qiydi. Geydelberg universitetining professori unvoniga ega bo'lib (1926), organik kimyodagi yangi yondashuvlar sohasida izlanadi. Sigler uch valentli uglerod radikalni barqarorligini tadqiq qiladi, bu esa o'z navbatida metallorganik birikmalarni o'rganishga va tajribalarda ularni qo'llash imkonini beradi. U makrotsiklik birikmalar sintezi bilan ham shug'ullangan. Gall universiteti professori va keyinchalik direktori (1936), ko'mirni tadqiq qilish institutida direktor (1943–1969), nemis kimyogarlar jamiyatining prezidenti lavozimlarida faoliyat yuritgan.

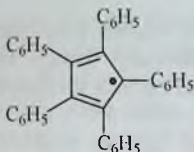
Ko'plab patentlar egasi bo'lgan Sigler M. Plank instituti tadqiqotlarini qo'llash uchun fond tuzgan, bu fond 40 mln. nemis markasini tashkil qilgan. Bu fondan olimlarga mukofot tarzida (50 000 yevro) beriladi.

Sigler kimyoning ko'plab sohalarida ilmiy izlanishlar olib borgan: erkin radikallar, metallorganik birikmalar, siklik birikmalar va polimerlanish reaksiyalari. Marburg universiteti doktoranti bo'lgan Sigler karbinolardan galoxrom tuzlari olish ($R_3C^+Z^-$) bo'yicha katta maqola chop etadi. Bunday galoxrom tuzlari yoki R_3C^+ radikallari aromatik bo'lishi uchun R fragment zarur degan xulosaga keladi. Bu esa o'xshash almashingan radikallarni sintez qilish mumkinligini ko'rsatdi va Sigler nisbatan barqaror

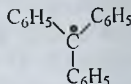
bo'lgan 1,2,4,5-tetrafenilallil (1923), penta-fenilsiklopentadienil (1925) radikallari sintezini amalga oshirdi.



Tetrafenilallil



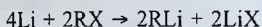
Penta-fenilsiklopentadienil



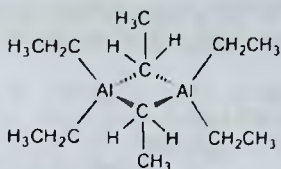
Trifenilmetil

Uch valentli uglerod tutgan erkin radikallarning barqarorligiga bo'lgan qiziqishi geksaalmashigan etan dissotsiatsiyasidagi fazoviy va elektron omillarni aniqlashga bo'lgan intilish edi. Erkin radikallarni o'rganish Siglerni ishqoriy metallarning organik birikmalariga olib keldi. U efirlarni parchalab, natriy va kaliy alkillarini oldi va ularning osonlik bilan geksaalmashigan etan hosilalariga o'tishini ko'rsatib berdi. Bunda dastlabki efirni o'zgartirish orqali o'rinbosar tabiatini o'zgartirish mumkin.

Sigler efir eritmasidagi fenilzopropilkaliyga stilben qo'shilganida qizil rang tezda sariq tusga kirishini aniqladi (1927). Bu bilan u ishqoriy metallning organik birikmasini $C=C$ qosh bog'iga qo'shilishini birinchi bo'lib kuzatayotgan edi. Keyinchalik shunday eritmaga butadien-ni qo'shib borilganda faol kaliy organik qismi saqlangan uzun zanjirli uglevodorod olishga erishdi. Bunday oligomerlar «tirik polimerlar»ning dastlabki vakillari edi. Sigler makrosiklik alitsiklik $C_{14}-C_{33}$ ketonlarni 60–80% li unum bilan sintez qilgan. Uning hayvonlar muskusining hidli tashkil etuvchisi – muskonni sintez qilishi katta ahamiyat kasb etgan. Uglevodorodlarning galogenli hosilalariga litiy metali ta'sirida alkil va arillitiylarni sintez qildi (1930).



Keyinchalik bu izlanishlar sintetik organik kimyoning universal va foydali usuliga aylandi. Sigler ko'mirni tadqiq qilish institutida ishlagan davrida etilenning polimerlanishi bilan shug'ullandi va xrom, sirkoniy, titan tuzlari polimer hosil bo'lishini tezlatishini aniqladi va yuqori molekulyar ($MW > 30000$) polietilenni past bosimda olishga erishdi. Sigler yangi metallorganik katalizatorlar ixtiro qiladi (Sigler katalizatorlari, 1952). Bu katalizatorlar stereoregulyar polimerlar hosil qilish xossasiga ega edi. Yangi metallorganik katalizatorlarni qo'llab nazorat qilinadigan polimerlanish reaksiyalarini ochib berganligi uchun Sigler 1963-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.



Trietilalyuminiy dimeri

Sigler-Natta katalizatorlari oraliq (IV–VIII guruh) metallarning birikmalari (masalan, TiCl_3 , TiCl_4 , VCl_3 , VOCl_3 , ZrCl_4 , NiCl_2) bilan I–III guruh metallari organik birikmalarining (masalan, AlR_3 , AlR_2Cl , ZnR_2 , RMgCl) o‘zaro ta’siri mahsulotlaridir. Shunday katalizator qo‘llab, yuqori zichlik va suyuqlanish haroratiga ega bo‘lgan *past bosim polietileni* olingan:



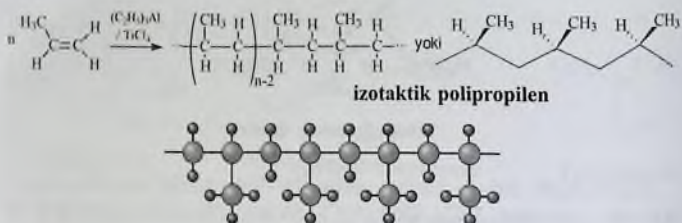
Polietilen modeli va tikilgan polietilenli tuba

JULIO NATTA (1903–1979)

Julio Natta – Italiya organik kimyogari. Milan texnika universitetini (1924) tugatib, shu yerning o‘zida assistent (1925), 24 yoshidan umumiy kimyo bo‘yicha professor, Paviya umumiy kimyo instituti direktori (1933–1935), Rim universiteti fizika va kimyo fakulteti dekani (1935–1937), Milan universiteti qoshidagi kimyo sanoati instituti direktori (1938). Nattaning dastlabki ilmiy ishlari katalizatorlarning va organik polimerlarning tizilishini o‘rganishga bag‘ishlangan. Sintetik kauchuk ishlab chiqarish sanoatida birinchi bo‘lib butadien va buten-1 ni ajratib olgan (1938). Sigler katalizatorlari ishtirokida stereomaxsus polimerizatsiya usulini kashf qilgan (1954). Nattaning olib borgan ilmiy izlanishlari amaliy jihatdan juda



katta ahamiyatga ega bo'ldi, u sanoatda «bolonya» matosi xomashyosi bo'lgan polipropilen olish usulini ishlab chiqqan.

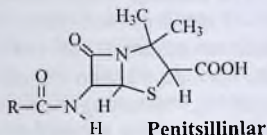


Natta va u yaratgan maktabning polimerlar kimyosi bo'yicha ilmiy izlanishlari asosida polimerlarning yangi sinfi – stereoregulyar polimerlar ixtiro qilingan. J.Natta 1963-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

DOROTI MERI KROUFUT-XOJKIN (1910–1994)



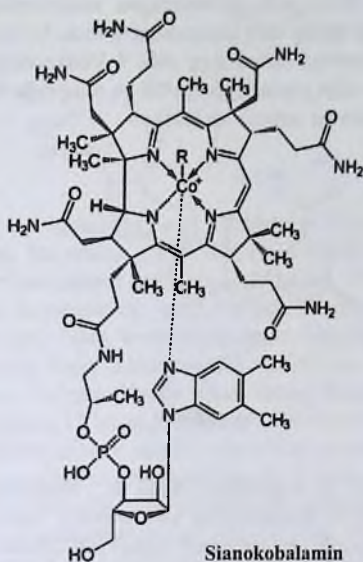
Doroti Meri Kroufut-Xojkin – ingliz kimyogari va biokimyogari. 1964-yilgi Nobel mukofoti sohibasi. Oksford universitetida tahsil olgan (1928–1932), rentgen tuzilish analizi sohasida izlanishlar olib borgan. Kembrij universitetida (1932) J. Bernal bilan hamkorlikda sterinlar, peptidlar, amino-kislotalar tuzilishini tadqiq qilgan. Penitsillin (1946) va vitamin B₁₂ (1956) tuzilishini rentgenstruktura usulida aniqlagan.



**Penitsillinlarning umumiy tuzilishi, R – turli
guruhlar bo'lishi mumkin**

Birinchi bor B₁₂ vitamini kofermentlaridan birida metall va uglerod bog'ini aniqlagan (1961). Vitamin B₁₂ – kobalt saqlagan biologik faol

kobalaminlardir. Ularga sianokobalamin, gidroksikobalamin, metilkobalamin va 5-dezoksiadenozilkobalaminlar kiradi.



ROBERT BERNS VUDVORD (1917–1979)

1965-yilgi Nobel mukofotining sohibi Robert Berns Vudvord murakkab tabiiy birikmalar sintezi va ularning tuzilishini aniqlash, kimyoviy reaksiyalarni nazariy o'rganish sohalarida ilmiy izlanishlar olib borgan. «Vudvord qoidalari» tabiiy birikmalar va sintetik molekulalar tuzilishini aniqlashga katta xizmat qildi. R. Vudvord ayollar jinsiy gormonini, xinin alkaloidini, shuningdek, kortizon, rezerpin, xlorofill, tetratsiklin, xolesterin, lizergin kislotasi, sefalosporin va kolxitsinlarni sintez qilgan. Strixnin, terramitsin, aureomitsin, magnamitsinlar tuzilishini aniqlagan.



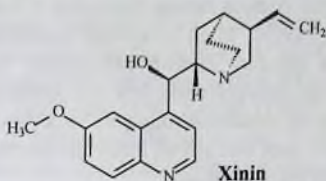
Fizikaviy organik kimyo prinsiplarini saqlagan holda tabiiy birikmalar-
ni sintez qilish mumkinligini ko'rsatib bergan. U stereokimyoga katta
e'tibor qaratgan. Tibbiyotda ishlatiladigan vositalardagi ta'sir qiluv-
chi modda faolligi uning toza enantiomer holida bo'lishiga bog'liqligi
«stereomaxsus sintez»ga zarurat uyg'otdi. R.Vudvord stereomaxsus sin-
tezni bajarishdan oldin puxta tayyorgarlik va aniq reja bo'lishini amalda
ko'rsatgan (rezerpin va strixnin sintezi).



U hamkasblari va o'quvchilari bilan B₁₂ vitaminini sintez qilgan. Vudvord molekulyar orbitallarning simmetriklik xossasiga asoslangan g'oyasini shakllantirib, uni tasdiqlash uchun Xoffmandan nazariy hisob-
lashlar o'tkazishni so'raydi. Hisoblashlar Xyukkel usulida amalga oshi-
rilgan. Qoidaning to'g'riligi ko'plab tajribalarda tasdig'ini topgan. Vud-
vord R. Robinson bilan birga organik kimyoning «Tetrahedron» va
«Tetrahedron Letters» jurnallariga asos solgan. D. Barton «Vudvord biz -
kimyogar-organiklarni o'ylash san'atiga o'rgatdi» degan edi.

Vudvord - amerikalik organik kimyogar. Maktabda o'qib yurgan
davridanoq kimyoga qiziqishi katta bo'lgan. L.Gattermannning organik
kimyodan laboratoriya ishlariga yo'riqnomasidagi barcha tajribalarni
mustaqil ravishda bajara olgan. 11 yoshida Germaniyaning Bostondagi
konsuli yordamida nemis jurnallarida chop etilgan yangi maqolalar nus-
xasini olib turgan. Unda Dils va Alderning reaksiyasiga bag'ishlangan
maqola katta taassurot qoldirgan. Vudvord Massachusetts texnologiya ins-
titutida bakalavr darajasini (1936), bir yildan so'ng esa doktorlik darajasi
olgan. Uning doktorlik ishi ayollar jinsiy gormoni - estronning sintezi-
ga bag'ishlangan. Garvard universitetida har xil lavozimlarda faoliyat
yuritgan (1937). Vudvordga Donner-professori (1960) unvoni berilishi
uni dars berish jarayonidan ozod qilib, ilm bilan shug'ullanishi uchun
katta imkoniyatlar bergan. Dastlabki ilmiy ishlari tabiiy birikmalarning

tuzilishini o'rganishda ultrabinafsha spektroskopiya usulini qo'llashga bag'ishlangan. Keyinchalik xinin alkaloidini sintez qilgan (1944).



Vudvord o'z tadqiqotlarida yangi uslublarni – Ultrabinafsha, Infraqizil, Yadro Magnit Rezonansi spektroskopiya usullarini qo'llagan. Olim penitsillin uchun beta-laktam tuzilishni taklif qilgan. 1950-yilda Vudvord J.Uilkinson bilan ferrotsenning yangi tuzilish formulasini – organik molekulaning temir (Fe) bilan kombinatsiyasidan iboratligini taklif qilgan. Olim 200 dan ortiq ilmiy ishlar muallifi va 200 dan ortiq aspirantlarning ilmiy rahbari bo'lgan. Morfin alkaloidining dastlabki to'liq sintezi R.Vudvord tomonidan 17 bosqichda amalga oshirilgan (1952).

Vudvord-Xoffman qoidasi sinxron reaksiyalar stereokimyosini bayon qiladi. Unga ko'ra, sinxron reaksiyalarda orbital simmetriyasi saqlanadi. Molekulyar orbitallarning orbital simmetriyasi saqlanadigan reaksiyalar oson, simmetriya saqlanmagan reaksiyalar esa qiyin amalga oshadi. Ushbu qoida elektrotsiklik, siklobirikish (jumladan, xeletrop o'zgarishlar) va sigmatrop qayta guruhlanish reaksiyalari uchun tatbiq etiladi. Bu nazariya uchun Xoffman keyinchalik (1981) Nobel mukofotiga sazovor bo'ladi, Vudvord esa bu vaqtda olamdan o'tgan edi.

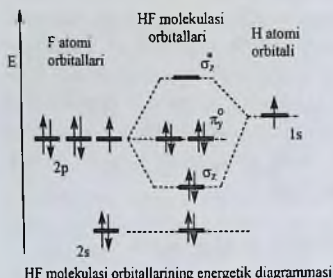
ROBERT SANDERSON MALLIKEN (1896–1986)

Robert Sanderson Malliken – amerikalik fizik va kimyogar. Organik kimyo professori S.P.Malliken oilasida tavallud topgani uchun bolalik chog'laridanoq atom tuzilishiga qiziqqan. Otasining organik birikmalar nomenklaturasi bo'yicha to'rt jildlik kitobini tayyorlashga yordam bergan va bu sohada katta ilmga ega bo'lgan. Massachusetts texnologiya institutida o'qish uchun stipendiya yutib olgan (1913). Talabalik davrida organik

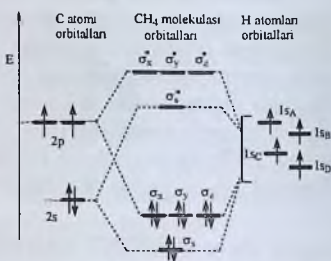


xloridlar sinteziga bag'ishlangan ilmiy ishini chop etgan, bakalavr darajasini olgan (1917). Birinchi jahon urushi davrida zaharli gazlar sintezi bilan shug'ullangan. Armiya xizmatidan so'ng Chikago universitetiga aspiranturaga kiradi (1919). Fizik kimyodan doktorlik darajasini oladi (1921), dissertatsiya mavzusi «Simob izotoplarini fraksiyalarga bo'lib haydash» edi. Chikago universitetida u fizika sohasida Nobel mukofoti sohibi R.A.Millikan ma'ruzalarini tinglaydi va kvant nazariyasiga qiziqib qoladi. Bor nitridi kabi ikki atomli molekularning chiziqli spektriga izopotlar (^{10}B , ^{11}B) ta'sirini o'rganadi.

Malliken Garvard universitetiga borib (1923), F. Sandersdan spektroskopiya texnikasini o'zlashtirgan. Shu maskanda taniqli olimlar bilan birga ishlagan. Fizika va spektroskopiya sohasidagi ilmini oshirish maqsadida Yevropaga borgan (1925). U bo'lajak Nobel mukofoti laureatlari E. Shredinger, P. Dirak, V. Geyzengerg, Lui de Broyl, V. Bote bilan hamkorlikda ishlagan. Germaniyaning Gettingen universitetida F. Xund bilan birgalikda molekullarning elektron tuzilishini va kimyoviy bog'larning yanada aniqroq yoritadigan molekulyar orbitalar (MO) usulini ishlab chiqqan (1927). Bu usul Xund-Malliken nomi bilan ataladi.



HF molekulası orbitallarining energetik diagrammasi



CH₄ molekulası orbitallarining energetik diagrammasi

O'zining modeli asosida Malliken murakkab molekullarni tahlil qilgan, ko'plab birikmalardagi orbitallarning shakli va nisbiy energiyalarini aniqlagan. Usul keyinchalik Xund-Malliken nazariyasi nomini olgan. Malliken Nyu-York, Chikago universitetlarida talabalarga dars bergan (1926, 1928, 1931). Nisbiy elektromanfiylikning yangi o'lchovini taklif etadi (Malliken o'lchovi, 1934). Unga ko'ra atomning elektromanfiyligi ionlanish energiyasi va elektronga moyillik yig'indisining yarmiga teng bo'ladi:

$$\chi = \frac{I+F}{2}$$

χ - elektromanfiylik
I - ionlanish energiyasi, F - elektronga moyillik

Bu o'lov Polingnikidan farq qilsa-da, u bilan chambarchas bog'liq edi. Malliken Amerika Milliy Akademiyasining tarixidagi eng yosh a'zosi bo'lgan (1936).

Urushdan keyingi yillarda olim kislota va asoslarning o'zaro ta'sirlashuvida kvant mexanikasini qo'llash bo'yicha izlanishlar olib bordi (1952) va Chikago universitetining xizmat ko'rsatgan professori unvoniga ega bo'ldi (1957–1961). U Kornel (1960), Yel (1965), Florida (1965–1971) universitetlarida ham ma'ruzalar o'qigan. Molekulyar orbitalar usuli yordamida molekularning kimyoviy bo'glari va elektron tuzilishi bo'yicha olib borgan fundamental izlanishlari uchun unga 1966-yili Nobel mukofoti berilgan.

MANFRED EYGEN

1927-y.t.

Manfred Eygen – nemis fizik-kimyogari. 1967-yilgi Nobel mukofoti sovrindori M. Eygen kimyoviy reaksiyalar tezligini o'rganish usullari sohasida izlanishlar olib borgan. O'ta tez boruvchi kimyoviy reaksiyalarni o'rganishda relaksatsion usulni taklif etgan. Unga ko'ra, kimyoviy muvozanatda turgan sistemaga bir martalik yoki davriy impuls bilan birga temperatura, bosim, elektr maydoni va boshqa omillar ta'sir qilinadi hamda yangi muvozanat holatida sistema relaksatsiyasi (tebranishi) kuzatiladi. Shu usulda u karbon kislotalar assotsiatsiyasi tezligini o'rgangan. Eygenning gipersikllar nazariyasi o'z-o'zini ishlab chiqaruvchi makromolekulalarning yopiq avtokatalitik zanjirga jamlanishini tushuntirib beradi.

Gipersikllar nazariyasi hayotning kelib chiqishi va evolyutsiyaning abiogenetik nazariyasidir. Gipersikllar tiriklikning ma'lum belgilariga ega bo'ladi: modda va energiya almashinadi, ma'lumotlar irsiy o'tadi, tashqi muhitga moslashadi. Molekulalar darajasida tabiiy tanlanishga ega bo'ladi. Ya'ni bu gipoteza molekulyar evolyutsiya haqida bo'lib, genetik kod yordamida oqsil sintez qiladi va tirik hujayra shakllanadi.



RONALD J.V. NORRISH
(1897–1978)



Ronald J.V. Norrish – ingliz fizik-kimyogari. Kembrijda kollejni bitirgan (1915-y), shu yerda ilmiy va pedagogik faoliyat olib borgan, fizikaviy kimyo fakultetini boshqargan (1937–1965). Asosiy ilmiy ishlari kimyoviy jarayonlar tezligini o'rganishga bag'ishlangan. R. Norrish o'ta tez sodir bo'luvchi kimyoviy reaksiyalar sohasidagi izlanishlari uchun 1967-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.

JORJ PORTER
(1920–2002)



Jorj Porter – ingliz fizik-kimyogari. Lid va Kembrij universitetlarida tahsil olgan (1938–1941). Kembrij (1949–1954) va Sheffild universitetlarida dars bergan (1955–1963). Fitobiologiya bo'yicha Xalqaro Qo'mita (1968) prezidenti (1970). 1967-yilgi Nobel mukofoti sovrindori J. Porter inson genomi ketma-ketligini ochib bergan va molekulyar biologiyaning boshqa sohalarida izlanishlar olib borgan.

LARS ONZAGER
(1903–1976)



Lars Onsager – norveg-amerika fizik-kimyogari va fizigi. Qaytmas reaksiyalar nazariyasining asoschisi, Izing modelining ikki o'lchamli aniq yechimi muallifi sifatida mashhur. Norvegiya texnologiya institutida kimyo texnologiyasi yo'nalishida tahsil olgan (1920–1925). Matematikani yaxshi o'zlashtirgan. Larsning termik dif-

fuziya, kolloid eritmalarga bo'lgan qiziqishi talabalik davridanoq boshlangan. Onzager Debay va Xyukkelning elektrolit eritmaları nazariyasiga ba'zi o'zgartirishlar kiritgan (ionlarning eritmadagi braun harakatlarini aniqlagan, 1925). U P. Debay bilan uchrashib, ilgari talqin etilgan nazariyadagi xatolar haqida bahs yuritadi (1926). Uning fikrlari Debayda yaxshi taassurot qoldirgani uchun Debay uni o'zining assistenti lavozimida ishlash uchun taklif qiladi, bu yerda u 1928-yilgacha qoladi.

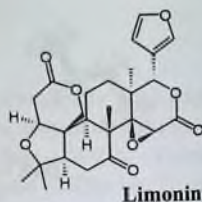
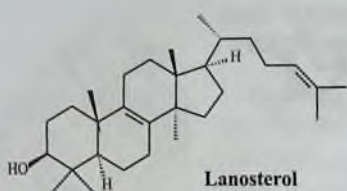
L. Onzager AQSHdagi J. Xopkins universiteti tadqiqotchisi bo'lgan. U bilan 40 yil birga ishlagan R. Kolning fikricha, «Ular Onzagerni boshlang'ich kurslarga kimyodan lektorlikka tayinlab yanglishdilar. U yosh talabalar darajasida fikrlay olmas edi, to'g'risini aytganda, shuning uchun ham u bu ishdan tezda chetlashtirildi».

Braun universitetida faoliyatini davom ettirgan olim termodinamikaning to'rtinchi qonunini kashf qilgan. L. Onzager statistik mexanika va termodinamikaning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. U izotoplarni termik diffuziya usuli bilan juda uzun platina trubka yordamida ajratishni ishlab chiqdi va bu usul Manxetten loyihasi bo'yicha atom bombasini tayyorlashda qo'llanildi.

L. Onzagerning o'zaro bog'liqlik nisbati deb ataluvchi kashfiyoti (termodinamikaning to'rtinchi qonuni) uning nomi bilan ataladi. Yel universitetida (1933–1948) u Vin effekti va eritmadagi molekularlarning dipol momenti, kristall molekulasining elektrostatik ta'siri bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Onzagerning asosiy izlanishlari qaytmas jarayonlar, fazalararo o'tish, elektrolitlar nazariyasiga bag'ishlangan bo'lib, u elektr o'tkazuvchanlik tenglamasi (1926), termodinamik jarayonlarning asosi bo'lgan kinetik ko'effitsiyentlar prinsipini (1931) kashf qilgan, o'ta oquvchan geliyda *kvant girdoblari* nazariyasini taklif qilgan.

L. Onzager fizika sohasida Izing masalasining aniq yechimini ishlab chiqqan. Izing modeli – materiallar magnitlanishini bayon qilish uchun qo'llaniladigan statistik fizikaning matematik modelidir. Kembrijga kelgan olim Kavendish laboratoriyasida tadqiqotlar olib borgan va metallardagi diamagnetizm nazariyasini ishlab chiqqan. Onzagerga «o'zaro nisbatlar» ixtirosi uchun 1968-yili Nobel mukofoti berilgan. Olimning bu ishini norvegiyalik olimlar kimyo bo'yicha doktorlik darajasi uchun yetarli emas deb hisoblagan edilar.

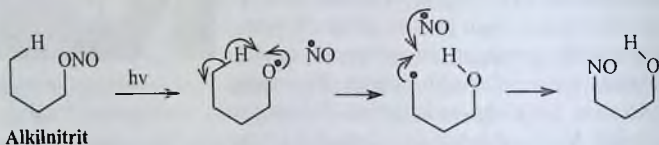
Onzager umrining oxirgi yillarida Mayami universitetining faxriy professori lavozimida biofizika bo'yicha izlanishlar olib borgan. Amerika fiziklar jamiyatining L. Onzager mukofoti, Norvegiya tabiiy va texnika fanlari universitetining L. Onzager medali ta'sis etilgan.



Vudvord va Patchet bilan hamkorlikda Barton xolesterindan lanosterol sintez qilgan. Uning bu sohadagi ilmiy izlanishlari triterpenoidlar, steroid alkaloidlari, seskviterpenoidlar sinteziga qaratilgan edi. U klerodin va limonin tuzilishini rentgenostruktura tahlili yordamida o'rgangan. Klerodin va yangi limonoidlar sinfini kashf qilgan.

Olimning qo'ziqorin metabolitlariga bag'ishlangan izlanishlari glaukon va glaukan, bis-soxlamik kislotalarining, geodin va erdinning tahliliga bag'ishlangan edi. Barton fenol alkaloidlarining biosintezi, usnik kislotasining ikki bosqichli sintezini o'rgangan, galantamin, steroidlar biosintezi sohalarida izlangan.

Barton reaksiyasi – alkilnitritlarning nitrozospirtlarga fotokimyoviy qayta guruhlanishi.



Reaksiya aldosteron va 18-gidroksiestron atsetatlarining sintezida qo'llanilgan. Barton ko'p qirrali ijod qilgan. U hamkasblari bilan sanoatda molekullarni radikalli ftorlash reaksiyasini ishlab chiqqan. Murakkab tuzilishga ega olefinlar sintezi, spirtlarni eliminirlash usullari (Barton-MakKombi reaksiyalari) kabi izlanishlari radikallar kimyosi sohasi rivojiga katta hissa bo'lib qo'shildi.

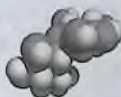
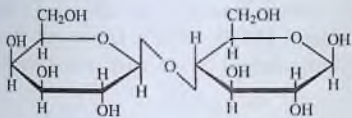
Nobel qo'mitasi Bartonning kimyoga qo'shgan hissasi Vudvord bilan bir qatorda bo'lib, ularning har ikkovi ikki karra Nobel mukofoti olishi mumkin edi deb ta'kidlagan.

LUIS FEDERIKO LELUAR (1906–1987)

Luis Federiko Leluar – argentinalik shifokor va biokimyogar, 1970-yilgi Nobel mukofoti sohibi. Buenos-Ayres universitetini tugatib (1932), shu institut qoshidagi fiziologiya institutida, Kembrij (1936), Vashington (1943) va Kolumbiya (1944–1945) universitetlarida, Argentinaga qaytib, yana fiziologiya institutida (1946) faoliyat olib borgan. Ilmiy ishlari uglevodlarning (laktoza) tirik hujayralardagi metabolizmiga bag'ishlangan, nukleotidlarning uglevod hosilalarini o'rgangan. Glikoproteinlarni o'rganib, galaktoza metabolizmining asosiy yo'nalishlarini ko'rsatib bergan; laktozani qabul qilmaslik natijasida galaktozemiya (galaktozaning yetishmasligi) kasalligining rivojlanish bosqichlarini aniqlagan. Hamkasblari bilan uglevod almashinishida ishtirok etuvchi fermentlarni ajratib olgan va ularning xossalarini o'rgangan. Nobel mukofotining 80 000 dollarini ilmiy ishlar uchun sarflagan.

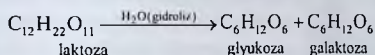


Laktoza – sut shakari, glikozid-glyukoza bog'lariga ega disaxaridlar vakili.



4-[1-α-galaktopiranozido]-β-D-glyukopiranoza (laktoza)

Qaytaradigan disaxaridlardagi erkin glikozid gidroksil guruhi eritmada aldegid shaklga o'tadi va Cu^{2+} ionlarini qaytaradi, shuningdek, monosaxaridlarning boshqa reaksiyalariga ham kirishadi (mutoratsiyaga uchraydi).



GERXARD XERSBERG **(1904–1999)**



Gerxard Xersberg – Kanada fizigi, 1971-yilgi Nobel mukofoti sohibi, molekularning elektron tuzilishi va geometriyasi sohasida izlanishlar olib borgan. U molekula va radikallarning optik spektrlarini to‘lqin uzunliklarining keng sohasida (UB-dan IQ-gacha) o‘rgangan. Uning ikki atomli kislorodning chiziqli spektrini kashf qilishi (Xersberg chiziqlari) atmosferaning yuqori qatlamlarini o‘rganishda katta ahamiyatga ega. Metil va metilen radikallarini spektral o‘rganib, molekulyar spektroskopiyaga katta hissa qo‘shgan.

Ilmiy ishlari atom va molekulyar spektroskopiyaga bag‘ishlangan. Xersberg spektroskopiya sohasida jahonga mashhur monografiyalar va ilmiy maqolalar muallifidir. G.Xersberg Darmshtadt texnologiya universitetida tahsil olgan. Muhandis-doktor darajasini u H.Rau rahbarligida olgan (1928). Gottingen va Bristol universitetlarida malaka oshirgan (1928–1930). Darmshtadt texnologiya universitetida fizika lektori (1930). Kanadaning Saskatun universiteti mehmon-professori (1935), fizika professori (1936–1945); Chikago universitetida spektroskopiya sohasi professori (1945–1948); Nazariy va amaliy fizika xalqaro ittifoqi (IUPAF) vitse-prezidenti (1957–1963). U Buyuk Britaniya, AQSH, Kanadaning qator ilmiy dargohlarida turli vazifalarda faoliyat olib borgan.



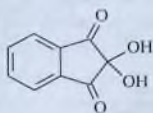
STENFORD MUR **(1913–1982)**

Stenford Mur – amerikalik biokimyogar, 1972-yilgi Nobel mukofoti sovrindori – oqsillar, jumladan, ribonukleaza fermenti tuzilishini o‘rgangan, kimyoviy tahlilning xromatografik usullarini ishlab chiqqan.



Ribonukleaza modellari

S. Mur U. Stayn bilan hamkorlikda aminokislotalarni xromatografik ajratish va miqdoriy aniqlash avtomatik qurilmasini taklif qilgan. Fermentlar kimyosiga katta hissa qo'shgan. S. Mur to'rt yoshidan Vinnetskadagi maktabda o'qishni boshlagan. Neshvill pedagogika kollejida tahsil olgan. P.O. Boshamp Murning kimyoga bo'lgan qiziqishini uyg'otgan. Vanderbilt universitetida o'qishni davom ettirgan. Murning organik kimyoga qiziqib qolishiga A. Uilyam bilan tanishuvi sabab bo'lgan. A'lo baholarga universitetni tugatib, bakalavr darajasini (1935) va eng iqtidorli talabalarga beriladigan Faunder medalini qo'lga kiritgan. S. Mur Viskonsin-Madison universitetining talabasi (1935) bo'lib, uglevodlar va benzinimidazol hosilalariga bag'ishlangan doktorlik dissertatsiyasini himoya qiladi (1938). Rokfeller institutida faoliyat yuritgan. Oqsillar tuzilishi va kimyoviy xossalarini o'rganishni boshlagan (1939). Oqsillar tarkibidagi aminokislotalarni gravimetrik usulda baholash usullarini takomillashtirgan. Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyalarini o'rgangan.



Ningidrin

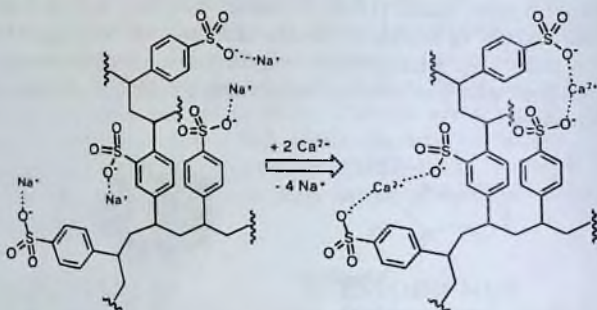


Kolonkali, ion-almashinish xromatografiya usullarini oqsillardagi aminokislotalar ketma-ketligini aniqlashda qo'llagan. Analizator, kollektor yasagan. S. Mur ribonukleaza fermentining 124 ta aminokislota qoldig'idan iboratligini aniqlagan; avtomatik aminokislotalar analizatorini ixtiro qilgan (1956–1958). Ribonukleaza sohasidagi izlanishlari uchun Nobel mukofoti olganidan so'ng S. Murning laboratoriyasi kengaytiriladi (1972) va unda pankreatik deoksiribonukleazani o'rganish va boshqa tadqiqotlar olib boriladi. Kembrijda bo'lgan davrida F. Senger bilan insulinning aminokislotalari ketma-ketligini aniqlash bo'yicha izlanadi.

UILYAM GOVARD STAYN (1911–1980)



Uilyam Govard Stayn – amerikalik biokimyogar. Garvard universitetini tugatib (1933), Kolumbiya universitetining tibbiyot va jarrohlik kollejida (1938) falsafa doktori darajasini olgan va Rokfeller universitetida faoliyat yuritgan, biokimyoprofessori (1955). «Biologik kimyo» jurnalining bosh muharriri bo'lgan (1968–1971). 1972-yilgi Nobel mukofoti sovrindori U.Staynning ilmiy ishlari oqsillar va fermentlarning analitik kimyosiga bag'ishlangan. Ion-almashinish xromatografiyasida aminokislotalarni miqdoriy aniqlash usulini ishlab chiqqan. Usul ion-almashinish smolasining ionlarni zaryadi va o'lchamiga ko'ra ajratishiga asoslanadi. Ribonukleaza fermentining birlamchi tuzilishini S.Mur bilan hamkorlikda aniqlagan. Fermentlarning faol markazlari tuzilishini o'rgangan.



Kation almashinuvchi smolada Ca^{2+} ning 2Na^+ ga almashinishi sxemasi

KRISTIAN BEMER ANFINSEN (1916–1995)

Kristian Bemer Anfinsen – amerikalik biokimyogar. 17 yoshida Svartmor kollejiga stipendiya bilan qabul qilinadi va kimyo yo'nalishida bakalavr darajasini oladi (1937). Organik kimyo sohasida magistrlik darajasini Pensilvaniya universitetida oladi. Fermentlar tuzilishini aniqlash-

Yangi tahlil usulini ishlab chiqqani uchun Amerika-Skandinaviya fondi stipendiyasiga ega bo'ldi (1939) va Kopenhagendagi Karlberg laboratoriyasida izlanishlar olib bordi. Garvard tibbiyot maktabining assistenti (1943–1950), Stokgolmdagi Tibbiyot Nobel instituti katta ilmiy xodimi (1947–1948), milliy kardiologiya instituti hujayralar fiziologiyasi laboratoriyasining mudiri, Artritlar va metabolik kasalliklar institutida laboratoriya mudiri, J. Xopkinsdagi universitetning biologiya fakulteti professori lavozimlarida faoliyat yuritgan.



Nomzodlik dissertatsiyasi himoyasidan so'ng (1943) biokimyodan ma'ruzalar o'qiy boshlaydi. Bu davrda ilmiy tadqiqotlar va rivojlanish bo'limi bezgakni o'rganishga mablag' ajratadi. Anfinsen bu kasallikka chalingan va sog'lom maymunlar qoni metabolizmini o'rganadi (1943–1950). Aminokislotalar va oqsillar tuzilishini o'rganib, peptid zanjiri tuzilishini aniqlaydi. Oqsillar hosil bo'lish jarayonini aminokislotalar yonki guruhlarining fizik va kimyoviy o'zaro ta'sirlashishi bilan tushuntirish mumkinligini aytadi (1950–1962).

K. Lindshtrom-Lang bilan hamkorlikda ribonukleazaning tuzilishini fizik usullar bilan to'liq o'rganadi (1955). Aminokislotalarning absolyut konformatsiyasini tushuntirish uchun Anfinsen «termodinamik gipoteza» – oqsilning ivishini taklif qilgan (1962). U hujayralar ichki muhitida qaysi shakl barqaror bo'lsa, oqsil shu konformatsiyada bo'ladigan degan g'oyani ilgari surdi. Bu o'z navbatida atomlararo ta'sir va shu muhitdagi aminokislotalar ketma-ketligi bilan aniqlanadi. U stafilokokk bakteriyalarini tadqiq qildi. Affin xromatografiyasini qo'llab, stafilokokk ribonukleazasini ajratib oldi, fermentdagi 149 ta aminokislotalar zanjiri ketma-ketligini aniqladi (1966–1967) va uning biologik faol konformatsiyasi shu ketma-ketlikka bog'liqligini kashf etdi. Ushbu tadqiqotlari uchun u 1972-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Ribonukleaza A qaytar denaturatsiyaga uchrashi va fermentativ faolligini saqlab qolishini aniqlagan.

Interferonni affin xromatografiyasi usulida ajratgan va hamkasblari bilan interferondagi aminokislotalar ketma-ketligini



Ribonukleaza A tuzilishi

aniqlagan (1974). Olim Tinch okeanni radioaktiv moddalar chiqindisidan va boshqa ifloslantiruvchi moddalarning zaharli ta'sirini kamaytiruvchi termofil bakteriya fermentlarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib bordi (1983). Anfinsen ilm bilan bir qatorda siyosatga ham qiziqar va insoniyat oldida o'zini mas'ul hisoblar edi. Olimning ilmiy natijalari 200 dan ortiq maqolalarda aks etgan. Uning «Evolutsiyaning molekulyar asoslari» kitobi nashr etilgan (1959).

Affin xromatografiyasi – ajratilayotgan aralashmaning inert tashuvchiga o'rnatilgan ligand bilan o'zaro ta'siriga asoslanadi. Qo'shimcha modda sifatidagi biologik faol birikmalar (oqsillar, fermentlar) organik ligand bilan maxsus biokimyoviy ta'sirlashadi. Masalan: antitelo-antigen, gormon-retseptor va b. Bu ta'sir o'ta spetsifik bo'lib, affin xromatografiyasining samaradorligini va keng tarqalganligini ta'minlaydi. Optik faol sorbentlarda ratsematlarni ajratish uchun affin xromatografiyasidan foydalaniladi.

