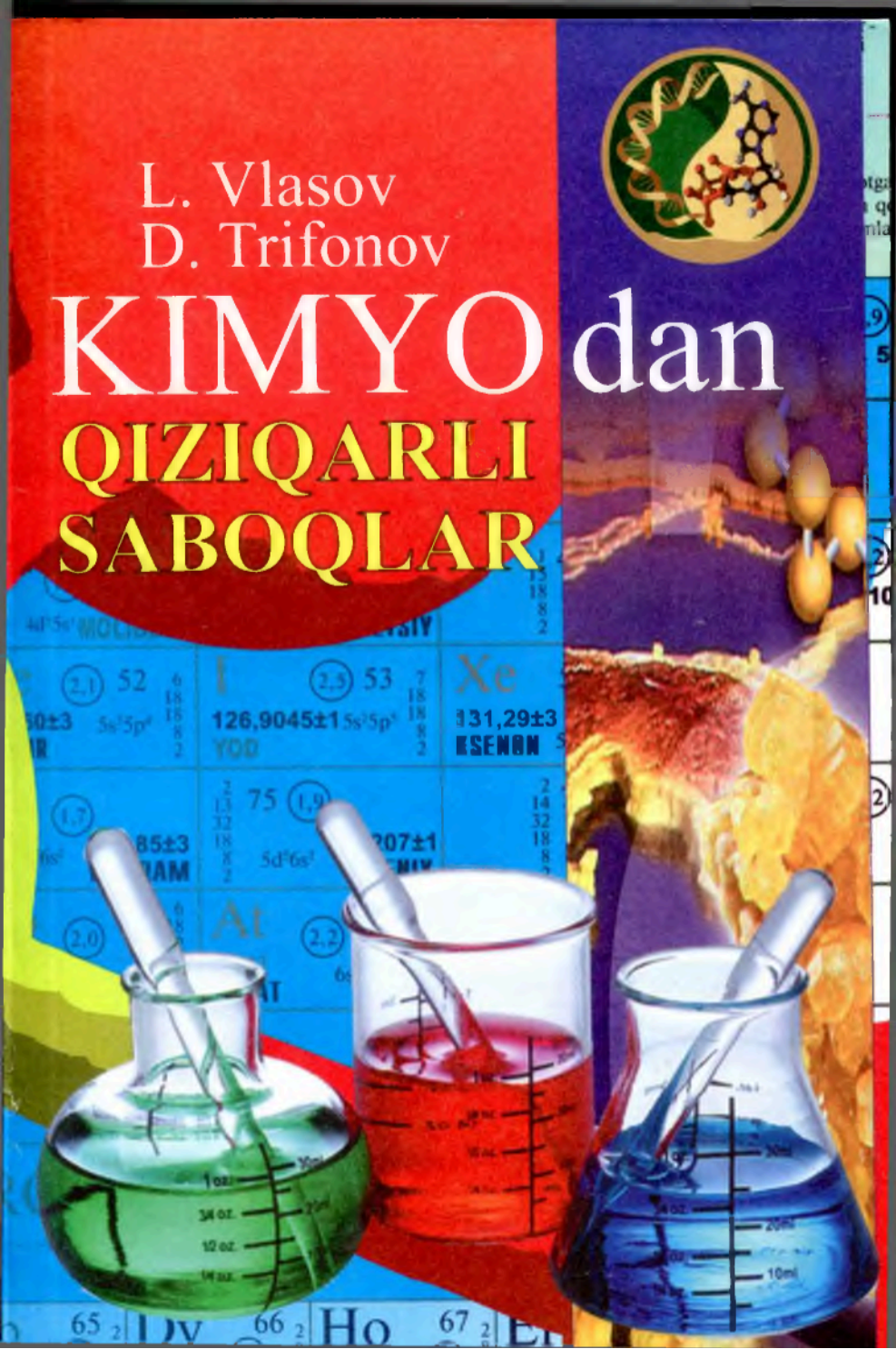
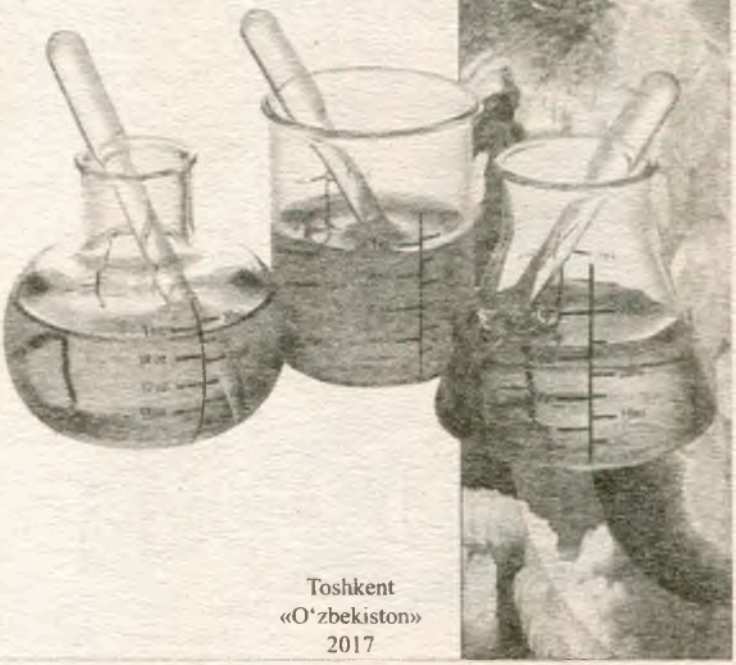
L. Vlasov
D. Trifonov

