

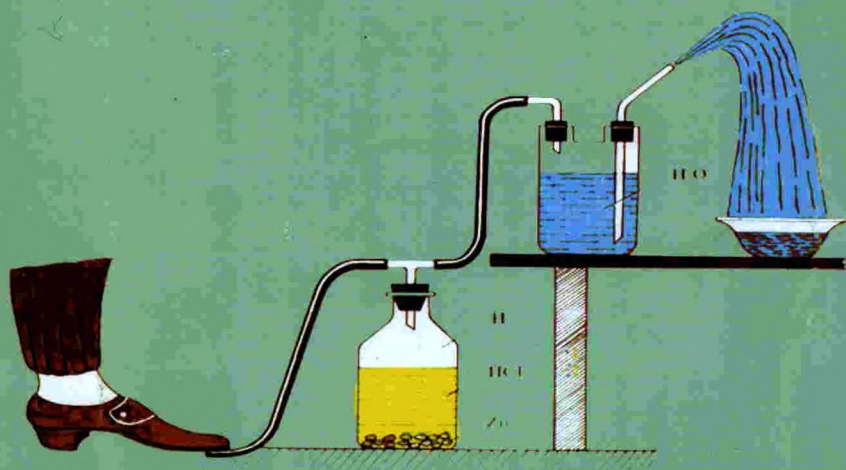
74.265-7
K45.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

T. N. QORI-NIYOZIY NOMIDAGI O'ZBEKISTON PEDAGOGIKA
FANLARI ILMIY TADQIQOT INSTITUTI

H. T. OMONOV, Yu. G'. MAHMUDOV,
I. Sh. ISMATOV, Z. J. XOLMIRZAYEV

KIMYO TA'LIMI MAZMUNINI TAKOMILLASHTIRISHDA DARSDAN TASHQARI ISHLAR



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA‘LIMI VAZIRLIGI
T. N. QORI-NIYOZIY NOMIDAGI O‘ZBEKISTON PEDAGOGIKA
FANLARI ILMIY TADQIQOT INSTITUTI

H. T. OMONOV, Yu. G‘. MAHMUDOV,
I. SH. ISMATOV, Z. J. XOLMIRZAYEV

KIMYO TA‘LIMI MAZMUNINI
TAKOMILLASHTIRISHDA DARSDAN
TASHQARI ISHLAR

Uslubiy qo‘llanma

«Noshirlik yog‘dusi»
Toshkent – 2015

UDK: 372.854(072)

BBK: 74.262.4

K24

Omonov H.T.

Kimyo ta'limi mazmunini takomillashtirishda darsdan tashqari ishlar.
Uslubiy qo'llanma / H. T. Omonov, Yu. G'. Mahmudov, I. Sh. Ismatov,
Z. J. Xolmirzayev – Toshkent, «Noshirlik yog'dusi», 2015. – 116 b.

KBK74.262.4

Ushbu uslubiy qo'llanma ID: C 20140924172138 innovatsion loyiha, qayd (registratsiya) kodi: IZMB – 2014 – 0924/90421 materiallari asosida T. N. Qori-Niyoziy nomidagi O'zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy tadqiqot instituti Ilmiy kengashining 2015-yil 16-oktabrdagi qaroriga asosan, nashrga tavsiya etilgan (9-sonli bayonnoma).

Mas'ul muharrirlar:

H. T. Omonov – *pedagogika fanlari doktori, professor.*

Yu. G'. Mahmudov – *pedagogika fanlari doktori, professor.*

Taqrizchilar:

X. Ziyoev – *kimyo fanlari doktori, professor.*

B. Elmurodov – *kimyo fanlari nomzodi, dotsent.*

U. Rustamova – *Respublika ixtisoslashtirilgan musiqa va san'at akademik litseyi kimyo o'qituvchisi.*

Ushbu uslubiy qo'llanmada kimyodan darsdan tashqari ishlar mazmunini takomillashtirishda fanlararo integratsiya ketma-ket, izchil, asosli bayon qilingan.

Mazkur uslubiy qo'llanma uzluksiz ta'lim muassasalari magistrantlariga, ilmiy tadqiqotchilarga, professor-o'qituvchilarga, shuningdek, keng kitobxonlar ommasiga mo'ljallangan.

ISBN 978-9943-4562-4-2

© «Noshirlik yog'dusi» nashriyoti, 2015-y.

KIRISH

Maktabda o'qitiladigan o'quv predmetlari orasida kimyo fani eng qiziqarli va maftunkor sanaladi. Tevarak-atrofdagi xilma-xil moddalar (hozirgi kunda 20 millionga yaqin moddalar ma'lum), ularning tarkib va xossalari, atom va molekullarni yaqindan o'rganish, ularning simvollaridan tortib turfa o'zgarishlarigacha tahlil qilish, inson izmiga bo'ysunuvchi jarayonlarni sodir etish, ulardan amaliy ehtiyojlar yo'lida samarali foydalanish, kimyoviy o'zgarishlarning sodir bo'lish qonuniyatlarini bilib olish, dunyoni moddiy nuqtai-nazardan anglash, olamning umr boqiyiligiga ishonch hosil qilish kabi masalalar kimyoning qamroviga kiradi. Dars jarayoni va amaldagi o'quv dasturi bilan chegaralanish faqat ma'lum qolipdagi bilimlar majmuasi bilan xarakterlanadi. Shu nuqtai nazardan olganda, dars va qo'shimcha mashg'ulotlar, darsdan so'ng tashkil etiluvchi yordamchi mashg'ulotlar, darsdan va sinfdan hamda maktabdan tashqari ishlar kimyoni, uning ajoyibotlari va sirli olamini yanada chuqurroq o'zlashtirish, o'quvchilarning qiziqishini va havaslarini to'laroq qondirish uchun g'oyat keng imkoniyatlarga egadir. Bu borada qiziqarli tajribalar, kimyoviy kechalar, turli o'yinlar, topishmoqlar va boshqa tadbirlar juda qo'l keladi. Ularni tayyorlash va o'tkazish jarayonida o'quvchilarning bilim doirasini kengaytirish, dunyoqarashini mukamallashtirish va kimyo faniga bo'lgan muhabbatini orttirish, umuman, sirli olamning g'aroyib sinoatidan ko'proq xabardor bo'lishini ta'minlashga yangi imkoniyatlar yaratiladi.

Mazkur qo'llanma kimyo o'qituvchilari va o'quvchilarning kimyodan qo'shimcha mashg'ulotlar o'tkazishi uchun foydali bo'ladi, degan umidda yozildi. Qo'llanmaga turli toifadagi samarali tajribalar tanlab olindi, o'quvchilarga qo'shimcha axborot beruvchi va fanlararo aloqalar imkonini yaratuvchi savollar va ularning javoblari, turli mavzularga bag'ishlangan turfa o'yinlar va boshqotirmalar, hazil savollar, turli sharhlar, buyuk olimlar hayotid-

an ibratli hikoyalar ham kiritildi. Qo‘llanma undan foydalanuvchilar uchun faqat kimyoviy axborot beribgina qolmasdan tarbiya elementlarini ham saqlovchi ishchi manba bo‘lib hizmat qilsa mualliflar o‘zining maqsadini amalga oshgan, deb hisoblaydi. Qo‘llanmani yaratish jarayonida ilmiy, ilmiy-ommabop adabiyot namunalaridan, ilmiy-metodik va o‘quv qo‘llanmalaridan, kimyoviy axborotning turli manbalari va tajribali kimyogar-pedagoglarning ilg‘or ish uslubidan ijodiy tarzda foydalanildi.

Mazkur qo‘llanmaning yaratilishida o‘zlarining qimmatli fikrlari va foydali maslahatlari bilan o‘rtoqlashgan hamda uning qo‘lyozmasini o‘qib amaliy jihatdan madadkor bo‘lgan kimyo fanlari doktorlari, professorlar R. S. Tillaev, F. Q. Qurbonov, Q. M. Ahmerov, professor S. T. Teshaboev, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent M. I. Umarov va kimyo fanlari nomzodlari, professorlar N. G‘. Rahmatullaev va K. R. Rasulovlarga mualliflar o‘z minnatdorchiligini bildiradi.

Kimyo o‘qituvchilari, kimyoga qiziqqan har qanday o‘quvchi, va umuman, keng kitobxonlar ommasi uchun foydali bo‘lar, degan ezgu niyatda yaratilgan ushbu qo‘llanma haqidagi fikr va mulohazalarni mualliflar samimiyat bilan qabul qiladilar.

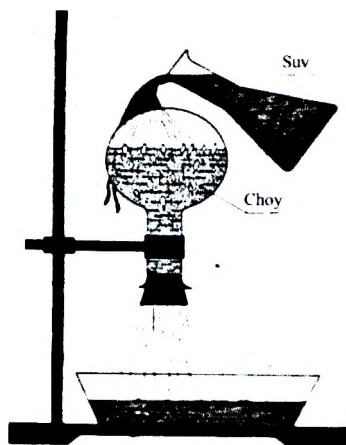
I BO‘LIM. QIZIQARLI TAJRIBALAR

I.1. MO‘JIZASIZ MO‘JIZALAR

Sovuq suv yordamida choy qaynatish

Farhod: Choyni nima bilan qaynatiladi?

Sherzod: Albatta, issiqlik energiyasini sarf qilib qaynatiladi-da. Buning uchun tabiiy gaz, kerosin, solyar moyi yoki elektr tokidan foydalanish, hech bo‘lmasa, o‘tin yoqish zarur. Farhod Men Sizga sovuq suv yordamida choy qaynatib bera olaman. Buning uchun Siz sovuq suv olib keling! (Sherzod chiqib ketadi).



1-rasm.

Farhod esa termosda damlangan nimrang choydan kolbaning yarmigacha quyib, uning og‘zini probka bilan berkitadi va shtativga to‘nkarilgan holatda o‘rnatadi. Sherzod olib kelgan sovuq suvni kolba ustidan quyishganda kolbadagi choy qaynay boshlaydi (1-rasm).

Izoh: Kolba ichidagi suv bug‘i bilan to‘yingan havo sovutilganda bosim kamayadi va choyning qaynab ketishiga olib keladi. Past bosimda suv 100°C dan ancha past haroratda qaynaydi. Tajribani o‘tkazish paytida kolba o‘rnatilgan shtativning pastiga to‘kilgan suvni yig‘ish uchun kengroq idish qo‘yish kerak

«Oltin» hosil qilish

Dilmurod: Oltinni qaerdan va qanday olish mumkin?

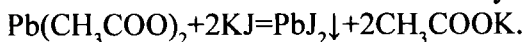
Bekzod: Oltinni faqat oltin konidan olish mumkin.

Dilmurod: Men Sizga mana bu suyuqliklardan oltin hosil qilib bera olaman.

Bekzod: Ishonish qiyin. Agar shunday bo'lsa, chinakam mo'jiza bo'ladi-ku!

Dilmurod stakanga qo'rg'oshin (II)-atsetat tuzining eritmasidan mo'iroq quyadi va uning ustiga kaliy yodidning eritmasidan oz-ozdan qo'sha boshlaydi. Aralashma ichida chinakam oltin kabi tovlangan zarrachalar paydo bo'ladi.

Izoh: Ushbu almashinish reaksiyasining mahsulotlaridan biri-qo'rg'oshin (II)-yodid yomon eriydigan tuz bo'lgani uchun uning kristallari «oltin» bo'lib tovlanuvchi chiroyli manzara kashf etadi:



Alkimyo davrining (bu davr eramizning IV-XVI asrlaridan iborat 1200 yil davom etgan) qancha-qancha vakillari o'z aqlidroki va vaqtini turli moddalarni oltinga aylantirish ishiga behuda sarflaganlar.

Mis tangani «kumushlash»

Dilbar: Mis yaxshimi yoki kumush? Nima uchun?

Zebo: Albatta, kumush yaxshi-da. Azaldan kumushni zeb-ziyat buyumlari tayyorlash uchun ishlatishgan. U zanglamaydi, noyob va qimmatbaho metall bo'lishi bilan birga yaltiroqlik darajasi ham yuqoridir.

Dilbar: Unday bo'lsa, Sizga misdan yasalgan buyumlaringizni kumushlab berish qo'limdan keladi. Masalan, mis chaqangiz bormi?

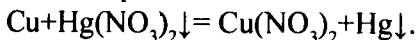
Zebo: Ajabo, hunarmi yoki sehrgarlik?

Dilbar: Qanday o'ylasangiz, shunaqa. Eng muhimi, hozir shu chaqangizga kumush qoplab beraman. Ishonmasangiz o'z ko'zingiz bilan kuzatib turing.

Dilbar: Zebodan olgan tangani pintset bilan ushlab kontsentrlangan nitrat kislota eritmasiga tushirib uni bir "chayib" oladi va suv bilan yuvib tashlagach boshqa idishdagi eritmaga botiradi. Bir necha sekund o'tmasidan tanga oqara va yaltiray boshlaydi. Uni eritmadan chiqarib olgan Dilbar tangani suv bilan yuvib Zeboga ko'z-ko'z qildi.

Tanga chindan ham "kumushlanib" qolgan edi.

Izoh: Yuzasini nitrat kislotada tozalangan mis tanga simob (II)–nitratning eritmasiga tushirilgan edi. Kuchlanishlar qatorida misdan keyin turadigan simobni siqib chiqarish evaziga mis chaqa yuzasi simoblanib qoladi:



Simob va uning tuzlari zaharli ekanligini esdan chiqarmang! Tanganing yuzasidagi simob metalli bug‘langanda inson uchun chinakam havfli zaharga aylanadi. Shuning uchun tangani nitrat kislotada “yu vib” simobsizlantirish kerak. Simob tuzlari bilan tajriba o‘tkazib bo‘lgach qo‘lingizni sovunlab yuving. Tejamkorlik maqsadida tanga o‘rnida boshqa narsa (sim, plastinka) shaklidagi misdan foydalanish ham mumkin.

Qizdirmasdan «kuydirish»

Zafar: Moddalar kuyganda qanday o‘zgarish sodir bo‘ladi?

Nilufar: Eng avvalo, qorayadi, so‘ngra, yonib ketishi ham mumkin.

Zafar: Qizdirmasdan ham kuydirsa bo‘ladimi?

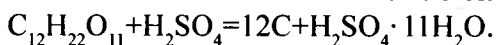
Nilufar: Yo‘q, kuydirish uchun qizdirish kerak.

Zafar: Ozroq shakar topib keling, qizdirmasdan kuydirib berayin! (Nilufar chiqib ketadi va stakanda ozroq shakar olib keladi).

Zafar: stakandagi shakarni suv bilan ho‘llab qorishtiradi va ozroq miqdorda kontsentrlangan sulfat kislotaga qo‘shadi. Vaqt o‘tishi bilan shakar qorayadi va uning hajmi ortib stakandan

qoramtir g‘ovak massa tarzida tosha boshlaydi (2-rasm).

Izoh: Quyuq sulfat kislotaga juda o‘ch modda bo‘lgani uchun ham shakardan suv elementlarini tortib olib uni “ko‘mirlantiradi”:



Stakanning tagiga tarelka yoki birorta kengroq idish qo‘ygan ma‘qul.

«G‘oyib bo‘lgan suyuqlik»

Jamshid: Suyuqlikka suyuqlikni qo‘shilsa hajm qanday o‘zgaradi?

Umid: Albatta, hajm ortadi-da.



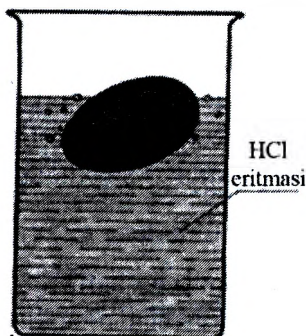
2-rasm.

Jamshid: Aksincha, kamaysa-chi?

Umid: Sizningcha, suyuqlik g'oyib bo'larkan-da?!

Jamshid: Bo'lsa bordir. Harqalay Sizga buni tajribada isbotlab beraman.

Umid: Baribir ishonish qiyin.



3-rasm.

Jamshid: hajmi 50 ml bo'lgan ikkita o'lchov kolbasi olib ularning biriga suv, ikkinchisiga spirt quydi va ularning har ikkalasini hajmi 100 ml bo'lgan uchinchi o'lchov kolbasiga quydi. Suyuqliklarning umumiy hajmi 100 ml dan sezilarli darajada kam edi.

Izoh: Idishlardagi suv va spirt bitta idishga quyilganda suv spirtga, spirt esa suvda eriydi (o'xshash molekullari suyuqliklar bir-birini eritadi). Ushbu tajribada gidrat birikma hosil bo'lishi evaziga

hajm kamayadi. Tajribaning kuzatuvchilariga yaxshiroq ko'rinishi uchun suvga ham, spirtga ham bir tomchidan siyoh qo'shib qo'yish maqsadga muvofiqdir.

Tuxum po'stlog'ini sindirmasdan tozalash

Nodir: Tuxum po'stlog'ini sindirmasdan tozalashni bilasizmi?

Qodir: Buning uchun biror kimyoviy operatsiya zarurga o'xshaydi.

Nodir: Barakalla, xuddi shunday qilamiz. Buning hech ham qiyinchiligi yo'q. Faqat qaynatilgan tuxum va suyultirilgan xlorid kislota bo'lsa, bas. Tuxum po'sti asosan kaltsiy karbonatdan iborat bo'lgani uchun u xlorid kislotada osongina erib ketadi.

Shundan so'ng Nodir stakanga 150 ml chamasi kislota eritmasini quydi va unga tuxumni tashladi. Tuxum yuzasidan shiddat bilan gaz ajrala boshladi va tuxumning o'zi ajib bir "raqsga" tushib, suyuqlikda bir maromda chayqaladi. Ko'p o'tmay tuxum po'stlog'i "erib" bitadi (3-rasm).

Izoh: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

Kaltsiy xlorid suvda yaxshi eriydigan tuz bo'lib, tuxumning

po'stlog'idagi kaltsiy karbonatning kimyoviy o'zgarishidan hosil bo'ladi. Ajralib chiqayotgan gaz pufakchalari tuxumning harakatlanishiga sababchi. Shuning uchun bu tajribani "Sho'ng'uvchi tuxum" yoki "Tuxum raqsi" deb atash ham mumkin.

«Uyatchan» suyuqlik

Ali: Uyalganda qanday holatga tushasiz?

Vali: Qizarib ketaman.

Ali: Men Sizga uyatchan suyuqlikni ko'rsataymi?

Vali: Uyat-bu insonga xos tuyg'u-ku? Suyuqlikning uyalishi esa behuda gap!

Ali: Bu suyuqlik faqat chayqatilgandagina uyaladi.

Vali: Qani, ko'raylik-chi?

Ali: Ko'rmanasiga sevimli shoirimiz Erkin Vohidovning "Lola" she'ridan parcha o'qib bering, bo'lmasa!

Vali: Marhamat! – Deyman:

Tonggi sahar shafaqdan

Uchqunmi, lolasanmu,

Shodlik mayiga to'lgan

Gulgun piyolasanmu?

Dema faqat varaqdan,

Joy olg'usen yurakdan,

Uchqunmisan shafaqdan

Yoinki lolasanmu

Yoqut piyolasanmu?

So'zimni qattiq olma,

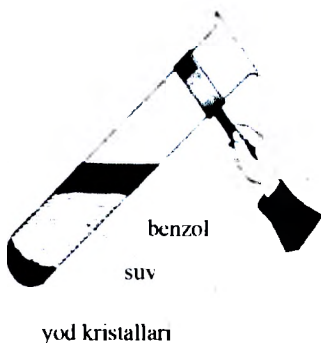
Boshingni quyi solma,

Buncha qizarma, lola,

Mendan uyolasanmu?

Ali she'r uchun do'stiga minnatdorchilik bildirdi va qo'lidagi probirkani yaxshilab chayqatdi. Probirka ichidagi suyuqlikning yuqori qatlami qizg'ish-binafsha rangga bo'yaldi. Go'yo, suyuqlik chayqatilgani uchun uyalayotgandek edi.

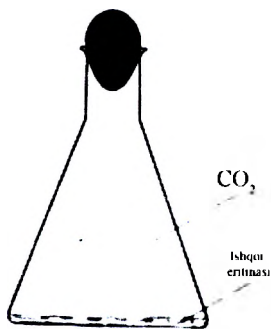
Izoh: Probirka ichiga yod kristallaridan 1-2 dona solingan, uning ustidan 8-10 ml suv quyilgan va 4-5 ml benzol (yoki



4-rasm.

emulsiyasi qatlamlarga ajralgach, benzol qavatining qizarish sababi ana shundadir (4-rasm).

toluol) ham qo'shilgan edi. Benzol suvdan engil (solishtirma og'irligi $0,88 \text{ g/sm}^3$) bo'lgani uchun yuqorida qolgan va probirka chayqatilganda suv tubidagi yod kristallari bilan to'qnashib ularni eritgan edi. Ma'lumki, yod suvda deyarli erimaydi, benzol va boshqa organik erituvchilarda esa yaxshi eriydi. Spirtida erigan yod-qo'ng'ir, xloroformda–binafsha, benzolda esa qizil rangli eritma hosil qiladi. Ushbu tajribada benzol va suvning beqaror



5-rasm

«Tuxumxo'r» kolba

Sobir: Kolbaning qorni ochqashi mumkinmi?

Bobur: Kolbaning ovqat eyishi – bu bir afsona!

Sobir: Qaynatib po'stlog'i archilgan tuxum olib keling. Mening qo'limdagi mana bu kolbaning tuxum yegisi kelib qolibdi (Bobur chiqib ketadi).

Sobir: keng bo'g'izli va kattaroq hajmli kolbaga Kipp apparatidan karbonat angidridi "to'ldirib" unga

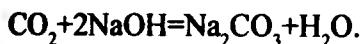
ishqorning konsentrlangan eritmasidan ozroq quya-di va Bobur olib kelgan po'stlog'i archilgan tuxumni kolbaning og'ziga qo'ydi. Kolba tuxumni "yuta boshladi" (5-rasm). Bir ozdan so'ng u kolba ichiga tushib ketadi.

Bobur: Kolba ichiga nima quygan edingiz?

Sobir: Ishtahasi yaxshi bo'lsin, deb ozroq "sirka" ichirdim-da!

Bobur: E, ofarin, kolbangiz "tuxumxo'r" ekan!

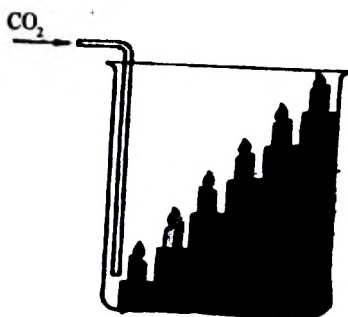
Izoh: Kolba ichiga to'lgan karbonat angidridi unga quyilgan ishqorga yutilishi natijasida kolba ichidagi bosim kamaydi va kolba tuxumni "yutib yubordi":



Po'stlog'i archilgan tuxumning yuzasiga glitserin yoki sovun surilsa uning kolbaga "yutilishi" oson kechadi. Karbonat angidridini marmar, ohaktosh yoki bo'rga suyultirilgan (1:1) xlorid kislotaga ta'sir ettirib olish mumkin.

Zinalar bo'ylab «yuruvchi» gaz

Keng hajmli (2 l dan kam bo'lmagan) stakanga karton, faner yoki tunukadan zina yasab tushiriladi. Uning har bir pillapoyasiga bittadan sham o'rnatiladi va ular yoqib qo'yiladi. So'ngra Kipp apparatining gaz chiqarish nayi stakan tubigacha tushiriladi va kuchsiz oqimda karbonat angidrid gazi yuboriladi. Vaqt o'tishi bilan pastki zinadagi, so'ngra yuqori zinalardagi shamlar birin-ketin o'chadi (6-rasm).



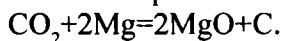
6-rasm.

Ushbu tajribani o'tkazish paytida Kipp apparatini ko'zdan pana joy (masalan, stol osti)ga qo'yilsa yanada sirliroq tasavvur hosil bo'ladi. Kuzatilgan hodisaning sababini tomoshabinlardan so'rab ko'rish o'rinlidir. Ularning javobini tajriba o'tkazayotgan shaxs to'ldirishi mumkin:

“Shamlarning o'chishiga karbonat angidridi gazi sababchidir. U havodan 1,5 marta og'ir gaz bo'lgani uchun stakan ichida

bir maromda ko'tarilib boradi. Yonishi uchun zarur bo'lgan havo kislorodidan mahrum bo'lgan shamlar esa o'cha boshlaydi. Italiyaning Neapol shahri yaqinidagi “It g'ori”ni mahalliy aholi va sayohatchilar juda yaxshi bilishadi. Bu g'orga kirib qolgan odam o'zini normal sezadi, it yoki mushuk esa havo yetmay bo'g'ilib o'ladi. Nega bunday bo'ladi? Ma'lum bo'lishicha, bu erda yer ostidan karbonat angidrid gazi ajralib chiqar va u havodan og'ir bo'lgani uchun g'or ichidagi er ustida yarim metr atrofida qavat hosil qilar ekan. G'or havosining tarkibida karbonat angidridi-

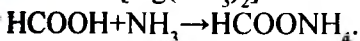
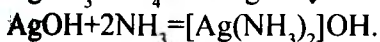
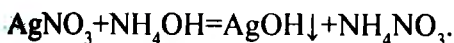
ning konsentratsiyasi 14 foizgacha etadi. Bunday atmosfera odam uchun ham xavfli, lekin u g'or ichida tik yurib harakatlanganda buni sezmaydi. Er yuzida bunday joylar juda ko'p. Bularndan eng mashhuri Yava orolidagi o'chgan vulqon krateridan hosil bo'lgan "Ajal vohasi", Kamchatkadagi "O'lim vodiysi (Dolina smerti)" va G'arbiy Amerikadagi "O'lim g'ori" degan joylardir. U erlarga borib qolgan ko'pgina hayvonlar er qa'ridan chiquvchi karbonat angidridi va boshqa zaharli gazlar masalan, vodorod sulfidi, sulfit angidridi va xlorli, bromli, azotli hamda fosforli turfa uchuvchan birikmalar ta'sirida halok bo'ladilar. Karbonat angidridining yonishga va nafas olishga yordam bermasligi nisbiydir. Shunki karbonat angidridida yonadigan moddalar ham bor. Masalan, havoda yondirilib so'ngra karbonat angidridi to'ldirilgan idishga tushirilgan magniy lentasi yonishda davom etadi, ajralayotgan uglerod esa qorakuya tutunini hosil qiladi:



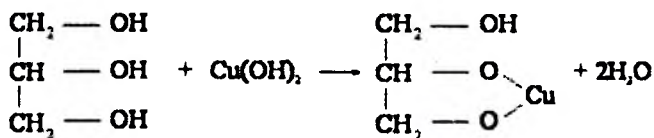
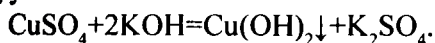
O'simliklar esa bu gaz bilan ko'proq "nafas oladi" (fotosintezning yorug'lik fazasi) va organik moddalar (asosan, uglevodlar) sintezlaydilar hamda suvning fotolizi evaziga atmosfera havosi tarkibiga kislorod chiqarib turadilar. Buni yashil o'simliklarning kosmik yoki biokimyoviy roli deb ataladi. Bu hodisa biosferaning hayotbaxsh holatda mavjud bo'lishi va havoning regeneratsiyasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Kolba shaklidagi «ko'zgu»

a) dumaloq tubli kolbani suv bilan, so'ngra sovun eritmasi bilan yaxshilab yuviladi. Keyin xromli aralashma (kaliy bixromatning sulfat kislotadagi eritmasi) bilan chayiladi va distillangan suvda yuvib tozalanadi. Uning to'rtidan bir qismiga kumush nitratning 2% li eritmasi qo'shiladi. So'ngra unga dastlab hosil bo'lgan kumush gidroksid cho'kmasi erib ketgunicha ammiakning suvdagi suyultirilgan eritmasi qo'shiladi. Kolba devori bo'ylab 40% li formalin eritmasidan ozroq miqdorda jildiratib qo'yiladi. Hosil bo'lgan aralashma qaytarilgan kumush evaziga qoramtir tusga kiradi. Kolbani chayqatib turib ozgina qizdiriladi. Kolbaning ichki yuzasida "kumush ko'zgu" hosil bo'ladi:



b) yuqoridagi tajribani “mis ko‘zgu” olish variantida bajarish ham mumkin. Dastlab 5%li mis kuporosi eritmasini teng hajmdagi glitserin bilan aralashtirib ikki hissa ko‘p miqdorda suv bilan suyultiriladi. Aralashmaga dastlab hosil bo‘ladigan mis (II)-gidroksid erib ketguncha 10% li o‘yuvchi kaliy eritmasidan tomchilatib qo‘shiladi. Shuning bilan mis glitserat eritmasi (to‘q ko‘k rangli) tayyor bo‘ladi:

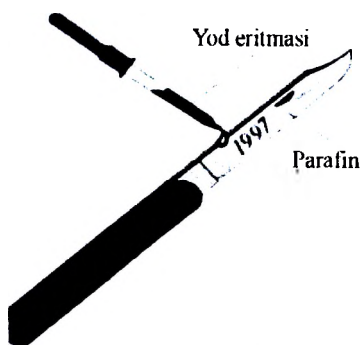


Qaynoq ishqor, xromli aralashma va distillangan suv yordamida yaxshilab tozalangan kolbaga tayyorlangan mis glitserat eritmasi quyiladi va unga ozroq formalin eritmasi (40% li) qo‘shiladi. Gaz ajrala boshlaydi. Kolba devoriga esa qaytarilgan mis ko‘zgu tarzida cho‘kadi. Tajribani tezlashtirish uchun kolbadagi aralashmani yengil qizdirish ham mumkin.

«Yod – rassom»

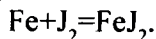
Yodning turli metallar (temir, mis, rux, qalay va boshqalar) bilan birikish reatsiyasiga asoslangan ushbu tajribani o‘tkazish uchun uncha murakkab qurilmalar ham, noyob reaktivlar ham talab qilinmaydi.

Temir yoki uning qotishmalari (masalan, po‘lat) yuzasiga biror shakldagi tasvir (gul, yozuv, naqsh va h. k.) ni yod yordamida osongina tushirish mumkin. Buning uchun metall buyumlar (kalit, pichoq, qaychi, tunuka va boshqalar) yuzasiga parafinni eritib surkaladi. So‘ngra tasvirni o‘tkir uchli narsalar (igna, to‘g‘nog‘ich, mix) bilan chiziladi va yod eritmasidan tasvirni to‘la qoplaydigan



7-rasm.

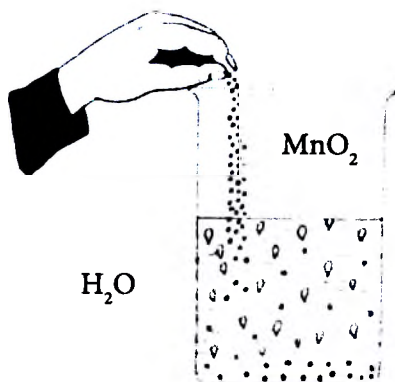
joylarda sezilarli chuqurlikdagi iz qolganini ko'rish mumkin:



Bu jarayon metallarga kimyoviy usulda ishlov berish deyiladi. Turli bezakli va sovg'a yoki esdalik buyumlari yasash hamda yuzaga yozuv yoki tasvirlar tushirish maqsadida ushbu usuldan keng miqyosda foydalaniladi.

Suvni sovuqligicha «qaynatish»

Karim: Mana bu stakandagi suvni sovuqligicha qaynatishim mumkin. Buning uchun qo'limning harorati ham yetarli bo'ladi. Hatto; qo'lim idishga tegar-tegmasidan suv qaynay boshlaydi.



8-rasm.

qilib tomiziladi. Bir necha minutdan so'ng yod eritmasi rangsizlanadi. Tasvirning yaqqol ifodalanishi uchun yana yod tomizish mumkin. Birozdan so'ng metall yuzasi parafin va yod eritmasidan tozalansa, qizg'ish-qo'ng'ir rangli tasvir hosil bo'lganligi kuzatiladi (7-rasm). U yodning temir bilan birikishidan hosil bo'lgan temir (II)-yodid tuzidir. Ta'sirlashuv ko'proq bo'lgan

Salim: Qani, men o'zim ishonch hosil qilay-chi, suv haqiqatdan ham, sovuqmi? (Stakanga qo'l tekkizib uning ichidagi suyuqlikning sovuqligiga ishonch hosil qiladi).

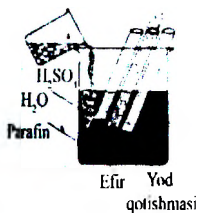
Karim: Nariroq turing, qaynaganda Sizga sachrab ketmasin. U qo'lini stakan ustida harakatlantirgan edi idishdagi suyuqlikdan pufakchalar ajralib, u "qaynay" boshlaydi. Qalay, zo'rmi? (8-rasm).

Izoh: Stakandagi suv emas, balki vodorod peroksidining suvdagi eritmasi edi. Vodorod peroksidi rangsiz, moysimon suyuqlik. Lekin uning suvdagi eritmasi (3-30% li eritma tarzida sotiladi) suvga juda o'xshaydi. Suvsiz (toza) vodorod peroksidi moviy rangli, juda beqaror modda bo'lib, portlab parchalanadi. Eritmadagi vodorod peroksidi ancha uzoq saqlanadi, biroq u yorug'lik, yuqori harorat va katalizatorlar (marganets, temir va mis birikmalari) ta'sirida juda tez parchalanadi: $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$.

Tajriba o'tkazuvchi ham barmoqlari orasidagi marganets (IV) – oksidi donachalarini boshqalarga bildirmasdan stakanga tashlab yuborgan paytda ajralib chiqayotgan kislorod suyuqlikni go'yo qaynayotgandek harakatlantiradi.

«Sovuq suvning issiqligi»

Botir: Kishilar issiqlik hosil qilish uchun ko'mir, gaz, yog'och o'tin, elektr yoki atom energiyasidan foydalanadilar. Lekin kimyoni yaxshi biladigan odam oddiy suvdan issiqlik hosil qilishi mumkin.



-rasm.

Tohir: Qanday qilib? Axir suv bilan olovni ham o'chirib qo'yish mumkin-ku. Suv bilan salqinlatish mumkin, xolos.

Botir: Hozir men sizga mana bu stakanlardagi suvni bir-biriga qo'shib qaynoq suyuqlik hosil qilib beraman. Mana bu uchta probirkaning birida parafin bo'laklari, yana birida tibbiyot efiri va uchinchisida esa Vud qotishmasi bor. Suvdan ajralgan issiqlikni shu moddalar yordamida sinab ko'ramiz (9-rasm).

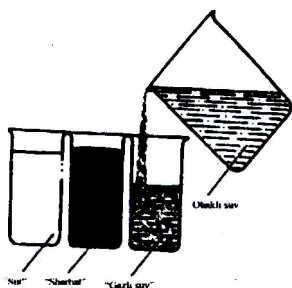
Shunday deya Botir bir stakandagi suv ustiga ikkinchisidan jildiratib "suv" qo'ydi. Aralashma nihoyatda qizib ketdi. Har uchchala probirka aralashmaga botirildi. Parafin eriy boshladi, efir esa qaynab ketdi, Vud qotishmasi esa simobdek suyuq holatga o'tdi. Tajribani o'tkazuvchi o'z sherigidan kuzatilgan voqeani sharhlab berishni so'radi.

Izoh: Stakanlarning birida suv, ikkinchisida esa kontsentrangan sulfat kislota bor edi. Sulfat kislota suvga o'ch moddadir. U suvda

eriganda gidrat birikmalar hosil bo'lishi evaziga ko'p miqdorda is-siqlik ajraladi va eritma qizib ketadi. Ma'lumki, parafin o'z tarki-bida 19 tadan 36 tagacha uglerod atomlarini saqlovchi to'yingan uglevodorodlarning aralashmasi bo'lib, uning suyuqlanish haro-rati 36-60° C oralig'idadir. Dietil efiri (tibbiyot efiri) 34,5° C da qaynaydigan suyuqlik, Vud qotishmasi esa tarkibi 50% vismut, 25% qo'rg'oshin, 12,5 % qalay va 12,5% kadmiydan iborat oson suyuqlanadigan (68° C) qotishma bo'lgani uchun suvga sulfat kislotani (kislotani suvga emas!) qo'shib hosil qilingan eritman-ing harorati parafin va Vud qotishmasini suyuqlantirish, efirni esa qaynatib yuborish uchun etib ortadi.

Bir idishdan suv, sut va sharbat

Dilshod: Bitta idishdan Sizga ham suv, ham sut, ham sharbat qo'yib beraymi?



10-rasm

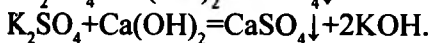
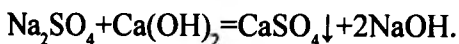
Ozod: Qo'ysangiz-chi, bunday voqea afsonalarda yoki xayoliy dunyoda sodir bo'lishi mumkin, xolos.

Dilshod: Uchta idish olib chiqing, men Sizga mana bu shishadan suv, sut va sharbat qo'yib bera olaman. Balki shunda ishonarsiz, kimyo ilmining qudratiga...