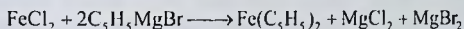
ERNST OTTO FISCHER (1918–2007)



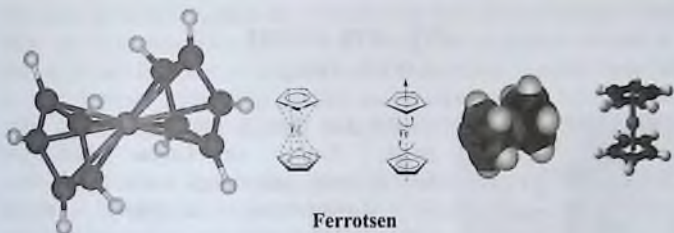
Ernst Otto Fischer – nemis kimyogari. Myunxen oliy texnika maktabini tugatgan (1949). Universitet (1959) va Myunxen oliy texnika maktabining professori (1964) lavozimlarida ishlagan. Fisher metall karbonillar sohasida tadqiqotlar olib borgan. Temir ditsiklopentadienil (ferrotsen) tuzilishini rentgen tuzilishi analizi bilan o'rganib (1955), uning barqarorligini tushuntirib bergan, natijada yangi sinf birikmalari (sendvich birikmalar) kashf qilingan. Fisher xrom dibenzolin sintez qilgan, oraliq metallarning aromatik uglevodorodlar bilan komplekslarini o'rgangan. Birinchi marotaba oraliq metallarning arenkarbonil (1964), arensiklopentadienilli v.b. aralash π -komplekslari sintezini amalga oshirgan. Bu moddalar qizdirilganda «metall oynalar» hosil qilib, parchalanishini ko'rsatib bergan. Fisher birinchi bo'lib texnetsiyaning metallorganik birikmalarini va trans-uran elementlar sintezini amalga oshirgan. Metallorganik moddalar kimyos bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun 1973-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Ferrotsen malla rangli kristall, suyuq. T. 173°C, qayn.T. 249°C, zichligi 1.49 g/ml (25°C). Ferrotsen 470°C gacha qizdirilganda barqaror

atmosfera bosimida sublimatlanadi. Organik erituvchilarda eriydi, suvda erimaydi. Zaharliligi kam. Havo, qaynoq HCl va ishqor eritmalari ta'siriga nisbatan barqaror. U T. Kili va P. Poson tomonidan C_5H_5MgBr va $FeCl_2$ larning o'zaro ta'siridan tasodifan sintez qilingan (1951).



Uning tarkibida 2 ta simmetrik joylashgan 5 a'zoli C_5H_5 halqasi orasida Fe atomi joylashgan. Mazkur halqalar erkin aylanishi mumkin. Bu turdagi tuzilish sendvich nomini olgan.

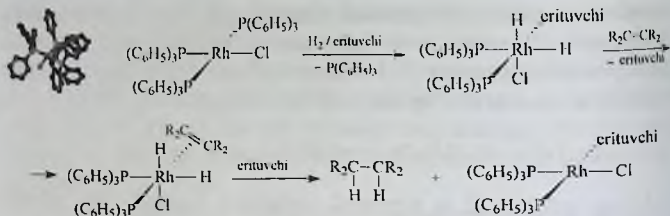


JEFRI UILKINSON (1921–1996)

Jefri Uilkinson – 1973-yili Nobel mukofoti sovrindori, ferrotsen tuzilishini aniqlashga va metallorganik kimyoning sanoat miqyosiga chiqishiga katta hissa qo'shgan olim. J. Uilkinson oraliq metallarning metallorganik birikmalari kimyosi asoschilaridan biri. U hamkasblari bilan ferrotsenning «sendvich» tuzilishini aniqlagan. U Uilkinson katalizatori $[(C_6H_5)_3P]_3RhCl$ ning muallifi, geksametilvolfram va boshqa oraliq metallarning alkil hosilalarini sintez qilgan.

Uilkinson katalizatori olefinlar va atsetilenlarni gomogen gidrogenlashda universal katalizator bo'lib, vodorod bilan $[(C_6H_5)_3P]_2RhH_2Cl$ birikmasini hosil qiladi, u esa alken molekulasini tarkibiga 2 ta vodorod atomini olib kiradi:





Uilkinson katalizatori ishtirokida olefinlarni gidrogenlash sxemasi

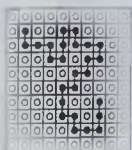
POL JON FLORI (1910–1985)



Pol Jon Flori – amerikalik fizik, kimyogar. Yuqori molekulyar birikmalar fizik-kimyosi sohasidagi nazariy va amaliy fundamental izlanishlari uchun 1974-yili Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan. Jahon kimyogarlar jamiyatining makromolekulalar va inson huquqlarini himoya qilish bo‘yicha yuqori o‘rinda turgan olimlardan. U polikondensatsiya nazariyasi asoschilaridan biridir. Flori polimer eritmali va makromolekulalari statistik mexanikasi nazariyalariga katta hissa qo‘shgan. Uning ishlari asosida qovushqoqlik, sedimentatsiya va diffuziyani o‘lchash orqali makromolekula tuzilishi va xossalarini aniqlash usullari ishlab chiqilgan.

Manchester kollejini muvaffaqiyatli tugatgan (1931) olim Ogayo shtatidagi universitetga aspiranturaga kiradi va organik kimyo bo‘yicha magistrlik diplomini oladi. Keyinchalik fizik-kimyo sohasida doktorlik darajasini egallaydi. «Dyupon» firmasiga ishga o‘tadi (1934). Ilmiy ishlari Sinsinnati universitetida davom ettiradi (1938). Kornell universiteti (1948–1957) professori, Mellon institutida (1957), Stenford universitetlarida fundamental tadqiqotlarga rahbarlik qiladi. Uning ilmiy izlanishlar polimerlar (poliefirlar) fizik-kimyosi, polimerlanish kinetikasi va mexanizmlari, termodinamika, gidrodinamika muammolariga, qovushqoqlik holati, shishalanish, kristallanish, zanjirning konformatsiyasi, elastiklik va suyuq kristallarga bag‘ishlangan.

Olim 300 dan ortiq ilmiy ishlar muallifi edi. Molekulyar massalar bo'yicha taqsimlanish modelini ishlab chiqqan, olefinlarning polimerlanish mexanizmini o'rgangan. Glitserin va ftal anhidridining kondensatsiyasi natijasida Gliftal (gel) poliefirini sintez qiladi. P.Flori bu bilan gel hosil bo'lishining miqdoriy va molekulyar massa bo'yicha taqsimlanish nazariyalarini rivojlantiradi. Sintetik kauchuk olish bo'yicha tadqiqotlar olib borib, Flori-Xaggins nazariyasini ishlab chiqadi.



Polimer eritmasining panjarali modeli

Flori-Xaggins nazariyasi – polimer eritmalarining birinchi termodinamik nazariyasi bo'lib, shunday eritmalarining fizik tabiatini tushuntirishda katta ahamiyatga ega bo'lgan. Bu nazariyaga ko'ra, polimer eritmasi regular, ya'ni erituvchi va erigan modda molekullari tasodifiy tarqalgan bo'ladi, polimer zanjirining qismlari esa eritmaning butun hajmi bo'ylab tekis taqsimlanadi. Bu shartlar juda suyultirilgan eritmalar uchungina o'rinlidir.

Keyinchalik P.Flori polimerlarning kristallanish termodinamikasini o'rgangan. Uning mashhur «Polimerlar kimyosi asoslari» kitobi Kornell universitetida yozilgan (1953). Flori va Foks polimer zanjiri tuzilishini eritmaning qovushqoqligiga qarab aniqlash usulini ixtiro qilganlar. Bu ixtirodan ko'p vaqt o'tmasdan Flori L.Mandelkern va Sheraga bilan birga qovushqoqlik va sedimentatsiya tezligi qiymatlaridan polimerning molekulyar massasini aniqlash mumkinligini ko'rsatib beradi. Stenford universitetida Flori zanjir molekullari konformatsiyasini aniqlashning matriks usulini ishlab chiqadi (1961–1985) va o'zining ikkinchi kitobi «Zanjir molekullarining statik mexanikasi»da yoritib beradi (1969).

Flori juda iqtidorli, sofdil va buyuk olim bo'lishi bilan bir qatorda hazilni ham yoqtirgan. U.G. Stokmayer shunday yozgan edi: «P.Flori butun hayoti davomida o'z ishidan zavqlangan, oilasidan faxrlangan va xursand bo'lgan. U jismoniy baquvvat bo'lib, tabiatdan zavq olgan, samarali umr kechirgan, hech qachon zerikmagan».

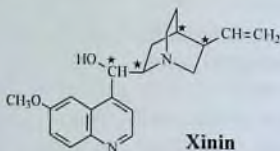
VLADIMIR PRELOG (1906–1998)

Vladimir Prelog – shved organik kimyogari. Chexiya texnika universitetini tugatib (1928), Pragadagi nozik kimyoviy moddalar sintezi laboratoriyasida faoliyat yuritgan. Zagreb universitetida (1935) organik kimyo va kimyo muhandisligidan dars bergan. Syurixdagi federal oliy texnika maktabida tabiiy birikmalar kimyosi bilan shug'ullangan (1941).

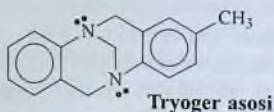


Uning tadqiqotlari murakkab organik moddalarni tadqiq qilishning zamonaviy usullarini ishlab chiqish va stereokimyoy muammolariga qaratilgan. Bundan tashqari, antibiotiklar sohasida izlanishlar olib borgan.

Organik birikmalarning va reaksiyalarning stereokimyosi bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun V. Prelogga 1975-yili Nobel mukofoti berilgan. V. Prelog *xinin* va uning hosilalarini o'rgangan. *Xinin* xinolin va xinuklidin geterohalqalariga ega bo'lgan alkaloid (*xinin* daraxti po'stloqlaridan ajratilgan) bo'lib, bezgakka qarshi samarali dori vositasidir. Shuningdek, u homilador ayolning to'lg'oq jarayonini kuchaytiruvchi ta'sirga ega. *Xinin* rangsiz kristall, achchiq ta'mli, suvda kam eriydi, suyuq. $T. 177^{\circ}\text{C}$.



Olim streptazolni sanoat miqyosiga olib chiqqan. Tryoger asosining xiral enantiomerlarini optik faol substratdan foydalanib, xromatografik usulda ajratgan.



Azot atomining xiral markaz bo'lishi mumkinligini ko'rsatib bergan. Solanin, strixnin alkaloidlarini o'rgangan. Strixnin uchun Robinson tomonidan taklif etilgan struktura noto'g'ri ekanligini isbot qilgan. Aromatik eritrin alkaloidlari ustida izlangan. Noklassik zanjirlarni sintez qilgan. Enantioselektiv reaksiyalarni o'rganib, dastlabki moddalar va mahsulotlarning konfiguratsiyasi orasidagi bog'liqlik qoidasini ilgari surgan. Absolyut konfiguratsiyani aniqlashda qoida ishlab chiqqan. Organik molekulalar va reaksiyalarning stereokimyosini o'rgangan. *Kan-Ingold-Prelog qoidasi* (*R,S*-nomenklatura) – zamonaviy organik kimyoda *D,L*-nomenklatura o'rnini egallagan. *R,S*-nomenklatura standart birikma nomi bilan bog'lanmagan bo'lib, universalidir. Enantiomerning absolyut

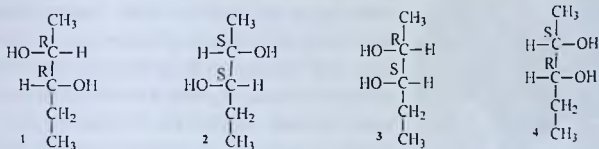
konfiguratsiyasi xiral markaz atrofidagi fazoda atom va guruhlarining haqiqiy joylashishini tasvirlaydi. Bitta xiral markazli enantiomerning absolyut konfiguratsiyasi *R* (o'ng) yoki *S* (chap) bilan belgilanadi. Birikma konfiguratsiyasini *R,S*-nomenklatura bo'yicha aniqlashda dastlab xiral markaz atrofidagi o'rinbosarlarning katta-kichikligi aniqlanadi. Bunda quyidagi qoidalar amal qiladi:

1) xiral markazga bevosita bog'langan atomning davriy sistemadagi tartib raqami qanchalik katta bo'lsa, o'rinbosar katta, izotoplarda massa soni kattasi katta guruh hisoblanadi. Masalan, O (1), N (2), C (3) qatorida o'rinbosarlar kichrayib boradi;

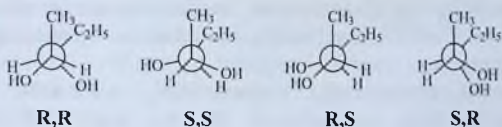
2) o'rinbosarlar katta-kichikligini xiral markaz bilan bevosita bog'langan atomga ko'ra aniqlash imkoni bo'lmasa, o'rinbosarning keyingi atomlariga qaraladi, masalan, CH_3 guruhga nisbatan, C_2H_5 guruh katta, chunki, CH_3 da H,H,H bo'lsa, C_2H_5 da C,H,H bo'lib, u ustunlikka ega;

3) qo'sh va uch bog' tutgan o'rinbosarlar ketma-ketligini aniqlashda har bir bog' alohida ahamiyat kasb etadi, masalan, $\text{CH}=\text{O}$ guruhi CH_2OH guruhidan katta, chunki $\text{CH}=\text{O}$ guruhda O atomi bilan ikkita bog' mavjud, albatta, OH guruh bu guruhlariga nisbatan ham ustunligini saqlab qoladi;

4) molekulani fazoda tasvirlashda xiral markaz va eng kichik guruh kuzatuvchidan uzoqlashadigan holatda joylashtiriladi. Olingan tasvirda xiral markaz atrofidagi uchta katta o'rinbosar kattaligi soat millari yo'nalishida kamaysa, *R*-enantiomer, soat millari yo'nalishiga teskari holda kamaysa, *S*-enantiomer bo'ladi. Eksperiment yo'li bilan aniqlanadigan optik burilish burchagi ishorasi va absolyut konfiguratsiya turi orasida hech qanday bog'liqlik mavjud emas. Absolyut konfiguratsiyasi *R* (yoki *S*) bo'lgan enantiomerning nisbiy konfiguratsiyasi D ham, L ham bo'lishi mumkin. Ikkita xiral markazli molekularning Fisher proyeksion formulalarida har bir markazning bog' yo'nalishlari alohida qaraladi:



Ularga mos Nyumen proyeksion formulari quyidagicha ifodalanadi:



JON UORKAP KORNFORT (1917–2013)



Jon Uorkap Kornfort – avstraliyalik organik kimyogar. Sidney va Oksford universitetlarida tahsil olgan. Tibbiyot tadqiqotlari uyushmasi aʼzosi (1946–1962), fermentlar kimyosi laboratoriyasida (1962–1975), Susseks universiteti professori lavozimlarida ishlagan. Ilmiy izlanishlari steroidlar biosintezi mexanizmlarini, terpenoidlarni «nishonlangan atomlar» usuli bilan oʻrganishga qaratilgan. Fermentativ kataliz reaksiyalarining stereokimyosi boʻyicha olib borgan tadqiqotlari uchun J. Kornfortga 1975-yili Nobel mukofoti berilgan. Olefinlar, terpenlar, steroidlar (xolesterin) sintezi va strukturasi, poliizoprenoidlarning biosintezini oʻrgangan.

Uilyam Nann Lipskomb (1919–2011)



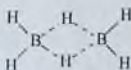
Uilyam Nann Lipskomb – amerikalik kimyogar. Kentukki va Kaliforniya universitetlarida tahsil olgan. Minnesota (1950–1959), Garvard (1959–1971) universitetlarining professori. Amerika kristallograflari jamiyatining prezidenti. 1976-yilgi Nobel mukofotiga sazovor boʻlgan. Ilmiy izlanishlari bor gidridlariga bagʻishlangan. Uch markazli ikki elektronli bogʻ nazariyasini ishlab chiqqan. U shuningdek, kashf etilmagan bor gidridlarining tuzilishini oldindan aytib beruvchi topologik nazariyaning muallifidir. YMR, nazariy kimyo, bor kimyosi va biokimyo sohalarida faoliyat olib borgan. Metall-ditiolen komplekslari, metiletilenfosfat, simob amidlari $P(CF_3)_3$, temir karbonilining $Fe(CO)_3$ siklooktatrien bilan komplekslarini oʻrgangan.

Boran BH_3 , diboran B_2H_6 , tetraboran B_4H_{10} molekullari uch markazli bogʻlar bilan xarakterlanadi. Bu bogʻning hosil boʻlishida

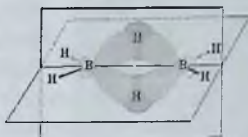
vodorodning s-orbitali bir vaqtning o'zida 2 ta B atomining cho'zilgan p-orbitallari bilan qoplanadi. BH_2 fragmenti joylashgan tekislikning osti va ustida 2 ta bog' yuzaga keladi. Juft elektronlar hisobiga yuzaga kelgan tekislik ustidagi B-H bog'iga yana bitta B atomi jalb qilindi, keyingi B atomi bog' hosil qilishda elektroni bilan qatnashmaydi. Uning elektroni tekislik ostidagi xuddi shunday bog' hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu bog'larda elektronlar delokallangan bo'lib, ularning hosil bo'lishida H atomi bitta elektron, har bir B atomi 1/2 elektron bilan qatnashadi. Natijada har bir uch markazli bog'da 3 ta atom 2 ta elektron orqali bog'langan bo'ladi. Bunday sistemalar elektronga tanqis hisoblanadi.



Boran modellari



Diboran



Uch markazli bog'lar 3 ta B atomi orasida ham yuzaga keladi. Masalan, karkas borvodorodlarda shunday bog'lar bo'ladi. Har bir B atomining 4 ta orbitali (to'rtinchi orbital bo'sh) va 3 ta elektroni bog' hosil bo'lishida ishtirok etadi.

ILYA ROMANOVICH PRIGOJIN (1917–2003)

Ilya Romanovich Prigojin – Belgiya fizigi va fizik-kimyogari. 1977-yilgi Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Moskvada tavallud topgan, Litva (1921), Berlinga emigratsiya qilingan, keyinchalik Belgiyada yashagan. Bryussel universitetini tugatgan (1941). Chikagodagi Fermi instituti bilan hamkorlikda ishlagan (1961–1966). Ostin shahrida murakkab kvant sistemalarini tadqiq qiladigan markaz ochgan (1967). Termodinamika va statistik mexikaning qaytmas jarayonlardagi qonuniyatlarini o'rgangan. Qaytmas jarayonlar termodinamikasining chiziqli teoremasini – ochiq sistemadagi entropiya minimumini isbotlab bergan. Fanga «vaqtning qayta ochilishi» tushunchasini kiritgan.

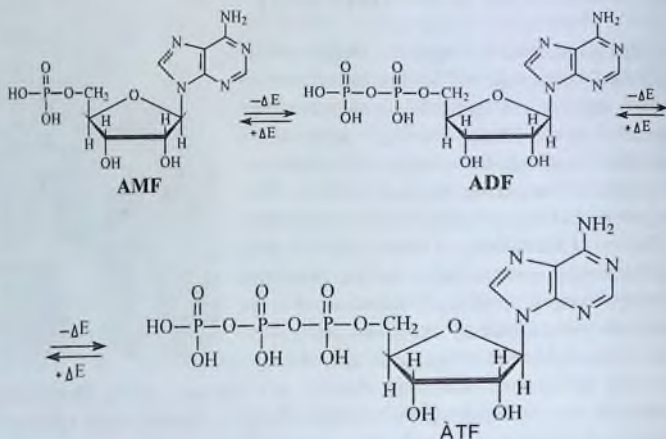


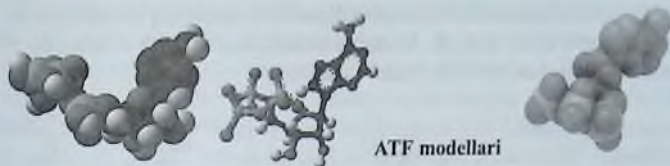
PITER DENNIS MITCHELL (1920–1992)



Peter Dennis Mitchell (1920–1992) – ingliz biokimyogari. Adenozin trifosfat (ATF) sintezining xemosmotik mexanizmini kash etgani uchun 1978-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. P. Mitchell tabiiy fanlarga, biokimyoga ixtisoslashgan Tautondagi Qirollik kollejida tahsil olgan. Kembrij universitetining biokimyofakultetasida ilmiy faoliyat yuritgan (1942). Penitsillinning ta'sir qilish mexanizmini o'rganib, falsafa doktori darajasini olgan (1951). Edinburg universitetida zoologiya fakultetasida lektorlik qilgan (1955). U oksidlanish bilan bora-digan fosforillash xemosmotik nazariyasining muallifi. Fanning yangi tarmog'i bo'lgan *vektor biologiyaga* asos solgan.

Nuklein kislotalar tarkibiga kirgan nukleotidlardan tashqari tirik organizm to'qimalarida erkin holdagi nukleotidlar ham bo'ladi. Ular moddalar almashinuvida muhimdir. Masalan, adenozinmonofosfat (AMF) bir yoki ikki fosfat kislota qoldiqlarini birlashtirishi natijasida energiya zahirasiga boy bo'lgan adenozindifosfat (ADF) va adenozintrifosfat (ATF) lar hosil bo'ladi:



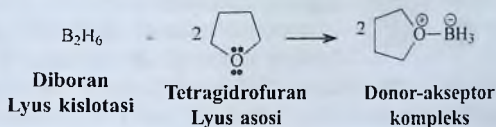


HERBERT CHARLZ BRAUN (1912–2004)

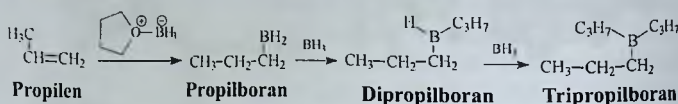
Herbert Charlz Braun – Amerika organik kimyogari. Otasining o'limidan so'ng 14 yoshidan o'qish va ishni birga olib borgan. Rayt-junior kollejini bitirgan (1936), Chikago universitetida tabiiy fanlar yo'nalishi bo'yicha bakalavr (1937) va doktorlik darajasini (1939) olgan. Murakkab bor va fosfor saqlagan birikmalar sintezi usullarini ishlab chiqqani uchun 1979-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bunday birikmalarning ishlatilishi sohasida katta yutuqlarga erishgan. Diboranning karbonil birikmalar bilan reaksiyalarida murakkab yuqori vakuumli texnologiyani qo'llagan. Diboranning qaytaruvchiligini aniqlagan, uni olishning arzon va tezkor usulini (LiH , NaH ishlatish bilan) va natriy borgidridini NaBH_4 kashf qilgan. Diboran va NaBH_4 yordamida qaytarish reaksiyalari, maxsus qaytaruvchilar – borgidridlar va metallgidridlarni olgan. Molekulyar (fazoviy) tuzilish va reaksiyon qobiliyat orasidagi bog'liqlikni aniqlashga katta hissa qo'shgan. Diboranning $\text{C}=\text{C}$ qo'sh bog'ga birikishidan organoboranlar hosil bo'lishini (gidroborlash) aniqlagan.



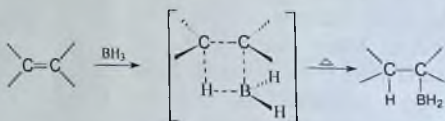
Gidroborlash – alkenlarga borgidridlarning birikishi. Boran BH_3 monomer holida aniqlanmagan, ammo u oddiy efirlar bilan donor-akseptor komplekslar holida mavjud:



Kompleksdan osonlik bilan ajraladigan BH_3 yumshoq sharoitlarda alkenga deyarli to'liq birikadi. Reaksiya bosqichma-bosqich mono-, di- va trialkilboranlar hosil bo'lishi bilan boradi:



Boranning qo'sh bog'ga birikishi regioselektiv (sin-birikish) ravishda Markovnikov qoidasiga teskari boradi, ya'ni bor atomi $C=C$ qo'sh bog'ning kam almashgan uglerod atomiga birikadi. Yangi $C-B$ va $C-H$ bog'lar qo'sh bog'ning bir tomonida hosil bo'ladi. Reaksiya bir bosqichda to'rt markazli o'tish holati orqali amalga oshadi:



Olingan alkilboranlarga ishqoriy sharoitda H_2O_2 ta'sir qilinsa, tegishli spirtlar, kislotali gidroliz qilinganda esa alkanlar hosil bo'ldi:

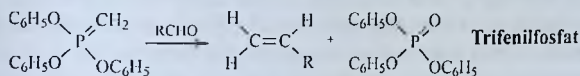
GEORG VITTIG (1897–1987)



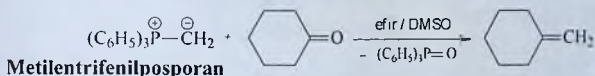
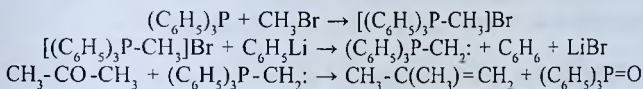
Georg Wittig – nemis organik kimyogari, Tyubingen va Marburg universitetlarida tahsil olgan. 26 yoshida doktor, 35 yoshida Braunshveygdagi oliy texnika maktabi professori, Frayburg (1937–1944), Tyubingen (1944–1956) va Geydelberg universitetlarida professor lavozimlarida faoliyat ko'rsatgan. Ilmiy izlanishlari olinishi qiyin bo'lgan murakkab organik birikmalar sinteziga bag'ishlangan.

1979-yili Nobel mukofoti sovrindori G. Wittig fosfororganik birikmalar sintezining yangi usullarini ishlab chiqqan. Ilidlarning karbonil birikmalar bilan reaksiyalarini o'rgangan (Wittig reaksiyasi). Litiy – galogen almashinish reaksiyalari natijasida litiyorganik birikmalar (o-litiyftor-benzol)

sintez qilgan. Degidrobenzolning mavjudligini isbotlagan, uning asosida ko'p yadroli aromatik birikmalar, benzol polimerlarini sintez qilgan. α, β -Yuqori to'yinmagan bog'ga ega bo'lgan siklik birikmalar trubasimon va spiralsimon polimerlar hosil qilishini ochib bergan. Fenillitiy ta'sirida oddiy efirlarning spirtlarga qayta guruhlanishini kashf qilgan (Vittig qayta guruhlanishi, 1942). Fenilazid va 2,5-difenil-3,4-benzofuranlar ishtirokida bis-gidrazonlarning oksidlanishida oraliq C_5-C_7 sikloalkinlar hosil bo'lishini aniqlagan. Ilidlar – bipolyar ionlar sinfining dastlabki vakillarini sintez qilgan (1945). Pentaftenilfosfor, fenantrenlar, triptitsenlarning ko'p bosqichli sintezini amalga oshirgan (1952). Karbonil birikmalardan va alkilidenfosforanlardan olefinlar olish reaksiyasini kashf qilgan (1954, Vittig reaksiyasi). *Vittig reaksiyasi* – karbonil birikmalar va alkilidenfosforan (fosfinalkilen)larning o'zaro ta'siridan olefinlar sintez qilishdir. Masalan, fosfinmetilidenlar aldegid va ketonlardagi $C=O$ qo'sh bog'iga birikadi:



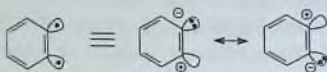
Vittig reaksiyasi – qo'sh bog'ining o'rni aniq bo'lgan alkenlarni sintez qilishning regiospetsifik usuli bo'lib, fosfor ilidlari karbonil birikmalar bilan o'zaro ta'sirlashganda alken va fosfin oksidi hosil bo'ladi. Bunda ilidning karbanioni CO guruhning O atomiga almashinadi. Natijada CO guruh o'rnida yangi C-C bog'ga ega bo'lgan olefin hosil bo'ladi:



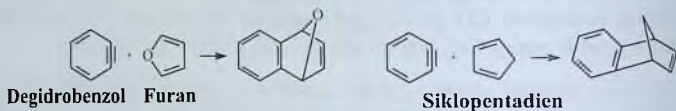
Vittig reaksiyasi uchun 2 xil mexanizm taklif etilgan. Ularning birinchisiga ko'ra, karbonil guruhning C atomiga ilidning nukleofil birikishidan *betain* (ikki kutbli 4 markazli oraliq mahsulot), so'ngra oksafosfetan, undan fosfin oksidining eliminirlanishidan alken hosil bo'ladi. Ikkinchi mexanizmga ko'ra, fosfor ilidi karbonil birikma bilan siklobirikish reaksiyasiga kirishadi. Har ikki mexanizmda ham *eritro*-betaindan sis-alken, *treo*-betaindan *trans*-alken hosil bo'ladi.

Vittig fosfinmetilidenlarning aldegid va ketonlarga birikish reaksiyasining muallifi (1954). Olimning bu izlanishlari sanoat miqyosida vitamin A va D hosilalari, steroidlarning sintezida qo'llanilgan. Triptitsen (1956) sintezini amalga oshirgan va yadro magnit rezonans usuli yordamida aromatik propellan (parrak) tuzilishini aniqlagan.

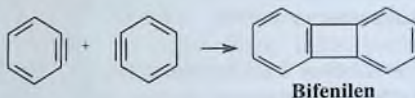
Degidrobenzoldagi uch bog' atsetilendagi uch bog'dan keskin farq qiladi. Aks holda benzol halqasidagi C atomlarining 180° burchak bilan joylashishi uchun juda kuchli deformatsiyalanish zarur bo'lar edi. Degidrobenzol hosil bo'lishida aromatik halqaning delokallangan π -orbitallari ishtirok etmaydi, ikkita elektron dastlabki sp_2 -gibrid orbitallarda joylashadi:



Ular orasidagi qoplashish fazoviy omillar sababli kuchsiz bo'ladi, shuning uchun degidrobenzolning reaksiya qobiliyati nukleofil (va elektrofil) larga nisbatan juda katta bo'ladi. Dastlab degidrobenzolni oddiy sharoitda ajratib olishning imkoni bo'lmaganligi sababli uning mavjudligi tajribalarda «ushlash» orqali isbotlangan. Masalan, reaksiya muhitida hosil qilingan degidrobenzol furan yoki siklopentadien tomonidan «ushlanib», *Dils-Alder* adduktini hosil qiladi:



Agar boshqa ta'sirlashadigan zarrachalar ishtirok etmagan sharoitda benzin hosil qilinsa, u tezda dimerlanadi («o'z-o'zini ushlash») va bifenilen hosil bo'ladi:



Hozirda zamonaviy yuqori texnologiyalar qo'llanilib, 8K (-265°C) haroratda barqaror degidrobenzol olingan va uning IQ-spektri qayd etilgan.

POL NAIM BERG (1926-y.t.)

Pol Naim Berg – amerikalik biokimyogar, 14 yoshida o'rta maktabda o'qishni boshlab, bir necha sinfni sakrab, 17 yoshida tugatadi. Pensilvan Davlat universitetiga biokimyoyo'nalishida tahsil olib, bakalavr darajasiga ega bo'ladi. Bergning dissertatsiyasi chumoli kislotasi, formaldegid va metanolni metil guruhlari to'la qaytarilgan metioninga aylantirishga bag'ishlangan edi. Berg bu jarayonda folat kislotasi va vitamin B₁₂ muhim rol o'ynashini ko'rsatib bergan.



Bu tadqiqotlar olimda fermentlar kimyosiga qiziqish uyg'otgan. Kopenhagen sitofiziologiya institutida doktorlik darajasini (1952) oladi, u yerda hamkasblari bilan glyukozaning metabolitlarini o'rganish jarayonida yangi ferment kashf etadi. Bu izlanishlar biologik sistemalar energiya tashuvchi boshqa trifosfatlarni ishlatishi mumkinligini tushuntirib beradi. Keyinchalik Bergning bu sohadagi izlanishlari yog' kislotalarining sintezi va metabolizmini organishda muhim rol o'ynaydi. 1980-yilgi Nobel mukofoti sovrindori P. Berg aminokislotalarni faollantirish va oqsil sintezida DNK va RNK ning boshqaruvchiligi mexanizmini o'rgangan. Berg hamkasblari bilan birinchi rekombinant DNK (r-DNK) ni sintez qilgan. Har bir aminokislota uchun o'zining t-RNKsi bo'lishini aniqlagan. Bunda ishtirok etadigan fermentlar tuzilishi va o'ziga xosligini o'rgangan. DNK transkripsiyasi mexanizmini o'rganib, RNK-polimerazani ajratib olgan.

Ikkita DNK molekulasini bir-biriga ulash sohasida katta ishlarni amalga oshirgan. Ular t-RNK ning genetik o'zgargan molekulalari ribosomadagi genetik kodlarni notog'ri hisoblashga olib kelishini ko'rsatib bergan. Berg Stenfordda molekulyar va genetik tibbiyot markazini boshqargan (1985).



T.aquaticus hujayralarining RNK-polimerazasi replikatsiya jarayonida

UOLTER GILBERT (1932-y.t.)



Uolter Gilbert – amerikalik fizik, biokimyogar. Garvard va Kembrij universitetlarida o'qigan. A. Salam rahbarligida doktorlik darajasini olgan. 1980-yilgi Nobel mukofoti sovrindori U. Gilbert DNKni sekvenirlashning yangi usulini kashf qilgan. Gilbert hayotning paydo bo'lishini tushuntirishda «RNK dunyosi» gipotezasini qo'llagan.



**Inson RNK-polimerazalari
(I, II va III)ning asosiy
subbirligi**

ning molekulyar massalari 25000 dan 1 mln.gacha yetadi. Ularning polimer zanjiri monomer birliklar – *nukleotid*lardan tashkil topgan, shuning uchun nuklein kislotalar *polinukleotidlar* ham deyiladi.



FREDERIK SENGER (1918–2013)

Frederik Senger – ikki karra Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan (1958 va 1980-yillar) kimyogar olim. Nuklein kislotalarning tuzilishi va biokimyoviy xossalarini aniqlash bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun F.Senger 1980-yili ikkinchi marta Nobel mukofoti bilan taqdirlangan.

KENITI FUKUI (1918–1998)

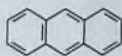
Keniti Fukui – yapon kimyogari. Fukui bolalik davrida markalar, gugurt qutilari, o'simlik barglari va kurtaklari, toshlar yig'ishni yoqtirar edi. Maktabda (1931) biologiya to'garagiga a'zo bo'ladi. Kimyo darslari bilan o'rta maktabning uchinchi bosqichidan boshlab shug'ullanadi. Matematika va nemis tiliga qiziqishiga qaramay professor Kitaning rahbarligida sanoat kimyosi fakultetida keramika, elektrokimyo, fermentlar va sintetik bo'yoqlar kimyosi, rezina, plastiklar bo'yicha tahsil olgan.



Kvant kimyosiga qiziqqan olim fizika fakulteti kutubxonasida juda ko'p shug'ullangan. U nima uchun matematik kimyo yo'nalishi yo'qligidan hayratlanar edi. Uchinchi kursdaligida aspiranturaga kiradi va aromatik birikmalarning (naftalin, antratsen) reaksiya qobiliyati turlichaligi uni qiziqtiradi.



Naftalin



Antratsen

Fukui Tokiodagi yonilg'i institutida yoqilg'i kimyosidan leksiyalar o'qiydi va ko'p vaqtini kvant mexanikasi bilan shug'ullanishga qaratadi. Benzinning yonish xossalari yaxshilash bo'yicha izlanishlar olib boradi, o'z guruhi bilan izooktan sintezi uchun Yaponiya grantini yutib olgan. Fukui molekulyar dizayn bilan shug'ullangan. Polietilen sinteziga bag'ishlangan izlanishlari nomzodlik dissertatsiyasining bir qismini tashkil qilgan. Kimyoviy reaksiyalar nazariyasini o'rganib, molekulaning chegaraviy orbitalidagi elektron katta ahamiyatga egaligini, kimyoviy reaksiya aynan molekulaning tashqi qismida bo'lishini tushuntirgan va chegaraviy orbitalar nazariyasini ishlab chiqqan, uni naftalin, antratsen, piren va perilen misolida tushuntirib bergan.

U aromatik uglevodorodlarning elektrofil reagentlar bilan reaksiyasidagi reaksiya qobiliyati, yuqori band molekulyar orbital (YBMO) va atom orbitalarining chiziqli kombinatsiyasi kvadrat koeffitsiyentlari orasidagi o'zaro bog'liqlikni aniqlagan. Aromatik birikmalarning kumush

komplekslarini o'rganishda (1961) Fukui chegaraviy orbitallar nazariyasini qo'llagan. Siklobirikish reaksiyalarida (1964) reaksiyaga kirishuvchi molekulalarning quyi bo'sh molekulyar orbitallari (QBMO) va YBMO-larning simmetriyasini solishtirib, o'z nazariyasini amaliyotda isbotlagan. Molekulalararo reaksiyalarning umumiy nazariyasini taklif etgan (1968). Bu nazariya YBMO – QBMO ta'sirlarini hisobga olgan holda kimyoviy reaksiyalarni o'rganish demakdir. Fukui konyugirlangan qo'sh bog'li birikmalarning reaksiya qobiliyatini va elektron tuzilishini tadqiq qilgan. Fukuining chegaraviy orbitallar nazariyasi (1972, kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi nazariyasi) Vudvord-Xoffman nazariyasini to'ldirganligi uchun olim 1981-yili Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Molekulalar elektron tuzilishining reaksiya mexanizmiga ta'sirini o'rgangan. Shved qirolligi Akademiyasi a'zolaridan biri: «Naftalin bo'yoqlar ishlab chiqarishda dastlabki moddalardan biridir. Undagi vodorod atomlarining turli reaksiya qobiliyat namoyon qilishini faqatgina Fukui nazariyasi tushuntirib bera oldi» degan edi.

ROALD XOFFMAN (1937-y.t.)



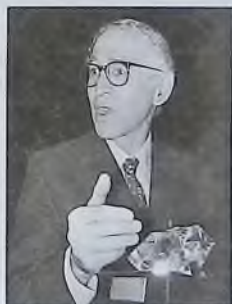
Roald Xoffman – amerikalik kimyogar. Yoshlik davri Ikkinchi jahon urushi davriga to'g'ri kelgan, 6 tilni yaxshi bilgan. Kolumbiya universitetida tahsil olgan (1955). Uning kimyo o'qituvchilari Frenkel va Xalfold bo'lgan. Aspiranturaga kirgan (1958) Xoffman yosh nazariyotchi Guterman bilan ishlagan, Uppsaladagi Loudin kvant kimyosi guruhidan stipendiya olib (1959), u yerda ishlay boshlagan. Garvardda ishlari yurishmagandan so'ng Moskva Davlat universitetida A.S. Davidov bilan birga g'alayonlanish nazariyasi bo'yicha izlanishlar olib borgan. AQSHga qaytib, Lipskomb rahbarligida tadqiqotlar olib borgan va hozirda Xyukkelning kengaytirilgan usuli deb ataladigan usulni dasturlashtirish, usulni borgidridlar va poliedrik molekulalarga tatbiq etish ustida izlanmoqda. Doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1962), Lipskomb va Gutermannning birinchi shogirdi – fan doktori bo'lgan. Xoffman Garvard universitetida (1962–1965) Vudvord bilan birga organik reaksiyalarning barcha turlari bo'yicha tadqiqotlar olib borgan va Vudvord-Xoffman qoidasini

ishlab chiqqan. So'ngra Kornell universitetida fizika professori lavozimida faoliyat yuritgan. Bu davrda umumlashgan kvant nazariyasini ishlab chiqqan. R. Xoffman kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi nazariyasi uchun 1981-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Kimyodan televizion kurs «Kimyo dunyosi» dasturida (1986–1988) ishtirok etgan. Kvant-kimyoviy hisoblash usullarini organik, noorganik va metallorganik birikmalarning tuzilishi va reaksiyon qobiliyatini aniqlashda qo'llagan. Xoffman faqat ilmiy asarlar emas, balki ilmiy-ommabop maqolalar, she'rlar va qo'shiqlar yozgan. Uning ko'plab she'riy to'plamlari AQSH va Rossiyada chop etilgan. Xoffmanning «Chemistry Imagined» kitobi (1993) xitoy va ispan tillariga ham tarjima qilingan.

U Fukuidan xabarsiz holda kimyoviy reaksiyalar vaqtida atom va molekulalar to'qnashuvining birlashgan kvant nazariyasini ishlab chiqqan. Chegaraviy orbitallar konsepsiyasi va orbital simmetriyasining saqlanishi nazariyalari (1965, «Vudvord-Xoffman qoidasi») molekulalar to'qnashishidagi o'zaro ta'sirni tushunish sohasini kengaytirgan. Ilmiy izlanishlari barqaror va beqaror molekulalar, o'tish holatlarining elektron tuzilishini o'rganishga bag'ishlangan. U hamkasblari bilan Xyukkel usulida MO sxemasining kengaytirilgan shaklini ishlab chiqqan. Bog'lararo o'zaro ta'sir, orbitallarning giperkonyugatsion ta'siri, orbitallarning chegaraviy nazorati umumiy prinsipi shu ishlarning natijalari edi. Metall sirtlarining CH_4 , atsetilen va CO bilan ta'siri sohalarida katta yutuqlarga erishgan.