KIMYO dan QIZIQARLI SABOQLAR



L. Vlasov
D. Trifonov

KIMYOdan QIZIQARLI SABOQLAR



Toshkent
«O'zbekiston»
2017

UO'K 54
KBK 24.1
V 70

Vlasov L.

V 70 Kimyodan qiziqarli saboqlar/L. Vlasov, D. Trifonov; rus tilidan tarjimon B. Komilov. – Toshkent: «O'zbekiston» NMIU, 2017 – 208 b.

Rus tilidan fizika-matematika fanlari nomzodi
Bahodir Komilov
tarjimasi

Kimyo bugungi kunda keng qamrovli, o'zida bir necha aniq fanlar asosini mujassamlashtirgan fanlardan biri hisoblanadi. Sanoatlashgan asrda kimyoni bilish bugungi kunning asosiy talablaridandir. Kimyo fani dunyoning deyarli har bir maktabida XVIII asrdan buyon o'qitib kelingan. Mazkur aniq fan biroz bosh qotirishga majbur etgani bois, undan aksariyat o'quvchilar uzoqroq yurishni ma'qul ko'radilar. Shu bois mazkur kitob qiziqarli hikoyalar va statistik ma'lumotlar asnosida tayyorlandi. O'ylaymizki, mazkur hikoyalar siz aziz o'quvchilarni kimyo fani haqidagi bilimlaringizni yanada mustahkamlashga yordam beradi.

ISBN 978-9943-28-705-1

© Bahodir Komilov (tarj.), 2017
© «O'zbekiston» NMIU, 2017

KATTA UY SOHIBLARI





DAVRIY SISTEMAGA BALANDDAN NAZAR

Ayrim narsalarni tez ko'rib chiqish yoki birinchi tasavvur odamga u narsa haqida juda kam ma'lumot beradi. Ba'zan kuzatuvchini loqayd qilsa, ba'zan taajjublantiradi. Ba'zan latifa qahramoniga o'xshab, hayvonot bog'ida jirafani ko'rib – «bo'lishi mumkin emas», deyishga majbur etadi.

Lekin predmet yoki hodisaga qush uchgan balandlikdan qarash, aksar, foydali bo'ladi.

