

Turabayeva N.B.

UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO-1,2

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma



Qarshi-2023

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK- IQTISODIYOT INSTITUTI

UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO-1,2

60710100-Kimyoviy texnologiya

ta’lim yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'ulotlari

o'quv qo'llanma

QARSHI-2023

ANNOTATSIYA

O'quv qo'llanma «Umumiy va noorganik kimyo-1,2» fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarni bajarish uchun mo'ljallangan bo'lib, 60710100-Kimyoviy texnologiya bakalavriat ta'lim yo'nalishida tahsil oladigan I kurs talabalari uchun tayyorlangan.

O'quv qo'llanma fanning namunaviy o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, unda har bir laboratoriya mashg'uloti yuzasidan nazariy ma'lumotlar keltirilgan, laboratoriya tajribalarini bajarish yuzasidan uslubiy ko'rsatmalar, nazorat uchun savol va topshiriqlar, mustaqil yechish uchun mavzuga oid masalalar, mavzularni o'zlashtirish uchun turli xil boshqotirmalar, testlar berilgan.

Ushbu o'quv qo'llanmadan 60720900-Neft-gaz kimyosi sanoati texnologiyasi, 60721100-Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi, 60710400-Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi yo'nalishi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

O'quv qo'llanma yakunida kimyoviy atamalarning izohi lo'g'ati (glossariy) hamda ilovalar taqdim etilgan.

АННОТАЦИЯ

Учебное пособие предназначено для проведения лабораторных занятий по предмету «Общая и неорганическая химия-1,2» для студентов I курса, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 60710100-Химическая технология.

Учебное пособие составлено на основе типового учебного плана, содержит теоретические сведения о каждом лабораторном занятии, методические указания к выполнению лабораторных опытов, вопросы и задания для контроля, для самостоятельного решения задач, связанных с темой, различные ребусы, тесты на усвоение темы.

Данным учебным пособием также могут пользоваться студенты специальностей 60720900-Технология нефтегазохимической промышленности, 60721100-Технология переработки нефти и газа, 60710400-Экология и охрана окружающей среды.

В конце руководства приведен глоссарий химических терминов и приложения.

ANNOTATION

The study guide is intended for conducting laboratory exercises in the subject "General and inorganic chemistry-1,2" and for students of the I year studying in the undergraduate course of study 60710100-Chemical technology prepared.

The study guide is based on the model curriculum of science, it contains theoretical information about each laboratory exercise, methodological instructions for performing laboratory experiments, questions and tasks for control, for independent solving. problems related to the topic, various puzzles, tests for mastering the topics are given.

Students of 60720900-Oil and gas chemical industry technology, 60721100-Oil and oil and gas processing technology, 60710400-Ecology and environmental protection can use this study guide.

A glossary of chemical terms and appendices are provided at the end of the manual.

Tuzuvchi:

QarMII assistenti N.B. Turabayeva

Taqrizchilar:

QarMII dotsenti A. X. Panjiyev

QDU dotsenti A.A. Qodirov

KIRISH

Mazkur o'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining kimyoviy texnologiya (mahsulot turlari bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan I bosqich talabalari uchun umumiy va noorganik kimyo-1,2 fanidan namunaviy fan dasturi asosida yaratilgan bo'lib, o'quv dasturida berilgan barcha laboratoriya ishlarini o'z ichiga oladi. Qo'llanmada har bir mashg'ulot uchun nazariy ma'lumotlar, laboratoriya tajribalarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatmalar, nazorat savollari, mustaqil yechish uchun mashq va masalalar berilgan. Mashg'ulotlar davomida olingan bilim, ko'nikma va malakalarini rivojlantirish va mustahkamlash uchun turli xil boshqotirmalardan foydalanilgan.

Laboratoriya ishlarini yoritishda har bir mavzuga doir nazariy ma'lumotlar keltirilib, tajribalarni bajarish yuzasidan ko'rsatmalar berilgan. Talabalarning fanga bo'lgan qiziqishlarini yanada oshirish uchun bajariladigan asosiy tajribalardan tashqari "Mavzuga oid qiziqarli tajriba" rukni ostida berilgan laboratoriya mashg'ulotlarining mavzusiga mos keladigan qo'shimcha laboratoriya tajribalari ham berilgan. Bunday qiziqarli laboratoriya tajribalarini talabalar mustaqil bajarib ko'rib natijalarini solishtirib taqqoslashlari uchun internet sahifalaridagi videolaboratoriyalarning havolalari ham keltirilgan bo'lib, talabalar o'quv qo'llanmaning elektron variantlaridan foydalanayotganlarida shu havolalardan foydalanib laboratoriya tajribalarining videosini ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bajarilgan ishlarni mustaqil xulosalash va mustahkamlash uchun nazorat savollari keltirilgan. Shuningdek, laboratoriya tajribalarining shu fandan o'tiladigan amaliy mashg'ulotlar bilan bir-birini to'ldirib, uyg'unlashib borishi uchun mavzular bo'yicha mustaqil yechish uchun mashq va masalalar berilgan, chunki talabalarning mavzuni qay darajada o'zlashtirganligi ularning qiyinchilik darajasi turlicha bo'lgan masalalarni yecha olishlari bilan aniqlanadi.

Ushbu o'quv qo'llanma talabalarining ma'ruza, amaliy mashg'ulot va laboratoriya ishlaridan olgan bilimlarini to'ldirib, o'zaro uyg'unligini ta'minlaydi. Uslubiy qo'llanmadan umumiy va noorganik kimyo fani o'tiladigan boshqa ta'lim yo'nalishlarining talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Mazkur qo'llanma muallifning ilk ijod namunasi bo'lganligi uchun kamchiliklardan holi bo'lmasligi mumkin, shuning uchun o'quv qo'llanma haqidagi har qanday fikr va mulohazalar muallif tomonidan mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

Muallif

1-laboratoriya ishi	Laboratoriyada ishlash qoidalari
----------------------------	---

Kimyo laboratoriyasida ishlash vaqtida talabalardan quyidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish talab etiladi:

1. Ishni boshlashdan oldin darslikdan yoki o'qituvchi tomonidan berilgan uslubiy ko'rsatmadan tegishli mavzularni diqqat bilan o'qib chiqib, laboratoriya ishining mazmuni bilan tanishing.
2. Tajriba uchun kerakli jihozlar (idishlar, asboblari) va reaktivlar borligini aniqlanmaguningizcha tajribani boshlamang.
3. O'qituvchi tomonidan topshiriq qilib berilgan tajribalarnigina uning nazorati ostida bajaring, moddalarni o'zboshimchalik bilan bir- biriga qo'shib ko'rmang.
4. Tajriba bajarish vaqtida ishning qo'llanmada yoki ko'rsatmada berilgan tartibi va ketma – ketligiga rioya qiling.
5. Barcha ehtiyot choralariga rioya qiling (kerak bo'lgan taqdirda, ishni mo'rili shkafda bajaring, yonuvchi va xavfli moddalar bilan ishlaganda ehtiyot bo'ling).
6. Tajribaning borishini diqqat bilan kuzating va uning tafsilotlarini bilib oling.
7. Ish tamom bo'lgandan keyin, ish o'rnini tozalab, tartibga soling .
8. Kuzatilgan barcha hodisalarni va sodir bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini tajriba tamom bo'lishi bilanoq ish daftarlariga yozib qo'ying.
9. Ish daftarlariga ish o'tkazilgan kunni, mavzuning nomini, ishning mazmunini yozing (asbobning sxemasi yoki rasmini chizing), kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblashlar va xulosalarni yozing.
10. Laboratoriyada ishlaydigan har bir xodim va talabalar maxsus ish kiyimida (asosan oq xalatda) bo'lishi lozim.

Reaktivlardan foydalanish qoidalari

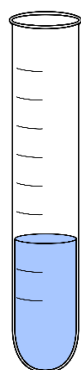
Eritmalar va quruq reaktivlar jips berkitadigan shisha, rezina yoki yog'och tiqin bilan berkitiladigan shisha idishlarda (sklyankalarda, bankalarda) saqlanishi lozim. Reaktiv solingan har qaysi sklyanka yoki bankaga reaktivning nomi, sifati («texnik», «toza», «analiz uchun toza», «kimyoviy toza») va kontsentratsiyasi (eritmalar uchun) yozilgan etiketka yopishtirib qo'yilishi kerak. Reaktivlardan foydalanishda quyidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish shart:

1. Bajariladigan ish uchun reaktivdan qancha olish kerakligi aytilmagan bo'lsa, ularni mumkin qadar ozroq miqdorda oling (shunda reaktiv ham, vaqt ham tejaldi).
2. Ortib qolgan reaktivlarni shu reaktiv olingan idishga qaytarib solmang.
3. Reaktivlardan kerakli olingandan so'ng, o'sha zahotiyiq, banka yoki sklyankani tiqini bilan berkitib joyiga qo'ying.
4. Quruq reaktivlarni muguz, chinni yoki metall qoshiqchalar yoxud shpatellar bilan oling. Ular hamma vaqt toza va quruq bo'lishi kerak; ishlatib bo'lgandan so'ng ularni filtr qog'oz bilan yaxshilab arting.
5. Reaktivni pipetka bilan olsangiz, pipetkani yuvmay turib, unda boshqa sklyankadan reaktiv olmang.

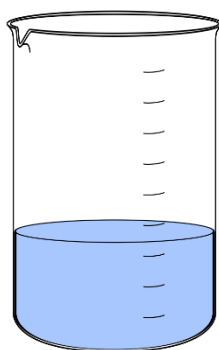
Laboratoriyada ishlash vaqtida rioya qilinishi kerak bo'lgan ehtiyot choralari

1. Zaharli va badbo'y moddalar bilan qilinadigan tajribalarni mo'rili shkafda bajaring.
2. Ajralib chiqadigan gazni yaqin turib hidlamang. Gazni hidlash zarur bo'lsa, ehtiyot bo'lib, havoni qo'lingiz bilan idish og'zidan o'zingiz tomon yelpitib hidlang.
3. Kuchli kislotalarni, ayniqsa, sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga quyvang, kislotani suvga jildiraytib quyvang.
4. Reaktivlarni quyishda ularni yuzingizga yoki kiyimingizga sachratmasligi uchun hech vaqt idishning tepasiga engashmang.
5. Suyuqlik qizdirilayotgan idish ustiga engashib qaramang, chunki suyuqlik ba'zan sachrab chiqishi ham mumkin.
6. Probirkaga biror narsa solib qizdirayotganingizda uning og'zini o'zingizga yoki yoningizda turgan kishiga qaratib tutmang.
7. Yuzingizga yoki qo'lingizga suyuqlik sachrasa, suv bilan darhol yuvib tashlang va sochiq bilan arting. Kuchli kislota sachrasa, avval ko'p miqdor suv bilan, so'ngra esa sodaning suyultirilgan eritmasi bilan yuving. Teriga ishqor sachraganda uni suv bilan to silliqlik yo'qolguncha yuvish kerak.
8. Oson o't oluvchi uchuvchan moddalar bilan qilinadigan tajribalarni o'tdan uzoqroqda va, imkoni bo'lsa, mo'rili shkafda o'tkazing.
9. Benzin, spirt, efir o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepib o'chiring.
10. Zaharlanib qolsangiz va qattiq kuysangiz darhol shifokorga ko'rsating

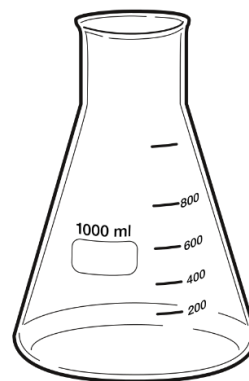
Kimyo laboratoriyasida eng ko'p ishlatiladigan asbob va idishlar



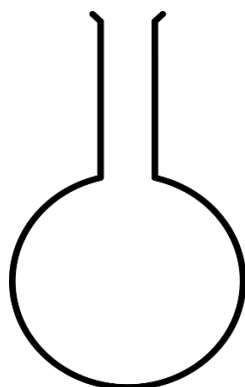
1.Probirka



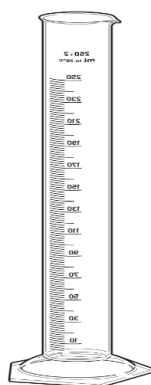
2.Stakan



3.Konussimon kolba



4.Tubi yumaloq kolba



5.O'lchov silindri



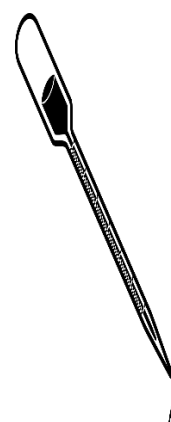
6.Sentrafuga probirkasi



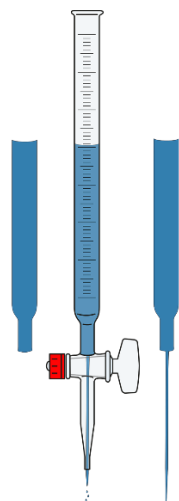
7.Voronka



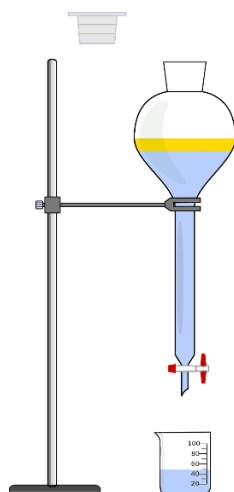
8.Tubi yassi kolba



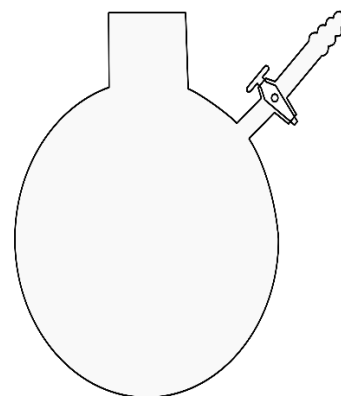
9.Tomizg'ich



10.Byuretk



11.Ajratuvchi voronka



12.Vyurs kolbasi



13.Elektron tarozi



14.Kimyoviy ko'zoynak



14.Analitik tarozi



15.pH-metr



16.Sentrafuga



17.Shtativ



18.Hovoncha dastasi bilan



19.Mikropipetka

Nazorat uchun savollar:

1. Areometr asbobi nima maqsadda ishlatiladi?
2. Teriga bexosdan kislota to'kilib ketsa qanday birinchi yordam ko'rsatiladi?
3. Teriga bexosdan ishqor to'kilib ketsa qanday birinchi yordam ko'rsatiladi?
4. Suyuqlik o'lchov idishlariga qaysi idishlar kiriladi?
5. Gazlarni laboratoriyada olish va ularni yig'ishda qanday qoidalarga amal qilish lozim?
6. Sentrafuga asbobi bilan laboratoriyada qanday ish bajariladi?
7. Qanday tajribalarni mo'rili shkafda bajariladi?
8. Brom bug'lari bilan zaharlanganda qanday yordam ko'rsatiladi?
9. Laboratoriyadagi ishqor eritmasi tagida cho'kma paydo bo'lishi nimani bildiradi?