Ozod: E, agar sut va sharbat bo'lsa, mana idish, quyuing! (U stol tagidan uchta stakan chiqarib qo'ydi).

Dilshod: qo'lidagi shisha idishdan har uchchala stakanga rangsiz suyuqlik quygan edi, birinchi stakanda "suv", ikkinchisida esa "sharbat" paydo bo'ldi. Uchinchi idishga quyilgan suyuqlik esa "suv" ligicha qolaverdi (10-rasm).

Izoh: Shisha idishga ohakli suvning tiniq eritmasi quyilgan edi. Ohakli suv-kaltsiy gidroksidining suvdagi deyarli to'yingan er-itmasidir (100 g suvda 0,16 g so'ndirilgan ohak eriydi). Birinchi stakanga natriy yoki kaliy sulfat tuzlarining eritmasidan ozroq, ik-kinchi stakanga esa fenoltalein eritmasidan bir necha tomchi quyib qo'yilgan edi. Ohakli suv ta'sirida birinchi stakanda kalsiy sulfat cho'kmasi hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan "sut" – kalsiy sulfat tuzining suspenziyasi edi.

Ikkinchi stakandagi fenolftalein esa ohakli suvning ishqoriy muhitli eritmasi ta'sirida pushti rangga kirib, "sharbatga" aylanadi.

Uchinchi stakan toza bo'lib, unga quyilgan ohakli suv o'zgarishsiz- "suv"ligicha qolaveradi.

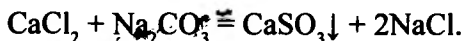
Suvdan sut, sutdan suv hosil qilish

Stol ustidagi uchta stakanda rangsiz va tiniq eritmalar turibdi. Ulardan birini ikkinchisiga quyilganda "sut" hosil bo'ladi. Sutni uchinchi stakandagi suyuqlikka quyilganda u yana "suv" ga aylanadi.



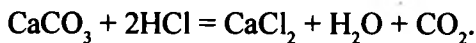
11-rasm

Izoh: Idishlarda kaltsiy xlorid, natriy karbonat va xlorid kislotasi eritmaları bor edi. Kalsiy xlorid eritmasi natriy karbonat eritmasiga quyilganda suvda yomon eriydigan kalsiy karbonat suspenziyasi (loyqasi) hosil bo'ladi:



Bu suspenziya uchinchi stakandagi xlorid kislotasi eritmasiga oz-ozdan quyib borilsa, cho'kma erib, "sut" "suv"ga

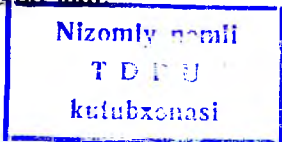
aylanadi:

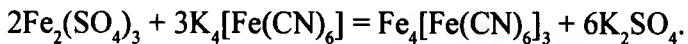


Sehrli yozuvlar

Kimyoviy reaksiyalar asosida ko'rinmas xatlarni ochiltirish, ularni o'zgartirish yoki yozuvni "o'chirib" yuborish mumkin. Buning uchun tegishli tarkibga ega bo'lgan "siyoxlar" va ochiltiruvchilarni tanlab olish va ishlata bilish kifoya.

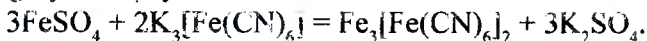
a) "Oq qog'ozda ko'k yozuv". Oq qog'ozga temir (III)-sulfatning suyultirilgan eritmasi bilan "Kimyo-mo'jizalar maskani", deb yoziladi va quritiladi. Unga purkagich yordamida sariq qon tuzi (kaliy geksatsiano-(II)-ferrat)ning kuchsiz eritmasi sepilsa, qog'oz yuzasida yorqin ko'k rangli yozuv paydo bo'ladi:





Bunda “Berlin zangorisi”, deb ataladigan ko‘k bo‘yoq hosil bo‘lishi evaziga yashirin yozuv “ochiladi” (11-rasm).

b) “Ko‘rinmas salom”. Oq qog‘ozga temir (II)–sulfatning suyultirilgan eritmasi bilan “Assalomu alaykum!”, deb yoziladi va quritiladi. Unga purkagich yordamida qizil qon tuzi (kaliy geksatsiano (III)–ferrat)ning kuchsiz eritmasi sepilsa, qog‘oz yuzasida och ko‘k rangli yozuv paydo bo‘ladi:



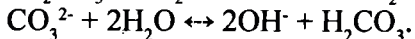
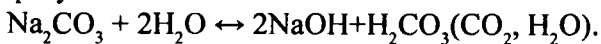
Bunda “Turnbul ko‘ki”, deb ataladigan bo‘yoq hosil bo‘ladi va qog‘ozdagi yozuv ko‘rinadi.

Berlin zangorisi– $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ikki valentli, turnbul ko‘ki– $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ esa uch valentli temir ionlari hosil qiladigan kompleks tuzlardir.

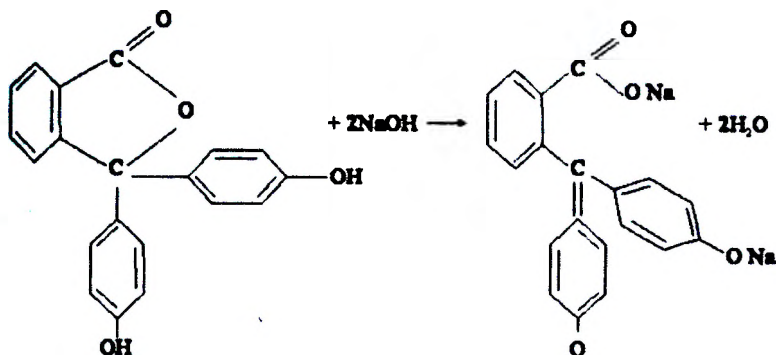
v) “Suv senib, xat yozish”. Oq qog‘ozga ishqorning suyultirilgan eritmasi (yoki soda eritmasi) bilan “Ishqor + fenolftalein = rangli birikma” degan so‘zlar yoziladi va quritiladi. Bo‘yga engin fenolftaleinning suv va spirt aralashmasidagi 1%li eritmasidan purkagich yordamida sepiladi. Yozuv qizil rangli bo‘lib ko‘rinadi.

Fenolftalein indikatoriy neytral, kislotali va kuchli ishqoriy muhitlarda rangsiz bo‘lib, faqat kuchsiz ishqoriy muhitda (pH = 8,2 – 10) qizil rangga bo‘yaladi. U suvda erimaydi, shuning uchun uni odatda, spirtida eritib ishlatiladi. Lekin ushbu tajribada quritilgan yozuv yuzasidagi ishqor molekularining dissotsilanish yoki soda molekularining gidrolizini ta‘minlash maqsadida indikatorning spirtidagi eritmasiga suv qo‘shib foydalaniladi:

Soda (natriy karbonat) kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo‘lgan tuz bo‘lgani uchun oson gidrolizlanadi va uning eritmasi ishqoriy muhit kasb etadi.



Hosil bo‘ladigan ishqoriy muhit esa fenolftaleinning rangsiz eritmasini qizartirish uchun etarlidir.



Fenolftalein (rangsiz)

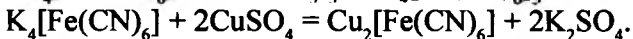
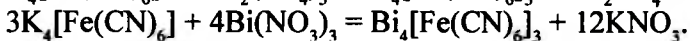
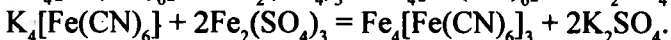
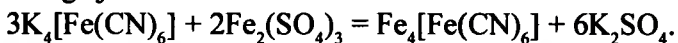
Fenolyat va tuz shaklidagi
fenolftalein (qizil rangli)

g) “Sariq suv yordamida ko‘k rangli yozuv”. Oq qog‘ozga kraxmal kleysteri bilan “Kraxmal-yod ta‘sirida ko‘karadi”, degan yozuv bitiladi va quritiladi. Unga yodning kaliy yodiddagi sariq rangli eritmasi purkagich yordamida sepiladi. Kraxmalning yod bilan hosil qiladigan molekulyar kompleksiga xos ko‘k rang paydo bo‘ladi (yozuv “ochiladi”). Qog‘ozni spirt lampasi yoki gaz gorelkaşi alangasida biroz qizdirilsa (qog‘oz yonib ketmasin!), ko‘k rang yo‘qolib, yozuv och sariq rangli bo‘lib qoladi (yodning rangi). Sovitilgan yozuv yana qayta ko‘karadi. Yodning polisaxaridlar bilan hosil qiladigan molekulyar komplekslari qizdirilganda oson parchalanishi rang o‘zgarishiga sabab bo‘ladi;

d) “Qizdirib ko‘kartirish”. Rang bilinmasligi uchun pushti rangli qog‘ozga kobalt xloridning suyultirilgan pushti rangli eritmasi bilan “ $\text{CoSi}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ —pushti rangli, CoCl_2 —ko‘k rangli”, deb yozish va havoda quritish kerak. Qog‘ozni alangada biroz qizdirilsa, kristallgidrat suvsizlanib ko‘k rangga kiradi (yozuv ko‘karadi). Qog‘ozni qaynayotgan suvli idishning og‘ziga tutilsa yoki og‘iz bilan uning ustiga puflansa yozuv yana “o‘chib” ketadi (suv bug‘lari yordamida kobalt xlorid kristallgidrat shakliga o‘tadi).

e) “Bir zumda bahor”. Oq qog‘ozga ikki va uch valentli temirning sulfat tuzlari, mis kuporosi va vismut nitrat tuzlarining suyultirilgan eritmalari bilan rasm (gullar, o‘t-o‘lanlar, qushlar va h. k.)

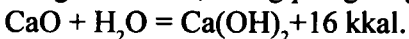
chizib quritiladi. So'ngra bu rasmning yuzasi sariq qon tuzining eritmasi shimdirilgan paxta yoki latta bilan ho'llanadi. Ajib bir manzara – rangli peyzaj (manzara) hosil bo'ladi: Buning boisi – yuqorida keltirilgan tuzlarning har biri sariq qon tuzi bilan rangli kompleks birikmalar hosil qilishidir. Uch valentli temir – ko'k, ikki valentli temir – yashil, uch valentli vismut – sariq, ikki valentli mis esa to'q jigar rangli kompleks tuzlarga aylanib chizilgan rasmlarga jilo beradi:



j) “Yashiruvchi yashil qog'oz”. Yashil rangli qog'ozga nikel kuporosining suvdagi eritmasi bilan “NiSO₄·7H₂O – yashil rangli, NiSO₄ – sariq rangli” deb yoziladi va xona haroratida quritiladi. Yashil fonda yozuv deyarli bilinmaydi. Qog'ozning yozuv bor joylari alangada qizdirilsa, sariq rangdagi xat ko'rinadi. Bir ozdan so'ng havodagi namni tortib olish evaziga yozuv yana ko'rinmay qoladi. Bu o'zgarishlar nikel tuzlarining suvli va suvsiz shaklda turli rangga ega bo'lishiga asoslangandir.

Olovsiz tuxum pishirish

Emallangan kostryulga 5-6 bo'lak so'ndirilmagan ohak solinadi va ularning orasiga bir-ikkita tuxum qo'yiladi. So'ngra tuxumlar botib turadigan darajada suv quyiladi. So'ndirilmagan ohak suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Bu ekzotermik jarayonda ko'p miqdorda issiqlik ajraladi, suv qaynab ketadi va tuxum pisha boshlaydi. Tuxum oqsillarining termik denaturatsiyasi 55-60° C da sodir bo'ladi. Shuning uchun bir necha minutdan so'ng tuxum po'stlog'ini archib, uning pishganligini ko'rsatish mumkin.



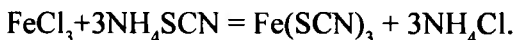
So'ndirilmagan ohak eritmasi ishqoriy muhitga ega bo'lgani uchun ham tajriba so'ngida kostryuldan uchta probirkaga suyuqlik quyib olinsa va indikator bilan sinab ko'rilsa, rang o'zgarishi kuzatiladi. Birinchi probirkaga fenolftalein (qizaradi), ikkinchi

probirkaga qizil lakmus (ko'karadi), uchinchisiga bromtimolning sariq eritmasini (ko'karadi) tomizish orqali bunga ishonch hosil qilish mumkin.

Jarohatlamasdan, qon chiqarish

Sahnaga chiqqan ikki o'quvchidan birining har ikki qo'lining kaftiga temir (III) – xloridning deyarli rangsiz holgacha suyultirilgan eritmasidan bir necha tomchi tomizilgan bo'lib, ikkinchisining qo'lidagi qandaydir afsonaviy tayoqcha shaklida bo'lgan (niqoblangan) shisha tomizg'ich (uchi ingichkalashtirilgan shisha nay ham bo'laveradi) esa ammoniy rodanid (yoki boshqa biror rodanidli tuz)ning suyultirilgan eritmasi bilan to'lg'izilgan edi. Ular terini jarohatlamasdan qon chiqarib bo'lish-bo'lmasligi to'g'risida bahs yuritadilar. Tayoqcha tutgan o'quvchi o'zining qo'lidagi narsa sehrlil qurol ekanligini va o'rtog'ining kaftidan qon chiqarib bera olishini aytadi. Tayoqcha (shisha nay)ning uchini birinchi o'quvchi kaftlaridagi tomchilarga tegizilganda, uning har ikkala kaftida "qon" tomchilari paydo bo'ladi.

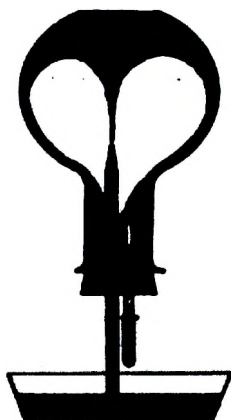
Bu hodisa oddiy almashinish reaksiyasiga asoslangan bo'lib, uch valentli temir ionlari uchun o'ta sezgir kimyoviy sinov hisoblanadi. Hosil bo'lgan temir (III) – rodanidning alvon rangi esa, aynan, qonni eslatadi:



Tajriba tugagach, birinchi o'quvchi qo'lini yuvib, hech qayeri jarohatlanmaganligini ko'rsatadi. Temir tuzlari va rodanidlar inson salomatligi uchun bezarar birikmalar bo'lgani uchun ham ushbu tajribani o'quvchilar o'z qo'llari kaftida namoyish etishdi. Temirning hayot uchun zaruriy elementlardan biri ekanligini, uning qon tarkibidagi gemoglobin oqsili uchun qurilish materiali bo'lishini, iste'mol qilinadigan ko'pgina mahsulotlar (mevalar, sabzavot, go'sht kabilar) ham temirga boy ekanligini eslash kifoya. Rodanid kislota (to'g'rirog'i, tiotsianat kislota) va uning hosilalari esa odam va hayvonlarning so'lagi, me'da shirasi, siydik va boshqa ko'pgina biologik suyuqliklar tarkibida hamda o'simlik mahsulotlari (barra piyoz, gorchitsa xantal, garmdori, sarimsoq piyoz va boshqalar)da keng tarqalgandir.

Rangli favvoralar

Azotning vodorodli birikmalaridan biri bo'lgan ammiak va xlorning vodorodli birikmasi – vodorod xlorid gazlari suvda yaxshi eriydigan moddalardir. Xona haroratida bir hajm suvda 700 hajmga yaqin ammiak, 500 hajmga yaqin vodorod xlorid eriydi. Ularning bu xususiyatidan foydalanib, qo'lbola fontanlar hosil qilish mumkin.

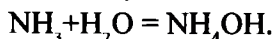


12-rasm.

Ikkita hajmdor va qalin devorli kolba yoki sklyanka olinadi. Ularga ingichka uchi ichkariga qarata o'rnatilgan nayli probkalar tanlanadi. Probkalarining ikkinchi teshigidan esa ichiga suv to'ldirilgan kichik pipetka o'tkazib qo'yiladi. Bu pipetkadagi suv kolba yoki sklyanka ichiga to'kib yuborilganda ammiak yoki vodorod xloridning suvda erishi evaziga idish ichidagi bosim keskin kamayadi va "fontan otilishi" uchun "turtki" bo'ladi (12-rasm).

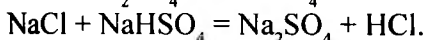
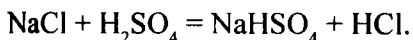
a) ko'k fontan. Kolba yoki sklyanka-ga 4 – 5 ml kontsentrangan novshadil spirti (ammiakning suvdagi 25% eritmasi) quyiladi va uzunligi 15-20 sm bo'lgan nay va pipetka o'rnatilgan probka bilan berkitilad. Idishni uning ichidagi ammiak eritmasi qaynaguncha chayqatib turib qiziriladi. So'ngra uni to'nkarib, nayning tashqi uchini suvli idishga botiriladi. Suvga oldindan ozroq qizil lakmus eritmasi qo'shib qo'yiladi. Pipetkadagi suv kolba yoki sklyanka ichiga to'kib yuboriladi. Ammiakning suvda erishi evaziga kolba yoki sklyanka ichida bosim kamayadi va nay orqali suv shiddat bilan so'riladi. Idish ichida fontan hosil bo'ladi.

Ammiakning suvda erishidan hosil bo'lgan ammoniy gidroksidi (kuchsiz asos) ishqoriy muhit yaratadi va lakmusni ko'kartiradi. Shu boisdan, fontan ko'k rangli bo'lib ko'rinadi.





b) qizil fontan. Dastlab kolba yoki sklyankaga havoni siqib chiqarish yo'li bilan vodorod xlorid gazi to'ldiriladi. Gazlar hosil qilish asbobiga osh tuzi va konsentrlangan sulfat kislota solinadi. Gaz o'tkazuvchi nayning uchi kolba yoki sklyankaning tubigacha tushirib qo'yiladi. Idishning bo'g'ziga paxtadan tiqin qilinadi. Gaz olish asbobidagi aralashma qizdirilganda vodorod xlorid gazi hosil bo'ladi:

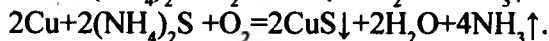
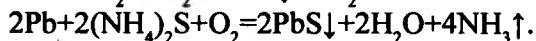
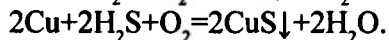
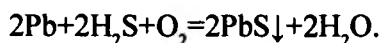


Gaz yig'ilayotgan idishga vodorod xlorid to'lgach (paxta tiqin ustida oq tutun hosil bo'ladi) undan gaz o'tkazish nayining uchi va paxta tiqin chiqarib olinadi. Kolba yoki sklyankaning og'zini darhol 25-30 sm uzunlikdagi uchi ingichkalashtirilgan to'g'ri shisha nay va suvli pipetka o'tkazilgan probka bilan berkitiladi. So'ngra idishni to'nkarib, nayning uchini boshqa idishdagi ko'k lakmus eritmasi qo'shilgan suvga botiriladi. Pipetkadagi suv kolba yoki sklyanka ichiga to'kib yuboriladi. Vodorod xloridning suvda yaxshi erishi hisobiga kolba yoki sklyanka ichidagi bosim kamayadi va uning ichiga nay orqali suv shiddat bilan so'riladi. Vodorod xloridning suvda erishidan hosil bo'lgan xlorid kislota ta'sirida ko'k lakmus qizaradi. Fontan bo'lib idish ichiga otilayotgan suv shu sababli qizil rangli bo'lib ko'rinadi.

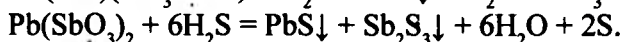
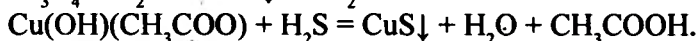
Biri qoraytiradi, biri oqartiradi

Stol ustidagi ikkita stakanda "suv" turibdi. Ulardan biriga qo'rg'oshin yoki mis plastinka (tanga ham bo'laveradi) tushirilsa, birozdan so'ng ular qorayib qoladi. Qoraygan plastinkalar ikkinchi stakandagi suyuqlikka tushirilganda esa oqara boshlaydi (mis o'z rangiga qaytadi, albatta). Bunda qanday "mo'jiza" ro'y berganligini kuzatuvchilar sharhlab bera oladilarmi?

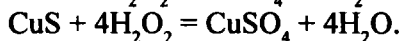
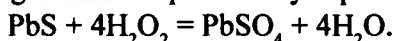
Birinci stakandagi "suv" – vodorod sulfid yoki ammoniy sulfidning suvdagi eritmasi edi. Bu eritmalarga qo'rg'oshin yoki mis plastinkalar tushirilganida esa ularning qora rangli sulfidlari hosil bo'lishi uchun uncha ko'p vaqt talab qilinmaydi:



Tarkibida qo'rg'oshin va mis birikmalari bo'lgan moybo'yoqda ishlangan suratlarning vaqt o'tishi bilan qorayib qolishi – ularga havo tarkibidagi vodorod sulfid gazi ta'sirining natijasidir.



Ikkinchi stakandagi "suv" – vodorod peroksidining 10-12% li eritmasi bo'lib, u qo'rg'oshin yoki misning hosil bo'lgan qora rangli sulfidlari pardasini yo'qotadigan oksidlovchidir:



Ushbu reaksiyalardan insoniyat qadim-qadimdan buyon moybo'yoqda ishlangan qadimiy suratlarni, butxona bezaklarini, mis va qo'rg'oshindan tayyorlangan bezak buyumlarini tozalash va ohorlash uchun foydalanib kelgan.

Kartoshkani suzishga o'rgatish

Hajmi 1l bo'lgan shisha bankaning 1/3 qismiga suv qo'yib ichiga bir dona kartoshka tashlanadi. U suvda cho'kadi. Boshqa bir idishdagi suvdan kartoshka ustiga quyilganda, u suv yuziga qalqib chiqadi. Uchinchi idishdagi suvdan qo'shilganda esa kartoshka qaytadan cho'kib ketadi. Tomoshabinlardan bu hodisaning sababini tushintirishlari so'raladi va har uchta idishdagi suyuqliklarning qaynday xossaga ega ekanligini aniqlash taklif etiladi.

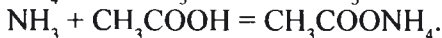
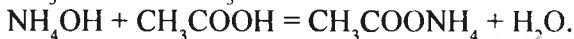
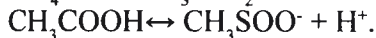
Bu hodisa erituvchi va eritmalarining zichligi bir – biridan farq qilishiga hamda zichlikning eritmalar kontsentratsiyasiga bog'liq holda o'zgarishiga asoslangandir. Dastlab kartoshka toza suvga tashlangan edi. Zichligi o'rta hisobda 1gsm³ bo'lgan suvda kartoshka cho'kadi. Ikkinchi idishda esa osh tuzining to'yingan eritmasi (nomakob) bo'lib, undan qo'shilganda zichlik ortishi hisobiga kartoshka eritmaning yuziga qalqib chiqadi. Uchinchi idishdagi

suyuqlik ham toza suv bo'lib, uni quyish evaziga kartoshkali idishdagi eritmani suyultirish va uning zichligini kamaytirishga erishiladi. Shu boisdan kartoshka qaytadan idish tubiga cho'kadi.

“Biri yozadi, ikkinchisi esa o'chiradi”

Sahnaga uchta o'quvchi chiqadi. Birining qo'lida bir parcha oq qog'oz, qolgan ikki o'quvchining qo'lida esa og'ziga karton qog'oz yopilgan katta stakanlar (hajmi 1 yoki 2 litr bo'lgan stakanlar). Birinchi o'quvchi o'z qo'lidagi qog'ozni aylantirib tomoshabinlarga ko'rsatadi va ularni qog'ozning tozaligiga ishonтиради. Keyin shu qog'ozni yonida turgan o'quvchining qo'lidagi stakanga tushiradi. Stakaning og'zini yopib biroz kutib turilganda, qog'oz yuzasida qizil rangli “Assalomu alaykum!” yozuvi paydo bo'ladi. Qog'ozni stakan ichidan chiqarib olishda uning orqa tarafi kuzatuvchilarga ko'rsatiladi. Unda “Xayr, yaxshi qoling!” so'zlari tovlanib turadi. Qog'ozning xuddi shu tomonini tomoshabinlarga qaratib, uchinchi o'quvchining qo'lidagi stakanga tushiriladi. Stakaning og'zini darhol berkitib, qog'ozdagi yozuvning sekin-asta o'chib ketishi kuzatiladi. Bu o'zgarishlarning sabablarini tomoshabinlar bilan birgalikda muhokama qilish maqsadga muvofiqdir.

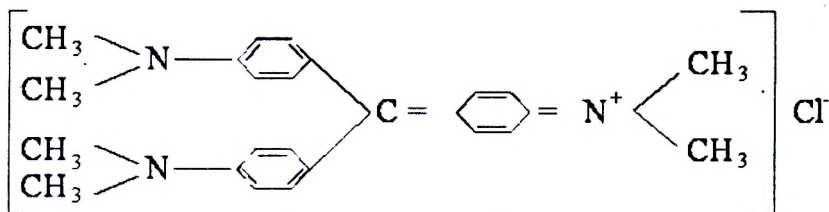
Izoh. Qog'ozning har ikki tomonidagi yozuvlar fenolftaleinning spirtdagi 1% li eritmasi bilan tajriba oldidan yozib qo'yilgan va quritilgan edi. Spirt bug'lanib ketgach, fenolftalein zarrachalari qog'oz sirtida “maxfiy” yozuv tarzida qoladi. Birinchi stakan tubida ozroq mikdorda ammiakning kontsentrlangan eritmasi bor edi. Ammiak bug'ida indikator (fenolftalein)ning rangi o'zgarib (qizaradi) qog'ozdagi yozuv ko'rinadi, chunki ammiak qog'oz yuzasida kuchsiz ishqoriy muhit hosil qiladi. Ikkinchi stakanga esa sirka kislotaning kontsentrlangan eritmasidan ozgina qo'yib qo'yilgan edi. Kislota bug'larining novshadil spirti (ammiak)ni neytrallashi evaziga indikator qaytadan rangsizlanadi va yozuv “o'chib” ketadi.



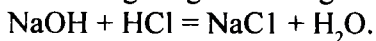
Mo'jizakor tayqcha

Hajmi 50-100 ml bo'lgan 6 ta stakanlarda quyidagi eritmalar tayyorlangan: birinchi stakanda – fenolftalein eritmasi; ikkinchi stakanda – ishqor (masalan, o'yuvchi natriy)ning suyultirilgan eritmasi; uchinchi stakanda – xlorid kislotaning 1:1 nisbatda suyultirilgan eritmasi, to'rtinchi stakanda binafsha rangli siyoh eritmasi, beshinchi stakanda – metiloranjning zarg'aldoq rangli eritmasi; oltinchi stakanda – lakmusning ko'k rangli eritmasi.

Tajribani o'tkazuvchi dastlab qo'lida ushlab turgan va uzunligi 25-30 sm bo'lgan ingichka shisha nayni rosa maqtaydi. Uning sehri ekanligini, har qanday suyuqlikning rangini o'zgartirib yubora olishini aytadi. So'ngra nayning bir uchini birinchi eritmaga botiradi va ikkinchi uchini kafti orasiga berkitib nay ichidagi suyuqlikni ikkinchi stakanga o'tkazadi. Ishqor ta'sirida indikatorning rangi o'zgaradi va ikkinchi stakandagi eritma qizil tusga kiradi. Nayni endi uchinchi stakandagi kislota eritmasiga botirib, qaytadan ikkinchi stakanga o'tkazadi. Bunda kislotaning ishqorni neytrallashi evaziga indikator rangsizlanadi. Xuddi shu bilan yo'l bilan uchinchi stakandagi kislota eritmasidan to'rtinchi, beshinchi va oltinchi stakanlarga ham qo'shiladi. Binafsha rangli siyoh kislotali sharoitda yashil rang kasb etsa (to'rtinchi stakandagi eritma), metiloranj to'q qizil rangga (beshinchi stakandagi eritma), oltinchi stakandagi ko'k lakmus eritmasi esa kislota ta'sirida alvon (och qizil) rangga kiradi.



Izoh. Fenolftaleinning rangsiz va rangli (ishqoriy muhitdagi) shakllari uchun tegishli tuzilish formulalari oldingi tajribalar izohida keltirilgan edi. Ishqorning kislota bilan neytrallanishi indikatorning rangsizlanishiga olib keladi:



Binafsha rangli siyoh (kristall – binafsha bo‘yog‘i) suvda eriganda, uning rangi neytral muhitda o‘ziga xosdir. Lekin kislotali muhitda uning rangi yashilga o‘zgaradi:

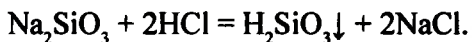
Metiloranj (geliantin) – diazobo‘yoqlarning vakili bo‘lib, neytral va kuchsiz kislotali muhitda to‘q sariq (zarg‘aldoq), kuchli kislotali muhitda esa to‘q qizil (malina kabi) rangli indikatoridir:

Lakmus – lishayniklardan olinadigan bo‘yoq moddalarning vakili bo‘lib, eritma muhitiga ko‘ra ko‘k (ishqoriy sharoitda) yoki qizil (kislotali sharoitda) rangli indikatoridir. Neytral muhitda u binafsha rangli bo‘ladi. Rangining o‘zgarish chegarasi eritma rN ining 5 dan 8 gacha bo‘lgan qiymatlariga to‘g‘ri keladi.

Kimyoviy “kisel” va “qatiq”

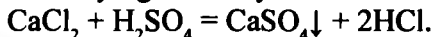
Stol ustidagi hajmi 100 ml bo‘lgan 4 ta stakanlarga rangsiz suyuqliklar qo‘yilgan. Boshlovchi bu suyuqliklardan xohlasa-kisel, xohlasa- qatiq tayyorlab bera olishini pisanda qiladi. Keyin birinchi stakandagi suyuqlikdan ikkinchi stakandagi suyuqlikka ozroq quydi va shisha tayoqcha bilan aralashirdi. Aralashma kiselsimon, yarim shaffof massaga aylanib quyushdi. Uchinchi stakandagi suyuqlikdan to‘rtinchi stakandagi suyuqlikka teng hajmda qo‘shib yuborgan edi, aralashma qatiq holiga kela boshladi. Uni aralashtirgan sayin qota bordi. Oradan bir oz vaqt o‘tgach, hosil qilingan “kisel” ham, “qatiq” ham idishlardan to‘qilmaydigan darajada ivib qoldi. Kuzatilgan hodisalarni sharhlash tomoshabinlarning aql – zakovatiga havola qilindi.

Izoh. Ushbu hodisalar kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo‘ladigan moddalarning kam yoki yomon eruvchanligiga asoslangan bo‘lib, asosiy jarayonlarga omuxta ravishda kechadigan fizik – kimyoviy o‘zgarishlarga ham bog‘lanadi. “Kisel” hosil qilishning negizida silikat kislota gelidan iborat kolloid eritmaning yaratilishi yotadi. Birinchi stakandagi xlorid kislota kontsentratsiyasi anchagina yuqori (25% chamasi) bo‘lgan eritmasi ikkinchi stakandagi natriy silikat tuzining eritmasi (silikat, ya‘ni qog‘oz elimining yangi eritmasidan foydalaniladi)ga qo‘shilganda, suvda yomon eriydigan silikat kislota hosil bo‘ladi:

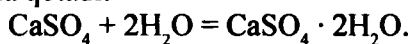


Eruvchan shisha (qog'oz elimi)dan hosil qilingan bu kislota gel hosil qiladi. Hosil bo'lish jarayonida erkin ionlarning koagullovchi ta'siriga duch kelgan silikat kislota iviq tarzida qotadi.

Uchinchi stakandagi sulfat kislotaning 50% li eritmasi to'rtinchi stakandagi kalsiy xlorid tuzining to'yingan eritmasiga qo'shilganda yomon eriydigan kaltsiy sulfat tuzi hosil bo'ladi:

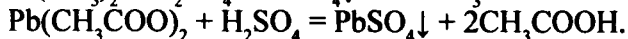
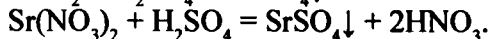
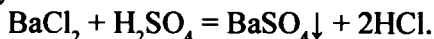


Bu tuz hosil bo'lgan zahoti kristallgidratga aylanib, gips shaklida qotadi:



Darhaqiqat, gips-kalsiyning muhim tabiiy birikmalaridan biri bo'lib, qurilishda, tibbiyot va texnikaning turli sohalarida keng qo'llaniladi. Qurilish gipsi (alebastr) ikki molekula suvli gipsni 150-1700° C da qizdirib hosil qilinadi. Alebastrni yarim suvli gips ham deyiladi: $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Tarkibida 40-70% gips saqlovchi tuproqli aralashma ganch deyiladi. Undan suvoq ishlarida, o'ymakorlikda, quyma bezak shakllar tayyorlashda hamda haykaltaroshlikda foydalaniladi.

“Qatiq” ivitish maqsadida eruvchanligi kam bo'lgan bariy, strontsiy, qo'rg'oshin sulfatlarning hosil bo'lish reaksiyalaridan foydalanish mumkin:



Bunday o'zgarishlar uchun sulfat kislota o'rninga kaliy, natriy, ammoniy, magniy sulfat kabi tuzlardan tayyorlangan eritmalarni ishlatga ham bo'laveradi.

Qizdirib qirov hosil qilish

a) iloji boricha kattaroq stakan olib, unga ozroq naftalin solinadi. Idish ichiga quruq shoxchalar (gul va daraxtlarning quritilgan butog'i) qo'yiladi. Stakaning og'ziga sovuq suv to'ldirilgan dumaloq tubli kolba qo'yiladi. Stakaning naftalin turgan joyi sekin qizdiriladi. Naftalin kristallari bug'lanadi (sublimatlanadi) va shoxchalarga qirov kabi o'tira boshlaydi.



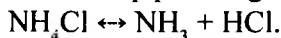
13-rasm.

Izoh. Ba'zi anorganik moddalar ularning suyuqlanish temperaturasigacha qizdirilganda, qattiq holatdan to'g'ridan-to'g'ri gaz holatiga (13-rasm).o'tadi (bug'lanadi). Bug'lari sovutilganda esa suyuqlanmasdan qattiq holatga o'tadi. Bu hodisani sublimatlanish deyiladi. Moddalarning tabiatiga, kristall panjalarining shakliga, bug' bosimiga va boshqa ko'pgina omillarga boliq bo'lgan bu hodisa keng tarqalgandir. Sublimatlanuvchi moddalarning soni anchagina bo'lib, ularga yod, oltingugurt, mishyak oksidlari, ammoniy xlorid (novshadil),

naftalin, benzoil kislotasi misol bo'la oladi;

b) shinni kosachaga ozroq novshadil (ammoniy xlorid) solib, kosachani kengroq shisha qalpoq ostiga qo'yiladi. Kosacha past alangada bir maromda qizdiriladi. Shisha qalpoq devorlarida "qirov" paydo bo'la boshlaydi. Qalpoq ichiga daraxt yoki butalardan olingan quruq shoxchalar qo'yilgan bo'lsa, qirovli manzara yanada tabiiyroq chiqadi.

Izoh. Barcha ammoniyli tuzlar kabi ammoniy xlorid ham qizdirilganda parchalanadi. Bu hodisani termik dissotsilanish ham deyiladi. Berk joyda (qalpoq ostida) parchalanish mahsuotlari qaytadan birikib, novshadil kristallarini hosil qiladi va ular qirov kabi tovlanuvchi qoplamlarga aylanadi:

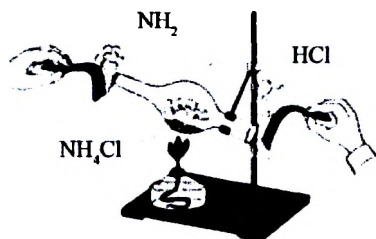


Ammoniy xlorid tuzining suyuqlanish va qaynash temperaturasi aniqlanmagan, chunki bu tuz suyuqlanmay turib parchalanadi (bunday xususiyat ko'pchilik ammoniyli tuzlarga ham xosdir).

Oq moddaning qizil va ko'k ishlari

O'rta qismi shar kabi qavariq shaklda ishlangan keng diametrga ega shisha nay ichiga ozroq oq rangli kristallar solinadi. Nayni shtativga qiya holda o'rnatib uning oq modda joylashtirilgan shar-

chasi spirt lampasi yoki gaz gorelkasi alangasida qizdiriladi. Nayning oq tutunga to'la boshlagach, uning yuqoriroq ko'tarilgan uchiga xo'l qizil lakmus qog'ozi, pastki teshigi oldiga esa ho'llangan ko'k lakmus qog'ozi tutiladi. Oq tusli modda parchalanib (termik

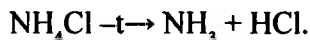


14-rasm.

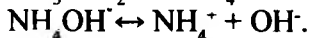
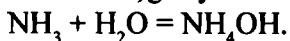
dissotsilanib) ketadi va uning parchalanish mahsulotlari nayning yuqoridagi va pastki teshigidan chiqqa boshlaydi. Ko'k lakmusning qizarishi, qizil lakmusning esa ko'karishi kuzatiladi.