Dmitriy Ivanovich Mendeleyevning elementlar davriy sistemasini predmet yoki hodisa deb aytib bo'lmaydi. U tabiatning eng buyuk qonunlaridan biri – davriylik qonuni mazmunini aks ettiruvchi o'ziga xos ko'zgudir. Yerda uchraydigan va inson tomonidan sun'iy olingan yuzdan ortiq elementlar bo'ysunadigan qoidalar kodeksi. Kimyoviy elementlar katta uyda hukmron bo'lgan o'ziga xos tartib mavjudligini sistemaga birinchi qarashdanoq bilib olsa bo'ladi. Avval taajjub tug'iladi. Xuddi katta blokli qurilishlar orasida ajoyib va shu bilan birga, nozik me'morchilikka oid imoratni ko'rib qolgandek bo'lasiz.

Bizni Mendeleyev jadvali o'zining davrlari, qavatlari hamda juda notekis rejalashtirilgani bilan taajjublantiradi.

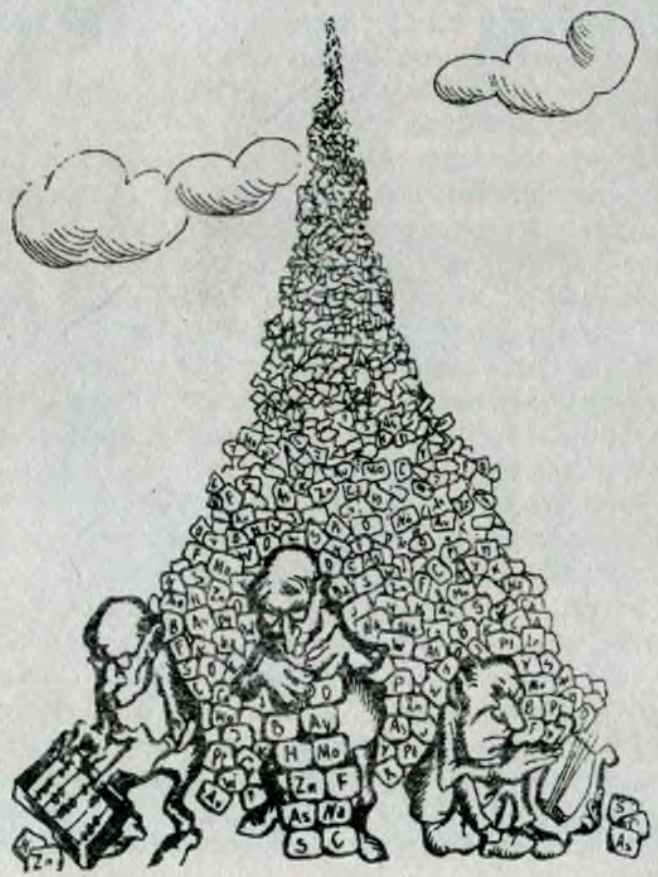
Birinchi qavatda, ya'ni Mendeleyev jadvalining birinchi davrida, bor-yo'g'i ikkita katak bor. Ikkinchi va uchinchisida – sakkiztadan. To'rtinchi va beshinchi qavatlar xuddi mehmonxona tipida qurilgan – har birida o'n sakkiztadan xona. Oltinchi va yettinchi qavatda undan ham ko'p – o'ttiz ikki xona. Siz qachondir shunga o'xshash qurilmani ko'rganmisiz?

Lekin aynan shunday ko'rinishda bizning oldimizda kimyoviy elementlarning katta uyi – davriy sistema namoyon bo'ladi.

Me'morning iste'dodligimi? Hech ham! Istalgan imorat fizika qonunlariga mos holda quriladi. Aks holda, u shamolning mayin esishidayoq qulab tushadi.

Xuddi shunday jiddiy fizika qonunlari bilan davriy sistema mustahkamlangan. Ular «Mendeleyev jadvali har bir davrida mutlaqo aniq sondagi elementlar bo'lishi kerak», deydilar. Masalan, birinchi davrda – ikkita. Ko'p ham emas, kam ham emas.

Fiziklar shunday deb tasdiqlaydilar va kimyogarlar bu fikrga to'liq qo'shiladilar.