10. Kuchli kislotalarni suyultirishda nimalarga e'tibor berish lozim

“Kimyoviy jihozlar” kreptogrammasi

Sharti: kreptogrammadagi barcha savollarga to'g'ri javob topsangiz raqamlangan kataklarga mos keluvchi harflarni quyidagi qatordagi kataklarga yozib, yana ikkita laboratoriya jihozining nomini topasiz.

[illegible]

2	0	5	9	2	5	6

[illegible]

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14

			7		
		5			
		6			
					2
				3	
		0			
			9		

Konussimon kolba bo'yicha:

1. Vaqt o'lchov birligi
2. Uzunlik o'lchov birligi
3. Havoning eng ko'p qismini tashkil etuvchi gaz
4. Nomi "badbo'y" ma'nosini bildiruvchi galogen
5. Gazlar aralashmasi
6. Modda massasini o'lchovchi asbob
7. Kimyoviy idishlardan biri
8. Eng ko'p ishlatiladigan kimyoviy idish
9. Suyuqliklar zichligini o'lchash asbobi

10. Zaharli gazlardan himoyalovchi niqob
11. Suvni haydash asbobi
12. Kimyoviy tajribalar o'tkaziladigan xona
13. Grammning mingdan bir ulushi
14. Markazdan qochma kuch ta'siri asosida ishlaydigan asbob

Yassi tubli kolba bo'yicha:

1. Eng ko'p ishlatiladigan kimyoviy idishlardan biri
2. Moddaning agregat holati
3. Metallmas element
4. Yer yuzining $\frac{1}{4}$ qismini tashkil etuvchi modda
5. Sublimatlanish xossasiga ega bo'lgan galogen
6. Malaxit minerali mansub bo'lgan anorganik birikmalar sinfi
7. Oltin va platinasuvida eriydi
8. Barometr yordamida o'lchanadigan fizik kattalik
9. Kelvin va Selsiy shkalasida o'lchanadigan kattalik
10. Suyuqlik hajmini ma'lum bir aniqlikda o'lchashda ishlatiladigan idish
11. Moddalarni quritishda ishlatiladigan asbob
12. Suyuqlik o'lchov birligi
13. Tok kuchini o'lchash asbobi
14. Olim ismi bilan ataladigan ikki bo'g'izli probirka

2-laboratoriya ishi	Oksidlarning laboratoriyada olinishi va xossalari
----------------------------	--

Nazariy ma'lumot

Elementlarning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi. Hozirgi vaqtda faqatgina uchta elementning, – inert gazlar – geliy, neon va argonning oksidlari olinmagan. Qolgan barcha elementlarning oksidlari bevosita yoki bilvosita yo'llar bilan hosil qilingan.

Oksidlar kimyoviy xossalari jihatidan to'rt sinfga bo'linadi:

1. Asosli oksidlar.
2. Kislotali oksidlar.
3. Amfoter oksidlar.

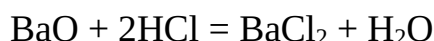
Bular tuz hosil qiluvchi oksidlar deyiladi.

4. Tuz hosil qilmaydigan, ya'ni befarq oksidlar (masalan, NO, CO).

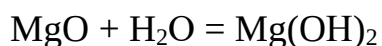
1. Asosli oksidlar

Asosli oksidlar deb, kislotalar va kislotali oksidlar bilan o'zaro ta'sirlashganda tuz hosil qiladigan oksidlarga aytiladi. Ularga ishqoriy va ishqoriy – yer metallarining oksidlari (K_2O , CaO , MgO , BaO) misol bo'ladi.

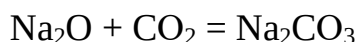
Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda tuz va suv hosil bo'ladi:



Asosli oksidlarning suv bilan o'zaro ta'siri natijasida asos hosil bo'ladi:



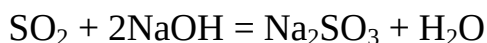
Asosli oksidlar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishganda ham tuz hosil qiladi.



2. Kislotali oksidlar

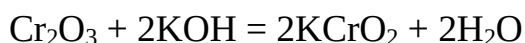
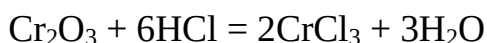
Asoslar va asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladigan oksidlarga kislotali oksidlar deb ataladi. Masalan, SO_2 , N_2O_5 , CO_2 , CrO_3 , Mn_2O_7 ,

Cl₂O₇ lar kislotali oksidlardir. Ularni angidridlar (suvsizlantirilgan demakdir) deb ham ataladi. Chunki ularga suv biriktirilsa kislotalar hosil bo'ladi. Kislotali oksidlar asoslar va asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi.



3. Amfoter oksidlar

Amfoter oksidlar deb, islotalar bilan asosli oksid kabi, asoslar bilan kislotali oksid kabi reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladigan oksidlarga aytiladi. ZnO, Cr₂O₃, Al₂O₃, Sb₂O₃ lar amfoter oksidlarga misol bo'ladi. Ular kislotalarda ham, ishqorlarda ham oson eriydi. Masalan, Cr₂O₃ xlorid kislota bilan asosli oksid sifatida, kaliy gidroksid bilan kislotali oksid sifatida reaksiyaga kirishadi. Ikkala holda ham tuz va suv hosil bo'ladi.



Tajriba qismi:

1-tajriba: Asosli va kislotali oksidlarning olinishi va xossalari

1. Quruq probirkaga 1-2 g malaxit (mis(II)- gidroksikarbonat tuzi) solib, shtativga gorizontal holda mahkamlang va og'zini gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan germetik yopib, nay uchini ohakli suvning tiniq eritmasi solingan stakanga tushirib qo'ying. Malaxitli probirkani qizdiring. Reaksiyada qanday tashqi alomatlar kuzatiladi? Kuzatillgan hodisalarni izohlang. Reaksiya natijasida qaysi oksidlar hosil bo'ladi? Hosil bo'lgan oksidlar oksidlarning qaysi sinfiga kirishini qaysi xossalardan bilish mumkin? Ohakli suvda qanday o'zgarish kuzatiladi?

2. Oldingi reaksiya natijasida probirkada qolgan qora rangli moddaga ozroq sulfat kislota solib chayqating. Nima hosil bo'ladi?

2- tajriba: Asosli va kislotali oksidlarning gidratlanishi

1. Stakanga CaO ning mayda bo'laklaridan solib, ustiga suv quyning. Qanday hodisalar kuzatiladi? Eritma sovugandan keyin unga 1-2 tomchi fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi? Kuzatilgan hodisalarni izohlang.

2. probirkaga 1gramm fosfat angidrid solib, ustiga 1-2ml suv quyning. Nima kuzatiladi? Hosil bo'lgan eritmani ko'k lakmus eritmasini tomizib sinab ko'ring. Kuzatilgan hodisalarni izohlang.

3-tajriba: Asosli oksidlarning kislota bilan ta'siri

1. Probirkaga ozroq mis (II)-oksididan solib, ustiga suyultirilgan xlorid kislota eritmasidan 5ml quyning.

2. Probirkaga ozroq kalsiy (II)-oksididan solib, ustiga suyultirilgan xlorid kislota eritmasidan 5ml quyning.

3. Probirkaga ozroq temir (III)-oksididan solib, ustiga suyultirilgan xlorid kislota eritmasidan 5ml quyning.

Har bir probirkadagi hosil bo'lgan eritmalarning rangini kuzating.

4-tajriba: Kislotali oksidning asos bilan ta'sirlashuvi

Probirkaga ozroq maydalangan bo'r solib, ustiga 3-4ml xlorid kislota eritmasidan quyning va idish og'zini darhol gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan berkitib, nay uchini stakandagi bariy gidroksidning tiniq eritmasiga botiring. Avval eritmaning loyqalanishini, keyin yana gaz yuborishda davom ettirilganda eritma yana tiniqlashishini kuzating. Kuzatilgan hodisalarni izohlang. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

5-tajriba: Asosli va kislotali oksidlarning o'zaro ta'siri

Tozalangan qumni hovonchada ezib undan, bir og'irlik qism qum bilan to'rt o'g'irlik qism qo'rg'oshin oksididan iborat aralashma tayyorlang. Temir simning uchini bukib halqa hosil qiling. Halqani alanganing yuqori qismiga tutib

cho'g'lantiring. Cho'g'langan halqani tayyorlangan aralashmaga tezlik bilan botiring. Bu ishni qayta-qayta takrorlang. Halqa yuzasida qanday modda hosil bo'ladi? Tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Vodorod peroksid yordamida ko'pik hosil qilish
--

2ta kolba olib, biriga 20 ml idish yuvish vositasidan solib, ustiga 20 ml kaliy permanganatning konsentrlangan eritmasidan soling va yaxshilab aralashtiring. Ikkinchisiga yangi tayyorlangan mis (II) gidroksidning ammoniy gidroksiddagi kompleks eritmasidan 20 ml soling va yaxshilab aralashtiring. Ikkala kolbaga ham 10 ml dan 30% li vodorod peroksid eritmasidan quying. Kolbalarda juda katta hajmli ko'pik hosil bo'lib, shiddat bilan tashqariga otilib chiqishini kuzating. Kolbalarda qanday jarayonlar sodir bo'lganligini izohlang. Tajribani quyidagi havola orqali ham ko'rishingiz mumkin:

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin:

<https://youtu.be/LmEl8qaD-B0>

Nazorat uchun savollar:

1. Oksidlar necha qismga bo'linadi?
2. Befarq oksidlarga qaysi oksidlar misol bo'ladi?
3. Tuz hosil qilmaydigan oksidlarga qaysi oksidlar misol bo'ladi?
4. Gidratlanish va degidratlanish deb nimalarga aytiladi? SO_3 gidratlanganda nima hosil bo'ladi? Silikat kislota degidratlanganda nima hosil bo'ladi?
5. Asosli oksid bilan kislotali oksid ta'sirlashuvidan nima hosil bo'ladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Quyidagi oksidlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang:
 Li_2O , MgO , Na_2O , CO , SO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , Cl_2O_7 , P_2O_5

2. Quyidagi oksidlarning nomiga qarab formulalarini yozing: xrom (III) oksid, azot (IV) oksid, uglerod (IV) oksid, marganes (VII) oksid, uglerod monooksid

3. Reaksiyaning ikkala bosqichida unum 80 % dan bo'lsa, 15 gr kalsiydan necha gramm Ca(OH)_2 olish mumkin? $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

4. Noma'lum ishqoriy yer metalining 2,2 gr miqdori suvda eritilganda (n.sh) da 0.56 litr gaz ajralgan bo'lsa, reaksiya uchun qaysi metall olingan.

5. Reaksiyaning birinchi bosqichida unum 30%, ikkinchi bosqichida 60% bo'lsa, 20 gr o'yuvchi natriy olish uchun qancha natriy kerak? $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$. Oraliq hosil bo'lgan natriy oksidi massasini toping.

Interaktiv topshiriq

Quyida keltirilgan matn ichidagi bo'sh joylarni kerakli so'zlar bilan to'ldiring

Ushbu moddalar doimo ikki element ...(1) idan tashkil topadi hamda biri o'zgarmas ...(2) atomlaridir. Agar ushbu moddalar tarkibida -O-O- bog'lari mavjud bo'lsa ular ...(3)lar deb ataladi.

...(4) ...(5) sharoitga qarab kislota yoki asos xossasini namoyon qiladi. Va yoki bu sinfning umuman kislota xossalarini ham asos xossalarini ham namoyon qilmaydigan turlari ...(6) ...(7)lar deyiladi.

...(8) hamda ...(9) xossasini namoyon qiluvchi ...(10) lar o'zaro ta'sirlashganda ...(11) lar hosil bo'ladi



kislorod, tuz, kislota, oksid, atom, asos, amfoter, indeffirent, peroksid

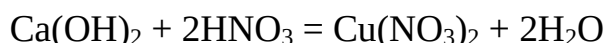
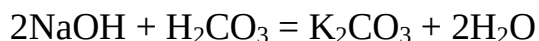
3-laboratoriya ishi	Asoslarning laboratoriyada olinishi va xossalari
----------------------------	---

Nazariy qism:

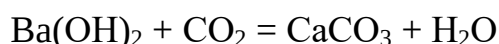
Asoslar – molekulasi metall atomi bilan bir yoki bir necha gidroksil (OH) guruhdan tashkil topgan murakkab moddalardir. Gidroksil guruhlarning soni metallning valentligiga teng bo'ladi.

Asoslar suvda yaxshi va yomon eriydigan asoslarga bo'linadi. Ishqoriy metallarning asoslari suvda yaxshi eriydi va ionlarga yaxshi ajraladi. Suvda yaxshi eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. Masalan, LiOH, NaOH, KOH, Ba(OH)₂ ishqorlardir. Ishqorlar terini o'yadi, shisha, yog'och va kiyimni yemiradi. Shuning uchun ular o'yuvchi ishqorlar ham deyiladi. Suvda yomon eriydigan gidroksidlar asoslar deyiladi.

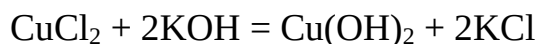
Ishqorlar ham, asoslar ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi:



Asoslar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:

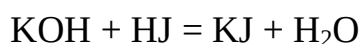
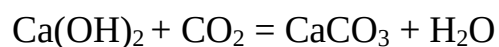


Asoslar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, boshqa tuz va boshqa asos hosil qiladi:



Ishqorlar eritmasida lakmus ko'karadi, fenolftalein pushti rangga kiradi. Metiloranj ishqoriy muhitda o'zgarmaydi.

Asoslar kislotali oksidlar va kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi.



Tajriba qismi:

1-tajriba: Asoslarning suvda eruvchanligi
--

1. Probirkaga yarim qoshiqcha natriy gidroksid yoki kaliy gidroksid kristalidan soling. Ustiga 2-3ml suv solib chayqating. Hosil bo'lgan eritmaga bir tomchi fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Reaksiya natijasida probirkaning isishini va eritma rangining o'zgarishi sababini tushuntiring.

2. Probirkaga yarim qoshiqcha bariy gidroksid kristalidan soling. Ustiga 2-3ml suv solib chayqating. Bu asosning suvda qanday erishi haqida xulosa chiqaring. Eritma ustiga lakmus eritmasidan tomizib ko'ring. Rang qanday o'zgaradi?

2-tajriba: Erimaydigan asoslarning olinishi
--

1. Probirkaga 1-2ml mis sulfat eritmasidan solib, ustiga 2 normalli o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bo'lgunicha tomchilatib quyding.

2. Probirkaga 1-2ml xrom (III)-xlorid eritmasidan solib, ustiga 2 normalli o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bo'lgunicha tomchilatib quyding.