AARON KLUG (1926-y.t.)

Aaron Klug – Britaniya va Janubiy Afrika biokimyogari. O'quvchilik davrida P.Krayfning «Mikrob ovchilari» kitobini o'qib, fanga qiziqib qolgan. Vitvatersrand universitetiga kirib (1942), tibbiyot va biokimyodan tayyorlov kurslariga qatnagan. Universitetni tugatib, fizika sohasida bakalavr darajasini oladi (1945). Keyptaun universitetida rentgen kristallografiyasi usullarini o'rganadi. 20 yoshida magistr darajasini olgan Klug organik moddalar difraksiyasini rentgen nurlari yordamida o'rganadi. Klug Kembrij universitetining Kavendish labora-

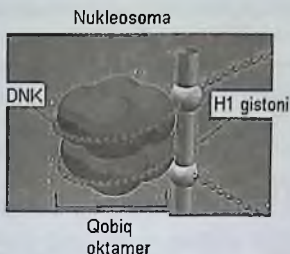


toriyasida (1949) D.R. Xatri rahbarligida po'latning tuzilishini o'rganib, 26 yoshida doktorlik darajasini olgan. Kolloid kimyo bo'limiga o'tib (1953), biologik molekulalarning rentgen tahlili bilan shug'ullangan. 1982-yili Nobel mukofoti olimga kristallografik elektron mikroskopiya usulini ishlab chiqqani va biologik muhim nuklein kislota – oqsil komplekslari tuzilishini aniqlagani uchun berilgan. A. Klug organik birikmalarni rentgen nurlari difraksiyasi yordamida o'rgangan. Gemoglobindagi O_2 va CO_2 almashinishini tadqiq etgan. Tamaki mozaikasi virusining keng spiralsimon tuzilishini aniqlagan. Poliomiylitga olib keluvchi virus tuzilishini o'rganish uchun kristallografik elektron mikroskopiya usulini ishlab chiqqan. DNKga bog'langan xromatin (giston) larni tahlil qilib, uzunligi 2 m bo'lgan inson DNKsi diametri millimetrning 0.01 qismidan kichik bo'lgan hujayra yadrosida sferasimon o'ralib joylashishini ko'rsatib bergan. DNK transkripsiyasi omilini o'rganib, yangi domen – ruxli «barmoq» qismini kashf etgan.

Gistonlar – yadro oqsillarining katta guruhi bo'lib, asosan, ikkita funksiyani bajaradi. Yadrodagi DNK iplari tartiblanishida va transkripsiya, replikatsiya va reparatsiya jarayonlarida ishtirok etadi. Gistonlarning beshta turi mavjud: H1/H5, H2A, H2B, H3, H4. Qobiq gistonlar (H2A, H2B, H3, H4) oqsil globulalari bo'lgan nukleosomani shakllantiradi. Linker (bog'lovchi) H1/H5 gistoni esa nukleosomaga tashqi tomondan bog'lanadi. Xromatinning 25–40 % quruq massasini gistonlar tashkil etadi. Tarkibida lizin va arginin miqdori ko'pligi sababli gistonlar kuchli asos xossalarini namoyon qiladi. Gistonlar DNK bilan bevosita bog'lanib, fosfat ionlari manfiy zaryadini neytrallaydi. Gistonlar eukariot hujayralarning yadrosida bo'ladi, ular bakteriyalar tarkibida bo'lmaydi. Gistonlar dastlab nemis biokimyogari A.Kossel tomonidan aniqlangan (1884). H2A, H2B, H3, H4 gistonlarning har biri ikkita molekuladan oltin tamer hosil qiladi. Ular tarkibida 146 ta juft azotli asos bo'lgan DNK qushovida 7 nm o'lchamdagi nukleosomani tashkil etadi. DNKning qo'shimcha nukleosomalarni bog'lovchi qismi (~54 juft azotli asos) linker H1 giston bilan bog'langan bo'ladi.



Nukleosoma hosil bo'lishida gistonlarning o'zaro bog'lanishi va linker H_1/H_5 gistonlar



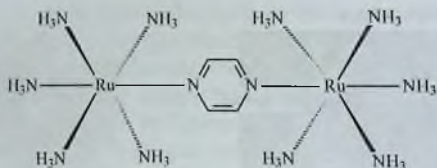
Nukleosoma tuzilishining sxematik tasviri va DNK qurshovidagi qobiq gistonlar

Har bir DNK va nukleosoma gistonlari orasida 142 ta vodorod bog'lari hosil bo'ladi. Ularning deyarli yarmi giston aminokislotalari asos zanjiri va DNKning uglevod-fosfat fosfodiefir guruhlari orasida yuzaga keladi. Vodorod bog'laridan tashqari DNK va nukleosoma orasida ko'plab gidrofob ta'sirlar va tuz ko'priklari hosil bo'ladi.

GENRI TAUBE (1915–2005)

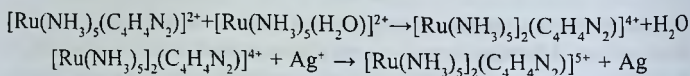
Genri Taube – Kanadada tug'ilgan, Amerika kimyogari. Saskachevan universitetida bakalavr (1935) va magistr (1937) darajalarini olgan. Talabalik davrida G. Taube xlor (IV) oksidi va vodorod peroksidining fotolizini o'rgangan. Kaliforniya universitetida dissertatsiyasini himoya qilgan (1940), Kornell, Chikago (1946–1961) va Stenford (1961–1986) universitetlarida dars bergan. Oksidlovchilar sifatida O^{18} va radiofaol xlor tutgan birikmalarni qo'llagan. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida, ayniqsa, oraliq metall (Ru, Os) komplekslarida elektron tashilishi mexanizmini tadqiq qilganligi uchun 1983-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U 600 dan ortiq ilmiy maqolalar muallifi bo'lib, 250 dan ziyod talabalar bilan ishlagan. Ligand almashinishining tezligi va metallning d-elektron konfiguratsiyasi orasidagi bog'liqlikni o'rgangan. Shogirdi C. Kreutz bilan hamkorlikda Kreutz-Taube kompleksi $[Ru(NH_3)_5]_2(C_4H_4N_2)^{5+}$ metall kompleksini sintez qilgan.





Kreuz-Taube kompleksi

Bu kompleks ion gidrat tuzi $([\text{Ru}(\text{NH}_3)_5]_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2)(\text{O}_3\text{SC}_6\text{H}_4\text{CH}_3)_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$ shaklida ikki bosqichda monoruteniypirazin kompleksidan sintez qilingan:

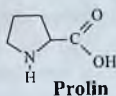


ROBERT BRYUS MERRIFILD (1921–2006)



Robert Bryus Merrifild – amerikalik biokimyogar. O'quvchilik davridanoq fizika, kimyo va astronomiya fanlariga qiziqqan, ayniqsa, kimyoviy tajribalarga qiziqishi katta bo'lgan. Pasadena kollejidagi ikki yillik tahsildan so'ng o'qishini Kaliforniya universitetida davom ettirib, bakalavr (1943) darajasini olgan. Kaliforniya universiteti aspiranti bo'lgan R. Merrifild M. Dann rahbarligida laktobatsill (aminokislotalarning miqdoriy tahlilida ishlatiladi) turkumidagi bakteriyalar o'sishiga ta'sir qiluvchi biopolimerlarni

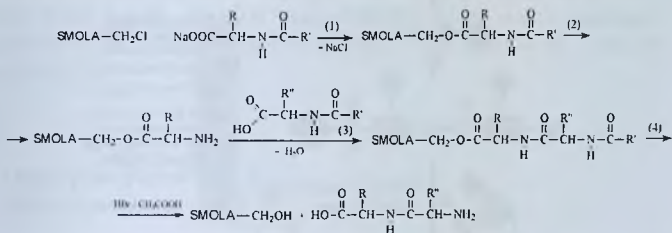
o'rgangan va prolinni aniqlagan, achitqilarda bo'ladigan pirimidin asoslarini tadqiq qilgan. Geterohalqali aminokislota – prolin, asosan, qon tarkibidagi oqsillarda uchraydi.



Pirimidinlar miqdoriy analizida biokimyoviy usulni ishlab chiqqan olim bu izlanishlari uchun doktorlik darajasini olgan (Ph.D., 1949). Ke-

yingi izlanishlarini Rokfeller institutida davom ettirgan. Bu vaqtda Senger insulinning birlamchi tuzilishini aniqlagan edi. Merrifild esa insulinning B-zanjiridagi ikkita serin saqlagan peptidni, penta- va heptapeptidni aniqlagan. Merrifild tomonidan *peptidlarning qattiq fazadagi sintezi* taklif qilingan (1960). Usul peptid sintezi jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi. Masalan, 124 aminokislota qoldiqlaridan iborat ribonukleaza oqsili Merrifild tomonidan B. Gutte bilan hamkorlikda bir oydan kam muddatda (369 ta ketma-ket reaksiya) sintez qilingan (1968). Bu bilan u Anfinsen gipotezasini amalda isbot qilgan.

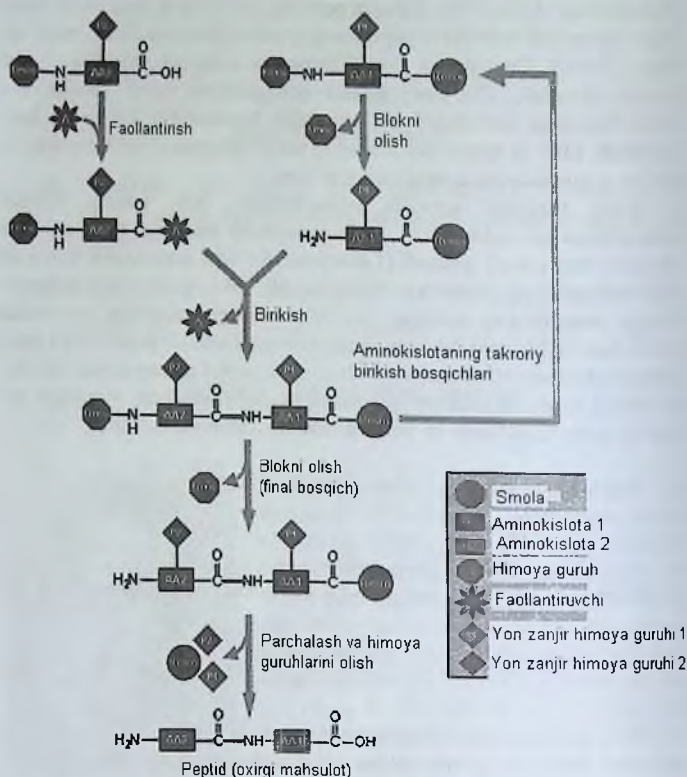
Qattiq fazadagi sintezda himoyalangan $-NH_2$ guruhli birinchi aminokislota qattiq tashuvchi – ion-almashinish smolasiga biriktiriladi va «langar» bog'i hosil qilinadi (1-bosqich). So'ngra aminoguruh himoyasi olib tashlanadi (2-bosqich). Smola orqali $-NH_2$ guruhi himoyalangan boshqa aminokislota eritmasi suv tortib oluvchi moddalar ishtirokida o'tkaziladi va birinchi-ikkinchi aminokislotalar orasida peptid bog'i hosil qilinadi (3-bosqich). Himoya guruhini uzib, peptid sintezi davom ettiriladi. Peptid zanjiri o'stirilishi tugatilgandan keyin «langar» murakkab efir bog'ini gidroliz qilinadi va polipeptidni smoladan yuvib olinadi:



Olim hamkasblari bilan birga antibakterial xossaga ega bo'lgan sekropin peptidini sintez qilgan (1982). Sekropinlar qutbsiz muhitda yuqori darajada spirallanishini aniqlagan. Olingan natijalar asosida B. Merrifild va xodimlari bu peptidlarning hujayra membranasida ion kanallari orqali ta'sir qilishini, enzym va retseptorlardan farqli o'laroq xiral markazlar bilan ta'sirlashmasligini aniqlaganlar. B. Merrifild qattiq matritsalaridagi kimyoviy sintez usullarini taklif qilgani uchun 1984-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Merrifild bradikinin, angiotenzin, deaminooksitotsin, insulin va A ribonukleazani (1969) birinchilardan bo'lib sintez qilgan.

Uning izlanishlari enzymlar, gormonlar va antitelalar tuzilishi bo'yicha biokimyo, farmakologiya va tibbiyot sohasidagi ishlarga katta turtki

bo'lgan. U «Peptidlar va proteinlarni o'rganish» Xalqaro jurnalining muharrir o'rinbosari bo'lgan.



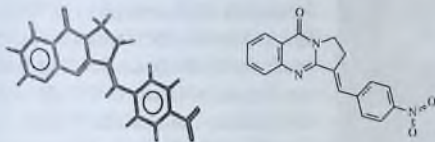
XERBERT AARON XAUPTMAN (1917–2011)

Xerbert Aaron Xauptman – amerikalik matematik. Nyu-York universiteti qoshidagi Siti kollejini tugatib, bakalavr (1937), Kolumbiya universitetida matematikadan magistr darajasini olgan (1939). Vashingtondagi harbiy-dengiz ilmiy tekshirish laboratoriyasida rentgen tuzilish tahlilida matematik usullarni qo'llash bo'yicha izlanishlar olib borgan (1947) va

dissertatsiya himoya qilgan (1955). X. Xauptman «Tuzilishni to'g'ridan to'g'ri aniqlash ishlaridagi erishgan olamshumul yutuqlari uchun» 1985-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. Asosiy ilmiy ishlari rentgen tuzilish tahlili ma'lumotlarini matematik qayta ishlashga bag'ishlangan. Karle va Xauptmanlar kristalldan o'tayotgan rentgen nurlari oqimining chetlanishini o'lchashga erishganlar. X. Xauptman shu sohada 170 dan ortiq maqolalar chop qilgan.



Rentgen tuzilish tahlili – modda tuzilishini aniqlashning difraksion usullaridan biri. U uch o'lchamli kristall panjarada rentgen nurlarining difraksiyasiga asoslanadi. Usul Debay va Shererlar tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usulda moddaning atom tuzilishi, elementar yacheykalarining fazoviy guruhi, uning o'lchamlari va shakli, kristall simmetriyasi turlari aniqlanadi. Rentgen tuzilish tahlili modda tuzilishini aniqlashning keng tarqalgan usuli bo'lib, oddiyligi va arzonligi bilan ajralib turadi. Masalan, rentgen tuzilish tahlili usulida aniqlangan α -(p-nitro)benziliden-2,3-trimetilenpirido[2,3-d]pirimidin-4-on tuzilishi quyidagicha:



JEROM KARLE (1918–2013)

Jerom Karle – amerikalik fizik-kimyogar. «Tuzilishni to'g'ridan-to'g'ri tahlil qilish usulini yaratishdagi yuksak yutuqlari uchun» 1985-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Siti kollejida bakalavr (1937), Garvard universitetida biologiya bo'yicha magistr (1938) darajasini olgan. Michigan universitetida fizik-kimyodan dissertatsiya ishini himoya qilgan (1943), so'ngra Chikago universitetida plutoniyni uning oksididan ekstraksiya usulida ajratish bo'yicha izlanishlar olib borgan. Vashingtonda X. Xauptman bilan hamkorlikda rentgen kristallografi-



yasi usulida molekulaning uch o'ldamli tuzilishini o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan (1946–1950). J. Karle usulni katta molekulalar tahlilida qo'llagandan so'ng kristallografiya mutaxassislari bu usulning modda tuzilishini aniqlashdagi ahamiyati katta va yuqori aniqlikka ega ekanligini e'tirof qilganlar. Ularning usuli o'q simmetriyasi mavjud bo'lmagan kristallarni ham aniqlash imkonini beradi. J. Karle suvdagi ftor miqdorini aniqlash usulini takomillash-tirgan.

DADLEY ROBERT XERSHBAX (1932-y.t.)



Dadley Robert Xershbax – amerikalik kimyogar. Yoshligidan sport (futbol) bilan shug'ullangan. Stenford universitetida matematikadan bakalavr (1954), kimyo bo'yicha magistr darajasini (1955) olgan, Garvard universitetida fizika magistri (1956) va kimyoviy fizika doktori (1958) darajasini olgan, kimyo professori (1963). Berklidagi Kaliforniya universitetida ishlagan (1959–1963). U talabalik davridanoq molekulalar oqimi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Bu oqimning vakuum kameradan o'tishida energiya o'zgarishi

o'ldanadi va o'zaro ta'sirlashayotgan molekulalarni yuqori aniqlikda «kuzatish» imkoniyati paydo bo'ladi. Xershbax Y.T. Li bilan hamkorlikda kesishuvchi molekulalar oqimi usulini ishlab chiqqan (1967). Bunda o'ldanadigan miqdorlar translatsion va burchak taqsimlanishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Xershbax «Elementar kimyoviy jarayonlar dinamikasini tadqiq qilishga qo'shgan yuksak hissasi uchun» 1986-yili Nobel mukofoti sohibi bo'lgan. Uning molekulyar-yog'du reaktiv to'qnashishlardagi elementar kimyoviy jarayonlarni o'rganishi shunday xulosaga olib keldi: «Kesishadigan molekulyar yog'dularda to'qnashuv sodir bo'lmaydi». Bu turdagi birinchi elementar to'qnashishni D. Xershbax kaliy va metilyodidning o'zaro ta'sirida amalga oshirdi. Bunda ka-

liy atomidan kelayotgan nurdan kaliy yodid – mahsulot otilib chiqishi namoyish qilindi. D.Xershbox yuqori bosim va temperaturalarda (masalan, Yer mantiyasida) metan CH_4 birdaniga (spontan) hosil bo'lishini namoyish qilgan. Bu uglevodorodlarning abiogen hosil bo'lishini tasdiqlash edi. D.Xershbox 400 dan ortiq ilmiy maqolalar chop etgan.

YUAN TSEH LI (1936-y.t.)

Yuan Tseh Li – Tayvan-Amerika kimyogari. Yoshligidan M.Kyurining hayoti va ijodiga qiziqqan. Tayvan Milliy universitetiga imtihonsiz qabul qilingan (1955). Professor H.Cheng rahbarligida qog'oz elektroforezi usulida stronsiy (Sr) va bariyni (Ba) ajratish mavzusida bakalavr (1959) darajasini olgan. 1961-yil magistr darajasini olgan. Tabiiy mineral tarkibidagi radioizotoplarni, professor Ch.X.Vong rahbarligida samariyning trisiklopentadienil kompleksi tuzilishini rentgen nurlari diffraksiyasi usulida o'rgangan.



Kaliforniya universiteti aspiranti (1962) bo'lib, professor B.X.Maxon rahbarligida ishqoriy metallarning elektronlari qo'zg'atilgan atomlarini o'rgangan. Talabalik davrida ion-molekulyar reaksiyalarga va molekulyar sochilish dinamikasiga qiziqqan. U PhD darajasini olgandan (1965) so'ng R.Gentry bilan birgalikda energiyani va burchak taqsimlanishini ion-nur (yog'du) usulida o'lchash ustida tadqiqotlar olib borgan. Y.Li musbat zaryadlangan azot ionlari bilan neytral vodorod molekulasini orasidagi reaksiya mahsulotlarining aniq va to'liq xaritasini olishga erishgan.



Y. Li Garvard universitetida D. Xershbox guruhiga qo'shilgan. Vodorod atomi ishqoriy ikki atomli molekullarni R. Gordon bilan, molekullar oqimi bo'yicha tadqiqotlarini D. Makdonald va P. LeBretonlar bilan birga olib borgan. Y. Li Chikago universitetining J.Frank instituti assistenti (1968). Reaksiyalar dinamikasi, fotokimyoviy jarayonlar, molekulyar spektroskopiya sohalarida izlanishlar olib borgan. «Elementar kimyoviy

jarayonlar dinamikasini tadqiq qilishga qo'shgan yuksak hissasi uchun» 1986-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Garvard, Kaliforniya va Tayvan Milliy universitetlarida faoliyat olib borgan. X.Xershbx guruhi olimlari ion-molekulyar sochilishni dastlab yuza ionlanishi detektorida, keyinchalik Y.Li tomonidan loyihalashtirilgan o'ta yuqori vakuumli aylanma detektor (mass-spektrometr) yordamida kuzatganlar. Bu turli yo'nalishda harakatlanayotgan ionlarni ajratish va identifikatsiya qilish imkonini bergan. So'nggi uskunada Y.Li xlor va brom orasidagi almashinish reaksiyasini kuzatgan. Natijada ishqoriy metallardan boshqa moddalardan ham foydalanish yo'lga qo'yildi.

Kimyogarlar moddalarni turli sharoitlarda aralashtiradilar va reaksiya mahsulotlarini hisoblaydilar. Nazariy modellar ko'proq statistik xarakterda bo'ladi. Ta'sirlashayotgan molekulalar sharchalar sifatida qaralgan, ularning ayrim to'qnashishlaridan yangi modda hosil bo'lgan. Bunda olinadigan natijalar statistik xarakterda bo'lib, olinadigan o'lchamlar ham aniq emas, balki o'rtacha qiymat edi. Kesishadigan molekulyar oqim usuli yordamida molekulalar oqimi kesishish sohasiga yo'naltiriladi va reaksiya sodir bo'ladi. Detektor yordamida reaksiya tezligi, yo'nalishi va mahsulotlar energiyasi analiz qilinadi, shu asosda reaksiya mexanizmi, ayrim molekulalarning to'qnashish dinamikasi haqida xulosa qilinadi. Usul oldin erishilmagan jarayonni chuqur va batafsil tushunish imkonini berdi. Masalan, reaksiyadagi burchak momenti roli, kimyoviy reaksiya energiyasining zarrachalar tezligi va mahsulotlarning ichki tebranma energiyasi ko'rinishida taqsimlanishi shular jumlasidandir. Y.Li tajribalari reaksiya qobiliyatning molekula oriyentatsiyasiga bog'liqligini ko'rsatib berdi.

JON CHARLZ POLANI (1929-y.t.)



Jon Charlz Polani – Vengriyada tug'ilgan, Kanada kimyogari. U Manchester universiteti professori M. Polanining o'g'li. Manchester universitetida tahsil olib, bakalavr (1949) darajasiga ega bo'lgan. Kimyo sohasida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1952). Ottavada gi Davlat ilmiy tekshirish uyushmasida (1952–1954), Prinston (AQSH) universitetida (1954–1956) faoliyat olib borgan.

Yod molekulasining tebranma va aylanma qo'zg'alishlarini tekshirish uchun spektroskopik qurilma yig'gan (1971). Prinston universitetida malaka oshirgan (1954–1956). Toronto universiteti o'qituvchisi va professori (1956–1962). Polani kimyoviy jarayonlarda dinamikani o'rganish uchun xemilyuminessensiya usulini ishlab chiqqan.

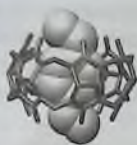
«Elementar kimyoviy jarayonlar dinamikasini tadqiq qilishga qo'shgan yuksak hissasi uchun» 1986-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. J. Polani fizik kimyo sohasida katta yutuqlarga erishgan, kimyoviy reaksiyalar va infraqizil xemilyuminessensiyaning, reaksiya mahsulotlaridagi tebranma va aylanma qo'zg'alishlarni o'rgangan. Atomar vodorod va molekulyar xlor orasidagi ekzotermik reaksiyada tebranma qo'zg'alish natijasida vodorod xloridning hosil bo'lish tezligi ortishini kuzatgan. Bu molekulyar qo'zg'alish tabiati kimyoviy bo'lib, infraqizil xemilyuminessensiya edi. Natijada infraqizil xemilyuminessensiya (Polani usuli) va keshuvchi molekular oqimi usullari ishlab chiqildi. Polani usuli reaksiya mahsulotlarining energiya taqsimoti haqida to'liq, batafsil ma'lumot olish imkonini berdi. Polani usul yordamida oddiy almashinish reaksiyalarining molekulyar mexanizmi to'g'riligini tekshirdi.

DONALD JEYMS KRAM **(1919–2001)**

Donald Jeyms Kram – amerikalik kimyogar. Yuqori samarali, tanlab ta'sir etuvchi, maxsus tuzilishdagi molekularni sintez qilganligi va amaliyotga tatbiq etganligi uchun 1987-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Karbonil guruhining nukleofil hujumini oldindan aytib beradigan modellar haqida asimmetrik induksiya (Kram) qoidasi muallifi (1952). Bu izlanishlari bilan asimmetrik sintezning keng imkoniyatlarini ko'rsatib bergan. Supramolekulyar kimyo bo'yicha izlanishlar olib borgan va «mehmon-mezbon» kompleksiga asos solgan.



D. Kram Nyu-Yorkdagi Vinvud oliy maktabida, Floridadagi Pollinz kollejida (1938–1941) tahsil olgan. Organik kimyo ixtisosligi bo'yicha bakalavr (1941) va Nebraska-Linkoln universiteti magistri (1942) darajalarini olgan. Magistrlik ishi «Aminoketonlar, ikkilamchi geterotsiklik



**p-Ksililammoniyning
kukurbituril bilan hosil
qilgan mehmon-mezbon
tipidagi kompleksi**

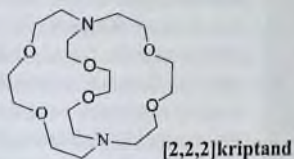
aminlarning brom-almashtirgan ketonlar bilan reaksiyalarining bosqichli mexanizmi» mavzusida bo'lgan. Penitsillinni o'rgangan (1942–1945). Massachusetts texnologiya institutida J.D.Roberts rahbarligida dissertatsiya ishi bajarilgan. Garvard universitetida «2-(Ketoalkil)-3-gidroksi-1,4-naftoxinonlar sintezi va reaksiyalari» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1947). Keyinchalik Kaliforniya universitetida ishlagan. Ch.Pedersenning kraun-efirlar bo'yicha tadqiqotlarini kengaytirgan. Organik kimyodan 350 dan ortiq monografiya va 8 ta kitob chop etgan. Ikki o'lchamli organik birikmalarning metall ionlari bilan kombinatsiyasidan uch o'lchamli turli shakldagi molekular sintezini amalga oshirgan. Stereokimyo bo'yicha izlanishlar olib borib, asimmetrik induksiya qoidasini taklif qilgan (1952). Bu qoida ketonlarni metall gidridlari bilan qaytarishda olinadigan spirtlar tuzilishini boshqarishga xizmat qiladi. Kram taniqli o'qituvchi edi. U 8000 talabaga saboq bergan, 200 nafar aspirantga rahbarlik qilgan. O'quvchilariga gitara chalib bergan, xalq kuylarini ijro etgan. U o'z-o'zini qattiq tanqid qilgan. Kram shunday degan edi: «Tadqiqotchi yangi sohada ishonch bilan izlanish boshlaydi, g'oyalari tumanli, tajribalari aqlsizlik bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan olingan ijobiy va salbiy natijalari uyg'unligini u yoq-bu yoqqa jo'natadi. Bu davrga kelib izlanish yakunlanganida tadqiqotchi nimadan boshlash va qanday olib borish kerakligini bilib qoladi».

Kram qoidasi optik faol bo'lgan molekulalardan optik faol birikmalarni sintez qilish, ya'ni asimmetrik sintez imkoniyatlarini ochib bergan. Qoida ketonlarni metall gidridlari, ishqoriy metallar, Na amalgamasi yordamida qaytarib, spirt olishda, ketonlarning metallorganik birikmalar bilan reaksiyalarida qo'llaniladi.

D.Kram uch o'lchamli molekular (kriptandlar)ni birinchi bo'lib sintez qilgan, «supramolekulyar kimyo» tushunchasi muallifi. Yuqori tanlab ta'sir etuvchi o'ziga xos tuzilishdagi molekularni ishlab chiqish va tatbiq etish sohasida tadqiqotlar olib borgan. Kram hamkorlikda «Organik kimyo», «Organik kimyo elementlari», «Organik kimyoning asli» darsliklarini, «Karbonionlar kimyosi asoslari» monografiyasini yozgan.

Kriptandlar – azot saqlovchi makrotsiklik birikmalarning alohida sinfi bo'lib, ikki va undan ortiq halqalarga ega. Ular kompleks tarkibida metall kationlari bilan multident ligandlar sifatida qatnashadi. Ishqoriy

metallarning bunday komplekslari *kriptatlar* deyiladi. Kriptandlarning tugunlarida barcha makrosikllar uchun umumiy bo'lgan uglerod va azot atomlari bo'ladi, halqa tarkibiga kislorod va oltingugurt yoki azot atomlari ham kirishi mumkin. Masalan:



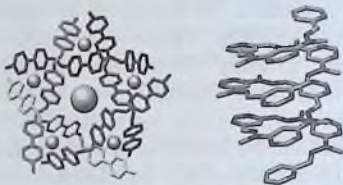
Kriptandlar suyuq yoki kristall moddalar bo'lib, suv va organik erituvchilarda eriydi. Ularning ishqoriy, ishqoriy-yer yoki ayrim boshqa metall kationlari bilan hosil qilgan komplekslari (*kriptatlar*) da kation kriptandning uch o'lchamli bo'shlig'ida joylashadi va erituvchi yoki qarshi ionlar ta'siridan kuchli to'silgan bo'ladi. Bunday komplekslar zaryadning kichik yuzasiga ega bo'lgan o'ta katta kationlar hisoblanadi. Ularning barqarorligi geometrik o'lchamlarning kation o'lchami mosligiga bog'liq. Kriptandlar o'ta suyultirilgan muhitda olinadi.

Supramolekulyar (molekula usti) kimyo – kimyo, fizika va biologiya yo'nalishlarini mujassamlashtirgan fan sohasi bo'lib, molekula va kimyoviy sistemalariga nisbatan murakkab bo'lgan, molekulararo (nokovalent) ta'sirlar orqali bir butunga aylangan tizimlarni o'rganadi. Supramolekulyar kimyo obyekti – *supramolekulyar ansambllar* tirik hujayra kabi geometrik va kimyoviy bo'laklardan iborat murakkab fazoviy tuzilishlardir. Zamonaviy kimyoning fundamental muammolaridan biri shunday sistemalarni maqsadli tashkil qilishdir. Bunda ular molekulyar «qurilish blok»laridan tuziladi, yuqori darajada tartibli bo'ladi, tuzilishi va xossasi oldindan belgilanadi. Supramolekulyar mahsulot o'z komponentlarining fazoviy joylashishi, arxitekturasini, «suprastruktura»si, molekulararo ta'sirlari bilan xarakterlanadi. Molekulararo ta'sirlar kovalent bog'larga nisbatan sust bo'lganligi sababli supramolekulyar assotsiatlarning termodinamik barqarorligi kam, kinetik tez o'zgaruvchan va molekularaga nisbatan dinamik harakatchan bo'ladi.

JAN-MARI LEN (1939-y.t)



Jan-Mari Len – fransuz kimyogari, supramolekulyar kimyo asoschisi. Falsafa va tabiiy fanlar bakalavri (1957). Strasburg universitetini tugatib, falsafa doktori darajasini olgan (1963). Dastlab steroidlar tuzilishini yadro magnit rezonansi usulida o'rganagan. Garvard universitetida R.Vudvord laboratoriyasida vitamin B₁₂ sintezi bilan shug'ullangan. Strasburg universitetida professor assistenti (1966) bo'lgan. Uning ilmiy izlanishlari molekulalarining fizik xossalarini o'rganish, ma'lum xossaga ega bo'lgan birikmalar sintezini amalga oshirish, tuzilish-faollik muammolariga bag'ishlangan. U ichiga boshqa molekula joylasha oladigan qafas molekulalar sintezini amalga oshirgan (1968). Organik kimyo yordamida faqat ma'lum molekulalarni qafasga «kiritadigan» istalgan shakldagi molekulalarni sintez qilgan. Bu kimyo-dagi yangi soha – sensorlar kimyosi edi. Bunday mexanizmlar molekular biologiyada ham katta ahamiyatga ega. J. Len 1979-yildan de Frans kollejida fan va texnologiya bo'yicha professor bo'lgan. Ilmiy faoliyati organik sintez va kompleks birikmalar kimyosiga qaratilgan. J. Len kriptandlar sintezini amalga oshirganligi uchun 1987-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.



**Supramolekulyar ansambl va J. Len foldameri –
ichkimolekulyar ansambl**

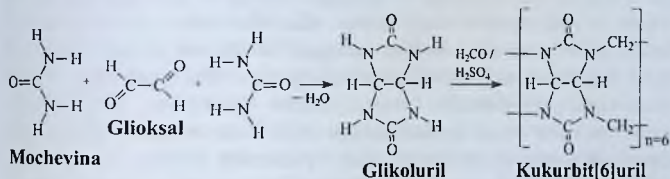
J. Lenning guruhi 900 dan ortiq ilmiy maqolalar chop qilgan. Len organik kimyo va kvant nazariyasini birgalikda qo'llagan. Keyinchalik markaziy nerv sistemasi hujayra membranasidagi Na⁺ va K⁺ ionlarining taqsimlanishi bilan bog'liq masalalarga qiziqib, ion transportiga ta'sir qiladigan moddalarni sintez qilishga harakat qilgan. Nerv impulslarining

muhim tashuvchisi bo'lgan atsetilxolin bilan tanlab ta'sirlashadigan molekulani sintez qilgan. Bu sun'iy ferment ixtirosi tomon qo'yilgan dastlabki qadam edi. Sun'iy fotosintez, quyosh energiyasini zaxira qilish va kimyoviy o'zgartirish sohasida tadqiqotlar olib borgan. Hozirda dasturlashtirilgan supramolekulyar sistemalar kimyosi sohasida izlanishlar olib bormoqda. J. Len supramolekulyar kimyoni *molekulalararo bog'lar kimyosi* deb ta'riflagan. U ayrim molekulalarning tuzilishi, xossalari va o'zgarishlarini o'rganadigan klassik kimyodan farq qiladi. Supramolekulyar kimyoda novalent ta'sirlar: vodorod bog', elektrostatik ta'sir, gidrofob kuchlar, «bog'siz» tuzilishlar ustida tadqiqotlar olib boriladi. Novalent ta'sirlarning energiyasi valent bog'lar energiyasidan 1–2 daraja kam. Ammo ko'p sonli novalent bog'lar mustahkam bo'lib, ular katta tezlikda qayta o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Bu nuklein kislotalar, oqsillar, fermentlar, zarrachalarning tashuvchilariga xos xususiyatdir. Qisqa vaqtda supramolekulyar kimyo bir necha bo'limlarga bo'lingan holda rivojlandi. Uning muhim tarmoqlaridan biri «mehmon-mezbon» tipidagi komplekslarni hosil qiladigan organik molekulalarni sintez qilishdir. Bu esa organik birikmalarni ajratish va tozalash, ularni faollantirish, dori preparatlari yaratish va boshqa maqsadlar uchun zarurdir.



Xlor ioni, kukurbit [5]uril va kukurbit [10]urillardan iborat supramolekulyar kompleks

Kukurbiturillar glikoluril ($=C_4H_2N_4O_2=$) monomerlarining metilen ko'priklari orqali bog'langan makrosiklik molekulalardir. Kislorod atomlari chetki chiziqlar bo'ylab joylashgan va ichkariga egilib, bo'shliq hosil qilgan. Birikmalarning nomi qovoqqa (*Cucurbitaceae*) o'xshashligidan kelib chiqqan. Ularning vakili kukurbit-[6]urilni mochevina va glioksalning kondensatsiyasi va mahsulotning formaldegid bilan kondensatsiyasidan ($110^\circ C$) sintez qilinaadi:



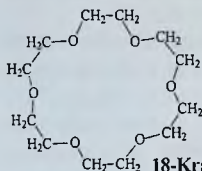
J. Len fandan keyingi o'rinda musiqaqa qiziqqan, professional olim bo'lganida ham organ chalgan.

CHARLZ JON PEDERSEN (1904–1989)

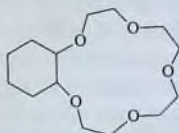


Charlz Jon Pedersen – amerikalik kimyogar. Kraun-efirlarni sintez qilganligi uchun 1987-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bolalik chog'laridan ingliz tilini yaxshi bilgan, kimyo bo'yicha dastlabki ta'limni Yokoxamadagi Jozef kollejida olgan. Pedersen organik kimyo yo'nalishida Deyton universiteti (AQSH) bakalavri (1922), Massachusets texnologiya instituti magistri bo'lgan. «Dyupon» kimyo kompaniyasida ishlagan (1927–1969). Bu davrda 25 ta maqola chop etgan, 65 ta patent olgan. Pedersen kauchuklar, neft

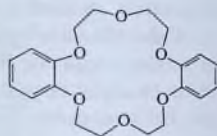
moylari va rezinalarning stabilizatorlarini o'rgangan. Stabilizatorlarning vazifasi antioksidantlarning oz miqdordagi metall qoldiqlari ishtirokidagi parchalovchi ta'sirini yo'qotishdan iboratligini aniqlagan. Polimerlanish initsiatorlarini topgan va bir nechta yangi polimerlarni sintez qilgan. Dezaktivator – vanadiy VO^{2+} kationini sintez qilish jarayonida Pedersen qo'shimcha mahsulot sifatida halqasida 12 ta C va 6 ta O atomlari tutgan makrotsiklik birikmani ajratgan (1967).



18-Kraun-6



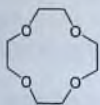
Siklogeksan-15-kraun-5



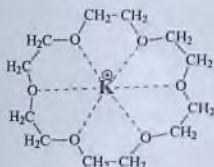
Dibenzo-18-Kraun-6

Pedersen keyinchalik 60 dan ortiq poliefirnlarni sintez qilishga erishgan. Ular tarkibida O atomlari soni 4-20 va halqalari 12–60 a'zoli bo'lgan birikmalar edi. Ushbu moddalar tarkibidagi O atomlari halqa tekisligidan bir tomonga chiqqan bo'lib, bu metall kationlari bilan bog'lanishlar hosil qilish xossasiga ega. O'z «bag'riga» metall kationlarini joylashtirish – «toj kiydirish» qobiliyatini hisobga olib, Pedersen ularni kraun birikmalar deb atashni taklif etgan. Tadqiqotlari davomida Kraun-efirlar sintezi, ishqoriy metallar bilan barqaror komplekslar hosil qiladigan siklik poliefirnlar sintezi bilan shug'ullangan. Uning izlanishlari Kram va Lenning ishlariga asos solib, supramolekulyar kimyoning rivojiga munosib hissa bo'lgan. *Kraun-efirlar* – makrotsiklik

(oligomer) birikmalar bo'lib, tarkibida takrorlanuvchi etilenoksid ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$) qismlariga ega, ba'zan kislorod atomlarining bir qismi N yoki S (P, Si, As) atomlariga almashgan bo'ladi. Kraun-efirlarning olinishi organik sintezning imkoniyatlarini yanada kengaytirdi. Organik muhitga tipik noorganik birikmalarni o'tkazish va ular bilan turli o'zgarishlarni amalga oshirish imkoniyatlari paydo bo'ldi. Masalan, kraun-efirlarning biologik membranalar orqali ionlarning tashilishiga xizmat qilishi, fazalararo katalizator bo'lishi shular jumlasidandir. Bu sinf birikmalarining o'ziga xos xususiyati geteroatomlar (O, N, S)dagi taqsimlanmagan elektron juftlar hisobiga bog' hosil qilishidir. Halqa o'lchamini va mos ravishda molekulaning ichki ko'lamini o'zgartirish orqali kraun-efirning aniq o'lchamdagi kationni «ushlashiga» erishish mumkin. Masalan, 12-kraun-4 Li^+ , 15-kraun-5 Na^+ va 18-kraun-6 esa K^+ kationlari bilan mustahkam kompleks hosil qiladi:



12-Kraun-4 va uning Li^+ bilan kompleksi



Kraun-6-ning K^+ bilan kompleksi



Dibenzo-18-kraun-6, dibenzo-24-kraun-8, ditsiklogeksil-18-kraun-6 va boshqalarni sanoat miqyosida sintez qilish 1978-yildan boshlab yo'lga qo'yilgan. Kraun-efirlar radiokimyoda yadro sanoati chiqindilarini qayta ishlashda muhim ahamiyatga ega. S-tutgan kraun-efirlar radiatsiyaga nisbatan yuqori barqarorlikka ega bo'lib, ular yordamida Sr^{90} , Cs^{137} , Tc^{99} izotoplari «ushlanadi». Bu izotoplar radiodiagnostika uskunalari (rentgen apparatlari o'rnida), uzoq muddatli tok manbalari va kosmik uskunar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kraun-efirlar yordamida U va Pu izotoplari «ushlanishi» natijasida yadro chiqindilarining radiofaolligi sezilarli darajada kamayadi. Shuningdek, kraun-efirlar asosida yangi turdagi elektr o'tkazuvchi materiallar ishlab chiqarilgan. Kraun-efirlar hujayra membranasiidan ishqoriy metallarni tashiydigan tabiiy birikmalarning (ionofor) dastlabki sintetik analoglaridir. Kraun-efirlar tibbiyotda metall-tanqisligini yoki metall-ortiqchaligini davolashda istiqbolli bo'lishi mumkin.