Avvallari fiziklarni davriylik qonuni masalasi hayajonga solmasdi. Lekin kimyogarlarni, yangi kashf etilgan elementlarni qaysi katakka joylashtirish o'ylantirardi. Shunday yoqimsiz holatlar ham bo'lar ediki, jadvalda yakka-yu yagona katakka da'vogarlarning butun boshli navbati turardi.

Olimlar orasida har narsaga shubha bilan qarovchilar ko'plab uchrardi. Ular jiddiy ravishda «Mendeleyevning jadvali qumga qurilgan», – deb tasdiqlardilar. Masalan, nemis kimyogari Bunzen o'z do'sti Kirxgof bilan spektral analizni ixtiro qilgan. Lekin davriy qonunga nisbatan Bunzen «Xuddi shunday omad bilan birja bulletenlarida qonuniyat qidirish mumkin!» – deb kinoya bilan aytgandi.

Mendeleyevga qadar, bir qator olimlar tomonidan oltmishdan ortiq kimyo elementlari orasida tartib o'rnatishga urinishlar bo'lgan. Lekin ularga omad kulib boqmadi. Ehtimol, Nyuton haqiqatga hammadan ko'ra yaqin bo'lgandir. U «oktavalar qonuni»ni e'lon qildi. Xuddi musiqadagidek har sakkizinchi nota birinchisini qaytarganidek, atom massa (og'irlik)lari bo'yicha elementlarni qatorga joylashtirgan Nyulends har sakkizinchisini xossasi birinchisining xossasiga o'xshar edi. Mana bu esa Nyulendsning kashfiyotiga reaksiya: «Elementlarni alifbo tartibida joylashtirishga urinib ko'rmadingizmi? Balki ana shunda biror qonuniyat topilib qolarmidi?»

Nyulends o'zining achchiqso'z opponentiga nima deb ham javob berardi.

Dastlab, Mendeleyev jadvalining omadi kelmadi. Davriy sistema «Me'morchiligi» shiddatli malomatlarga duch keldi. Chunki ko'p narsa unda ravshan emasdi va izohlarni talab etardi. Qolgan olimlarga ham besh-oltita yangi elementni kashf etish davriy jadvaldan joy topishdan oson edi.

Faqat birinchi qavatda ish yaxshiroqday tuyulardi – bu yerda kutilmagan ijaraga o'tiruvchilar oqimidan qo'rqmasa bo'lardi. Hozir bu yerda vodorod va geliy yashaydi. Vodorod atomining yadro zaryadi +1 ga, geliyniki +2 ga teng. Ular

orasida boshqa element bo'lmasligi aniq. Chunki tabiatda zaryadlari kasr sonlar bilan ifodalanuvchi yadro yoki boshqa zarralar noma'lum.

(To'g'ri, so'nggi yillarda fizik-nazariyotchilar zo'r berib kvarklar mavjudligi masalasi ustida bahslashmoqda. Barcha zarralar, atom yadrolari qurilishi ashyosi – proton va neytrongacha qurilishi mumkin bo'lgan birlamchi elementar zarrachalar shunday deb ataladi. Shunday qilib, kvarklarda kasr elektr zaryadlar: $+^{1}/_{3}$ va $-^{1}/_{3}$ zaryadlar bor deb taxmin qilinadi. Agar kvarklar haqiqatda mavjud bo'lsa, dunyoning «moddiy tuzilishi» tasviri ko'z oldimizda yangi ko'rinishda namoyon bo'ladi.)

ASTRONOMLARNING QOSH QO'YAMAN DEB KO'Z CHIQARGANLARI HAQIDA

«Mening xayolimga hech qachon davriy sistema aynan vodoroddan boshlanishi kerakligi kelmagan». Bilasizmi, bu kimning so'zlari? Bu, albatta, ko'proq o'z oldiga yangi, shaxsiy davriy sistemani yaratishni yo'lga qo'ygan son-sanoqsiz izlanuvchi legionerlardan biriga yoki oddiy qiziquvchilardan biriga tegishli. Uni boshqacha asosda qayta qurish? Haqiqatda turli-tuman «davriy sistema» dunyoga «perpetuum mobile» loyihalaridan kam bo'lmagan sonda kelardi.