3. Probirkaga 1-2ml temir (III)-xlorid eritmasidan solib, ustiga 2 normalli o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bo'lgunicha tomchilatib quyding.

Probirkalarda qanday rangli cho'kmalar hosil bo'ladi?

3-tajriba: Amfoter asosning olinishi va xossalari
--

1. Probirkaga alyuminiy sulfat tuzi eritmasidan 2ml solib, ustiga bir normalli o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bo'lgunicha tomchilatib quyding. Cho'kma hosil bo'lishi bilan ishqor qo'shishni to'xtatding.

2. Oldingi tajribada hosil bo'lgan cho'kmani ikkita probirkaga teng miqdorda bo'ling. Ularning biriga cho'kma erigunicha xlorid kislota eritmasidan, ikkinchisiga o'yuvchi natriy eritmasidan quyding. Cho'kmaning ham kislotada, ham ishqorda erishining sababini tushuntiring. Tegishli reaksiya tenglamasini yozding.

4-tajriba: Ishqorlarning olinishi

Shisha stakanga 10ml suv solib, unga fenolftaliyen eritmasidan tomizing. No'xatdek kattalikdagi litiy metalini kerosindan tozalab, stakandagi suvga tashlang. Kuzatilgan hodisalarni izohlang. Reaksiya tenglamasini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Ko'rinmas rassom”

Purkagichli idishga NaOH yoki KOH ning suyultirilgan eritmasidan solinadi. Qalin oppoq qog'ozga fenolftaliyenning spirtli eritmasi bilan biron shakl chiziladi yoki so'z yoziladi va havoda quritiladi. Quriganda yozuv ko'rinmaydi. Yozuv ustiga purkagichdagi ishqor eritmasidan sepilganda oq qog'ozda qirmizi rangli yozuv (yoki shakl) paydo bo'ladi. Bunga sabab qog'ozga fenolftaliyenning spirtli eritmasi bilan yozilganda spirt tezda uchib ketadi, qog'ozda esa fenolftalin zarrachalari qoladi. Qog'ozga ishqor eritmasi purkalganda fenolftaliyen qirmizi rangga kiradi.

Nazorat uchun savollar va topshiriqlar:

1. Eng kuchli asoslarni qaysi guruh elementlari hosil qiladi?
2. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing:
$$\text{NaCl} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3$$
3. Ishqoriy muhitda fenolftaliyen qanday rangga kiradi?
4. Ishqorlarga kislotali oksidlar ta'sir ettirilganda qaysi sinf vakillari hosil bo'ladi?
5. Ishqor eritmasini neytrallash uchun qanday moddalar ishlatiladi?

Mavzuga doir masalalar:

- 16,8 g kaliy gidroksid bo'lgan eritmaga 9,8 g fosfat kislota qo'shilganda hosil bo'lgan tuzni va uning massasini aniqlang.
- 62,4 g alyuminiy gidroksid bilan 98 g H_3PO_4 reaksiyasidan hosil bo'lgan tuz(lar)ning massasini aniqlang.
- 0,1 mol alyuminiy digidroksoxlorid bilan 0,1 mol xlorid kislota reaksiyasidan olingan moddani aniqlang.
- 3,1 g kalsiy fosfatdan olingan fosfor kislorod atmosferasida oksidlandi va hosil bo'lgan oksid 1,6 g natriy gidroksid bo'lgan eritmaga qo'shildi. Hosil bo'lgan tuz massasini aniqlang.
- 14,2 g fosfor (V) oksidi 12,8 g natriy gidroksid bo'lgan eritmaga qo'shildi. Bunda necha gramm qanday modda(lar) hosil bo'lgan?

Krossword

	1 9			10		3 11				5 12			13		7			
	2																	
						4				6					8			

Eniga:

1. Noelektrolit eritmalariga doir qonun yaratgan fransuz olimi
2. Kislorodning allotropik shakl o'zgarishi
3. Birinchi guruh elementi
4. Kislota qoldig'i va metall atomidan iborat murakkab modda
5. Karbonat kislotalarning natriyli tuzlari umumiy nomi nima?
6. Portlandsement tarkibidagi asosiy mineral
7. Havo namligini vujudga keltiruvchi murakkab moddaning qattiq holati
8. Ikkinchi guruh elementi

Bo'yiga:

9. Ribonuklein kislotalaridagi pentoza guruhi monosaxaridi
10. O'zi aromatik murakkab modda va u yog'ochning 30% ini tashkil qiladi
11. Olovga chidamli g'ishtlar ishlab chiqariladigan $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$
12. Simobning oq kukunsimon, suvda eriydigan, zaharli tuzi
13. Fosforli mineral
14. Karbonat kislotalarning qurilishda va santexnikada ishlatiladigan tuzi

4-laboratoriya ishi	Kislotalarning laboratoriyada olinishi va xossalari
----------------------------	--

Nazariy qism:

Kislota so'zi rus tilidan tarjima qilinganda “nordonlik” degan ma’noni bildiradi. Kislotalarning ko'pchiligi nordon ta'mga ega bo'lganligi uchun shunday nomlangan. Kislotalarning ta'rifi to'g'risida turli xil fikrlar mavjud bo'lsa ham, odatda bu birikmalarga ” vodorod birikmasi ” sifatida qaraladi. Umumiy qabul qilingan ta'rifga muvofiq, ular suvda eritilganda musbat zaryadlangan vodorod ionlarini hosil qiladi.

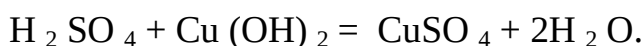
Ayrim kimyogarlar kislotalarni ta'riflashda “suvli eritmalarida proton ajratadigan birikmalar”, boshqalari esa “kovalent bog'lanish hosil qilishda elektronni qabul qila oladigan birikmalar” atamalarini qo'llaydilar. Kislotalar molekulalar yoki ionlar bo'lishi mumkin degan qarashlar hali ham muhokama qilinmoqda. Printsipial nuqtai nazardan ushbu fikrlarning barchasi to'g'ri.

Kislotalar turlariga qarab juda ko'p hamda turli tuman xususiyatlarga ega bo'ladi. Shuning uchun, foydalanish joylari ham farqlanadi. Kislotalarning eng ko'p tarqalgan xossalari quyidagicha ro'yxat qilsak bo'ladi:

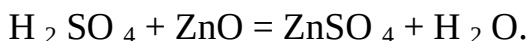
- Kislotalar ko'k lakmus qog'ozini qizil rangga o'zgartiradi
- Ularni toza holda uch xil agragat holatda ya'ni qattiq, suyuq va gaz holatlarida uchratish mumkin
- Barcha kislotalar tarkibida albatta vodorod ionlari (H^+) mavjud bo'ladi
- Suvli eritmaları nordon ta'mga (masalan, limon, sirka kislotalar) va o'yuvchi xususiyatga ega
- Vodorod ko'rsatkichi ya'ni pH qiymati har doim 7 dan kam
- Ular asoslar bilan birikkanda neytrallanish jarayoni bo'ladi va bu ekzotermik jarayon hisoblanadi. Bunda suv va tuz hosil bo'ladi

- Kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqadi va bu metalning tuzi hosil bo'ladi (vodorod siqib chiqarilishi metallarning aktivlik qatoriga ko'ra sodir bo'ladi)
- Kislota va asoslar birikishi natijasida ion bog'lanishli birikmalar hosil bo'ladi.
- Kislota va asosni ta'mi bilan ajratish mumkin; nordon ta'mli kislota, achchiq ta'mili asosdir.
- Kislotalar marmarni ham eritishi mumkin bo'lsa-da, shisha va plastmassaga ta'sir qilmaydi.
- Karbonatlar bilan birlashganda ular karbonat angidrid gazini chiqaradi.
- Agar u lakmus qog'ozga quyilganda qizil rang bersa, kislota; Agar u ko'k rang beradigan bo'lsa, u asosdir; ular indikatorlarning rangini ham o'zgartirishi mumkin (indikator, ko'rsatkich). Masalan, asos fenoltaleinni sariqqa, kislota esa qizilga aylantiradi.

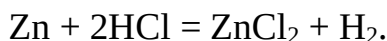
Tuz va suvning hosil bo'lishi bilan asoslar bilan o'zaro ta'siri (neytrallashtirish reaksiyasi):



2. Tuz va suv hosil bo'lishi bilan asosiy va amfoter oksidlarning o'zaro ta'siri:



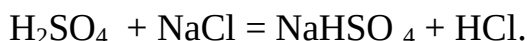
3. Metallar bilan o'zaro ta'sir. "Kuchlanishlar seriyasida" vodorodni vodorodni kislota eritmalaridan chiqarib yuboradigan metallar (azotli va konsentrlangan sulfat kislotalardan tashqari); bu tuz hosil qiladi:



4. Ba'zi kislotalar isitishda parchalanadi:



5. Kamroq uchuvchi kislotalar ko'proq uchuvchi kislotalarni tuzlaridan chiqarib yuboradi:



Kislotalar nomenklaturasi. Kislorodsiz kislotalarning nomlari rus nomiga kislota hosil qiluvchi elementning ildiziga (yoki atomlar guruhining nomiga, masalan, CN - sian, CNS - rodan) qo'shimchani qo'shadi - haqidatugatish vodorod va kislota so'zi. Masalan, HCl - xlorid kislotasi, H₂S - vodorod sulfidi, HCN - siyan kislotasi.

Kislorod o'z ichiga olgan kislotalarning nomlari ham mos keladigan qo'shimchalar, sonlar va "kislota" so'zini qo'shib, kislota hosil qiluvchi elementning rus nomidan hosil bo'ladi. Bu holda element eng yuqori oksidlanish holatida bo'lgan kislota nomi tugaydi - naya yoki - marketing; masalan, H₂SO₄ - oltingugurt kislotasi, HClO₄ - xlorid kislotasi, H₃AsO₄ - arsenik kislota. Kislota hosil qiluvchi elementning oksidlanish darajasining pasayishi bilan uchlari quyidagi ketma-ketlikda o'zgaradi: - ovate(HClO₃ - Xlor kislotasi), istaya (HClO₂ - xlorid kislotasi), - ovate (HClO - gipoxlor kislotasi). Agar element atigi ikki darajali oksidlanish darajasida bo'lgan kislotalarni hosil qilsa, elementning past darajadagi oksidlanishiga mos keladigan kislota nomi tugaydi. istaya (HNO₃ - azot kislotasi, HNO₂ - azot kislotasi).

Tajriba qismi:

1-tajriba: Xlorid kislota olinishi

Quruq probirkaga 1gr osh tuzi solib, ustiga 2-3ml konsentrlangan kislota quyding. Va zudlik bilan probirka og'zini gaz o'kkazuvchi nayli tiqin bilan berkitib, nay uchini suv solingan probirkaga botiring. Tuz solingan probirkani biroz qizdiring. Suvli probirkada hosil bo'lgan eritmaning muhitini ko'k lakmus indikator bilan sinab ko'ring. Xulosani yozing.

2-tajriba: Sulfit kislotaning olinishi va xossalari

1.Quruq Vyurs kolbasiga 3-4gr natriy sulfit kristallaridan solib, og'zini tomchilatgich voronkali tiqin bilan berkiting. Voronkaga 5ml sulfat kislota eritmasidan quyib, voronka orqali natriy sulfit kristaliga yuboring. Vyurs kolbasining tirqishidan chiqayotgan gazni nay orqali probirkadagi distillangan suvga yuboring. Reaksiyani tezlatish uchun kolbadagi tuzni biroz qizdiring. Kuzatilgan hodisalarni izohlab, tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

2.Oldingi tajribada olingan sulfit kislotadan 1-2ml ini probirkaga solib, ustiga natriy sulfid eritmasidan ozroq quying. Nima sababdan loyqa hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

3.Probirkaga yodning kaliy yodiddagi eritmadidan 2ml solib, ustiga yod eritmasining rangi yo'qolguncha sulfit kislota eritmasidan qo'shing.

3-tajriba: Silikat kislotaning olinishi

Probirkaga 2-3ml natriy silikat eritmasidan solib, ustiga silikat kislota geli hosil bo'lgunicha xlorid kislota eritmasidan tomchilatib soling. Gel ko'rinishidagi cho'kmani eritmadan ajratib olib, ochiq havoda quriting. Reaksiya tenglamasini yozing.

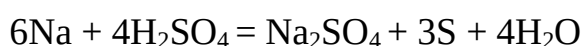
4-tajriba: Suyultirilgan kislotalarning metallarga ta'siri

3ta probirka olib, birinchisiga suyultirilgan sulfat kislota, ikkinchisiga suyultirilgan xlorid kislota, uchinchisiga suyultirilgan nitrat kislotadan 2ml dan solib, uchchala probirkaga ham bir bo'lakdan rux metali tashlang. Gaz ajralib chiqayotgan probirkalar og'ziga gaz o'tkazuvchi nayli tiqin qo'yib, gazni yoqib ko'ring. Qaysi probirkadan gaz ajralib chiqmaydi? Javobingizni izohlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

1-tajriba: Konsentrlangan sulfat kislota bilan reaksiyasi

Kolbaga 5 ml konsentrlangan sulfat kislota solib, moshdek kattalikdagi natriy bo'lagini tashlang. Reaksiya shiddat bilan borib, natriy kislota ichida o'ziga xos sariq alanga berib yonadi. Reaksiya natijasida kolba ichi hosil bo'lgan oltingugurtning mayda zarrachalari bilan qoplanadi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



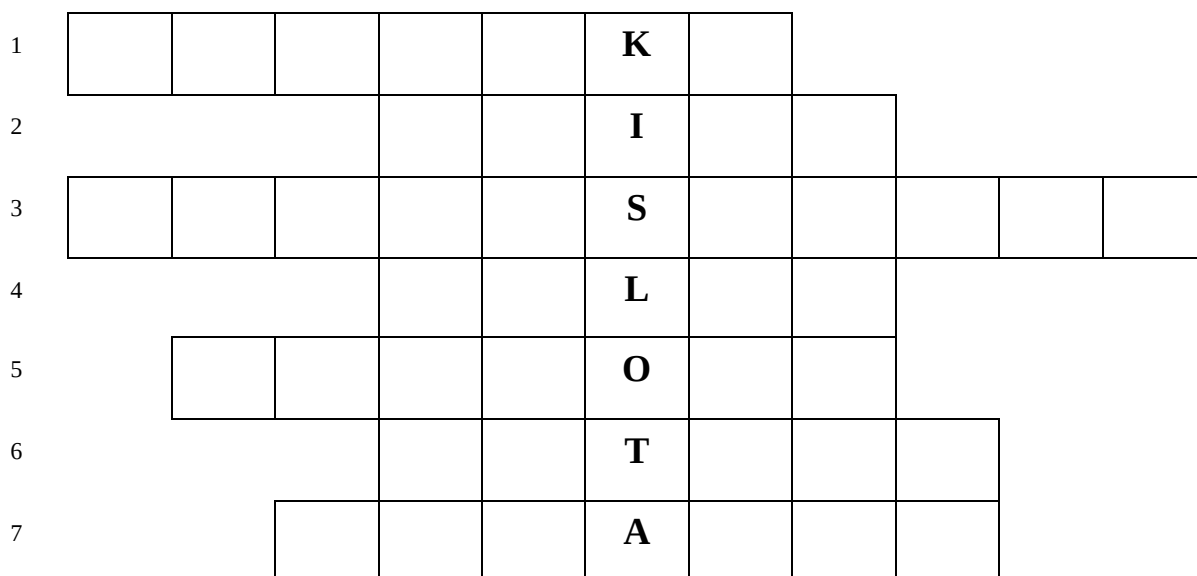
Shuningdek, sharoitga qarab natriy sulfid va sulfit angidrid ham hosil bo'lishi mumkin.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/Td6itaNfJrU>

2-tajriba: Sulfat kislota suvga chanqoqligi

Ikkita probirka olib, biriga ozroq selluloza, ikkinchisiga ozroq shakar solib, har ikkala probirkaga ham konsentrlangan sulfat kislota 2-3 tomchi tomizing. Probirkalarda kuzatilgan hodisalarni izohlang.