Izoh. Oq rangli modda-ammoniy xlorid tuzi (novshadil) edi. Uni qizdirilganda ammiak va vodorod xlorid gazlariga par-

chalanib ketadi:



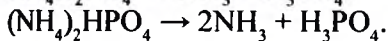
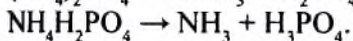
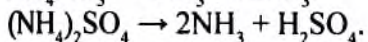
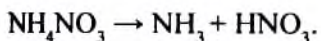
Ammiak havodan engil (zichligi 0,77), vodorod xlorid esa havodan og'ir (zichligi 1,64) gaz bo'lgani uchun (havoning zichligi 1,29 ga teng) nay (14-rasm) ichida tabaqalanib biri yuqoriga (ammiak), ikkinchisi pastga (vodorod xlorid) harakatlanadi. Ammiak namlangan qizil lakmus qog'ozning yuzasida ammoniy gidroksid (kuchsiz asos)ga aylanadi va uni ko'kartiradi:



Vodorod xlorid esa namlangan ko'k lakmus qog'oz yuzasida xlorid kislotaga aylanadi va uni qizartiradi:



Ammoniyli tuzlarning termik bebardoshligini hisobga olib ak-sariyat azotli o'g'itlarni salqin va quyosh nuridan pana joylarda saqlash tavsiya etiladi. Aks holda ammiakli selitra, ammoniy sul-fat, ammos va diammofoas kabi o'g'itlar termik dissotsilanish evaziga parchalanib isrof bo'ladi.

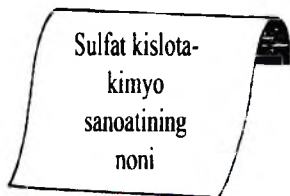


Kaliy nitrat va ammoniy gidrofosfatni aralastirib tayyorlangan azofoska o'g'itiga nisbatan ham shunday ehtiyot choralarini qo'llash kerak.

O't yoqib xat yozish

Tajriba o'tkazuvchi o'quvchilardan biri oq qog'ozga shisha tayoqcha yordamida stakandagi rangsiz suyuqlikdan siyoh o'rnida foydalanib nimalarnidir yozdi va tomoshabinlarga qog'ozni ko'rsatib qanday so'z yozilganini o'qib berishlarini so'raydi. Hech kim javob bera olmagan bu savol ochiq qoldi. Tajriba o'tkazuvchining yordamchisi stol ustidagi spirt lampasini (yoki

gaz gorelkasini) yoqib qo'yadi. Haligi qog'ozning yozuvini tepaga qaratib alanga ustida biroz tutib turishgach, kuzatuvchilarga qaratishdi. Oq qog'ozga qoramtir harflar bilan yozilgan "Sulfat kislota – kimyo sanoatining nonidir" degan so'z paydo bo'lgan edi (15-rasm).



15-rasm.

Izoh. Qog'ozga sulfat kislotaning suvdagi 1:5 nisbatda suyultirilgan eritmasi bilan yozilgan edi. Bunday eritmani qizdirilganda suv bug'lanishi evaziga kislotaning konsentratsiyasi ortadi. Ma'lumki, sulfat kislota suv bilan konsentratsiyasi 98,3% bo'lgan azeotrop aralashma hosil qiladi. Shuning uchun suyultirilgan kislota eritmasini qizdirish yo'li bilan konsentrlangan sulfat kislota olish mumkin. Konsentratsiyasi 98,3% bo'lgan azeotrop aralashma esa o'z tarkibini o'zgartirmasdan haydaladi. Konsentra-tsiyasi qizdirish evaziga ko'tarilgan sulfat kislota esa qog'ozni qoraytiradi, chunki u

suvga nihoyatda o'ch bo'lgani uchun ko'pchilik moddalarga shunday kuydiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Qog'oz tarkibidagi selluloza va uning hosilalari, turli gemitsellyulozalar (mannanlar, galaktanlar va pentozanlar) kabi birikmalarning sulfat kislotaga ta'sirida suv elementlarini yo'qotib ko'mirlanishi evaziga undagi yozuv ko'rinadigan bo'lib qoladi.

Yonib uzilmaydigan ip

Yigirib pishitilmagan ipga osh tuzining to'yingan eritmasini obdon shimdiriladi va quritiladi. So'ngra uni shtativ halqasi (yoki qisqichi)ga mahkamlangan simning uchiga osiladi va yondiriladi. Ip yonib bo'ladi-yu, lekin uzilmaydi. Ipga shimdirilgan tuz eritmasidagi osh tuzi kristallanishi hisobiga uning organik moddalari yonib tugasa ham shakli saqlanib qoladi. Ipning uchiga biror metall jism (pero, qog'oz qisqichi skrepkiy, knopka kabilar) bog'lab keyin yoqilsa tajribaning samarasi yanada ortadi.

Ushbu tajriba tuz eritmasidan yaxlit kristallar shakllanishi mumkinligini va organik moddalarga nisbatan aksariyat anorganik moddalar issiqlik ta'siriga chidamli ekanligini isbotlaydi.

Pullik xalta olovdan qo'rqmas...

Bir qavat batist xaltachaga tangadan 15 – 20 tasini zichlab joylashtiring va alangaga tutib turing. Garchi alangada anchagina vaqt davomida saqlansada, xaltachaning yonib ketmasligiga e'tibor bering. Ushbu tajriba uchun mis quymalarini, misdan yasalgan buyumlarni yoki alyuminiy donachalarini ishlatish ham mumkin. Kuzatilgan hodisaning sababi nimada ekanligini tomoshibinlardan so'rab ko'ring.

Izoh. Metallar orasida mis va alyuminiy issiqlikni yaxshi o'tkazuvchilar hisoblanadi. Issiqlikni eng yaxshi o'tkazuvchi metallar-kumushning issiqlik o'tkazish koeffitsenti 1,096 bo'lsa, mis va alyuminiy uchun bu ko'rsatkich tegishli ravishda 0,920 va 0,504 ga tengdir. Shuning uchun alanga harorati batist xaltachani yondirishga ulgurmasdan mis yoki alyuminiyga o'tib ketadi. Umuuman, bu metallarning shunday ajoyib xususiyatlaridan turmushda keng foydalaniladi.

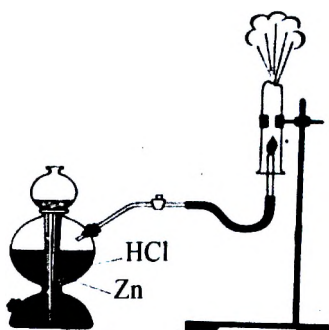
Qog'oz qopda suv qaynatish

Pergament qog'ozining bir varag'i o'rtasidan buklanadi va ikki cheti bir necha marta buklash yo'li bilan suv to'kilmaydigan qopcha shakliga keltiriladi. Suv solingach, uni olovga tutib turiladi. Ichidagi suv qaynash darajasiga etganda ham xaltacha yonib ketmaydi. Pergament qog'ozi – suv va yog'ni o'tkazmaydigan pishiq qog'oz bo'lib, undan dorixonalarda dorilarni o'rab berish uchun foydalaniladi. Oddiy qog'oz sulfat kislotaning 80% li sovutilgan eritmasiga qisqa vaqt ichida tushirib olingach suv bilan yuvib yuborilsa, qog'oz sellyulozasi kuchli kislota ta'sirida amiloid pardasini hosil qiladi va bu parda qog'oz yuzasini qoplab oladi. Qog'ozni ammiakning kuchsiz eritmasi bilan chayib olinsa, amiloid parda yanada mustahkamroq bo'ladi. Shunday ishlov berilgan qog'oz tiniqligi, pishiqligi va suv o'tkazmasligi bilan farq qiladi. Filtr qog'ozni ham sulfat kislota eritmasiga 8 – 10 sekund davomida tushirib olish bilan uni pishiq va yarim tiniq massaga, ya'ni pergamentga aylantirish mumkin.

Vodorodning g'aroyib ishlari

Kimyoviy elementlar orasidagi birinchi vakil – vodorod ko'p jihatdan ajralib turadi. Uning atomi eng oddiy tuzilishga ega: faqat bitta elektron va bitta protondan iborat. Suv hosil qiluvchi bu elementning uchta izotopi bor:

1) protiy (engil vodorod – ${}^1\text{N}_1$, tabiiy vodorodning 99,985 foizi engil vodoroddir); 2) deyeriy (og'ir vodorod – ${}^2\text{D}_2$, atomining yadrosida bittadan proton va neytron bor, tabiiy vodorodning 0,015% i shunday izotopga to'g'ri keladi); 3) tritiy (o'ta og'ir vodorod ${}^3\text{T}_3$, uning Erdagi bor miqdori atigi 2 kg ga yaqin). Kosmosda eng ko'p tarqalgan vodorod – kosmik materiyaning 63%ni tashkil qiladi (qolgan 36% i geliyga, 1% i qolgan boshqa elementlarga to'g'ri keladi). Rangsiz, hidsiz va mazasiz bu gazning zichligi 0,09 gl (101,3 kPa, ya'ni 1 atm bosim va 0° C haroratli sharoitda)ga teng. U havodan 14,5 marta engil va, umuman, Erdagi eng engil moddadir. Vodorod suvda juda oz eriydi, ammo palladiy, platina, nikel kabi metallarda yaxshi eriydi. Uning atom radiusi eng kichik (0,46 angstrom), molekullari esa o'ta harakatchan bo'lgani uchun



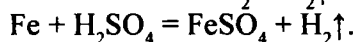
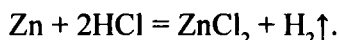
16-rasm.

diffuziyalanish xususiyati yuqoridir. Vodorodning boshqa gazlardan farqli xususiyatlaridan foydalanib ayrim original tajribalarni o'tkazish mumkin.

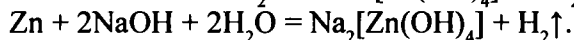
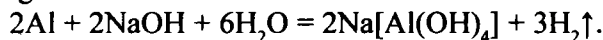
Vodorodni Kipp apparati yoki gazlarni olish uchun moslashtirilgan yarim avtomatik asbob yordamida turli manbalardan olish mumkin:

1. Aktiv metallar bilan kislotalarning ta'siri. Masalan, rux va temir kabi metallarga suyultirilgan xlorid (1:1) yoki sulfat (1:5) kislotalarni ta'sir ettirib

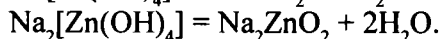
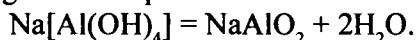
vodorod olish laboratoriya amaliyotida keng qo'llaniladigan uslubdir.



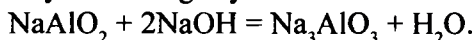
2. Amfoter metallar (alyuminiy, rux) bilan ishqorlarning suyultirilgan eritmalarini o'zaro ta'sir ettirib vodorod olish:



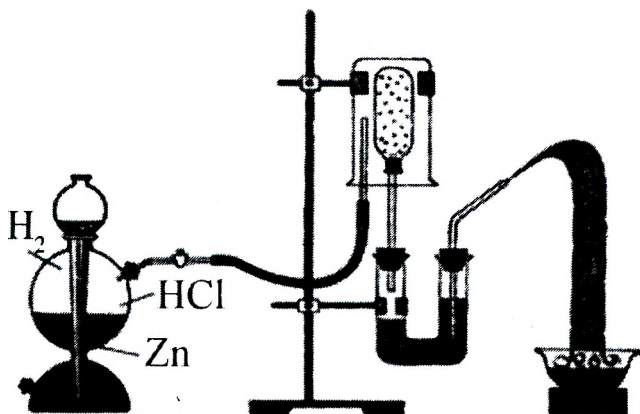
Ushbu reaksiyalarda hosil bo'lgan gidroksoalyuminat va gidroksotsinkat birikmalari beqaror bo'lib, vaqt o'tishi bilan degidratlanib parchalanadi:



Ishqorning miqdori etarli bo'lgan sharoitda metaalyuminatlar ortoalyuminatlarga aylanadi:



Laboratoriyada vodorod olishning qulay usullaridan biri elektrolizdir. Ishqorlar, sulfat kislota va ishqoriy metallar xloridlarining suyultirilgan eritmalarini elektroliz qilish yo'li bilan katodda vodorod ajralib chiqishini ta'minlash mumkin. Bu usulni amalga oshirish uchun indiferent (befarq) elektrodleri (grafit, platina va korroziyaga chidamli turli qotishmalar) bo'lgan elektrolizlardan foydalaniladi.

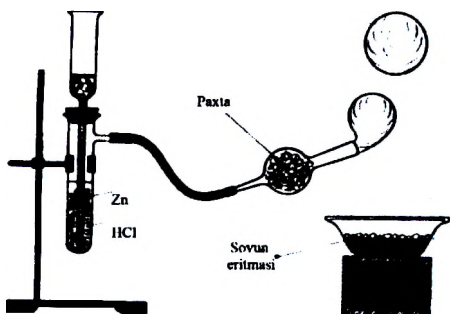


17-rasm.

Vodorod bilan qilinadigan tajribalar anchagina ehtiyotkorlikni talab qiladi. Ayniqsa, vodorod bilan kislorod (yoki havo) portlovchi aralashma hosil qilishini esda saqlash lozim. Ajralib chiqayotgan vodorodning tozaligini sinab ko'rmasdan uni yoqish qat'iyan man qilinadi. Buning uchun kichikroq probirkani gaz chiqayotgan nayning uchiga to'ngarib va albatta, uning tubini yuqoriga qarata tik tutib havoni siqib chiqarish yo'li bilan vodorodga to'ldiriladi. So'ngra shu probirkaning og'zini barmoq bilan berkitib alangaga yaqin olib boriladi va ochiladi. Agar portlash ovozi kuchli bo'lsa vodorod hali toza emasligini bildiradi. Sekingina paqillagan ovoz eshitilsa vodorod toza holda ajralayotgan bo'ladi. Qaytadan o'tkazilgan sinov ham vodorodning tozaligini ko'rsatsa, uni yondirish bilan bog'liq tajribalarni boshlash mumkin. Lekin bunday tajribalarni vodorod yetarli miqdorda chiqadigan sharoitlarda olib borish kerak.

Vodorod gazining turli fizik-kimyoviy xossalariidan foydalanib quyidagi tajribalarni o'tkazish mumkin:

a) "Hushtakli olov". Vodorod olish asbobidan ajralib chiqayotgan gazning tozaligini sinab ko'rgach uni nay uchida yoqiladi va alangani shtativga og'zini pastga qaratib o'rnatilgan tubi teshik probirka ichiga kiritiladi. Nay uchida yonayotgan vodorod

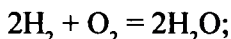


18-rasm.

alanganini probirka ichida yuqoriga va pastga siljitish yo'li bilan g'uvillagan tovushning eng baland nuqtasi topiladi. O'vozni gaz olish asbobidan kelayotgan vodorod oqimini o'zgartirish (ko'paytirish yoki kamaytirish) orqali ham kuchaytirish mumkin (16-rasm).

Izoh. Yonayotgan

vodorodning havo tarkibidagi kislorodni biriktirishi hisobiga teshik probirka og'zidan katta tezlikda havo kiradi. Alanganing yuqori harorati (vodorodning kislorodda yonish jarayoni haroratning 2800°C gacha ko'tarilishi bilan kechadi) probirka ichidagi turli gazlar (havo tarkibidagi azot, hosil bo'layotgan suv bug'i va boshqalar) ning teshikdan shiddat bilan chiqib ketishiga sabab bo'ladi. Shu boisdan vodorodning yonishi tovush chiqishi (g'uvillash) bilan boradi:



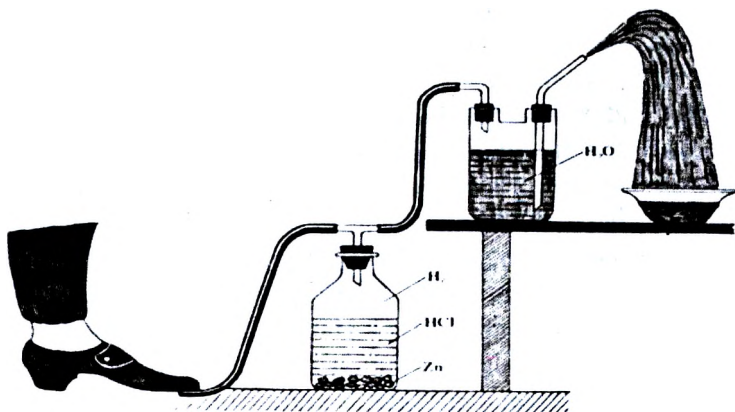
b) "Vodorod evaziga otiluvchi fantan". U-simon nayga suv to'ldirib uning bir uchiga probka va gaz o'tkazuvchi nay o'rnatiladi. Nay esa sirlanmagan sopol stakanchaga biriktiriladi. Sopol stakan-chaning ustiga kattaroq shisha stakan to'nkarib shtativga o'rnatiladi. Suvli nayning ikkinchi teshigiga uchi ingichkalashtirilgan va salgina bukilgan kaltaroq naycha probka orqali tikiladi. Kipp apparatidan sopol stakanga yopilgan shisha stakan ichiga qisqa mud-datda vodorod gazi yuboriladi. Sal o'tmay suvli naydagi suvning sathi o'zgarib bukilgan ingichka nay uchidan fontan bo'lib otila oshlaydi. Vodorod yuborishni to'xtatilsa ham suv otilishi davom etadi.

Ushbu tajriba uchun U-simon nay o'rniga uchi yon tomonga va biroz yuqoriga qarata bukilgan 50 ml sig'imli pipetkani ishlatish ham mumkin (17-rasm).

Izoh. Bu hodisa vodorod molekulasining o'lchami kichikligi, harakat tezligining kattaligi va diffuziya xususiyati o'ta yuqori ekanligi bilan tushuntiriladi. Sirlanmagan sopol stakan devoridan ichkariga vodorod molekulari tez o'ta oladi. Havo molekulari esa stakan devori orqali tashqariga chiqib ulgurmaydi. Natijada stakan ichidagi bosim ortib ketadi va u suv sathiga uzatiladi. Fontan otilishining boisi shudir. Vodorod molekularining harakatchanligini uning ko'pgina to'siqlardan (sopol, rezina, ayrim metallar) o'tib keta olishini ta'minlaydi. Bu esa vodorodni ishonchli saqlash va tashish muammosini keltirib chiqaradi. Ichdan yonish dvigatellarini vodorod yoqilg'isi bilan ta'minlash masalasi ham ushbu muammo echimi bilan bog'liqdir;

v) "Vodorod – uchuvchi". Vodorod olish asbobning gaz chiqarish nayining uchiga kengroq nay (og'zi qirrali bo'lmasligi kerak) yoki yaxshisi forshtos (allonj) ulanadi. Uning ichiga quruq paxtadan tiqin tiqladi. Kengroq idishda (kristallizator, emallangan kosa) atir sovun (soqol olishda ishlatiladigan krem, shampun, kir yuvish kukuni va h. k.) yaxshilab eritiladi va ko'pik hosil qilinadi. Eritmaga bir necha tomchi glitserin qo'shilsa ko'pikning barqarorligi ortadi. Kipp apparatidan ko'pikli idishga mo'l miqdorda vodorod yuboriladi va nay (yoki allonj)ning uchidagi pufakchani silkitish yo'li bilan ajratib yuboriladi. Pufakchalar uchib ketadi. Agar turg'un ko'pik hosil qilingan bo'lsa, uchib ketgan pufaklar shiftga borib yopishgach ham ancha vaqt yorilmasdan turadi (18-rasm).

Izoh. Vodorod o'ta engil gaz bo'lgani uchun (u havodan 14,5 marta engil) juda tez uchib ketadi va pufaklarning yuqoriga ko'tarilishini ta'minlaydi. Buning uchun barqaror ko'pik hosil qilinsa bas. Ma'lumki, ko'pik-dispers sistema bo'lib, uning fazasini gaz, muhitini esa suyuqlik tashkil etadi. Uni gazlarning suyuqliklardagi kontsentrlangan emulsiyasi deyish mumkin. Ko'pikning mustahkamligini oshirish uchun sirt energiyani kamaytiruvchi komponent – stabilizator qo'shiladi. Bunday moddalar turli – tuman bo'lib, sovun, oqsil, saponin (etmak o'simligining ildizidan ko'p miqdorda olindi), fenol va boshqalar shu jumladandir. Barcha ko'piklar ham vaqt o'tishi bilan buziladi.

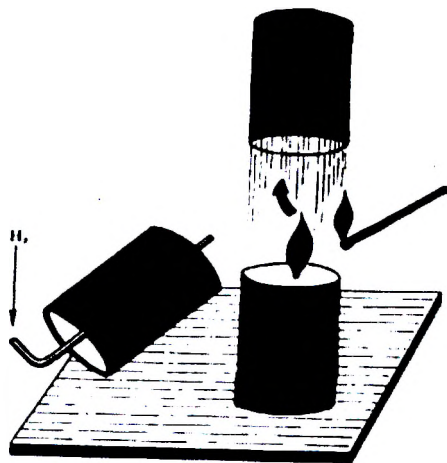


19-rasm.

Vodorodning ko'tarish kuchidan inson o'z amaliy faoliyatida keng foydalanib kelgan. Havo sharlari, aerostat va dirijabl-lar, bolalarning o'yinchoq sharlari vodorod bilan to'ldiriladi edi. Shu o'rinda mashhur olim, ko'p qirrali faoliyatga ega bo'lgan tadqiqotchi Dmitriy Ivanovich Mendeleevning o'zi yasagan va vodorod bilan to'ldirilgan "Russkiy" havo sharida qo'yosh tutilishini hamda atmosferaning yuqori qatlamlarini kuzatish uchun 1887-yilning 7 avgust kuni qilgan parvozini eslash o'rinlidir. Olimning yolg'iz o'zi qilgan bu parvoz 3 km balandlikda qariyb 100 km masofada davom etgan va o'sha davr uchun benihoya qimmatli ilmiy – ma'lumotlar keltirgan. Lekin uchish apparatlarining vodorod bilan to'ldirilishi ko'pgina fojialarga ham olib kelgan.

Hozir bu maqsadlarning aksariyati uchun geliydan foydalanilmoqda. Garchi geliy vodoroddan ikki marta og'ir bo'lsa ham yong'in xavfiga ega emas. g) "Itoatkor fontan". Vodorod olish asbobi tomoshabin ko'zidan pana joyga (masalan, stol ostiga) qo'yib gaz chiqarish nayining uchiga T – simon nay ulanadi. Bu nayning bir uchini stol ustidagi suv solingan' yuvgich sklyanka (Vulf, Tishenko yoki Dreksel sklyankalari, qo'sh bo'g'izli skly-

anka, ikkita nay o'tkazilgan probkali oddiy sklyanka)ga ulanadi. T – simon nayning uchinchi uchiga rezina nay ulab oyoq ostida qoldiriladi. Yuvgich sklyankadan chiqqan nayning uchini ingichkalashtirib yon tomonga biroz bukib qo'yiladi. Vodorod olish asbobini ishga tushirgach (gaz ajrala

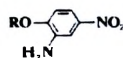
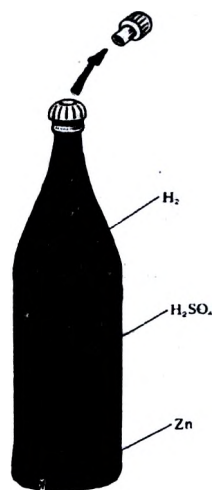


20-rasm.

boshlagach) tajriba o'tkazuvchi tomoshabinlarga stol ustidagi sklyanka itoatkor fontan yasovchi qurilma ekanligini va buyruq asosida suvni purkab yuborishini aytadi. Fontan hosil bo'lishini buyurgan zahoti u oyog'i ostidagi rezina nayning uchini bosadi. Gaz bosimi stol ustidagi sklyankaga uzatilishi sababli uning ikkinchi nayidan suv fontan bo'lib otiladi. Fontanga to'xtash haqida buyruq berib oyoq ostidagi nayning uchini bo'shatiladi. Sklyanka ichida bosim kamayadi va fontan to'xtaydi. Bu ishini bir necha marta takrorlab fontanning haqiqatdan itoatkor ekanligiga ko'pchilikni ishontiradi. Tajribaning jozibalibroq bo'lishi uchun tomoshobinlardan biriga shunday buyruq berishni taklif qilish kerak. Biroq fontan faqat o'z egasining ovozini tanigani uchun tomoshabinlarning buyrug'ini bajara olmasligi aytiladi. Tajriba o'tkazuvchi rus tilida buyurganida ham fontan otilmaydi, chunki u faqat o'zbek tiliga tushinishi va o'zbek tilidagi buyruqqa amal qilishi aytiladi. Lekin fontan kaltakdan qo'rqishi va stol chetiga kaltak bilan urilganda fontanning otilishi ko'rsatiladi. Bunda tajriba o'tkazuvchi stol ostidagi nayni

bosib yoki bo'shatib turganligi tufayli shunday bo'ladi, albatta (19-rasm).

d) "Vodorod miltig'i". Konservadan bo'shagan tunuka bankaning tagi ingichka mix bilan teshiladi va bu teshikka uchi yo'nilgan gugurt cho'pi tiqib qo'yiladi. So'ngra bu bankani stol ustiga to'ngarib vodorod olish asbobidan 3-4 minut davomida gaz yuboriladi. Bunda bankaning labidan gaz yuborish nayini kiritish uchun ko'tarish lozim. Bankaning ichidagi havo chiqib ketishi uchun o'sha salgina ko'tarish tufayli hosil qilingan oraliq etarli bo'ladi. Gaz yuborishni to'xtatgach darhol nayning uchini bankadan tortib chiqarish va vodorod olish asbobini chetga (iloji boricha uzoqroq va panaroq joyga) olib qo'yish kerak. Banka teshigidan gugurt cho'pini olib tashlanadi va uni uchi yonib turgan uzun cho'p bilan teshikdan chiqayotgan vodorod yondiriladi. Agar vodorod toza va banka vodorod bilan yaxshilab to'ldirilgan bo'lsa, u bir tekis alanga bilan guvillagan tovush chiqarib yona boshlaydi. Birozdan so'ng banka ostidan kirgan havo evaziga portlovchi aralashma hosil bo'lishi va uning portlashi tufayli banka shiftga uchadi, miltiq otilganday qattiq tovush eshitiladi. Bu vodorod – havo aralashmasining portlashidan hosil bo'lgan to'liq zarbidir. Agar banka vodorod bilan chala to'ldirilgan yoki unga havo aralashgan bo'lsa portlash darhol ro'y beradi. Shuning uchun yondiruvchi cho'pning uzunroq bo'lgani ma'qul. O'quvchilarga vodorodning kislorod bilan 2:1 nisbatida hosil qilgan aralashmasi qaldiroq gaz deb atalishini va uning portlash xavfini tushuntirish, vodorod bilan tajriba o'tkazishda ehtiyot bo'lmoq zarurligini uqtirish kerak (21-rasm).

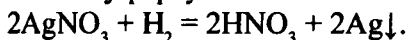


21-rasm.

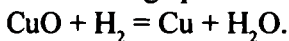
Izoh. Butilka ichida sulfat kislotaning suvdagi suyultirilgan (1:5) eritmasini “sehrli” va “aqlidan ozdiruvchi” suyuqlik deb qo‘yilgan edi. Unga tosh emas, rux bo‘lakchalari tashlangan edi. Bunda ajralib chiqadigan vodorod gazi og‘zi berk shisha idish ichidagi bosimning ortishiga sabab bo‘ladi va probkaning otilib ketishiga olib keladi.

e) “Rang o‘zgartiruvchi vodorod”. Ikkita shtativga bittadan probirka o‘rnatiladi. Qiya holda o‘rnatilgan birinchi probirkaga rangsiz suyuqlik quyilgan. Og‘zini tubiga nisbatan pastroq holda o‘rnatilgan ikkinchi probirkaga esa qora kukun solingan. Birinchi probirkadagi suyuqlikka Kipp apparatidan vodorod yuborilganda ko‘p o‘tmay qora rangli pag‘a-pag‘a cho‘kma hosil bo‘ladi. Ikkinchi probirkaning kukunli tubini spirt lampasi (yoki gaz gorelkasi) alangasida qizdirib turib vodorod chiqayotgan nayning uchini probirka ichiga kiritilganda qora kukun qizara boshlaydi. Tiniq va rangsiz suyuqlikni qoraytirib loyqalatgan, qora rangli talqonni qizartirgan va quruq probirkani terlatgan bu gaz nima ekan?

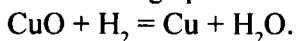
Izoh. Bu tajribalar vodorodning qaytaruvchanlik hossasiga asoslangandir. Birinchi probirkaga kumush nitratning 1% li eritmasi quyilgan edi. Eritma orqali vodorod gazi o‘tkazilganda kumush qaytarilib mayda dispers zarrachalarni hosil qiladi. Shuning uchun qoramtir loyqa paydo bo‘ladi:



Elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida vodoroddan keyin joylashgan kumushni siqib chiqarish uchun vodorod molekullari ham kifoyadir. Ikkinchi probirkaga solingan qora kukun – mis (II) – oksidi edi. Qizdirilgan kukundan misning qaytarilishi tufayli qora rang yo‘qoladi. Bu reaksiya ekzoermik bo‘lgani uchun rang o‘zgarishi boshlangach qizdirilishni to‘xtatish kerak. Suv hosil bo‘lishi hisobiga probirka devori terlaydi:



o'zgarishi boshlangach qizdirilishni to'xtatish kerak. Suv hosil bo'lishi hisobiga probirka devori terlaydi:



I. 2. “KIMYOVIY SERPENTARIY”

Serpentariy–sudralib yuruvchilar sinfining vakillari bo'lmish ilonlarni saqlash va parvarishlash uchun mo'ljallangan joydir (fransuzcha “serpent” – “ilon”, demakdir). Mo'jizalar maskani bo'lgan kimyoda ham turfa xildagi ilonlarni yaratishga oid tajribalar anchagina. Shuning uchun ilonlar hosil qilishga oid tajribalarini “kimyoviy serpentariy”ga jamladik. Bunda tavsiya etilayotgan tavsiyalar turli mualliflarga tegishli bo'lib, birini boshqasi bilan almashtirish, tanlab olish va xilma-xil ilonlarni hosil qilish imkoniyati tug'iladi. Bunday tajribalar o'zining jozibadorligi, qiziqarli va yuksak samarali bo'lishi bilan ajralib turadi. Ijodiy yondashish yo'li bilan ularni sahnalashtirilgan tomoshalarga aylantirish mumkin.

1. “FIR'AVN ILONI”

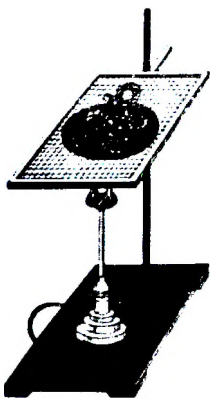
Anvar: Fir'avnlarni haqida nimalarni bilasiz?

Sarvar. Tarixiy manbalarga asoslanib aytadigan bo'lsak, qadimgi Misr podsholarni fir'avnlarni, deb atashgan.

Anvar: Ana shu fir'avnlardan biri o'z kuch-qudratini namoyish etish maqsadida kimyoviy moddalardan “ilon” tayyorlab, avom xalqni hayratlantirgan. Shu-shu bunday ilonlar “Fir'avn iloni” deb atala boshlangan. Xohlasangiz, biz ham shunday ilon tayyorlab do'stlarimizni qoyil qoldirishimiz mumkin.

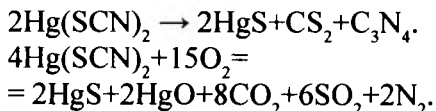
Sarvar: Juda zo'r ish bo'lardi-da!” Agar “ilon” tayyorlash ko'p vaqtni talab qilmasa, hoziroq shu ishni bajara qolaylik! Anvar. Men oldindan tayyorlab qo'yilgan mana bu moddani ilonga aylantiraman.

Shundan so'ng Anvar uzunligi 3-4 sm keladigan gugurt cho'plaridek narsalardan bir-ikkitasini filtr qog'oz orasidan olib shtativ halqasining ustidagi asbest to'rga qo'ydi. Sarvar esa ularga



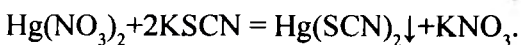
22-rasm.

Izoh: Ushbu tajribada simob (II)-rodanid tuzidan foydalaniladi. Bu tuzning termik parchalanishi uning tarkibidagi elementlarning qisman oksidlanishi bilan sodir bo'ladi:



Bu tuzni simobning eruvchan tuzlaridan birining eritmasiga kaliy yoki ammoniy rodanid eritmasini qo'shish yo'li bilan almashinish reaksiyasi yordamida olish

mumkin:



Suvda yomon eriyigan bu tuzning cho'kmasini filtrlab, suv bilan yuvib tashlagach, xamirsimon massa holiga kelguncha dekstrin (kraxmal yoki un ishlatga ham bo'ladi) va suv qo'shib aralashtiradi. Bu qorishmadan sharchalar yoki cho'pchalar tayyorlab xona haroratida quritiladi. Ularni tiqini mahkam yopiladigan shisha idishlarda va qorong'i joyda saqlash ma'quldir.

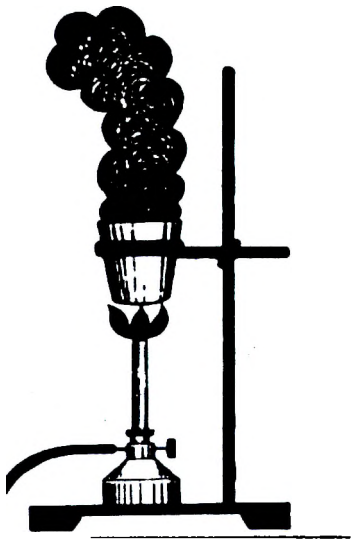
Tajribani "qumda yotgan ilonning boshini qo'zg'ash" variantida bajarish ham mumkin. Buning uchun simob rodanidan tayyorlangan sharchalarni metall patnisdagi qattiq qizdirilgan qumga tashlansa, bas. Tuzning termik parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlar hajmi g'oyat katta bo'lganligidan ular po'stlog'i yuqqa g'ovak massa hosil qilib ilon kabi harakatlanadi.

Simob birikmalari va ushbu reaksiya mahsulotlarining zaharli ekanligini nazarda tutib, tajribani tayyorlash va o'tkazishda barcha ehtiyot choralarini ko'rish kerak. Iloji bo'lsa, uni mo'rili shkafda bajarish lozim.

2. “Qora ajdar”

Elbek: Mana bu tigel ichida qora ajdar chalajon holda yotganiga ishonasizmi?

Durbek: Yo‘q. Avvalo, ajdar afsonaviy mahluq bo‘lgani uchun ham bahaybat jonzod tarzida tasavvur qilinadi. Uning bunday kichik idishga sig‘ishi mumkin emas. Ikkinchidan, ajdar suvsizlikdan horiganida yoki sovuqdan aziyat chekkanida chalajon bo‘lib qolishi, ehtimol. Hozir esa buyerda har ikkala sabab uchun ham mavrid yo‘q.



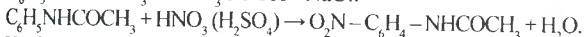
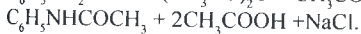
23-rasm.

to‘xtatib kutib turdi. Sal o‘tmay tigel ichidan “pishqarib” “qora ajdar” bosh ko‘tardi va bo‘ynini yuqoriga cho‘zganicha “hayrat”dan qotdi (23-rasm).

Izoh: Bu tajriba para-nitroatsetanilidning konsentrlangan sulfat kislotaga ta‘sirida parchalanishiga asoslangandir. Para-nitroatsetanilidni (agar u tayyor holda bo‘lmasa) anilindan sintez qilib olish mumkin: Kimyoviy stakandagi 61 ml suvda 2,7 g anilin gidroklorid eritiladi. Eritmani biroz ilitib (50°C) 3 ml sirka anhidridi qo‘shiladi va unga 10 ml suvda 3,8 g natriy atsetat tuzini eritib tayyorlangan boshqa eritmani darhol quyiladi. Stakanni mu-

zli suvda sovutiladi. Sadaf rangli atsetanilidning chiroyli kristallari cho'kmaga tushadi. Sho'kmani filtrlab olib, havoda quritiladi.

Probirkaga konsentrlangan sulfat kislotadan 4-5 ml quyiladi va uning ustiga atsetanilidning quritilgan kristallar talqoni bo'lib-bo'lib qo'shiladi. Aralashma muzli namakobda sovutiladi. Unga 1,5 ml konsentrlangan nitrat kislota va 1 ml konsentrlangan sulfat kislotani aralastirib oldindan tayyorlangan va sovutilgan nitrolovchi aralashma asta-sekin qo'shiladi. Probirka iloji boricha kuchliroq sovitib turiladi va undagi aralashma 10 minut davomida obdon chayqatiladi. So'ngra bu aralashma ichida 35 ml muzli suv bo'lgan idishga qo'yiladi. Bunda limon rangli para-nitroatsetanilid cho'kmasi hosil bo'ladi. Uni filtrlanadi, suv bilan yuviladi va havoda quritiladi.