IOGANN DAYZENXOFER (1943-y.t)



Johann Drenth – nemis biokimyogari. Myunxen texnika universitetini tugatgan. R.Xuber rahbarligida M.Plank institutida dissertatsiya himoya qilgan (1974). Fotosintetik bakteriyadagi oqsil kompleksining (fotosintetik reaksiya markazi) uch o'lamli tuzilishini aniqlaganligi uchun I.Dayzenxofer 1988-yili Nobel mukofoti bilan taqdirlangan.

Shu yilgi Nobel mukofoti sovrindorlari 10000 dan ortiq atomlarning protein komplekslarini rentgen tuzilish kristallografiyasi usulida o'rganganlar (1982–1985). Ularning izlanishlari fotosintez mexanizmini tushunishga xizmat qildi, o'simlik va bakteriyalardagi fotosintez jarayonining o'xshashligini ko'rsatdi.



Bakteriyadagi fotosintetik reaksiya markazi



Membranadagi fotosintetik reaksiya markazi tuzilishining sxemasi



HARTMUT MIXEL (1948-y.t)



Hartmut Michel – nemis biokimyogari, Tyubingen universitetini tugatgan (1974) va shu yerda faoliyat yuritgan. Galobakteriyalardagi ATPaza faolligini tadqiq qilgan. Keyinchalik membrana oqsillarining kristallanishi, ularning rentgen analizi sohasida izlanishlar olib borgan. H. Mixel 1988-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

ROBERT XUBER (1937-y.t)

Robert Xuber – nemis biokimyogari. Myunxen oliy texnika maktabini tugatgan va shu yerda organik birikmalarning kristallografik tadqiqotlarini o'tkazgan. Xuber M. Plank biokimyo institutida oqsillar kristallografiyasi bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. *Rhodopseudomonas viridis* bakteriyasi fotosintezida ishtirok etadigan reaksiyon markaz membrana oqsilining kristall tuzilishini o'rganganligi uchun 1988-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bu izlanishlar o'simliklar fotosintez mexanizmini tushuntirishda katta ahamiyat kasb etgan. U hozirda Kardif universitetida faoliyat yuritmoqda. R. Xuber analitik kimyo ensiklopediyasining muharriri.



SIDNEY OLTMEN (1939-y.t.)

Sidney Oltmen – amerikalik biolog. Yel universitetining professori. Massachusets universitetini tugatib, bakalavr darajasini olgan (1960). Kolorado universitetida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1967). 2013-yili «RNK-yo'naltirilgan antibakterial va viruslarga qarshi oligonukleotidlar asosidagi preparatlar» mavzusida megagrants yutib olgan. Bu grantni Rossiya Fanlar Akademiyasi qoshidagi kimyoviy biologiya va fundamental tibbiyot institutida bajarishni mo'ljallagan. Massachusets texnologiya instituti, Garvard universiteti va boshqa dargohlarda faoliyat olib borgan. Oltmenning ilmiy tadqiqotlari ribozim ribonukleaza P ning katalitik xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan. Ribozim – ribonuklein kislota va enzim so'zlaridan olingan bo'lib, fermentativ yoki katalitik RNK – bu RNK molekulasida katalitik ta'sirga ega. Hamkasblari bilan birga ribonukleaza tarkibiga ki-



Katalitik RNK

ruvchi bitta RNK molekulasi katalitik faollik namoyon qilishi mumkinligini ko'rsatib bergan. Shunday qilib faqat fermentlar emas, balki RNK molekulalari ham kimyoviy reaksiyalarni tezlatishi mumkinligi isbotlangan. S.Oltmen RNK ning katalitik faolligini tadqiq qilgani uchun 1989-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

TOMAS ROBERT CHEK (1947-y.t)



Tomas Robert Chek (1947-y.t) – amerikalik molekulyar biolog. Ribonuklein kislotalarni tadqiq qilish bo'yicha izlanishlar olib borgan va 1989-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. T.Chek maktabda o'qish davrida Iova universiteti geolog professorlarining eshigini taqillatib, ulardan kristallar tuzilishi, meteoritlar va foydali qazilmalar haqida bosh qotirishlarini so'ragan. Grinnell kollejida adabiyot, tarix va kimyoni qiziqib o'qigan (1966). T.Chek ilmiy faoliyatini toshlar va minerallar terish bilan boshlagan. Dastlab fizik-kimyo, keyinchalik esa biologik kimyo bilan qiziqqan. Berkli-dagi Kaliforniya universitetida o'qishni davom ettirgan (1970). Olim J.Xerst rahbarligida xromosomalar tuzilishi va ularning funksiyalarini o'rgangan. Dissertatsiya himoya qilganidan (1975) so'ng Massachusetts texnologiya institutida postdoktorlik amaliyotini o'tagan. Boulderdagi Kolorado universitetida kimyo va biokimyodan dars bergan (1978) va shu yerda asosiy ixtirosini qilgan. Birinchi bo'lib RNKning katalitik faolligini e'lon qilgan (1982). Bir yil o'tib S.Oltmen ham shu xulosaga kelgan.

Molekulyar biologiyada DNK-RNK-ferment o'zaro bog'liqligi dogmasi bor edi. Ya'ni DNK va RNK faqatgina genetik ma'lumot tashuvchisi bo'ladi, ferment shaklidagi oqsillar esa hayotning kimyoviy jaryonlarida katalizatorlik qiladi deyilardi. T.Chek va S.Oltmen bu dogmani inkor qildilar. Ular DNK va RNK orqali genetik ma'lumot qanday tashilishini o'rgandilar (1970–1980). Genetik ma'lumotning bir qismi zaruriy qism emasligi ma'lum edi. Bu qismdan RNK ozod bo'lganidan keyin hujayra uni ishlatishni boshlaydi. Masalaning yechimini qidirgan olimlar ferment xossani oqsil emas, balki katalitik RNK o'z zimmasiga olishini aniqladilar. T.Chek bir hujayrali *Tetrahymena thermophila* organizmining

RNK molekulasini o'rganib, keraksiz qismni RNK molekulasining o'rta qismidan olib tashlansa, qolgan qismlar birlashib olishini aniqlagan. Bu reaksiyada RNKning o'zi katalizatorlik qilishi olamshumul yangilik edi. Olib tashlangan RNK qismi o'z-o'zini modifikatsiya qiladi va RNK sintez qiladigan fermentga aylanadi. Katalitik RNK yangi RNKni hosil qiladi. RNKning katalitik faolligi ham xuddi oqsil fermentlaridagi kabi uning uch o'lchamli tuzilishiga bog'liq.

T.Chek xromosomalarning oxirgi qismini himoyalovchi telomerazalarni o'rgangan. Telomerazalar DNK dublikatsiyasida qisqaradi va qayta uzayadi. Telomerazalar 90% inson saratonlarida faollashadi. Uning faolligini kamaytiradigan dori vositalari saratonni davolashda foydali bo'ladi. T.Chek G.Xyus Tibbiyot instituti prezidenti lavozimida ham faoliyat yuritgan.

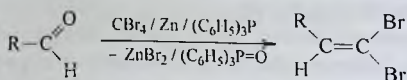
ELAYS JEYMS KORI (1928-y.t.)

Elays Jeyms Kori – amerikalik organik kimyogar. Organik sintez usullari va nazarini rivojlantirishga qo'shgan hissasi uchun 1990-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Murakkab tuzilishli organik birikmalar sintezi bilan shug'ullangan. Ko'plab reagentlar va usullar ishlab chiqqan. Massachusetts texnologiya institutini tugatib, bakalavr (1948) va doktorlik (1951) darajasini olgan. Dastlab Illinoys universitetida, keyinchalik Garvard universitetida (1959) ishlagan. Korining laboratoriyasida organik sintezda qo'llaniladigan ko'plab reagentlar ishlab chiqarilgan. Masalan, spirtlarni aldegidlarga oksidlashda qo'llaniladigan reagentlar: xlor-xromatpiridiniy, dixromat piridiniy, spirtlarni himoyalashda ishlatiladigan uchll.-butildimetilsilil efir, triizopropilsilil efir va metoksimetil efir, Dils-Alder reaksiyalaridagi asimmetrik katalizda va ketonlarni qaytarish reaksiyalarida ishlatiladigan bor saqlagan geterosiklik hosilalar. E.Kori murakkab organik birikmalar sintezida retrosintetik analiz usulini ishlab chiqqan. Olimning ilmiy natijalaridan ketonlarni spirtlarga asimmetrik qaytarish reaksiyasi Kori-Bakshi-Shibata, aldegidlarning alkinlarga o'tishi Kori-Fuks va birlamchi va ikkilamchi spirtlardan aldegid, ketonlar sintezi esa Kori-Kim oksidlashi, olefinlar sintezi Kori-Uinter, uch

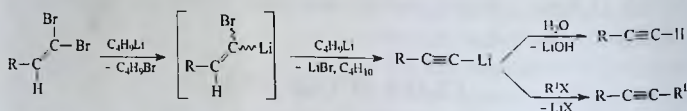


a'zoli siklik birikmalar sintezi Jonson-Kori-Chaykovskiy reaksiyalari nomini olgan. Bundan tashqari Kori hamkasblari bilan prostaglandin F_{2a} va E_2 , Ginkgolid B, Eritronolid B, Aspidofitin kabilarning sintezini amalga oshirgan.

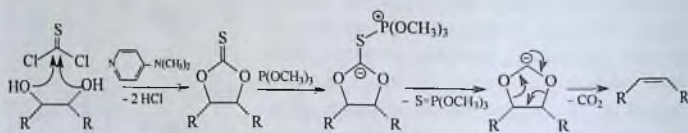
Kori-Fuks usuli – aldegidlardan alkinlar sintez qilish. Birinchi bosqich:



Ikkinchi bosqich:

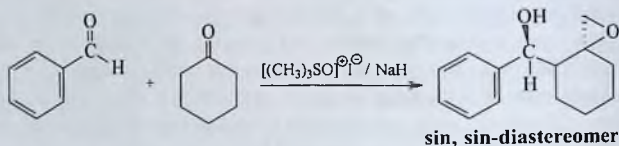


Kori-Uinter usuli – sis-alkenlar sintez qilishda vitsinal dioldan tiofosgen ta'sir ettirib olingan tionkarbonat trimetilfosfit bilan qizdirib parchalanadi:



Usul fazoviy noqulay bo'lgan (masalan, *sis*- $C_6H_5CH_2CH=CHCH_2C_6H_5$) alkenlarni yuqori unumlarda olish imkonini beradi.

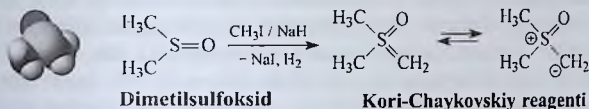
Kori-Chaykovskiy reagenti ishtirokida benzaldegidning siklogeksanon bilan aldol kondensatsiyasi va epoksidlash reaksiyalari birgalikda olib borilganda to'rtta mumkin bo'lgan epoksispirtlardan faqat bitta diastereomer sintez qilingan:



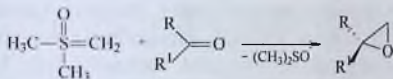
E.Kori tomonidan fanga *sinton* tushunchasi kiritilgan bo'lib (1967), u molekulaning haqiqiy yoki ideallashtirilgan tuzilish birligidir, ma'lum

usullar yordamida kimyoviy sintezga kiritiladi. Sintoni ma'lum reagent sifatida mavjud emas, u rasmiy zarracha (ion, radikal yoki karben)dir. Har bir sintonga bir yoki bir necha reagent mos kelishi, va aksincha, bita reagent bir necha sintonlarning sintetik ekvivalenti bo'lishi mumkin. Sintoni yondashuvi organik sintezni rejalashtirishda ishlatiladi. Masalan, retrosintez tahlilida tajribani amalga oshirishdan oldin sintezi maqsad qilingan molekula fikran sintonlarga bo'linadi va bu sintonlarga mos haqiqiy reagentlar tanlab olinadi. Odatda, sintonlar C atomlari soniga qarab klassifikatsiya qilinadi. Masalan, C₁-sintonlar: $^{\cdot-}\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{MgBr}$; $^{\cdot-}\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CN}^-$; C₂-sintonlar: $\text{CH}_3\text{C}^+=\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COCl}$, $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$; $\text{HC}\equiv\text{C}^{\cdot-}$, $^{\cdot-}\text{C}\equiv\text{C}^{\cdot-} \rightleftharpoons \text{HC}\equiv\text{CH}$.

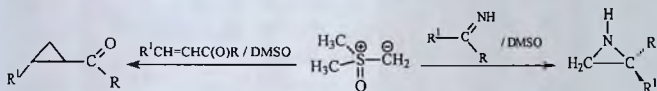
Kori-Chaykovskiy reagenti – dimetiloksosulfonyl metilid (oltingugurt ilidi) dimetilsulfoksidga kuchli asoslar (NaH, C₄H₉Li, uchl.-C₄H₉OK) ta'sir ettirib olinadi. U inert atmosferada 0°C haroratda bir necha oy saqlanishi mumkin:



Karbonil birikmalarga bu reagent ta'sirida epoksidlar sintez qilinadi (Kori-Chaykovskiy-Jonson reaksiyasi).



Kori-Chaykovskiy reagenti yordamida α, β-to'yinmagan karbonil birikmalardan siklopropan va metilen iminlardan aziridin halqalari hosil qilinadi.



RIXARD ROBERT ERNST **(1933-y.t.)**



Rixard Robert Ernst (1933-y.t.) – shvey-sariyalik fizik-kimyogar, Yadro magnit rezonansi (YaMR) spektroskopiya usulini rivojlantirishga qo'shgan hissasi uchun 1991-yilgi Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U 13 yoshida kimyo va fotografiya ishqiboz bo'lgan tog'asidan qolgan kimyoviy reaktivlarni topib olib, ular yordamida tajribalar o'tkazgan. Kimyoga qiziqishi ortib, uyidan topilgan barcha kimyo adabiyotlarini o'qib chiqqan. So'ngra shahar kutubxonasidan foydalangan. Bu davrda u kimyogar bo'lishini

belgilab olgan. Myunxen va Syurix universitetlarida tahsil olgan (1957), fizik-kimyodan doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1962), professor (1976). Kaliforniyadagi Varian korporatsiyasida kimyogar (1963–1968) izlanuvchi bo'lgan. Asosiy ilmiy ishlari YaMR spektroskopiya usulini kimyo va tibbiyotda qo'llashga bag'ishlangan. Mazkur usulning aniqligini oshirishga erishgan. Ikki o'lchamli YaMR-spektroskopiya usulini ishlab chiqqan (1975). R. Ernst sekin va keng radio to'lqinlar sohasida ishlaydigan YaMR usuli qisqa va impulsli to'lqinlarga almashtirilsa, sezgirliги keskin ortishini topgan (1966). Natijada YaMR usulida aniqlanadigan yadrolar turi va iqtisodiy samaradorlik oshgan. R. Ernstning kashfiyoti sababli organik va noorganik birikmalarning, biologik makromolekulalarning tuzilishini aniqlash, ularning metall ionlari, suv va dori vositalari bilan ta'sirlarini o'rganish imkoniyati paydo bo'lgan.



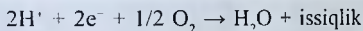
YaMR uskunalari ko'rinishi

RUDOLF «RUDI» ARTUR MARKUS (1923-y.t.)

Rudolf «Rudi» Artur Markus – amerikalik kimyogar. Makgill universitetini tugatib, bakalavr (1943) va doktor darajasini olgan (1946). Bruklin politexnika institutida, keyin Shimoliy Karolina universitetlarida faoliyat yuritgan. «O'tish holati» nazariyasi bilan umumlashtirib, umumiy Ramspeger-Kassel-Markus nazariyasini ishlab chiqqan (1952). AQSHdagi Illinoys universitetida ishlagan (1962). 1992-yilgi Nobel mukofoti sohibi R. Markus kimyoviy tizimlarda (eritmalarda) elektron tashilishi nazariyasining asoschisidir. Eritmalarda Fe^{2+} va Fe^{3+} orasidagi elektron tashilishidagi erituvchi – suvning ahamiyati, energetik to'siqlar, o'tish holati, ion radiusi va zaryadlar kabi omillarni o'rgangan. Asosiy izlanishlari kimyoviy kinetika va fotokimyoga bag'ishlangan. Kimyoviy reaksiyalar tezligiga ionlarning solvatlanish darajasi va erituvchi tabiatining ta'sirini o'rgangan.



Elektron tashilishi kimyoviy reaksiyaning sodda shakllaridan biridir. Masalan, oziq moddalarining oksidlanishida suv hosil bo'ladi:



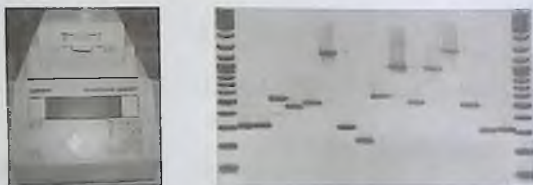
KERI BENKS MULLIS (1944-y.t.)

Keri Benks Mullis – amerikalik kimyogar. Bolalik chog'lari qishloqda o'tgani uchun biologiyaga qiziqishi erta uyg'ongan. Jorjiyadagi Texnologiya institutini (1966) tugatib, Berklidagi Kaliforniya universitetida biokimyo bo'yicha oqsillar sintezi va tuzilishini o'rganishga bag'ishlangan dissertatsiyani himoya qilgan. Dissertatsiya himoyasidan so'ng ikki yil fandan uzoqlashib, fantastik asarlar yozgan. Keyinchalik Kanzass universitetining tibbi-



yo't maktabida, so'ngra Setus biotexnologiya korporatsiyasida oligo-nukleotidlarni sintez qilish sohasida ishlagan. Bu yerda Mullis polimeraza ishtirokidagi zanjir reaksiyani ishlab chiqib (1983), molekulyar biologiya va tibbiyot rivojida keskin burilish yasagan. Bu tadqiqotlari uchun olim 1993-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Polimerazali zanjir reaksiya (PZR) – molekulyar biologiyani tajriba usuli bo'lib, biologik namunadagi DNKning kam miqdordagi fragmentlarini (3000 juft azotli asos) keskin oshirish (20000–40000 gacha) imkonini beradi (amplifikatsiya – kuchayish, kattarish). (Solishtiring: inson genomi ~3 milliard asos juftiga ega). PZR biologiya va tibbiyot amaliyotida keng qo'llaniladi. Masalan, irsiy va yuqumli kasalliklar tashxisi, otalikni aniqlash, genlarni klonlash, yangi genlarni ajratish kabilar. Mullisning maqsadi DNK amplifikatsiyasini DNK-polimeraza fermenti yordamida amalga oshirish bo'lgan. Bu usul bo'yicha birinchi maqola 1985-yil «Fan» (Science) jurnalida e'lon qilinadi. Takrorlanuvchi qizdirish-sovutish jarayonlarida DNK-polimeraza faolligini yo'qotishi sababli usulni takomillashtirish zarur edi. Bu maqsadda 1986-yil termofil bakteriyalarning DNK-polimerazasidan foydalanish taklif etildi. Natijada PZR soddalashtirildi va avtomatlashtirildi. Dastlabki termostabil DNK-polimeraza *Thermus aquaticus* bakteriyalaridan ajratildi va *Taq-polimeraza* deb nomlandi. Hozirda yadrosiz bir hujayrali Arxey deb nomlanuvchi mikroorganizmlardan ajratilgan *Pfu-polimeraza* *Taq-polimeraza* bilan birga qo'llaniladi. Bu yuqori tezlikda polimerlanish va nusxa ko'chirishdagi aniqlikni beradi.



Marker DNK (birinchi va oxirgi ustunlar) saqlagan gel fotografiyasi va PZR mahsulotlari

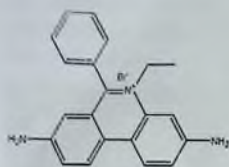
Hozirda PZR mutagenез o'tkazishning asosiy usulidir. Mutagenез – DNK nukleotid ketma-ketligiga o'zgartirish kiritishdir. PZR mutagenезni soddalashtirish, tezlashtirish va ishonchli olib borish imkonini berdi. Mullis ko'pgina ilmiy muammolarga o'zgacha nazar bilan yondashgan. U biografiyasida (1998) ob-havoning o'zgarishi bo'yicha izlanish natijalariga, ozon qatlamining yemirilishi, Vich va OITS orasidagi bog'liqlik kabi masalalarga qo'shilmasligini ochiq-oydin aytgan.

MAYKL SMIT (1932–2000)

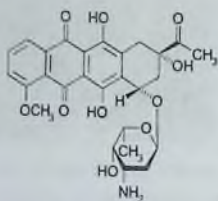
Maykl Smit – kanadalik biokimyogar. Manchester universitetini tugatgan. Dissertatsiya himoyasidan so'ng Kolumbiya universitetida (Vankuver) umrining oxirigacha faoliyat yuritgan. Dastlab nuklein kislotalar sintezi sohasida izlanishlar olib borgan. U nukleozid-3,5-siklofosfatlar sintezining yangi usulini ishlab chiqqan. 1966-yili Smit biokimyo yo'nalishida professor unvoniga ega bo'lgan. Smitning ilmiy izlanishlari molekulyar biologiyaga bag'ishlangan bo'lib, u zamonaviy biologiyada keng qo'llaniladigan sayt – yo'naltirilgan mutagenezni kashf qilgan. Sayt – yo'naltirilgan mutagenezda oldindan ma'lim bo'lgan saytda DNKga o'zgartirish kiritiladi. Buning uchun qisqa bir zanjirli DNK molekulalari (praymerlar) sintez qilinadi. Ular nishondagi DNKga komplementar bo'ladi, faqatgina mutatsiya o'rnidan bundan mustasno. M. Smit oligonukleotidlar asosidagi yo'naltirilgan mutagenezni aniqlaganligi va uni oqsillarni o'rganishda qo'llaganligi uchun 1993-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.



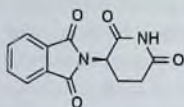
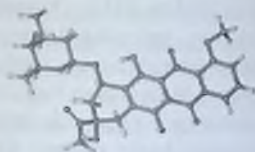
DNK turli mutagenlar ta'sirida zararlanadi. Mutagenlarga oksidlovchi va alkillovchi moddalar, yuqori energiyali elektromagnit radiatsiya – ultrabinafsha va rentgen nurlanishlari kiradi. DNKning zararlanish turi mutagen turiga bog'liq. Masalan, UB-nur DNKni timin dimerlari hosil qilish bilan zararlaydi. Bunday dimer qo'shni asoslar orasida kovalent bog'lar yuzaga kelishi hisobiga hosil bo'ladi. Erkin radikallar yoki peroksidlar kabi oksidlovchilar DNKdagi asosan guanozinni o'zgartiradi, DNK qo'shaloq spiralida uzilishlarga olib keladi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, insonning har bir hujayrasida kunga 500 ta asos oksidlovchilar ta'sirida zararlanadi. Zararlanishlar orasida qo'shaloq spiralning uzilishlarga ega bo'lishi eng xavflisidir, chunki bunda xromosomaning qismlari yo'qoladi. Mutagenlarning ko'pgina molekulalari qo'shni asoslar oraliqida «turib qoladi» – interkalyatsiyaga uchraydi. Ularning aksariyati aromatik tabiatga ega. Masalan, etidiy, daunorubitsin, doksorubitsin, talidomidlar shular jumlasidandir.



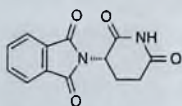
Etidiiy bromidi – 3,8-Diamino-5-etil-6-fenilfenantridin bromid



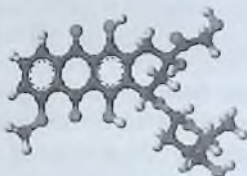
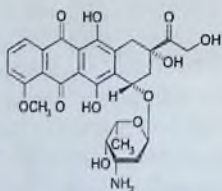
Daunorubitsin



(R) Talidomid



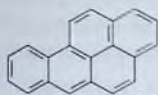
(S) Talidomid



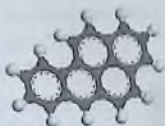
**Doksorubitsin va uning ikkita molekulas DNK spirali
oralig'ida interkalyatsiya qilinishi**

Interkalyatsiya sababli asoslar orasiga mutagen moddalarning kirishi natijasida DNK qo'shaloq spirali tuzilishi buziladi. Bu transkripsiya va

replikatsiyaga xalaqit beradi va mutatsiyaga olib keladi. Shuning uchun interkalsatsiyaga sababchi moddalar kanserogen deyiladi. Ularning eng mashhurlari quyidagilardir: benzopiren, akridinlar, aflotoksin va etidiy bromidi. Ularning bu salbiy xossalari qaramasdan, DNK transkripsiyasi va replikatsiyasini kamaytirishi sababli bu birikmalar tez o'sayotgan saraton (rak) hujayralarini to'xtatish maqsadida kimyoviy terapiyada ishlatiladi.



Benzopiren



**Zararlangan DNK spiral ichida benzopiren –
tamaki tutunining asosiy mutageni**

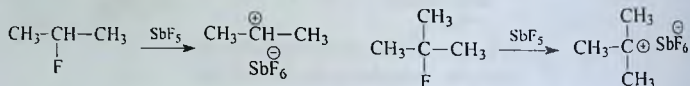
JORJ ENDRYU OLAX (1927–2017)

Jorj Endryu Olax – Vengriyada tug'ilgan, Amerika kimyogari. Yoshligidan tarix, biologiya fanlariga qiziqqan. Budapesht texnologiya universitetining kimyo muhandisligi fakultetiga o'qishga kirgan (1945). O'zining dastlabki izlanishlarini Vengriya organik kimyo institutida G.Zemplen rahbarligida (1949) boshlagan. Professorning yosh assistenti «Nazariy organik kimyo» kursi bo'yicha dars bergan, keyinchalik shu ma'ruzalari asosida «Nazariy organik kimyo» darsligini yozgan (1960). Atrofida uglevodlarni floriash, alkillash bilan shug'ullanuvchilar bo'lishi Olaxni elektrofil almashinish reaksiyalariga qiziqtirib qo'yadi. Barqaror alkil karbkationlari bo'yicha kuzatuvlar olib borgan. U karbkationlarni qo'shbog' hosil qilish bilan deprotonlash mumkin, lekin buning uchun kuchli kislotalar bo'lishi kerakligini aniqlagan.

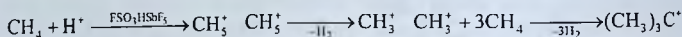


Yosh olim bundan tashqari nitrat ionlari kimyosiga qiziqar edi. Ftor-organik birikmalar va ularning farmakologik faolligiga qiziqishi uning shifokor K. Shelley bilan hamkorlikda ishlashiga va Tibbiyot universi-

tetiga o'qishga kirishiga sabab bo'lgan. Vengriya Fanlar Akademiyasi qoshidagi universitetning kimyoviy tadqiqotlar Markaziy institutiga taklif qilingan (1950–1956) va 6–8 xodimdan (xotini ham) iborat guruh tashkil qilgan. Midlandda (Kanada) «Dow Chemical» kompaniyasida o'z faoliyatini davom ettirgan (1957–1964). Olimning 4 jildlik «Fridel-Krafts reaksiyalari va o'xshash reaksiyalar» monografiyasi 1963–1965-yillarda chop etilgan. 1965-yili Olax yana akademik tizimga qaytadi va Vestern Rezerv universiteti kimyo fakulteti bilan Keyz texnologiya institutining qo'shilishiga erishadi, bu keyinchalik ikkita universitetning birlashishiga olib kelgan. Shu paytga kelib Olaxning guruhi 15–20 kishini tashkil qilgan. Shu yillarda olim superkislotalar sistemasida karbkationlarni tadqiq qilish bilan shug'ullangan.



Olax uvlerod birikmalari kationlarini «karbkationlar» deb nomlashni taklif qilgan (1972). Olim Uglevodorodlar institutida faoliyat boshlagan (1977), 1990-yili J.Olax bu institutning direktori lavozimini egallagan. J.Olaxning ko'pchilik izlanishlari uning o'quvchisi S. Prakash bilan hamkorlikda bo'lgan. J.Olax noklassik gipervalent karbokationlar (masalan, CH_5^+) hosil bo'lishini o'rgangan. Ftorli uglevodorodlar, Fridel-Krafts reaksiyasi bo'yicha, keyinchalik alkil- va atsilftoridlar bilan BF_3 ishtirokida alkilash reaksiyalarini o'rgangan. Alifatik va aromatik qatordagi elektrofil almashinish, nitroniy tetraftor boratini olish, ftororganik birikmalar sohasida tadqiqotlar olib borgan. J.Olax 1994-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan va Olax fondini tuzgan. Uning rahbarligida 180 dan ortiq fan doktori izlanishlar olib borgan, olim 1200 dan ortiq ilmiy maqolalar chop etgan. J.Olax superkislota $\text{FSO}_3\text{H}\cdot\text{SbF}_5$ 140°C da metanni uchlamchi-butil kationiga o'tkazishini namoyish qilgan:



PAUL JOZEF KRUTZEN (1933-y.t.)

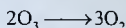
Paul Jozef Krutzen — Gollandiya kimyogari. Atmosferadagi ozon tirqishlarini tadqiq qilgani uchun 1995-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan, atmosfera kimyosi sohasi muxassisi. 1975-yili ozon fotokimyosi mavzuda doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan. Asosiy izlanishlari stratosfera va troposfera kimyosi va uning ob-havo o'zgarishidagi o'zgarishini o'rganishga bag'ishlangan. Hozirda J. Plank nomidagi kimyo institutining atmosfera kimyosi bo'limida faoliyat yuritadi (Germaniya). «Yadro qishi» nazariyasining muallifi, geomuhandislik tarafdori, 2000-yili zamonaviy geologiya epokasini tushuntirishda «antropotsen» terminini taklif qilgan. Uning izlanishlari ekologik kimyo va atmosfera kimyosining rivojlanishida katta o'rin tutadi.



Ozon (O_3) — kislorodning allotropik shakl o'zgarishi bo'lgan modda, o'tkir hidli ko'k tusli portlovchi gaz. Kislorodga nisbatan suvda yaxshi eriydi. Yuqori oksidlovchilik xossasiga ega bo'lib, barcha metall (element)larni oksidlaydi (fitor, oltin va platina, inert gazlar bundan mustasno). Ozon dastlab havodan elektr uchquni o'tkazilganida Van-Marum tomonidan aniqlangan (1785).

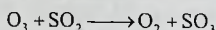


Sanoatda ozon ozonatorlarda havoga elektr razryadi ta'sir qilib olinadi. Ozon oksidlovchi bo'lish bilan birga dezinfeksiyalovchi va bakteritsid ta'sirga ham ega. U ichimlik suvini tozalashda keng ishlatiladi. Ozon -180°C dan yuqori haroratlarda kislorod bilan istalgan nisbatda aralashadi, ammo undan past temperaturalarda kisloroddan qavat hosil qilib ajraladi. Odatdagi sharoitlarda ozon barqaror, sekinlik bilan parchalanadi:



Harorat $100-150^\circ\text{C}$ bo'lganda uning parchlanish tezligi keskin ortadi. Yer yaqinidagi atmosferada ozonning konsentratsiyasi juda kam ($10^{-7}-10^{-6}\%$). Balandlik ortishi bilan uning konsentratsiyasi ortib boradi

va 18–35 km balandlikda maksimumdan o'tadi. Ozon qavati 0.3–0.4 sm qalinlikda bo'lib, Quyoshning zararli ultrabinafsha nurlaridan Yerni himoya qiladi. Shuningdek, u Yerning UB-nurlarini yutib, uning sovub ketishining oldini oladi. Atmosfera ozoni havoga chiqayotgan zararli gazlar bilan ta'sirlashadi:



Bundan tashqari, ozon xlor- va ftor-saqlagan uglevodorod (freon)larning fotoliz mahsulotlari bilan ta'sirlashadi. Bu ta'sir natijasida ozon qatlamining kamayib ketishi kuzatilmoqda.

Ftoroform CHF_3 kuchli parnik gazidir. Uning bir tonnasi karbonat angidridning (CO_2) 14800 tonnasi atmosferaga ko'rsatadigan zararli ta'siri bilan teng. Ftoroformning atmosferada «yashash davri» 270 yilni tashkil etadi. Rivojlangan mamlakatlarda CHF_3 ko'p miqdorda ishlab chiqariladi, uning zararli ta'sirlari elektrli plazma texnologiyasi yoki yuqori temperaturalarda yoqish orqali bartaraf etilishi mumkin.



Ftoroform va trixlorftormetan modellari

Trixlorftormetan CCl_3F (ftortrixlormetan, freon-11) rangsiz, deyarli hisdsiz suyuqlik, qayn.T. 23.8°C . Gaz holatida havodan 4.7 marta og'ir. Eng ko'p ishlatiladigan dastlabki sovituvchi (xladon). Molekulasida uchta xlor atomi mavjudligi sababli ozon qatlamini yemirish faolligi juda yuqori. Uning ishlab chiqarilishi va ishlatilishi cheklangan (Monreal qaydnomasi).

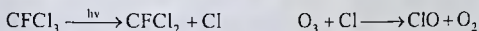


MARIO MOLINA
(1943-y.t.)

Mario Molina – meksikalik kimyogar, «ozon tuynuklari» bo'yicha izlanishlar olib borgan. Gazsimon galogenalkanlarni Yerning ozon qatlamining yemirilishidagi o'rnini o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlari uchun 1995-yil Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. 1965-yili Meksika milliy avtonom universite-

ini tugatib, bakalavr darajasini olgan, dastlab Frayburg, keyin Kaliforniya universitetida kimyo yo'nalishida dissertatsiyasini himoya qilgan. Molina va Sh. Rouland galogenalkanlarning stratosferaning ozon qatlamiga xavfli ta'sir qilishini ko'rsatib berishgan. Freon (xlorforuglerod)larning ozon qatlamini yemirishini aniqlagan. 2004-yildan San-Diyegodagi Kaliforniya universitetida tadqiqotlar olib boradi.

Freonlar kimyoviy barqaror birikmalardir. Ularni troposferadan bartafar qilish maqsadida stratosferaga chiqarilgan. Stratosferada ular Quyoshning qisqa to'liqinli UB-nurlari ta'sirida fotolizga uchraydi va xlor atomini ajratadi. Xlor atomlari ozon molekulalarini parchalaydi:



Ammo ClO ning atomar kislorod bilan ta'siridan xlor atomlari qayta hosil bo'ladi va ozonni yemirishda davom etadi:



Freonlar sanoat chiqindilari sifatida ta'qiqlangan bo'lsa-da, faol vulqonlar va boshqa omillar sababli hosil bo'lib, atmosferani zararlashda davom etmoqda.

FRANK SHERVUD ROULAND (1927–2012)

Frank Shervud Rouland – amerikalik kimyogar, M. Molina va P. Krutzen bilan birga 1995-yilgi Nobel mukofoti sohibi. Vesleyan va Chikago universitetlarini tugatib, Priston (1952–1956), Kanzas (1956–1964) va Kaliforniya universitetlarida faoliyat yuritgan. Inson tomonidan ishlab chiqilgan organik gazsimon moddalar Quyosh nurlari radiatsiyasi ta'sirida ozon molekulasini osonlikcha parchalaydigan xlor va xlor monooksidi hosil qilib, stratosferani yemirishini oldindan aytib bergan. Olim Molina bilan birga galogenalkanlarning xavfli ta'siri borasida izlanishlar olib borgan. Bu bilan xlorforuglerodlarning aerozollarda ishlatilishi taqiqlangan (1978). F. Rouland turli shaharlar va joylardan havo namunalarini yig'ib, CCl_3F miqdorini aniqlagan. Shuningdek, u ozon qatlamining qalinligi noyabr-aprel oralig'ida ortishi va boshqa vaqtlarda kamayishini aniqlagan.



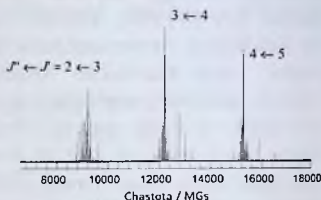
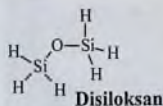
ROBERT FLOYD KYORL (1933-y.t.)



Robert Floyd Kyrle – amerikalik kimyogar, «Fullerenlarni ixtiro qilgani uchun» 1996-yili Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan. R.Kyrle 9 yoshida «yosh kimyogar» yig‘masini sovg‘a sifatida olib, kimyogar bo‘lishga qaror qilgan. R.Kyrle Rays (1954) va Kaliforniya universitetlarida (1957) tahsil olgan. K.Pitser bilan birga «tegishli holat» qonunini kengaytirishni ishlab chiqqan. U disiloksanning valent burchaklarini infra-qizil spektroskopiya usulida o‘rgangan.

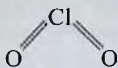
Garvard universitetida E.B.Uilson rahbarligida ilmiy darajaga ega bo‘lgan. Bu yerda u molekullarning bog‘ atrofiga aylanishidagi energetik to‘siqlarni mikroto‘lqinli rotatsion spektroskopiya usulida o‘rgangan.

Rotatsion spektroskopiya – mikroto‘lqinli spektroskopiya usullaridan biri. U molekullarning aylanma energiyalari o‘zgarishini ularning nurni yutishi va chiqarishini o‘lchab aniqlashga asoslanadi. U energiya-ning aylanma darajalari bo‘lgan ayrim kvant holatlar orasidagi o‘tishlarni aniqlash imkonini beradigan faqat gaz faza uchun qo‘llaniladi. Molekullarning aylanma energiyalari qattiq jism va suyuqliklarda tezda so‘nadi va boshqa turdagi energiyaga aylanadi. Rotatsion spektrlar doimiy elektr dipol momentiga ega molekullar uchun qayd qilinadi. U radio teleskoplarda yulduzlararo muhitni o‘rganishda keng ishlatiladi.



**Triforyodmetanning CF₃I
6-18Gigagers
chastota oralig‘ida olingan
aylanma (rotatsion) spektri**

Spektrni impulsli Fyur spektrometrida qayd qilish uchun Bristol universitetida ikki soat sarflangan. O‘tishlarda qatnashadigan aylanma darajalar rasmda ko‘rsatilgan. Har qaysi aylanma o‘tish yadro 127I kvadrupol ta’siri sababli qo‘shimcha chiziqlarga ajralgan. Kyrle xlor (IV) oksidi tuzilishini ham spektroskopik usulda o‘rgangan.



Xlor (IV) oksidi



R. Kyorl atomlarning nozik va o'ta nozik tuzilishini aniqlashda mikroto'liqlik spektroskopiyasi usulini qo'llagan.

Endoedr fullerenlar – qafasi ichiga bir yoki bir necha atom yoki molekular joylashgan fullerenlar. Ular $M_m@C_n$ umumiy formula bilan belgilanadi. M – kapsula ichidagi atom yoki molekula, indekslar shunday atom (molekula)lar va uglerod atomlari sonini ko'rsatadi.