Krossword



1. Sanoatda sulfat kislota olish usullaridan biri
2. Zaryadlangan zarracha
3. Sulfat kislotadan bitta proton chiqishi hisobiga hosil bo'lgan ion
4. Lavlagi shakari tarkibiga kiruvchi organik kislota
5. Sulfat kislota olishning arzonroq usuli
6. Azotning oksidlanish darajasi +5 bo'lgan kislota
7. Karboksil guruhi qanday kislotalarda bo'ladi?

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Kislota so'zining ma'nosi nima?
2. Angidrid deb nimaga aytiladi?
3. Azotning kislorodli va kislorodsiz kislotalarining formulasini yozing va nomini ayting.
4. Nitrat kislota azotning valentligi va oksidlanish darajasi qanday?
5. Fosforning necha xil kislorodli kislotalari mavjud? Tuzilish formulalarini yozing.
6. Kislotalarga elektrolitik dissotsiylanish nazariyasiga ko'ra ta'rif bering.
7. Ortofosfat kislota necha xil tuz hosil qiladi? Misollar keltiring.
8. Kislorodsiz kislotalarga qaysi kislotalar kiradi? Ular qanday usullar yordamida olinadi?
9. Kislorodli kislotalarga qaysi kislotalar kiradi? Ular qanday usullar yordamida olinadi?
10. Sulfat kislota olishning o'rta va yordam usullariga misollar yozing.

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Fosforning kislorodli kislotalari tarkibidagi massa ulushi 38,75%. Kislotalar formulasini toping.
2. 19,6 % li 200 g sulfat kislotalardan vodorodni to'liq siqib chiqarish uchun: a) necha gramm Zn; b) necha gramm Al kerak?
3. Quyidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan kislotalarning formulasini yozing va nomlang.
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$
 - 2) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} =$
 - 3) $\text{NaN}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 - 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} =$
 - 5) $\text{HNO}_2 =$
4. Zichligi 1,83 kg/l bo'lgan 94% li va zichligi 1,14 kg/l bo'lgan 25% li H_2SO_4 eritmalaridan foydalanib, zichligi 1,22 kg/l bo'lgan 30% li eritma olish uchun dastlabki eritmalaridan qanday hajmlarda olish kerak?
5. HCl kislotalarining 7,3% li, zichligi 1,035 g/ml bo'lgan 100 g eritmasi bilan KOH ning zichligi 1,09 g/ml bo'lgan 91,75 ml eritmasi aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmadagi suv molekullarining sonini toping.

5-laboratoriya ishi	Tuzlarning laboratoriyada olinishi va xossalari
----------------------------	--

Nazariy qism:

Kislotalar qoldiqlari hamda metall atomlaridan iborat murakkab birikmalar tuzlar deyiladi.

Dissotsilanish paytida suvli eritmalarida kislota qoldig'i anionlari va metall kationlarini hosil qiladigan birikmalar elektrolitik dissotsilanish nazariyasiga ko'ra tuzlar hisoblanadi. Masalan: $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^-$

Tarkibiga qarab tuzlar quyidagicha gruppalanadi: oddiy tuzlar, kislotali tuzlar(nordon), asosli tuzlar, qo'shaloq tuzlar, aralash tuzlar.

Kislota molekulasida tarkibidagi barcha vodorod atomlari to'liq metall atomlariga almashingan bo'lsa oddiy tuz yoki o'rta tuz hosil bo'ladi. Masalan: Na_3PO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Agarda kislota molekulasida tarkibidagi bir yoki bir nechta vodorod atomlari metall atomlariga almashinmay qolgan bo'lsa bunday tuzlar nordon tuzlar deyiladi. Masalan, ichimlik sodasi NaHCO_3

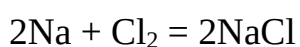
Agar tuz tarkibida gidroksoguruh – OH mavjud bo'lsa bunday tuzlar asosli tuzlar deyiladi. Misol uchun, $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ alyuminiy gidroksosulfat

Kislota molekulasidagi vodorod atomlari bir emas ikki xil metall atomlariga almashinishidan qo'laloq tuzlar hosil bo'ladi: NaKCO_3

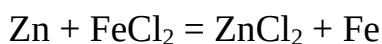
Tuzda metall atomlari bir xil kislota qoldiqlari esa ikki xil bo'lsa bunday tuzlar aralash tuzlar hisoblanadi: BaClNO_3

Tuzlarning olinish usullari:

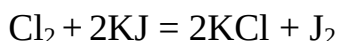
1. Metallar va metalmaslarning bevosita ta'sirlashuvidan:



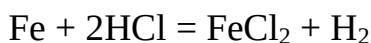
2. Metallarning tuzlar bilan ta'sirlashishi natijasida:



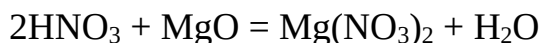
3. Metalmaslarning tuzlar bilan bevosita ta'sirlashuvidan:



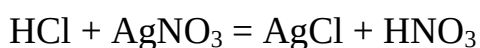
4. Kislotalar va metallarning ta'sirlashuvidan:



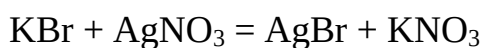
5. Oksidlar va kislotalar reaksiyasidan:



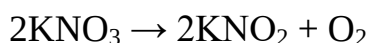
6. Kislotalar va tuzlar o'zaro reaksiyasidan:



7. Tuzlarning o'zaro reaksiyasidan:



8. Tuzlarning parchalanishidan:



Tuzlarning xossalari:

Tuzlar – turli xil rangdagi qattiq, kristall moddalar, asosan yuqori erish nuqtasiga ega. Azotning hamda sirka kislotaning hamma tuzlari suvda eriydi. Xlorid kislotaning AgCl va PbCl₂ dan boshqa barcha tuzlari, karbonat kislotaning Na⁺, K⁺, NH₄⁺ kationlari tutgan tuzlaridan tashqari barcha tuzlari suvda eriydi. Silikat va fosfat kislotalarning tuzlari suvda erimaydi. Tuzning nordonligi qancha ko'p bo'lsa, ya'ni, tarkibidagi kislota vodorodi qanchalik ko'p bo'lsa u suvda shunchalik yaxshi eriydi. Faqat natriy gidrokarbonat yaxshi erimaydi

Tajriba qismi:

1-tajriba: Tuzlarning laboratoriyada olinishi

1. Probirkaga ozroq kalsiy oksidi solib, ustiga eriguncha xlorid kislota quyding. Qaysi tuz hosil bo'ladi?

2. Probirkadagi bariy gidroksidning tiniq eritmasiga karbonat angidrid gazi yuboring. Hosil bo'lgan cho'kma qaysi tuz hisoblanadi? Cho'kma ustiga yana

karbonat angidrid yuboring. Hosil bo'lgan eritma qaysi tuz eritmasi hisoblanadi?

3. Temir plastinka ustiga bir qoshiq oltingugurt kukuni va bir qoshiq alyumiy pudrasini yaxshilab aralashtirib, uyum hosil qiling. Aralashma o'rtasiga 1-2 tomchi toza etil spirti tomizing va yoqing. Reaksiya natijasida qaysi tuz hosil bo'ladi?

2-tajriba: Tuzlarning qizdirilganda parchalanishi

1. Probirkaga bir qoshiqcha kaliy nitrat kukunidan solib qizdiring. Probirka ichiga uchi cho'g'lanib turgan cho'pni tushuring. Qanday hodisa sodir bo'ladi? Kuzatishlaringizni izohlab, reaksiya tenglamasini yozing.

2. Probirkaga ozroq maydalangan bo'r soling va qizdiring. Bunda qanday mahsulotlar hosil bo'ladi? Mahsulotlarning qaysi moddalar ekanligini aniqlash uchun qanday sifat reaksiyalarini o'tkazish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3. Temir plastinka ustiga bir qoshiq ammoniy dixromat tuzi kristallaridan to'kib, uyum o'rtasiga uchi cho'g'langan temir simni botiring. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba: Tuzlar eritmalarining o'zaro ta'sirlashuvi

1. Probirkaga natriy karbonat eritmasidan solib, ustiga kalsiy xlorid eritmasidan ozroq qo'shing. Qaysi tuz cho'kmaga tushadi?

2. Probirkaga kumush nitrat eritmasidan solib, ustiga kaliy yodid eritmasidan qo'shing. Qanday rangli cho'kma tushadi? Bu qaysi tuz?

3. Probirkaga ozroq temir (III)-xlorid eritmasidan solib, ustiga tomchilatib kaliy rodanid eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kma qaysi tuz va u qanday rangga ega?

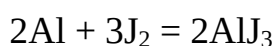
4-tajriba: Tuz eritmalariga metallarning ta'siri
--

Probirkaga mis kuporosi eritmasidan 5 ml solib, unga zanglamagan mix tushiring. Vaqt o'tishi bilan eritma rangining o'zgarishiga va mix sirtida mis ajralib chiqishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Alyuminiy yodid tuzining olinishi
--

Bir qoshiq yod kristallarini hovonchada maydalab ustiga shuncha miqdorda alyuminiy pudrasidan qo'shing va yaxshilab aralashtiring. Aralashmani kattaroq metall plastinka ustiga uyum qilib, o'rtasini chuqurcha qiling. Chuqurchaga 1 tomchi suv tomizing. Bir necha daqiqadan keyin reaksiya shiddat bilan boshlanib, chiroyli siyohrang bulut hosil bo'ladi. Reaksiya ekzotermik jarayon bo'lib, chiroyli alanga hosil bo'ladi. Siyohrang bulutning hosil bo'lish sababi ajralib chiqqan issiqlik ta'sirida yodning bir qismi sublimatlanishidir. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Tuzlarning qanday turlari bor?
2. O'rta tuzning dissotsilanish reaksiya tenglamasi nordon tuznikidan qanday farq qiladi?
3. Tuzlarning neytrallanish reaksiyasi orqali olinishiga misol keltiring
4. Kompleks tuzlarning 2 marta dissotsilanishini sababini tushuntiring
5. Mis sulfat tuzining vodorod sulfid bilan reaksiya tenglamasini yozib, tenglashtiring
6. Tuzlarning o'zaro reaksiyaga kirishib yangi tuzlar hosil qilishi kimyoviy reaksiyalarning qaysi turiga misol bo'la oladi?
7. Hidro- va gidroksi- tuzlarning bir biridan farqi nimada?
8. Faqat anioni bilan gidrolizga uchraydigan tuzlarga misollar keltiring
9. Faqat kationi bilan gidrolizga uchraydigan tuzlarga misollar keltiring
10. Tuzlar erish jarayonidagi issiqlik hodisalari haqida gapiring

Mustaqil yechish uchun masalalar:

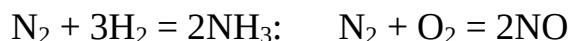
1. Bir elementning xloridli va xloratli tuzlarining molekulyar massalarining nisbati 1:1,43 ga teng bo'lsa, elementning atom massasini toping
2. Ichimlik sodasi va kir yuvish sodasidan iborat 60 gr aralashma kuydirilganida ajralib chiqqan suvning massasi 2,7 gr bo'lsa dastlabki aralashmadagi natriy karbonat va natriy gidrokarbonatlarning foiz konsentratsiyalarini aniqlang.
3. Qattiq holatdagi ishqoriy metall xloridining 60,5 gr miqdori konsentrlangan sulfat kislotada eritilganda 1,2 atmosfera bosimi va 293 K haroratda 10 litr gaz ajralib chiqqan bo'lsa, metallni toping
4. Tarkibida rux sulfidi hamda kislotalarda erimaydigan boshqa qo'shimchalari mavjud bo'lgan rudaning 25 gr miqdori xlorid kislotada eritilgan. Reaksiya natijasida ajralgan gazning hammasi CuSO_4 eritmasiga to'liq yuttirilgan va cho'kma tushgan. Cho'kmani ajratib, mo'l miqdor kislorodda yoqilganida 8 gr CuO hosil bo'lgan. Ruda tarkibidagi qo'shimchaning massa ulushini hisoblang
5. 400 gr 0,1 molyarli zichligi 1,25 gr/ml bo'lgan alyuminiy sulfat eritmasidagi SO_4^- ionining mol miqdorini hisoblab toping. Bunda gidrolizlanish daraasi 5% va suvning dissotsilanishini hisobga olinmasin.

6-laboratoriya ishi	Metallarning mol massa ekvivalentini aniqlash
----------------------------	--

Nazariy qism

Karrali nisbatlar qonuniga ko'ra moddalar tarkibiga kiruvchi elementlar o'zaro bir – biri bilan muayyan va o'zgarmas og'irlik nisbatida bo'ladi. Ana shu og'irlik nisbatlar elementlarning ekvivalentlariga to'g'ri keladi. Elementning ekvivalenti deb uning kimyoviy reaksiyalarda bir og'irlik qism vodorod yoki 8 og'irlik qism kislorod bilan birika oladigan yoki birikmalarda shuncha vodorod yoki kislorodning o'rnini oladigan og'irlik miqdoriga aytiladi. Moddaning ekvivalent og'irligiga son jihatidan teng qilib, gramm hisobida olingan miqdori gramm – ekvivalent deyiladi. Agar element kislorod yoki vodorod bilan birikma hosil qilsa, uning ekvivalenti to'g'ridan – to'g'ri shu birikmadan topilishi mumkin (bevosita topish usuli). Agar element vodorodni uning birikmalaridan siqib chiqara olsa, bunday elementning ekvivalenti siqib chiqarilgan vodorodning miqdoriga qarab topilishi mumkin (siqib chiqarish usuli). Elementning ekvivalenti ko'p hollarda, elementning ekvivalenti ma'lum bo'lgan boshqa elementlar (kislorod va vodoroddan boshqa elementlar) bilan hosil qilgan birikmasiga qarab aniqlanadi (bilvosita topish usuli). Bir elementning ekvivalenti ma'lum bo'lsa, ikkinchi elementning qanday og'irlik miqdori bu elementning bir ekvivalenti bilan birikishini aniqlab, ikkinchi element ekvivalentining son qiymatini topish mumkin. Hamma hollarda, elementning ekvivalentini topish uchun, uning ekvivalenti ma'lum bo'lgan boshqa bir element bilan hosil qilgan birikmasining foiz tarkibini bilish kifoya. Birikmaning foiz tarkibi kimyoviy analiz asosida topiladi. Elementlarning ekvivalentiga qarab, ularning atom massalarini bilish mumkin. Elementning ekvivalenti valentligiga ko'paytirilsa, shu elementning atom massasi chiqadi.