Hosil qilingan para-nitroatsetaniliddan tigelga (havoncha yoki sopol ko'zacha ishlatlsa ham bo'ladi) 5 g chamasi solib uning ustiga 2 ml konsentrlangan sulfat kislota ehtiyotkorlik bilan qo'shiladi. Tigelni shtativ halqasiga o'rnatib, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi alangasida qizdiriladi (200-300° C). Aralashma suyuqlanib qoraya boshlagach, gaz ajralishi kuzatiladi va qizdirishni to'xtatiladi. Para-nitroatsetanilidning sulfat kislota ta'sirida termik parchalanishi (jarrayon ko'mirlanish va oksidlanish bilan birga sodir bo'ladi) shiddatli gaz ajralishi bilan kechadi va idishdan qoramtir massaning ilon shaklida o'sib chiqishi bilan tugaydi. Bunda uglerod (qorakuya), azot, karbonat angidridi va sulfit angidridi kabi moddalar hosil bo'ladi.

3. Ilonlar va yana ilonlar ...

Kimyoviy moddalarni ilon va boshqa mahluqlar shaklidagi parchalanish mahsulotlariga aylantirish juda uzoq tarixga ega. Ko'pgina tadqiqotchilar bunday ajoyib va bir qarashda o'ta sehrli tajribalar

bilan shug'ullanganlar. 1865 yilda frantsiyalik A. Russil simob rodanidning qizdirilganda ko'pchib parchalanishini kuzatgan. Uzoq



Qum+spirt

24-rasm.

yillar davomida fir'avn ilonlari faqat simob rodaniddan tayyorlab kelindi. Biroq bu tuzning o'zi va uning parchalanish mahsulotlarining zahariligi har qanday gazandaning zahri qotilidan qolishmas va bunday tajribalarni o'tkazishning zavqi salomatlikka etkazadigan zarari oldida hech gap bo'lmay qolar edi. Shu boisdan "zaharsiz ilonlar" yaratish borasida izlanishlar davom etdi. Ana shu sohada qo'lga kiritilgan ayrim yutuqlarga murojaat qilamiz:

a) tarelkaga toza qum solinadi va unga spirt shimdiriladi. Qum uyumining tepasida konus shaklidagi chuqurcha hosil qilinadi va unga yaxshilab yanchilgan holda aralashtirilgan 2 g ichimlik sodasi bilan 13 g shakarning aralashmasi solinadi. Qum tepaga o't qo'yiladi. Bir necha minutdan so'ng qum ichidan "qora ilon" o'rmalab chiqadi va tarelka chetidan sudralib tusha boshlaydi. Shakar qizdirilganda suyuqlanadi va ko'mirlanadi, soda esa termik parchalanib karbonat angidridi ajratadi. Bu gaz suyuqlangan shakar massasining ilon kabi o'rmalashiga sabab bo'ladi. Tajribaning muvaffaqiyatli chiqishi spirtning uzoq yonishiga bog'liq bo'ladi (24-rasm). Tarelkaning tagiga issiqlikka chidamli narsa (g'isht, asbest yoki marmar plita kabilar) qo'yishni unutmang;

b) 10 g kaliy bixromat, 5 g kaliy yoki natriy nitrat va 10 g shakardan iborat aralashma tayyorlang. Uni salgina namlang va kollodiy bilan qorishtiring. Qorishmani shisha nay ichiga zichlab tayoqcha tarzida sug'urib oling. Uni asbest to'r yoki yonmaydigan biror yuzaga qo'yib bir uchidan yoqilsa qoramtir ilon hosil bo'ladi.

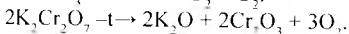
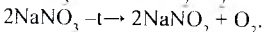
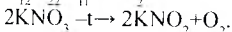
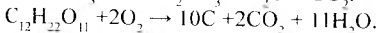
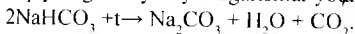
Sovugach esa u yashil rangga kiradi. Diametri 4 mm bo'lgan ta-yoqcha sekundiga 2 m/s tezlikda yonadi va uning bo'yi 10 marta uzayadi;

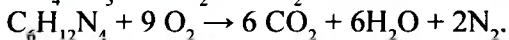
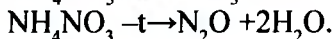
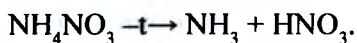
v) maydalab tuyilgan qand talqoni yoki shakarni teng miqdordagi ammoniy nitrat tuzi bilan aralashtiriladi va tunuka bankadagi quruq qum ichiga ko'miladi. Aralashma ichiga 8–10 sm uzunlikdagi mag-niy lentasidan tayyorlangan pilik tushiriladi va uning atrofi ochiq qoldiriladi. Yonayotgan cho'p yordamida pilikni o't oldiriladi. Pilik alangasi ta'sirida ammoniy nitrat parchalanadi, qand suyuqlanib, ko'mirlanadi va ko'p miqdorda gaz ajraladi. Bu gazlar suyuqlan-gan va qisman yona boshlagan aralashmani ko'pchitadi. Qoramtir rangdagi va badanidan uchqun sachrayotgan "ilon" o'sib chiqadi;

g) quruq yoqilg'i ("quruq spirt", ya'ni urotropin geksameten- $\text{tetraamin-C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$)ning bir bo'lagi (masalan, bir kulchasi)ga am-miakli selitra (ammoniy nitrat)ning to'yingan eritmasi shimdiriladi va quritiladi. Bu ish bir–ikki marta takrorlanadi. Keyin uni tigelga solib yondiriladi. Ammoniy nitratning parchalanish va yoqilg'ining oksidlanish mahsulotlari yonayotgan aralashmani qora rangli g'ovak jismga aylantiradi. U ilon shaklida bo'y cho'zadi. Uni boshidan ushlab bukish va burash mumkin. Agar quruq yoqilg'ining tablet-kasi kub shaklida kesilgan bo'lsa, "ilon" yaxshiroq hosil bo'ladi;

e) bir og'irlik qism ammoniy nitratga mo'l (3–8 hissa ko'proq) ammoniy bixromat tuzini aralashtirib, yondirilsa yashil rangli "ilon" sudralib chiqadi. Aralashmaning tarkibidagi ammoniy nitrat-ning miqdorini ko'paytirilsa, ilon sekinroq hosil bladi. Umuman olganda, bu xildagi ilonning o'sish tezligi o'rtacha 0,5 sm/sek ga to'g'ri keladi.

Yuqorida sanab o'tilgan ilonlar hosil qilish tajribalarining negi-zida quyidagi kimyoviy o'zgarishlar yotadi:





Reaksiya tenglamalaridan ko'rinib turibdiki, barcha hollarda ham gazlar va gazsimon moddalar (shu jumladan, suv bug'i ham) hosil bo'lar ekan. Ular "ilonlar"ning gavdasini ko'tarishga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, boshqa ko'pgina moddalar borki, ularning parchalanishi ham hajm kengayishi evazigi va ko'p miqdordagi gazlar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi. Bunday moddalarning har biri fir'avn ilonlari tayyorlash uchun "xomashyo" bo'la oladi. Kaltsiy glyukonat, ammoniy gidrokarbonat, mis gidroksikarbonat va boshqa ko'pgina moddalar shu jumladandir.

I. 3. KIMYOVIY ORANJEREYA

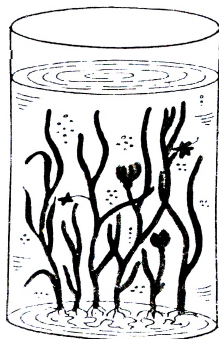
Pardalarning o'tkazish xususiyati turlicha bo'lishi ma'lum. Ulardan ba'zilar suvni o'tkazadi, lekin erigan moddalarni o'tkazmaydi. Shunday pardani tajriba yo'li bilan hosil qilish mumkin. Buning uchun eruvchan silikatlar bilan ba'zi metallarning tuzlaridan foydalanish yaxshi natija beradi. Ba'zi kompleks tuzlarning eritmalariga ham ayrim metallarning tuzlari (kristallari) qo'shilganda kimyoviy ta'sirlashuv evaziga yomon eriydigan tuzlar hosil bo'ladi va ular osmotik jarayon kuchlarining hisobiga suv molekularini kristallar tomonigagina o'tkazadigan pardalar tarzida faoliyat ko'rsatadi. Natijada suv kristall holdagi tuzni eritib parda ichidagi suyuqlik miqdorining ko'payib borishiga sabab bo'ladi. Bunday parda ichidagi erish va bir qarashda go'yo kristallarning o'sib borishdek holat eruvchi modda batamom eritmaga o'tgunicha va parda sirtidagi va ichidagi kontsentratsiya baravarlashgunicha davom etadi. Muhit (dastlabki eritma) va unda hosil bo'lgan yangi eritma (parda ichidagi tuz eritmasi)ning rangida tafovut bo'lgani uchun ham go'yo suv osti o'simliklari dunyosini eslatuvchi ajoyib manzara yaraladi.

a) "Silikat bog'i". Sotiladigan idora elimi asosan natriy silikatdan iborat bo'lib, uni eruvchan shisha ham deyiladi. Yangi sotib olingan qog'oz elimini suv bilan 1:1 nisbatda suyultirib mo'l eritma tayyorlanadi. Uni bir nechta o'lchov tsilindriga bo'lib quyiladi va har biriga quyidagi tuzlarning kristallaridan birortasi qo'shiladi:

$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (yoki $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
 (yoki $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), HgCl_2 va h. k.

Kristallardan yirikroqlarini tanlab olib 3-4 donadan qo'shilsa, kifoya. Temir xlorid –qo'ng'ir, temir kuporosi – qoramtir, kobalt xlorid-ko'k, nikel tuzlari – yashil, simob xlorid esa yorqin sariq rangli "suv o'tlari" yoki "gullari" kabi o'sib chiqadi. Temir, kobalt, nikel tuzlari tezroq, simob va alyuminiy tuzlari sekinroq "o'sadi". Alyuminiy birikmalari rangsiz "naqsh" hosil qiladi. Ushbu sanab o'tilgan tuzlar erigan zahotiyoq natriy silikat bilan ta'sirlashib erimaydigan tuzlarin hosil qiladi. Bu erimaydigan tuzlar ya'ni tegishli silikatlar kristallarning atrofini parda kabi o'rab oladi. Difuziya kuchi hisobiga parda ichiga suv kiradi va bosimning ortishi evaziga hisobiga parda ichiga suv kiradi va bosimning ortishi evaziga parda yoriladi. Parda ichidagi suyuqlik atrofda suyuqlik bilan yana ta'sirlashadi va parda yangidan paydo bo'ladi. Butoqlar, shoxchalar, novdalar, barglar va gullar (barcha so'zlar ko'chma ma'noda qo'llanmoqda), xullas, "silikat bog'i" shu tarzda bunyod etiladi.

Tajriba tugagach natriy silikat eritmasini o'lchov tsilindrlaridan boshqa idishga qo'yib olish va shisha idishlarni yaxshilab yuvish lozim. Silikat elimi (umuman, eruvchan silikatlar) shisha-ga ta'sir etadi va o'chmaydigan dog' qoldiradi.



26-rasm.

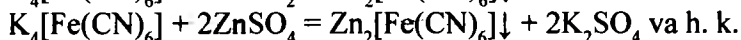
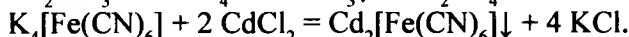
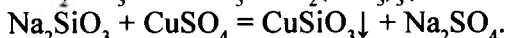
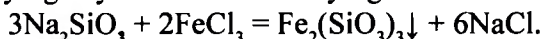
Eslatma: Ushbu tajribani bitta kattaroq hajmli idishda o'tkazish va o'ziga hos guldastani bir joyda hosil qilish ham mumkin.

b) "sariq dengizning suv o'tlari". Kattaroq kristallizatorga sariq qon tuzining 5 foizli eritmasidan quyib, unga

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, $CdCl_2 \cdot nH_2O$ ($n=1-4$) yoki $3CdSO_4 \cdot 8H_2O$.

kabi tuzlarning kristallaridan 3-4 donadan tashlanadi. Biroz vaqt o'tgach sarg'ish eritma qo'ynida turfa rangli "o'simliklar" paydo bo'ladi.

Izoh. Xar ikkala tajribada ham tegishli metall kationlari natriy silikat yoki sariq qon tuzining anionlari bilan suvda yomon eriydigan yoki amalda erimaydigan birikmalarga aylanadi.



"Qora bilan oqartirish"

To'rtta shisha tsilindrda qora, qizil, ko'k va binafsha rangli suyuqliklar qo'yiladi va ularning har biriga 2-3 qoshiqchadan qora kukun solib yaxshilab chayqatiladi. Birozdan so'ng barcha tsilindrlardagi eritmalar rangsizlanadi. Bu suyuqliklarni alohida-alohida filtrlab qora kukunni ajratib olinsa, tajribaning samarasi yanada yaqqolroq ko'rinadi. Shunki barcha idishlardan olingan filtratlarining rangi bir xil, to'g'rirog'i, ularning hammasi rangsiz, ya'ni "rangi oqarib ketgan" bo'lib ko'rinadi.

Shunday tajribani gazlar va gazzimon moddalar bilan ham o'tkazish mumkin. Buning uchun quruq konussimon kolbalarining biriga tamaki tutuni, ikkinchisiga xlor, uchinchisiga azot (IV) – oksid havoni siqib chiqarish yo'li bilan to'ldiriladi. To'rtinchi kolbaga esa 3-4 tomchi brom quyiladi va barcha kolba og'zi shisha plastinka bilan yopiladi. Kolbalarining rangi tegishli ravishda oq, och yashil, qizg'ish-sariq va to'q qo'ng'ir bo'lib ko'rinadi. Idishlarning qopqog'ini qisqa muddatga ochib ularning har biriga 2-3 qoshiqchadan qora kukun solib chayqatilsa rangli gazlar go'yo

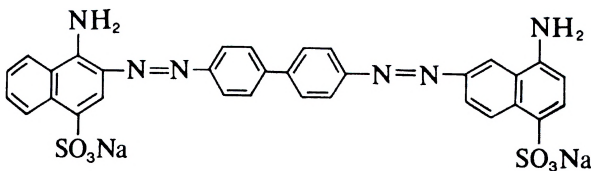
g'oyib bo'ladi. Qora bilan oqartirish qanday mo'jiza bo'ldi! Bu savolga tomoshabinlardan javob kutish kerak.

Izoh. Ushbu tajribaning negizida keng tarqalgan fizik-kimyoviy jarayon – adsorbtsiya hodisasi yotadi. Adsobrent (yutuvchi modda) sifatida aktivlangan ko'mirdan foydalaniladi. Uning g'ovak massasi juda ko'p sonli teshiklarga ega va yutuvchi yuzasi juda kattadir. 1g aktivlangan ko'mir 800 m² yuzaga ega ekanligini hisobga olinsa, uning g'oyat samarali adsorbent tarzida keng miqyosda qo'llanilishi tushunarli bo'ladi. Odatda aktivlangan ko'miri yog'och, suyak, qand, qon, yong'oq po'stlog'i kabi ko'pgina organik materiallarga rux xlorid yoki kaliy karbonat shimdirib havosiz joyda qizdirish bilan olinadi. Uning yutuvchanlik xususiyati qator moddalarni tozalash, ajratib olish va taqsimlash ishlarida juda qo'l keladi. Protivagazning yutish kamerasi ham aktivlangan ko'mir bilan to'ldiriladi. Tibbiyotda ham bunday ko'mirdan sorbent sifatida foydalaniladi. Darvoqe, yuqoridagi tajribalarda aktivlangan ko'mirdan tayyorlangan va dorixonalarda sotiladigan karbolen tabletkasidan foydalanish ham mumkin. Ishlatish oldidan bunday tabletkalarni ezib talqon holiga keltirish kerak.

Endi idishlardagi rangli suyuqliklar va gazlar xususida: Qizil rangli eritmalar sifatida kongo qizili yoki fuksindan foydalanish mumkin. Kongo qizili naftalinsulfokislota bilan diazolangan benzidindan olingan bo'yoqdir.

Azobuyoqlar toifasiga mansub bu moddaning suvdagi juda suyultirilgan eritmasidan foydalanish mumkin.

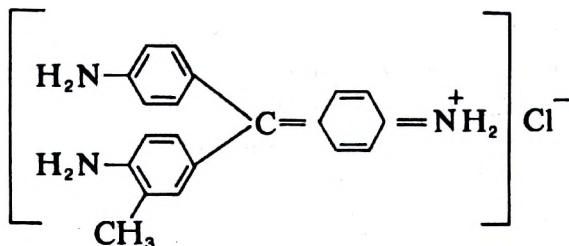
Fuksin – trifenilmetan qatoriga kiradigan bo'yoq bo'lib anilin



bilan orto – va para – toluidinlarni oksidlanish natijasida olinadi. Uning xlorid tuzi yorqin qizil rangli eritma hosil qiladi:

Tajriba uchun fuksinning suvdagi suyultirilgan (0,05-0,1 foizli) eritmaları yaroqlidir.

Ko‘k rangli eritma mashhur geterotsiklik birikma – indigo buyog‘ining sulfolanish mahsuloti bo‘lib, uni indigokarmin deyiladi:



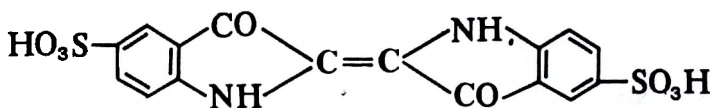
Bu bo‘yoqning suvdagi o‘ta suyultirilgan eritmasi ushbu tajriba uchun qo‘llaniladi.

Binafsha rangli eritmaning tarkibida esa kristall binafsha deb ataluvchi trifenilmetan hosilalaridan biri bo‘lgan bo‘yoq (binafsha rangli siyoh) bordir. Uning tuzilish formulasi oldingi tajribalardan birining tafsilotida keltirilgan.

Qora rangli eritma anilin qorasi deb ataladigan bo‘yoqdan tayyorlanadi. Anilinning oksidlanishidan hosil bo‘ladigan bu bo‘yoqning spirdagi eritmasi rangsizlantirish uchun ishlatilishi mumkin. Anilin qorasi murakkab birikma bo‘lib uning tarkibida talay xinoid gruppalar bor.

Ushbu tajribada paxta yoki jun gazlamalarni bo‘yash uchun mo‘ljallab sotuvga chiqarilgan turli rangdagi bo‘yoqlardan foydalanish ham mumkin.

Gaz va gazsimon moddalar haqidagi so‘zni tamaki tutuni tarki-



bidan boshlasak, u juda ko'p sonli moddalar (tamaki bargi tarkibidagi birikmalarning yonish, oksidlanish, termik dissotsilanish, quruq haydalish, sublimatlanish, smolalanish, depolimerlanish mahsulotlari)ni o'z ichida saqlovchi aerozol va gazlar hamda suyuqliklarning murakkab aralashmasidir.

Och yashil rangli gaz – xlorni quyidagi kimyoviy reaksiyalar yordamida hosil qilish mumkin:



Qizg'ish-sariq rangli gaz – azot (IV) – oksid mis bilan kontsentrangan nitrat kislota o'rtasidagi ta'sirlashuv orqali hosil qilinadi:



Bu gaz azotli o'g'itlar ishlab chiqaruvchi yirik sanoat korxonalarining nitrat kislota hosil qiluvchi sexlardan havoga chiqarib yuboriladigan "tulki dumi" laqabli chiqindi gazdir.

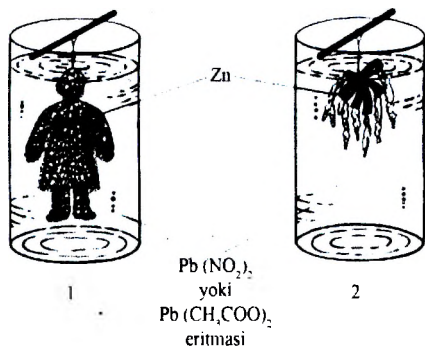
Brom oson bug'lanuvchan badbo'y suyuqlik bo'lgani uchun idish ichini uning qizil-qo'ng'ir rangli bug'lari to'ldiradi.

"Qo'rg'oshindan po'stin"

Rux plastinkadan odam shaklida nusxa kesib olinadi va qo'rg'oshin atsetat tuzining 10% li eritmasi quyilgan keng hajmli shisha idishga tushiriladi (muallaq turishi uchun uni ipga osib qo'yish lozim). Vaqt o'tishi bilan plastinka yuzasida qo'rg'oshin metalining yaltiroq kristallari o'sa boshlaydi. Odam shaklidagi nusxa go'yo qo'rg'oshindan po'stin kiygandek qiyofaga kiradi (27-rasm, 1).

Ushbu tajriba uchun rux plastinka qiyqimlaridan bir nechtasini ipga bog'lab qo'rg'oshin tuzi eritmasiga tushirib qo'yilsa kristallar pastga qarab o'sa boshlaydi. Metall butoqchalar kimyogarlari tili bilan "saturn daraxti" deb atalgan (27-rasm, 2).

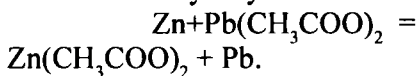
Kimyo davrida (VI-XVI asrlar) ma'lum bo'lgan elementlarni osmon jismlari (sayyoralar) nomi bilan belgilashgan. Masalan, oltinni – Quyosh, kumushni – Oy, simobni – Merkuriy, temirni – Mars, misni – Venera, qalayni – Yupiter, qo'rg'oshinni – Sa-



27-rasm.

turn deb atashgan va tegishli ramzlar bilan ifodalashgan. Shu boisdan, qo'rg'oshin kristallarining eritmada-gi aktivroq metallar yu-zasida o'sishdan "saturn daraxti" hosil bo'ladi, deb hisoblaganlar.

Tajribaning negi-zida oddiy o'rin olish reaksiyasi yotadi:



Metallarning elektrokimyoviy kuchlanish ya'ni aktivlik qatorida qo'rg'oshindan oldinda turgan vakillari uni birikmadan siqib chiqaradi. Ajralib chiqqan qo'rg'oshin metalining kristallari pastga qarab o'sishining sababi uning anchagina og'ir metall ekanligi bilan tushuntiriladi (qo'rg'oshinnig zichligi $11,34 \text{ g/sm}^3$).

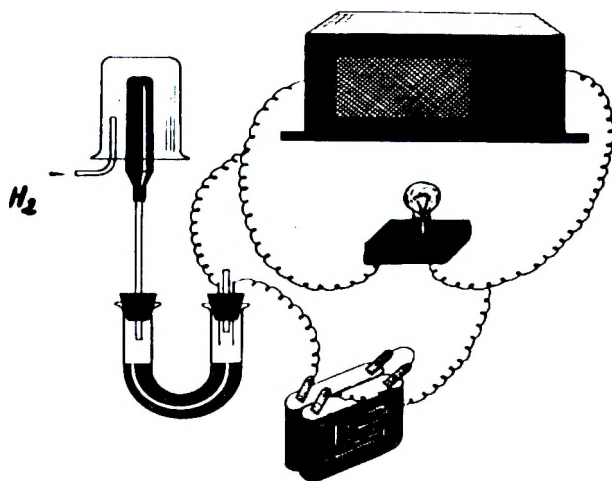
Rux o'rnida ruxlangan tunukadan foydalanish ham mumkin. Tajriba oldidan qo'rg'oshin kristallari o'stiriladigan ruxning yuzasi yaxshilab tozalanishi lozim. Qo'rg'oshin atsetat tuzini "qo'rg'oshin shakari" ham deyiladi. Buning sababi ushbu tuzning shirin ta'mga egaligi va shakarga o'xshab kristallanishidadir. Lekin qo'rg'oshin birikmalarining barchasi zaharli ekanligini unutmaslik kerak.

Tomoshabinlarga yaxshi ko'rinishi uchun tajriba o'tkazilayotgan idish ichini yoritib qo'yish tavsiya etiladi.

Vodorod – dastyor

Vodorodning g'ovak to'siqdan tez diffuziyalanish xususiyatidan birorta aniq maqsadga yo'naltirilgan ishni bajarish uchun foydalanish mumkin. Masalan, qo'ng'iroq chalish, chiroq yoqish, elektr dvigatelni yurgizish, radiopriyomnikni gapirtirish va h. k.

Yarmigacha birorta elektrolit eritmasi quyilgan U-simon nayning bir tomoniga g'ovak sopol stakanga ulangan shisha naychaning uchini probka orqali zich mahkamlanadi. U-simon nayning ikk-



28-rasm.

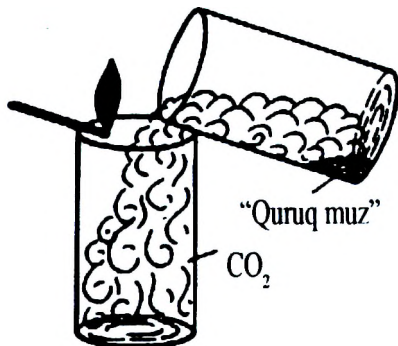
inchi tomoniga mis simdan tayyorlangan qo'sh elektrod o'tkazilgan probka yopiladi. Elektrodlar elektrolit eritmasiga botmasdan turi-shi, ular o'rnatilgan probkaning yonida esa havo (va boshqa gazlar) chiqib ketishi uchun kichkina teshik bo'lishi lozim. Elektrodlarning biri o'zgarmas tok manbaining bir qutbiga, ikkinchisi esa tranzistorli raodipriyomnikning quvvat olish klemmasiga kam quvvatli elektr lampochkaga ulanadi. Tok manbaining ikkinchi qutbi ham priyom-nik va lampochkaga ulanadi. Shunday qilib, tok manbaiga priyom-nik va lampochka parallel ulangan, elektrodlar oralig'i esa o'chirib yoquvchi kalit tarzida ishlatiladigan bo'ladi.

G'ovak sopol stakanning ustiga kattaroq shisha stakan to'nkariladi va Kipp apparatidan vodorod yuboriladi. Vodorod molekulari sopol stakan devoridan ichkariga diffuziyalanishi evaziga bosim ortadi va bu bosim U-simon naydagi elektrolit eritmasiga ta'sir etadi. Elektrolit eritmasi elektrodleri tomoniga ko'tarilib ularning oralig'ini tutashtiradi. Bunda elektr zanjiri hosil bo'ladi va tok manbaidan quvvat olgan radiopriyomnik ishga tu-shadi va lampochka yonadi (28-rasm).

Elektrolit sifatida sulfat kislota, o'yuvchi ishqorlar va elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan tuzlarning suyultirilgan eritmalaridan foydalanish mumkin. Tajribani boshlashdan oldin radiopriyomnikni birorta stantsiyaga sozlab, ovozi eng baland nuqtaga ko'tarib batareya ulanganda ishlab ketadigan holda qoldirish kerak. Tok manbai sifatida cho'ntak fonarining ketma-ket ulangan ikkita batareyasidan (kuchlanish miqdori 9 volt) foydalanish mumkin. Akkumlyator yoki yoritish tarmog'idan (pasaytiruvchi transformator va tok to'g'rilagich orqali) ham energiya manbai sifatida foydalanish mumkin.

Muz yordamida suv qaynatish

Muz bilan suvni qaynatish uyoqda tursin hatto, ilishtish ham mumkin emas. Buni hamma biladi. Lekin shunday bir kimyoviy modda



29-rasm.

1 y -
+ 6O₂

6CO₂+6H₂ ← assimi-
atsiya, dissimilyatsiya → C₆H₁₂O₆

Yer yuzasiga tushadigan quyosh energiyasining atigi 12% i o'simliklar tomonidan fotokimyoviy usulda o'zlashtiriladi, xolos. Yer atmosferasi (havo)ning tarkibida 0,03% (o'rta hisobda) karbonat anhidrid bo'lsa, Venera sayyorasining atmosferasida bu ko'rsatkich 95% ni tashkil etadi. Toza karbonad anhidrid

bo'g'uvchi ta'sirga ega, uning havo tarkibidagi miqdori 15% dan ortiganda bosh aylanishi, ba'zan esa hushdan ketish mumkin. Bu gaz havodan 1,5 marta og'ir bo'lganligi uchun yerto'lalar, quduq va g'orlarda to'planib qolish ehtimoli ko'proqdir. 200° C haroratda unga 50 atm bosim ta'sir ettirilsa suyuqlanadi. Bu suyuqlik tez bug'lanish jarayonida qorsimon massaga aylanadi. Uni presslab "quruq muz" g'o'lalariga aylantirish mumkin. Bu holda karbonat angidrid suyuqlanmay bug'lanadi (sublimatlanadi) va -780° C haroratga ega bo'ladi. Shuning uchun undan sovutish maqsadlarida foydalaniladi. Oddiy sharoitda "quruq muz" juda tez sublimatlanadi. Uning shu xususiyatidan foydalanib quyidagi ikkita qiziqarli tajribani bajarish mumkin.

a) "Suvni qaynatuvchi muz". Kengroq stakanga suv quyib unga bir necha bo'lak "quruq muz" tashlang. Suv oppoq bug' chiqarib biqirib qaynay boshlaydi. Oppoq bug' – o'ta sovugan suv bug'larini saqlovchi karbonat angidrid gazi bo'lib, "quruq muz" sublimatlanib gaz holatga o'tishi evaziga suv "qaynayotgan" edi.

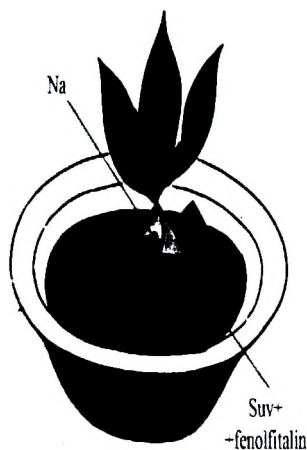
b) "Uchuvchi muz". Quruq stakanga "quruq muz" bo'laklaridan 3-4 ta solib uni stolda turgan ikkinchi stakan ustiga qiya holda tutib turilsa, go'yo muz ikkinchi stakanga uchib o'tayotganday bo'ladi. Darhaqiqat, "quruq muz" sublimatlanib gaz holatiga o'tadi, bu gaz havodan og'ir bo'lganligi uchun pastki stakanga qo'yila boshlaydi. Yonayotgan cho'pni ikkinchi stakanga tushirish yo'li bilan unga karbonat angidrid gazi qo'yilayotganini idishga bu gazning to'lganini va uning cho'p alangasini o'chirishni namoyish qilish mumkin (29-rasm).

Izoh. "Quruq muz" ba'zi oziq mahsulotlari (chuchvara, muzqaymoq va boshqalar)ni saqlash uchun savdo tarmoqlarida sovutgich sifatida ishlatiladi. Tajriba uchun kerakli "quruq muz" bo'laklarini ulardan olish va og'zi bo'shgina yopilgan termosda vaqtinchalik saqlash mumkin.

I. 4. TUTUN, UCHQUN VA OLOV

“Kemaga o‘t tushdi”

Kristallizator yoki boshqa kengroq yasalgan shisha idishga suv

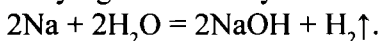


30-rasm.

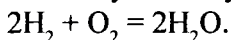
solib, unga qog‘ozdan yasalgan kemani qo‘yib yuboriladi. No‘xatday kattalikdagi natriy bo‘lagini quruq pinsetda ushlab kemaga tashlanadi. Bir ozdan so‘ng vishillagan tovush eshitaladi, kema ustida “tutun” (suv bug‘i) paydo bo‘ladi va kemaga o‘t ketadi. Ushbu hodisani suzib yurgan kemaga bomba tushishi, uning minaga duch kelishi yoki baxtsiz hodisa tufayli yong‘inga uchrashi kabi holatlariga bog‘lab sharhlash mumkin (30-rasm).

Natriy metali suvdan vodorodni siqib chiqaradi, bu reaksiya ekzotermik bo‘lganligi uchun ham

ajratilayotgan vodorod yonib ketadi:

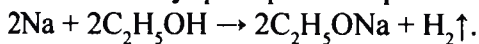


Ushbu issiqlik suv betida suzib yurgan qog‘oz kemani vodorod yordamida yondirib yuboradi.



Natriy metali suvdan engil (zichligi $0,97 \text{ g/sm}^3$) bo‘lgani uchun ham suv betida turadi, suv bilan o‘zaro ta’siri evaziga ajralgan issiqlik ta’sirida suyuqlanib ketadi (uning suyuqlanish harorati $97,8^\circ \text{C}$ ga teng). Ajralib chiqayotgan vodorod gazi havoda o‘ziga hos portlovchi mikroaralashmalar hosil qilgani uchun ham bu jarayon o‘ziga hos tovushga ega holda kechadi. Shiddat bilan ajralayotgan vodorod gazi natriy bo‘lakchasining suv betida harakatlanishiga sababchi bo‘ladi. Ochiq havoda qolgan natriyning usti darhol natriy gidroksidi (havodagi nam ta’sirida) va natriy karbonat (havo tarkibidagi karbonat angidridi ta’sirida) bilan qoplanadi. Shuning uchun

natriy metali kerosin (yoki boshqa suyuq uglevodorodlar) ostida saqlanadi. Tajriba oldidan natriy bo'lagining usti pichoq bilan kesib tozalanadi. Natriy qoldiqlari esa spirtda eritib yo'qotiladi:



Bu reaksiya suvdagiga nisbatan ancha sekin kechadi.

Tajribani boshlash oldidan kristallizatoridagi suvga fenolftalien eritmasi tomizib qo'yilsa hosil bo'ladigan ishqor ta'sirda u pushti rangga kiradi.

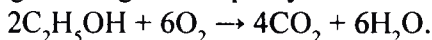
Natriy metali bilan qilinadigan barcha tajribalar ehtiyotkorlikni talab qiladi. Himoya ko'zoynagini taqib ishlangan ma'qul, chunki hosil bo'layotgan ishqorning ko'zga sachrash havfi bor. Bu esa ko'z uchun juda xatarlidir.

Yonsa ham kuymaydigan ro'molcha

Batist dastro'mol yoki bir parcha surpni suvda yaxshilab xo'llanadi va siqib tashlanadi. So'ngra uni spirtga botiriladi va salgina siqib olinadi. Temir qisqich bilan ushlab turilgan bu dastro'mol yondiriladi. Yonib bo'lgach dastro'molni tomoshabinlarga yoyib ko'rsatiladi. Uning kuymaganligiga ishonch hosil qilinadi.

Buning sababi shundaki, ho'l dastro'mol yuzasidagi spirt yonayotganda issiqlik ta'sirida suv bug'lanib matoni kuyishdan saqlab qoladi.

Jo'ngina "spirt" deb ataladigan birikma – bir atomli to'yingan spirtlarning vakili – etil spirti (etanol) yoki vino spirtidir. U oson bug'lanuvchi (qaynash harorati $78,39^\circ\text{C}$ ga teng) va yaxshi yonuvchi, o'ziga hos hidli, harakatchan (zichligi $0,78\text{ g/sm}^3$) suyuqlik bo'lib ajoyib erituvchi sifatida keng qo'llaniladi. Toza spirt deyarli rangsiz alanga hosil qilib yonadi:



Ushbu tajribada spirt o'rniga atsetondan foydalanilsa ham bo'ladi. Atseton meva hidiga ega bo'lgan va oson qaynaydigan rangsiz suyuqlik (qaynash harorati $56,24^\circ\text{C}$ ga teng). Suv va organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi va oson yonadi:



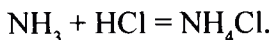
Atseton (dimetilketon) yonganida ajraladigan issiqlik namlangan gazlamani quritish va kuydirish uchun etarli bo'lmaydi. Shuning uchun ham dastro'mol olov ichidan "omon chiqadi".

Eslatma. Spirt va atseton bilan qilinadigan tajribalarida yong'indan saqlanish qoidalariga rioya qilish talab etiladi.

Tutaydi, lekin yonmaydi

Bayroqcha shaklidagi laxtaklarning biri novshadil spirti, ikkinchisi xlorid kislota eritmasiga botirib olinadi. Bayroqchalarning dastasidan ushlab bir – biriga yaqinlashtirilsa oq tutun paydo bo'ladi. Ayniqsa, bayroqchalar uzoqroqdan bir-biriga pag'a-pag'a tutun chiqish davriy ravishda davom etadi.

Tajriba ammiak bilan vodorod xloridning o'zaro ta'siriga asoslangan bo'lib, bunda hosil bo'ladigan ammoniy xlorid zarrachalari "tutab" ko'rinadi.



Foydalaniladigan eritmalarning konsentratsiyasi yuqoriroq bo'lsa "tutun" quyuqroq chiqadi.

O'z-o'zidan yonish

Biror narsaning o'z-o'zidan yonib ketishi mo'jiza sanaladi, albatta. Rivoyat qilinishicha qadimgi Ierusalim (Isroil davlati) ibodatxonalarida ruhoniylar sehrli olov hosil qilib kishilarni hayratga solishgan. Shamdondagi shamlarga qarata qandaydir kalimalar qaytarilsa, ularning o'z-o'zidan yonib ketishi qandaydir ilohiy kuchlar ta'sirida sodir bo'ladi deb tushuntirilgan. Bu hodisa haqiqatdan ham mo'jizadek tuyuladi.