C_{60} , Cs_3C_{60} va $M@C_{60}$ endoedral fullerenlarning kristall strukturasi

Hozirda $Sc_3N@C_{80}$, $Y_3N@C_{80}$, va $Sc_3C_2@C_{80}$ tarkibli metallofullerenlar sintez qilingan.

RICHARD ERRET SMOLLI (1943–2005)

Richard Erret Smolli – amerikalik fizik. «Fullerenlarni ixtiro qilgani uchun» R.Smolli 1996-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Smolli Michigan universitetida bakalavr (1965), Princeton universitetida doktorlik (1973) darajasini olgan. Dissertatsiya ishi 1,3,5-triazin kristallarini mikroto'liqlik spektr usulida o'rganishga bag'ishlangan.



1,3,5-Triazin



O'qish va fan bilan shug'ullanishni kimyo sanoatida ishlash bilan birga olib borgan. R.Smolli 1985-yili R.Kyorl va Kroto bilan birgalik-

da fullerenlarni kashf etgan. O'ta yuqori tovush oqimidagi lazer spektroskopiyasi sohasida izlanishlar olib borgan. Turli birikmalarning lazer ta'sirida bug'lanishi va keyingi yuqori tovushli oqimda sovutilishidan hosil bo'lgan atom klasterlarini tahlil qilgan. Bunday usulning qo'llanilishi sferasimon fullerenlarning kashf etilishiga olib kelgan. U C_{28} , C_{70} va endoedral fullerenlar, turli katalizatorlar ishtirokida uglerod nanonaylari sintezini amalga oshirgan. Uning guruhi yuqori bosimda CO dan nanonaylar sintez qilish usulini ishlab chiqqan.



Nanonaylar ko'rinishi

R. Smollining shiori «olim bo'l – dunyoni qutqar» edi. Nobel mukofotini olganidan so'ng nanofan va texnologiya markazi ochgan hamda bu sohani rivojlantirishga munosib hissa qo'shgan.

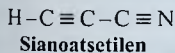
XAROLD UOLTER KROTO (1939–2016)



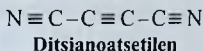
Xarold Uolter Kroto – buyuk britaniyalik kimyogar. O'quvchilik davridanoq kimyoga qiziqqan va Sheffild universitetida tahsil olgan. 1961-yili bakalavr, 25 yoshida esa Sheffild universitetida falsafa doktori darajasini olgan. Doktorlik ishi: impulsli fotolizda hosil bo'ladigan erkin radikallarning elektron spektri, $C=P$ bog'i saqlagan fosfoalkenlar va $O=C=C=C=O$ kabi molekulalar sinteziga bag'ishlangan. Dastlabki ishlari organik kimyoga taalluqli bo'lsa-da, keyinchalik kvant kimyosi sohasida izlanishlar olib borgan.

Keyinroq astrokimyo bilan qiziqqan. Angliyaning Sasseks universitetida pedagogik va ilmiy faoliyatini olib borgan. 1980-yillardagi ishlarining natijasi sifatida C_{60} aniqlandi. Uglerodli yulduzlarda karrali bog'lar tutgan uglerod birikmalarining hosil bo'lishini spektral usullarda o'rgangan.

Ilgariroq Kroto hamkasblari bilan sianootsetilen $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ molekulasini aniqlagan. Shuningdek, spektral usulda boshqa uzunroq molekular borligini aniqlagan: sianobutadiin $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ va sianogeksatriin $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ (1975–1979).



Sianooktatriin



Bularni tushuntirishga qaratilgan izlanishlari C_{60} molekulasining ixtiro qilinishiga olib kelgan. R. Kyorl va R. Smollilarni lazer spektroskopiyani qo'llab, bu sohada tadqiqotlar olib borayotganini bilgan Kroto ular bilan birgalikda tadqiqotlar olib borishni taklif qilgan va C_{60} molekulasini mavjudligini isbotlab berishgan (1985). Bu ishlari uchun Kroto 1996-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U Florida shtatida universitet professori (2004) bo'lib, nanotexnologiya va nanofan sohasida tadqiqotlar olib borgan. U ilm-fan yutuqlarini televideniye orqali targ'ibot qilish tashkilotchilaridan biridir. 2013-yil 7–11 yoshdagi 250 nafar bola uchun «Fullerenlar» mavzusida seminar tashkil etgan. Sheffild universitetining shimoliy qismi Kroto nomi bilan ataladi.

Rays universitetida Kyorl va Smolli boshchiligida bir guruh olimlar tomonidan Qizil gigant yulduzlar atmosferasidagi kimyoviy reaksiyalar modellashirilgan (1985) va C_{60} molekulasini uglerod bug'larining kondensatsiyasidan hosil bo'lishini aniqlaganlar.

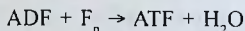


C_{60} va C_{70} fulleren modellari

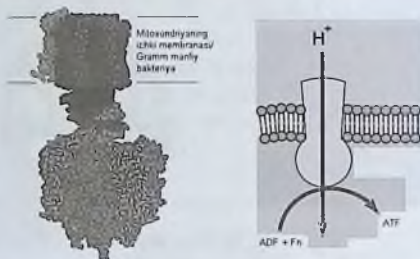
PAUL DELOS BOYER (1918-y.t.)



Paul Delos Boyer – amerikalik kimyogar. ATF-sintazaning ferment tabiatini kashf qilganligi uchun 1997-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. Brigham Yoshlar universitetida bakalavr (1939), Viskonsin universitetida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1943) va ilmiy ishlarini mustaqil ravishda Minnesota universitetida davom ettirgan. Spirtlar dehidrogenazasi mexanizmini o'rgangan (1955). P. Boyer fermentlar ta'sir mexanizmini o'rganishda kinetik, izotoplar va kimyoviy usullardan foydalangan. Kaliforniya universitetida kimyo va biokimyo bo'yicha professor (1963) unvonini olgan. Nuklein kislotalar va fermentlarning strukturasi va funksiyalari orasidagi bog'liqlikni izotoplar yordamida o'rgangan. Adenozintrifosfatsintaza (ATF-sintaza) – gidrolaza sinfiga mansub fermentlar guruhi bo'lib, ADF va noorganik fosfatlardan (F_n) ATF sintez qiladi.



ATF-sintaza membranaga bog'langan α -, β - va c-subbirlıklardan iborat disk va α -, β - va g-subbirlıklardan iborat membranadan chiqib turuvchi qismlardan tashkil topgan. ATF-sintazaning membranadan chiqib turgan qismidagi uchtdan α - va β -subbirliklar silindr hosil qiladi.



ATF-sintazaning molekulyar modeli va ATF sintezi

ATF-sintaza sintez uchun energiyani protonlardan oladi. Vodorod ionlari H^+ disk qismning c-subbirligi orqali o'tganida disk qism va u bilan

birga g-subbirlik ham aylanma harakat qiladi. Nosimmetrik val shaklidagi g-subbirlik silindr ichida soniyasiga 100 marta aylanib, uchala β -subbirliklarning tuzilishini o'zgartiradi. Ulardan biriga ADF va fosfat-ioni, ikkinchisiga ulardan sintez qilingan ATF, uchinchisiga ozod ATF birikadi. Bitta siklda uchala shakl ham o'rnini almashtiradi va ATF molekulasi sintez qilinadi. Shundan so'ng ATF-sintaza yangi siklga tayyor bo'ladi. P. Boyer oksidlanish bilan boradigan fosforillanishni o'rganishda davom etib, bu jarayondagi energiya ATF hosil bo'lishi uchun bevosita sarflanmasligini, balki hosil bo'lgan ATFning fermentdan ajralishiga sarflanishini aniqlagan (1971).

JON ERNST VOKER (1941–y.t.)

Jon Ernst Voker – Buyuk Britaniya kimyogari. J.Voker Kembrijdagi tibbiyot tadqiqotlar kengashida inson oziq-ovqati bo'limining direktori lavozimida faoliyat olib bormoqda. J.Voker Oksford universitetiga qarashli kollejini tugatgan (1964), peptid antibiotiklari bo'yicha dissertatsiya himoya qilgan (1969). Viskonsin-Madison universitetida (1969–1971) va Fransiyada (1971–1974) ishlagan. So'ngra Kembrijda membrananing mitoxondrial oqsillari (ATF-sintaza)ni o'rgangan. J.Voker hujayradagi ATF sintezining ferment tabiatini ochib bergan (1978). Kristallografik usulda F1-ATF-azani o'rgangan. J.Voker ATF-sintazaning ferment tabiatini kashf qilganligi uchun 1997-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.

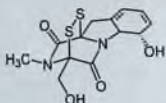


Antibiotiklar – mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan va boshqa mikroorganizmlar rivojlanishini sekinlashtiradigan birikmalardir. Ular yuqumli va boshqa kasalliklarni davolashda keng ishlatiladi. Odatda, ularning zahri inson va hayvonlar uchun katta xavf tug'dirmaydi, shu sababli ular kuchliroq zaharli bo'lgan, ilgari tibbiyotda ishlatib kelingan dori vositalarining o'rnini egalladi. Antibiotiklarni sintez qilish mushkul. Sanoat miqyosida ular mikrobiologik usullarda olinadi. Shuningdek, ularni olishning yarim sintetik usullari ham mavjud. Buning uchun ma'lum mikroorganizm shtammlari tomonidan ishlab chiqilgan madaniy suyuqlikdan antibiotik asosga ega birikma ajratiladi, uning molekulasi sintetik organik kimyo usullari yor-

damida o'zgartiriladi va dastlabki antibiotikning tuzilishiga o'xshash bo'lgan analoglari olinadi. Shu usulda tayyorlangan birikmalar yarim sintetik antibiotiklar deyiladi. Masalan, mog'or zamburug'i *Penicillium*ning madaniy suyuqligidan 6-aminopenitsillin kislotasi ajratilgan, uning asosida esa yarim sintetik penitsillinlar: *ampitsillin*, *metitsillin*, *oksatsillin*, *nafsillin*, *kloksatsillin* va b. olingan. Ko'p ishlatilgan antibiotiklarga nisbatan *rezistent* bo'lgan bakteriya shtammlarining tez rivojlanishi antibiotiklarning keng namunalarini ishlab chiqish ehtiyojini yuzaga keltiradi. Biosintetik penitsillinlar guruhi antibiotiklari mikroorganizmlar hujayra devorlari sintezini sekinlashtirishi sababli bakteritsid ta'sir ko'rsatadi.

Peptid antibiotiklari – molekulasi tarkibida peptid bog'lari bo'lgan antimikrob birikmalardir. Ular odatda siklik yoki chiziqli tuzilishdagi oligo- va polipeptidlar bo'lib, peptid bo'lmagan (yog' kislotasi, alifatik amin va spirt, gidroksikislota, uglevod, geterotsikl qoldig'i) o'rinbosarlar ham saqlaydi. Peptid antibiotiklari, asosan, 5 ta turga bo'linadi:

1. Aminokislotalar va diketopiperazin hosilalari (sikloserin, penitsillin, ampitsillin), masalan, gliotoksin.



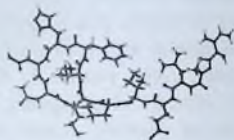
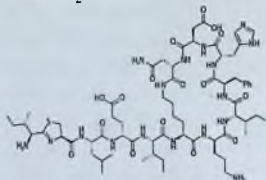
Gliotoksin



2. Gomomer peptidlar – chiziqli (masalan, gramitsidin C_1 va C_2), siklik (masalan, batsitratsin) va oligopeptidlar (masalan, netropsin).

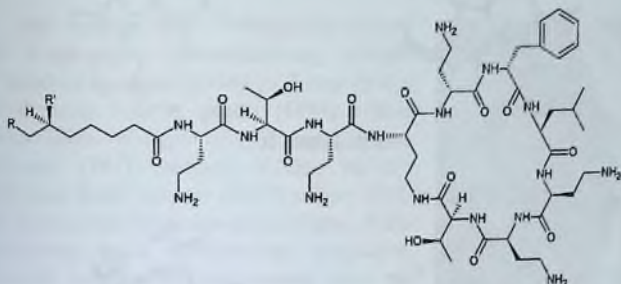
HCO-Val-Gly-L-Ala-D-Leu-L-Ala-D-Val-L-Val-D-Val-L-Trp-D-Leu-Tyr-D-Leu-L-Trp-D-Leu-L-Trp-NH-CH₂-CH₂-OH (Gramitsidin C_1)

HCO-Ile-Gly-L-Ala-D-Leu-L-Ala-D-Val-L-Val-D-Val-L-Trp-D-Leu-Tyr-D-Leu-L-Trp-D-Leu-L-Trp-NH-CH₂-CH₂-OH (Gramitsidin C_2)

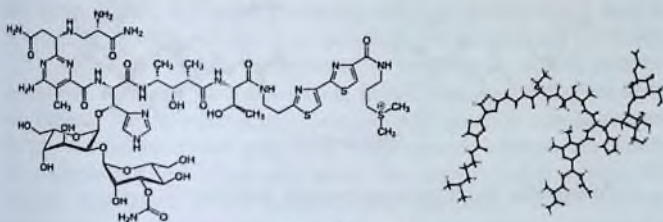


Batsitratsin

3. Geteromer peptidlar (masalan, B, E va M polimiksinlar, jumladan, xelat hosil qiluvchi Bleomitsin).

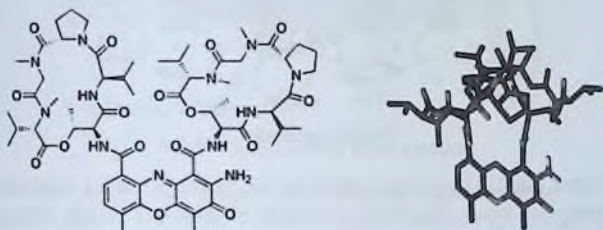


B1-3 Polimiksinlar B1: $R=R'=CH_3$; B2: $R=H$, $R'=CH_3$; B3: $R=CH_3$, $R'=H$.

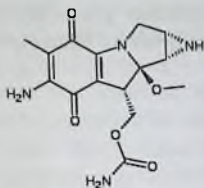


Bleomitsin (A2)

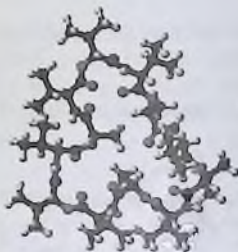
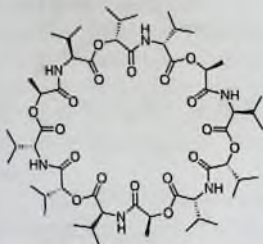
4. Peptolidlar: xromopeptolidlar (aktinomitsinlar), lipopeptolidlar, geteropeptolidlar (mikomitsin), oddiy peptolidlar (grizelimitsin) va depsi-peptidlar (valinomitsin).



D Aktinomitsin

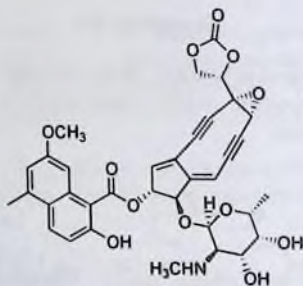


Mikomitsin (C)



Valinomitsin

5. Polipeptidlar (nizin, neokarsinostatin, listafnin).



Neokarsinostatin

Peptid antibiotiklari aktinomitsit turlari, bakteriyalar va zamburug'lar tomonidan ishlab chiqariladi. Ular turli xil biologik faollik namoyon etadi.

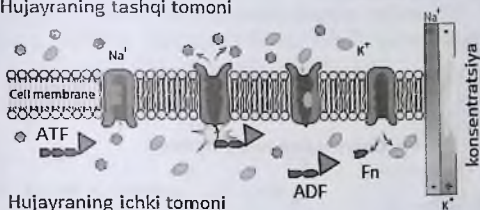
YENS KRISTIAN SKOU (1918-y.t.)

Yens Kristian Skou – daniyalik kimyogar. Kopengagen universitetining tibbiyot yo‘nalishini tugatgan (1944) va doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1954). Orxus universitetida ishlagan (1947) va biofizika professori (1977) bo‘lgan. Y.Skou Na^+/K^+ -ATF-azani kashf qilgani (1957) uchun 1997-yili Nobel mukofoti sovrindori bo‘lgan. Anestetiklarning ta’sir mexanizmini o‘rgangan. *Anestetik* hujayra membranasining lipid qavatida eriydi va Na^+ kanallarini qoplaydi. Y.Skouning fikricha, kanal oqsil molekulasi-dan iborat bo‘lib, uning neyronlardagi to‘silishi natijasida nerv hujayralarining qo‘zg‘alish qobiliyati yo‘qoladi, bu esa anesteziyaga olib keladi.



Y.Skou Na^+/K^+ -nasosi ingibitori – kardiotsik uabain glikozidini qo‘llab, ATF-aza fermenti va ion kanali orasidagi bo‘g‘liqlikni isbotlab bergan. Na^+/K^+ -ATF-aza – transport ATF guruhiga mansub ferment bo‘lib, barcha hayvonlar plazmatik membranasida uchraydi. Bu ferment K^+ ionlarini hujayra ichiga olib kiradi, Na^+ ionlarini tashqi muhitga olib chiqadi. Har ikkala kation konsentratsiya gradiyentiga teskari tashiladi. Fermentning asosiy vazifasi tinch holatining potensialini saqlash va hujayra hajmini boshqarishdir.

Hujayraning tashqi tomoni

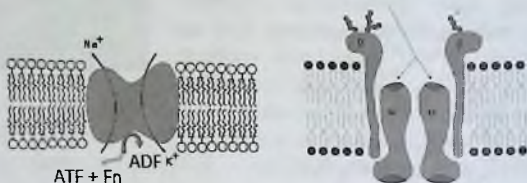


Hujayraning ichki tomoni

Na^+/K^+ -ATF-azaning ta’sir sxemasi

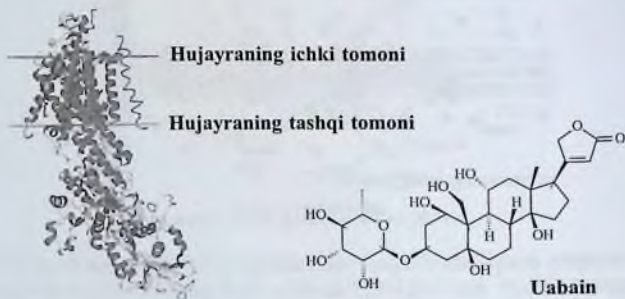
Birinci bosqichda ferment membrananing ichki tomonidan 3 ta Na^+ ionini biriktiradi. Bu ionlar ATF-azaning faol markazi konformatsiyasini o‘zgartiradi. Shundan so‘ng ferment bir molekula ATFni gidroliz qilishi mumkin. Gidrolizda ajralgan energiya tashuvchining konformatsiyasini

o'zgartirishga sarflanadi. Natijada 3 ta Na^+ ionlari va fosfat PO_4^{3-} ionlari membranani tashqi tomoniga o'tib qoladi. Bu yerda Na^+ ionlari ajraladi, fosfat ionlari ikkita K^+ ioniga almashinadi. Shundan so'ng ferment dastlabki konformatsiyasiga qaytadi va K^+ ionlari membranani ichki tomonida bo'lib qoladi, K^+ ionlari ajraladi va tashuvchi yana ishga tayyor holda keladi. Bu jarayonlar natijasida hujayra tashqarisidagi muhitda Na^+ ionlari, hujayra ichida esa K^+ ionlari konsentratsiyasi katta bo'ladi. Konsentratsiyalarning bu farqi nerv impulsining o'tkazilishini ta'minlaydi. $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATF-aza}$ Y. Skou tomonidan kashf etilgan (1957). Y. Skou bu fermentni periferik nervlardan uabain – ATF-azani bog'lovchi maxsus glikozid yordamida ajratib olgan.



$\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATF-aza}$ funksiyasi – ionlar oqimi va α - va β -subbirliklar

Uabain («o'q zahari») – g-strofantin, zaharli yurak glikozidi. Afrikada o'suvchi *Strophantus gratus* o'simligining yetilgan urug'lari va *Acokanthera ouabaio* po'stlog'idan topilgan. U eukariotlar hujayrasida membrana oqsilini bog'lash va uning $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{nasosini}$ ($\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATF-azani}$) ingibirlash bilan ta'sir ko'rsatadi.



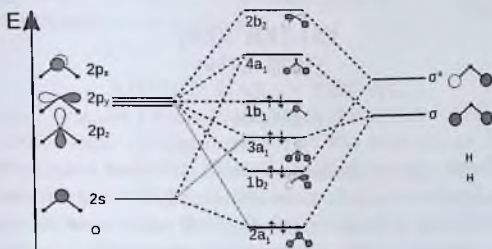
$\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{nasosining E2-}\pi$ holati

JON ANTONI POPL (1925–2004)

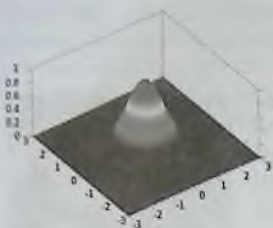
Jon Antoni Popl – nazariyotchi kimyogar. Kvant kimyosi yoʻnalishida izlanishlar olib borgan. Kvant kimyoviy hisoblashlar usulini ishlab chiqqanligi uchun 1998-yili Nobel mukofotiga sazovor boʻlgan. J. Popl Illinoys shtatidagi Evanston universitetining professori (1986). Nazariy kimyo bilan dastlab L. Jons rahbarligida shugʻullangan. Kembrijda faoliyat yuritgan (1948–1958), doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1951). Suv molekulasidagi vodorod bogʻlarni nazariy oʻrganish boʻyicha izlanishlar olib borgan.



J. Popl kimyoni matematikallashtirishning umumiy yondashuvlarini koʻrsatib bergan (1952). Bir elektronli atomlar uchun Popl-Parizer-Parr nazariyasining muallifi. Suv mexanikasi, YaMR, yarim-empirik nazariya (MONI hisoblash) boʻyicha izlanishlar olib borgan.



Suv molekulasi MO diagrammasi



**Ikki o'lchamli sohadagi
GAUSSIAN egri chizig'i**

Ko'p ishlatiladigan kvant kimyoviy dastur – GAUSSIANni ishlab chiqqan. Hozirgi kunda uning kvant-mexanik hisoblash usulidan kimyoning barcha sohalarida natijalarni interpretatsiya qilishda foydalaniladi. Molekulalarining tuzilishini va ularning kimyoviy o'zgarishlarini miqdoriy ifodalash uchun murakkab kvant-kimyoviy tenglamalarni kompyuterlashtirish zarurati paydo bo'ldi. Shu maqsadda J. Popl na-

zariy model ishlab chiqqan. Bunda bir necha yaqinlashishlar yo'li bilan Shredinger tenglamasidagi to'lqin funksiyasi kvant-mexanik tenglamalar yordamida yechiladi. Bu model hisoblashlarning aniqligini nazorat qilish imkonini beradi.

J. Popl modeli GAUSSIAN kompyuter dasturi tufayli foydalanuvchilarga yetib bordi. Kompyuter usullari yordamida yangi katalizatorlar, dori vositalari va polimer materiallar ishlab chiqariladi. Biokimyo, toksikologiya, farmakologiya va klinik tibbiyotda fermentlarning faol markazlarini aniqlashda bu dasturlar keng ishlatiladi. Masalan, mushak mioglobining is gazidan zaharlanish mexanizmi shu usulda hisoblangan. Bunda mioglobin molekulasidagi oqsil qismning aminokislotalaridan biri kislorod bilan vodorod bog' orqali bog'lanadi va bunday bog'lanish CO molekulasini bilan sodir bo'lmisligi aniqlangan.

GAUSSIAN – gaz va kondensirlangan holatdagi molekulyar tizimlarning tuzilishi va xossalarini hisoblashda ishlatiladigan dasturlar majmuasi. Uning tarkibiga hisoblash kimyosi, kvant kimyo, molekulyar modellash kabi ko'plab usullar kiradi. Dastur doimiy yangilanib boradi. Uning oxirgisi GAUSSIAN 09 dir.

VALTER KON (1923–2016)

Valter Kon – Avstriyada tug'ilgan, Amerika nazariy fizigi. Zichlik funksionali nazariyasini (DFT) rivojlantirganligi uchun 1998-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bolalik davridan lotin, grek tillarini o'rgangan. Dastlab akademik gimnaziyada, keyinchalik maktabda ta'lim olgan. Uning fanga qiziqishini fizik E. Noel va matematika o'qituvchisi uyg'otgan. Toronto (1946), Garvard universitetlarini tugatib (1948), dastlab Karnegi-Mellon (1950), so'ngra San-Diegodagi Kaliforniya

universitetida (1960-yildan) izlanishlar olib borgan. Fizika kafedrasiga rahbarlik qilgan. Kvant-mexanik sistemaning energiyasini uning elektron zichligi belgilashini ko'rsatib bergan (1964–1965). Shredinger tenglamasidagi murakkab to'liq funksiyasini hisoblashdan ko'ra bu kattalikni hisoblash oson. V.Kon Santa Barbaradagi Nazariy fizika instituti direktori (1979) lavozimida faoliyat yuritgan. 1984-yildan umrinig oxirigacha Kaliforniya universitetining fizika bo'limi professori.



Kon zichlik funksionali nazariyasini ishlab chiqqan. Bu nazariyaga ko'ra, tenglamalar shunday tanlanadiki, ularning yechimi elektron zichlik va sistema energiyasi qiymatlarini beradi. Mana shu soddaligi sababli usul kimyogarlar tomonidan keng ishlatiladi. Kvant-mexanik hisoblashlar kimyoviy reaksiya vaqtida paydo bo'ladigan har qaysi molekulyar tuzilish uchun energiya qiymatlarini beradi. Shu usulda hosil qilingan o'tish holatlari (grafikdagi maksimumlar) va intermediatlarning (egri chiziqdagi minimumlar) molekulyar tuzilishini hisobga olgan energetik egri chiziq ushbu reaksiyaning sodir bo'lishi mumkinligi haqida aniq javobni beradi. Hozirda zichlik funksionali nazariyasi usulida olingan hisoblashlarni boshqa usullarda olingan natijalar yoki tajriba natijalari bilan solishtirish orqali uning xatoligi baholanadi.



DFT usulida hisoblangan fullerene C_{60} yuzasining elektron zichligi

V.Kon turli davrlarda Pensilvaniya, Michigan, Vashington, Parij, Iyerusalim universitetlarida, Londondagi Imper kollejida, Syurixdagi Federal texnologik institutda malaka oshirgan.

AHMED HASAN ZEYAYL **(1946–2016)**

Ahmed Hasan Zevayl – Misr va Amerika kimyogari. Iskandariya universitetida kimyo yo'nalishida bakalavr va magistr darajalarini olgan. Pensilvaniya universitetida R.Xochstrasser rahbarligida doktorlik ishini himoya qilgan. Kaliforniya universitetida Ch.Xarris rahbarligida malaka oshirgan. A.Zevayl Kaliforniya Texnologiya institutida (1976–1990)



kimyo va fizika professori bo'lgan, Fizikaviy biologiya Markazi direktori sifatida faoliyat yuritgan. Kimyoviy reaksiyalar borishini o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan. 1999-yilgi Nobel mukofoti sohibi A. Zevayl kimyoviy reaksiyalar vaqtida hosil bo'ladigan oraliq (o'tish) holatlarini femtosoniya usulida o'rgangan. A. Zevayl «femtokimyo otasi» nomini olgan.

Femtokimyo – kimyoning yangi bo'limi bo'lib, kimyoviy jarayonlarni femtosekundlar (10^{-15} – 10^{-12} soniya) oralig'ida o'rganadi.

A. Zevayl o'z tadqiqotlarida ultratezkor lazer texnikasi (ultraqisqa lazer chaqnashi)ni qo'llagan. A. Zevayl izolyatsiya qilingan molekuladagi (nftalin, antratsen) tebranma energiyaning tarqalish tezligini pikosoniya lazer yordamida o'lgagan.

ALAN JEY XIGER (1936-y.t.)



Alan Jey Xiger – amerikalik fizik va kimyogar. A. Xiger metallarning elektr o'tkazuvchanligi bilan raqobatlasha oladigan organik polimer materiallar olish usullarini ishlab chiqqanligi uchun 2000-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. A. Xiger Nebraska-Lincoln universitetini fizika va matematika yo'nalishi bo'yicha tugatib, bakalavr (1957), Kaliforniya universitetini tugatib, falsafa doktori darajalarini olgan (1961). Pensilvaniya universitetida (1962–1982) ishlagan, Kaliforniya universiteti professori (1982)

bo'lgan. Polimerlar va organik materiallar instituti direktori lavozimida (1982–1999) va bir qancha kompaniyalarda faoliyat yuritgan.

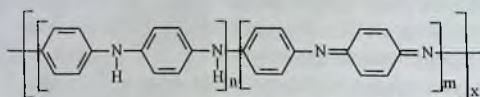
Elektr o'tkazuvchi polimerlar – elektr o'tkazuvchi organik polimerlar bolib, yarim o'tkazgich va metallar kabi yaxshi o'tkazgich bo'lishi mumkin. Polimerlarning elektr o'tkazish xossasi texnologik jihatdan katta yutuqdir. Bunda ularning egiluvchanligi, mustahkamligi, elastikligi va boshqa xossalari yuqori elektr o'tkazuvchanlik bilan uyg'unlashib ketadi. Ularning bu xossalarini organik sintezning maxsus usullari yordamida

aniq boshqarish mumkin. Polietilen kabi an'anaviy polimerlarda valent elektronlar sp^3 -gibridlangan orbitallardan hosil bo'lgan kovalent bog'lar orqali bog'langan. Bunday «sigma-bog'langan» elektronlar harakatchanligi kam bo'lib, materialning elektr o'tkazuvchanligiga hissa qo'shmaydi. Konyugirlangan bog'li polimerlarda esa sp^2 -gibridlangan muntazam uglerod zanjirlari va ular hosil qilgan sigma-bog'larga ortogonal bo'lgan p_z -orbital elektronlari mavjud. Mana shu delokallangan orbital elektronlari materialni oksidlash bilan ulardan biri chiqarib yuborilganida (legirlanganda) boshqa elektronlar yuqori harakatchanlikka ega bo'ladi. Demak, p-orbitallar shunday sohani hosil qiladiki, bu sohadan biror elektron chiqishi hisobiga qisman bo'shliq hosil qilinsa, qolgan boshqa elektronlar yuqori harakatchanlikka ega bo'ladi. Bunday materiallarni qaytarish yo'li bilan, ya'ni to'ldirilmagan sohalarga elektron kiritib ham legirlash mumkin.

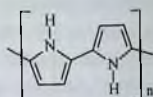
Amaliyotda organik o'tkazgichlar oksidlash yo'li bilan legirlanadi va p-turdagi material olinadi. Organik o'tkazgichlarni oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yordamida legirlash kremniyli yarim o'tkazgichlarni legirlash bilan o'xshash. Bunda ayrim Si atomlari elektronlari ko'proq bo'lgan boshqa atomga (masalan, fosforga) almashtiriladi va aksincha, elektronlari kam bo'lgan atomga (masalan, borgan) almashtiriladi va n- yoki p-turdagi yarimo'tkazgich hosil qilinadi. Organik polimerlarning protonli erituvchilar bilan bog'lanishi «o'z-o'zidan legirlanish» bo'lishi mumkin.

Noorganik yarimo'tkazgichlar va polimerlar orasidagi asosiy farq tok tashuvchilarning harakatchanligidir. Bu harakatchanlik oxirgi davrlargacha polimerlarda noorganik analoglariga nisbatan kam bo'lib keldi. Mazkur farq yangi polimerlar sintezi va yangi texnologiyalarni ishlab chiqish hisobiga qisqarmoqda. Konyugirlangan polimerlar legirlanmagan holatda yarimo'tkazgich yoki izolyator bo'ladi. Ulardagi energetik bo'shliq 2eV dan katta va issiqlik o'tkazish uchun katta to'siqqa aylanadi. Legirlanmagan poliatsetilen, polipirrollar kam elektr o'tkazuvchanlikka ega: 10^{-10} - 10^{-8} S/sm. Legirlash hatto 1% gacha amalga oshirilganida ham elektr o'tkazuvchanlik keskin ortadi, masalan, 10^{-1} S/cm. Keyingi legirlashda o'tkazuvchanlik yanada ortib, 100-1000 S/sm qiymatlarga yetadi. Hozirgi kunda eng yuqori elektr o'tkazuvchanlik elastik poliatsetilen uchun ~80000 S/sm qiymatda hosil qilingan. Yaxshi o'rganilgan o'tkazuvchi polimerlar quyidagilardir: poliatsetilen, polipirrol, politiofen, polianilin, poli-sulfid-p-fenilen va poli-p-fenilen-vinilenlardir (PPV). PPV va uning eruvchan hosilalari elektroluminescent yarimo'tkazgich polimerlarning prototipi sifatida paydo bo'lgan. Elektr o'tkazuvchanlikning SI sistemasi-dagi birligi S/m (metrga siemens) bo'lib, masalan, kumush uchun uning

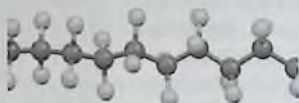
qiymati $6.3 \cdot 10^7$ S/m ga teng. Polietilenterftalatniki yoki teflonniki 10^{-21} - 10^{-28} S/m oralig'ida bo'ladi.



Polianilin



Polipirrol



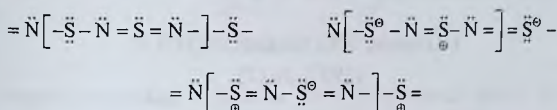
Teflon modeli

ALAN GRAXAM MAKDIARMID (1927–2007)



Alan Graxam Makdiarmid – amerikalik fizik-kimyogar, 2000-yilgi Nobel mukofotining sohibi. Otasining eski darsligini 10 yoshlarida o'qib, kimyoga qiziqib qolgan. Yangi Zelandiyaning Viktoriya universitetida bakalavr (1947) va magistr (1952) darajalarini olgan. Ilmiy «Nature» jurnalida dastlabki maqolasini 1949-yili e'lon qilgan. Kembrij universitetida falsafa doktori (1955) darajasini olgan. St. Endryu universitetida malaka oshirgan. 1964-yildan Pensilvaniya universiteti professori bo'lib, dastlabki 20 yilda silikonlar

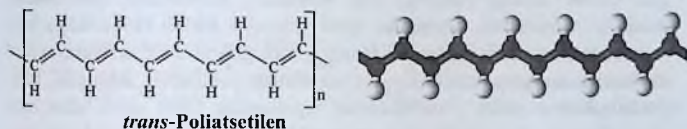
kimyosi bilan shug'ullangan, so'ngra Texas universitetiga o'tgan (2002). Asosiy ilmiy ishlari polimerlar fizik-kimyosiga bag'ishlangan. Metallar elektr o'tkazuvchanligi bilan raqobatlasha oladigan organik polimer materiallar olish usullarini ishlab chiqqan. Hozirda Viktoriya universiteti qoshidagi Ilg'or materiallar va nanotexnologiyalar instituti uning nomi bilan ataladi. A. Makdiarmid noorganik asosdagi metall bo'lmagan elektr toki o'tkazuvchi birikmalarni sintez qilish ustida izlanishlar olib borgan. Tiazil S_4N_4 birikmasini sintez qilgan. *Politiazil* (oltingugurt nitridining polimeri) – noorganik elektr o'tkazuvchi polimer, dastlab 1910-yilda sintez qilingan. Uning o'ta yuqori elektr o'tkazuvchanligi 1975-yili A. Makdiarmid tomonidan kashf etilgan. Yorug'lik diodlari, tranzistorlar, batareyalarning katodlari sifatida va fotoelementlarda ishlatiladi:



Politiazilning rezonans tuzilishi

HIDEKI SHIRAKAVA (1936-y.t.)

Hideki Shirakava – kimyogar olim. Tokiyodagi Texnologiya institutida tahsil ola boshlagan (1957), muhandislik sohasida doktor darajasini olgan (1966). Texnologiya institutidagi davrida H. Shirakava metall ko‘rinishiga ega poliatsetilenni sintez qiladi. Bu natijalar A. Makdiarmidni qiziqtirib qoladi va u Tokiyo Texnologiya institutiga tashrif buyuradi (1975). A. Makdiarmidning taklifi bilan H. Shirakava Pensilvaniya universitetida ishlagan (1976). Ular Amerika fizigi A. Xiger bilan hamkorlikda poliatsetilennning elektr o‘tkazuvchanligini oshirishga erishganlar. A. Xiger, A. Makdiarmid va H. Shirakava yod bilan oksidlab legirlangan poliatsetilennning yuqori o‘tkazuvchanligini e‘lon qilganlar (1977).



H. Shirakava Sukuba universiteti professori assistenti (1979) va professori (1982) bo‘lgan. Bugungi kunda elektr o‘tkazuvchi ko‘plab poli-

merlar sintezi amalga oshirilgan va ular amaliyotda qo'llaniladi. Masalan, poli-3-alkiltiofen Quyosh batareyalari va tranzistorlarning arxetipik materiali hisoblanadi. Kam o'rganilgan o'tkazuvchi polimerlarga quyidagilar kiradi: poliindol, polipiren, polikarbazol, poliazulen, poliazerin, polifluoren va polinaftalinlar.

H. Shirakava «polimerlar o'tkazuvchanligi»ni kashf qilgani uchun 2000-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

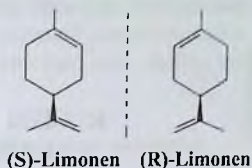
UILYAM STANDISH NOULZ (1917–2012)



Uilyam Standish Noulz – Massachusets, Garvard, Kolumbiya universitetlarida tahsil olgan. Asimmetrik sintezga qo'shgan hisssasi uchun U. Noulz 2001-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. U asimmetrik gidrogenlashda ishlatiladigan Uilkinson katalizatoridagi axiral trifenilfosfin ligandlarini xiral fosfin ligandlariga almashtirgan. Natijada enantioselektiv sintez samaradorligi oshgan. Enantiomerlarning teng miqdordagi aralashmasi hosil bo'lishi bilan boradigan sintez usuli *simmetrik sintez* deyiladi.