Qo'shtirnoqqa olingan so'z Dmitriy Ivanovich Mendeleyev tomonidan yozilgan. Uning mashhur «Kimyo asoslari»ni o'n minglab odamlar o'qigan, darsliklarda foydalangan.

Nima uchun davriy qonun muallifi adashgan?

Uning davrida bunday adashish tabiiy bo'lgan. Chunki, elementlar jadvalda ularning atom og'irliklari ortishi tartibida joylashgan edi. Vodorod atom og'irligi – 1,008, geliyniki – 4,003. Demak, nima uchun atom og'irliklari 1, 5; 2; 3 va h. k. bo'lgan elementlar mavjudligini taxmin qiiib bo'lmaydi? Yoki vodoroddan yengil, atom og'irligi birdan kichik elementlar mavjud emas degan xulosaga kelinadi.

Mendeleyev va boshqa ko‘p kimyogarlar buni sinchiklab tahlil qilar edilar. Va ularni astronomlar – kimyodan juda uzoq fan vakillari qo‘llab-quvvatlardilar. Aslida ular o‘z xohishlariga zid tarzda qo‘llab-quvvatlardilar. Ana o‘shalar yangi elementlarni, yer minerallarini faqatgina laboratoriyalarda tahlil qilmasdan ham hal qilish mumkinligini ko‘rsatdilar.

1868-yili quyoshning to‘liq tutilishini Ingliz olimi Loker va fransuz olimi Jaksen kuzatdilar. Quyosh toji ko‘zni ko‘r qiluvchi darajada yarqirashini ular spektraskop prizmasidan o‘tkazdilar. Shu tariqa spektral chiziqlar murakkab qoziq devorida yerda ma’lum hech bir elementga tegishli bo‘lmagan chiziqlarni topdilar. Shunday qilib grekcha «quyoshli» degan ma’noni bildiruvchi – geliy kashf qilingan. Faqat yigirma yetti yildan keyin ingliz fizigi va kimyogari Kruks yerda geliy borligini aniqladi.

Shundan so‘ng astronomlar teleskoplarini uzoq yulduzlarga qaratdilar. Kashfiyotlar natijalari sinchkovlik bilan astronomlar yillik hisobotlarida chop etildi. Bepoyon kosmik fazoda kashf etilgan yangi elementlar haqida kimyo jurnallarida maqolalar e’lon qilindi. Ularga jarangdor nomlar qo‘yishdi – koraniy, nobuliy, arkoniy, protoftor. Kimyogarlar nomlardan boshqa hech narsani bilmas edilar. Ammo geliy epopeyasining omadli yakunini bilganlaridan so‘ng, osmon noma’lum elementlarini davriy sistemaga joylashtirishga shoshildilar. Masalan, vodorodning oldiga yoki vodorod bilan geliy orasiga.

Davriy sistemaga fizik olimlarning qiziqishidan keyin atom og‘irlik davriy qonun uchun ishonarli tayanch bo‘lmay qoldi. Uning o‘rniga yadro zaryadi, elementning tartib raqami keldi.

Elementdan elementga o‘tilganda davriy sistemada bu zaryad birga ortadi.

Vaqt o‘tib astronomik asboblar sirli nebuliyalar haqidagi afsonalarni yo‘qotdilar. Ular ancha ilgari ma’lum bo‘lgan elementlar atomlari ekan. O‘z elektronlarining bir qismini yo‘qotgan, shuning uchun ko‘nikilmagan spektrlarni beruvchi atomlar hisoblangan. Noma’lum samoviy jismlarning «tashrif kartochkalari» yolg‘on bo‘lib chiqdi.

«IKKIYUZLAMA» ELEMENT

Siz, balki, maktabda kimyo darsidagi shunday dialogning guvohi bo'lgan bo'lsangiz kerak.

«Ustoz:

– Vodorod davriy sistemaning qaysi gruppasida joylashgan?