Kimyoviy yo'l bilan shunday olov hosil qilish mumkin. Buning uchun fosforning allotropik shakl o'zgarishlaridan biri bo'lgan oq fosfordan, to'g'rirog'i uning uglerod sulfididagi eritmasidan foydalaniladi. Bu eritmadan bir tomchisi shamning piligiga tomizilsa erituvchi tez bug'lanib ketadi va pilikda qolgan oq fosfor zarrachalari havo kislorodida oksidlanib shu'lalanadi. Ushbu oksidlanish reaksiyasining issiqligi pilikning yonib ketishiga sabab bo'ladi.

Ma'lumki, fosfor elementining uch xil oddiy modda tarzidagi allotropik shakl o'zgarishlari mavjud bo'lib, ular sharoitga bog'liq ravishda bir-biriga aylana oladi.

a) oq fosfor. Xona haroratida asta sekin, berk idishda 300°S dan yuqori temperaturada qizdirilsa juda tez qizil fosfoga aylanadi. Oq fosfor molekulalari to'rtta atomdan iborat bo'lib havoda och yashil shu'la taratadi va bunday sekin oksidlanish jarayonida P₄O₆ga aylanadi. Oksidlanish issiqligi oq fosforni eritib, ko'pincha esa yondirib ham yuboradi. Shuning uchun oq fosforni suv ostida saqlanadi. Uning yonishidan tetrafosfor dekaoksidi hosil bo'ladi. Jangovor yondiruvchi vosita sifatida foydalanilishi – oq fosforning ekzotermik oksidlanishiga asoslangandir:



Oq fosfor – nihoyatda zaharli modda bo'lib uning 50-500 mg miqdori o'ldiruvchi dozadir. Sarimsoq hidiga ega bo'lgan mumdek yumshoq bu modda lyuminestsentlanish xususiyati bilan fosforning boshqa shakl o'zgarishlaridan farq qiladi. Bu lyuminestsentsiya oksidlanish reaksiyasida ajraladigan kimyoviy energiyaning yorug'lik energiyasiga aylanishi tufayli sodir bo'ladi. Oq fosfor oson suyuqlanadi (uning suyuqlanish harorati 44,1°C) va sublimatlanadi (60°C). U suvda yomon eriydi, lekin uglerod sulfida yaxshi eriydi: Uglerod sulfid – turp hidiga ega bo'lgan oson bug'lanuvchi, yonuvchan va zaharli, ammo ajoyib erituvchidir. 46°C haroratda qaynaydigan bu suyuqlik kauchuk, turli smolalar, oltingugurt, yod, fosfor kabi moddalarni yaxshi eritadi;

b) qizil fosfor. 280°C dan dan yuqori harorat va normal atmosfera bosimida haydalganda oq fosfoga aylanadi. Fosforning ancha turg'un va reaksiyon xususiyati pastroq modifikatsiyasidir. Hidsiz anchagina qattiq, erimaydigan bu modda zaharli emas. Gugurt ishlab chiqarish uchun ko'p miqdorda ishlatiladi;

v) qora fosfor. Hidsiz, erimaydigan, nisbatan yumshoq, metallar kabi elektr tokini yaxshi o'tkazadigan bu moddani 100000 atm bosim ostida oq fosfordan olish mumkin. Zaharli bo'lmagan qora fosfor grafit kabi qatlamli kristall panjara hosil qiladi.

Eslatma: Tajriba uchun juda oz miqdordagi yondiruvchi aralashma tayyorlash va ishlatilmay qolgan qismini yondirib (mo'rili shkakf yoki ochiq havoda) yuborish lozim.

Olov yoquvchi tayoqcha

Inson olov hosil qilishning qulay va oson yo'llarini topguncha qanchalar aziyat chekkan. Shuning uchun bo'lsa kerak, olovni juda qadimdan muqaddas hisoblab kelishgan, olovga sig'inishgan va uni turli xudolarining nomlari bilan bog'lashgan.

Kimyogar bu ko'hna ilm va hunar bilan shug'ullanish jaryonida olov yoqishning ko'pgina usullarini bilib olishgan, ularni takomillashtirishgan va amaliyotga tadbiq qilishgan.

a) stol ustida spirt lampasi va chinni kosacha turibdi. Tajriba o'tkazuvchi o'quvchi ichkaridan qo'lida shisha tayoqcha ushlagan holda chiqib keldi. Bu tayoqchanning kuchli seherga egaligi va istalgan paytda olov yoqishi mumkinligini aytib uni chinni kosachaga botirib oldi. So'ngra uning uchini spirt lampasining piligiga tegizdi. Pilik alangalanib ketdi.

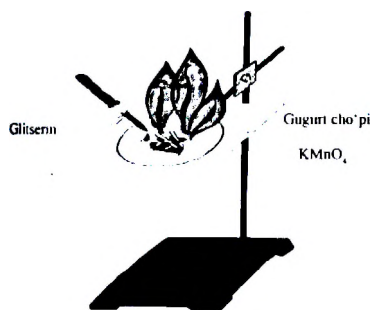
b) stol ustidagi stakanda rangsiz suyuqlik bor. Uning yonida tigel turibdi. Tajriba o'tkazuvchi qo'lida yog'och tayoqcha (g'o'zapoya, qamish, quruq shoxcha ham bo'laveradi)ni o'ynatib chiqib keldi. Tayoqchanning uchini suyuqlikka botirib oldi va tigel ichiga tushirdi. Tayoqcha yona boshladi.

Izoh. Bu tarjibalarda oksidlovchi aralashma yordamida organik moddalarni yondirish usulidan foydalaniladi. Kntsentrlangan sulfat kislota bilan kaliy permanganatdan bo'tqa tarzidagi shunday aralashma chinni kosacha va tigel ichida tajribadan oldinroq tayyorlab qo'yilgan edi. Uni iloji boricha oz miqdorda tayyorlash lozim. Bu aralashmada marganets (VII) – oksid hosil bo'ladi va u yonuvchi moddalarga tekkanda kuchli oksidlovchi ta'sir ko'rsatadi.



Atomar kislородning kuchli oksidlanish xossasidan spirtni yondirish uchun foydalaniladi. Stakandagi rangsiz suyuqlik etil spirti edi. Agar cho'pning uchi yaxshilab taroshlangan va cho'p yaxshigina quritilgan bo'lsa uni spirtga botirmasdan ham yondirsa bo'ladi. Bunda cho'pning maydalab tilingan uchini oksidlovchi aralashmaga tegizib ishqalash kifoya.

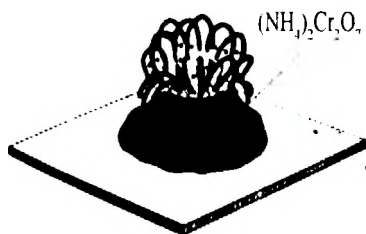
Gulxan yoquvchi suyuqlik



31-rasm.

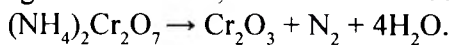
kristallariga tekkan zahoti glitserin yona boshlaydi va cho'plarni gulxan kabi alangalantiradi. (31-rasm).

Glitserin toza (suvsiz) bo'lsa tajriba yaxshi chiqadi. Uch atomli spirt-glitserin moysimon, shirin ta'mli suyuqlik bo'lib, suvga o'ch (gigroskpoik) moddadir. Zichligi $1,26 \text{ g/sm}^3$, suv bilan har qanday nisbatda aralashadi, oson yonadi va kuchsiz kislota xossalariga ega. Kaliy permanganat kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun glitserinning yonib ketishga sabab bo'ladi.



32-rasm.

tuzning termik parchalanishi sodir bo'ladi. Bu jarayon ekzotermik bo'lgani uchun ham, o'z-o'zidan tezlashib ketadi:



Parchalanish mahsulotlari bo'lgan azot gazi va suv bug'i xrom

Asbest to'rni shtativ halqasiga o'rnatib uning ustiga kaliy permanganat kristallaridan ozgina qo'yiladi. Kristallarning ustiga esa gugurt cho'pidan 5-6 tasi qalanadi. (gugurtning kal-lagi olib tashlangani ma'qul). Kichik sig'imli pipetka bilan glitserindan ozroq olib cho'pning ustiga tomziladi.

Tomchilar kaliy permanganat

kristallariga tekkan zahoti glitserin

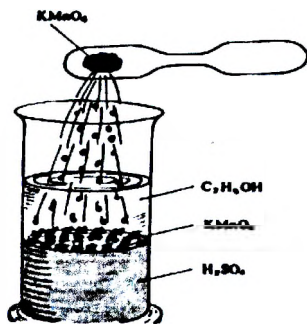
“Qo'lbola vulqon”

Er qa'ridan kuchli bosim va yuqori harorat evaziga kechadigan kimyoviy jarayonlarning mahsulotlari er po'stlog'ini yorib tashqariga chiqishi zilzila va vulkan otishi tarzida namoyon bo'ladi.

Asbest to'r ustiga ammoniy bixromat tuzining kristalli uyib solinadi. Ustiga uch to'rt tomchi spirt tomizib yoqiladi. Spirt alangasining harorati ta'sirada bu

(III) – oksidi zarrachalarining yuqoriga otilishini ta’minlaydi. To’q sariq rangli ammoniy bixromat tuzining parchalanish maxsulotlari yashil rangli xrom (III) – oksidi va gazsimon moddalar bo’lganligidan ushbu reaksiya rang o’zgarishi va hajm ortishi bilan kechadi. Parchalanish issiqligi evaziga cho’g’langan zarrachalar vulqon krateridan sachrayotgan uchqunlar bo’lib ko’rinadi. Tuzning parchalanishini uning uyumi ustiga qizdirilgan (cho’g’lantirilgan) po’lat sim yoki mixni tiqib ham (spirt tomizmasdan) boshlab yuborish mumkin (32-rasm).

Eslatma: Xrom birikmalarining zaharli ekanligini unutmang. Qo’l ostingizda ammoniy bixromat tuzi bo’lmasa uni topilishi osonroq bo’lgan kaliy bixromat (xrompik)dan olishingiz mumkin (ilovaga qarang).



33-rasm.

Suv ostida o’t chaqnashi

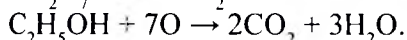
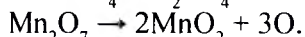
Suv bilan olov o’zaro kelisha olmaydigan narsalar tarzida talqin qilinadi. Ko’pincha suvdan olovni o’chirish uchun foydalaniladi. Albatta, kimyoviy ma’lumoti bor odam suv yonish uchun zarur bo’lgan kislorodning yo’lini to’sib qo’yishi tufayli olovning o’chishini tushunadi. Agar suv ostida oksidlovchi kislorod hosil qilinsa-chi? Unda suv ostida yonish ya’ni issiqlik va yorug’lik chiqishi bilan kechadigan oksidlanish

reaksiyasi sodir bo’ladi, albatta.

Hajmi 100 ml bo’lgan o’lchov tsilindriga 50 ml etil spiriti quyiladi. Pipetkaga kontsentrlangan sulfat kislotadan 25-30 ml o’lchab olib uning uchini tsilindrning tubiga (spirtning tagiga) tushirib sekin to’kiladi. Spirt va kislotadan iborat ikki qatlamli suyuqliklar sistemasi hosil bo’ladi. Zichligi $0,78 \text{ g/sm}^3$ bo’lgan etanol yuqorida, zichligi $1,84 \text{ g sm}^3$ bo’lgan kislota esa pastda joylashadi. Shpatel (yoki pichoqcha) uchida kaliy permanganat kristallaridan ozgina olib tsilindrdagi suyuqlik ustiga asta-sekin tushirildi. Spirt qatlamidan o’tib kislotali qatlamga etgach kristal-

lar go'yoki nurli yulduzchalarga aylanib chaq nab keta boshlaydi (33-rasm).

Bu hodisaning bosh sababi kaliy permanganatning oksidlash hossasidir. Bu tuz spirt va kislotaning qaynoq (issiq) chegarasiga etgach kislotani bilan ta'sirlashish va termik parchalanish evaziga atomar kislorod chiqaradi:



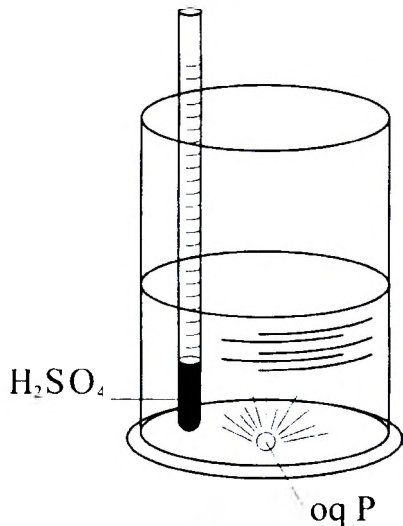
Ajralib chiqayotgan kislorod spirtni shiddatli oksidlaydi va kaliy permanganat kristallarining atrofidagi spirtning ozgina miqdorini yondirib yuboradi. Shu bois spirt-kislotani qatlamlari chegarasida ajoyib mushakbozlik sodir bo'ladi.

Eslatma: Kontsentrlangan sulfat kislotani suv bilan suyultirish paytida kislotani suvga qo'yish (zinhor aksincha emas!) kerakligini bilasiz. Gidratlanish issiqligi evaziga suvning qaynab va sachrab ketmasligi, kislotaning xavf-xatarini kamaytirish nuqtai nazaridan zichligi katta bo'lgan kislotani zichligi kichik bo'lgan suvga quyiladi. Ushbu tajribani o'tkazish paytida ham kislotaning

spirt tarkibidagi suv bilan gidrat birikma hosil qilish evaziga issiqlik chiqishini hisobga olib ba'zi qo'llanmalarda tavsiya etilgandek kislotaning ustiga spirtni emas, balki kislotani spirtga quyish, qo'yganda ham pipetka yordamida spirtning tubiga tushirib qo'yish lozim.

Suv ichida o't yoqish

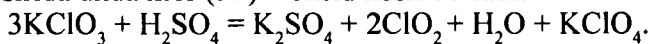
Sig'imi kattaroq shisha silindrga 2-3 g Bertole tuzi solinadi va uning ustiga idish devori bo'ylab 60-70 ml suv quyiladi. Oq fosforning tariqdek kattaligidagi bo'lakchasi tsilindrdagi



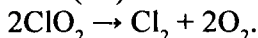
34-rasm.

eritmaga solinadi. Oq fosfor suvdan og'ir (uning zichligi $1,82 \text{ g/sm}^3$) bo'lgani uchun idish tubiga cho'kadi. Uzunchoq pipetkaga ozroq kontsentrlangan sulfat kislotaga olib pipetkaning uchini idish tubiga tushiriladi va eritma ichidagi fosfor bo'lakchasining ustiga 5-6 tomchi kislotaga quyiladi. Shu zahoti fosfor yona boshlaydi. Suv ostidagi yong'in mahalliy miqyosda bo'lgani uchun ham qisqa muddat davom etadi va fosfor sarf bo'lgach tugaydi.

Bu tajriba ham yonish uchun zarur bo'lgan kislorodni yonuvchi moddaning bevosita o'z yuzasida hosil qilishga asoslanadi. Kislorod manbai sifatida bertole tuzi xizmat qiladi. Bu tuz suvda yomon eriydi, shuning uchun silindrga suv quyilganda u darhol erib ketmaydi (eruvchanligi 7,3 g). Kontsentrlangan sulfat kislotaga ta'sirida unda xlor (IV) – oksid xosil bo'ladi:



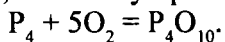
Xlor (IV) - oksid beqaror modda bo'lib darhol parchalanadi:



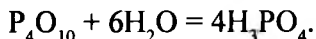
Xlor suvda eriydi, u ham atomar kislorod hosil bo'lishiga sabab bo'ladi:



Bunday o'zgarishlar davomida hosil bo'ladigan kislorod va kislotaning gidratlanish issiqligi evaziga deyarli suyuq holatdagi oq fosfor suv ostida yong'in bo'lishiga sabab bo'ladi (oq fosfor $44,1^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi) (34-rasm).

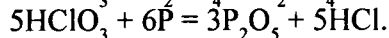
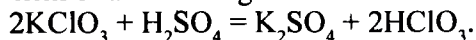


Yonish va gidratlanish hisobiga ko'tarilgan harorat esa tetrafosfor dioksiddan ortofosfat kislotaga hosil bo'lishini ta'minlaydi:

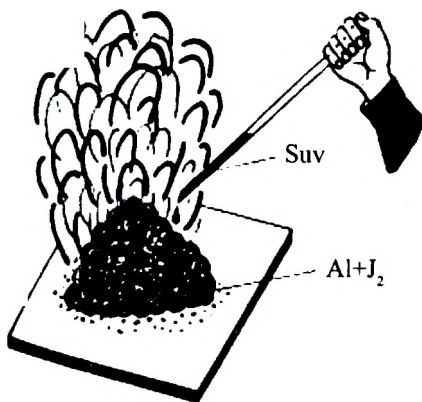


Ma'lumki, fosfor oksidi sovuq suvda metafosfat kislotaga aylanadi.

Fosforning suv ostida yonishi hodisasini xlorat kislotaga hosil bo'lishi bilan ham bog'lash mumkin:



Eslatma: Bu tajriba anchagina malaka va ehtiyokorlikni talab etadi. Ko'zoynak taqish, oq fosforning iloji boricha kichikroq bo'lagini olish, sulfat kislotani uncha ko'p tomizmaslik va fosforni



35-rasm.

qo'l bilan ushlamaslik (pinset yoki qisqichda ushlang) tavsiya etiladi.

Suv va olov

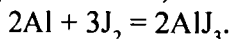
Ma'lumki, katalizator deb ataluvchi va kimyoviy reaksiyalarining tezligiga ta'sir etuvchi moddalar mavjud bo'lib, ularning ba'zilar reaksiya tezligini kamaytirs, ayrimlari reaksiyalarning juda tez (portlash, yonib ketish, nur tarqatish, qaynab ketish va boshqalar) sodir bo'lishi

uchun hizmat qiladi.

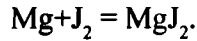
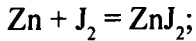
Ko'pchilik metallarning yod bilan birikishi uchun suv katalizator vazifasini o'taydi. Oddiy sharoitda mutlaqo o'zaro befarq moddalar suv ishtirokida shiddatli reaksiyaga kirishadi.

Masalan, rux, alyuminiy, magniy kabi metallarning kukuni yoki talqoni ekvivalent miqdordagi yod guli (maydalangan yod kristallari) bilan aralashtirib suv tomizilsa ekzotermik birikish reaksiyasi boshlanadi va yonish (alangalanish) bilan tugaydi. Yuqori harorat ta'sirida sublimatlangan yod binafsha tutun hosil qilib alangaga o'zgacha bir tus beradi.

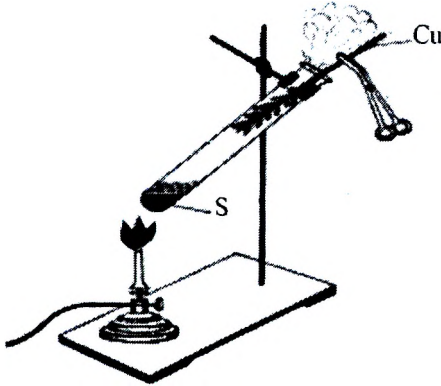
O'tga chidamli plastinka (malasan, sopol yoki asbest) ustiga 0,4 g alyuminiy kukuni bilan 4g yod talqonining aralashmasi uyib qo'yiladi. So'ngra uzunchoq pipetka yordamida bu xirmonning tepasiga bir (ikki)tomchi suv tomizilsa shu ondayoq shiddatli reaksiya boshlanadi, tutun va olov osmonga bo'y cho'zadi (35-rasm).



Xuddi shunday tajribani 0,6 g rux kukuni bilan 2,5 g maydalangan yod kristallaridan iborat aralashma ustida takrorlang. 0,3 g magniy qirindisi bilan 2,5 g yod talqonidan iborat aralashma ham suv tomizilganda xuddi shunday tarzda birikadi.



Eslatma: Olovdan ehtiyot bo'ling! Tajribalarni mo'rili shkafda yoki ochiq havoda o'tkazing. Ta'sirlashuvchi moddalar qanchalik yaxshi maydalansa va erinmasdan aralashtirilsa reaksiya shuncha tez va soz sodir bo'lishini unutmang. Aralashtirishda ehtiyot choralarini ko'ring, reagentlarni ezmang!

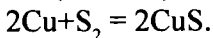


36-rasm.

Metallni yoquvchi bug'

Oltinugurt ko'pchilik metallar bilan qizdirilganda birikadi ya'ni ularni oksidlaydi. Uning suyuqanish harorati 119°C ga teng. Qattiq qizdirilgan oltinugurt $444,6^\circ\text{C}$ haroratda qaynaydi va bug'lanadi. Bug' xoldagi oltinugurt molekulasida ikki atomdan iborat bo'ladi va reaksiyaga kirishish xususiyati ortadi.

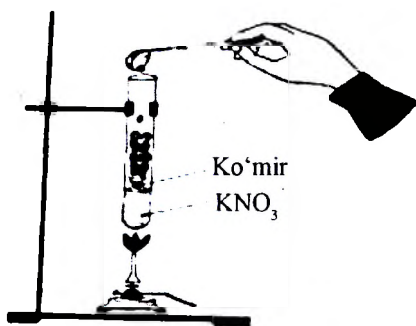
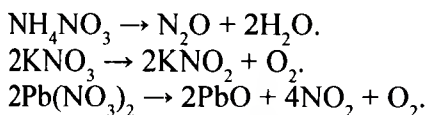
Probirkaga ozroq oltinugurt bo'lakchalarini solib qizdiriladi va asta – sekin suyuqlantiriladi. Suyuq oltinugurtning qattiq qizdiriladi va qaynatiladi. Mis simning ingichga tolalari (ularni elektr shnuridan olish mumkin) qirib tozalanadi va uzun qisqich yordamida probirka ichiga tushiriladi. Oltinugurt bug'larida mis sim yonib ketadi (36-rasm).



Eslatma: Probirka tagiga qum solingan kengroq idish qo'ygan ma'qul. Yondirish uchun probirkaga tushirilgan sim suyuq oltinugurtga tegmasligi kerak.

Olov raqsi

Nitrat kislotaning ammoniyli, kaliyli, natriyli, kalsiyli va bariyli tuzlarini selitralar deb ataladi. Nitrat kislotaning barcha tuzlari kabi selitralar ham qizdirilganda parchalanadi. Lekin tuzlarining tarkibiga kiruvchi kationlar xarakteriga ko'ra parchalanish jarayonlari turlicha kechadi. Misollar keltiramiz.



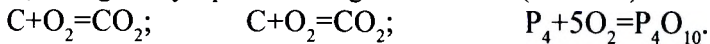
37-rasm.

Suyuqlantirilganda kislorod ajratib parchalanuvchi selitralar ko'pchilik organik moddalarni yondira oladi.

Quruq probirkaning beshdan bir qismiga kaliy nitrat soling va uni shtativga vertikal holda o'rnatib qizdiring. Tuz suyuqlangach (kaliy nitrat 334° C haroratida suyuqlanadi) gaz pufakchalari chiqqa

boshlaydi. Bir bo'lak (yog'och yoki pista) ko'mirni qisqich bilan ushlagan xoda gorelkada cho'g'latib probirka ichiga soling. Qizdirishni to'xtating. Ko'mir probirka ichida sakrab-sakrab yorug'alanga berib yonadi. "Olov raqsi" ko'mir yonib tugaguncha davom etadi.

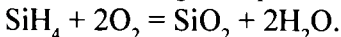
Xuddi shunday tajribani oltingugurt va qizil fosfor bilan ham o'tkazish mumkin. Ularni ham avvalo qizdirib (fosforni, hatto yondirib) so'ngra suyuqlanma ichiga tashlanadi (37-rasm).



Eslatma: Probirkalar tagiga qum solingan idish qo'yish kerak, chunki yonish harorati ta'sirida probirka sinib yoki suyuqlanib (ayniqsa, fosfor yonganda) ketishi mumkin. Yonayotgan ko'mir ba'zan probirkadan uchib chiqishi mumkin, shuning uchun probirkaning og'ziga sim to'rdan qopqoq qo'ygan ma'qul.

Yonuvchi pufaklar

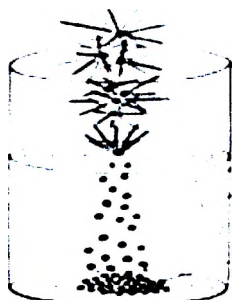
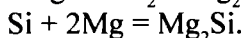
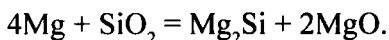
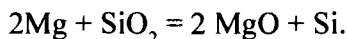
Kremniyning vodorodli birikmalaridan biri silan (to'g'rirog'i, monosilan) havoga chiqarilsa havo kislorodi ta'sirida yonib ketadi:



Bu gazni olish uchun esa kremniyning magniyli birikmasi-magniy silitsid zarur.

Magniy silitsid olish uchun quyidagi usullardan birini tanlashingiz mumkin:

1) probirkaga magniy kukuni va mayda kvarts qumini 2:3 og'irlik nisbatida aralashtirib soling. Agar kvarts qumi bo'lmasa, oddiy toza qumdan foydalanish mumkin. Probirkani shtativga tik holda o'rnatib aralashmani qizdiring, probirka tubi cho'g' holiga kelgach reaksiya boshlanadi. Reaksiya paytida juda ko'p issiqlik chiqadi. Shuning uchun endi gorelkani olib qo'ying. Aralashma o't olib ketishi mobaynida magniy oksidi, amorf kremniy va magniy silitsid hosil bo'ladi:



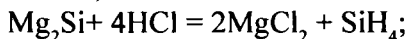
38-rasm.

HCl

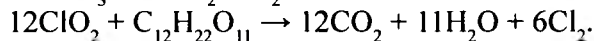
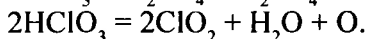
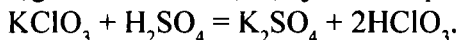
SiH₄

Mg₂Si

Probirka sovugach uni havonchada sindirib, hosil bo'lgan parchalarni kattaroq stakanga quyib qo'yilgan xlorid kislotaning suyultirilgan (1:1) eritmasiga soling. Ajralayotgan silan havoga chiqishi bilan suyuqlik yuzida oq tutun hosil qilib charsillab yonadi (38-rasm).



2) mayda kvarts qumining 1,5 g miqdori 2 g magniy kukuni bilan aralashtiriladi va pishiq g'isht yoki keramik plita ustiga yoyib solinadi. Teng miqdordagi shakar talqoni bertole tuzidan ikkinchi aralashmani tayyorlab birinchi aralashmaning ustiga ohista yoying. Ushbu aralashmalarning ustidan uzun pipetka yordamida 1-2 tomchi konsentrlangan sulfat kislota qo'yilsa, shiddatli reaksiya evaziga ular yonib ketadi. Hosil bo'lgan magniy silitsid munchoqlarini terib xlorid kislota eritmasi (1:1)ga solinsa, silan(lar) ajralib chiqadi va havoda yonadi;



Shakarning yonish issiqligi qum va magniyning o'zaro ta'siri uchun sarf bo'ladi.

3) po'lat tigelga 3 g qum bilan 7 g magniydan iborat aralashmani solib uning o'rtasiga magniy lentasi tiqiladi. Lenta yondirilganda magniy silitsid hosil bo'ladi.

Eslatma: Bertole tuzi bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak, chunki unga yonuvchi moddalar (qog'oz, ko'mir va boshqalar ozgina aralashib qolsa ham ishqalanish yoki qizdirish paytida kuchli portlash yuz berishi mumkin. Bu tuz qo'shilgan aralashmalarni ezish, yanchish va qog'oz ustida tayyorlash tavsiya etilmaydi.

Unisi o'chiradi, bunisi yondiradi

Karbonat angidrid yonishga yordam bermaydi, chunki u yonish mahsulotidir, degan fikr ko'pchilikni taajjublantirmaydi. Lekin, shunday moddalar borki, ular karbonat angidrid ta'sirida hudda kisloroddagi kabi yonishni davom ettiradi. Moddalar karbonat angidridda yonadi, degan gap ba'zilar uchun g'ayritabiiy tuyuladi. Gar shunday bo'lsa, o'quvchilar uchun karbonat angidridda o'chadigan va yonadigan moddalarni namoyish qilish joizdir.

Gaz olish asbobiga marmar yoki bo'r uning ustiga suyultirilgan (1:4) xlorid kislotaga qo'ying va ajralib chiqayotgan karbonat angidridni uchta stakanga (yoki bankaga) yig'ing. Idishlarning og'zini karton yoki shisha plastinka bilan yoping. Cho'pning yonayotgan uchini har uchchala idishga tushirish orqali idishlarga gaz to'lganini va karbonat angidrid ko'pchilik moddalarning (jumladan, cho'pning ham) yonishiga yordam bermasligini bilib olish mumkin.

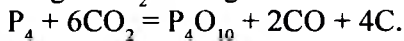
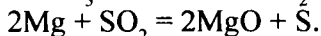
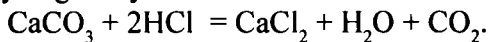
Shisha tayoqchani uchiga ozgina paxta o'rab uni spirt bilan xo'llang va yondirib gaz to'ldirilgan idishlardan biriga tushiring. Alanga o'chib qoladi.

Magniy lentasini qisqich bilan ushlab yondiring va uni ham karbonat angidridli idishlarning ikkinchisiga tushiring. Magniy yonishda davom etadi, oq tusli magniy oksidi va qorakuya zarrachalari hosil bo'ladi.

Ozgina qizil fosforni temir qoshiqchaga olib yondiring va karbonat angidrid to'ldirilgan idish ichiga tushiring. Fosfor ham

yonishda davom etadi. Bunda qorakuya kamroq hosil bo‘lishiga e’tibor bering.

Ushbu tajribaga doir kimyoviy reaksiyalarning tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:



Eslatma. Karbonat angidridni Kipp apparatida ham hosil qilish mumkin.

Olovsiz tutun

“Olovsiz tutun bo‘lmas” degan naqlni kimyoviy usul bilan rad etish mumkin. Buning uchun katalizatorlar xizmatidan foydalanish kifoya.

Qalinroq taglik (masalan, marmar, asbest, g‘isht) ustiga metall kosacha (masalan, bankaning tunuka qopqog‘i)ni qo‘yib uning ichiga yonayotgan shamdan erib tushayotgan parafin tomchilarini yig‘iladi. Unga sovib ulgurmasdan xrom (III)-oksidi qo‘shiladi. Bu modda ammoniy bixromatning termik parchalanishi natijasida hosil bo‘ladigan mahsulotlardan biridir (“Qo‘lbola vulkan” tajribasiga qarang). Suyuq parafin o‘rtasiga o‘yib solingan xrom oksidning cho‘qqisiga gugurt yoqib tuting. Shu zahoti parafinning olovsiz (alangasiz) yonishi boshlanadi va quyuq tutun (qorakuya) ko‘tariladi. Issiqlik ta‘sirida parafin erib bir maromda xrom oksidiga shimiladi va yuqoriga ko‘tariladi. Parafinning katalitik oksidlanishi natijasi ajralgan quyuq tutun uchun ham bu tajribani ochiq havoda yoki mo‘rili shkafda bajarish lozim.

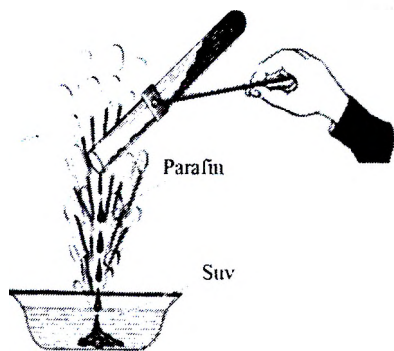
Alangasiz yonish (katalitik oksidlanish) jarayoniga qo‘plab misollar keltirish mumkin:

a) xrom (III) – oksididan ozgina olib qattiq qizdirib “quruq spirt” (urotropin) tabletkasi ustiga soling. Vaqt o‘tishi bilan “qattiq yoqilg‘i” ko‘zdan g‘oyib bo‘ladi (yonib” bitadi);

b) spirt lampasining piligiga platina sim o‘rang va pilikni yoqing. Bir ozdan so‘ng (platina sim qizigach) olovni o‘chiring. Spirtning olovsiz yonishi davom etadi va platina sim (katalizator) cho‘g‘lanib ketadi;

v) kichkina stakanga 10-15 ml atseton qo'ying va stakan ichiga cho'g'lantirilgan mis sim spiralini tushiring (atsetonga tegmasin!). Atsetonning olovsiz yonish issiqligi evaziga mis sim cho'g'lanib atseton "yonib" tugaguncha davom etadi.

Olovsiz yonish katalizatorning yuzasida (yupqa, monomolekulyar qavatida) sodir bo'ladi va juda intensiv kechadi. Metan yoki efir kabi yonuvchi moddalarning kislorod yoki havo bilan aralashmasiga qizdirib kiritilgan platina simning sovishi o'rniga qattiq qizib (cho'g'lanib) ketishini kuzatib mashhur ingliz olimi Gemfri Devi XIX asrning boshlaridayoq katalitik oksidlanish haqida fikr yuritgan edi.



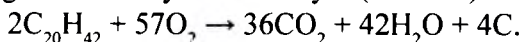
39-rasm.

Qaynatilsa yonadi

To'g'ri zanjirida 20-28 ta uglerod atomlarini saqlovchi yuqori molekulyar uglevodorodlarning aralashmasi bo'lgan parafin 36-55° C harorat oralig'ida suyuqlanadi. Havo yetarli joyda qizdirilgan parafin qaynaguncha yonib ketadi, chunki uning alangalanish harorati qaynash

xaroratidan patsroqdir.

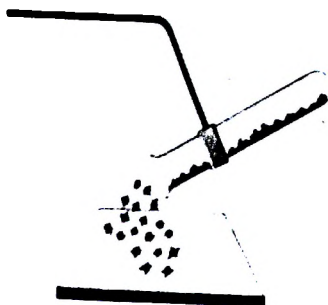
Probirkaning uchdan bir qismiga parafin bo'laklarini solib qaynaguncha qizdiring. Kattaroq banka kristallizatorga sovuq suv solib probirkadagi qaynayotgan parafinni taxminan 20 sm balandlikdan ingichka oqimda suvga qo'ying. Parafin probirkadan oqib chiqishi bilan alangalanadi va suvga yetgach o'chadi. Probirka ichida parafinning kislorod etarli bo'lmagani uchun u probirka ichida yonib keta olmaydi. Qaynoq parafin ochiq havoga chiqqach uning bug'lari darhol yona boshlaydi (39-rasm).



Parafin tarkibida 80-90% uglerod bo'ladi, uning to'la oksidlanishi

uchun havo tarkibidagi kislorodning miqdori yetarli emas. Shu sababli parafinnig alangasi oksidlanib ulgurmagani uglerod zarrachalarining cho‘g‘lanishi evaziga ravshanlik kasb etadi va qorakuya hosil qilib yonadi.

“Yulduzlar yomg‘iri”

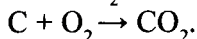
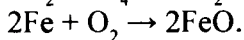


40-rasm.

Sho‘g‘langan zarrachalarni “yulduzlar yomg‘iriga” qiyoslash mumkin. Bunday manzarali tajribalar ko‘p sonlidir. Ulardan ayrimlarini bajarish tafsilotini keltiramiz:

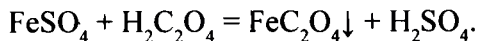
a) kaliy permanganat, qaytarilgan temir qirindisi va yog‘och (pista) ko‘mir talqonining har biridan 2-3 qoshiqcha olib aralashtiriladi va temir tigelga solinadi. Uni shtativning yuqorigi

halqasiga o‘rnatib qizdiriladi. Birozdan so‘ng bu aralashmadan cho‘g‘langan zarrachalar sachrab chiqa boshlaydi. Kaliy permanganatning termik parchalanishi, temir va ko‘mir zarrachalarining oksidlanishi, hosil bo‘layotgan karbonat angidrid gazining ta‘sirida cho‘g‘langan zarrachalarning uchishi sodir bo‘ladi (40-rasm).



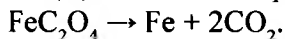
Yong‘in nuqtai nazardan bu tajriba uncha xavfli emas;

b) temir (II) – sulfat tuzining suvdagi eritmasiga oksalat kislotaning konsentrlangan eritmasi qo‘shilganda temir oksalat tuzi cho‘kadi:

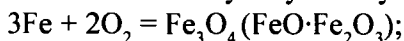


Hosil bo‘lgan sulfat kislotaga tuzning cho‘kishiga xalaqit beradi. Shuning uchun uni neytrallash lozim. Aralashmaga oz-ozdan ishqor eritmasi (o‘yuvchi kaliy yoki natriy) qo‘shib turish kerak.

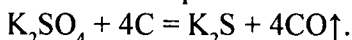
Cho‘kmani filtrlab olib quriting va havonchada avaylab yanching. Uni probirkaga solib og‘zini gaz o‘tkazuvchi nayli probka bilan berkiting. Probirka og‘zini pastroq qilib shtativga qiya o‘rnatib avval sekinroq (nam yo‘g‘olguncha), keyin esa qattiq qizdiring. Temir (II) – oksalat tuzi parchalanib ketadi:



Tuzning parchalanib tugaganini cho‘kmaning batamom qorayishiga qarab aniqlash mumkin. Shundagina qizdirishni to‘xtating. Probirka sovugach probkani olib tashlang va uning ichidagi pirofor (“olov tashuvchi” – grekcha) temirni stol ustidagi tunukaga 25-30 sm balandlikdan oz-ozdan seping. U yorqin alangali zarrachalar shaklida yo‘l-yo‘lakay oksidlanib (yonib) to‘kiladi.