Asimmetrik sintezda esa enantiomerlardan biri ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Tirik organizmdagi hujayralar o'z faoliyatida faqat enantiomerlardan birini ishlatadi. Xiral molekulaning ikkita enantiomer hujayraga turli xil ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham ulardan biri ni sintez qilish muhim ahamiyatga ega. U. Noulzning stereoselektiv gidrogenlash usuli ko'pchilik terpenlar, vitaminlar, aminokislotalar antibiotiklar, alkaloidlar, prostaglandinlar va boshqa biologik muhim birikmalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish imkoniyatini bergan. Masalan, levoflaksin antibiotigi sintezida (R)-1,2-propandiol ishlatilgan. Ushbu ishning yangiligi dori vositalari, feromonlar, pestitsidlar ozuqa qo'shimchalari, vitaminlar, xiral sintonlar ishlab chiqarishga katta imkoniyatlar ochib bergan. U. Noulz yurak glikozidlari, xloramfenikol antibiotigi, kortizon steroidining to'liq sintezi sohalarida ishlagan, bezgakka qarshi vositalar, plastifikatorlar, repellentlar, DDT olish bilan ham shug'ullangan. Ko'pchilik dorivor moddalar xiral molekulalarga ega bo'ladi. Ayrim hollarda xiral molekulaning enantiomerlaridan biri zararli bo'lishi ham mumkin. Masalan, homilador ayollarda qo'llanilgan

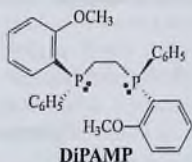
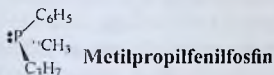
Talidomid preparati enantiomerlaridan biri ko'ngil aynishini kamaytirsa, boshqasi homilaga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Limonenning ham ikkita enantiomeri bo'lib, ulardan biri limon, ikkinchisi apelsin hidiga ega:



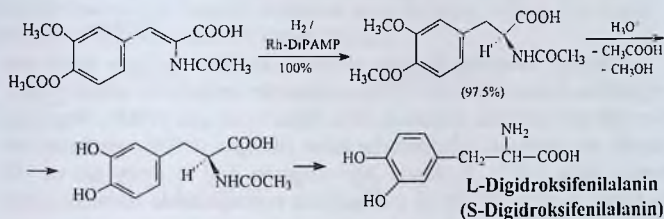
Yuqori tozalikdagi moddalar ko'p miqdorlarda sintez qilinadigan sanoatda katalizatorlarning ahamiyati juda katta. Xiral katalizda oraliq metallar ishlatilganda ular xiral bo'lmagan molekulalarga xirallikni uzatishi mumkinligi U.Noulz tomonidan aniqlangan. Katalizatorning bitta molekulasini kerakli enantiomerning millionlab molekulalari sintezida ishtirok etadi. Noulz gipotezasi: asimmetrik gidrogenlashda Ru kompleksidagi trifenilfosfinni xiral fosfinga almashtirilsa, xiral katalizator hosil bo'ladi. Xiral fosfinlar sintezini Xorner va Mislou amalga oshirgan:

$[(C_6H_5)_3P]_3RhCl$
Trifenilfosfin
rodiy xloridi

$(C_6H_5)_3P:$
Trifenilfosfin



Noulz shunday katalizator – DiPAMP – difosfin ligandini L-digidroksifenilalanin (Parkinson kasalligini davolashda ishlatiladi) sintezida qo'llagan:



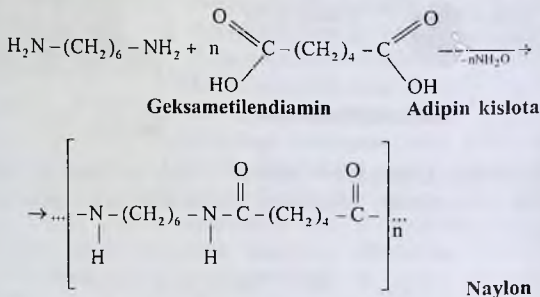
Rodiyli kompleks katalizator qo'llab, 97.5% L-digidroksifenilalanin (3,4-digidroksifenil-2-aminopropan kislota, Levodopa dori vositasi) saqla-

gan enantiomerlar sintezini amalga oshirgan. Xiral difosfinga bog'langan Rh bir vaqtning o'zida H_2 va reagent bilan bog'lanadi. Hosil bo'lgan kompleks reaksiyaga kirishadi va H_2 reagent bilan qo'sh bog' hosil qiladi. Hidrogenlashning muhim bosqichi yangi xiral kompleksning hosil bo'lishidir, undan xiral mahsulot olinadi. Shunday qilib, xiral bo'lmagan reagentdan xiral katalizator qo'llab, xiral mahsulot olinadi.

RYODZI NOYORI (1938-y.t.)

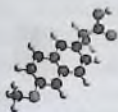


Ryodzi Noyori – yaponiyalik kimyogar oilasida tavallud topgan, 2001-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. 12 yoshida naylon tolasi haqidagi ma'ruzani tinglaganidan so'ng kimyoga qiziqib qolgan. Geksametilendiaminning (1,6-diaminogeksan, $H_2N(CH_2)_6NH_2$) adipin kislota bilan polikondensatsiyasidan sintetik tola – naylon (anid) olinadi:



R. Noyori polimerlar kimyosi sohasida mashhur bo'lgan Kioto universitetida o'qigan, bakalavr (1961), doktorlik darajalarini olgan (1967). Garvard universitetida E. Kori, K. Blox bilan tanishgan (1969), Nagoyaga qaytib, metallorganik katalizatorlar bilan ishlagan (1970), professor unvonini olgan (1972). R. Noyori 2001-yilgacha 440 ta ilmiy ish va 160 ta patent muallifi bo'lgan. U gidrogenlash reaksiyalarida ishlatish uchun asimmetrik metallorganik xiral katalizatorlarni kashf qilgan. Stirolning etildiazoatsetat bilan Cu asosidagi xiral katalizator ishtirokidagi reaksiyasidan stereosektiv siklopropan hosilasini olgan. Prostaglandinlar sin-

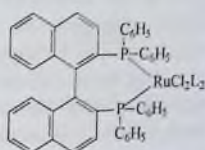
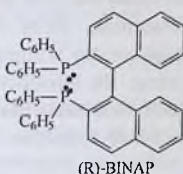
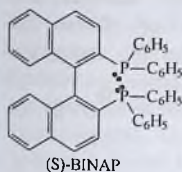
tezi, Ru kationi asosida BINAP katalizatori (2,2'-bis(difenilfosfin)-1,1'-binafil)ni sintez qilib, uni shamollashga qarshi vosita – Naproksenning sanoatdagi sintezida qo'llagan. BINAPning Ru dikarboksilatlar bilan kompleksi turli qo'sh bog'larni qaytarish imkonini bergan.



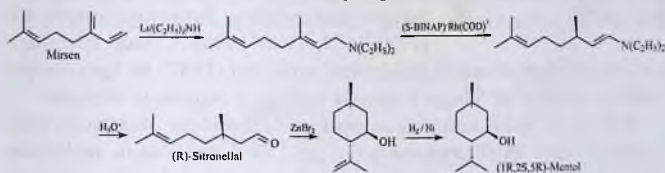
Naproksen molekulası



Noyori gidrogenlash katalizatori. Noyori difosfin ligandi BINAP ning ikkita enantiomerini sintez qilgan:



Bu enantiomerlarning Rh bilan komplekslari ayrim aminokislota enantiomerlaridan birini 100% unumda sintez qilish imkonini bergan. Masalan, BINAP xiral mentol sanoatida qo'llanilgan. Rodiy Ru(II)-BINAP kompleksi turli funksional guruhlarga ega molekullarni gidrogenlashda ishlatilgan. Masalan, undan (R)-1,2-propandiol olishda foydalanilgan. Bu ikki atomli spirt esa *levofloksatsin* antibiotigining sintezida qo'llanilgan. R.Noyori izomerlanish, birikish reaksiyalari, olefinlarni oksidlash, atsetilenlarning polimerlanishi, Si organik birikmalar va DNK oligomeri sintezi sohalarida izlanishlar olib borgan. Hozirda Noyori katalizatorlari toza (1R,2S,5R)-mentol sintezida ishlatilmoqda. Olimning Nobel mukofoti bilan taqdirlanganidan so'ng Yaponiyada sintetik organik kimyogarlar jamiyati tomonidan Noyori mukofoti ta'sis qilingan. Noyori katalizatori ishlatilib, mirsendan mentol sintez qilingan:



Asimmetrik sintezdagi gidrogenlash bosqichlarida H_2 reagentlarga ikki xil tezlikda birikadi va miqdorlari har xil bo'lgan enantiomerlar hosil

bo'ladi. Ulardagi oraliq komplekslarning energiyalari bir-biridan farq qiladi. Past energiyali kompleks ishtirokidagi gidrogenlash tez yuzaga keladi va enantiomerlardan biri ko'proq hosil bo'ladi:



Qo'l bilan salomlashishda ikkita o'ng qo'lning ishtiroki o'ng va chap qo'llar ishtirokiga nisbatan qulay va mos bo'ladi. Katalitik asimmetrik gidrogenlashni takomillashtirish, ya'ni enantiomerlardan biring miqdorini ko'paytirish uchun, oraliq komplekslarning energiyalar orasidagi farqni kattalashtirish zarur. Bu iqtisodiy tejankor va ekologik toza, chiqindilari kam usul bo'ladi va u sanoatda katta ahamiyatga ega. Shunday usul Noyori tomonidan ishlab chiqilgan.

KARL BARRI SHARPLESS (1941-y.t.)

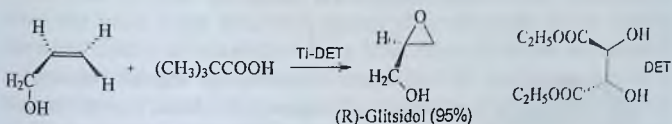


Karl Barri Sharpless – Dartmus kollejida T. Speser rahbarligida bakalavr (1963), Stanford universitetida organik kimyo sohasida E. Van Tamelen rahbarligida doktorlik darajasini olgan (1968). Stenfordda J. Kolman rahbarligida noorganik/organik kimyo sohasida malaka oshirgan (1969). Garvard universitetida enzimologiya sohasida (1969–1970) K. Blox bilan ishlagan. Laboratoriyadagi ko'ngilsizlik sababli bir ko'zidan ajragan. So'ngra Massachusetts Texnologiya institutida (1970–1977, 1980–1990) A. Soup bilan hamkorlikda ishlagan. Stenford universiteti professori (1987) bo'lgan, Skripps Tadqiqot instituti va Skaggs kimyoviy biologiya institutida ishlagan.

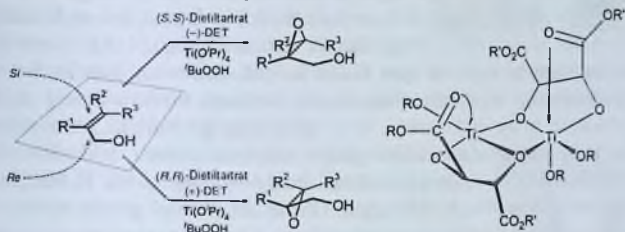
2001-yilgi Nobel mukofoti sovrindori K. Sharpless oksidlanish reaksiyalarida xiral katalizatorlarni qo'llagan. Xiral bo'lmagan molekulaning yagona enantiomerga aylantirish uchun xiral oksidlash katalizatori kerak. K. Sharpless osmiyning asimmetrik tuzilishdagi tabiiy birikma – xinin bilan kompleksini qo'llab, to'yinmagan uglevododrodlardan xiral glikolning

enantiomerini sintez qilgan. Sharpless ishlanmalari asosida ko'p miqdorda xiral allil spirtlari – glitsidol va metilglitsidol sintezi amalga oshirilgan.

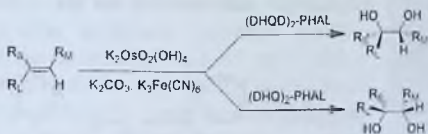
Sharplessning xiral katalitik oksidlashi. Hidrogenlashdan farqli o'laroq oksidlanishda funksional guruhlar soni ortadi. Bu esa yangi kompleks molekularlar hosil qilishga imkoniyatlar yaratadi. Sharpless xiral usulda allil guruhli spirtlarni oksidlab, epoksidlar olgan. U reaksiyada titan va xiral ligand katalizatorini ishlatib, enantiomerlardan birini yuqori unumda olgan. Masalan, (R)-glitsidol epoksidi sintezi quyidagicha boradi:



Glitsidol farmatsevtika sanoatida yurak vositalari bo'lgan β -blokatorlar (kardiologiya) olishda oraliq mahsulot hisoblanadi. K. Sharpless Stokgolmdagi Royal texnologiya institutida (1995), Myunxen texnika universitetida (1995), Belgiyaning Luvain universitetida (1996) va Veselyan universitetida (1999) malaka oshirgan. *Sharpless epoksidlash reaksiyasi* – birlamchi va ikkilamchi allil spirtlaridan enantioselektiv kimyoviy reaksiya yordamida 2,3-epoksispiirtlar sintez qilish usuli:

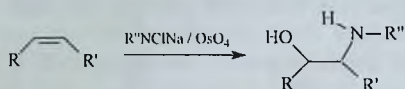


Sharpless asimmetrik digidrosillashi (bisgidrosillash) – alkenning xiral xinin ligand ishtirokida OsO_4 bilan reaksiyasidan vitsinal diol olish:

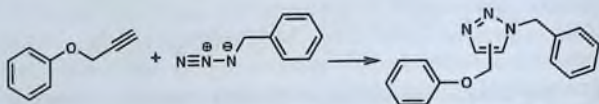


R_L = Eng katta o'rinbosar; R_M = O'rtacha o'lchamdagi o'rinbosar;
 R_S = Eng kichik o'rinbosar

Sharpless oksiaminlashi (aminogidroksillash) – alkenning alkilimid osmiy birikmasi bilan reaksiyasidan vitsinal aminospiirt sintez qilish:



Vitsinal aminospiirtlar organik sintezda, dori tayyorlashda ishlatiladi. K. Sharpless «klik-kimyo» tushunchasi muallifidir (2001). Klik-kimyo alohida kichik elementlarni bir-biriga biriktirish yo'li bilan kimyoviy birikmalarni tez va ishonchli hosil qilish reaksiyalarini o'zida jamlaydi. U alohida reaksiyaga taalluqli emas. Klik-kimyoga tegishli reaksiyalar: modulli bo'lishi, keng ishlatilish sohasiga ega bo'lishi, yuqori unumda bo'rishi, xavfsiz oraliq mahsulotlar hosil qilishi, stereomaksus bo'lishi, fiziologik sharoitlarda sodir bo'lishi, termodinamik foydali ($>84\text{kJ/mol}$) bo'lib, yagona mahsulotga olib kelishi, atomlarni yuqori darajada tejashi kerak. Jarayon esa sodda reaksiyon sharoitni talab qilib, topilishi qulay material va xomashyo ishlatilishi, erituvchisiz yoki zararsiz erituvchi (suv) ishlatgan holda olib borilishi, xromatografiyadan boshqa usulda (masalan, qayta kristallash, haydash) mahsulot ajratilishi kerak. Yuqoridagi talablarga eng mos keluvchi reaksiyalar quyidagilardir: [3+2]-siklobirikish, jumladan, azid-alkin siklobirikishi, tiol-en birikishi, Dils-Alder reaksiyalari, izonitrillar va tetrazinlarning [4+1]-siklobirikishi, kuchlanishi katta bo'lgan kichik halqali birikmalar (epoksidlar va aziridinlar)dagi nukleofil almashinish, karbonil birikmalarning azotli nukleofillar bilan reaksiyalari, $\text{C}=\text{C}$ qo'sh bog'iga birikish reaksiyalari. Eng ko'p ishlatiladigan klik-reaksiya mis katalizatorli azid-alkin siklobirikishidir. Bu reaksiya mustaqil holda M. Meldal va K. Sharpless guruhlar tomonidan kashf etilgan (2002). M. Meldal guruhi qattiq tashuvchida peptidotriazollar sintez qilgan, ammo reaksiyaning potentsialini baholamagan. V. Fokin va K. Sharpless ushbu reaksiyaning katalitik jarayonligini batafsil bayon qilishgan. Reaksiya azid va terminal yoki internal alkinning 1,3-dipolyar siklobirikishi bo'lib, 1,2,3-triazollarga olib keladi.



Reaksiya birinchi marta Mixael tomonidan aniqlangan. U fenilazidning efirdagi critmasi va atsetilendikarbon kislota dimetil efirini kavsharlangan ampulada qizdirib, almashgan triazollar olgan (1893). Reaksiyaning nokatalitik varianti R. Xyusgen tomonidan 1,3-dipolyar birikishni o'rganishda ishlatilgan (1960-yillar) bo'lib, 1,4- va 1,5-dialmashgan 1,2,3-triazollarga olib kelgan. Reaksiya mis(I) va ruteniy katalizatorlari qo'llanilganidan (2002) keyin keng ishlatila boshlagan.

KOICHI TANAKA (1959-y.t.)

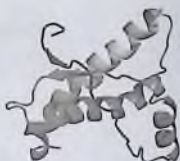
Koichi Tanaka – muhandis-kimyogar. Yaponiyaning Toxoku universitetida elektr muhandisligi yo'nalishida bakalavr darajasini olgan (1983). Shimadzu korporatsiyasida mass-spektrometriya bilan shug'ullangan. K. Tanaka biologik makromolekulalarni mass-spektrometrik usulda o'rgangan. Glitserindagi mayda metall kukuni matriks sifatida ishlatilganida makromolekulalar strukturasini o'zgartirmagan holatida mass-spektrda ionlanishini aniqlagan. U kashfiyotini oqsillar mass-spektrometriyasida qo'llagan. Bu usul «yumshoq lazer desorbsiyasi» (soft laser desorption, SLD) nomini olgan. Hozirda bu maqsadda matritsali faollangan lazer desorbsiya/ionlanish (MALDI) usuli qo'llaniladi.

MALDI – yumshoq ionlanishning desorbsion usuli bo'lib, analiz qilinayotgan moddali matritsaga lazer nurlanishining impulsi ta'sir qiladi. Matritsa lazer nurlarining tuzilishini buzadigan va analiz qilinayotgan moddani ionlashtiradigan xossalarni kamaytiradigan materialdan yasalgan bo'ladi. MALDI mass-spektrometriya usuli uchuvchan bo'lmagan yuqori molekulyar birikmalar (peptidlar, oqsillar, uglevodlar, oligonukleotidlar va b.)ni analiz qilishda keng ishlatiladi. K. Tanaka MALDI usulini kashf etganligi uchun 2002-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U ilmiy darajasi bo'lmagan yagona Nobel mukofotining sohibidir.



**MALDI TOF
mass-spektrometri**

K. Vyutrix «noto'g'ri oqsillar» – *prionlar* – «qora molning qutirish kasalligini keltirib chiqaradigan birikmalar» sohasidagi tadqiqotlari bilan ham mashhurdir. Hozirda u Syurixdagi laboratoriya mudiri va bir vaqtning o'zida Skripps (Kaliforniya) institutida tuzilish biologiyasi bo'yicha professor lavozimlarida faoliyat yuritmoqda. U Edinburg (1997–2000), Gong-Kong, Yonsey universitetlarida ham bo'lgan. *Aprotinin* ($C_{284}H_{432}N_{84}O_{79}S_7$) – ho'kiz organlaridan (o'pka va b.) olinadigan antiferment dori vositasi bo'lib, proteazalarning polivalent inhibitoridir.



Aprotinin va prion oqsil modeli

Glyukagon – oshqozon osti bezi Langergens orolchalaridagi α -hujayralar gormoni. U 29 ta aminokislota qoldiqlaridan iborat peptid bo'lib, Kimbel va Merli tomonidan kashf etilgan (1923). Glyukagon molekulasi-ning birlamchi tuzilishi quyidagicha:

NH_2 -His-Ser-Gln-Gly-Thr-Phe-Thr-Ser-Asp-Tyr-Ser-Lys-Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala-Gln-Asp-Phe-Val-Gln-Trp-Leu-Met-Asn-Thr-COOH.

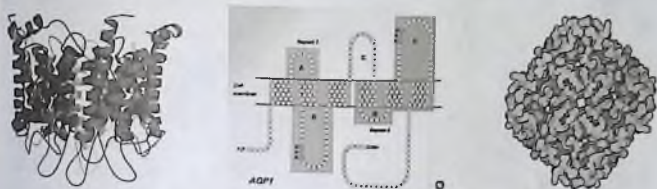
PITER AGRE (1949-y.t.)



Piter Agre – amerikalik professor, shifokor, molekulyar biologiya sohasi mutaxassisi. Augsburg kollejida bakalavr, J. Xopkins universitetida tibbiyot doktori darajasini olgan (1974). Dyuk universitetining (Shimoliy Karolina) vitse-prezidenti bo'lgan. 2003-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. P. Agre akvaporin-1 ni kashf etgan (1992) va unung xossalari-
rini o'rgangan. Uning uch o'lchamli tuzilishini e'lon qilgan (1999).

Akvaporinlar membranada kanallar hosil qiluvchi oqsillar bolib, hujayraga suv kirishi va chiqishini ta'minlaydi, boshqa eruvchan moddalar va ionlarning

qimiga to'sqinlik qiladi. Akvaglitseroporinlar suvdan tashqari glitserin, O_2 , NH_3 va mochevinani o'tkazadi. Ammo akvaporinlar zaryadlangan arrachalarni umuman o'tkazmaydi. Bu esa membranada elektrokimyoviy potensialning saqlanishiga xizmat qiladi. Masalan, akvaporin-3 8–10 mgstermdagi teshiklarga ega bolib, undan molekulyar massasi 150–200 o'lgan gidrofil molekularlar o'ta oladi.



Akvaporin-1 (AQP1) ning kristall tuzilishi, sxematik diagrammasi va tasvirlanishi



Akvaporin markazida shakllangan suv kanali va tor tanlovchi (aromatik/arginin) filtrida suvning harakatlanish sxemasi

Sutemizuvchilarda 13 turdagi akvaporinlar aniqlangan. Ularning lokalizatsiyasi buyrakda joylashgan. Ma'lumki, o'simliklar suvni ildizlari orqali olib oladi. Bunda suv apoplastik va simplastik yo'llar orqali yuqoriga ko'tariladi. Hujayra membranasiidagi akvaporinlar suvning simplastik yo'li orqali tashilishiga xizmat qiladi. O'simlik ildiziga akvaporinlarni ko'xtatuvchi simob xloridi yuborilganda suv oqimi sezilarli darajada kamayadi, ionlar oqimi bo'lmaydi. Buyrak akvaporinlari vasopressinga ta'sir qiladi.

RODERIK MAKKINON

(1956-y.t.)

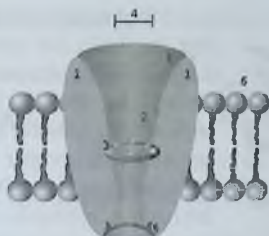


Roderik Makkinon – amerikalik biokimyogar va kristallograf. Ion kanallari bo'yicha olib borgan tadqiqotlari uchun 2003-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Massachusets universitetida ta'lim olishni boshlab, Brandeys universitetida bakalavr darajasini olgan (1978). Bu yerda u kalsiy (Ca^{2+})ning hujayra membranasi orqali transportini o'rgangan. Keyinchalik Taft universiteti qoshidagi tibbiyot maktabida doktorlik darajasini olgan (1982). Tibbiyot sohasida ma'lum muddat ishlaganidan so'ng, ilmiy tadqiqotlarini Brandeys universitetining K. Miller laboratoriyasida qayta boshlagan (1986). Garvard universitetida professor assistenti (1989) bo'lgan. U kaliy (K^+) kanalining chayon zaharidagi maxsus toksin bilan ta'sirini o'rgangan.

Rokfeller universitetining molekulyar neyrobiologiya va biofizika laboratoriyasining professori unvonini olgan (1989). Kaliy kanali asab tizimi va yurakda alohida ahamiyatga ega. Makkinon hamkasblari bilan birga uch o'lchamli bakterial kaliy kanalining molekulyar tuzilishini (1998) kristallografiya usulida qayd qilgan va uning selektiv – faqat kaliy ionlarini o'tkazishini tushuntirib bergan. Nisbatan kichik o'lchamdagi natriy (Na^+) ionlari bu kanaldan o'ta olmaydi. Kornell universitetida olim oqsillar kristallografiyasi bo'yicha tadqiqotlarini yuqori energiyali sinxrotronda va Brukxevendagi Milliy laboratoriya sinxrotronida olib borgan.



Kaliy kanali modeli va K^+ ionlarining kaliy kanalidan o'tishi (yondan va tepadan ko'rinishi)



Ion kanallarining sxematik diagrammasi.

**1-kanal domenlari (odatda har bir kanalga to'rtta), 2-tashqi kirish,
3-tanlovchi filtr, 4-tanlovchi filtr diametri, 5-fosforillash sayti,
6-hujayra membranasi**

AVRAM GERSHKO (1937-y.t.)

Avram Gershko – Vengriyada o'qituvchilar oilasida tug'ilgan, Isroil biokimyogari. Quds (Iyerusalim) universitetining tibbiyot fakultetida fan magistri (1965) va doktori (1969) darajalarini olgan. Hozirgi kunda A.Gershko Rappaport va Nyu-York universitetlarining taniqli professorlaridan biri. Ilmiy izlanishlarida proteasomadagi hujayra sistemasida oqsillar parchalanishi jarayonidagi ubikvitinning ahamiyatini o'rgangan. Shu sohadagi xizmatlari uchun 2004-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. A.Gershkoning akasi Xaim Gershko tibbiyot sohasi olimi, ichki kasalliklar professori bo'lib, gematologiya sohasida ko'plab monografiyalar yozgan. Hozirda A. Gershko Isroilning Texnion shahridagi Texnologiya institutida faoliyat olib bormoqda.



Ubikvitin – 76 ta aminokislotadan tashkil topgan polipeptid bo'lib, qaysi oqsilni yo'qotishni ko'rsatuvchi signal hisoblanadi. Ubikvitin konservativ boshqaruvchi oqsil bo'lib, eukariotlarda oqsil-larga bog'lanadi. U bir va ko'p hujayrali eukariotlarning barcha to'qimalarida topilgan. Ubikvitin G. Goldshteyn va hamkasblari tomonidan kashf etilgan (1975). Inson genomida ubikvitinni kodlaydigan to'rtta gen mavjud.



Ubikvitin diagrammasi

Ubikvitin yo'qotilishi kerak bo'lgan oqsilga bog'lanib, uni proteasomaga olib boradi. Ammo o'zi proteasomaga tushishdan oldin oqsildan ajraladi. Dasturlashtirilgan hujayra o'limi – muhim himoya jarayonlaridan biri bo'lib, hujayralar sonini nazorat qilish va organizmdagi to'qimalar tarkibining doimiyligini ta'minlaydi. Shu usulda hujayraga zararli bo'lgan viruslar, DNKsi buzilgan o'simtalar parchalanadi. Ubikvitin-proteasoma tizimi ishdan chiqsa, Parkinson, Alsgeymer, bachadon bo'g'zi o'smasi kabi kasalliklar rivojlanadi.

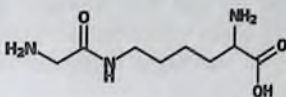
Proteasoma – eukariot (yadrosi va sitoplazmasida), arxey va ayrim bakteriya hujayralarida bo'ladigan yirik multisubbirlik proteaza. Proteasomaning asosiy funksiyasi keraksiz va zararlangan oqsillarni qisqa zanjirli peptidlarga (4–25 aminokislota qoldiqli) parchalash. Nishonlangan oqsilning proteasoma tomonidan parchalanishi uchun u ubikvitin bilan birikkan bo'lishi kerak. Shuning uchun bu jarayon *ubikvitinga bog'liq oqsil parchalanishi* nomini olgan.



**Proteasomaning lentasimon diagrammasi, yondan va tepadan ko'rinishi.
Oqsillarni gidroliz qiluvchi faol sayt silindr ichida joylashgan**

Bu kashfiyotgacha bo'lgan davrda oqsillarni lizosomalar parchalaydi deb hisoblangan. *Lizosomalar* – membrana organoidlari bo'lib, proteaza tutgan ichki kislotali muhitga ega. Ular endotsitoz jarayonida «asirga» olingan, membranaga bog'langan oqsillarni va zararlangan organellalarni yo'qotadi. Ammo A. Goldberg lizosomasi bo'lmagan retikulotsitlarda oqsillarning ATFga bog'liq parchalanish tizimi mavjudligini ko'rsatib bergan (1977). Bu esa oqsillarning hujayra ichidagi parchalanishining boshqa mexanizmi mavjudligini keltirib chiqardi. Tegishli proteaza bir necha turdagi polipeptid zanjirlaridan iborat bo'lishi aniqlandi (1978). Gistonlarning kutilmagan kovalent modifikatsiyasi qayd etildi. Bunda gistonda-

gi C-oxirgi glitsin qoldiqli lizinning yon zanjiriga noma'lum funksiyadagi ubikvitin birikadi.



Glitsin va lizinning izopeptid bog' orqali birikishi

Keyinchalik ubikvitin va oqsillarning ATFga bog'liq parchalanish tizimi omili ayni bitta oqsil ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu ATFga bog'liq oqsil kompleksi hujayradan ajratib olindi va 26S-proteasoma deb nomlandi.

AARON CHEXANOVER (1947-y.t.)

Aaron Chexanover – Isroilning Xayfa (Texnion) shahrida boshlang'ich (1953–1959) va oliy ta'limni (1959–1965) olgan. Iyerusalimdagi Tibbiyot universiteti (1965–1971), Tibbiyot markazi (1972–1974), Isroil Texnologiya instituti Tibbiyot fakulteti talabasi (1976–1981) bo'lgan. A.Gershko rahbarligida lizasomasiz hujayra ichki proteolizini o'rgangan. Bunda retikulotsitlarni model sifatida qo'llagan. Retikulotsitlar lizasomasi bo'lmagan hujayralarda eritrotsitlarni hosil qiladi. Shu sohadagi izlanishlari uchun



A.Chexanover 2004-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. Oqsillar parchalanishining proteasomal tizimi kashf etilishiga olib kelgan ishlarining aksariyat qismi A.Gershko laboratoriyasida bajarilgan (1976–1984). A.Chexanover shu laboratoriyada aspirant bo'lgan. A.Chexanover Texnion texnologiya institutida biokimyo bo'yicha dissertatsiya himoya qilgan (1982). Kembrijdagi Massachusets (1982–1984) Texnologiya institutida (1984) doktorlik darajasini o'lgan. Keyinchalik Xayfa universiteti profesori bo'lgan. Hozirda A.Chexanover Texniondagi Texnologiya institutida faoliyat olib bormoqda.

Retikulotsitlar – qon hosil bo'lishi jarayonidagi eritrotsitlardan oldin vujudga keladigan hujayralardir. Ular qonda harakatlanuvchi eritrotsitlarning ~1% ini tashkil etadi. Retikulotsitlarning yadrosi yo'q, ammo RNK qoldiqlari, mitoxondriyalar va boshqa organellalarga ega.

U shulardan xalos bo'lib, eritrotsitga aylanadi. Retikulotsitlar 1–2 kunda taloqda shakllanib, o'zgarishga uchraydi. Ularning funksiyasi eritrotsitlarga o'xshash bo'lib, ular ham kislorod tashiydi. Hujayradan tashqaridagi (periferiy) qonda retikulotsitlar miqdorining ortishi qon yo'qotilayotganligini yoki yetilmagan hujayralar taloqdan chiqayotganligini bildiradi.



**Retikulotsitlar ko'k dog'li
pushti rangda bo'ladi**



**Eritrotsitlar markazi yorug'lashgan
atirgul rangiga ega**



**26S-proteasoma-
ning ko'rinishi**

Elektron mikroskop yordamida proteasomalarning bir necha halqalardan iboratligi aniqlangan (1985–1986). Proteasomaning rentgen tuzilishi 1994-yil qayd etilgan.

Proteasomaning komponentlarini ularning sedimentatsiya koeffitsiyentlari bilan (svedberglarda, S) ifodalanadi. Oqsillarni parchalashda faol bo'lgan 26S-proteasoma qobiq 20S-proteasomalar va bir yoki ikki boshqaruvchi zarrachalar 19S (PA700) birikmasidan iborat. Boshqaruvchi 19S zarrachasidan tashqari 26S-proteasoma tarkibiga o'zga boshqaruvchi komponentlar ham kirishi mumkin. Qobiq 20S-proteasomasining to'rtlamchi tuzilishi 28 ta subbirlikdan iborat bo'lib, to'rtta yetti a'zoli halqaga birlashgan.



Qobiq 20S-proteasomasining (*Saccharomyces cerevisiae*) sxematik tasviri, yon va tepadan ko'rinishi: α -(tashqi) va β -(ichki halqalar) subbirliklar.

Rasmdan oqsil kompleksining yetti nurli simmetriyasi ko'rinadi

Proteasomaning subbirliklari soni konkret organizmga bog'liq. Ularning soni ko'p hujayrali organizmlarda bir hujayralilarga nisbatan, eu-

kariotlarda prokariotlarga nisbatan ko'p bo'ladi. Proteasomalarning o'lchamlari barqaror bo'lib, 115/150 angstromni tashkil etadi. Ichki bo'shliq maksimal 53 angstrengacha, proteasomaga kirish qism 13 angstrengacha bo'ladi. Bundan ko'rinadiki, proteasomaga oqsil kirishi uchun u qisman denaturatsiyaga uchragan bo'lishi kerak.

IRVIN ALLAN ROUZ (1926–2015)

Irvin Allan Rouz – dastlab Bruklinda tahsil olgan. Vashington universitetini (1948) tugatgan, shu yerda dissertatsiya himoya qilgan (1952). I.Rouz F.Cheyzdagi Onkologiya markazida bir guruh olimlarga yetakchilik qilgan. Bu olimlar guruhi proteasomadagi oqsillar parchalanishi jarayonida ubikvitinning ahamiyatini ochib berdilar. Ishning hal qiluvchi g'oyalarini A.Gershko I.Rouz laboratoriyasida bo'lgan davrida shakllantirgan. Bu tadqiqotlari uchun I.Rouz 2004-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. U Irvindagi Kaliforniya universitetining tibbiyot kolleji faxriy professori bo'lgan.



Ubikvitinlash – nishondagi oqsilning yon zanjiridagi aminoguruh-larga kovalent bog' orqali bir necha ubikvitin monomerlarining birlashish jarayoni. Bunda nishonlangan oqsilda turli o'zgarishlar (funksiya va faollikning o'zgarishi) sodir bo'ladi. Ubikvitin tizimi boshqa muhim jarayonlarda ham qatnashadi. Masalan, proliferatsiya, stress va patogenlarga qarshi reaksiya va h.k.

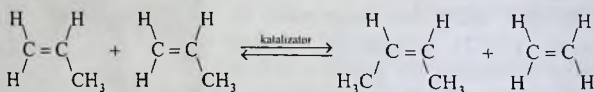
ROBERT XOVARD GRABBS (1942–y.t.)

Robert Xovard Grabbs – amerikalik kimyogar. R. Grabbs Florida va Kolumbiya universitetlarida tahsil olgan. Doktorlik darajasiga ega (1968). Dastlab Stenford (1969) va Michigan universitetlarida ishlagan. 1978-yildan hozirgacha Kaliforniya texnika institutida faoliyat yuritadi. Ilmiy faoliyati metallorganik kimyo va kimyoviy sintezda katalizatorlar, jumladan, olefinlar metatezisida qo'llaniladigan katalizatorlarni (Grabbs

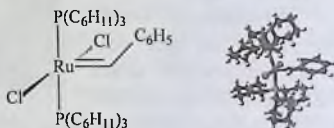


katalizatorlari) tadqiq qilishga qaratilgan. Polimerlar («tirik polimerlanish») sohasiga ham salmoqli hissa qo'shgan. Organik sintezda metatezis usulini rivojlantirishga qo'shgan hissa- si uchun R. Grubbs 2005-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.

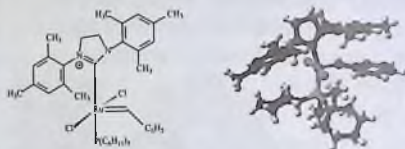
Metatezis – (qayta tizilish, disproporsiya, dismutatsiya) – katalizatorlar ishtirokida olefin molekullari alkiliden guruhlarining almashi- nishi. Masalan, propilenning metatezisi yorda- mida buten va etilen olish mumkin:



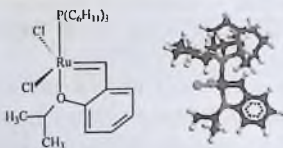
Grubbsning birinchi katalizatori (1995) – benziliden-bis (tritsiklogeksilfosfin)-dixlor-ruteniy bo'lgan:



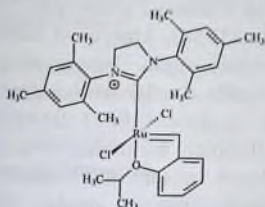
Grubbsning ikkinchi katalizatori (1999) – ruteniy [1,3-bis-(2,4,6-trimetilfenil)-2-imidazolidiniliden]dixlor-(fenilmetilen)-tritsiklogeksilfosfin edi:



Xoveyda-Grubbsning birinchi katalizatori (1999) – ruteniy(II)-dixlor-(o-izopropoksifenilmetilen)-tritsiklogeksilfosfin bo'lgan:



Xoveyda-Grabbsning ikkinchi katalizatori – ruteniy-[1,3-bis-(2,4,6-trimetilfenil)-2-imidazolidiniliden]dixlor-(o-izopropoksifenilmetilen) bo'lgan:



RICHARD ROYS SHROK (1945-y.t.)

Richard Roys Shrok – amerikalik kimyogar. 8 yoshida akasi kimyoviy reaktivlar to'plamini sovg'a qilganidan boshlab kimyoga qiziqib qolgan. O'rta ta'limni San-Diyegoda olgan. Kaliforniya universitetida bakalavr (1967), Garvard universitetida doktorlik darajasini olgan (1971), Kembrijda malaka oshirgan, professor (1980) bo'lgan. 1975-yildan hozirgacha Massachusetts texnologiya institutida faoliyat yuritadi.

R.Shrok birinchi bo'lib metatezisning samarali metallorganik katalizatorini kashf qilgan (1990). U 400 dan ortiq ilmiy maqolalar chop etgan. Shrok shunday degan edi: «Men predmetlar bilan murakkab harakatlarni bajarish – manipulyatsiyani, oshxonada taom tayyorlashni, daraxt (taxta) bilan ishlashni va molekulalar yasashni yaxshi ko'raman. Ajoyib tarkibli moddalar yaratish – juda qiziqarli mashg'ulot». Shrok «hozirgi kunda fundamental tadqiqotlar ko'p ham iliq kutib olinmasa-da, aynan ular oxir-oqibatda muhim sanoat ishlanmalariga olib keladi» deb hisoblaydi. R. Shrok metatezis usuliga qo'shgan hissasi uchun 2005-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.



Metall karben komplekslari ikkiga bo'linadi. E.O.Fisher karbenlarida metall kuchli π -akseptor va karben uglerod atomi elektrofil bo'ladi. Shrok karbenlari esa karbendagi uglerod markazida nukleofilikning yuqoriligi bilan xarakterlanadi.

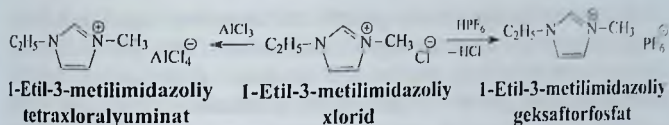
IV SHOVEN (1935–2015)



Iv Shoven – fransuz kimyogari. Liondagi oliy fizika (1954), kimyo va elektronika maktabida tahsil olgan. Fransiyadagi nef kimyo institutida dastlab muhandis (1960), keyinchalik direktor (1991) lavozimlarida ishlagan. Olefinlar metatezisini o'rganib (1970), reaksiya mexanizmini nazariy asoslagan, dastlabki sintezni amalga oshirgan reaksiyada metall komplekslari katalizatorlik qilishini topgan. Reaksiyada asosiy jangiyon metallokarbenning $C=Me$ hosil bo'lish ekanligini aniqlagan. I. Shovenning faoliyati

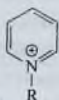
ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan. Birinchi marotaba ikki fazali katalizda ion suyuqliklarni qo'llagan (1990). Uning shiori: «Siz biron yangi narsa topmoqchi bo'lsangiz yangi narsani izlang». I. Shoven organik sintezdagi metatezis usulini rivojlantirishga qo'shgan hissa uchun 2005-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. I. Shoven doktorlik darajasini olmasdan Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan olimlardan biri.

Ion suyuqliklar – tarkibida faqat ionlar bo'lgan suyuqliklar bo'lib, noorganik tuz suyuqlanmalaridan faqarli o'laroq nisbatan past suyuqlanish temperaturalariga ega. Asosan suyuq. $T < 100^{\circ}C$ bo'lgan tuzlarning suyuqlanmalari *ion suyuqliklar* deb ataladi. Ion suyuqliklar qattiq holatda oq kukun yoki mumsimon shaklda, suyuq holatda esa u rangsiz, ammo qovushqoqligi yuqori bo'ladi. 1-Etil-3-metilimidazoliditsianamidi $-21^{\circ}C$ da suyuqlanadi, piridiniy xloridi $144.5^{\circ}C$ da, 1-butil-3,5-dimetilpiridiniy bromidi $-24^{\circ}C$ dan pastda shishasimon holda qotadi. Etanolammoniy $[HOC_2H_4NH_3]^+[NO_3]^-$ (suyuq.T. $55^{\circ}C$) va etilammoniy $[C_2H_5NH_3]^+[NO_3]^-$ (suyuq.T. $12^{\circ}C$) nitratlari ion suyuqliklarning dastlabki vakillaridir. Ion suyuqliklar sifatida xloralyuminatlar, alkilammoniy xloridlarining $CuCl$ bilan aralashmasi, tetra-n-geksilammoniy benzoati $[(n-C_6H_{13})_4N^+C_6H_5COO^-]$ olingan. Ion suyuqliklar bir vaqtda erituvchi va katalizator sifatida Friedel-Krafts reaksiyasini o'tkazishda (1981), fazalararo katalizda (Shoven) etilenning Sigler-Natta katalizatorligidagi polimerlanishida qo'llanilgan. Imidazoliy tetraflorborati $[BF_4]^-$ va atsetati CH_3COO^- havo va namlikchidamli ion suyuqliklar vakilidir.