O'quvchi:

– Birinchi gruppada. Vodorod atomi o'zining yagona elektron qobig'ida hammasi bo'lib bitta elektronga ega. Xuddi birinchi gruppadagi boshqa elementlar, ishqoriy metallar litiy, natriy, kaliy, rubidiy, seziy, fransiy kabi. Ular kabi vodorod kimyoviy birikmalarida birga teng musbat valentlikni namoyon etadi. Vodorod ba'zi metallarni tuzlaridan siqib chiqaradi. To'g'rimi?

– Yo'q, yarim to'g'ri... Kimyo – aniq fan. U mujmal gaplarni yomon ko'radi.»

Vodorodni ishqoriy metallar bilan umumiyligi nimada? Faqat birga teng musbat valentlikda, qolganlarida hech qanday o'xshashlik yo'q. Vodorod – gaz, vodorod – metall emas. Vodorodning ikki atomi molekula hosil qiladi. Birinchi gruppaning boshqa hamma elementlari – klassik metallar, kimyoviy reaksiyalarda eng faol elementlardir. Vodorod o'zining yagona elektronini har tomonga yoyib, ishqoriy metallga o'xshashga urinadi. Aslida, mohiyati jihatidan u ularga begona hisoblanadi.

Katta uy shunday qurilganki, uning har bir bo'sh joyida ustma-ust o'zaro yaqin elementlar yashaydi, ana o'shalar davriy sistemaning gruppalari va gruppachalarini tashkil etadilar. Bu Katta uy – xonadon sohiblari uchun asosiy tartib. Vodorod birinchi gruppaga tushib, bu tartibni ixtiyorsiz ravishda buzadi.

Bechora vodorod qayoqqa borsin? Axir davriy sistemada Katta uyning naq to'qqizta gruppasi, to'qqizta oralig'i bor. Va faqat nolinchi deb ataluvchi birinchi qavatda vodorodga qo'shni bo'lib geliy joylashgan. Qolgan joylar bo'sh. Qarang, vodorodga «quyosh ostida» haqiqiy joyni topish uchun qancha imkoniyat!

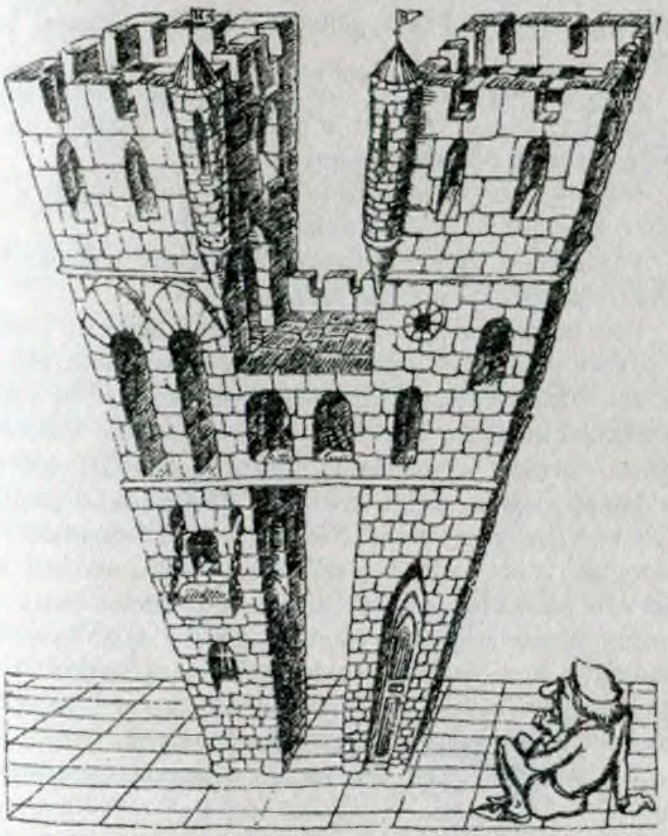
Balki uni berelliy boshchiligidagi ikkinchi gruppadagi ishqoriy metallar orasiga joylashtirsakmikan? Yo'q, ularda vodorodga hech qanday qarindoshlik aloqalari yo'q. Uchinchi, to'rtinchi, beshinchi, oltinchi gruppa undan yuz o'giradi. Yettinchi gruppachi... To'xtang, to'xtang!!! Unda turuvchi galogenlar – ftor, xlor, brom va boshqalar – vodorodga do'stlik qo'llarini cho'zishga tayyordirlar?!