Valentligi o'zgarmaydigan elementlarning ekvivalent qiymati doimiydir. Valentligi o'zgaruvchan elementlarning ekvivalentlari o'zgaruvchan kattalikdir. O'zgaruvchan valentli elementlarning ekvivalentlari, reaksiya sharoitiga qarab, har xil kattalikka ega bo'ladi. Masalan, quyidagi reaksiyalarda azotning ekvivalenti 4,67 va 7 ga teng:



Ammiak tarkibidagi azot uch valentli, shuning uchun ammiakdan uning ekvivalenti atom massasining $1/3$ qismiga, yani $14/3 = 4,67$ ga teng. NO tarkibidagi azot ikki valentli bo'lgani uchun azotning ekvivalenti uning atom massasining $1/2$ qismiga, ya'ni $14/2 = 7$ ga teng. Shunday qilib, elementning ekvivalenti bilan atom massasi hamda valentligi orasida bog'lanish bor. Bu bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\text{Ekvivalent} = \frac{\text{Атоммасса}}{\text{валентлик}}, \text{ёки } \mathcal{E} = \frac{A}{B}$$

Ekvivalent tushunchasi murakkab moddalar uchun, masalan, kislota, asos va tuzlar uchun ham tatbiq etiladi. Yuqorida aytib o'tilgan murakkab moddalarning ekvivalentlarini tajriba yo'li bilan aniqlabgina qolmay, balki nazariy yo'l bilan hisoblab topish ham mumkin. Buning uchun ularning molekulyar massasidan va kislotalarning asosligi yoki asoslarning kislotaliligidan yoxud tuz tarkibiga kiruvchi metallar valentligining yig'indisidan foydalaniladi. Kislotalarning ekvivalenti ularning molekulyar massasi kislota asosligiga

bo'lish usuli bilan topiladi: Kislota asosligi $\mathcal{E} = \frac{\text{молекулярмасса}}{\text{кислотанингасослиги}}$

Masalan:

$$\mathcal{E}_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{M_{\text{H}_3\text{PO}_4}}{3} = 32,67$$

$$\mathcal{E}_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{2} = 49$$

asoslarning ekvivalenti ularning molekulyar massasini asosning kislotaliligiga (metall valentligiga teng bo'lgan OH gruppasining soniga) bo'lish yo'li bilan topiladi.

$$\text{Kislotaning ekvivalenti} = \frac{\text{молекулярмасса}}{\text{кислоталилиги}}$$

Masalan:

$$\mathfrak{E}_{\text{Fe(OH)}_3} = \frac{M_{\text{Fe(OH)}_3}}{3} = \frac{107}{3} = 35,67$$

$$\mathfrak{E}_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{M_{\text{Ca(OH)}_2}}{2} = \frac{74}{2} = 37$$

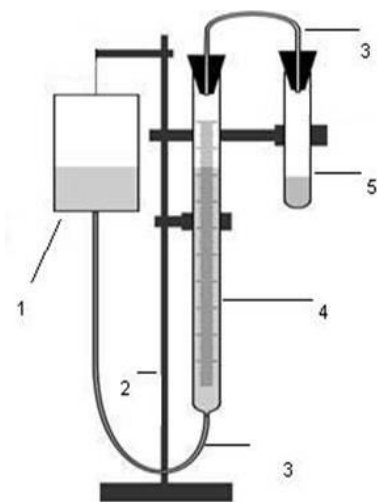
Tuzlarning ekvivalentini topish uchun ularning molekulyar massasi metallning valentligi va metall atomlarining soniga bo'linadi:

$$\text{Tuzning ekvivalenti} = \frac{\text{молекулярмасса}}{\text{металлвалентлиги} \cdot \text{металлатомисони}}$$

Masalan:

$$\mathfrak{E}_{\text{CaCl}_2} = \frac{M_{\text{CaCl}_2}}{2} = \frac{111}{2} = 55,5$$

$$\mathfrak{E}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{M_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}}{6} = \frac{342}{6} = 57$$



Metallning ekvivalentini aniqlash asbobi

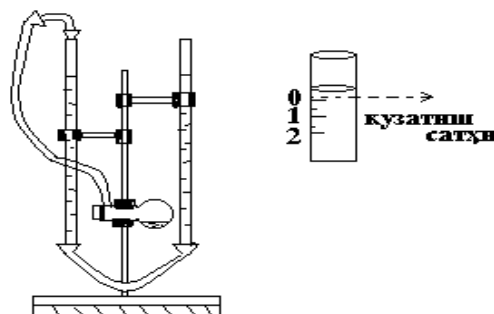
Tajriba qismi

Alyuminiyning ekvivalentini vodorodni siqib chiqarish usuli bilan aniqlash.

Agar biror element vodorodni uning birikmalaridan siqib chiqara olsa u holda bu elementning ekvivalentini siqib chiqarish usuli bilan aniqlash mumkin. Tajriba uchun ishlatiladigan asbob rezina naylar orqali voronka (2) va probka (3) bilan ulangan byuretka (1) dan iborat (byuretkalar bilan yaxshilab bekitiladi).

Tajribani boshlash oldidan asbobning germetikligini tekshirib ko'rish kerak. Buning uchun byuretkaga suv solinadi suv byuretkani voronka bilan birlashtiruvchi rezina nayni ham to'ldirish kerak. So'ngra byuretka probka bilan yaxshilab bektiladi probirka bilan birlashtiriladi va byuretkadagi suvni sathi belgilab quyiladi. Shtativ halqasi surilib voronka pastga tushiriladi. Agar asbob germetik bo'lsa voronka tushirilganda byuretkadan suv sathi oldin bir oz pasayadi so'ngra o'zgarmas bo'lib qoladi. Suv sathi to'xtamay pasayib boraversa asbobning biror joyidan havo kirayotgan bo'ladi. Bu nuqsonning sababini aniqlash va uni yo'qotishdan oldin o'qituvchidan konsultatsiya olish kerak.

Ishning bajarilishi: Alyuminiy bo'lagidan 0,03 gr ga yaqin tortib oling. Probirkadan probkani chiqaring voronkani yuqoriga yoki pastga surib byuretkadagi suv sathini nolda yoki undan pastroqqa to'xtating. Suyultirilgan sulfat kislotadan 5 ml o'lchab oling va uni kichkina voronka orqali probirkaga quyding (probirkaning yuqori devoriga kislota tegmasin). Probirkani yotiqroq ushlab turib uning quruq devoriga kislotaga tegmaydigan qilib alyuminiy bo'lakchasini joylashtiring. Probirkani probka bilan maxkam bekiting bunda alyuminiy bo'lakchasi tegmasin. So'ngra voronkani yuqoriga yoki pastga surib byuretkadagi va voronkadagi suv sathini tenglashtiring (byuretkadagi suv nol shkalasi atrofida bo'lishi kerak). Shunda asbob ichidagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi. Byuretkadagi suv sathini belgilang va yozib qo'ying. Suv sathini pastki menisk bo'yicha 0,05 ml aniqlik bilan hisoblang



Ekvivalentni aniqlash asbobi.

Alyuminiy bo'lakchasini kislotaga tushirib yuboring va vodorod ajralib chiqib byuretkadagi suvni siqib chiqirishini kuzating. Reaksiya tamom bo'lgach, probirkani uy temperaturasiga soviting, so'ngra voronka va byuretkadagi suv sathini yana tenglashtirib, byuretkadagi suv sathini yozib qo'ying. Tajriba vaqtidagi uy temperaturasini va barometr bosimini yozib qo'ying.

Kuzatilgan hodisalarni yozish tartibi.

1	Alyuminiyning massasi	b
2	Temperatura (Kelvin shkalasida)	t^0
3	Bosim (mm.Hg.ust.)	P
4	Byuretkadagi H ₂ O reaksiya boshlanguncha bo'lgan sathi	a ₁
5	Byuretkadagi H ₂ O reaksiyadan keyingi sathi	a ₂

Natijalarni ishlab chiqish.

1	Siqib chiqarilgan H ₂ hajmini hisoblang	$V = a_2 - a_1$
2	Topilgan hajmni n.sh.ga keltiring (h-shu tempetaruradagi H ₂ O bug'i bosimi)	$V_0 = \frac{V(p-h)273}{760 \cdot T}$
3	Siqib chiqarilgan vodorod massasini toping	q
4	Alyuminiyning ekvivalentini hisoblab toping	$E = \frac{b}{q}$
5	Al ning topilgan ekvivalenti bilan nazariy ekvivalenti orasidagi farqdan xato % ni hisoblang	$X_{ato}\% = \frac{[E(n) - E] * 100}{E(n)}$

Ish bo'yicha hisobot va uni topshirish tartibi

1	Ishning nomi	
2	Tajriba qilingan sana	
3	Metallning og'irligi	
4	Tajriba sharoitidagi (Kelvin) temperatura	
5	tajriba sharoitidagi atmosfera bosimi	
6	H ₂ O bug'ining portsial bosimi	
7	H ₂ ning tajriba sharoitidagi hajmi	
8	H ₂ ning n.sh.dagi hajmi	
9	H ₂ ning hisoblab topilgan massasi	
10	Metallning tajriba asosida hisoblab topilgan ekvivalenti	
11	Nisbiy xatolik	

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Ekvivalent massa nima?
2. Ekvivalentlik qonuni ta'rifi qanday?
3. Ekvivalent miqdor nima?
4. Sulfat kislotaning normal va molyar konsentratsiyalari 2 marta farq qiladi.

Bunda ekvivalentlikni qanday aloqasi bor?

5. Alyuminiy gidroksidning normal va molyar konsentratsiyalari 3 marta farq qiladi. Bunda ekvivalentlikni qanday aloqasi bor?

6. Tuzlarning ekvivalent massasi qanday hisoblab topiladi?
7. Kislotalarning ekvivalent massasi qanday hisoblab topiladi?
8. Oddiy moddalarning ekvivalenti qanday topiladi?
9. Asoslarning ekvivalent massasi qanday hisoblab topiladi?
10. Oksidlarning ekvivalent massasi qanday hisoblab topiladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Metall nitratning 5,64 gr miqdori sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishganda shu metall sulfatidan 4,8 gr hosil bo'ldi. Metallning ekvivalent massasini hisoblab toping.
2. 10,88 gr Sulema saqlagan eritma ichiga mis plastinka tushirildi. Plastinka massasi 13,7% ga ortganida sulemadan simobning hammasi siqib chiqarilgan edi. Eritmaga qancha metal tushirilganini toping.
3. Eritma tarkibidagi o'yuvchi natriyni neytrallash uchun xlorid kislotaning 0,2 N lisidan 40 millilitr sarf etildi. Eritmadagi kaustik soda miqdorini toping.
4. Noma'lum moddaning 1,44 gr miqdori yondirilganida n.sh.da 1,456 litr karbonat angidrid, 0,53 gr soda va 0,45 gr suv hosil bo'ldi. Moddaning molyar massasini hisoblab toping
5. Ishqoriy metall nitratining 6,06 gr massasi 5,1 gr nitrit hosil qilib parchalangan bo'lsa, qaysi metall tuzi parchalanganini aniqlang

7-laboratoriya ishi	Termokimyoviy jarayonlar. Neytralanish reaksiyasi va erish jarayonidagi vujudga kelgan issiqlik effektlarini aniqlash
---------------------	--

Nazariy qism:

Kimyoviy reaksiyalar, ko'p hollarda sistemaning ichki energiyasi va entalpiyasi o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Bu vaqtda issiqlik ajralib chiqishi yoki yutilishi kuzatilishi mumkin. Issiqlik chiqishi bilan boradigan jarayon ekzotermik reaksiya, issiqlikning yutilishi bilan boradigan jarayon endotermik reaksiya deb ataladi.

Jarayon vaqtida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori shu reaksiyaning issiqlik effekti deyiladi.

Termokimyoda termodinamikadagidan farqli ravishda reaksiya natijasida chiqadigan issiqlik joullarda hisoblanib, musbat (+) ishora bilan ifodalanadi. Agar kimyoviy jarayon vaqtida issiqlik yutilsa, bu reaksiyaning issiqlik effekti manfiy ishora bilan olinadi. Bu holda yutilgan issiqlik miqdori reaksiya tenglamasida manfiy (-) ishora bilan yoziladi. Masalan:

Azot va kisloroddan azot (II)-oksidning hosil bo'lish reaksiyasi:



endotermik jarayonga misol bo'ladi.

Oddiy moddalarning issiqlik ajralib chiqish bilan birikishi (ekzotermik reaksiya) natijasida hosil bo'lgan moddalar (masalan, CO_2 , N_2O) barqarordir, lekin endotermik reaksiya natijasida hosil bo'lgan birikmalar (masalan CS_2 , NH_3) ularga qaraganda beqarorroq bo'ladi.