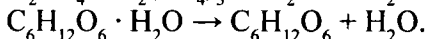
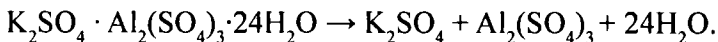


v) maydalab tuyilgan kaliy sulfat bilan qoraquyadan aralashma (2:1) tayyorlang. Uni issiqlikka bardoshli shisha nay ichiga joylashtirib gazometrda azot gazining kuchsiz oqimini yubora turib qattiq va uzoq vaqt davomida qizdiring. Aralashmada oksidlanish-qaytarilish jarayoni evaziga kaliy sulfid va ortiqcha qorakuyadan iborat moddalar qoladi:

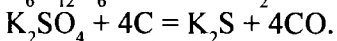
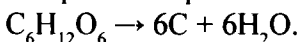


Nayni sovitib uning ichidagi aralashma tunuka ustiga sepilsa cho‘g‘lanuvchi zarralar yomg‘ri hosil bo‘ladi;

g) Obdon maydalangan teng miqdordagi kaliy-alyuminiyli achchiqtosh bilan shakardan iborat aralashmani xavonchada qizdirib suvsizlantiriladi:

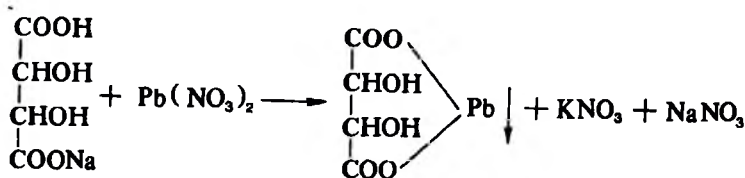


Suvi bug‘lanib bo‘lgan aralashmani sovitib maydalang va gaz o‘tkazuvchi nayli probka yopiladigan probirkaga soling. Qum hammomida qizdirilganda aralashmadan quyuq oq tutun chiqadi va komponentlar parchalanadi:

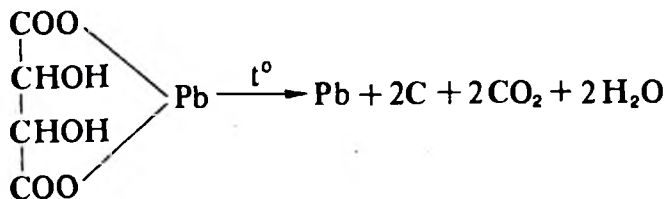


Oq tutun (sulfat angidridning bug'i) chiqishi tugagach aralashma sovutiladi. Bu qoldiq kaliy sulfid, ko'mir zarrachalari va alyuminiy oksidi talqonidan iborat ajoyib aralashmadir; (bu tajribani mo'rili shkafda yoki ochiq havoda o'tkazing).

d) vino kislotaning kaliy – natriyli tuzi (kaliy – natriy tartrat) ning eritmasiga aralastirib turgan holda qo'rg'oshin nitrat tuzining eritmasi qo'shiladi va hosil bo'lgan cho'kma filtrlab ajratib olinadi:



Uni quritib probirkaga solinadi va qattiq qizdiriladi (probirkaning og'ziga paxtadan tiqin qiling). Tuzning parchanalishi tugagach (bug' chiqishi to'xtagach) qoldiqni sovitib probirkadan to'kilganda pirofor qo'rg'oshinning qizil rangli tovlanishi kuzatiladi. Qo'rg'oshin tartarat tuzi qattiq qizdirilganda uning parchalanishidan pirofor massa qoladi:



Eslatma: Yuqoridagi tajribalarni bajarishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qiling. Tajribalardan biri uchun kerak bo'ladigan azot gazini olish usullari ilovada bayon qilingan.

Ajdar olov purkaydi

Afsona va rivoyatlarda naql qilinadigan og'zidan o't sochuvchi ajdarlar haqida ko'p eshitgansiz. Ular yovuzlik, makkorlik, dahshat va ajal bo'lib og'izdan-og'izga ko'chirilgan.

Shunday afsonaviy mahluq obrazini loy, ganch (alebastr bilan

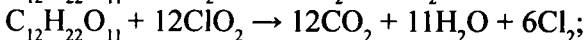
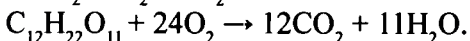
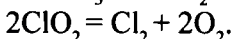
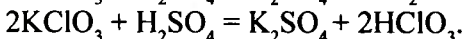
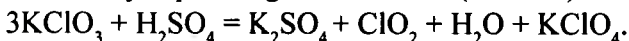


41-rasm.

tuproq aralashmasi), gips yoki tsementli qarishmadan yasab quriladi. Uning og'iz bo'shlig'iga biror idish (tigel, chinni kosacha, havoncha, angishvona va h. k.) o'rnatilib, jag'larini ochiq holda andozalanadi. O'sha idishga tajriba boshlashdan oldin birorta tez yonuvchi, shiddatli parchalanuvchi yoki ekzotermik samara beradigan aralashma solinadi va kimyoviy reaksiyani boshlab yuboradigan ta'sir ko'rsatiladi.

Ajdarning og'zidan o't-olov purkashini ifoda etadigan kimyoviy jarayonlar va ularda qatnashuvchi moddalarga misollar keltiramiz:

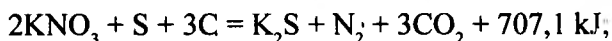
a) teng miqdordagi Bertole tuzi va shakarni yaxshiab aralashtiriladi va ajdarning og'zidagi idishga olib qo'yiladi. Uzunroq pipetkaga kontsentrlangan sulfat kislotadan ozroq olib ajdarning og'zidagi aralashma ustidan tomizilsa pishillagan ovoz eshitiladi va yorqin alanga hosilbo'ladi (41-rasm).



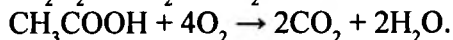
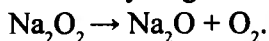
b) quruq va yaxshilab maydalangan kaliy nitrat, olingugurt va pista ko'mirini 8:1:1 nisbatida aralashtirib ajdarning og'zidagi idishga solinadi. Uzunchoq po'lat simning uchini cho'g'lantirib shu aralashmaga tegizilsa, olov aralash qora tutun ajdarning og'zidan otilib chiqadi.

Kaliy nitratning parchalanishi endotermik jarayondir, biroq

ko'mirning hosilasi o'laroq karbonat angidrid ekzotermik jarayonda paydo bo'ladi. Shu boisdan issiqlik miqdori yakuniy hisobda ortiqcha bo'ladi va aralashmaning yonish mahsulotlari katta hajmi egallaydilar. Yuqorida tavsiya etilgan tarkibli aralashmaning tez yonib ketishi (portlashi) qattiq modda zarrachalarining tutun shaklida ajralib chiqishi bilan kechadi, va shuning uchun bu aralashmani qora porox deb ataladi. Uning yonish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



v) ajdarning og'zidagi idishga ozroq natriy peroksidining quruq talqoni solinadi. Uzun pipetka yordamida kontsentrangan sirka kislotadan bir tomchi to'zilsa natriy peroksidning kuchli oksidlovchi ta'siri natijasida kislotaning to'la oksidlanishi ro'y beradi. Kuchli yorug'lik beruvchi bir zumlik alanga hosil bo'ladi:



Eslatma: Bertole tuzi bilan shakarni toza va quruq havonchada shisha tayoqcha bilan aralashiring. Aralashmani ezmang va ishqalamang. "Qora porox" komponentlari nam tortib qolgan bo'lsa tajriba muvaffaqiyatli chiqmaydi.

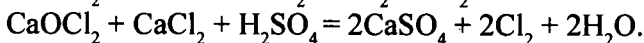
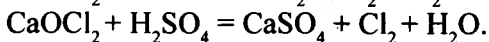
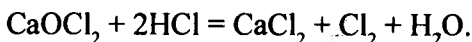
Natriy peroksidi gigroskopik (nam tortuvchi) moddadir. Uni ham tajribadan oldin quritish lozim. Ishlatiladigan sirka kislotaning kontsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa shuncha yaxshi. Iloji bo'lsa muz sirka kislotadan foydalaning. Muz sirka kislota suvsiz kilota bo'lib, uning suyuqlanish harorati $16,6^\circ\text{C}$ ga teng. Shuning uchun u pastroq temperaturali sharoitda kristall (muz) holatda bo'ladi

Idish ichida olov yomg'iri

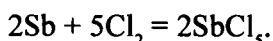
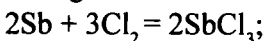
Idish ichida cho'g'langan yoki yonayotgan zarrachalarning oqimi meteoritlar yomg'iri yoki bayram mushakbozligini eslatadi. Ekzotermik reaksiyalar, shiddatli oksidlanish va katalizatorlar ta'sirida kechadigan ko'pgina jarayonlar evaziga shunday manzara hosil qilish mumkin.

a) keng va baland bo'yi tsilindrga 3-5 g xirri atak solib

uning ustiga 20-25 ml konsentrlangan xlorid yoki sulfat kislotaning 1:5 nisbatida suyultirilgan eritmasi quyiladi va idishning og‘zi shisha plastinka bilan yopib qo‘yiladi. Ajralayotgan xlor gazi idishni to‘ldiradi:

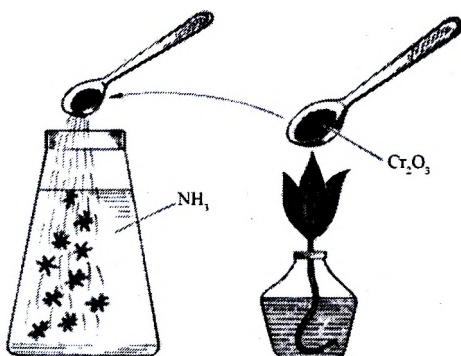


Silindrning qopqog‘ini salgina burab uning ichiga shpatel yoki qoshiqchada maydalangan surma kukuni sepilsa “olov yomg‘iri” hosil bo‘ladi, chunki har bir zarracha xlorda yonib chaqnaydi. Idishning ichi surma xloridlarining oq tutuni bilan to‘ladi:



Izoh: Xlor olish uchun an‘anaviy usullardan foydalanishingiz va idishga odindan xlor to‘ldirib olishingiz mumkin: “Qora bilan oqartirish” tajribasiga qarang.

Xlorli ohak quruq so‘ndirilgan ohakga xlor ta‘sir ettirib olinadi



42-rasm.

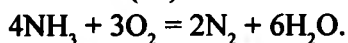
va uning tarkibida kaltsiy gipoxlorit – $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, kaltsiy gidroksidi, kaltsiy xlorid va kaltsiy xlorid – gipoxlorit (aralash tuz) – CaOCl_2 kabi birikmalar bo‘ladi.

b) keng bo‘g‘izli va hajmdor konussimon kolbaga ammiakning konsentrlangan eritmasidan 10-15 ml olib chay-

qating va kolba ichiga qoshiqchada qizdirilgan xrom (III)-oksidi kukunini seping. Uchqunlar paydo bo‘ladi va ular kolba tubiga “yulduzchalar yomg‘iri” bo‘lib tushadi (42-rasm).

Bu tajriba ammiak molekularining kolba

ichidagi havo kislorodi bilan oksidlanishiga asoslangan bo‘lib, bunda xrom (III) – oksidi katalizatorlik vazifasini o‘taydi:



Bunday ekzotermik reaksiyaning harorati katalizator zarrachalarini cho‘g‘lantiradi (shu‘lallantiradi), chunki oksidlanish jarayoni zarrachalarning bevosita yuzasida sodir bo‘ladi.

Eslatma: Agar kolba ichidagi havo chiqib ketgan (uning o‘rnini ammiak egallagan) bo‘lsa tajriba muvaffaqiyatsiz chiqadi. Katalizator sifatida ishlatiladigan xrom (III) – oksidi ammoniy bixromat tuzini parchalab olinishi mumkin: “Qo‘l bola vulkan” tajribasiga qarang.

Kuchli oksidlovchilar ta‘sirida ko‘pchilik moddalar juda tez yonib ketadilar. Bunday jarayonlarning boshlanishi uchun dastlabki turtki – katalizatorlar ta‘siri kifoya.

a) natriy peroksidi va quritilgan yog‘och qirindisi 2:1 nisbatda aralashtiriladi (ehtiyot bo‘ling). Shunday alarashmadan 40-50 g tayyorlab yonmaydigan taglikka (g‘isht, asbest, sopol va h. k.) quyib qo‘yiladi va uzun pipetka yordamida unga ozgina (3-4 tomchi) suv tomiziladi. Aralashma bir zumda yonib ketadi;

b) teng miqdordagi natriy peroksidi va alyuminiy kukuni aralashtiriladi (ehtiyot bo‘ling). Yonmaydigan taglik ustiga quyilgan aralashma uzun pipetka bilan suv tomiziladi. Izoh. Natriy peroksidi suv ta‘sirida parchalanadi va atomar kislorod ajratadi. Uning ta‘sirida yog‘och tarkibidagi birikmalar karbonat anhidrid, suv va boshqa moddalarni, alyuminiy esa o‘z oksidini hosil qiladi. Katta miqdordagi issiqlikning ajralib chiqishi, hajm kengayishi va reaksiyalarning samarasini beradi. Aralashmalar tarkibiga kiradigan komponentlar oldindan quritib olingan bo‘lishi shart. Tayyorlangan aralashmalar o‘sha zahotiyoc yondirib yuborilishi ya‘ni saqlab qolinmasligi kerak.

Stol ustiga ikkita chinni havoncha to'ntkarib qo'yilgan. Ular-ning ustida kulrang – sarg'ish rangli talqon uyumlari turibdi. Uzun cho'pning uchini yondirib uyumlarga galma – gal tegizilganda ularning har biri go'yoki minalar kabi lov etib yonib ketadi. Birinchi uyum 3g rux kukuni bilan 1,5 g oltingugurt gulidan, ikkinchi uyum esa 2 g alyuminiy kukuni bilan 3,5 g oltingugurt gulidan tayyorlangan aralashmalar edi.



Eslatma: Tajribalarni o'tkazishda yonmaydigan tagliklardan foydalaning.

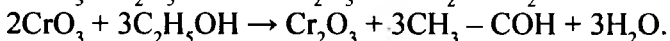
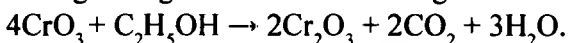
Yondiruvchi kristallar

Stakanga kaliy bixromat tuzining to'yingan eritmasidan 5-7 ml soling stakanni suvda sovitib turib 8-10 ml kontsentrlangan sulfat kislotani oz-ozdan qo'shing. To'q qizil rangli xrom (VI) – oksidi (xromat anhidrid)ning kristallari cho'kadi:



Ignasimon bu kristallar eritma sovigach asbest yoki shisha paxta (steklovata)dan o'tkazib filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi.

Keramik plastinka ustiga qo'yilgan xromat anhidridning kristallariga etil spirti tomiziladi. Xrom (VI) – oksidi juda kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun uning ta'sirida spirt yonib ketadi. Shu bilan birga o'ziga hos hidli sirka aldegid ham hosil bo'ladi:



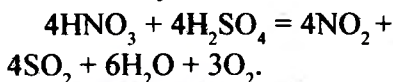
Yonish davomida qizil rangli kristallarning yashil tusga kirishi kuzatiladi.

Suyuqlik suyuqlikni yondiradi

Kimyoviy stakanning tubiga ozroq qum soling. Qumning o'rtasiga 3-4 ml oksidlovchi aralashma qo'yilgan chinni kosachani joylashtiring. Uzun pipetkaga ozroq skipidar olib kosachadagi suyuqlik ustiga tomchilating. Skipidar o't olib ketadi. Alanga oksidlanib ulgurmagan uglerod zarrachalari hisobiga qoramtir tusli bo'ladi. Stakan devorlari qorakuya bilan qoplanadi

Izoh. Oksidlovchi aralashma teng xajmdagi konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalardan tayyorlanadi. Uni tayyorlash paytida nitrat kislota ustiga sulfat kislotani oz-ozdan qo‘shib boriladi. Aralashmani chayqatib va sovutib turish kerak. Shuningdek uni faqat kerakli miqdordagina tayyorlash lozim. Har ikkala kislota kuchli oksidlovchilar bo‘lgani uchun ularning aralashmasidan kislorod ajraladi. Bu jarayonning tengalamsini quyidagicha umumiy

ko‘rinishda yozish mumkin:

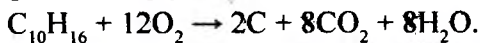


Zaharli gazlar ajralishini hisobga olib uni mo‘rili shkafda ehtiyot bo‘lib tayyorlang. Ko‘zoynak taqish tavsiya etiladi.

Skipidar – ignabargli daraxtlarning smolasidan haydash yo‘li bilan olinadigan o‘ziga hos hidli rangsiz suyuqlik, asosan bitsiklik terpen –

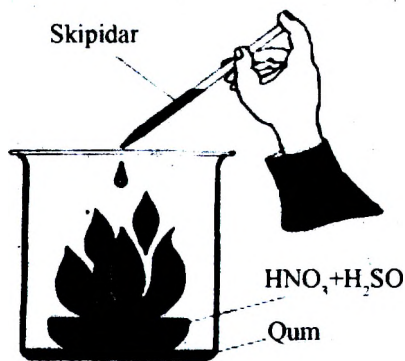
pinendan iborat bo‘lib qarag‘aydan olinadigan terpentin moyining mahsulidir. Pinen (lotinchada – “qarag‘ay” demakdir) ancha beqaror modda bo‘lib, uning tuzilishini 1895-yilda rus olimi E. E. Vagner aniqlagan:

Oksidlovchi aralashma ta’srida skipidarning yonish reaksiyasi tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin (43-rasm).

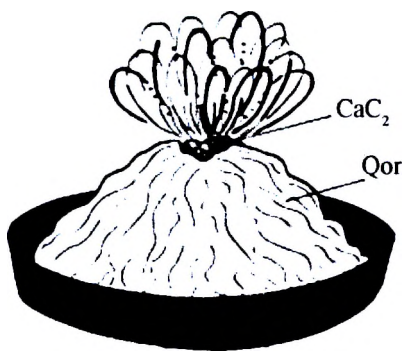


Skipidar turmush va texnikada qimmatli erituvchi, tabobatda esa muolaja dorisi tarzida keng qo‘llaniladi.

Skipidar o‘tga o‘ch modda ekanligini unutmang va yong‘in xavfsizligi qoidalariga rioya qiling.



43-rasm.



44-rasm.

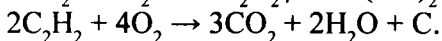
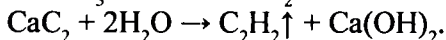
Qalovini topsang qor yonar

Shinni kosachaga qor quyib solingan. Qorning o'rtasi chuqurcha qilingan. O'quvchilar ko'z o'ngida qor uyumidan olov chiqishi taa-jublanarli hodisa sanaladi. Shuning uchun ularning diqqatini boshqa narsaga chalg'ita turib qorning o'rtasida bir bo'lak kaltsiy karbidi tashla-

nadi. Gaz ajrala boshlaganda unga uchi yondirilgan cho'p bilan o't qo'yiladi. Qor uyumidan ravshan alanga ko'tarilib, qorakuya ajraladi va tevarak – atrofga cho'kadi (44-rasm).

Kaltsiy karbidi tugaguncha gaz ajralishi davom etadi. Qor uyumi ham erib ketadi. "Qalovini topsang qor yonadi" degan halq maqoli eslatiladi va tajribaga izoh beriladi.

Izoh. Kalsiy karbidi ohaktoshdan olinadigan birikma bo'lib suv bilan tez ta'sirlashadi va yonuvchi gaz – atsetilenni ajratib chiqaradi. Atsetilenda uglerodning miqdori ko'p bo'lganligidan (92,3%) u yonganda havodagi kislorod uni to'la oksidlay olmaydi va alanga ichida cho'g'langan uglerod zarrachalari ko'payadi. Shu boisdan ham atsetilening alangasi ravshan va chala yonish mahsuloti qorakuya (amorf uglerod) ko'p bo'ladi.



1862-yilda nemis kimyogari Fridrix Vyolar so'ndirilmagan ohakni ko'mir bilan qo'shib qizdirish orqali kalsiy metalini olishga ancha urindi va tajribalari muvaffaqiyatsiz chiqqanidan afsuslanib chiqindilarni hovliga tashlab qo'ydi. Yomg'ir yoqqan kuni uning xizmatkori chiqindilardan qandaydir hidli gaz ajralayotganligini aytdi. Vyoler uni yoqib ko'rdi va o'zi bilmagan holda kashfiyot qil-

ganini angladi. To‘yinmagan uglevodorod – atsetilenni olishning karbid usuli shu tarzda topilgan edi.

Toza atsetilen rangsiz va hidsiz gazdir. Biroq, karbid olinadigan ohaktoshdagi ko‘shimchalar (asosan, fosfor va mishyak birikmalari) atsetilenga ko‘lansa hid beribturadi.

I. 5. RANGLAR JILOSI: “BUQALAMUN” MODDALAR

Yorug‘lik, temperatrua, namlik va boshqa ta’sirotlarga javoban tanasining rangini keskin o‘zgartira oladigan hayvonlarni buqalamun (hameleon)lar deb ataladi. Kimyoviy birikmalar orasida ham o‘ziga xos “buqalamun” lari anchagina. Ular ishtirokida qator qiziqarli tajribalarni namoyish qilish mumkin.

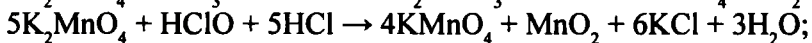
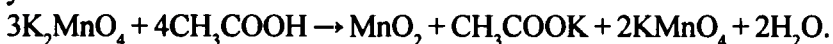
a) “Xameleon” eritma. Quruq probirkaga kaliy permanganat kristallaridan 3-4 g solib qizdirsak jigarrang tuz qoraya boshlaydi. Qizdirishni gaz ajralishi tugaguncha davom ettiring.



Shiqayotgan gaz kislorod ekanligini cho‘g‘langan cho‘p yordamida sinash mumkin. Aralashma sovitilgach probirkadagi qoldiqni stakanga suvda eritiladi. Kaliy manganat tuzi suvda erib yashil rangli eritma hosil qiladi. Qo‘ng‘ir rangli marganets (IV) – oksidi esa cho‘kmaga tushadi. Qisqa vaqt ichida eritmaning rangi ko‘kish-binafshaga, undan binafsha rangga va nihoyat, to‘q qizil rang hosil bo‘ladi. Bunday rang o‘zgarishlari eritmada hosil bo‘layotgan kaliy permanganat kontsentratsiyasining ortib borishiga bog‘liqdir.

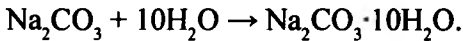
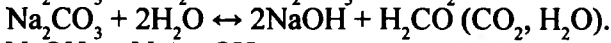
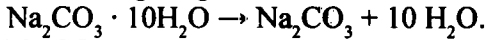


Bunday o‘zgarishlar eritmaga ozgina kislota, yoki xlorli suv quyilsa juda tezlashadi. Hatto, suyultirilgan sirka kislota ham kaliy manganatining kaliy permanganatga aylanishini tezlashtirib yuboradi.

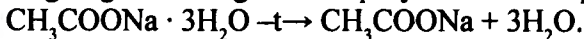


b) “Uyatchan” kristallar. Yaxshilab quritilgan probirkaning

to'rtidan bir qismiga kristall soda solinadi va uning ustiga ozroq fenoltalein talqoni qo'shiladi. Probirkani silkitib uning ichidagi moddalar aralashiriladi. Probirkani qaynoq suvli stakanga bir oz vaqt davomida tushirib turilsa aralashma qizil rangga bo'yaladi. Boshqa stakandagi sovuq suvga botirilganda esa probirka ichidagi aralashmaning rangsizlanishi kuzatiladi.

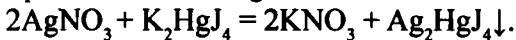


Ushbu tajribani natriy atsetat tuzining kristallari bilan ham muvaffaqiyatli o'tkazish mumkin. Chunki, natriy atsetat kristallgidrati 58° C dayoq o'z suvini yo'qota boshlaydi. Bunda ham kristallizatsiya suvi tuzning gidrolizlanishiga sabab bo'ladi. Natriy atsetat ham soda kabi kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuz ekanligini gidrolizlanganda ishqoriy muhit hosil qiladi.



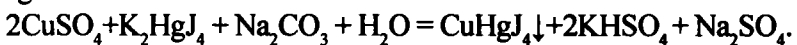
Izoh. Tajriba paytida qattiq va uzoq qizdirish tavsiya etilmaydi. Shunki, suvning bug'lanib ketishi evaziga qaytmas o'zgarishlar sodir bo'ladi va sovitilganda qaytadan kristallgidrat hosil bo'lmasligi hamda indikator rangining yo'qolmasligi mumkin;

v) harorat va ranglar gammasi. Kumush nitrat eritmasi ustiga tomchilatib Nessler reaktivi qo'shilganda kumush – simobli kompleks tuz cho'kmaga tushadi:



Cho'kmani filtrlab oling va xona haroratida quriting. Uni probirkaga solib issiq va sovuq suvli idishlarga galma-gal botirib oling. Issiq suv haroratida (50° C dan yuqori) probirkadagi tuz qizil, sovuq suvda esa sariq rangga ega bo'ladi.

Mis sulfat tuzining 10% li eritmasi bilan Nessler reaktivini 5:1 nisbatda aralashtirib uning ustiga teng hajmda natriy sulfitning 5% li eritmasi qo'shilganda yana bitta "hameleon" kompleks tuzining cho'kmasi hosil bo'ladi:



Cho'kmani filtrlab oling va quriting. Bu tuz 70° C dan yuqori

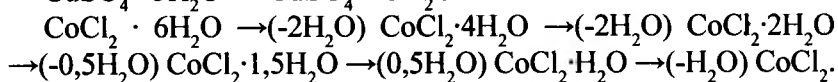
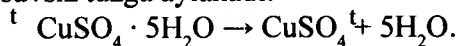
haroratda qora, undan pastroq haroratda esa qizil rangli bo'ladi. Unin rang o'zgarishlarini ham yuqoridagi ko'rinishda namoyish qiling.

Kadmiy sulfid tuzi ham harorat ta'sirida o'z rangini o'zgartiruvchi birikmadir. Uni kadmiyning istalgan eruvchan tuzining eritmasidan vodorod sulfid o'tkazish orqali hosil qilish (cho'ktirish) mumkin. Sho'kmani ohista quritib probirkaga solinadi va spirt lampasining alangasida quritiladi. Sariq rangli bu tuz issiqlik ta'sirida qo'ng'ir – qizil tus oladi. Soutiliganda esa asl-holiga qaytadi.

Temir (III) – oksidi qizg'ish-qo'ng'ir rangli moda bo'lib uning kukunidan quruq probirkaga solib qizdirilsa qorayadi, sovutilganda esa asl rangini oladi.

Oq rangli rux oksidini kuchli qizdirilganda sarg'ayadi, sovutilganda esa yana oq rangli bo'lib qoladi.

g) suv – rang ko'rsatkichi. Shtativga gorizontol holatda o'rnatilgan probirkaning biriga havo rangli mis quporosi, ikkinchisiga esa pushti rangli kobalt xloridning kristallgidrati maydalab tuyib solingan. Probirkalardagi tuzlar qizdirilganda mis kuporosi oq rangli kukunga aylanadi, kobalt tuzi esa turfa rangli bo'lib o'zgaradi. Gap shundaki, mis kuporosi qizdirilganda besh molekula suvni yo'qotib oq rangli suvsiz mis sulfatga, olti molekula suvli kobalt xlorid kristalgidrati esa dastlab qizil rangli to'rt molekula suvli, keyin to'q ko'k – binafsha rangli ikki molekula suvli, undan so'ng pushti – binafsha rangli ikki molekula suvli, unan so'ng pushti – binafsha rangli bir molekula suvli yoki och ko'k rangli suvsiz tuzga aylanadi:



Oq qog'ozdan rangli olovlar

Bertole tuzining mo'l va qaynoq to'yingan eritmasi tayyorlanib oltita idishga bo'lib quyiladi. Birinchi idishdagi eritmadan tashqari barcha idishlarga turli tuzlarning eritmalaridan ozginadan qo'shiladi: ikkinchi idishga – natriy nitrat, uchinchi idishga –

strotsniy nitrat, to‘rtinchi idishga – bariy nitrat, beshinchi idishga – kaliy nitrat, oltinchi idishga – mis (II)-xlorid eritmali. Oq qog‘ozdan kesib olingan lentalar tayyorlangan eritmalar shimdiriladi (har bir idishga alohida lenta bostiriladi.). Qayta – qayta botirib quritilgan qog‘ozlarning yuzasida tuz kristallari paydo bo‘lgach ularni ikki shtativ orasiga tortilgan simga tizib osiladi va yoqib yuboriladi. Qog‘ozlar tegishli ravisha oq, sariq, qizil, sarg‘ish – yashil, binafsha, ko‘k-yashil rangli olovlar hosil qilib yonadi. Bu tajriba turli elementlar birikmalarining alangani turli rangga bo‘yashiga asoslangandir.

Rangsiz moddadan rangli eritmalar

Aromatik aminlarning eng oddiy vakili bo‘lmish anilin rangsiz, moysimon, suvda yomon eriydigan moddadir. Lekin ajoyib sifatli bo‘yoqlarning ko‘pgina vakillari uchunu o‘ziga xos onaboshidir. Ushbu tajriba uchun kerakli miqdordagi anilinni (agar u laboratoriyada bo‘lmasa) benzol yoki nitrobenzoldan hosil qilinishi mumkin(ilovaga qarang).

Anilin oson oksilanadi va yashil, ko‘k, qora tusli bir qator mahsulotlar hosil qiladi.

Bir tomchi anilin 10 ml suvda chayqatiladi va hosil bo‘lgan eritma yana shuncha suv bilan suyultiriladi. Uni ikkita stakanga bo‘lib qo‘yiladi va biriga filtdan o‘tkazilgan xlorli ohak eritmasi, ikkinchisiga esa xromli aralashma qo‘shiladi. Birinchi idishdagi eritma binashfa rangga, ikkinchi idishdagi eritma esa dastlab yashil, so‘ngra ko‘k tusga, va nihoyat, qora rangga bo‘yaladi.

Izoh. Ikkinchi idishdagi aralashmani biroz qizdirilsa rang o‘zgarishlari tezlashadi.

Yonishi bir xil, alangasi har xil

Beshta chinni kosachada etil spirti yondiriladi. Birinchi idishdagi alanga deyarli rangsiz, ikkinchisi – qizil, uchinchisi – ko‘k, to‘rtinchisi – binafsha, beshinchisi – yashil randa ko‘rinadi. Buning boisi-birinchi idishdan boshqa idishlarga spirt alangasini bo‘yaydigan ionlarni saqlovchi moddalarning qo‘shilganligidar. Ikkinchi idishga 2,5 ml spirt va 0,8 g strontsiy xlorid uchinchi idish-

ga 3,5 ml spirt va 1,5 g kaliy atsetat, to‘rtinchi idishga 3 ml spirt va 1,2 g kaliy nitrat, beshinchi idishga esa 4 ml spirt va 0,5 g ammoniy xlorid hamda 1 g borat kislota solib yoqilgan edi. Birinchi idishdagi spirtga hech qanday modda qo‘shilmagani uchun uning alangasini ransiz bo‘lib ko‘tariladi.

“Bengal” olovlari

Insoniyat juda qadimdan otashparastlikka moyil bo‘lgan, chunki olovning bo‘ysundirishi uncha oson kechmagan. Qolaversa, rangli olovlarning jozibasi ko‘pchilikning diqqatini o‘ziga tortib kelgan. Shunday rangli olovlarning bir turi Osiyo janubidagi tarixiy oblast – Bengaliyaning nomi bilan bog‘liq (1971-yildan Sharqiy Bangaliya – Bangladesh davlatidir).

Kimyoviy moddalarni turli nisbatlarda aralastirib turfa rangdagi yonuvchi massalarni hosil qilish mumkin. Yonuvchi, to‘g‘rirog‘i yondiruvchi modda sifatida bertole tuzidan foydalaniladi. Oltingugurt va ko‘mir hisobiga aralashmalarning tez yonishiga erishiladi.

Qizil rangli alanga hosil qilish uchun bertole tuzi, strontsiy nitrat, oltingugurt va ko‘mirni 0,5:5:2:0,1 og‘irlik nisbatlarida yoki kaliy nitrat, oltingugurt, surma (III) – sulfat va strontsiy nitratni 1:2:1:5 og‘irlik nisbatlarida aralastiriladi.

Yashil rangli alanga hosil qilish uchun bertole tuzi, oltingugurt va bariy nitratni 1:1:3 og‘irlik nisbatlarida yoki kaliy nitrat, bariy nitrat va oltingugurt 7:1:0,5 og‘irlik nisbatlarida aralastirish tavsiya etiladi.

Binafsha rangli alanga hosil qilish uchun bertole tuzi oltingugurt, kuydirilgan (suvsizlantirilgan) kaliy – alyuminiyli aqqichtosh va kaliy karbonat tuzini 5:3:1:1 og‘irlik nisbatlarida aralastirish kerak.

Sariq rangli alanga bertole tuzi, oltingugurt va suvsizlantirilgan sodani 2:1:1 og‘irlik nisbatlarida yoki kaliy nitrat, natriy karbonat, oltingugurt va ko‘mirni 9:1:2,5:0,5: og‘irlik nisbatlarida aralastirib yoqilganda hosil bo‘lishi mumkin.

Oq rangli alanga hosil qilish uchun kaliy nitrat, oltingugurt va ko‘mirni 9:3:0,3 og‘irlik nisbatlarida aralastirish lozim.

Bengal olovlarni hosil qilish uchun boshqa tavsiyalar ham

mavjuddir. Ana shunday tavsiya etilgan aralashmalar tarkibida yuqorida ko'rsatilgan pirotexnikaviy retseptlardan farqli o'laroq qo'lansa hid chiqaruvchi va portlab ketish havfi bo'lgan moddalar yo'q. Shuning uchun bertole tuzi o'rniga yonuvchi modda tarzida "quruq yoqilg'i" ("quruq spirt", ya'ni urotropin tabletkasi)dan foydalanib tayyorlangan ranli olovlar hosil qiluvchi aralashmalar tarkibini keltiramiz.

Qizil rangli alanga hosil qilish uchun: strontsiy nitrat 45% yoki litiy karbonat – 25% yoki litiy sulfat – 40% (qolgan qismi "quruq yoqilg'i"). Ushbu uchta tuzning birortasi "quruq yoqilg'i" bilan ko'rsatilgan miqdorda aralashtirilganda qizil rangli alanga berib yonuvchi massa hosil bo'ladi.

Ko'k rangli alanga hosil qilish uchun: malaxit – 50% yoki mis kuporosi – 30% (qolgani "quruq yoqilg'i").

Sariq rangli alanga hosil qilish uchun: natriy karbonat (suvsiz) – 40% yoki natriy bikarbonat (ichimlik soda) – 25% qolgani "quruq yoqilg'i").

Binafsha rangli alanga hosil qilish uchun: kaliy xlorid – 50% yoki kaliy sulfat – 45 % (qolgan "quruq yoqilg'i").

Pushti rangli alanga hosil qilish uchun: kaltsiy xlorid – 35% yoki kaltsiy sulfat – 40% (qolgani "quruq yoqilg'i").

Dastlab "quruq yoqilg'i" tabletkasini maydalanadi va yuqoridagi moddalarning har biri bilan ko'rsatilgan miqdorda aralashtiriladi.

Izoh. Ishlatiladigan moddalar kuruq, idishlar ham toza va quritilgan bo'lishi shart. Maydalash va kuritish jarayoni har bir modda uchun alohida bajariladi. Aralashmani ezish, yanchish, ishqalash va keragidan ortiqcha tayyorlash mumkin emas. Tayyor aralashmalarni boshqa kunga qoldirish ham qat'iyat man qilinadi. Bertole tuziga turli qo'shimchalar (qog'oz, yog'och) aralashganda portlash sodir bo'lishini unutmang. Shuning uchun aralashmalar shisha yoki keramik plita ustida tayyorlanishi aralashtirish paytida kuch ishlatmaslik va har bir aralashma bir-biridan alohida hosil qilinishi lozim. Bularni yondirish uchun uzunroq cho'pdan foydalaning. Tarkibida bertole tuzi bo'lgan aralashmalar juda tez yonib ketishini unutmang.