– Sen metall emasmisan? – so'raydi ftor vodoroddan.

– Metall emasman.

– Sen gazmisan?

– Xuddi shunday.



– Mening molekulam ikkita atomdan tashkil topgan, – deydi vodorod.

– Buni qarang-a! – hayron bo‘lib so‘zlaydi ftor. – Xuddi bizga o‘xshab, manfiy valentlikni namoyon qilasanmi? Qo‘shimcha elektronlarni olasanmi? Biz shunday qilishni juda yaxshi ko‘ramiz!

– Albatta! O‘sha meni yomon ko‘radigan ishqoriy metallar bilan vodorodli birikmalar – gidridlar hosil qilaman va u yerda mening valentligim – minus bir.

– Xo‘p, bo‘pti! Bizga qo‘shil! Do‘st bo‘lamiz!

Shunday qilib, vodorod yettinchi gruppaga joylashadi. Uzoq muddatgami? O‘zining yangi qarindoshi bilan yaxshilab tanishib olgandan keyin galogenlardan biri hayron bo‘lib deydi:

– Senda uka, haligi... Tashqi qobig‘ingda elektronlaring kamroq-ku... Xuddi birinchi gruppadagidek. Yaxshisi ishqoriy metallar yoniga borsang bo‘lardi...

Mana vodorod bilan qanaqa ayanchli hol – joy ko‘p lekin barcha huquqlar bilan joylashishga joy yo‘q.

Vodorodning ajoyib xususiyatining sababi nimada? Nima uchun vodorod o‘zini g‘alati tutadi?

Har qanday kimyoviy elementning xarakterli xossalari u boshqa elementlar bilan birikmaga kirishganda namoyon bo‘ladi. Bunda u elektronlarni oladi yoki beradi. Ular yo tashqi elektron qobiqdan ketadilar, yo unga kiradilar. Vodoroddan tashqari hamma elementlarda, tashqi qobiqdagi elektronlar yo‘qolgan vaqtida, undan avvalgilar o‘zgarmasdan saqlanadi. O‘zining yagona elektronidan ajralishi bilan vodorodda faqat yalang‘och atom yadrosi qoladi. Xuddi o‘sha vodorod atomi yadrosini tasvirlaydi (ammo, hamma vaqt proton emas, lekin bunday muhim noziklikka biz hali olib boramiz). Bu vodorod kimyosi – elementar zarracha – protonning yagona o‘ziga xos kimyosi deganini bildiradi. Vodorod holida proton bu element kirishilgan reaksiyani borishiga faol ta’sir etadi.

Vodorodning izchil bo‘lmagan tabiatining yechimi ana shunda!

ENG BIRINCHI, ENG AJOYIB...

Vodorodni mashhur ingliz fizigi ser Genri Kavendish kashf etdi. U olimlarning eng sinchkovi va zukkosi hisoblangan. Aytishlaricha, Kavendish o'z shaxsiy kutubxonasidan kitob olganida ham u daftarga imzo chekar ekan. Olimlardan eng diqqat-e'tiborli, butunlay fanga berilgan Kavendish odamovi edi. Ammo aynan shu sifatlar unga yangi gaz – vodorodni topishga imkon berdi. Ishoning, bu oson ish emas edi!