Ikki yoki bir necha moddadan tuzilgan gomogen sistema eritma deyiladi; bunda bir (yoki bir necha) modda zarrachalari boshqa bir modda zarrachalari orasida (erituvchida) bir tekis tarqalgan bo'ladi. Odatda, ko'p miqdorda olingan

modda erituvchi bo'ladi. Suvli eritmalarda suv erituvchidir. Moddalar erishi vaqtida issiqlik ajralib chiqadi (musbat issiqlik effekti) yoki issiqlik yutiladi (manfiy issiqlik effekti) va hajm o'zgaradi. Bu hodisalar, shuningdek, ba'zi boshqa hodisalar erigan modda bilan erituvchi o'zaro kimyoviy ta'sirlashini bildiradi. Bu hodisani dastlab D. I. Mendeleev aniqlagan va o'zining mashhur gidratlar nazariyasini yaratgandi. Bu nazariyasiga binoan, erish kimyoviy jarayondir. Erish jarayonida erigan modda zarrachalari erituvchi molekulalari bilan birikib, noaniq tarkibli va ma'lum darajada beqaror birikmalar, ya'ni solvatlar (agar erituvchi suv bo'lsa, bu birikmalar gidratlar deyiladi) hosil qiladi. Erigan moddalarning va erituvchining molekulalari qanchalik qutblangan bo'lsa, solvatlar shunchalik oson hosil bo'ladi va ular shunchalik barqaror bo'ladi. Ba'zan suv molekulalari erigan moddaning zarrachalari bilan shunchalik puxta bog'langan bo'ladiki, eritmadan bu modda kristall holida ajratib olinganda uning tarkibiga suv kirib qoladi. Tarkibida suv bo'ladigan birikmalar kristallgidratlar deb, ularning tarkibiga kirgan suv esa kristalizatsion suv deb ataladi. Qattiq moddalar eriganda ikki xil jarayon sodir bo'ladi; birinchidan, erigan moddaning kristall panjarasi buziladi va eritmaning butun hajmi bo'ylab erigan moddalar tarqaladi, bu vaqtda issiqlik yutiladi. Ikkinchidan solvatlar (yoki gidratlar) hosil bo'ladi, bunda issilik ajralib chiqadi. Erishning umumiy issiqlik effekti, shu jarayonning qaysi biri ustun kelishiga qarab, musbat yoki manfiy bo'ladi.

Erish issiqligi deb yutilgan yoki chiqqan issiqlikning shunday miqdoriga aytiladiki, bunda 1 mol moddaga to'g'ri keladigan erituvchidan keyin yana suyultirilganda erish issiqligini o'lchab bo'lmaydigan darajada bo'lishi lozim.

Neytrallanish issiqligi deb 1 g-ekv kislota va asoslarning ekvivalent miqdorlarda ta'sirlashib, neytrallanganda ajraladigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Qanday kislota yoki qanday asos olingan bo'lmasin, neytrallanish vaqtida faqat vodorod va gidroksil ionlari ta'sirlashadi va suv molekulasini hosil qiladi. Uy haroratida bir mol suv hosil bo'lishi uchun doimo 57,33 kJ issiqlik ajraladi.

Kuchsiz kislota bilan kuchli asos yoki kuchli kislota bilan kuchsiz asos orasida bo'ladigan reaksiya natijasida ajraladigan issiqlik miqdori 57,33 kJ dan ortiq yoki kam bo'lishi mumkin. Kuchli kislotalar neytrallanganda issiqlik effekti 57,33 kJ dan ortiq, kuchsiz kislotalarda buning teskarisi bo'ladi.

Tuzlarning suvda erishida ham issiqlik yutilishi yoki ajralishi kuzatiladi. Masalan selitralar eriganda issiqlik yutilishi yaqqol bilinadi. Moddalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlardagi issiqlik effektlarini o'rganish bilan termokimyo fani shug'ullanadi. Termokimyoning asosida 1840 yilda G.I.Gess tomonidan kashf qilingan qonun yotadi. Bu qonunga binoan, reaksiyaning issiqlik effekti faqat ta'sirlashayotgan moddalarning boshlang'ich va oxirgi holatiga bog'liq bo'lib, ularning necha bosqichda o'tganligiga bog'liq emas.

Bu qonun yordamida aniq o'lchov olib bo'lmaydigan jarayondagi issiqlik effektini hisoblab topish mumkin. Masalan, to'g'ridan-to'g'ri yo'l bilan o'lchash yordamida kristallgidrat hosil bo'lishining issiqlik kattaligini aniq hisoblash qiyin, chunki suv va suvsiz qattiq moddadan kristallgidrat hosil bo'lishida suvsiz modda kristallarining yuza qavati suv bilan ta'sirlashishi boshlanishida juda tez boradi, so'ngra esa reaksiya sekinlashadi va tez tugamaydi. Bundan tashqari, moddaning suvda erish jarayoni qiyinlashadi. Ammo termokimyoning asosiy qonuni yordamida suvsiz tuzning va kristallgidratning erish issiqligini o'lchash va birinchi kattalikdan ikkinchisini ayirish bilan kristallgidrat hosil bo'lish issiqligini aniqlash mumkin.

$$Q = Q_{\text{suvsiz tuz}} - Q_{\text{kristallgidrat}}$$

Tuzning suvda erishida ikki jarayon sodir bo'ladi:

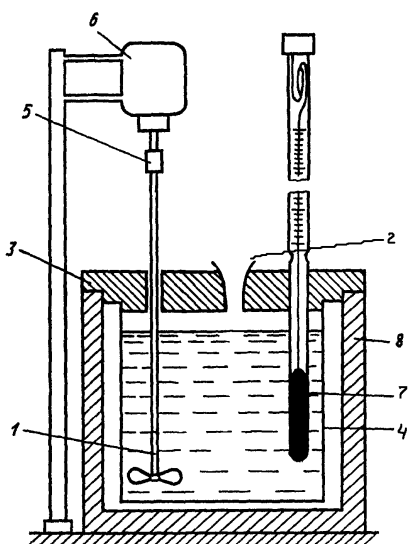
1. Modda kristall panjarasining buzilishi va molekulalarning ionlarga ajralishi, bunda Q_1 ga teng miqdorda issiqlik yutiladi.
2. Ionlarning gidratlanishi. Bunda Q_2 ga teng miqdorda issiqlik ajraladi.

Tuzning erish issiqligi bu ikkala jarayondagi issiqlik effektlarining algebraik yig'indisiga teng:

$$Q_{\text{erish}} = Q_2 + Q_1$$

Shuning uchun kristall panjarasi mustahkam va eritmalarida qiyin gidratlanadigan moddalarning erishi issiqlik yutilish bilan boradi. Kristall panjarasi mustahkam bo'lmagan, eritmalarida kuchli gidratlangan ionlar (masalan, vodorod yoki gidroksil ionlari) hosil qiladigan moddalarning esa erishi issiqlik ajralishi bilan boradi.

Moddaning erish issiqligi 1 mol eriyotgan moddaga mos keladigan erituvchining miqdori ortgan sari oshib boradi. Agar 1 mol moddaga 100-300 moldan ortiq erituvchi sarflansa, unda eritmaning keyingi suyultirishlari erish issiqligi kattaligini kam o'zgartiradi.



Kalorimetr asbobi

Tajriba qismi:

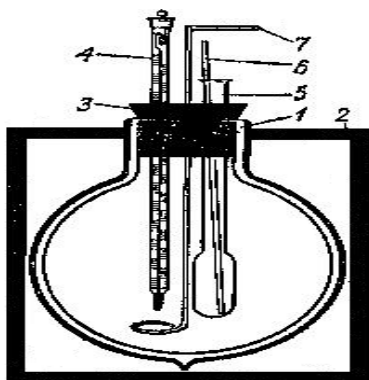
1- tajriba: Kalorimetr doimiysini aniqlash

Kalorimetrda borayotgan jarayonning issiqlik effektini hisoblash uchun kalorimetr doimiysini, ya'ni termometrli, aralashtirgichli, probirkali, suvli va tuzli kalorimetrni 1°C ga isitish uchun talab etiladigan issiqlikning kaloriyalardagi miqdorini bilish lozim. Δt temperaturagacha isitish uchun quyidagi miqdorda issiqlik sarflanadi:

$$Q = \frac{K \cdot \Delta t}{n} \quad (2)$$

Bu yerda Q -tuzning erish issiqligi; n -tuzning mollar miqdori; Δt -kalorimetrda topilgan temperatura o'zgarishi; K -kalorimetr doimiyligi.

Kalorimetr doimiyligi K ni qandaydir tuzning erish issiqligi bilan, masalan, kaliy nitratning erish issiqligini bilgan holda aniqlash mumkin. Buning uchun chinni havonchada kaliy nitrat (5-7g) yaxshilab eziladi. Bo'sh ampula shisha tayoqcha bilan birgalikda 0,01 g aniqlik bilan o'lchanadi, unga 5 g miqdorida ($\approx 0,05$ mol) tuz o'lchab solinadi va yana o'lchanadi. Massalar farqidan tuzning massasi topiladi. Dyuar shisha idishi tiqinsiz holda 0,1 g aniqlikda texnik tarozida o'lchab olinadi va 18 °C temperaturali distillangan suvdan 300 ml atrofida quyiladi. Suvli idish yana o'lchanadi va massalar farqidan suvning massasi topiladi.



Kalorimetr asbobining sxemasi.

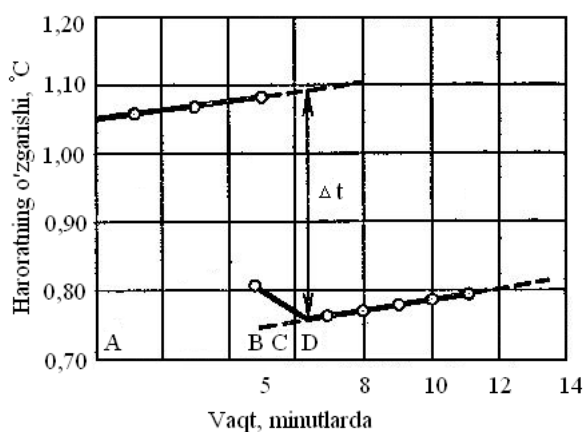
- 1-Dyuar idishi,
- 2-shtativ,
- 3-rezina tiqin,
- 4-Bekman termometri,
- 5-ampula,
- 6-shisha tayoqcha,
- 7-aralashtirgich.

Kalorimetr tiqin bilan yopiladi va unga Bekman termometri, aralashtirgich va tuzli ampula o'rnatiladi. So'ngra avval suv, keyin tuz eritmasi harorati Bekman termometri yordamida aniqlanadi. Kaliy nitratning erishi issiqlik yutilishi bilan borganligi uchun simob meniski Bekman termometri shkalasining yuqorigi qismida turishi lozim. Kalorimetrning tashqi muhit bilan issiqlik almashinishini hisobga olgan holda va tajriba vaqtidagi temperaturaning haqiqiy o'zgarishini aniqlash uchun kalorimetrik jarayon 3 bosqichga bo'linadi:

1. dastlabki bosqich, 5 minut davom etadi;

2. asosiy bosqich – tuzning erish jarayoni;
3. so'nggi bosqich – 5 min.

Kalorimetrdagi suvni aralashtirib turib, tashqi muhit bilan issiqlik almashinishi natijasida temperaturaning o'zgarishi kuzatiladi. Har yarim minutda temperatura bir xil o'zgarishda davom etsa, har yarim minut ichida 5 min davomida 0,002 grad. aniqlikda temperatura hisoblashlari o'tkaziladi. Shundan so'ng tuzning hammasi suvga tushishi uchun tayoqcha bilan tuzli ampula sindiriladi va eritmani aralashtirib, yuqoridagidek belgilangan holda temperatura o'zgarishi kuzatiladi (asosiy bosqich). Agar temperatura juda tez pasaysa va uni minglik, hatto yuzlik ulushdagi gradusda kuzatish qiyin bo'lsa, unda uni kichik aniqlikda (yuz ulushli gradusgacha) hisoblanadi. Asosiy bosqichning tugashi va so'nggi bosqichning boshlanishini temperaturaning yana bir xil o'zgarishidan aniqlanadi. So'nggi bosqichda temperatura dastlabki bosqichdagidek 5 minut davomida belgilanadi.



Vaqt oralig'ida harorat o'zgarishining grafigi.

Tuzning erish harorati o'zgarishini aniq hisoblash uchun millimetrli qog'ozda grafik chiziladi, bunda absissa o'qiga vaqt, ordinata o'qiga esa har 0,5 minutdagi temperatura ko'rsatkichlari qo'yiladi.

Hosil bo'ladigan taxminiy diagramma rasmda keltirilgan, bunda AB-dastlabki bosqich, BD-asosiy va DE- so'nggi bosqich.

Jarayonning borish vaqtida kalorimetr va tashqi muhit o'rtasida issiqlik almashinuvi sodir bo'lganligi tufayli tuz erishi sababli temperaturaning o'zgarishiga tuzatish kiritish lozim. Buning uchun dastlabki bosqich haroratlarini tutashtiruvchi chiziqni o'ngga davom ettirib, so'nggi bosqich chizig'ini chapga davom ettiriladi. Asosiy bosqich o'rtasidagi C – nuqtadan punktir chiziqqacha ordinata o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Nuqtalar orasidagi Δt oraliq tuzning erishi natijasida kuzatilgan temperatura o'zgarishiga teng bo'ladi.

Δt qiymatni aniqlab tenglama bo'yicha kalorimetr doimiysi hisoblab topiladi:

$$K = \frac{Q_{erish} \cdot n}{\Delta t} \quad (3)$$

Bu yerda Q_{erish} - ma'lum bo'lgan tuzning erish issiqligi, n – tuzning mol miqdori, Δt – tuzning erishi natijasida tajribada topilgan kalorimetrdagi temperatura o'zgarishi.

Kaliy nitrat uchun 18°C dagi erish issiqligi:

$$Q_{erish} = -35,62 \cdot 10^3 \text{ j/mol} = -8,52 \text{ kkal/mol}.$$

2- tajriba: Tuzning gidratlanish issiqligini aniqlash

Tuzning gidratlanish issiqligini aniqlash uchun 1 mol suvsiz tuz va uning kristallgidratining erish issiqligini aniqlash lozim. Ularni topish uchun aniq tuz massasining erishidagi temperatura o'zgarishi aniqlanadi. Erish issiqligini topishda (2-formula) kalorimetr doimiysi ishlatilganligi tufayli suv miqdori barcha tajribalarda kalorimetr doimiysini aniqlagandek massada, ya'ni 300 g olinishi kerak. Taxminan 8 g maydalangan mis kuporosi o'lchab olinadi va uni probirkaga joylashtiriladi. Olingan tortimda qancha suvsiz tuz a (g) va

suv b bo'lishi hisoblab topiladi. Oldindan o'lchangan stakanga 300 g suv quyiladi va yana 0,1 g gacha aniqlikda o'lchanadi. Mis kuporosining erishi issiqlik yutilishi bilan borganligi uchun Bekman termometridagi simob ustunini shkalaning yuqori qismiga moslanadi. Tuzli probirka idish qopqog'iga o'rnatiladi. Dastlabki, asosiy va so'nggi bosqichdagi temperatura o'zgarishi aniqlanadi hamda grafikdan tuz erishida kuzatilgan temperatura o'zgarishi topiladi.

Kukun holidagi 9-10 g mis kuporosi chinni tigelda suvsiz oq kukun hosil bo'lguncha aralashtirib turgan holda qizdiriladi. Olingan oq kukun darhol probirkaga solinadi va rezina tiqin bilan mahkamlanadi. Sovutilgandan so'ng a (g) ga teng bo'lgan suvsiz tuz tortib olinadi va yuqorida ko'rsatilganidek 300 g suvda uning erishidagi temperatura o'zgarishi aniqlanadi.

Mis(II) sulfat erishida issiqlik ajralishini inobatga olib, Bekman termometri-dagi simob ustuni shkalaning pastki qismiga sozlanadi.