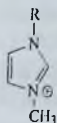


$(\text{RCH}_2)_4\text{P}^+$
Tetraalkilfosfoni

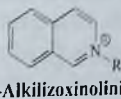
$(\text{RCH}_2)_4\text{N}^+$
Tetraalkilammoniy



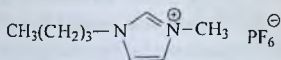
N-Alkilpiridniy



1-Alkil-
3-metilimidazoliy



1-Alkilzoxinoliniy



1-Butil-3-metilimidazoliy
geksaforfosfat

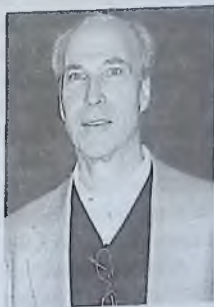
Ion suyuqliklar erituvchi, katalizator va reaksiya muhit sifatida biotexnologiya, energetika, elektrokimyo, kompleks birikmalarni spektral o'rganish sohalarida ishlatiladi. Ion suyuqliklar «yashil kimyo» talablariga javob beruvchi «yashil erituvchi»dir. Ion suyuqliklar sirtiga yozish va uni o'chirish tajribalari amalga oshirilgan. Bu nanometr o'lchamdagi ehtiyot qismlar olishda qo'llanilishi mumkin. Ion suyuqliklar bug' bosimining yo'qligi sababli ular bilan ikkilamchi ion mass-spektrometriyasida [secondary ion mass spectrometry (SIMS)] ham tadqiqotlar olib borilmoqda.



Ion suyuqlik modeli

ROJER DEVID KORNBERG (1947-y.t.)

Roger Devid Kornberg – amerikalik kimyogar, tibbiyot yo'nalishi bo'yicha Nobel mukofoti sohibi A. Kornberg va biokimyogar S. Levining farzandi. Otasining Nobel mukofotini olishi tantanasida ishtirok etgan (1959). R. Kornberg Garvard universitetini tugatib, bakalavr (1967), Stenford universitetida doktorlik (1972) darajasini olgan. Kembrij va Stenford universitetlarida faoliyat yuritgan, professor (1978) bo'lgan.

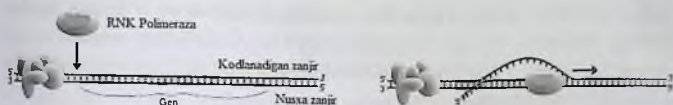


R. Kornberg hujayralarning genetik ma'lumotidan nusxa ko'chirish mexanizmini o'rganishga qo'shgan hissasi uchun 2006-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Barcha tirik organizmlar tarkibidagi oqsillar tuzilishi haqidagi genetik ma'lumot DNK molekulasida saqlanadi. DNK molekulasi oqsil sintezida bevosita qatnashmaydi, balki undan molekulyar nusxa ko'chirib olinadi. Nusxa ko'chirish jarayoni transkripsiya deyiladi. Informatson RNK (i-RNK) molekulasi genetik kod «nusxasi» hisoblanadi. Hujayra i-RNKni oqsil sintezida matritsa sifatida ishlata-di. Yadrosiz organizmlardagi (bakteriya, virus, mikoplazm) transkripsiya mexanizmi ilgari aniqlangan. Ularda RNK-polimeraza fermenti qo'shaloq DNK molekulasini parchalaydi va uning asosida hujayradagi nukleotidlar bilan RNKni sintez qiladi. Uzoq yillar davomida yadroli hujayralarda ham transkripsiya shu tarzda boradi deb hisoblab kelingan. Keyinchalik achitqilardan tortib inson organizmida transkripsiya jarayoni mexanizmi murakkab shaklda borishi aniqlandi. 1970-yillarning oxiriga kelib DNK, RNK-polimeraza va nusxa mahsuli bo'lgan RNK molekulasi ham oqsil ko'mplekslariga ega bo'lishi, ularsiz transkripsiya amalga oshmasligi qayd etildi. Shuningdek, RNK-polimeraza genetik ma'lumotni «sanaydigan» DNK qismlari – *promotorlar* kashf etildi. Barcha komponentlar aniqlangan bo'lsa-da, ularning nusxa ko'chirish jarayoni qanday borishi noma'lumligicha qoldi.

R. Kornberg 1980-yillar oxirida transkripsiyani probirkada amalga oshirib, uning fazoviy tuzilishini modellash-tirdi. Achitqida olib borilgan bu tajribada RNK-polimeraza va transkripsiya omillari i-RNKni sintez qildi, ammo ma'lum genlarni faollashtirish uchun qo'shilgan moddalar bilan reaksiyaga kirishmadi. Yana bir muhim omil – bir necha oqsil molekulalaridan iborat kompleks yetishmayotgan edi. R. Kornberg uni *mediator* deb atadi. R. Kornberg bakteriyalarni transkripsiyada qatnashadigan oqsillar sintez qilishga «majbur qildi». Ajratish, tozalash va ko'p miqdordagi oqsilni to'plashdan keyin ulardan oqsil kristallari o'stirildi. Ularning elektron va rentgen-diffraksiya tasvirlari olindi. Olingan tasvirlar va kompyuter texnikasi yordamida Kornberg guruhi olimlari molekulalardagi atomlarning fazoviy joylashishini hisoblab chiqdilar. Natijada RNK sintezi modelining fazoviy tasviri paydo bo'ldi. Bu tadqiqotlarga o'n yillar sarflandi. «Achitqidan olingan RNK-polimerazaning fazoviy tuzilishi, uning DNK va i-RNK bilan komplekslari tuzilishi» Science jurnalida chop etildi (2002). Kornbergning keyingi izlanishlari transkripsiyaning besh omili ishtirokida bo-radigan «nusxa ko'chirish uskunasi» tuzilishini o'rganishga bag'ishlandi.

Natijada genetik ma'lumot ko'chirilishining umumiy dinamik tasviri yuzaga keldi.

A.Kornberg fiziologiya va tibbiyot sohasida ona hujayradan qiz hujayraga genetik ma'lumot o'tishi mexanizmini kashf etganligi uchun 1959-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bu Nobel mukofoti tarixida mukofotning «otadan farzandga meros» o'tishiga sakkizinchi misol bo'ldi.



Transkripsiyaning boshlanishi va davom etishi

GERXARD ERTL (1936-y.t.)

Gerxard Ertl – nemis kimyogari. Shtutgart texnika universiteti (1955–1957), Parij (1957–1958) va Myunxen (1958–1959) universitetlarida tahsil olgan. 29 yoshida fan doktori, 37 yoshida professor unvoniga ega bo'lgan. Myunxen universiteti assistent-lektori (1965–1968), Gannover texnika universiteti professori va direktori (1968–1973) lavozimlarida ishlagan. Myunxen universiteti professori (1973–1986) bo'lgan, Kaliforniya texnologiya instituti va universitetida ma'ruzalar o'qigan (1970–1980). Shuningdek, G.Ertl M. Plank jamiyati F.Xaber institutining rahbari (1986–2004) bo'lgan. Berlin universitetlari professori (1986, 1996), F.Gaber nomli institut direktori lavozimida ishlagan (1996–2004).



G.Ertl qattiq yuzadagi kimyoviy jarayonlarni o'rgangan. Temir katalizatorligida ammiak (NH_3) sintezi, palladiy katalizatorligida uglerod (II) oksidining oksidlanishi molekulyar mexanizmlarini o'rgangan. Platina yuzasida boruvchi tebranma reaksiyalarni kashf qilgan. Reaksiya vaqtida sirt va qoplamalardagi tebranma o'zgarishlarni birinchi bo'lib fotoelektron mikroskopda suratga olgan. Qattiq yuzadagi kimyoviy hodisalarni o'rganishdagi xizmatlari uchun G.Ertl 2007-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

G.Ertl yuza kimyosi potensialini birinchi bo'lib o'rgangan olim. U bosqichma-bosqich yuza kimyosini o'rganish metodologiyasini ishlab

chiqqan. Bu bilan yuzada sodir bo'ladigan reaksiyalarning borishini tasvirlashda turli eksperimental usullar qanday xizmat qilishini namoyish etgan. Yuza kimyosini o'rganish yuqori vakuumli ilg'or uskunalarni talab etadi. Chunki uning maqsadi, masalan, o'ta toza metall yuzasidagi individual atom va molekulalarning harakatini kuzatishdan iborat. Juda kam miqdordagi qo'shimchalar ham bunday kuzatish va o'lchash tajribalarining natijasini yo'qqa chiqarishi mumkin. G.Ertlning yondashuvlari atmosfera azotini o'zlashtirish (fiksatsiya)da, avtomobil chiqindi gazlarini katalitik tozalashda ishlatiladi.

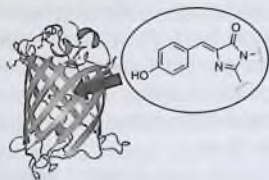
G.Ertlning sharafiga 2011–2012-o'quv yilida Xalqaro kimyo olimpiadasi o'tkazilgan.

OSAMU SIMOMURA (1928-y.t.)



Osamu Simomura – yapon-amerika kimyogari. U Nagasakidagi atom bomba portlashining shohidi bo'lgan (1945). Nagasaki universitetini tugatgan (1951). Nagoy universitetida ishlagan (1955) va doktorlik (1960) darajasini olgan. U dengiz umurtqasizlarining flouressensiyasini o'rganib, ayrim ostrakodlarning yorug'lik tarqatishiga sababchi oqsilini ajratib olgan. O. Simomura 1960-yildan AQSH (Prinston)da yashab ijod qilmoqda, tadqiqotlari natijasida meduzalarning (*Aequorea victoria*) yashil flouressensiya beruvchi

oqsilini (238 ta aminokislota qoldig'idan iborat) ajratib olgan. O. Simomura organik kimyo va dengiz biologiyasi sohalarida faoliyat yuritgan. Yashil flouressent oqsilni kashf qilgani va uning ishlatilishini rivojlantirishga qo'shgan hissasi uchun O. Simomura 2008-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

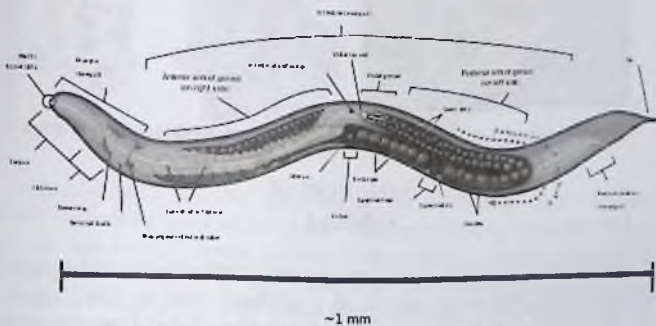


Yashil fluoressent oqsil tuzilishi

Yashil fluorescent oqsil geni va uning asosida olingan boshqa rangda tovlanuvchi oqsillar butun dunyoda hujayra darajasidagi fiziologik jarayonlarni va genlar ekspressiyasini o'rganishda ishlatilmoqda.

MARTIN CHALFI
(1947-y.t.)

Martin Chalfi – amerikalik neyrobiolog, 2008-yilgi Nobel mukofoti sohibi. Harvard universitetida tahsil olgan, neyrobiologiyadan doktorlik darajasiga (1977) ega bo'lgan. 1982-yildan hozirgacha Kolumbiya universiteti (Nyu-York) professori. M. Chalfi Kembrijning (Buyuk Britaniya) molekulyar biologiya laboratoriyasida bir muddat ishlagan (1984). Bu davrda molekulyar genetika va biologiyaning rivojlanishiga munosib hissa qo'shgan, S. Brenner bilan hamkorlikda *Caenorhabditis elegans* tuproq nematodasining asab tizimi hujayralarini o'rgangan. *Caenorhabditis elegans* ~1 mm uzunlikdagi erkin holda yashaydigan menatoda (dumaloq chuvalchang), molekulyar biologiya va biologiyada model organizm sifatida keng ishlatiladi. M. Chalfi uni yashil fluoressent oq-silni o'rganishda qo'llagan.



Caenorhabditis elegansning kesilgan shakli

M.Chalfining 200 dan ortiq yuqori reytingdagi ilmiy ishlari bor.

ROJER TSIEN (1952–2016)



Roger Tsien – xitoylik emigrant oilasida Nyu-Yorkda tugʻilgan, amerika kimyogari. Uning qarindoshlari orasida buyuk intellekt sohiblari – olimlar, muhandislar va oʻqituvchilar koʻp. R.Tsienning bolaligi Nyu-Jersidagi Livingstonda oʻtgan. Soatlab kimyo laboratoriyasida tajribalar olib borgan Tsien 16 yoshida «Iqtidorli yoshlarni izlash» umummilliy tanlovida oʻzining dastlabki mukofotini «Intel» kompaniyasidan olgan. U Garvard va Kembrij universitetlarida oʻqigan. Fiziologiya fanlari doktori (1977) boʻlgan.

Kembrij (1981) va Berklidagi Kaliforniya universitetlarida (1982–1989) ishlagan. R. Tsien 1989-yildan San-Diyegodagi Kaliforniya universitetida professor lavozimida ishlagan. R. Tsien yashil fluoressent oqsillarni kashf etish va ularning ishlatilishi boʻyicha olib borgan tadqiqotlari uchun 2008-yili Nobel mukofoti sovrindori boʻlgan.

Sariq rangda tovlanuvchi fluoressent oqsil – *Aequorea victoria* meduzasidan ajratilgan yashil fluoressent oqsilning genetik mutanti.



Aequorea victoria meduzasi va yashil fluoressent oqsil xromofori bilan

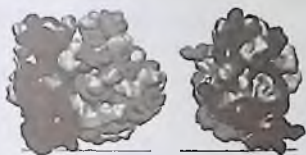
ADA YONAT (1939-y.t.)

Ada Yonat – isroillik kristallograf olima, 2009-yilgi Nobel mukofoti sohibasi. Otasining vafoti sababli 10 yoshidan oʻqish va ishni birgalikda olib borgan. Tel-Avivda oʻrta maktab tahsilini olgan. Armiyada zobitlar kursini tugatib, tibbiy xizmat leytenanti boʻlgan. Quds universitetida kimyo bakalavri (1962), biofizika magistri (1964), Veytsman institutida

rentgenostruktura bo'yicha doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1969). 1988-yildan Veytsman institutida tuzilish biologiyasi bo'limida dars bergan. A. Yonat ribosomalar tuzilishini rentgen usulida o'rganishni birinчилar qatorida boshlagan, ularning tuzilishi va funksiyalarini o'rgangan. Past haroratdagi oqsillar kristallografiyasi usulini birinchi bo'lib amaliyotda qo'llagan. Uning antibiotiklarning ribosomaga ta'siri va organizmning antibiotiklarga qarshi kurashish mexanizmlari sohasidagi izlanishlari klinik dori terapiyasi samaradorligini o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Hozirda A. Yonat Veytsman instituti qoshidagi Biomolekulyar tuzilish markazining rahbari lavozimida faoliyat yuritmoqda. U YUNESCONing «Fanda ayollar» va A. Eynshteyn mukofotlariga sazovor bo'lgan.



Ribosomalar – murakkab kompleks molekulalar bo'lib, DNK molekulasidagi genetik ma'lumotning translyatsiyasini ta'minlaydi. *Ribosoma* – tirik hujayraning membranaga aloqador bo'lmagan organoidi, matritsa-RNK (m-RNK) tomonidan taqdim qilingan genetik informatsiya asosida aminokislotalardan oqsil biosintezini amalga oshiradi. Bu jarayon translyatsiya deb ataladi. Ribosomalar sferasimon yoki ellipsoid shaklda, prokariotlarda 15–20 nm, eukariotlarda 25–30 nm diametr o'lchamida bo'ladi. Ular kichik va katta subbirliklardan tashkil topadi.



Escherichia coli bakteriyasining ribosomasi modeli

Eukariot hujayralarida ribosomalar membrananing endoplazmatik to'rda joylashadi, shuningdek, ular sitoplazmada bog'lanmagan holda ko'chib ham yuradi. Ayrim hollarda bitta m-RNK molekulasini bir necha ribosoma bilan assotsiat hosil qiladi, bu poliribosoma (polisoma)dir. Eukariotlarda ribosomalar yadrochada sintez qilinadi. Ribosomalar nukleoproteidlar bo'lib, uning tarkibidagi RNK/oqsil nisbati hayvonlarda 1:1 va bakteriyalarda 60-65:35-40 ni tashkil etadi. Hujayradagi RNKning ~70% i ribosoma RNKsidir. Eukariotlarning ribosomasi to'rt molekula r-RNKdan

iborat, ulardan 18S, 5.8S va 28S r-RNK yadrochada I RNK-polimeraza tomonidan 45S shaklida sintez qilinadi. So'ngra o'zgarishga uchraydi va kesiladi. 5S r-RNK genomning boshqa qismida III RNK-polimeraza tomonidan sintez qilinadi va modifikatsiyaga uchramaydi. Barcha r-RNKlar magniyli tuz holatida tuzilishini saqlab turadi, magniy (Mg^{2+}) ionlari yo'qotilganida ribosoma subbirliklarga dissotsiatsiyanadi.

A. Yonatning kashfiyotlari asosida bakteriyalar ko'nikib qolmaydigan yangi antibiotiklar, gen-muhandislik insulini ishlab chiqilgan. Kelajakda ayrim saraton turlarini davolash usullarining topilishi kutilmoqda.

TOMAS ARTUR STEYTS

(1940-y.t.)



Tomas Artur Steyts 2009-yilgi Nobel mukofoti sohibi. Lourens universitetida kimyo bo'yicha bakalavrluk darajasini, keyinchalik Garvardda o'qib, molekulyar biologiya va biokimyo bo'yicha doktorlik darajasini olgan (1966). Kembrij Tibbiyot tadqiqotlari kengashining Molekulyar biologiya laboratoriyasida ishlagan (1967–1970). 1970-yildan Yel universitetida faoliyat yuritmoqda, molekulyar biofizika va biokimyo professori. Prokariot ribosomaning tuzilishi va funksiyalarini o'rgangan. T. Steyts Govard Xyuz

Tibbiyot institutida ham faoliyat olib boradi.

Prokariot ribosomalari eukariotlarnikidan kichikroq o'lchamlarda bo'ladi.

VENKATRAMAN RAMAKRISHNAN

(1952-y.t.)

Venkatraman Ramakrishnan – Hindistonda biokimyogarlar oilasida tavallud topgan. Vadodara universitetida fizika bakalavri (1971) bo'lgan. So'ngra AQSHning Ogayo universitetida fizika sohasida doktorlik darajasini olgan (1976). Keyinchalik biologiyaga qiziqib, San-Diego Kaliforniya universitetida ikki yil tahsil olgan. Yel universitetida P. Mur rahbarligida ribosomalarni o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. So'ngra 50 ta Amerika universitetlariga ariza bilan murojaat qilsa-da, ish topa ol-

magan. Brukxeyven Milliy laboratoriyasi-
da ribosomalarning tuzilishi va funktsiya-
larini o'rganish bo'yicha ishlarini davom
ettirgan (1983–1995). Shu sohadagi izla-
nishlari uchun 2009-yili Nobel mukofoti-
ga sazovor bo'lgan. V. Ramakrishnan Yuta
universitetida biokimyo sohasi professori
(1995) bo'lgan. Buyuk Britaniyaga kelib
(1999), Kembrijdagi Molekulyar biolo-
giya laboratoriyasida tadqiqot guruhiga
rahbarlik qilgan. 2008-yildan Kembrij
universiteti Trinitiy kolleji xodimi.



Eukariot ribosoma. Chapda 40S va o'ngda 60S subbirliklar

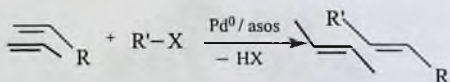
RICHARD FRED XEK **(1931–2015)**

Richard Fred Xek – amerikalik kimyo-
gar, 2010-yilgi Nobel mukofotining sohibi.
Kaliforniya universitetida bakalavr (1952)
va falsafa doktori (1954) darajalarini olgan.
Syurix (Shveysariya) oliy texnika maktabida
ishlagan. So'ngra Kaliforniya universiteti va
Gerkules kompaniyalarida, Delaver univer-
sitetida (1971–1989) faoliyat yuritgan. Pal-
ladiy Pd katalizatorligida boradigan kross-
birikish reaksiyalari ustida tadqiqotlar olib
borgan. Uning guruhi murakkab molekullar

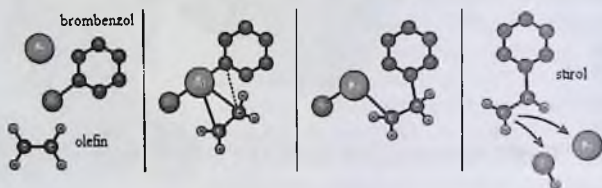


sintezida uglerod atomini bog'lashning yangi, samarador yo'llarini topgan.

Katalizator sifatida tuzlar va metall komplekslarini qo'llash organik sintezni yangi bosqichga olib chiqdi. XX asrning 70-yillarida R. Xek kichik molekulalardan katta molekulalarni «yig'ishda» metallokompleks katalizni qo'llashni taklif qilgan. *Xek reaksiyasi* (1968) – alkil- va aril-galogenidlarning alkenlar bilan Pd komplekslari katalizatorligida kross-birikishidir. Bunda alkenning qo'sh bog'ida kamida bitta H atomi bo'lishi kerak. Dastlab reaksiya simobli birikmalarning alkenlar bilan Pd tuzlari ishtirokidagi birikishi sifatida kashf etilgan. Keyinchalik uning katalitik variantlari paydo bo'lgan (1980). Hozirda u qo'sh bog'li uglerod atomidagi vodorodning alkil yoki aril qoldig'iga almashinishi bo'lib, bunda qo'sh bog' konfiguratsiyasi o'zgaradi.

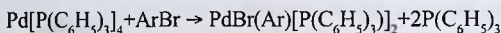


Masalan, brombenzol va etilendan shu usulda sterol sintez qilinadi:

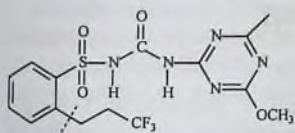


Rasmda sharlar kichiklashib borish tartibida
Pd, Br, C, H atomlari tasvirlangan

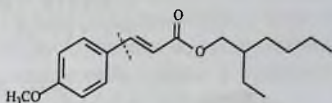
Faol katalitik zarracha difosfin $\text{Pd}[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_2$ kompleksi palladiy(0) tetrakis(trifenilfosfin) $\text{Pd}[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_4$ ga arilgalogenidning oksidlanish bilan birikishi natijasida hosil bo'ladi:



Xek reaksiyalari natijasida 2001-yilgacha bo'lgan muddatda sanoatda yiliga bir tonnadan ko'p miqdorda muhim mahsulotlar sintezi amalga oshirilgan. Masalan, 2-benzoldiazoni sulfonatning 3,3,3-triflorpropen bilan reaksiyasidan prosulfuron gerbitsidi olingan:

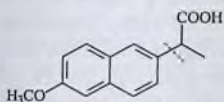


Prosulfuron



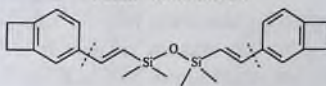
2-Etilgeksil-p-metoksitsinnamat

Quyoshdan himoya vositasi 2-etilgeksil-p-metoksitsinnamat ham Xek reaksiyasi asosida sintez qilingan. Shamollashga qarshi naproksen preparati 2-brom-6-metoksinaftalin va etilenning Xek reaksiyasidan, so'ngra karbonillash natijasida olingan. Reaksiyaning yumshoq sharoiti beqaror aromatik bromidlardan elektronika komponentlari qoplamalarining monomerlarini olish imkonini bergan.

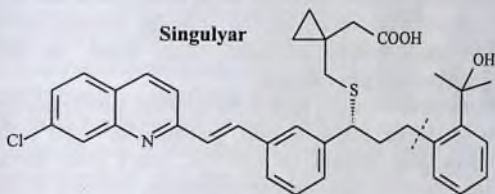


Naproksen

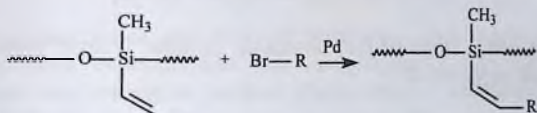
Elektronika komponentlarini qoplash uchun monomerlar



Xek reaksiyasi astmaga qarshi singulyar preparatini olishda asosiy bosqichdir.



Xek reaksiyasi siloksanlar modifikatsiyasida ham ishlatilgan:



EYITI NEGISHI (1935-y.t.)



Eyiti Negishi – yaponiyalik kimyogar. Purd’yu universitetining faxriy professori. Tokio universitetida organik kimyodan bakalavr, Pensilvaniya universitetida doktorlik darajasini olgan. Dastlab Teijin kompaniyasida ishlagan, AQSHga ko’chib o’tgandan so’ng Sirakuz universitetida, 1979-yildan Perdyu universitetiga professor lavozimiga qaytgan. Dastlabki izlanishlarini G. Braun bilan boshlagan, C-C bog’lar hosil bo’lishi bilan boradigan reaksiyalarni tadqiq qilgan, keyinchalik katalitik reaksiyalar bo’yicha izlanishlar olib

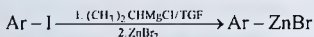
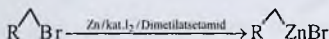
borgan. 1972-yildan oraliq metallar katalizatorligida boradigan metallorganik reaksiyalar sohasida tadqiqotlar olib borgan. Mg, Zn, B, Al, Sr, Zr saqlagan metallorganik moddalar ishtirokida, Pd va Ni katalizatorligida olib boriladigan «Kross-birikish» reaksiyalari bo’yicha tadqiqotlar o’tkazgan (1976). Hozirda Zn, Al yoki Zr ishtirokida olib boriladigan reaksiyalar Negishi reaksiyalari deb ataladi.

Bu ixtirosi uchun Negishi 2010-yili Nobel mukofotiga sazovor bo’lgan. E.Negishi kross-birikish reaksiyasining uslubini takomillashtirgan, reaksiyada Zn-organik birikma ishlatishni taklif etgan, bu esa uglerod atomining Pd ga moyilligini oshirgan.

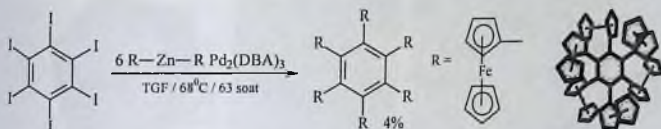
Negishi reaksiyasi – oraliq metall birikmalari katalizatorligida boradigan kross-birikishdir. Bunda organik galogenidlar yoki triflatlar ruxorganik birikma bilan birikadi, so’ngra C-C bog’i hosil bo’ladi. Pd(0) katalizatorlari asta-sekin ishlatilishdan qolmoqda, ularning o’rniga Ni birikmalari ishlatiladi:



Reaksiyada ishlatiladigan ruxorganik birikma Grinyar reaksiyalari sharoitida tayyorlanadi:

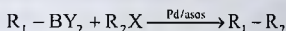


Negishi reaksiyasi 2-brompiridin va $\text{Pd}[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_4$ dan 2,2'-bipiridin, o-tolilruxloridi va o-yodtoluol va $\text{Pd}[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_4$ dan bifenil, 1-detsin va (Z)-1-geksenilyodiddan 5,7-geksadekadien, shuningdek, geksayodbenzol, diferrotsenilrux va tris(dibenzilidenatseton)palladiy(0) dan geksaferrotse-nilbenzol $\text{C}_6[(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_4)\text{Fe}(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)]_6$ sintez qilishda ishlatilgan.



AKIRA SUZUKI (1930-y.t.)

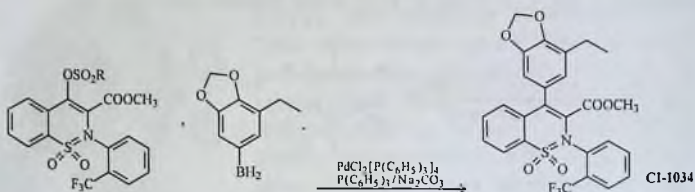
Akira Suzuki – yaponiyalik kimyogar. Xokkaydo universitetini tugatib, aspirantura-da qolgan. 1959-yili kimyo bo'yicha falsafa doktori darajasini olgan va assistent, dotsent, professor lavozimlarida ishlagan. Perdyu universitetida G. Braun rahbarligida malaka oshirgan (1963–1965). Xokkaydo va Okayama-dagi Fan universitetida professor lavozimi-da ishlagan (1994–1995). Keyinchalik Kura-siki Fan va san'at universitetida (1995–2004) faoliyat olib borgan. Dastlabki tadqiqotlari bororganik birikmalar sintezi va ishlatilishiga bag'ishlangan. Suzuki reaksiyalarini – bororganik birikmalar sintezida Pd katalizatori ishtirokida olib borilgan kross-birikish reaksiyalarini kashf etgan (1979).



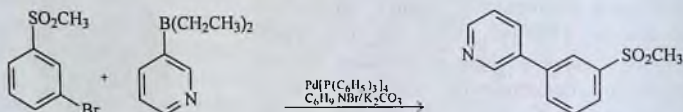
Bu ixtirosi uchun olim 2010-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Arilvinilboran kislotalari aril- yoki vinilgalogenidlar bilan Pd(0) komplekslari katalizatorligida birikadi (Suzuki-Miyauri reaksiyasi, Suzuki kross-birikishi).

Suzuki reaksiyasi poliolefinlar, stirollar va almashingan bifenillar olishda keng ishlatiladi. A. Suzuki kross-birikish reaksiyasidagi ruxni barga almashtirib, moddalarning zaharliligini kamaytirishga erishgan.

Suzuki reaksiyasi sanoat miqyosidagi farmatsevtik vositalarni olishda keng qo'llaniladi. Masalan, u muhim biologik faol CI-1034 birikmasini olishda triflat va bor kislotasining o'zaro ta'sirini amalga oshirishda ishlatilgan:



1-Brom-3-(metilsulfonil)benzolning 3-piridilboran bilan reaksiyasidan markaziy nerv tizimiga ta'sir qiluvchi birikma 92.5% unimda 278 kg miqdorida sintez qilingan:



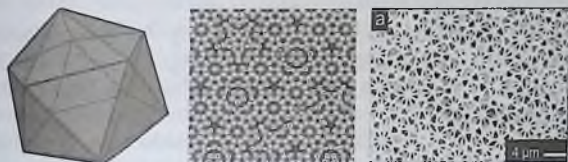
DANIEL SHEXTMAN (1941-y.t.)



Daniel Shextman Isroil fizigi va kimyogari. Texnionda mexanika bakalavri (1966), materiallar texnologiyasi magistri (1968), falsafa doktori (1972) darajalarini olgan. So'ngra Ogayo (AQSH) shtatidagi harbiy-havo bazasining Aerokosmik tadqiqotlar laboratoriyasida titan alyuminidlari xossalarini o'rganish bo'yicha izlanishlar olib borgan (1972–1975). Texniondagi Materialshunoslik fakultetida ishlagan. J. Hopkins universitetida (1981–1989) oraliq metallarning alyuminiy bilan tez sovutilgan qotishmalarini o'rganish

jarayonida ikosaedr fazani va keyinchalik kvazidavriy kristallarni kashf etgan. D. Shextman kvazikristallarni kashf etganligi uchun 2011-yili Nobel mukofoti sohibi bo'lgan.

Ikosaedr – 20 talik ko‘pyoq, yoqlarining har biri teng tomonli uch-burchak, 12 ta cho‘qqi va 30 ta qirradan iborat. Ikosaedr beshinchi tartibli simmetriyaga ega, ya‘ni uning har bir cho‘qqisida 5 ta yog‘i birlashgan. Kvazikristall difraksiyasi diskret ko‘rinishga ega bo‘ladi.



**Ikosaedr, Al-Pd-Mn kvazikristall yuzasining atom modeli
va kvazikristall ko‘rinishi**

Gaz fazadan kimyoviy cho‘ktirish usulida «o‘stirilgan» kristallarda-gi tuzilish defektlarining ularni o‘sishi va xossalariga ta‘sirini o‘rgangan (1992–1994). Merilend universitetida ham faoliyat olib borgan (1997). D.Shextman 2014-yildan Tomsk (Rossiya) politexnika universiteti qo-shidagi Xalqaro Ilmiy Kengashni boshqarmoqda. Olim bo‘sh vaqtlari-da zargarlik buyumlari (taqinchoqlar) yasashni yoqtirgan va 2011-yili Shvetsiya Qirolidan qirolicha Silviyaga taqinchoq yasab berish uchun buyurtma olgan.

Kristall va amorf fazalar orasida yangi faza kvazikristall bo‘lib, u uzoq tartibli simmetriyaga ega qattiq jismdir. Kvazikristallarni dast-lab D.Shextman tez sovutilgan Al_6Mn (86% Al, 14% Mn, *shextmanit*) suyuqlanmasidagi elektronlar difraksiyasi jarayonida kuzatgan (1984). Olingan difraksiya ko‘rinishida kristallarga xos keskin cho‘qqilar mav-jud bo‘lgan. Shuningdek, u ikosaedrning nuqtaviy simmetriyasiga, ya‘ni beshinchi tartibli simmetriya o‘qiga ega edi. Bu esa uch o‘lchamli davriy panjarada mumkin bo‘lmagan holatdir. Ya‘ni bunday simmetriya klassik kristallografiyada mavjud emas deyilgan. Kashfiyotning ilk davrigacha (XX asning 80–90-yillari) kristallografiyaning asosiy postulatlaridan bi-rida kristallar 1, 2, 3, 4- va 6-tartibli simmetriyaga ega bo‘lishi, 5- va 6 dan yuqori tartibli kristallar mavjud emasligi (I.Kepler, R.Guk, M.Lomonosov, R.J.Gayui, Brave) aytilgan. Hozirgi davrda beshinchi tartibli ikosaedr simmetriyasidan tashqari 7-, 8-, 10-tartibli geksagonal va 12-tartibli dodekagonal simmetriyaga ega kvazikristallar aniqlangan. Kvazikristallarning kashf etilishi minerallar (5-tartibli simmetriya mum-kin emas edi) bilan tirik tabiat (5-tartibli simmetriya keng tarqalgan) ora-sidagi to‘siqni olib tashladi. Kvazikristall shakllariga misollar:



Hozirda kvazikristallarning mexanokimyoviy va yuqori temperaturali tarqaluvchi sintez usullari ishlab chiqilgan. Tabiiy Fe-Cu-Al-kvazikristallar 1979-y. topilgan bo'lsa-da, ularning tuzilishi 2009-yilga kelibgina aniqlangan.

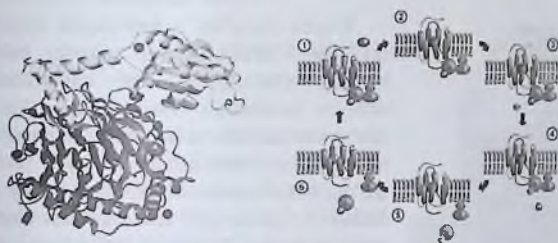
ROBERT JOZEF LEFKOVITS (1943-y.t.)



Robert Jozef Lefkovits – amerikalik shifokor. Kolumbiya san'at kollejinu tugatib, bakalavr darajasini olgan, keyinchalik terapiya va jarrohlik kollejinu tugatgan. Ordinatura va klinik tayyorgarlikni Massachuset kasalxonasida o'tagan, tibbiyot bo'yicha adyutant-professor (1973) lavozimiga ega bo'lgan va Amerika Yurakni tadqiq qilish assotsiatsiyasida (1973–1976) ishlagan. Keyinchalik G.Xyuz Tibbiyot institutining professori (1977) unvoniga ega bo'lgan.

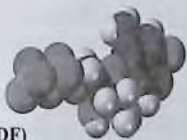
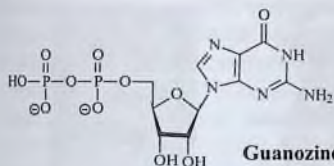
2012-yilgi Nobel mukofoti sovrindori R.Lefkovits G-oqsillarga bog'langan retseptorlar sohasida kimyoviy tadqiqotlar olib borgan. U retseptorlar biologiyasi va signallarni qayta ishlash bilan shug'ullangan, β -adrenergik va unga yaqin retseptorlarning ketma-ketligi, tuzilishi va vazifalarini batafsil bayon qilgan; ularni boshqaruvchi GRK-kinaza va β -arrestinlarni kashf qilgan, β -adrenergik retseptor ishiga javobgar genni klonlashtirgan. Natijada 8 ta boshqa adrenergik (adrenoretseptor, noradrenalin) retseptorlarning genlarini ham klonlashtirilgan. Bu tajribalar β -adrenergik retseptorlar o'xshash molekulyar tuzulishga ega ekanligini ko'rsatgan. Hozirda inson tanasida bu turga mansub 1000 ta retseptor aniqlangan. Ularning barchasi o'xshash mexanizmida ishlaydi, bu esa ularni samarali qo'llash imkonini beradi. Masalan, retsept bo'yicha beriladigan 30–50% dori preparatlari bunday retseptor «qulflar» uchun «kalit» vazifasini bajaradi. R.Lefkovits hozirgi kunda biologiya, biokimy, farmakologiya, toksikologiya va klinik tibbiyotda taniqli olimlardan biri.

G-oqsillar – guanozin-dintrifosfat-azalar oilasiga mansub oqsillar bo'lib, hujayra ichki signal kaskadlarida ikkilamchi dallollar funksiyasini bajaradi. Ularning shunday nomlanishiga sabab o'zlarining signal mexanizmidagi guanozindifosfatning (GDF) guanozintrifosfatga (GTF) almashinishini hujayra jarayonlarini boshqarishda molekulyar «ajratgich-ulagich» sifatida qo'llashidir. G-oqsillarning ikkita sinfi mavjud. Ulardan birinchisi monomer kichik GTF-azalar, keyingilari geterotrimer G-oqsil komplekslaridir. Bunday komplekslar α -, β - va γ -subbirliklardan tashkil topadi. G-oqsillar metabolik enzimlar, ion kanallari, transporterlarni boshqaradi, transkripsiya, sekretiyan, homila rivojlanishini, ta'lim va xotirani, gemostazni nazorat qiladi.



G-oqsil tarkibidagi fosdusin-transdusin β - γ kompleksi va G-oqsilning retseptor ta'sirida faollanish sikli

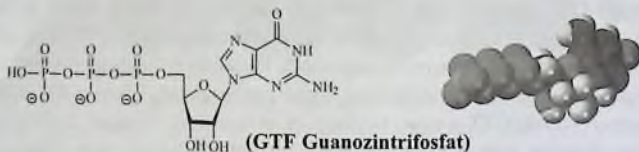
G-oqsillar A. Gilman va M. Rodbellar tomonidan aniqlangan va o'rganilgan. Ular bu kashfiyoti uchun 1994-yili fiziologiya va tibbiyot sohasida Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Guanozindifosfat (GDF) – guanil nukleozidining pirofosfat kislota bilan hosil qilgan efiri, nukleotid. G-oqsillarning signal uzatishida GTFning GTF-azalar tomonidan defosforillanishi mahsuloti sifatida hosil bo'ladi.