SEHRLI “SIYOH”

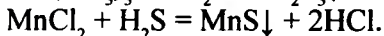
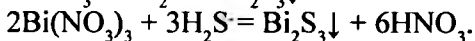
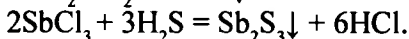
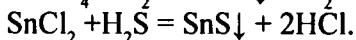
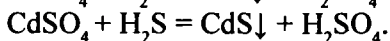
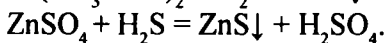
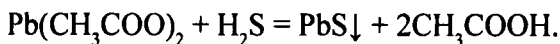
Kattaroq sig‘imli probirkaning uchdan ikki qismigacha suv quy-ing. Unga yodning kaliy yodiddagi eritmasidan bir necha tomchi, uning ustiga kraxmalning 1%li eritmasi (kleysteri)dan yarim mil-lilitr quyilganda probirkadagi suyuqlik rangi ko‘karadi. Ushbu aralashmaning ustiga xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasidan 5-6 tomchi qo‘shilsa probirkadagi suyuqlik ko‘k ranggi yo‘qoladi. Sovuq suvli stakanga botirilganda esa ko‘k rang qaytadan paydo bo‘ladi. Rang o‘zgarishi kraxmalning yodli birikmasi hosil bo‘lishi va termik parchalanishi bilan bog‘liqdir.

Ranglar “Guldastasi”

Stolning bir chetidan beshta stakanda; o‘yuvchi natriy, sir-ka kislotasi, temir (III) – xlorid, mis kuporosi, kaltsiy xlorid va xlorid kislotasi eritmalari bor. Stolning ikkinchi chetida ham shun-day beshta stakanda fenoltalein, lakmus, kaliy rodanid, o‘yuvchi kaliy, sulfat kislotasi va metiloranj eritmalari qo‘yilgan. Ushbu tartibda bu eritmalari bir-biriga qo‘yilganda pushti, qizil, to‘q qo‘ng‘ir, ko‘k, ov va to‘q sariq rangli eritmalari (ba‘zi moddalar iviqlar yoki loyqalar tarzida bo‘ladi) hosil bo‘ladi. Bunday ran-gli eritmalarni hosil qiluvchi moddalarning juftlari sonini istagan-cha ko‘paytirish mumkin. Shunki, ko‘pincha kimyoviy reaktsi-yalar paytida ro‘y beradigan tarkibiy o‘zgarishlar ranglarning o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Shuning uchun ushbu tajribani yanada takomillashtirish va ko‘plab misollar bilan boyitish mumkin. Gap ko‘p sonli idishlarni chalkashtirib yubormaslikda qoladi xolos.

Bitta moddadan turli cho‘kmalar

Shtativga bir qator probirkalarni qo‘ying va ularga qo‘rg‘oshin, rux, kadmiy, qalay, surma, vismut va marganetsning eruvchan tuzlari eritmasidan quy-ing. Probirkalarga vodorod sulfidli suv tomizing. Har bir probirkada o‘ziga hos rangli va suda yomon eriydigan metall sulfidlari hosil bo‘ladi. Qo‘rg‘oshin-qora, rux-oq, kadmiy-sariq, qalay-jigar rang, surma-pushti, vismut-qo‘ng‘ir, marganets esa och-pushti rangli sulfidlarni hosil qiladi:



Eslatma: Marganets (II)-sulfidni cho'ktirish uchun ammoniy sulfiddan foydalanish kerak. Qo'rg'oshin tuzining o'rniga mis tuzlaridan foydalanilganda ham qora rangli cho'kma-mis sulfid hosil bo'ladi. Bu erda qo'rg'oshin, mis, marganets, qalay kabi o'zgaruvchi valentlikka ega bo'lgan elementlarning ikki valentli, surma va vismutning esa uch valentli birikmalari haqida gap ketmoqda.

Probirkaning orqasiga oq fon qo'yish tavsiya etiladi. Shunda rang o'zgarishi davi tezroq payqab olinadi.

Vodorod sulfid o'ta zaharli modda bo'lib, nafas olish fermentlari – ishtiroklarni ishdan chiqaradi. Havo tarkibiga 0,08% vodorod sulfid aralashgan bo'lsa, shunday havodan 5-10 minut davomida nafas olish ham o'limga olib kelishi mumkin. Shuning uchun barcha ehtiyot choralarini ko'rgan holda ishlashni unutmang.

Ammoniy sulfid eritmasidan ham bu tuzning gidrolizlanishi evaziga vodorod sulfid ajralib turadi.

O'z rangini o'zgartiruvchi gullar

Gullar inson uchun azaldan dil izhorining timsoli bo'lib kelgan. Rangorang gullardan tuzilgan ajib guldasta xursandchilik, ko'tarinki kayfiyat, shodiyona va tantanali ayyomlarga guvohlik beradi, sevgi va visol, muhabbat va hijron ham gul ishtirokida ramziy ifoda topadi. Gullarning rangi esa har xil insoniy tuyg'u va kechinmalarga nisbatan ramz berilgan. Zero, shoir yozganidek:

To'q qizili – sevgi, begumon,

Oq chinnisi – visoldan nishon.

Sarig'iga qilma e'tibor,

Yo'qsa, meni o'rtaydi hijron

Kimyodan boxabar kishi gullar rangini hohlaganicha

Yupqa oq qog'ozga ikkita gul nusxasi tayyorlanadi. Ularning biriga lakmusning ishqordagi eritmasi (ko'k rangli), ikkinchisiga esa lakmusning sirka kislotasi qo'shilgan eritmasi (qizil rangli) shimdiriladi. Kengroq sig'imli stakanlarning biriga sirka kislotaning konsentrlangan eritmasidan, ikkinchisiga esa ammiakning konsentrlangan eritmasidan ozroq quyiladi. Gullarni uzunroq gul bandlariga o'rnatiladi va sirka kislotaga tomizilgan stakanga ko'k rangli gulni, ammiak eritmasi tomizilgan stakanga esa qizil rangli gulni bandini pastga qilib tushiriladi. Biroz vaqt o'tgach ko'k gul qizilga, qizil gul esa ko'k rangli gulga aylanadi.

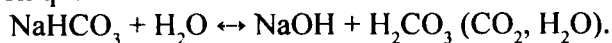
Izoh. Ushbu tajriba indikatorlar rangining kislotaga va asoslar ta'sirida o'zgarishiga asoslangandir. Gullar rangining yanada xilmaxil o'zgarishini namoyish qilish uchun boshqacha tarkibli universal indikatorlar eritmasini tayyorlash va ular shimdirilgan gullarni yuqorida bayon qilingan usulda kislotali yoki ishqoriy muhit hosil bo'ladigan idishga tushirish kerak (Ilovaga qarang).

Ranglimi yoki rangsiz?

Bu tajriba ham indikator rangining kislotaga va ishqor ta'sirida o'zgarishiga asoslangan bo'lib, jumboqli vaziyat yaratish maqsadida idishlarga olindan ozroq miqdorda quyib quyiladigan kislotaga yoki ishqoriy muhitli eritmalar o'quvchilarga sezdirilmaydi.

Fenolftaleinning spirtidagi eritmasidan 5-6 tomchisi mo'l suvda eritiladi va uni ikkita stakanga bo'lib qo'yiladi. Stakanlarning bir bo'sh, ikkinchisiga esa ichimlik sodaning konsentrlangan eritmasidan ozgina quyib qo'yilgan edi. Shu sababdan birinchi idishga quyilgan eritmaning rangsiz holda qolishi, ikkinchi idishdagi eritmaning esa to'q qizil rangga kirishi kuzatiladi. Rangli eritma bo'shturgan uchinchi stakanga ag'darilganda yana rangsiz bo'lib qoladi. Sababi, bu stakanga vino kislotaning konsentrlangan eritmasidan ozroq quyib qo'yilganligidadir.

Izoh. Ichimlik soda suv ta'sirida gidrolizlanib ishqoriy muhit hosil qiladi:



Ishqor ta'sirida fenolftalein qizil rangga kiradi. Vino kislotasini ishqor neytrallashi evaziga esa bu rang yana yo'qoladi:

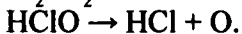
Ishqor ta'sirida fenolftalein qizil rangga kiradi. Vino kislotasini ishqor neytrallashi evaziga esa bu rang yana yo'qoladi:



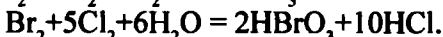
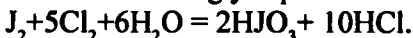
O'zgalari rangini o'chiruvchi "Zo'ravon"

Bir necha stakanga turfa rangli eritmalari qo'uyilgan. Binafsha rangli siyoh, ko'k lakmus (kuchsiz ishqor eritmasi qo'shilgan), to'q qizil rangli fenolftalein (ishqor eritmasi tomzilgan), ko'k rangli indigo, qizil rangli fuksin, qo'ng'ir rangli yod nastoykasi (juda suyultirilgan), sariq rangli bromli suv (suyultirilgan) va kaliy yodidning rangsiz eritmalari shular jumlasidandir. O'qituvchi ichkaridan kichikroq kolba ko'tarib chiqadi. Kolbaning ichida qandaydir rangsiz suyuqlik, og'zida esa pipetka o'rnatilgan probka bor edi. Bu eritma juda kuchli ekanligini aytib barcha idishlarga shu suyuqlikdan 5-6 tomchidan qo'shib chayqata boshlaydi. Barcha idishlardagi rang yo'qoladi. Kaliy yodid eritmasi esa dastlab qo'ng'ir rangga kiradi. So'ngra yana rangsizlandi. Kuzatilgan hodisani sharhlab berishni o'quvchilardan so'raladi.

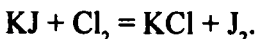
Izoh. Kolbada yangi tayyorlangan xlorli suv bor edi. Bu eritma kuchli oksidlash xossasiga ega bo'lgan gipoxlorit kislotani o'z tarkibida saqlagani uchun ham fuksin, indigo, binafsha siyoh, fenolftalein, lakmus kabi bo'yoqlarning rangini yo'qota oladi. Shunki, xlorli suv tarkibidan kislorod atomlari ham ajraladi.



Brom va yod saqlovchi eritmalarda yodat va bromat kislotalar hosil bo'ladi va rang yo'qoladi:



Kaliy yodid eritmasidan dastlab yod ajralib chiqadi, so'ngra yodat kislotasi hosil bo'lishi evaziga yodning qo'ng'ir rangi yo'qoladi:



Xlorli suvdan foydalanib gulli matolarni oqartirish, turli yozuvlarni o'chirish, umuman, ko'pchilik moddalarni rangsizlantirish mumkin.

I. 6. ERITMALAR VA CHO'KMALAR KRISTALLARNI O'STIRISH

Sharq qandolatchiligining ajoyib maxsulotlaridan biri bo'lgan novvot o'ta to'yingan eritma holiday shakar qiyomidan kristall tarzida o'stirib tayyorlanishi ko'pchilikka ma'lum. Shunday tajribani natriy atsetat va natriy tiosulfat (giposulfat) tuzlari bilan o'tkazish va kristall hosil bo'lishi uchun markaz yaratish yo'li bilan eritmadagi tuzlarni cho'ktirish, ya'ni ularni kristallar tarzida o'stirish mumkin.

Probirkaga natriy atsetat tuzidan 10g solib uning ustiga 6ml suv quyiladi va tuz erib ketgunicha qizdiriladi. Probirkani sovuq suvli stakanga tushirib sovutiladi. So'ngra unga natriy artsetat tuzining kristallaridan bir dona tashlanadi. Shu zahoti bu kristall o'sib tezda butun eritma ichini to'ldiradi. Kristallning o'sish jarayonida issiqlik ajralib chiqishiga e'tibor bering.

Boshqa probirkaga suvi qochmagan giposulfit (natriy tiosulfat) kristallaridan 8-10g solib qizdiring. Tuz erigach probirka sirtini oqar suv yordamida soviting va tezda probirka ichiga shu tuz kristallaridan bir dona tashlang. Kristall juda tez o'sadi va buni ham issiqlik ajraladi.

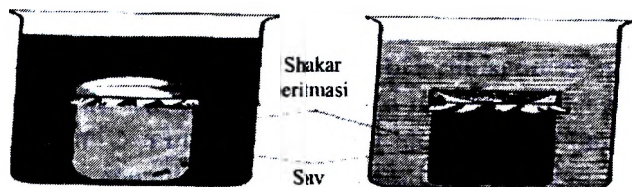
Shunday tajribani glauber tuzi bilan ham o'tkazish mumkin. Buning uchun 6g tuzga 5ml suv qo'shib suv hammomida tuz erib ketgunicha qizdiriladi va sovilib kristall donchasi tashlanadi.

Tajriba yanada samarali va manzarali bo'lishi uchun tuz kristallarini ipga osib tushirish mumkin. Uni ipning uchiga ozroq plastilin yoki sham bilan yopishtirib qo'yish kerak. Bunda o'sayotgan kristallni eritmadan chiqarib ko'rsatish imkoni ham tug'iladi.

Biri semiradi, biri ozadi

Hayvon yoki o'simlikning tabiiy pardalari va kolodiy, tsellofan kabi sun'iy pardalar kichik molekulyar massali moddalarning zarrachalarini o'zidan oson o'tkazgani, yuqori molekulyar massali moddalarning zarrachalarini esa o'tkazmagani uchun yarim o'tkazgich pardalar deb ataladi. Konsentratsiyasi turlicha bo'lgan

eritmalar yarim o'tkazgich pardalar bilan to'silganda erituvchi molekularining yuqori konsentratsiyali eritmaga o'ta boshlashi kuzatiladi. Bu hodisani osmos deyiladi. Tirik tabiat vakillarining organizmida bu hodisa katta rol o'ynaydi. Xujayra po'sti ham tipik yarim o'tkazgich parda bo'lib uning holati osmotik kuchlarga bog'liqdir. Osmos va uning ta'siri turli biologik suyuqliklarda, turmushda, texnika va qishloq xo'jaligida, insonning ongli faoliyati bilan bog'liq ishlarda doimo sezilib turadi.



45-rasm.

Yarim o'tkazgich parda sifatida sellofandan foydalanib quyidagi tajribani o'tkazish va osmos hodisasini kuzatish mumkin.

Shakarining suvdagi eritmasini tayyorlang. Bu eritmaning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa osmos kuch shuncha katta bo'ladi va tajriba ham tezroq tugaydi. Eritmani kichikroq stakanga qo'ying va og'zini suvda xo'llangan tsellofan parda bilan yopib ip bilan bog'lang. Boshqa bir kichik stakanga esa suv to'lg'azib uning og'zini ham tsellofan parda bilan yoping va ip bilan bog'lang. Ikki katta stakan olib kichik stakanlarni ularning ichiga soling. Shakar eritmasi solingan kichik stakan ustidan u botib turadigan qilib suv, suv solingan kichik stakan ustidan esa u botib turadigan holda shakar eritmasi qo'ying. Vaqt o'tishi bilan kichik stakanlarning og'ziga tortilgan pardaning birinchi stakanda ko'tarilishi, ikkinchi stakanda esa pasayishi kuzatiladi. Bu hodisaning sababi suv molekularining yarim o'tkazgich parda orqali shakar eritmasi tomon sızib o'tishidir. Katta stakanlarning ichidagi suyuqliklarga botirilgan kichkina stakanlarning biri go'yo semirayotgandek, ikkinchisi esa ozayotgandek ko'rinadi. Stakanlarning orqasiga qora

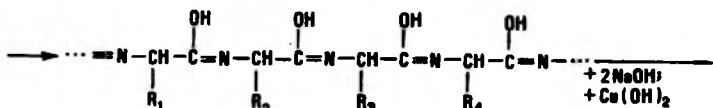
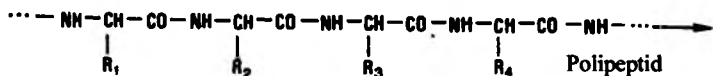
fon (parda) tutilsa bu o'zgarishlar o'quvchilarga yanada yaxshiroq ko'rinadi (45-rasm).

Izoh. Sellofan – tabiiy sellyulozadan hosil qilinadigan viskoza pardasi bo'lib kimyoviy qayta ishlangan sun'iy materialdir. Tabiiy tsellyuloza saqllovchi yog'och, qog'oz, paxta kabi mahsulotlar o'yuvchi natriyning 20% li eritmasi bilan ishlov berilganda hosil bo'ladigan ishqoriy sellyulozaga uglerod sulfidni ta'sir ettirib olinadigan sellyuloza ksantogenati – viskozadir. Uni sun'iy ipak (viskoza ipagi) ham deyiladi. Kimyoviy jihatdan u tsellyulozaning ditiokarbonat kislota bilan hosil qilgan murakkab efrining ishqordagi eritmasidir. Bu eritma etilgach uni maxsus teshikli moslamalar (fileralar)dan o'tkaziladi va cho'ktirish vannalaridagi suyultirilgan sulfat kislota yoki natriy bisulfat eritmasida yuviladi. Bunda uglerod sulfid qaytadan ajralib chiqadi, tsellyuloza esa tarkibida suv saqllovchi (gidrat) birikmaga aylanadi. Ko'pchilik turmushda sintetik material – polietilendan tayyorlangan yarim shaffof xaltachalar va pardalarni sellofan deb noto'g'ri ataydilar. Polietilen parda o'zidan namlik va havoni o'tkazmaydi. Sellofan esa yuqorida ta'kidlangandek yarim o'tkazgich materialdir. Polietilen monomer birlik siftida etilendan foydalanib hosil qilinadigan sintetik polmerdir. Sellofan esa tabiiy polmer bo'lgan tsellyulozaga kimyoviy ishlov berish natijasida olinadigan sun'iy materialdir.

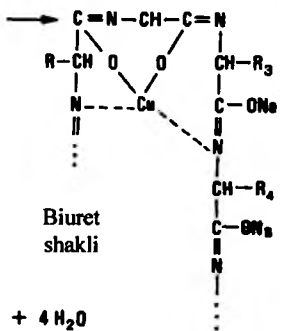
Oqsil bilan tajribalar

Hayotning moddiy asosini tashkil etuvchi eng murakkab va mukammal molekulari oqsillar – tabiiy aminokislotalarning o'zaro peptid bog'lari vositasida birikib hosil qilgan polipeptidlaridir. Oqsillar biokimyoviy reaksiyalar yordamida tirik xujayrlarda sintezlanadi va hayotiy jarayonlarda faol ishtirok etadilar. Ularni ajratib olish uchun biologik manbalardan (tuxum, go'sht, un, sut, qon va boshqalar) foydalaniladi.

Tovuq tuxumining oqi sarig'idan ajratiladi va 8-10 hajm suv qo'shib suyultiriladi. Suvda erimaydigan oqsillarning loyqasi doka (2-3 qavat) yoki paxta orqali filtrlab ajratiladi. Tiniq eritmada suvda yaxshi eriydigan oqsillar –albuminlar bo'ladi.

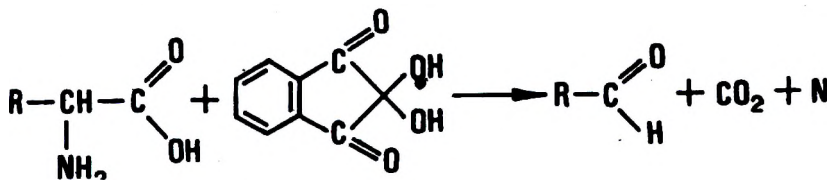


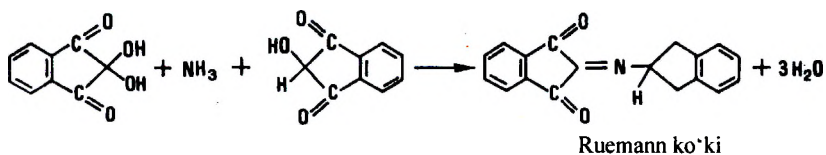
Polipeptidning yenol shakli



a) qizdirib cho'ktirish. Kengroq probirkaning uchdan bir qis-miga suyultirilgan oqsil eritmasini solib qizdiriladi. Oqsilning ter-mik denaturlanishi sodir bo'ladi va eritmaning butun xajmi loyqa bilan qoplanadi. Bu hodisa eritmani qizdirganda go'yo u muzlab qolayotganday manzara hosil qiladi. Qizdirilganda koagullangan oqsil zarrachalarining har biri o'z zaryadiga ega bo'ladi va ular eritma ichida muallaq ushlanib turadi. Shu boisdan eritmaning bu-tun sathi loyqalanadi.

Deyarli barcha oqsillar 50-60° C va undan yuqori haroratda o'z molekulasi tarkibidagi peptid bog'larning konformatsiyasini o'zgartiradi. Bunda oqsillarning tuzilish (strukturasi) o'zgaradi,





ular nativ (tabiiy) holatini yo'qotadi, eruvchiligi kamayadi va gidrat qavati yo'qoladi.

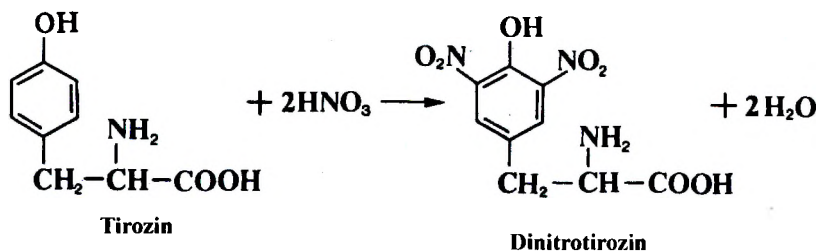
b) bo'yoqsiz bo'yash; 1) probirkaga oqsil eritmasidan quyib unga o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan qo'shing. Aralashmaga mis kuporosining deyarli rangsiz (1% li) eritmasidan tomizib chayqatilganda qizg'ish – binashfa yoki ko'k – binafsha rang paydo bo'ladi. Rang intensivligi oqsil va mis tuzining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Mis ionlari peptid bog'lardagi kislorod va azot atomlari bilan biuret kompleksini hosil qiladi. Bu tuzsimon birikma aralashmaning bo'yalishiga sabab bo'ladi:

2) probirkaga oqsil eritmasidan quyib unga ningidrinning spirt-dagi 0,5% li eritmasidan qo'shing va qaynaguncha qizdiring. Oradan 2-3 minut o'tgach probirkada pushti, keyinroq esa qizil va nihoyat, ko'k-binafsha rang paydo bo'ladi. Ningidrin (triketogidrindegidrat) oqsillar va polipeptidlar tarkibidagi hamda erkin holdagi alfa aminokisloalarini oksidlab parchalaydi:

Bu reaksiyaning mahsulotlari (qaytarilgan ningidrin va ammiak) yana bir molekula ningidrin bilan kondensatlanib Ruemann ko'ki deb ataluvchi bo'yoqni hosil qiladi:

3) probirkaga oqsil eritmasidan quyib unga konsentrlangan nitrat



kislotadan ozroq qo‘shing va ehtiyot bo‘lib qizdiring. Probirkadagi aralashma yorqin sariq (limon kabi) rangga bo‘yaladi.

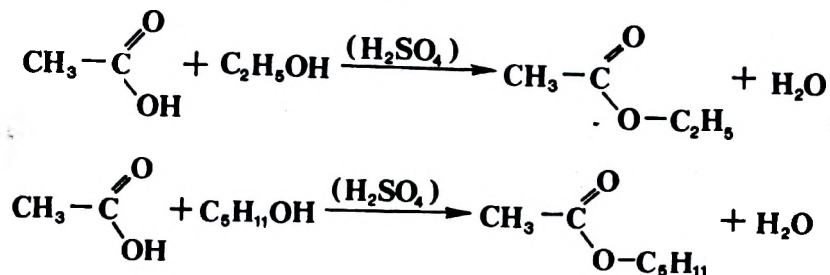
Ushbu reaksiya oqsil tarkibidagi aromatik aminokislotalar (tirozin, fenilalanin)ning nitrolanishiga asoslangan bo‘lib ksantoprotein (“sariq oqsil”) reaksiyasi deyiladi:

Aromatik nitrobirikmalar esa ko‘pchilik organik moddalardan farqli o‘laroq sariq rangli bo‘ladi.

Oqsilli eritmalarga turli reaktivlarning ta‘sirida ko‘pgina aminokislotalar va polipeptidlar uchun xususiy va umumiy bo‘lgan rangli reaksiyalar bajariladi.

Xushbo‘y eritmalar

Olamda hidlar juda ko‘p va xilma-xildir. Gul bo‘ylari, meva hidlari, atir-upa, mushk-anbarlar... Hid bilan organlarga ta‘sir etuvchi moddalarning soni juda ko‘p. Ularning eng muhim guruhini spirtlar bilan kislotalarning o‘zaro ta‘siridan hosil bo‘ladigan murakkab efirlar tashkil etadi. Shumoli kislotaning etil efiri – rom hidiga ega bo‘lsa, uning amil spirti bilan hosil qigan efiri – olcha hidini beradi.



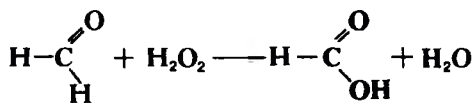
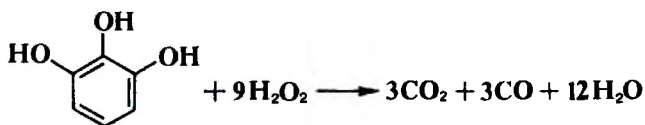
Sirka kislotaning etil efiri olma hidini taratsa, sirka – izoamil efiri nok essentsiyasi hidiga egadir.

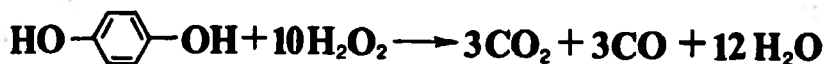
Ikkita quruq probirkaning biriga 5 ml etil spirti, ikkinchisiga shuncha miqdordagi izoamil spirti qo‘yib har ikkala probirkaga spirtlarning hajmiga teng miqdorda muz sirka kislotaga qo‘yiladi va aralashtirib turib 1 ml dan kontsentrlangan sulfat kislotaga qo‘shiladi. Probirkalar qaynab turgan suv hammomida 8-10 minut davomida

ushlab turiladi. Probirkalardagi aralashmalarni sovitib ikkita stakan-
dagi sovuq suvga qo'yiladi. Hosil bo'lgan efirlar suv betiga qalqib
chiqadi. Sirka-etil efiri – olma hidiga, sirka-izoamil efiri esa nok hi-
diga ega ekanligiga ishonchi hosil qiling (sekinina elpitib hidlang).
Sirka-etil efiri hosil bo'lgan probirkadagi aralashmani osh tuzining
eritmasi (nomakob) solingan stakanga qo'ygan ma'qul. Shunday
hosil bo'lgan efir to'la ajralib chiqadi. Ushbu jarayonlarda ajralib
chiqadigan suvni tortib olish maqsadida kontsentrlangan sulfat
kislotasi (katalizator) qo'shiladi:

Shu'lador eritmalar xemilyuminestsentsiya

Ko'pchilik kimyoviy oksidlanish reaksiyalar yorug'lik chiqishi
bilan sodir bo'ladi. Bu hodisa tabiatda keng tarqalgandir. Masalan,
chiriyotgan to'nkaning tovlanishi, shu'la tarqatuvchi qo'ng'iz va
boshqa turli hashorotlar, ayrim bakteriyalar, chuqur suv havzalari-
da yashovchi baliqlar, meduzalar, dengiz marjonlarining yorug'lik
chiqarishi negizida kimyoviy reaksiyalardan ajraluvchi energiya-
ning nurga aylanishi yotadi. Bu hodisalarni yanada chuqurroq ilmiy
taxlil etilsa, kimyoviy reaksiyalarda energiya issiqlik tarzida ajra-
lishini, ayrim reaksiyalarda harorat o'zgarmagan holda yorug'lik
energiyasi hosil bo'lishini kuzatish mumkin. Shu'la taralishi bilan
kechadigan oksidlanish jarayonlarida haroratning deyarli o'zgarmay
qolishi xemilyuminestsentsiya deyiladi. Bunday reaksiyalarda
organik moddalarning turli oksidlovchilar (ko'pincha, vodorod



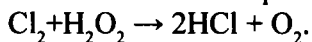


peroksid va kislorod) ta'sirida oksidlanish energiyasi yorug'likka aylanadi.

1) sig'imi 500 ml dan kam bo'lmagan stakanga pirogallolning yangi tayyorlangan 10% li eritmasidan 20 ml, formalinnig 40% li eritmasidan 20 ml, kaliy karbonatning 30% li eritmasidan 60 ml va vodorod peroksidning 30% li eritmasidan 40 ml shunday ketma-ketlikda solib aralastiriladi. Aralashma bir necha minut davomida qizil shu'la taratadi. Shiddatli reaksiya ko'p miqdorda gaz ajralishi bilan sodir bo'ladi, aralashma ko'pira boshlaydi. Shuning uchun stakanni kristalizatorga qo'yish kerak. Pirogallol va formaldegidning vodorod peroksidi yordamida oksidlanishi evaziga chumoli kislotaga, is gazi va karbnat angidridi hosil bo'ladi:

2) 1g gidroksinon va 5 g kaliy karbonat(potash) ning ustiga 40% li formalin eritmasidan 40 ml qo'shiladi va chayqatib turib eritiladi. Sig'imi 1 l dan kam bo'lmagan tsilindr yoki kolbaga qo'yib olingan eritmaga vodorod peroksidining kotsentrlangan eritmasidan 15 ml qo'shiladi. Shiddatli reaksiyada aralashma ko'pirib, toshib ketishi mumkin. Shuning uchun idishni kristallizatorga tushirib qo'ying. Gidroksinon va formalinning oksidlanish energiyasi to'q sariq rangli shu'laga aylanadi:

3) o'yuvchi natriyning 10% li eritmasidan 100 ml iga vodorod peroksidining 3% li eritmasidan 30 ml qo'shing va gaz olish asbobidan bu eritma orqali xlor o'tkazing:



Ajralib chiqayotgan kislorod molekullari qo'zg'algan (hayajonlangan) holatga o'tadi va eritma sathining yorqin qizil rangda shu'lanishini ta'minlaydi.

Izoh. Vodorod peroksidi o'rnida apteakalarda sotiladigan gidroperit tabletkalaridan foydalanish mumkin. Vodorod peroksidi bilan mochevinaning birikmasi bo'lgan bu preparat kotsentrlangan eritma hosil qilish uchun yaroqlidir. Xlor gazini olish usullari "Qora bilan oqartirish" taribasida yozilgan.

Shu'lalarning yaxshiroq sezilishi uchun tajriba o'tkazayotgan xonani qorong'ilashtirish kerak. Tajriba davomida turli zaharli birikmalar (is gazi va xlor) hosil bo'ladi, shu sababli tajribani mo'rili shkafda o'tkazish kerak.

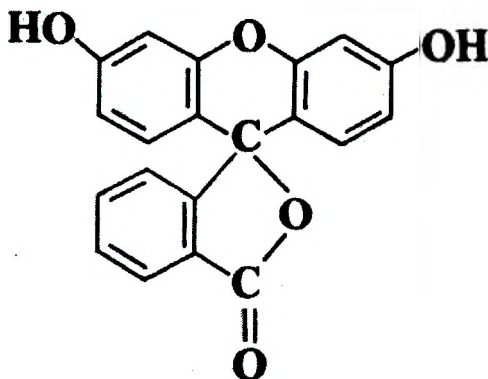
Fluorestsentsiya

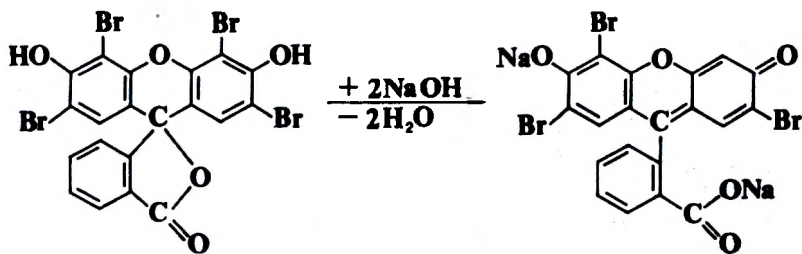
Tashqi yorug'lik ta'sirida qo'zg'alib nur tarqatish hodisasi – fluorestsentsiya deyiladi. Yorug'lik ta'siri to'xtatilsa fluorestsentsiya ham to'xtaydi. Ushbu hodisa dastlab flyurit deb ataluvchi kaltsiy fluorid tuzining tabiiy mineralida kuzatilgan. Yo'l belgilarini tasvirlashda fluorestsentsiyalanuvchi moddalar qo'shilgan bo'yoqlardan foydalaniladi.

a) yashil o'simlikning yangi uzilgan bargini idishga solib uning ustidan sovuq spirt quyning va qorong'ida saqlang. Oradan biroz vaqt o'tgach xlorofillning spirdagi eritmasini filtrlab oling va tajriba boshlanguncha salqin va qorong'i joyda qoldiring.

Izoh. Xlorofill-yashil o'simliklar va yashil suv o'tlarining pigmenti bo'lib qo'yosh yoruqligini qabul qiladi va fotoximiyaviy jarayonlar evaziga anorganik moddalar (suv va karbonat angidridi) dan turli uglevodorodlar hamda kislorod hosil bo'lishini ta'minlaydi. Aynan shu pigment evaziga yashil o'simliklar o'zlarining muhim kosmik vazifasini bajaradilar;

b) 0,5 g fluorestseinni o'yuvchi natriyning 10% li 100 ml eritmasida eritiladi. Agar eritma loyqa bo'lsa filtrlanadi. Bu





eritma yorug'likka juda sig'imi bo'lib bir nihoya suyultirilganda ham fluorestsentsiyalanish qobiliyati yo'qolmaydi. U sarg'ish-yashil rangda jilvalanadi.

Izoh. Fluorestsein-trifenilmetan qatoridagi to'q sariq – qizil rangli kristall bo'yoq bo'lib fenoltalein kabi ftalenlar guruhiga mansubdir:

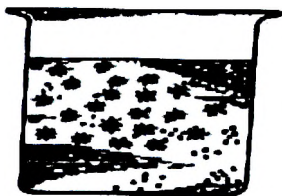
Fluorestsein ikki asosli aromatik kislota – ftal kislotasining anhidridi bilan ikki atomli fenollarning vakili – rezortsinning sulfat kislota salti sifatida ko'ndirib olingan mahsulot. Uni sotuv bo'limdagi tuzol bo'limdagi natriy sulfat (Eozin) (flavoxan qizil rang);

100 g eritma uchun 0,5 g kristall tuzga 100 ml suv va 2-3 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shib salgina qizdiring. Eritmani chayqatib turib 2-3 ml bromli suv qo'shing. Sho'kma hosil bo'ladi. Uni eritish uchun yana engilgina qizdiriladi. Aralashmani sovitib unga ishqoriy muhit hosil bo'lguncha (qizil lakmus bilan sinang) o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi tomchilatib qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritma kattaroq sig'imli stakandagi sovuq suvga qo'yiladi. Eozinning sarg'ish-pushti rangda shu'lanuvchi eritmasi hosil bo'ladi va ancha suyultirilganda ham o'zining fluorestsentsiyalanish qobiliyatini yo'qotmaydi.

Izoh. Eozin (tetrabromfluorestsein) – ajoyib qizil rangli bo'yoq bo'lib fluorestsein kabi yuksak darajada fluorestsentsiyalanuvchi moddadir. U natriyli tuz shaklida ishlatiladi:

Kristalolyuminestsentsiya

Ayrim tuzlarning eritmalarida kristallanish jarayoni energiyaning yorug'lik tarzida ajralishi bilan sodir bo'ladi. Bunda nafaqat yorug'lik, balki o'ziga hos tovushlar ham hosil bo'ladi va kristallanish paytida chirsillash, g'ichirlash holatlari uchqun sachrashi bi-



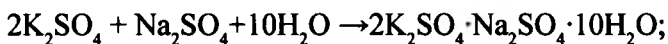
46-rasm.

lan uyg'unlashib ketadi. Masalan:

a) 50 g kaliy sulfat bilan 20 g natriy sulfat tuzlarining aralashmasiga ular erib ketguncha qaynoq suv qo'shiladi. Suvni oz-ozdan quyib aralastirib turish lozim. Hosil bo'lgan eritma soviy boshlaguncha xonani qorong'ilating. Eritmaning harorati 60° C gacha pasayganda dastlabki

kristallar paydo bo'ladi va kuchsiz uchqunlar sachrashi kuzatiladi. Kristallar mo'l hosil bo'lishi sharoitida esa eritma ichida sonesanoqsiz chaqnash sodir bo'ladi. Bu jarayonda tovush chiqishiga ishonch hosil qilish uchun idishni o'zingizga yaqinlashtiring.