Topilgan kalorimetr doimiysi K dan va tajriba natijalaridan suvsiz tuz va uning kristallgidratining erish issiqligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$Q_{erish} = \frac{K \cdot \Delta t}{n} \quad (4)$$

Suvsiz tuzdan kristallgidrat hosil bo'lish issiqligi – Q (1) tenglama bo'yicha topiladi:

$$Q = Q_{\text{suvsiz tuz}} - Q_{\text{kristallgidrat}}$$

Ishning hisoboti. 1. Kalorimetr sxemasining chizmasini chizish. 2. Vaqt oralig'idagi temperatura o'zgarishining grafigini tuzish. 3. Kalorimetr doimiysi va tuzning erish haroratini hisoblash. 4. Suvsiz tuzdan kristallogidrat hosil bo'lish issiqligini hisoblab topish.

O'lchov natijalarni qayd qilish shakli

	KNO ₃	CuSO ₄	CuSO ₄ · 5H ₂ O
Toza probirka massasi			
Tuzli probirka massasi			
Tuz massasi			
Dyuar idish (g ₁)massasi			
Suvli idish (g ₂)massasi			
Suvning (g ₂ -g ₁) massasi			

	O'lchashlar (0,5 min intervalida)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suvning harorati										
KNO ₃ eritmasining harorati										
Kalorimetrdagi suv harorati										
CuSO ₄ eritmasining harorati										
Kalorimetrdagi suv harorati										
CuSO ₄ ·5H ₂ O eritmasi t°										

3- tajriba: Neytrallanish issiqligini aniqlash

Oldindan o'lchangan 500 ml lik kolbaga 6 gramm suvsiz sirka kislota solinadi (m₁). Ustiga belgisigacha suv solib suyultiriladi. Kislota haroratini uy haroratiga keltirib, kolbani eritmasi bilan birga tarozida tortiladi(m₂). Keying massadan oldingi massani ayirib, eritma massasi topiladi va kalorimetrga quyiladi. 4 gramm qattiq o'yuvchi natriy 400 ml lik kolbaga solib eritiladi va xona haroratigacha sovutiladi. Eritma sovugach massasi avvaldan o'lchangan shisha tayoqchali ampulaga o'tkaziladi, keyin ampulaning massasi eritma bilan birga o'lchanadi va ishqor eritmasining og'irligi hisoblab topiladi. Ampula

kalorimetrning tiqiniga o'rnashtiriladi va shisha tayoqcha bilan tubi sindiriladi hamda tayoqcha bilan aralashtiriladi. Kalorimetrdagi issiqlik o'zgarishi kuzatiladi. Neytrallanish issiqligi quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlanadi: $Q = K \cdot \Delta t$

4-tajriba. Tuzning erish issiqligini aniqlash

Kalorimetr idishiga 540 ml distillangan suv solib, kalorimetr ampulasiga 8 gr ammoniy nitrat kristallarini joylashtiriladi. Ampulani kalorimetr tiqiniga o'rnashtirib, ampula tubi sindiriladi va tuz suvga tushgach shisha tayoqcha bilan eriguncha aralashtirilib, kalorimetrdagi harorat o'zgarishi kuzatiladi va quyidagi formula yordamida erish issiqligi aniqlanadi: $Q = K \cdot \Delta t$

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Neytrallanish issiqligidan foydalanib atsetonni qaynatish

Shtativga uzun probirkani vertikal joylashtirib, ichiga 2 ml atseton solinadi va probirka stakan ichiga tushirib qo'yiladi. Boshqa stakanga 40 ml distillanga suv solib, unga universal indikator eritmasidan tomiziladi. Yashil rang paydo bo'ladi. Bu suvga 2-3 qoshiq NaOH solib eritiladi. Natijada eritma rangi ko'kka bo'yaladi. Boshqa stakanga 20 ml konsentrlangan sulfat kislota solib, unga universal indikator eritmasi tomiziladi. Bunda eritma qizil rangga kiradi. Atseton solingan probirka tagiga qo'yilgan stakanga ishqor eritmasini solinganda atsetonli probirka shunday holda turishi kerakki, eritmaga botmasligi lozim. Atsetonli probirka og'ziga yonib turgan cho'pni yaqinlashtirganimizda hech qanday hodisa kuzatilmaydi. Endi probirka tagidagi ishqorli stakanga kislota eritmasini quyamiz, bunda eritma rangi avval yashil rangga o'tganini kislota qo'shish davom ettirilganida yana kislotali muhitga xos qizil rangga kirganini ko'ramiz. Bu hodisa neytrallanish reaksiyasi uchun ortiqcha miqdorda kislota olinganligini bildiradi. Endi ortiqcha kislota neytrallash uchun oz-ozdan ishqor kristallaridan qo'shamiz. Natijada to'liq neytrallanish reaksiyasi sodir bo'ladi. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan issiqlik miqdori stakan ichiga tushirib qo'yilgan probirkadagi atsetonni qaynatish darajasigacha qizdira oladi. Atsetonning

qaynash harorati 55°C . atseton qaynaganligini bilish uchun probirka og'ziga yonib turgan gugurt cho'pni tutilganida atseton bug'larining yonganini ko'ramiz.

Nazorat savollari

1. Termokimyoning asosiy qonunining fizik mohiyati nimadan iborat?
2. Qanday holatlarda issiqlik effektlarini hisoblash uchun termokimyoning asosiy qonuni ishlatiladi?
3. Tuz erishida qanday jarayonlar boradi?
4. Moddaning erish issiqligi deb nimaga aytiladi?
5. Erish issiqligini kalorimetrik usul bilan o'lchashning mohiyati nimada?
6. Neytrallanish issiqligi deb nimaga aytiladi?
7. Dissotsilanish issiqligi deb nimaga aytiladi?
8. Kuchsiz asos va kuchli kislotalarning dissotsilanish issiqligini ularning neytrallanish issiqligiga qarab qanday aniqlash mumkin?
9. Kalorimetr doimiyligini aniqlashda nega tuz solinadigan ampula bilan tayoqchasi kalorimetrga joylashgan bo'lishi talab qilinadi?
10. Gidratlanish deb nimaga aytiladi va gidratlanish issiqligi qanday aniqlanadi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Bir mol ohakni so'ndirish reaksiyasida jami 67 kJ/mol issiqlik ajraladi. Tarkibida issiqlik effektiga ta'sir ko'rsatmaydigan 20 % qo'shimchasi mavjud bo'lgan 1 t ohak so'ndirilganda qancha issiqlik (kJ) ajraladi?
2. Stexiometrik nisbatlarda olingan temir kuyundisi (Fe_3O_4) va alyuminiydan tayyorlangan aralashma yondirilsa ajralib chiqadigan issiqlik miqdori 3329 kJ bo'lsa, qanday massadagi aralashma yondirilganida 1998 kJ issiqlik ajralib chiqadi?
3. Magniyning 3,04 grammi yonganida 76,45 kJ issiqlik ajralgan bo'lsa, MgO ning hosil bo'lish entalpiyasini hisoblang.

8-laboratoriya ishi	Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiyalarning tezligini moddalarning agregat holatiga, temperaturasi va konsentratsiyasiga bog‘liqligini tajribada aniqlash
---------------------	--

Nazariy ma’lumot

Kimyoviy reaksiyalarning ttezlighi va unga ta’sir etuvchi omillarni o'rganadigan fan bo'limi kimyoviy kinetika deb ataladi.

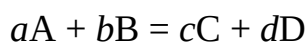
Reaksiya tezligi deganda reaksiyaga kirishuvchi yoki hosil bo'ladigan moddalar konsentratsiyasining ma’lum bir vaqt oralig'ida o'zgarishiga aytiladi.

$$v = C_1 - C_2 / t_2 - t_1$$

Ba’zi reaksiyalar bir lahzada sodir bo'lsa, boshqalarining sodir bo'lishi uchun bir necha daqiqa yoki bir necha soat vaqt ketishi mumkin. Ayrim reaksiyalar bir necha kun, hatto yillar davomida sodir bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga quyidagi omillar ta’sir etadi:

- reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyalari;
- reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati;
- harorat;
- qattiq moddalarning maydalanganlik darajasi (yuza sathi);
- gaz moddalar orasidagi reaksiyalarda bosim;
- katalizatorlar yoki ingibitorlar ishtiroki;
- yorug’lik nuri yoki radiaktiv nurlar.

Reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog‘liqligini Guldberg va Vaage o'rgangan va massalar ta’siri qonunini yaratishgan. Bu qonunga ko'ra reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsional. Masalan:



reaksiya uchun tezlik quyidagicha ifodalanadi:

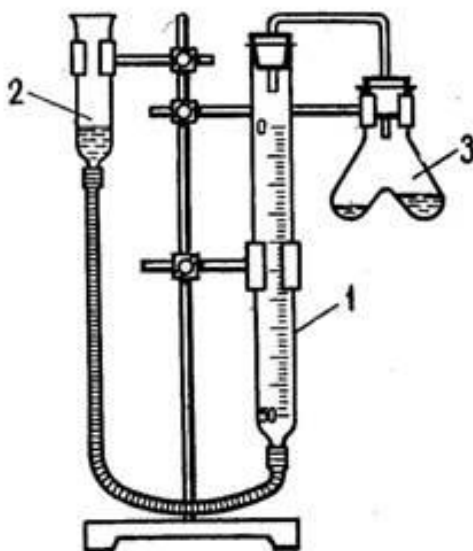
$$v = k[A]^a \cdot [B]^b$$

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi Vant- Goff qoidasi bilan ifodalanadi: Harorat har 10°C ga ko'tarilganda reaksiyaning tezligi 2- 4 marta ortadi.

Qattiq moddalar qanchalik yaxshi maydalanib aralashtirilsa, ularning bir-biriga tegib turadigan yuza sathi ham shunchalik ortadi va to'qnashuvlar soni ko'payib, reaksiya tezligi ortadi.

Gazlar orasidagi reaksiyalarda boshim oshirilganda reaksiya tezlashadi, sababi bosim oshganda hajm kamayadi va zarrachalar orasidagi masofa qisqarib, ularning o'zaro komtaktga kirishuvi osonlashadi, natijada tezlik ortadi.

Katalizatorlar reaksiya tezligini oshiradigan, ammo o'zi reaksiya mahsulotiga aylanmaydigan moddalardir. Ingibitorlar manfiy katalizatorlar deb atalib, ular reaksiya tezligini kamaytiruvchi moddalardir. Katalizatorlar va ingibitorlardan kimyoviy ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.



Tezlikni namoyish etuvchi asbob

Tajriba qismi:

1-tajriba: Reaksiya tezligining konsentratsiyasiga bog'liqligi.

3 ta toza probirka olib, ularning biriga 5 ml, ikkinchisiga 10 ml, uchinchisiga 15 ml dan natriy tiosulfat eritmasidan soling. Birinchi probirkaga 10 ml ikkinchi probirkaga 5 ml suv quying. Uchinchi probirkaga suv qo'shmang. Natijada, 3 xil probirkada bir xil hajmli lekin konsentratsiyalari har xil bo'lgan eritmalar hosil bo'ladi. Uchchala probirkaga ham bir vaqtning o'zida sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasidan 5 ml dan quyib, chayqating va vaqtni belgilang. Probirkalarda qancha vaqtdan keyin loyqalanish sodir bo'lishini aniqlab, quyidagi jadvalni to'ldiring:

probirka raqami	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hajmi(ml)	suvning hajmi (ml)	H_2SO_4 hajmi (ml)	loyqa hosil bo'lish vaqti (t)	reaksiya tezligi
1	15	0	5		
2	10	5	5		
3	5	10	5		

Olingan natijalarga asosanib, reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liq ekanligi haqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba: Reaksiya tezligining modda tabiatiga bog'liqligi

Ikkita probirka olib, har biriga 1-2 bo'lakdan rux metali soling. Probirkalarning biriga 2 N li sulfat kislota eritmasidan ikkinchisiga 2N li sirka kislota eritmasidan 2-3 ml dan soling. Qaysi probirkada vodorod ajralib chiqishi shiddatliroq sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba: Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi

2 ta probirka olib, 10 ml dan 0,02 M li sulfat kislota eritmasidan soling. Probirkalarning birini qaynaguncha qizdiring. Ikkala probirkaga bir vaqtning

o'zida 0,5 N li natriy tiosulfat eritmasidan 10 ml dan quying. Qaysi probirkada loyqalanish tezroq boshlanishini kuzating va sababini tushuntiring.

4-tajriba: Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri

Probirkaga 5 ml 3% li vodorod peroksid soling probirka og'ziga yallig'langan cho'pni tushiring. Hech qanday hodisa kuzatilmaydi. Probirkaga shpatel uchida ozgina MnO_2 oksidi kukunidan soling. Gaz shiddat bilan ajralib chiqib boshlaydi. Probirka ichiga uchi yallig'lanib turgan cho'pni tushiring. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba: Reaksiya tezligiga ingibitorning ta'siri.
--

2 ta probirka olib, har biriga kichkina mixdan soling. Ularning biriga 3-4 tomchi formalin eritmasidan soling. Ikkalasiga ham bir xil miqdorda 2 N li xlorid kislota eritmasidan quying. Probirkalardagi jarayonlarni kuzatib, formalinning reaksiya tezligiga qanday ta'sir etishi haqida xulosa chiqaring.

6-tajriba: Avtokataliz

Kolbaga 20 ml 5% li oksalat kislota eritmasidan quyib, ustiga 0,1 N li sulfat kislota eritmasidan 5 ml soling. Keyin aralashmaga 1 ml KMnO_4 eritmasidan qo'shing. Ancha vaqtdan keyin kaliy permanganat rangsizlanadi. Rangsizlanish vaqtini sekundlar hisobida yozib qo'ying. Kolbaga yana bir ml kaliy permanganat eritmasidan soling. Eritma rangsizlangunicha ketgan vaqtni hisoblang. Kolbaga yana 1 ml margansovka eritmasidan qo'shing, yana rangsizlanish vaqtini aniqlang. Eritma nima sababdan brogan sari tezroq rangsizlanishini tushuntiring. Bu reaksiyada katalizator vazifasini nima o'taydi?

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Gomogen sistemalarda kimyoviy reaksiya tezligi haqida ayting
2. Qattiq moddalarda reaksiya tezligi nimalarga bog'liq?
3. Gazlar orasidagi reaksiya tezligiga qaysi omillar ta'sir etadi?
4. Vant Goff qoidasi reaksiya tezligining qaysi omilga bog'liqligini ifodalaydi?
5. Guldberg va Vaage ning massalar ta'siri qonuni qanday ta'riflanadi?
6. Reaksiya tezligiga katalizator qanday ta'sir ko'rsatadi?
7. Reaksiya tezligiga ingibitor qanday ta'sir ko'rsatadi?
8. Ekzotermik va endotermik reaksiyalarda haroratning ko'tarilishi reaksiya tezligiga qanday ta'sir etadi?
9. Aktivlanish energiyasi deb nimaga aytiladi?
10. Temperatura koeffitsienti nima?