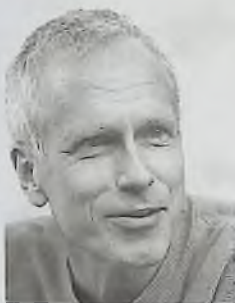
Guanozindifosfat (GDF)

Guanozintrifosfat (GTF) – purin nukleotidi. Transkripsiya jarayoni-da RNK sintezi uchun substrat bo'ladi. Metabolizm jarayonlarida substratlarni faollashtirish uchun energiya manbayi vazifasini bajaradi. GTF

ATFga nisbatan ko'proq tanlab ta'sir qiladi. Oqsillar biosintezida energiya manbai sifatida ishlatiladi.



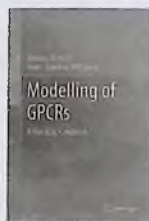
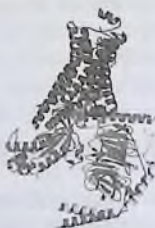
BRAYAN KOBILKA (1955-y.t.)



Brayan Kobilka – amerikalik kristallograf. Dulut universitetini tugatib, bakalavr bo'lgan, shuningdek, Yel universitetining tibbiyot fakultetida tahsil olgan, J.Vashington universitetida rezidenturani tamomlagan va Dyuk universitetining tibbiyot fakultetida ilmiy faoliyatini boshlagan. Asosiy ilmiy ishlari $\beta 2$ -adrenergik retseptorlarni klonlashga qaratilgan. 2007-yili «Science» jurnali B.Kobilkaning GPCR-retseptorlar tuzilishini o'rganish bo'yicha olib borgan izlanishlarini yilning eng yaxshi ixtirosi deb e'lon qilgan.

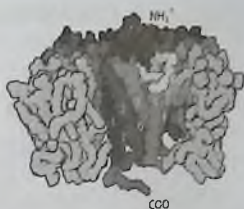
G.Xyuz Tibbiyot institutida tadqiqotlar olib borgan (1987–2003). Olim 2012-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

G-oqsillar bilan tutashgan retseptorlar (GPCR) – transmembran retseptorlar bo'lib, yarimspirall retseptorlar yoki serpentinlar ham deyiladi. GPCRlar hujayra ichidagi signal tashilish yo'llarining faollashtiruvchilari vazifasini bajaradi, natijada hujayra signalga javob qaytaradi.



$\beta 2$ -Adrenoretseptorli GPCR modellari va davriy ilmiy nashr nusxasi

Bu turdagi retseptorlar faqat eukariot hujayralarda aniqlangan: achitqilar, o'simliklar, xooanoflagelyatlar va hayvonlar. Endogen-ligand-antagonistlar bu retseptorlarga bog'lanib, ularni faollashtiradi. Ular o'z navbatida gormonlar, neyromediatorlar, yorug'likka sezgir, hidli moddalar, feromonlar va boshqa kichik molekulalar yoki peptid va oqsillar bo'ladi. GPCR ishining buzilishi turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ularning ~40% dori vositalari tomonidan nishonga olinadi.



G-oqsillarga tutashgan retseptorlar, membranaga qadalgan yettita α -spiralga ega

MARTIN KARPLUS (1930-y.t.)

Martin Karplus – Garvard universitetida bakalavr (1950), Kaliforniya texnologiya institutida L.Poling bilan birga ishlab, falsafa doktori darajasini olgan (1953). Oksford universitetida (1953–1955) Ch.Kulson bilan birgalikda ishlagan. Illinoys (1957–1960), Garvard (1966) va Lui Paster universitetlarining professori (1996) bo'lgan. 2013-yilgi Nobel mukofoti sovrindori M.Karplus kimyoviy sistemalarni kompyuterda modeldashtirish sohasida, fizik-kimyo, YaMR-spektroskopiya, kimyoviy kinetika, kvant kimyo bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Biologik makromolekulalarni modeldashtirishda molekulyar dinamika usullarini qo'llagan. Karplus spin-spin ta'sirlar va EPR spektroskopiya bo'yicha ham izlanishlar olib borgan. Oqsillarning YaMR-spektroskopiyasida ta'sirlashish doimiysiga va ikkiyoqli burchak korrelyatsiyasi tenglamasiga uning nomi berilgan. U hamkasblari bilan biologik obyektlarning xossalari o'rganib kelmoqda. Ular molekulyar dinamika usulida qo'llaniladigan CHARMM dasturi ustida izlanmoqdalar. Karplus 1955-yildan buyon Illinoys, Kolumbiya, Urban-Shampeyn va Garvard universitetlarida 200 dan ortiq olim-shogirdlar tayyorlagan.



Elektron paramagnit rezonansi (EPR) – Qozon davlat universitetida Z.E. Konstantinovich tomonidan kashf etilgan fizik jarayon. Uning



EPR spektrometr ko'rinishi

darajalari ajraladi. Elektromagnit to'liqidagi foton energiyasi elektron o'tishlar energiyasiga mos kelganida o'ta yuqori chastotali nurlanishning rezonansli yutilishi kuzatiladi. EPR usuli paramagnit markazlar haqida katta ma'lumot beradi.

MAYKL LEVITT **(1947-y.t.)**



**Oqsilning dastlabki
modellaridan biri**

asosida toq elektronga ega bo'lgan birikmalar tuzilishini aniqlashda ishlatiladigan spektroskopik usul ishlab chiqilgan (1944). Ma'lumki, toq elektronlar elektromagnit nurlanishni yutadi. Elektron spinga ($S=1/2$) va unga bog'liq holda magnit momentiga ega. Tashqi magnit maydoni va elektronning magnit momenti o'zaro ta'sirlashganda elektronning energetik

Maykl Levitt – Britaniya, Isroil va Amerika biofizigi. Londondagi Qirollik kollejini tugatib, fizika bakalavri, Gonvill-end-Kiz kollejida doktorlik darajasini olgan (1971), keyinchalik Veytsman institutida biofizika sohasida malaka oshirgan (1972–1974), Kembrijdagi Molekulyar biologiya laboratoriyasida ishlagan (1974–1977). Bu yerda transport RNK fazoviy tuzilishining turli modellarini shakllantirish bo'yicha izlanishlar olib borgan. Amerikada biologik tadqiqotlar olib borgan (1977–1979). Stenford universitetida tuzilish biologiyasi professori (1987) bo'lgan. Parij universiteti bilan hamkorlikda izlanishlar olib borgan (2003–2004). M. Levitt biologik molekularlar (asosan oqsillar) tuzilishini kompyuterda modellashtirish asoschilaridan biridir.

2013-yilgi Nobel mukofoti sovrindori M. Levitt biofizika, tuzilish biologiyasi sohalarida ilmiy izlanishlar olib borgan. Levitt birinchilardan bo'lib klassik molekulyar dinamika usulini DNK

va oqsil molekulariga qo'llagan. Bu maqsadni amalga oshirish uchun u dastlabki dasturlarni ishlab chiqqan. Shuningdek, u CASP dasturini qo'llab, makromolekulyar strukturalarni oldindan aytib berish usullarini ham ishlab chiqqan. Levitt: «Kompyuter bilan o'ynashdan zavqlanar edim», «Biologiya, xuddi kimyo singari, o'ziga xos kengaytirilgan fizika» degan edi.



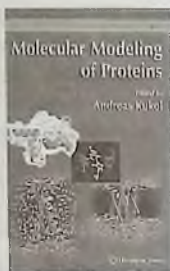
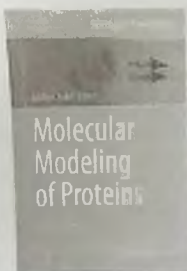
**Oqsillarni modellashtirishdagi kattaliklardan biri
ikki yoqli burchaklardir**

ARIE VARSHEL (1940-y.t.)

Arie Varshel – Isroil va Amerika biokimyogari va biofizigi. Texnion universitetini tugatib, bakalavr (1966), Veytsman institutida (1967) magistr, doktorlik (1969) darajasini kimyoviy fizika yo'nalishi bo'yicha olgan. Garvard universitetidagi M. Karplus laboratoriyasida malaka oshirgan, Kembrijdagi molekulyar biologiya laboratoriyasida, keyinchalik esa Kaliforniya universitetining professori lavozimlarida faoliyat yuritib kelmoqda. 2013-yilgi Nobel mukofoti sovrindori A. Varshelning asosiy ilmiy izlanishlari biologik molekularning tuzilishi va funksiyalari korrelyatsiyasida hisoblash usullarini qo'llash, fermentativ reaksiyalarni QM/MM usulida modellashtirish, biologik jarayonlarni molekulyar modellashtirish, oqsillarning mikroskopik elektrostatik modellarini ishlab chiqish, oqsillarning erkin energiyalarini hisoblashga bag'ishlangan.



**Inson va Drosophila
malanogaster pashasi
tioredoksinlarini fazoviy ustma-
ust solishtirish**



Oqsillarni modellashtirish sohasidagi davriy nashrlarning nusxalari

STEFAN XELL **(1962-y.t)**



Stefan Xell – nemis fizigi. Geydelberg universitetini tugatgan va doktorlik darajasini olgan (1990). Stefan talabalik yillaridan konfokal va fluoressent mikroskopning imkoniyatlariga qiziqqan. Geydelbergdagi Yevropa molekulyar biologiya laboratoriyasida faoliyat yuritgan (1991–1993). Turku (Finlandiya) universitetining katta ilmiy xodimi bo'lib, tibbiyot fizikasi kafedrasida guruhni boshqargan va bir vaqtning o'zida Oksford universitetida (1994) ishlagan. Geydelberg universitetida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan (1996).

Birqancha vaqt mustaqil ravishda konfokal mikroskopiya aniqlikni oshirish yuzasidan tadqiqotlar olib borgan. Bu izlanishlari natijasida 4Pi-mikroskopini ixtiro qilgan. Keyinchalik Turku universitetida optik mikroskopning yangi prinsiplarini ishlab chiqqan (2000, STED – emissiyali stimullangan quritish usuli). Leica mikrosistemalari bilan hamkorlikda bu prinsip sanoat mikroskoplarida qo'llanilgan – Leica TCS SP8 STED 3X modellari. S. Xell 2002-yili M. Plank jamiyatiga qarashli biofizikaviy kimyo instituti direktori lavozimiga tayinlangan. U yerda olim nanobio-fotonika bo'limiga asos soldi. Geydelberg Saratanni o'rganish markazida «Optik nanoskopiya» bo'limini boshqargan (2003). S. Xell birinchi bo'lib fluoressent mikroskopning optik aniqligini (bir necha o'n nanometrlargacha – ko'rinuvchan nur to'liq uzunligidan kichik) nazariy va amaliy

isbotlab bergan. 2014-yili u «Fanning boshqa sohalarida ko‘plab ixtirolar qilish imkonini beruvchi fluoressent mikroskopni yaratgani uchun» Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan.

Fluoressent nanoskopiya – optik mikroskop yordamida fluoressent obyektlarni aniqlash usuli bo‘lib, uch o‘lchamda ko‘rsatish imkoniyatiga ega. Bunda optik difraksiyaning nazariy chegarasidan ($\sim 200\text{nm}$) bir necha barobar oshib o‘tiladi va $\sim 10\text{nm}$ aniqlikka erishiladi. Fluoressent nanoskopiya tizimi uchta yondashuvga asoslanadi:

1. Yangi optik sxemalar va yuqori burchakli aperturaga ega (4Pi, 15M va 15S mikroskopiya) obyektivlar ishlab chiqib, fokuslashni yaxshilash.

2. Ichkarini to‘liq aks ettirish hodisasini qo‘llash.

3. Nazorat qilinadigan fluoressent molekullarni «qo‘shish» va «ajratish», so‘ngra ularni qayd qilish (STED, GSD, SPEM (SSIM), RESOLFT, (F)PALM, STORM, PAINT).

Nanoskopiya yordamida oqsillar, DNK va RNKlarning o‘zaro ta’sirlarini to‘g‘ridan to‘g‘ri ko‘rish mumkin.



**Fluoressent mikroskop
(Olympus BX61)**



**Hujayradagi aktin
iplarining STED
mikroskopidagi tasviri**

ROBERT ERIK BETSIG (1960-y.t)

Robert Erik Betsig – amerikalik fizik. U Kaliforniya texnologiya institutini tugatib, bakalavr (1983), magistr (1985), Kornel universitetida amaliy va muhandislik fizikasi sohasida doktorlik darajasini (1988) olgan. Bell laboratoriyasining yarim o‘tkazgichlar bo‘limida tadqiqotlar olib borgan. R. Betsig otasiga qarashli «Ann Arbor Machine Company»ning tadqiqotlar va rivojlanish bo‘yicha vitse-prezidenti lavozimini egallagan (1996). Uning izlanishlari fotofaol lokallashgan mikroskopiya sohasiga qaratilgan



bo'lib, 2006-yildan G. Xyuz Tibbiyot institutining yuqori aniqlikdagi fluorescent mikroskopiya guruhiga rahbarlik qilib kelmoqda. Fluorescent mikroskopiyaning rivojlantirishga qo'shgan hissasi uchun R. Betsigga 2014-yili Nobel mukofoti berilgan.

Olim o'ta yuqori aniqlikdagi mikroskopiya usullarini ishlab chiqdi. Uning imkoniyatlari yorug'lik mikroskopiya usulini ortda qoldiradi. Bu usul tirik hujayralardagi ayrim molekullarning harakat yo'lini vizuallashtirish imkonini beradi. Masalan, Alsgaymer va Parkinson kasalliklariga sababchi oqsillar faoliyatini kuzatish mumkin. Usul tibbiyot va fanda ko'p qo'llanilmoqda.



Simobli lampaga ega bo'lgan fluorescent mikroskop

Bu usulda dastlabki lazer fluorescent chaqnashdan oldin uyg'otiladi va qayd qilinadi. Ikkinchi lazer uskunaning imkoniyatini oshirish uchun qo'llaniladi.

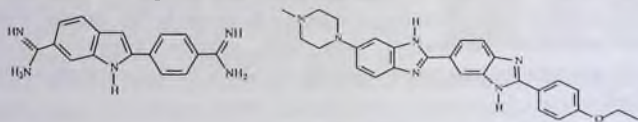
UILYAM ESKO MYORNER (1953-y.t.)



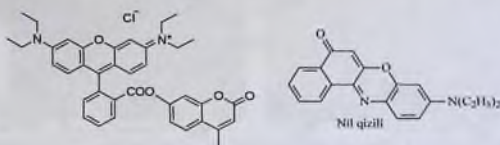
Uilyam Esko Myorner – amerikalik kimyogar. Kornel universitetida fizika, elektrotexnika, matematika yo'nalishlari bo'yicha bakalavr (1975), magistr (1978) va fizika fanlari doktori (1982) darajalarini olgan. U IBM Almaden kompaniyasining tadqiqot markazida (1981–1985) faoliyat yuritgan. Syurix texnologiya institutida fizik-kimyoprofessori (1993–1994), Kaliforniya universitetida kimyo va biokimyokafedrasining fizikaviy kimyoprofessori (1995–1998), Garvard universitetining taklif qilingan professori (1997) bo'lgan. Uning guruhi Stenford universitetiga

ko'chib o'tgan (1998). Shu dargohda U. Myorner kimyo va amaliy fizika professori (2005) unvonlariga ega bo'lgan. Stenford universitetining kafedra mudiri (2011–2014) bo'lgan olim alohida molekullarni gaz fazada spektral usullarda qayd qilish asoslarini ishlab chiqqan.

Uning g'oyalari asoslangan spektral uskunalar molekular harakatining trayektoriyalarini o'rganish imkoniyatlarini bergan. Masalan, tirik bakterial hujayra ichidagi oqsil molekulasini ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan – «molekulyar kino». U 390 ta ilmiy ish muallifidir. U. Myorner fluoressent mikroskopini ishlab chiqqani uchun 2014-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Bir-biridan bexabar holda E. Betsig va U. Myorner Yagona molekula mikroskopiya­ning ilmiy asosini ishlab chiqqanlar. Bu usul har bir alohida molekulaning fluoressent chaqnashini «qo'shish» va «ajratish»ga asoslanadi. Hozirda hujayra darajasidagi tadqiqotlarni fluoressent mikroskopsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Uning ishlash prinsipi nisbatan oddiy: yorug'lik nuri obyekt­dan o'tib kattalashtiruvchi linzalarga tushadi, hujayra va uning ayrim organellalari, masalan, yadro yoki mitoxondriyani ko'rish mumkin bo'ladi. S. Xell va E. Betsig/U. Myorner usullari birgalikda qo'llanilib, nanometrlar darajasida «ko'rish» imkonini beradigan mikroskopiya ishlab chiqildi. Natijada organellalar yoki ularning qismlarini emas, balki o'zaro t'sirlashayotgan molekullarni kuzatish imkoniyati paydo bo'ldi. Ayrim organik birikmalar ma'lum biomolekulalar yoki hujayra organellalariga nisbatan affinlikka ega, yani ularni turli rangga bo'yab ko'rsatadi. Bu hodisa fluoressent mikroskopiya­da ishlatiladi. Hujayra organellalarini o'rganishda ishlatiladigan kichik molekulyar organik birikmalar asosidagi fluoressent bo'yoqlar:



4',6-Diamidin-o-2-fenilid va hoechs 33342 birikmalari yadrodagi DNKni ko'k tusga kiritadi.



Mito-qizili mitoxondriyani qizil tusga kiritadi. Nil qizili membranalar va liposomalarni qizil rangga bo'yaydi.

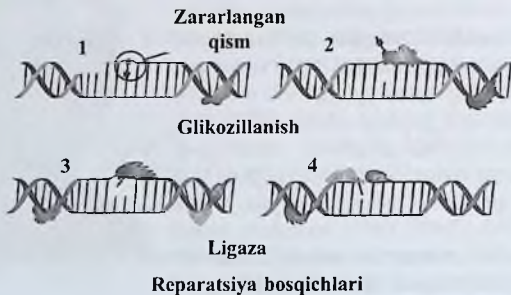
TOMAS LINDAL (1938-y.t.)



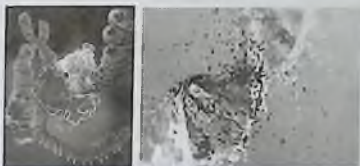
Tomas Lindal – Shvetsiya biokimyogari. Saraton (rak) kasalliklari tadqiqotchisi. DNKning qayta tiklanishi mexanizmlarini o'rganganligi uchun 2015-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Stokgolmdagi Karolinsk institutida tahsil olib, fan nomzodi (1967) va tibbiyot fanlari doktori darajasini olgan (1970). U Prinston va Rokfeller universitetlarida malaka oshirgan. Gotenburg universitetida tibbiyot va fiziologik kimyo professori bo'lgan (1978–1982). Buyuk Britaniyaning Imper Saratonni o'rganish fondiga tadqiqotchi sifatida qo'shilgan (1981). Klar Xol laboratoriyasi direktori bo'lgan (1986–2005). T.Lindal DNKning turli zararlanishlardan xoli emasligini, ammo bu zararlanishlar tuzatib turilmasa Yerda hayot davom etmasligini anglagan holda, ekssizion reparatsiya mexanizmini kashf qilgan. Bunda zararlangan qismlar kesib olinadi va sog'lomlariga almashtiriladi.

2015-yilgi Nobel mukofoti sovrindorlarining izlanishlari natijasida tirik hujayralar funksiyasi haqida fundamental bilimga ega bo'lindi. Masalan, ular saratonni davolashda yangi usul sifatida qo'llaniladi. Olimlar hujayraning qanday qilib zararlangan DNKni tiklashi va genetik ma'lumotni saqlab qolishini molekulyar darajada ko'rsatib berdilar.

Reparatsiya – hujayraning o'ziga xos faoliyati bo'lib, bunda DNKning normal biosintez jarayonida yoki fizik ta'sirlar, kimyoviy moddalar ta'sirida yuzaga kelgan zararlanishlar va DNK molekulasidagi uzilishlari tuzatiladi.



Reparatsiya hujayradagi maxsus fermentlar tomonidan amalga oshiriladi.



DNK reparatsiyasini amalga oshiradigan DNK-ligaza

Bir qator irsiy kasalliklar (masalan, pigment kserodermasi) reparatsiya tizimining buzilishi bilan bog'liq.

PAUL LORENS MODRICH (1946-y.t.)

Paul Lorens Modrich – Amerika biokimyogari. Massachusetts texnologiya institutida bakalavr (1968), Stenford universitetida fan doktori (1973) darajasini olgan. Dyuk universiteti professori va G.Xyuz Tibbiyot instituti tadqiqotchisi lavozimlarida faoliyat olib bormoqda. DNKning tiklanishi mexanizmlarini o'rganganligi uchun 2015-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. P. Modrich bo'linish jarayonida hujayra DNK xatolarini qanday tuzatishini aniqlagan. Bu xato juftlashgan asoslarni reparatsiya qilish mexanizmi bo'lib, DNK qo'shaloq zanjiridan birida asos yetishmaganida ishga tushadi. Mexanizm DNK xatoliklari chastotasini ~1000 marta kamaytiradi.

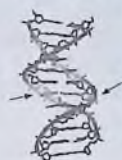
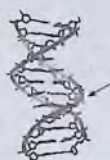


**Uratsil-DNK glikozilaza fermentining asosni kesib olishi va
hujayra yadrosi ichida xromosomadan
DNK molekulasining rivojlanishi**

AZIZ SANJAR (1946-y.t.)



Aziz Sanjar – Turkiyada tug‘ilgan, amerikalik biokimyogar va molekulyar biolog. DNKning tiklanishi mexanizmlarini o‘rganganligi uchun 2015-yili Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan. Istanbul universitetida magistr, Texas universitetida fan doktori darajalarini olgan (1977). Doktorlik ishi E.coli fotofaol fermenti sohasida S.Stan Rupert laboratoriyasida himoya qilingan. Hozirda u Shimoliy Karolina universiteti professori. U 20 yil davomida fotoliaza radikallarini o‘rgangan, timin dimerining fotokimyoviy reparatsiyasini kuzatgan. Bu tajribalar fotoliaza va foto-qayta faollanishni o‘z ichiga oladi. A. Sanjar nukleotidlarning kesib olinishi mexanizmini aniqlagan. Hujayralar bu mexanizmni ultrabinafsha nurlar ta’siridagi (masalan, Quyosh nuri) zararlanishlarni qayta tiklash uchun ishlatadi. Ushbu mexanizm buzilganida teri saratoni rivojlanishi mumkin.



DNKning bir va ikkala zanjiridagi zararlanishlar

Reparatsiya jarayonini o‘rganish A.Kelner tadqiqotlarida boshlangan. U UB-nur ta’sirida zararlangan biologik obyektlarning yorug‘ ko‘rinuvchan nur ta’sirida tuzala boshlashini – foto-qayta faollanishni aniqlagan (1948). Keyinchalik R.Setlou, K.Rupert va b. foto-qayta faollanishning maxsus ferment ishtirokidagi fotokimyoviy jarayon ekanligini qayd qilgan. Bunda DNKning ichida UB-kvant yutilishi natijasida hosil bo‘lgan timin dimeri parchalanadi. Bakteriyalarning UB-nurga va ionlashtiruvchi nurlanishga sezgiriligini genetik nazorat usulida o‘rganilganda qorong‘udagi reparatsiya qayd etilgan, ya’ni hujayra DNKning zararlanishlarini ko‘rinuvchan nur ishtirokisiz bartaraf etgan. Bakteriyalarning UB-nurlanishga uchragan hujayralarida sodir bo‘ladigan qorong‘udagi re-

paratsiya mexanizmi A. Govard-Flanders tomonidan bashorat qilingan va F. Xanavelt va D. Pedij tomonidan tajribada tasdiqlangan (1964). Bakteriyalarda nurlanishdan keyin o'zgargan nukleotidlar tomonidan DNKning zararlangan qismlarini kesib olish va hosil bo'lgan bo'shliqlarda DNKning qayta sintezlanishi amalga oshishi ko'rsatib berilgan. Reparatsiya tizimi mikroorganizmlardan tashqari madaniy to'qimalarda o'rganilgan, inson va hayvon hujayralarida ham aniqlangan.

Bakteriyalarda reparatsiyani olib boruvchi kamida uchta ferment tizimi mavjud bo'ladi: to'g'ridan to'g'ri, ekssizion va postreplikativ. Eukariotlarda bunga Mismatch va SOS-reparatsiyalar qo'shiladi.

To'g'ridan to'g'ri reparatsiya – DNK zararlanishlarini tuzatishning eng sodda yo'li bo'lib, bunda maxsus fermentlar juda tez, bir bosqichda zararni yo'qotib, nukleotidning dastlabki tuzilishini qayta tiklaydi. Masalan, O6-metilguanin-DNK-metiltransferaza shunday ta'sirga ega. U azotli asosdagi bitta metil guruhni uzib oladi va o'z tarkibidagi sisteinning metil guruhini o'rnatadi.

Ekssizion reparatsiya (kesib olish) – DNKdagi zararlangan azotli asoslarni yo'qotish va molekulaning normal tuzilishini qayta tiklashdan iborat. Bunda ishtirok etuvchi ferment tizimi DNK zanjiridan birining xato juftlashgan yoki zararlangan asosga ega qisqa bo'lagini olib tashlaydi, ularning o'rni qolgan zanjirga komplementar ketma-ket sintez yo'li bilan to'ldiriladi. Bu turdagi reparatsiyada o'zgarishga uchragan asoslar turli glikozidlar tomonidan aniqlanadi. Ular zararlangan asosni DNK molekulasining uglevog-fosfat qismidan parchalaydi. Shuningdek, DNK tarkibidagi modifikatsiyaga uchragan asoslar (oksimetiluratsil, gipoksantin, 5-metiluratsil, 3-metiladenin, 7-metilguanin)ni «topadigan» maxsus glikozilazalar bo'ladi.

Postreplikativ reparatsiya ekssizion reparatsiya yetarli bo'lmaganida ishga tushadi. Ular RekA turidagi oqsillar yordamida gomolitik rekombinatsiya jarayonida zararlangan qismlarni qayta tiklaydi.

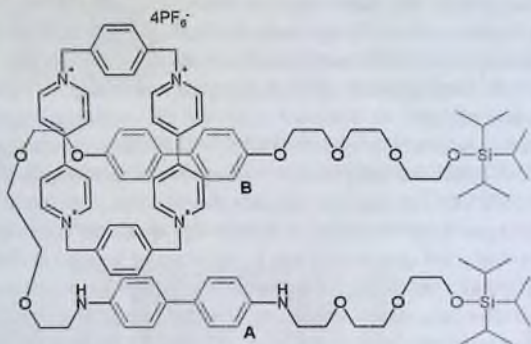
JEYMS FREYZER STODDART (1942-y.t.)

Jeyms Freyzer Stoddart – Shotlandiya va Amerika kimyogar olimi. U Shimoliy-G'arbiy universitet professori sifatida supramolekulyar kimyo va nanotexnologiya sohalarida tadqiqotlar olib boradi. 2016-yilgi Nobel mukofoti sovrindori. Stoddart ikkita dok-stansiyalar orasida molekulyar sharik harakatlanishini ta'minlaydigan rotaksan asosidagi molekulyar



mokini molekulyar ipga o'rnatgan (1991). Keyinchalik u katenan asosidagi qo'shib-ajraluvchi molekulyar mashina «jihazlarini» ham kashf qildi (1993).

Stoddart 1992–2002-yillarda eng ko'p ilmiy ishlari o'qilgan kimyogarlar orasida 6-o'rinda bo'lgan. Xirsh indeksi 100dan oshgan. Uning laboratoriyasida 35 yil davomida 300ga yaqin PhD va postdok tadqiqotchilar malaka oshirgan.



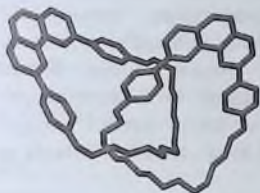
JAN PYER SOVAJ (1944-y.t.)



Jan Pyer Sovaj – koordinatsion kimyo sohasidagi fransuz tadqiqotchisi. Supramolekulyar kimyo sohasidagi tadqiqotlari uchun 2016-yil Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan. Falsafa doktori darajasini J-M Len rahbarligida Lui Paster nomidagi Strasburg universitetida olgan. Nomzodlik dissertatsiyasini yozayotgan davrida u kriptandlarning dastlabki sintezlarida qatnashgan. Doktorlik tadqiqotlari davomida Malkolm Grin bilan hamkorlikda ishlagan, safarda

bo'lgan, so'ngra Strasburgga qaytib, faoliyatini davom ettirgan, hozirda shu dargohning faxrli professori hisoblanadi. Sermahsul ijod qilgan olim bir necha sohalarda, jumladan, CO_2 ni elektrokimyoviy qaytarish va fotosintezdagi reaksiyon markazni modellashtirish sohalarida ham ishlagan. Uning tadqiqotlarida molekulyar topologiyaga katta e'tibor qaratilgan. Mexanik bog'langan molekulalarning fragmentlariga alohida ahamiyat qaratib, koordinatsion komplekslar asosida katenanlar sintezi va molekulyar tugunlarni bayon qilib bergan. Uning ilmiy ishlari tashqi signalga mashina kabi javob qaytaradigan molekulalarni sintez qilib olishga qaratilgan. Olim 1983-yilda katenanlarning dastlabki vakilini birinchi bo'lib sintez qilgan. U ikkita mexanik bog'langan biri ikkinchisining ichiga kirgan molekulalardan iborat edi. Bu ikkala halqa bir-biriga nisbatan harakatlanishi mumkin bo'lganligi sababli, ish hayotiy muhim bo'lgan molekulyar mashinalarni yaratishga qaratilgan dastlabki urinish sifatida yuqori baholandi va J.P. Sovaj Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Katenanning kristal tuzilishi:



BERNARD LUKAS FERINGA (1951-y.t.)

Bernard Lukas Feringa – gollandiyalik sintetik organik kimyogar olim. Ilmiy ishlari asosan stereokimyoy, gomogen kataliz va molekulyar nanotexnologiyaga bag'ishlangan. U Groningen universitetining Strating institutida molekulyar fanlar sohasida xizmat ko'rsatgan professor. Feringa magistrlik darajasini (1974) va PhD darajasini (1978) Groningen universitetida olgan. Dissertatsiya mavzusi: «Fenollarning asimmetrik ok-



sidlanishi, atropizomeriya va optik faollik» bo'lgan. Gollandiyaning «Shell»ida va Buyuk Britaniyada qisqa muddat faoliyat olib borganidan so'ng, 1984-yili Groningen universitetida dars bera boshlagan, 1988-yili professor bo'lgan. Feringaning 1990-yillarda stereokimyo sohasidagi tadqiqotlari fotokimyoqa katta hissa bo'lib qo'shiladi, natijada birinchi mono-yo'naltirilgan molekulyar aylanuvchi dvigatel yaratiladi. U yorug'lik ta'sirida harakatlangan. Keyinchalik elektr impulsida boshqariladigan molekulyar avtomobil (nanokar) yaratildi. Mazkur yo'nalishdagi tadqiqotlari uchun Feringa 2016-yili Nobel mukofoti sovrindori bo'lgan.

Feringa 30 dan ortiq patent, 650 dan ortiq yuqori reytingli ilmiy maqolalar muallifi bo'lib, uning ishlari 30 000 dan ortiq marotaba ilmiy ishlarda tilga olingan, h indeksi 90 dan ortgan. U ilmiy faoliyati davomida 100 dan ortiq aspirantga rahbarlik qilgan.

Xiral alkenlarni sintez qilish va molekulalardagi optik boshqariladigan kalit (переключатель)ning namoyish qilinishi kabi ilmiy ishlari bir tomonga yo'naltirilgan molekulyar aylanuvchi dvigatelningsh kash qilinishiga olib keldi. Bu ishlar kelajakdagi molekulyar nanotexnologiyaga (nanomashina, nanorobot) asos solindi. Ular molekulyar dvigatellarda ishlaydi. Molekulyar pereklyuchatellar ta'sirlanuvchi sirtlar, yuzalar, suyuq kristallar, optoelektronika, molekulyar xotira sifatidagi fotoboshqariluvchi DNK, ta'sirlanuvchi gellar, polimerlar va dorini kerakli joyga yetkazib beradigan nanoo'lchamdagi oqsil kanallari kabi sohalarda qo'llaniladi.

MUNDARIJA

So'zboshi.....	3
Yakob Xendrik Vant-Goff.....	6
Emil German Fisher.....	7
Svante Avgust Arrenius.....	10
Vilyam Ramzay.....	12
Adolf Fon Bayer.....	14
Ferdinand Frederik Henri Moissan.....	15
Eduard Buxner.....	17
Ernest Rezerford.....	19
Vilgelm Fridrix Ostvald.....	21
Otto Vallax.....	22
Mariya Sklodovskaya-Kyuri.....	24
Paul Sabatye.....	25
Fransua Ogyust Viktor Grinyar.....	26
Alfred Verner.....	28
Teodor Uilyam Richards.....	31
Richard Martin Vilshtetter.....	31
Fris Gaber.....	34
Valter Herman Nernst.....	35
Frederik Soddi.....	36
Frensis Vilyam Aston.....	38
Fritz Pregl.....	38
Rixard Adolf Zigmondi.....	40
Teodor Svedberg.....	40
Genrix Otto Viland.....	41
Adolf Otto Reyngold Vindaus.....	43
Artur Garden.....	44
Hans Karl Avgust Simon Fon Eyler-Xelpin.....	45
Hans Fisher.....	46
Karl Bosh.....	48
Fridrix Bergius.....	48
Irving Langmyur.....	50

Garold Killyton Yuri	52
Frederik Jolio-Kyuri	55
Iren Jolio-Kyuri	56
Peter Yozef Vilgelm Debay	57
Uolter Norman Xouors	59
Paul Karrer	60
Rixard Kun	62
Adolf Fridrix Iogann Butenandt	63
Leopold Rujichka	64
Dyord De Xeveshi	65
Otto Gan	66
Artturi Ilmari Virtanen	69
Jeyms Betcheller Samner	70
Jon Govard Nortrop	71
Uendell Meredit Stenli	72
Robert Robinson	73
Arne Tiselius	75
Uilyam Frensis Jiok	78
Otto Paul German Dils	79
Kurt Alder	81
Edvin Mattison Makmillan	84
Glenn Teodor Siborg	86
Archer Jon Porter Martin	87
Richard Lourens Millington Sing	88
German Shtaudinger	90
Laynus Karl Poling	91
Vinsent Dy Vinyo	95
Suril Norman Xinshelvud	98
Nikolay Nikolayevich Semyonov	99
Aleksandr Robertus Todd	101
Frederik Senger	102
Yaroslav Geyrovskiy	104
Uillard Frank Libbi	106
Melvin Ellis Kalvin	107
Maks Ferdinand Peruts	109
Jon Kouderi Kendryu	110
Karl Valdemar Sigler	111
Julio Natta	113
Doroti Meri Kroufut-Xojkin	114
Robert Berns Vudvord	115
Robert Sanderson Malliken	117

Manfred Eygen.....	119
Ronald J.V. Norrish.....	120
Jorj Porter.....	120
Lars Onzager.....	120
Odd Hassel.....	122
Derek Xarold Richard Barton.....	123
Luis Federiko Leluar.....	125
Gerxard Xersberg.....	126
Stenford Mur.....	126
Uilyam Govard Stayn.....	128
Kristian Berner Anfinzen.....	128
Ernst Otto Fischer.....	130
Jefri Uilkinson.....	131
Pol Jon Flori.....	132
Vladimir Prelog.....	133
Jon Uorkap Kornfort.....	136
Uilyam Nann Lipskomb.....	136
Ilya Romanovich Prigojin.....	137
Piter Dennis Mitchell.....	138
Herbert Charlz Braun.....	139
Georg Vittig.....	140
Pol Naim Berg.....	143
Uolter Gilbert.....	144
Frederik Senger.....	144
Keniti Fukui.....	145
Roald Xoffman.....	146
Aaron Klug.....	147
Genri Taube.....	149
Robert Bryus Merrifild.....	150
Xerbert Aaron Xauptman.....	152
Jerom Karle.....	153
Dadley Robert Xershbox.....	154
Yuan Tseh Li.....	155
Jon Charlz Polani.....	156
Donald Jeyms Kram.....	157
Jan-Mari Len.....	160
Charlz Jon Pedersen.....	162
Iogann Dayzenxofer.....	164
Hartmut Mixel.....	164
Robert Xuber.....	165
Sidney Oltmen.....	165

Tomas Robert Chek	166
Elays Jeyms Kori	167
Rixard Robert Ernst	170
Rudolf «Rudi» Artur Markus	171
Keri Benks Mullis	171
Maykl Smit	173
Jorj Endryu Olax	175
Paul Jozef Krutzen	177
Mario Molina	178
Frank Shervud Rouland	179
Robert Floyd Kyorl	180
Richard Erret Smolli	181
Xarold Uolter Kroto	182
Paul Delos Boyer	184
Jon Ernst Voker	185
Yens Kristian Skou	189
Jon Antoni Popl	191
Valter Kon	192
Ahmed Hasan Zevayl	193
Alan Jey Xiger	194
Alan Graxam Makdiarmid	196
Hideki Shirakava	197
Uilyam Standish Noulz	198
Ryodzi Noyori	200
Karl Barri Sharpless	202
Koichi Tanaka	205
Jon Bennet Fenn	206
Kurt Vyutrix	207
Piter Agre	208
Roderik Makkinon	210
Avram Gershko	211
Aaron Chexanover	213
Irvin Allan Rouz	215
Robert Xovard Grabbs	215
Richard Roys Shrok	217
Iv Shoven	218
Rojer Devid Kornberg	219
Gerxard Ertl	221
Osamu Simomura	222
Martin Chalfi	223
Rojer Tsien	224

Ada Yonat.....	224
Tomas Artur Steyts.....	226
Venkatraman Ramakrishnan.....	226
Richard Fred Xek.....	227
Eyiti Negishi.....	230
Akira Suzuki.....	231
Daniel Shextman.....	232
Robert Jozef Lefkovits.....	234
Brayan Kobilka.....	236
Martin Karplus.....	237
Maykl Levitt.....	238
Arie Varshel.....	239
Stefan Xell.....	240
Robert Erik Betsig.....	241
Uilyam Esko Myorner.....	242
Tomas Lindal.....	244
Paul Lorens Modrich.....	245
Aziz Sanjar.....	246
Jeyms Freyzer Stoddart.....	247
Jan Pyer Sovaj.....	248
Bernard Lukas Feringa.....	249

K 42 Kimyo sohasidagi Nobel mukofoti sovrindorlari [Matn]: ilmiy-
ommabop ma'lumotnoma / H.S. Tojimuhamedov [va boshq.].
–Toshkent: «O'zbekiston», 2019. –256 b.

UO*K 54:06.05NOBEL
KBK 24.1.66.77

O'quv nashri

**Habibullo Tojimuhamedov, Hamid Xo'janiyozov,
Nazira Xidirova, Husniddin Shohidoyatov**

**KIMYO SOHASIDAGI
NOBEL MUKOFOTI
SOVRINDORLARI**

Ilmiy-ommabop ma'lumotnoma

Muharrir *E. Egamqulov*
Badiiy muharrir *D. Mulla-Axunov*
Texnik muharrir *B. Karimov*
Kichik muharrir *G. Yeraliyeva*
Kompyuterda tayyorlovchi *G. Qulnazarova*

Nashriyot litsenziyasi AI №158, 14.08.2009.

Bosishga 2019-yil 23-mayda ruxsat etildi.

Bichimi 60×90^{1/16}. Ofset qog'ozi.

«Times New Roman» garniturasida ofset usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 16,0. Nashr tabog'i 17,52.

Nusxasi 3000. Buyurtma №18-139.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining
«O'zbekiston» nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.
100011, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.

Telefon: (371) 244-87-55, 244-87-20.

Faks: (371) 244-37-81, 244-38-10.

e-mail: uzbekistan@iptd-uzbekistan.uz

www.iptd-uzbekistan.uz