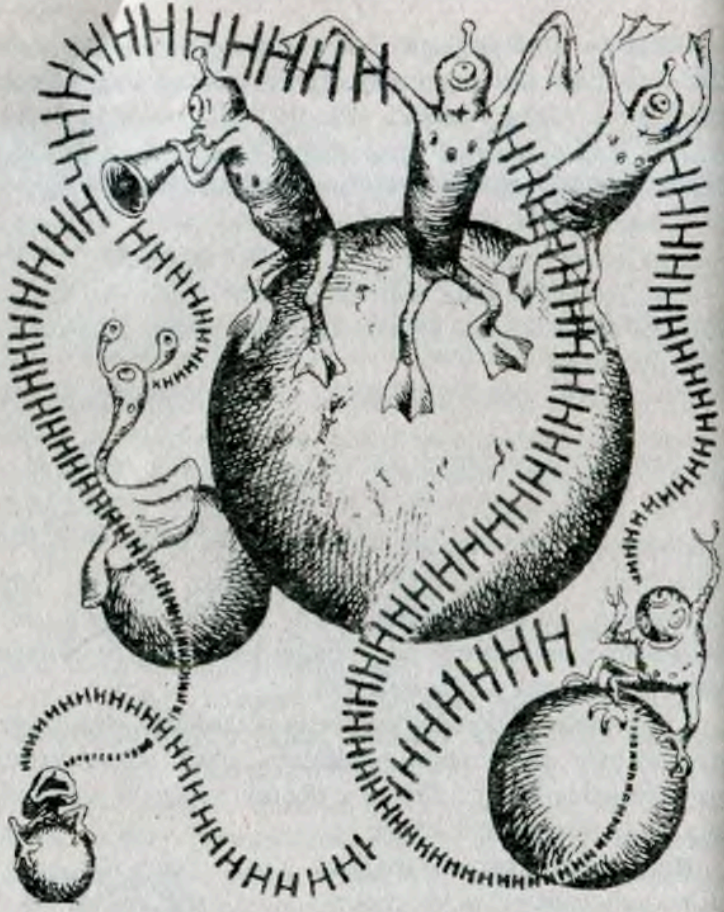
Kashfiyot 1766-yilda sodir bo'ldi. 1783-yilda esa fransuz professori Sharl vodorod bilan to'ldirilgan birinchi havo sharini osmonga uchirdi.

Kimyogarlar uchun ham vodorod qimmatli topilma bo'ldi. U kimyoviy birikmalarning muhim sinfi – kislotalar va asoslar qanday tuzilganini tushunishga yordam berdi. U almashtirib bo'lmas laboratoriya reaktivi bo'ldi – tuzlar eritmalaridan metallarni cho'ktirdi, metall oksidlarni qayta tikladi. Paradoks xohlaysizmi? Vodorod 1766-yilda ochilmay, aytaylik, ellik yil kechroq (to'g'ri, shunday ham bo'lishi mumkin edi) ochilganida, ham nazariy, ham amaliy kimyoning rivojlanishi ancha vaqtlargacha orqada qolar edi.

Kimyogarlar vodorodni yetarlicha o'zlashtirib olganlarida, amaliyotchilar esa muhim moddalarni olish uchun ishlata boshlaganlarida bu gaz fiziklar e'tiborini tortdi. Va ular juda ko'p ma'lumotlarni bilib oldilar.



Birinchidan, vodorod istalgan boshqa suyuqliklar yoki gazlardan (geliydan boshqa) yana ham pastroq temperaturada, Selsiy bo'yicha minus 259,1 gradusda qotadi. Ikkinchidan, vodorod atomi daniyalik fizik Nils Borga atom yadrosi atrofida elektronlar taqsimoti nazariyasini ishlab chiqishga imkon berdi, mazkur nazariyasiz davriy qonun fizik ma'no-



sini tushunib bo'lmas edi. Bu ma'lumotlar boshqa buyuk kashfiyotlar uchun asos yaratdi.

Keyin fiziklar estafetani kasblari bo'yicha eng yaqinlari – astrofiziklarga berdilar. Ular yulduzlarning tuzilishi va tarkibini o'rganadilar. Va astrofiziklar koinotda vodorod – birinchi raqamli element degan xulosaga keldilar. Xulosaga ko'ra, u quyoshni, yulduzlarni, tumanliklarni asosiy tashkiliy qismi va yulduzlararo fazoni asosiy «to'ldiruvchisi», kosmosda vodorod