Uchqunlar sachrashi eritmadagi ikkala tuzdan yangi-qo'sh tuz hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi:



b) kaliy bromat tuzining 5% li eritmasini tayyorlang. Bu tuzning 20° C dagi eruvchanligi 6,9 g ga teng. Shu eritmaning 100 ml iga bariy xloridning 10% li eritmasidan 50 ml qo'shib aralastiring. Hosil bo'lgan bariy bromat tuzining cho'kmasini filtrlab oling. Sovuq suvda bu tuz yomon eriydi, shuning uchun uni suv bilan chayib yuboring va quriting. 100 ml qaynab turgan suvga olingan bariy bromat tuzidan 4 g ini oz-ozdan solib eriting. Hosil bo'lgan eritma soviy boshlaganda kristallanish jarayoni moviy uchqunlar sachrashi bilan kechadi. Butunlay sovigan eritmadagi kristallarni shisha tayoqcha bilan ishqalab aralastirganda yana qaytadan chaqnash hodisasi kuzatiladi. Bariy bromat tuzi mayda kristallarning qirralarida elektr zaryadi to'planadi va kristallarning yiriklashuvchi o'ziga hos zaryadsizlanish (razryad)ni keltirib chiqaradi. Huddu shu paytda uchqunlarning sachrashi va chirsillash tovushi seziladi. (46-rasm).



v) kristalloyuminesentsiyaning eng biminat variantinig qo'l ostingizda mavjud bo'lgan osh tuzi yordamida bajarishiniz mum-

kin. Buning uchun osh tuzining suvdagi to'yingan eritmasini hosil qiling va uni filtrlang. Filtratga kontsentrlangan xlorid kislotadan tomchilatib qo'shilganda tuz kristallari cho'ka boshlaydi. Bunda mayda uchqunlarning sachrashi kuzatilib, shisha maydalayotgan-dek tovush eshitiladi.

Xuddi shunday tajribalarni kaliy xlorid, bariy xlorat kabi ko'pgina tuzlar yordamida ham o'tkazish mumkin.

Tribolyuminestsentsiya

Kristallarni ishqalaganda elektr zaryadining hosil bo'lishi va uchqun sachrashi hodisasi tribolyuminestsentsiya deyiladi (grekcha "tribos" – "ishqalanish" demakdir).

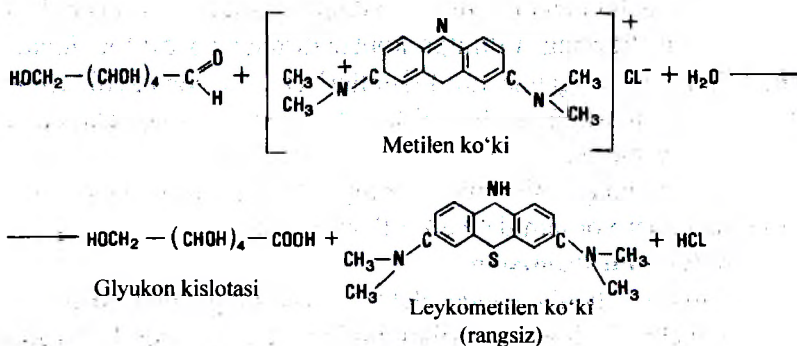
Oldingi tajribalarda hosil qilingan bariy bromat kritsallarini ajratib olib quriting. Uni havonchaga, yaxshisi Petri shisha kosasiga solib shisha tayoqcha bilan ishqalab aralashtiring. Uchqunlar sachrashini kuzating.

"Bitta moddadan turli cho'kmalar" tajribasida hosil qilingan rux, marganets va kadmiy sulfidlarini yaxshilab quriting. Rux sulfidiga ozgina marganets sulfid qo'shib quruq va keng probirkaga soling. Probirka chayqatilganda uning ichidagi kristallarining o'zaro ishqalanishi evaziga uchqun sachrashi kuzatiladi. Kadmiy sulfidi ham shunday sifatga ega. Uni keng diametrli shisha nayga solib nayni gorizontol holda silkitilsa son-sanoqsiz uchqunlar sachraydi.

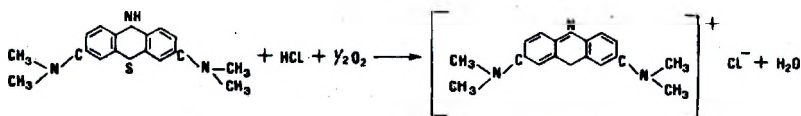
Saxaroza (shakarqamish shakari, qand lavlagi shakari)ni xovonacha solib ezilganda ham uchqun sachraydi. Shakar to'la maydalanib ichida maydalanuvchi kristallar qolmagach shu'la tarqalishi ham tugaydi. Shaqmoq qandni biror qattiq yuza (masalan, chinni yoki sopol)ga ishqalaganda ham tribolyuminestsentsiya kuzatiladi.

Oq terakmi, ko'k terak?

Konussimon kolbaga 200 ml suv quyib unga metilen ko'kinging bir dona kichik kristalini tashlang va chayqatib turib eriting. Eritma isitilish jarayonida rangsizlanadi (taxminan 50-60° C haroratda). Kolbaning ichidagi suyuqlik rangsizlangan zahoti uni olib stoldagi oq qog'oz ustiga qo'ying va tomoshabinlarga eritmaning rang-



sizlanganini isbotlang. So'ngra kolbani chayqating. Eritma bir-daniga ko'k rangli bo'lib qoladi. Eritma biroz vaqt tinch qoldirilsa yana rangsizlanadi, chayqatilganda esa darhol ko'k rangga kiradi. Tajribani zavqli o'tkazish uchun har gal "oq terakmi, ko'k terak?" iborasini ishlating. Eritma batomom soviguncha rangning keskin o'zgarishi davom etaveradi. Ushbu tajribani isitilmagan eritma bilan ham namoyish qilish mumkin Faqat bunda rang o'zgarishi



sekinroq sodir bo'ladi.

Izoh. Metilen ko'ki geterotsiklik bo'yoq bo'lib xlorli tuz shaklida qo'llaniladigan oksidlovchi vositasidir. Uning o'zi qaytarilish jarayonida rangsiz (leykg-forma) birikmaga aylanadi:

Kolba chayqatilganda havo kislorodi leykometilen ko'kinging oksidlanib rangli shaklga o'etishini ta'minlaydi. Bunday dinamik holat eritmadagi barcha glyukoza molekulari oksidlanib tuga-guncha davom etaveradi. Suvli muhitda havo kislorodi eritmaga yutiladi va vodorod xlorid molekulari yordamida rangsiz leyko-formani rangli shaklgacha oksidlaydi:

"Kimyoviy soatlar"

Kimyoning asosiy qonunlaridan biri – kimyoviy reaksiyalar tezligi, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga bog‘liqligi haqidagi-massalar ta’siri qonuni bo‘lib, bu qonun ja’mi kimyoviy reaksiyalarning sodir bo‘lishi, yo‘nalishi va tezligi haqida eng muhim xulosalar chiqarish imkonini beradi. Reaksiyalarining tezligi ta’sirlashuvchi moddalarning konsentratsiyasiga bog‘liq ravishda o‘zgarishiga va to‘g‘ri hamda teskari reaksiyalarining tezligi reaksiya natijasida hosil bo‘ladigan mahsulotlarning konsentratsiyasiga ham bog‘liq ekanligidan foydalanib “kimyoviy soat” yaratish mumkin. Bunda reaksiyalarning tashqi belgilari (rang o‘zgarishi, cho‘kma yoki gaz hosil bo‘lishi va h. k.) o‘zgarishidan foydalaniladi.

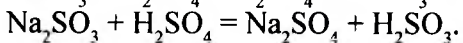
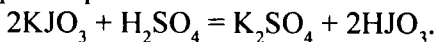
a) ikki xil eritma tayyorlang. Birinchi eritma 3,9 g kaliy yodatni 1 l suvda eritib tayyorlanadi. Ikkinchi eritma 1 l natriy sulfit, 2 ml suyultirilgan (1:2) sulfat kislota va 5 ml kraxmal kleysterini 1 l suvda eritish yo‘li bilan hosil qilinadi. Har ikkala eritma rangsiz va tiniq bo‘lishi kerak.

Har ikkala eritmadan 100 ml dan olib tezda aralashtiring va vaqtni belgilang. Bir necha sekunddan so‘ng eritma birdaniga to‘q ko‘k rangga bo‘yaladi.

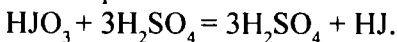
Birinchi eritmadan 50 ml olib unga shuncha miqdor suv qo‘shib suyultiring, va ikkinchi eritmaning 10 ml iga aralashtiring. Rang hosil bo‘lish muddati ikki marta uzayadi.

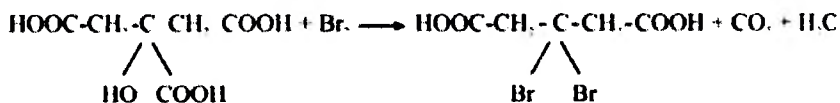
Birinchi eritmadan 25 ml olib unga 75 ml suv qo‘shib suyultiring va ikkinchi eritmaning 100 ml iga aralashtiring. Birinchi eritma 4 marta suyultirilgani uchun rang hosil bo‘lish muddati ham 4 marta uzayadi.

Bu o‘zgarishlarning sababini quyidagicha tushuntirish mumkin. Sulfat kislota eritmalar tarkibidagi tuzlardan tegishli kislotalarni siqib chiqaradi:

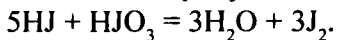


Hosil bo‘lgan kislotalarning o‘zaro ta’siridan vodorod yodid ajralib chiqadi:



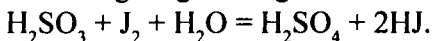


Vodorod yodid o'z navbatida yodat kislotasi bilan reaksiyaga kirishadi va molekulyar yod hosil qiladi:



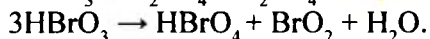
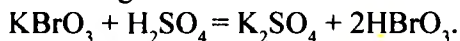
Yod molekullari kraxmal bilan molekulyar kompleks hosil qiladi va eritmaning ko'k rangga bo'yalishiga sabab bo'ladi.

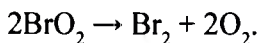
Agar bu o'zgarishlar to'xtovsiz davom etaversa edi, eritmaning ko'k rangi turg'un saqlanib qolardi. Eritmada esa yana bir jarayon ham sodir bo'ladiki, uning evaziga molekulyar yod kraxmalni ko'kartirishga ulgurur-ulgurmasdan boshqa yo'lda sarf bo'ladi:



Shunday qilib tajriba davomida sulfat kislotasi sarf bo'la boradi va sulfat kislotaga batamom aylanib bo'lganidan keyin yod kraxmalni ko'kartiradi. Ko'k rangning paydo bo'lish muddati kaliy yodat konsentratsiyasiga bog'lik holda uzayadi. Shuning uchun eritma suyultirilgan sayin erkin yod hosil bo'lish vaqti ham cho'ziladi:

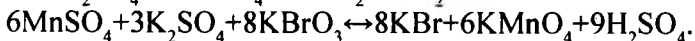
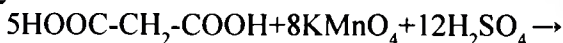
b) 1:2 nisbatda suyultirilgan sulfat kislotaning 12 ml da zanjigal-kaning bitta chaqmoqtoshini eriting. Shaqmoqtosh, odatda, temir bilan tseriyning pirofor qotishmasi bo'lib salgina ishqalaganda uchqun sachratib emiriladi. Boshqa stakanda 4 g limon kislotani 10 ml qaynoq suvda eriting va 1,7 g kaliy bromat tuzini qo'shing. Shin ertima hosil bo'lsa aralashmani biroz qizdiring. Endi birinchi eritmani ikkincha stakandagi eritmaga qo'shib aralashtiring. Darhol yorqin sariq rang paydo bo'ladi. Oradan 25 minut vaqt o'tgach aralashmaning rangi to'q jigir rang bo'lib qoladi. Birozdan so'ng yana sariq rang paydo bo'ladi. Eritmaning harorati pasayishi bilan rang o'zgarish muddati ham uzaya boradi. Sovuq eritmada rang o'zgarishi keskin bo'lmaydi. Ma'lum vaqtdan keyin eritma loyqalanib ketadi, chunki dibromatsetondikarbon kislotasi va krabonat angidridi hosil bo'ladi:





Ushbu tajribada katalizator vazifasini bajaruvchi seriy ionlarining oksidlangan va qaytarilgan shakllari dinamik muvozanat hosil qilguncha rang o'zgarishi sodir bo'laveradi. Uch valentli seriy ionlari rangsiz (qaytarilgan shakli), to'rt valentli seriy ionlari esa rangli (oksidlangan shakli) bo'lishi va bromning kislorodli turli birikmalarining to'planishi hamda sarf bo'lishi davriy ravishda ushbu reaksiya tashqi belgilarning o'zgarishlarini ta'minlaydi;

V) malon kislotasi, kaliy bromat va kaliy permanganat tuzlaridan 4:2:1 nisbatda aralashma tayyorlab uni 13-15 ml suvda eriting. Unga ko'pmiqdorda gaz ajralishi boshlanguncha tomchilatib kontsentrlangan sulfat kislotadan qo'shing. Bunda kaliy permanganatining rangi avval yo'qoladi, keyin esa paydo bo'ladi. Bromat ionlari malon kislotasi bilan kaliy permanganat o'rtasida kechadigan reaksiyaga katalizatorlik qiladi. Bunda marganets ionlari o'zining kichikroq oksidlanish darajasiga ega bo'lib qoladi. Biroq, brom ionlari aynan shu reaksiya uchun ingibitor vazifasini o'taydi va reaksiya mahsulotlari qaytadan kaliy permanganat molekularini hosil qiladi. Qaytar jarayonlar evaziga rang yo'qolishi va yana paydo bo'lishi kuzatiladi.

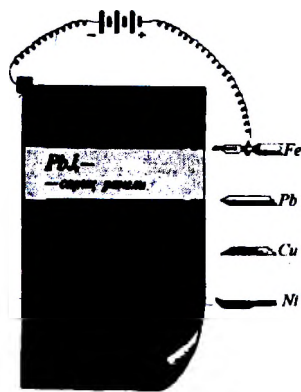


Elektr toki bilan tajribalar

Elektr toki ta'sirida ro'y beradigan kimyoviy o'zgarishlarni elektrokimyo o'rganadi. Elektr toki ta'sirida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari elektroliz deyiladi. Elektrolizga oid reaksiyalarning ko'p sonli ekanligi va jozibadorligi tufayli ularni qiziqarli tajribalar tarzida nomoyish qilish mumkin.

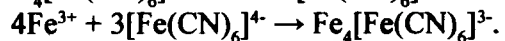
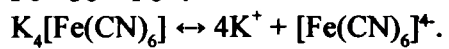
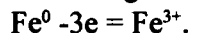
A) "Perosiga mos siyohi". Po'lat, mis, qo'rg'oshin va nikel elektrodlar tayyorlang. Ularni sterjen, sim, mix, pero, plastinkalar qirqimi kabi narsalardan qilishingiz ham mumkin. Uch hil sariq qon tuzining 3% li, kaliy yodidning 2,5% li va dimetilglioksimning spirtidagi

1% li eritmalarini tayyorlang. So'nggi eritma Shugaev reaktivi nomi bilan mashhurdir. Ushbu eritmalarni aralashtiring va uning pH i 7,5 ga kelguncha ammiakning konsentrlangan eritmasidan qo'shing (universal indikator qog'oz bilan sinang). Ushbu eritma bilan qalinroq oq qog'ozni yaxshilab xo'llang. Qog'ozga o'zgarmas tok manbai (akkumulyator, cho'ntak fonarining batareyasi va boshqalar) ning manfiy qutbini ulang. Musbat qutbga esa tayyorlangan eelktrodlardan birini ulang va ushbu elektroddan pero

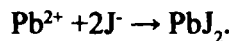
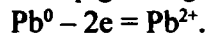


47-rasm.

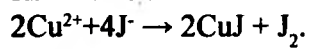
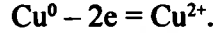
sifatida foydalanib qog'ozga yozing. Anod sifatida po'lat (temir) pero ishlatilganda yozuv ko'k rangda ko'rinadi, chunki elektr toki ta'sirida anodda oksidlangan temir ionlari qog'ozga shimdirilgan sariq qon tuzining ionlari bilan ta'sirlashib berlin lazuri deb ataluvchi ko'k rangli bo'yoqni hosil qiladi.



Qo'rg'oshin elektrod bilan yozilgan xat esa sariq rangli bo'ladi, chunki qog'ozdagi yod ionlari qo'rg'oshin yodidga aylanadi:

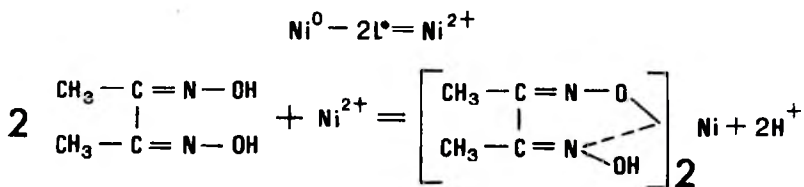


Mis elektrod ishlatilganda yozuv jigarrang bo'lib ko'rinadi:



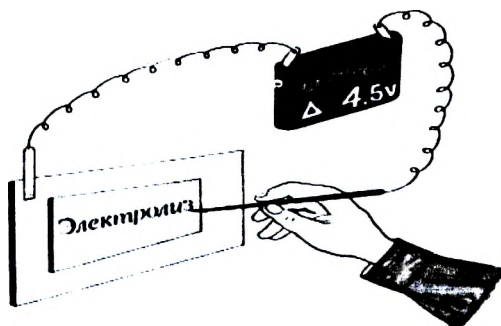
Bunda yod ionlarining bir qismi mis ionlarini qaytaradi va molekulyar yod tarzida ajralib chiqadi.

Anod sifatida nikel ishlatilganda uning dimetilglioksim bi-



lan hosil qiladigan kompleks birikmasi yozuvning qizil rangda ko'rinishiga sababchi bo'ladi (47-rasm);

b) "Elektr toki – xattot". Kaliy yodid tuzining suvdagi 10% li eritmasi bilan kraxmal kleystirini 3:1 hajmiy nisbatda aralastiring va filtr qog'ozining bir parchasini shu aralashma bilan ho'llang. Ho'l qog'ozni metall plastinka (yoki tunuka quticha) ustiga yopishtiring. O'zgarmas tok manbai (akkumlyator yoki cho'ntak fonarining batareyasi)ning manfiy qutbini metall plastinkaga ulang. Musbat qutbga ulangan simning uchini qalam tarzida ishlatib qog'oz yuzasiga xat yozing. Masalan, "Elektr, elektroliz va elektrokimyo"



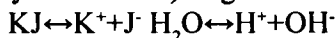
48-rasm.

deb yozish mumkin. Simning uchi tekkan joyda ko'k rangli yozuv paydo bo'ladi.

Katod (tunuka quticha yoki metall plastinka) va anod (sim) o'rtasidagi kaliy yodid molekulari, to'g'rirog'i undan hosil bo'lgan ionlar elektr toki, ta'sirida elektrokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Anodda yod ionlari oksidlanadi va yod molekulariga

aylanadi. Filtr qog'ozga shimdirilgan kleyster tarkibidagi kraxmal esa yod molekulalari bilan ko'k rangli kompleks hosil qiladi (48-rasm).

Filtr qog'ozga shimdirilgan eritma tarkibidagi elektrolitlar (kaliy yodid va suv)ning dissotsilanishidan ionlar hosil bo'ladi:



Kationlar katod tomonga, anionlar esa anod tomonga harakatlanishi simning uchini qog'ozga tekizilgan zahoti sodir bo'ladi. Katodda kaliy ionlaridan oldin vodorod qaytariladi:



Anodda esa gidroksil ionlaridan oldin yod oksidlanadi:



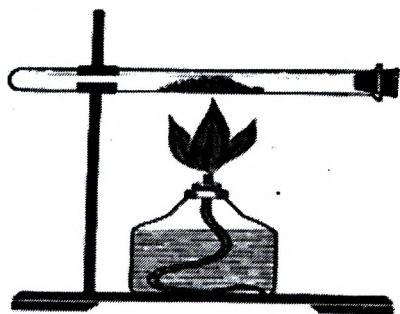
Elektr toki ta'sirida sodir bo'ladigan juda ko'p kimyoviy reaksiyalar amaliy jihatdan e'itboga molikdir. Ularni fizikaviy kimyoning juda tez riojlanayotgan bo'limi – elektrokimyo o'rganadi.

I. 7. OVOZLAR OLAMIDA

Xavfsiz tajriba

Sellyulozaning nitrolanish mahsulotlari turlari – tumandir. Odatda, tsellyuloza to'la nitrolanganda trinitrotsellyuloza hosil bo'ladi. U piroksilin deb ataladi. Piroksilin hosil qilish uchun tsellyulozaga tutovchi nitrat kislota bilan ishlov berish kerak. Sellyulozaning chala nitrolanish mahsulotlari, ya'ni mono-va dinitrotsellyulozalar aralashmasini odatda kolloksilin deb yuritiladi va ularni hosil qilish uchun odatda kontsentrangan nitrat va sulfat kislotalardan iborat nitrolovchi aralashmaning ta'siridan foydalaniladi (ilovaga qarang). Shu yo'l bilan olingan nitrolangan paxta bilan ayrim qiziqarli tajribalarni o'tkazish mumkin.

Nitrolovchi aralashmadan chiqarib olingan paxta (kolloksilin) ni suv bilan yuvib tashlab siqiladi. Uni filtr qog'oz orasiga qo'yib nomi qochiriladi va xona haroratida quritiladi. Uning ozroq qismini olib shtativga gorizontol holatda o'rnatilgan qalin devorli quruq probirkaning o'rtasiga joylashtiring. Probirka og'ziga kichikroq



49-rasm.

(iloji bo'lsa po'kak yoki polietilen) probka qo'yiladi. Probkaning o'rniga engilroq boshqa tiqin qo'yish ham mumkin. Probka zich yopilmasligi kerak. Probkaning nitrolangan paxta qo'yilgan joyi spirt lampa alangasida qizdiriladi. Nitrotsellyulozaning juda tez parchalanishi sodir bo'ladi va probirka tiqini otilib ketadi. Probirka ichidagi paxta

batamom gaz holatidagi moddalarga aylanib hajm kengayishiga sabab bo'ladi (49-rasm).

Probirkaning og'zini tomoshabinlardan chetka qarating, parchalanish uchun nitrolangan paxtadan kamroq oling.

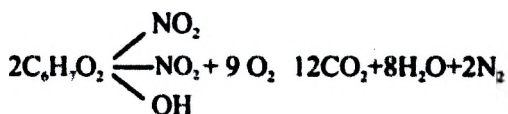
Kaftdagi yong'in

Nitrolangan paxtadan kattaroq bir bo'lagini kaftingiz ustiga qo'ying va uni sheringiz uzunroq cho'p uchidagi alanga yordamida yoqib ko'rsin. Kaft ustidagi paxta ko'z ochib yumguncha yonib bitadi. Issiqlik kaftingizga ta'sir etguncha yonish tugaydi.

Kaftingizni o'zingizdan va ko'zingizdan uzoqroqda tuting.

Nitrolangan paxta bilan oddiy paxtaning yonish tezligini solishtirish uchun ikkita gugurt cho'pi kallagining biriga oddiy paxta, ikkinchisiga esa nitrolangan paxta o'rang va ularni yoqib ko'rsating. Nitrolangan paxta shunday tez yonib bitadi-ki, gugurt cho'pining kallagi alanganib ulgurmasdan (yonmasdan) qoladi. Oddiy paxta esa sekinroq yonadi va gugurt cho'pining kallagini ham yondirib yuboradi.

Sellyulozaning yuqori molekulyar birikma-polisaxarid ekanligi va uning monomer birligi glyukoza qoldiqlaridan iboratligini bilgan holda dinitrotsellyulozaning yonishi uchun quyidagi tenglamani tavsiya etish mumkin:



Mononitrotsellyuloza ham, trinitrotsellyuloza ham shu taxlitda yonadilar.

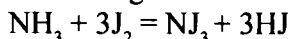
Echkiemarning qorni yorildi

Qog'ozdan ishlangan va bo'yalgan echkiemar nusxasini tomoshabinlar oldiga olib chiqishdan oldin uning qorniga rezina nayning kichikroq (25 – 30 sm li) bo'lagi joylashtiriladi. Nayning ichiga "quruq muz" (karbonat angidrid) bo'lakchalaridan solib har ikkala tomoni mahkam siqib qo'yiladi. "Quruq muz"ning sublimatlanishi evaziga nay ichida bosim ortadi va oradan biroz vaqt (1-2 minut) o'tgach kuchli tovush bilan nay yorilib ketadi. Havo zarbasi echkiemarning qornini ham yorib yuboradi. Bu voqeani har xil yo'sinda talqin qilish mumkin. Masalan, badnafs darranda ochko'zligi tufayli shunday qismatga ega bo'lganligi, o'g'irlik qilaverib qarq'ish tekkani uchun oxirida qorni yorilib o'lishi muqarrarligi va h. k.

Izoh. Portlash mahalliy xarakterga ega bo'lgani uchun atrofdagilar uchun xavf tug'dirmaydi. Tajribaning muvaffaqiyatli chiqishi nayning ikki uchi qanchalik germetik berkitilganligiga bog'liq. Echkiemar nusxasining ichiga nayni joylashtirgach uni darhol sahnaga olib chiqing va nay yorilguncha o'tadigan vaqtda qandaydir sharh, ibratli hikoya yoki rivoyat uchun foydalaning.

"O'zi yo'qdek, ovozi o'qdek"

Yod kristallaridan ozgina (1-2 g) olib hovonchada eziladi va uning ustiga ammiakning konsentrlangan eritmasidan quyiladi. Bu moddalarning o'zaro ta'siri natijasida azot yodid hosil bo'ladi:



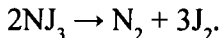
Oradan ma'lum vaqt (0,5-1,0 soat) o'tgach aralashmani filtrlanadi. Fitr qog'oz ustidagi azot yodidning juda ozgina miqdorini xo'llangan boshqa bir filtr qog'ozi parchasiga o'rab olinadi va sahna chetidagi bo'sh stol ustida quriguncha qoldiriladi. Agar uni qizirilgan g'isht, metall yoki sopol plastinka ustida qoldirilsa tezroq quriydi.

Azot yodid juda tez portlab ketadigan modda bo'lib, ho'lligida mutlaqo xavfsiz, ammo quritilganda salgina zarbadan kuchli tovush chiqarib parchalanadi. Shuning uchun quritilgan azot yodidga tegib

bo'lmaydi. Uni hatto bir dona qum zarrachasi bilan ham portlatish mumkin.

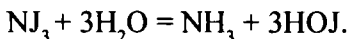
Quritilgan azot yodidni portlatish uchun uzun cho'p bilan turtish kifoya.

Izoh. Azot yodid suvda erimaydigan qora rangli kukundir. U parchalanganda (portlaganda) binafsha rangli yod bug'lari hosil bo'ladi:



Uni tajriba uchun kerakli miqdordagina hosil qilish va barcha miqdorni portlatib yo'qotish lozim. Laboratoriyada azot yodidni saqlab qo'yish mumkin emas.

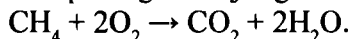
Azot yodidda azot III valentlidir, chunki, yodning elektromanfiyligi azotnikidan kichik bo'lgani uchun bu birikmadagi yod musbat valentlik namoyon qiladi. Bunday kimyoviy tuzilish azot yodidning suv bug'lari ta'sirida parchalanish mahsulotlari bilan isbotlanadi:



O'q otuvchi pufaklar

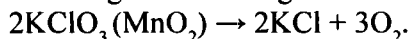
Gazometrning uchdan ikki qismiga tabiiy gaz, uchdan bir qismiga esa kislorod to'ldiring. Gazometr ichida portlovchi gaz aralashmasi hosil bo'ladi. Kristallizatorga iliq suv soling va unda sovun qirindisini eriting. Gazometrning gaz chiqarish nayining uchini bu eritmaga botirib portlovchi gaz aralashmasini yuboring. Hosil bo'layotgan sovun pufaklari kristalizator yuzasini qoplagach gazometrni chetga (uzoqroq joyga) olib qo'ying. Uzun cho'pning uchini yondirib pufaklarga tekizilsa ular ketma-ket yorilib gaz aralashmasi o'qlarning otilishini eslatuvchi tovush chiqarib portlaydi.

Izoh. Tabiiy gazning tarkibi asosan uglevodorodlardan iborat bo'lib, uning 95-97% i to'yingan uglevodorodlarning birinchi vakili – metanga to'g'ri keladi. Metanning yonish tenglamasiga muvofiq uning bir hajmiga ikki hajm kislorod sarf bo'ladi:



Shunday hajmiy nisbatlardagi metan va kislorod aralashmasining yonishi portlash yo'li bilan sodir bo'ladi. Gazometrغا to'ldirilgan bunday aralashmani sovun pufakchalari ostiga yuborib ularni nisbatan xavfsiz usulda portlatish mumkin.

Tajriba tugagach gazometrda portlovchi aralashmani havoga chiqarib yuborish lozim. Kislorodni bertole tuzi bilan marganets (IV) – oksidining 2:1 nisbatdagi aralashmasini qizdirib olish mumkin:



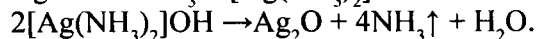
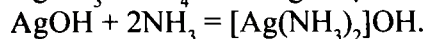
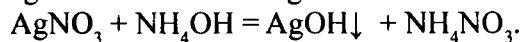
Marganets (IV) – oksidi ushbu reaksiyada katalizator vazifasini bajaradi. Unga tasodifan aralashib qolgan organik moddalarni yo'qotish uchun oldindan yaxshilab qizdirish kerak. Qizdirib sovitilgan katalizatorni bertole tuziga qo'shish paytida aralashmani ezmang va ishqalamang!!!

Kislorodni boshqa usullar bilan ham olish mumkin. Masalan, kaliy permanganatni qizdirib parchalash, suvni elektroliz qilish, vodorod peroksidini katalitik parchalash va boshqalar.

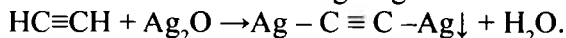
Qog'oz yuzasidagi hodisa

Uch bog' saqlovchi to'yinmagan uglevodorodlarning birinchi vakili bo'lgan atsetilen molekulasidagi vodorod atomlari o'ta harakatchan bo'lib ular osonlik bilan metall atomlariga almashadi va bunda metall atsetilenidlari deb ataladigan moddalar hosil bo'ladi. Atsetilenidlar tez parchalanadigan beqaror moddalar bo'lib kuchsiz zarb yoki qizdirish ta'sirida portlab ketadi.

a) Kumush atsetilenidini hosil qilish. Dastlab kumush oksidining ammiakdagi eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun kumush nitratning 2% li eritmasiga ammiakning 10% li eritmasi dastlab hosil bo'lgan cho'kma erib ketguncha tomchilatib qo'shiladi:

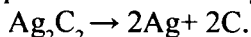


Hosil bo'lgan eritmadan 5 ml olib unga atsetilen gazi yuboriladi. Bunda kumush atsetilenidning sarg'ish cho'kmasi hosil bo'ladi:

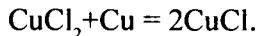


Sho'kmani filtrlab olinadi va uni xo'lligicha filtr qog'oz ustiga bir tekis qilib yoyib chiqiladi va xo'l holatda o'sha filtr qog'ozni qirqib mayda bo'laklarga ajratiladi. Uni quritish oldidan birorta plastinka (masalan, marmar, tunuka, sopol, g'isht va boshqalar) ustiga joylashtiriladi.

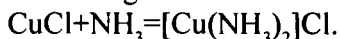
Quruq atsetilenidni portlatish uchun bolg'acha bilan uriladi yoki yondiriladi. Har ikki vaziyatda ham kuchli tovush eshitiladi. Chunki parchalanish reaksiyasi juda tez sodir bo'ladi:



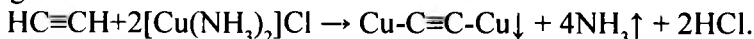
b) Mis atsetilenidini hosil qilish. Dastlab bir valentli misning tuzi ikki valentli mis birikmalarini qaytarish yo'li bilan yaratiladi:



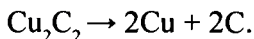
Buning uchun kichikroq stakanga mis (II)- xloridning 10% li eritmasidan 10-15 ml quyib unga 2 ml chamasi kontsentrlangan xlorid kislotasi va ozroq mis qirindisi qo'shiladi. Aralashma yashil rangdan xira sariq rangga o'tguncha qaynatiladi. So'ngra uni sovutib boshqa stakandagi suvga quyiladi. Mis (I) xloridning oq cho'kmasi hosil bo'ladi. Sho'kma ustidagi suyuqlikni to'kib tashlab bir valentli misning ammiakli kompleks birikmasi hosil qiladi. Buning uchun cho'kma batamom erib ketguncha kontsentrlangan ammiak eritmasi qo'shib aralashtiriladi:



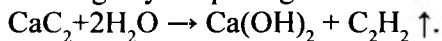
Ushbu kompleks tuz eritmasi orqali atsetilen o'tkaziladi. Bunda atsetilen molekulasidagi vodorod atomlari misga almashadi va qizil rangli mis atsetilenidni cho'kmasi hosil bo'ladi.



Bu cho'kmani filtrlab olinadi va suv bilan chayiladi. Xo'l filtr qog'oz ustiga yoyilgan cho'kmani oldingi tajribadagi kabi portlatishga tayyorlanadi va uning ham portlab parchalanish xususiyati kumush atsetilenididan qolishmasligiga ishonch hosil qilinadi:



Izoh. Atsetilenni kaltsiy karbididan olinadi va gaz olish asbobining nayi orqali tegishli eritmalarning ichidan o'tkaziladi:

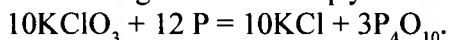


Quritilgan atsetilenidlar bilan ishlashda ehtiyot bo'lish lozim. Ularni oz miqdorda tayyorlash va qoldirmasdan ishlatib yubrish kerak. Iloji boricha quruq atsetilenidlarni turgan joyida siljitmasdan portlatib yuborgan ma'qul. Oz miqdordagi atsetilenidlarni portlatish mutloqo xatarsiz ish bo'lsa-da tovush to'lqini kuchli ekanligi tufayli tomoshobinlarni etarli darajada cho'chitadi.

“Qizil va oq-miltiq va o‘q”

Tajribaning nega bunday nomlanganligidan ajablanmang. O'qsiz miltiq yoki miltiqsiz o'q bilan ov qilish mumkin bo'lmaganidek ushbu tajribada ham ikkita, alohida-alohida olinganda bezarar moddadan aralashtirish yo'li bilan kuchli portlovchi massa hosil qilish ko'zda tutiladi.

Bertole tuzining kristallaridan pichoq uchida ikki marta oling va undan ikki hissa kam miqdordagi quritilgan qizil fosfor bilan aralashtriting. Aralashtrishni havonchada cho'p bilan bajarang. Aralashmani ezish va ishqalash mumkin emas! Bu aralashmani ikki-uchta qog'oz parchalariga bo'lib soling. Va dorixonalardagi hapdori o'rash uslubida o'rab sandon ustiga terib qo'ying (qalinroq metall plastinka ham bo'laveradi). Bolg'acha bilan qog'oz ustidan urilganda kuchli ovoz eshitiladi, aralashma portlab qog'ozni tilka-tilka qilib yuboradi. Bertole tuzining fosforni oksidlashi evaziga katta tezlikdagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi sodir bo'ladi:



Ushbu tajriba uchun tayyorlangan aralashmaning hammasini ishlatib yuboring. Tajriba paytida yonuvchi va xavfli moddalarni ko'zdan nariga qo'yish kerak.

“Ham pishqiradi, ham o‘t sochadi”

Metallarni ularning oksidlarini aktivroq metallar yordamida qaytarish jarayoni metallotermiya bo'lib uning eng ko'p tarqalgan va amaliy ahamiyati katta bo'lgan varianti – alyuminotermiyadir. Alyuminotermiya jarayoni ekzotermik bo'lib, boshlangandan so'ng juda shiddatli kechadi va qisqa mudatda nihoyasiga etadi.

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BO‘LIM. QIZIQARLI TAJRIBALAR.....	5
I.1. Mo‘jizasiz mo‘jizalar	5
Sovuq suv yordamida choy qaynatish.....	5
I. 2. “Kimyoviy serpentariy”	42
1. “Fir’avn iloni”	42
2. “Qora ajdar”	44
3. Ilonlar va yana ilonlar	45
I. 3. Kimyoviy oranjereya	48
I. 4. Tutun, uchqun va olov	58
I. 5. Ranglar jilosi: “Buqalamun” moddalar	84
Sehrli “Siyoh”	92
I. 6. Eritmalar va cho‘kmalar kristallarni o‘stirish.....	94
I. 7. Ovozlar olamida	112
Xavfsiz to‘pponcha	112
Kimyodan amaliy mashg‘ulot	116

**H. T. OMONOV, Yu. G. MAHMUDOV,
I. SH. ISMATOV, Z. J. XOLMIRZAEV**

**KIMYO TA'LIMI MAZMUNINI
TAKOMILLASHTIRISHDA DARSDAN
TASHQARI ISHLAR**

Toshkent – 2015

**Muharrir Bekqul Egamqulov
Tex. muharrir Inobat Tursunova
Sahifalovchi dizayner Behzod Haydarov**

**«Noshirlik yog'dusi» nashriyoti
Litsenziya: AI №122. 12.11.2015 y.
Bosishga ruxsat etildi 27.11.2015 y. Bichimi 60x84 1/16.
Ofset bosma. Shartli bosma tabog'i 4,5. Nashriyot bosma tabori 4,1.
Adadi 1000 nusxa. Buyurtma № 30/11.**

**«Reliable print» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, Furqat ko'chasi, 2-uy.**