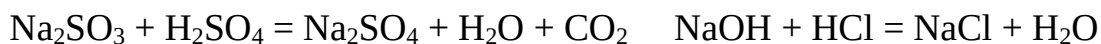
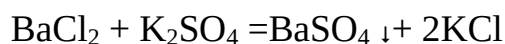
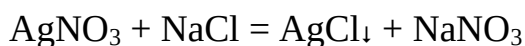
Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Birinchi (gamma 2 ga teng) va ikkinchi (gamma 3 ga teng) reaksiyalarning 50°Cdagi tezliklari bir xil bo'lsa, 283K da birinchi reaksiyaning tezligi ikkinchi reaksiyaning tezligidan necha marta farq qiladi?
2. 50°C haroratda reaksiya 3 daqiqa va 20 soniya davom etadi. Reaksiya tezligining harorat koeffitsienti 3 bo'lsa, ushbu reaksiya 30 va 100 gradus Celsiylarda qancha vaqtda tugaydi?
3. $2A + B = A_2B$ tuzilishdagi reaksiyada A modda konsentratsiyasi 2 marta oshirilganda reaksiya necha marta tezlashadi?
4. Temperatura koeffitsiyenti 4 ga teng bo'lgan reaksiyaning haroratini 40°C dan 80°C gacha ko'tarsak reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?
5. $2A + B = AB_2$ tuzilishdagi reaksiyada B modda konsentratsiyasi 3 marta oshirilganda reaksiya necha marta tezlashadi?

9-laboratoriya ishi	Kimyoviy muvozanatga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish
---------------------	---

Nazariy qism:

Kimyoviy reaksiyalar borishiga qarab qaytmas va qaytar xususiyatga ega bo'lishi mumkin. Ular o'zaro ta'sirlashayotgan moddalarning tabiati va boshqa omillarga qarab turlicha tezlikda borishi mumkin. Kimyoviy reaksiyaning qaytmaslik shartlari quyidagilar: reaksiya natijasida cho'kma hosil bo'lishi, gaz modda ajralib chiqishi va yomon ionlanadigan modda hosil bo'lishi. Shu shartlardan biri bajarilsa reaksiya qaytmas jarayon hisoblanadi.



Qaytar reaksiyalarda esa hosil bo'lgan modda bir vaqtning o'zida reaksiya uchun olingan moddalarga parchalanib turadi. Shuning uchun, reaksiya qaytar xarakterda bo'ladi. Lekin shunday holatlar ham mavjudki reaksiya natijasida qancha modda hosil bo'lsa, uning shuncha qismi parchalanib turadi. Boshqacha qilib aytganda, chapdan o'nga yo'naluvchi reaksiya tezligi bilan o'ngdan chapga yo'naluvchi reaksiya tezligi o'zaro teng bo'ladi.

Kimyoviy reaksiyalarda hosil bo'lgan mahsulotlar konsentratsiyalari aniq bir bir miqdorga yetganda reaksiyaning tezligi kamayib boradi va mahsulotning ma'lum bir qismi dastlabki moddalarga aylanishni boshlaydi. Bundan jarayonlar qaytar jarayonlar ekanligi hammaga ma'lum.

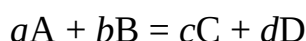
Bunday jarayonda birinchi va ikkinchi ya'ni o'ng tomonga boradigan hamda chap tomonga boradigan reaksiyalar tezliklari o'rtasida ma'lum bir bog'lanish kuzatiladi. Mana shu reaksiyalar tezliklari tenglashgan vaqtda kimyoviy muvozanat kuzatiladi. Buni dinamik yoki harakatdagi muvozanat ham

deyiladi. Bunday muvozanat vaqtida qancha modda mahsulot hosil qilsa, shuncha mahsulot yana dastlabki moddalarni hosil qilib turadi.

Ushbu turdagi reaksiyalarga xos xususiyatlar quyidagilar:

1. Kimyoviy muvozanatda turgan sistema tarkibi oradan qancha vaqt o'tsa ham o'zgarmaydi
2. Mobodo shundan sistemadagi muvozanatni tashqi ta'sir bilan buzilsa, shu tashqi ta'sir yo'qolishi bilan sistema yana avvalgi holatiga qaytib keladi
3. Dinamik muvozanatni tashqi ta'sirlar yordamida istalgan tomonga qarab siljitish mumkin

Qaytar reaksiya boshlanish vaqtida to'g'ri reaksiya (ya'ni o'ng tomonga boradigan reaksiya) tezligi maksimal darajada yuqori bo'ladi va reaksiya natijasida boshlang'ich moddalar kamayishi bilan ushbu tezlik sekinlashadi. Chap tomonda hosil bo'layotgan moddalar miqdori ortib borishi bilan teskari reaksiya tezligi ham ortib boradi. Va natijada ikki reaksiyalar tezligi tenglashadigan vaqtgacha muvozanat qaror topmaydi. Qaytar jarayonlarni quyidagicha umumiy tenglama bilan ifodalash mumkin:



ushbu reaksiyada muvozanat qaror topganda $[D]^d \cdot [C]^c$ ko'paytma bilan $[A]^a \cdot [B]^b$ ko'paytmaning nisbati o'garmaydi. Mana shu qiymat muvozanat konstantasi deb ataladi.

Muvozanatdagi sistemada istalgan ta'sir bilan muvozanatni istalgan tarafga siljitish mumkin va har gal qayta muvozanat hosil bo'laveradi. Muvozanat konstantasi esa o'garmaydi.

Muvozanat konstantasi K_M harfi bilan belgilanadi va uning qiymati qanchalik katta bo'lsa reaksiya unumi shunchalik yuqori bo'ladi.

Amaliyotda sistemada muvozanat qaror topishi ishlab chiqarishga zararli jarayon hisoblanadi va maksimal darajada mahsulot olish uchun muvozanatni o'ngga siljitish usullaridan foydalaniladi

Muvozanatdagi sistemaga tashqi omillar ta'siri: Muvozanatda turgan sistemaga tashqaridan biror ta'sir ko'rsatilsa, unda o'zgarish sodir bo'ladi. Muvozanatdagi sistemalar muvozanatiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari, temperatura va bosimning ta'sirini har tomonlama o'rganish natijasida Le – Shatelye qoidasi yaratildi. Le – Shetele printsipli bo'yicha, muvozanatda turgan sistemaning muvozanati tashqaridan qandaydir ta'sir ko'rsatilib o'zgartirilsa, unda muvozanatning siljishi sodir bo'ladi. uning yo'nalishi esa ko'rsatilayotgan ta'sirga teskari yo'nalishda bo'ladi, ya'ni bosim ortishi bilan reaksiya hajm kamayish tomoniga, temperatura ortishi bilan esa reaksiya issiqlik yutilishi tomoniga, konsentratsiya ortishi bilan esa, modda hosil bo'lishini ta'min qilish tomoniga yo'naladi.

Temperatura: agar sistemaga harorat ortishi bilan ta'sir ko'rsatilsa endotermik reaksiya tezligi ortadi. Pasaytirilganida esa muvozanat ekzotermik reaksiya tomonga qarab siljiydi.

Bosim: bosim yopiq sistemadagi reaksiyaga ta'sir ko'rsatadi va agarda idish bosimi ortirsak muvozanat gaz mollari kam tarafga qarab siljiydi.

Konsentratsiya: agarda boshlang'ich moddalardan birining konsentratsiyasini oshirsak, muvozanat o'ng tomonga qarab siljiydi. Mahsulotlardan birini konsentratsiyasini ortirsak esa chap tomonga qarab siljiydi.

Kimyoviy muvozanatga ta'sir etuvchi omillar haqida Le Shatelye prinsipida shunday deyilgan: Muvozanatda holatida turgan sistemada bosim, harorat yoki biror modda konsentratsiyasini o'zgartirish bilan ta'sir qilinsa, muvozanat ana shu ta'sirni kamaytiradigan tarafga qarab siljiydi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Kimyoviy muvozanatga konsentratsiyaning ta'siri

Kolbaga 100 ml distillangan suv solib, unga FeCl_3 tuzining 30% li eritmasidan 2-3 tomchi va KCNS ning to'yingan eritmasidan 2-3 tomchi soling. Aralashmadan to'rtta stakanga teng miqdorda soling. Ulardan birini solishtirish uchun qoldiring. Qolgan uchtasining biriga FeCl_3 tuzining 30% li eritmasidan 2 tomchi, ikkinchisiga KCNS ning to'yingan eritmasidan 2 tomchi qo'shing. Uchinchi stakanga quruq KCl kristallaridan shpatel uchida ozgina soling. Stakanlarni chayqatib ulardagi rang intensivligini solishtiring. Eritmalar ranglarining o'garishiga qarab muvozanat qaysi idishda qaysi tomonga siljigani haqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing. Oxirgi stakanga KCl kristallaridan solinganining sababini tushuntiring.

2- tajriba: Kimyoviy muvozanatga haroratning ta'siri

Tajribani bajarish uchun Landolt idishini NO_2 gazi bilan to'ldiring. NO_2 gazini hosil qilish uchun konsentrlangan nitrat kislotaga mis metali ta'sir ettiriladi va ajralib chiqqan gaz naycha orqali Landolt idishiga yig'ib olinadi. Ikkita stakan olib, ularning biriga muzli suv, ikkinchisiga qaynoq suv solib yonma-yon qo'yiladi. Landolt idishini ichidagi gazi bilan stakanlarga shunday botiriladiki, idishning ikkita tubi ikki xil haroratli suvga tushishi kerak. Gazning o'ziga xos qo'ng'ir rangi idishning qaysi qismida o'tkirlashib, qaysi qismida rangsizlanishini kuzatib, muvozanatga haroratning ta'siri haqida xulosa chiqaring. Bu reaksiyada NO_2 ning dimerlanishi sodir bo'lishini e'tiborga olib reaksiya tenglamasini yozing.

3- tajriba: Kimyoviy muvozanatning qaytuvchanligi

100 ml hajmli stakanga 10% li kaliy dixromat tuzi eritmasidan soling va ustiga eritma rangi zarg'aldoqdan sariqqa o'zgargunicha konsentrlangan ishqor eritmasidan tomchilatib qo'shing. Keyin eritma ustiga konsentrlangan H_2SO_4 eritmasidan tomchilatib qo'shing. Yana zarg'aldoq rang paydo bo'lishini, keyin

yana ishqor solinganda eritma rangi yana sariqqa o'tishini kuzating va hodisani izohlang. Reaksiya tenglamasini yozing.

4- tajriba: Kimyoviy muvozanatga bosimning ta'siri
--

Porshenli idishga (agar unday idish bo'lmasa 10 ml hajmli tibbiyot shpritsining igna qo'yiladigan teshikchasini eritib kavsharlab ishlatsa ham bo'ladi) qo'ng'ir rangli azot (IV)- oksidi to'ldiriladi. Idish porsheni itarilganda bosim ortishi va bunda rang kamayishini, porshen qayta tortilib idishdagi bosim kamaytirilganda rang yana quyushlashishi kuzatiladi. Bu jarayonni izohlang. Bu reaksiyada NO_2 ning dimerlanishi sodir bo'lishini e'tiborga olib reaksiya tenglamasini yozing.

Reaksiya tenglamasini tenglashtirib, bosim bu reaksiyaning muvozanatiga qanday ta'sir qilganligini Le- Shatel'ye tamoyiliga asoslanib tushuntiring.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Kimyoviy muvozanat nima?
2. Muvozanat konstantasini qanday ta'sir bilan o'zgartirish mumkin?
3. Geterogen reaksiyalarda kimyoviy muvozanat qanday bo'ladi?
4. Kimyoviy muvozanatga modda konsentratsiyasi qanday ta'sir ko'rsatadi?
5. Le-Shatel'ye prinsipi nima haqida?
6. Agar reaksiya endotermik bo'lsa va bu reaksiyada temperature ko'tarilsa muvozanatga qanday ta'sir ko'rsatadi?
7. Suyuq gomogen sistemadagi muvozanatga bosim qanday ta'sir ko'rsatadi?
8. Dinamik muvozanat nima?
9. Kimyoviy muvozanat qaror topganda sistemadagi biror modda umuman bo'lmasligi mumkinmi?
10. To'g'ri va teskari reaksiya tezliklarini muvozanatga qanday aloqasi bor?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. $3A + 2B = A_3B_2$ ushbu reaksiyada muvozanat qaror topganida moddalar konsentratsiyalari $[A]=0,03$ / $[B]=0,01$ / $[C]=0,02$ bo'lsa, reaksiyada dastlabki olingan moddalar konsentratsiyalarini hisoblab toping.
2. $K_m=2$ bo'lgan $A + B = C$ sistemada muvozanat vaqtida $[C]=0,04$ / $[B]=0,2$ bo'lsa $[A]$ ni toping.
3. Benzoy kislotaning dissotsilanish darajasi 0,5% ga teng bo'lsa va dissotsilanish konstantasi $6,6 \cdot 10^{-5}$ bo'lsa, shu eritmaning 0,02 M konsentratsiyasini pH qiymanini hisoblang
4. $2A + xB = 2C$ reaksiyada 4 mol A moddaning yarmi sarflangan. B moddaning yarmi ortib qolgan. $K_M = 1$ bo'lsa va sistema hajmi 1000 ml bo'lsa, x ni toping.
5. Hajmi 1 litrlik yopiq sistemada $D_{\text{kislorod}}=0,25$ bo'lgan azot va vodorod aralashmasi reaksiyaga kirishdi va muvozanat qaror topdi. Hosil bo'lgan gazalar aralashmasining $D_{\text{atsetilen}}=0,4$ ga teng bo'lsa vodoroding necha foizi reaksiyaga kirishgan?

10-laboratoriya ishi	Eritmalar tayyorlash. Ma'lum konsentratsiyali eritmalar tayyorlash
--	--

Nazariy qism:

Eritmalar chin dispers sistemalarning bir turi bo'lib, ikki yoki undan ortiq tarkibiy qismlardan tashkil topgan gomogen (bir jinsli) sistemalaridir. Eritmalar ikki qismdan tashkil topgan: sistemaning ko'p qismini tashkil etuvchi modda erituvchi, kam qismini tashkil etgan moddalar erigan modda deb ataladi.

Moddalarning turli xil erituvchilarda eruvchanligi har xil bo'ladi. Ba'zi moddalar suvda yaxshi eriydi, boshqa birlari esa organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Moddaning eruvchanligi deb, uning ayni haroratda 100 gramm erituvchida erishi mumkin bo'lgan eng ko'p miqdoriga aytiladi.

Eritma tarkibidagi erigan moddaning miqdori eritma konsentratsiyasi deyiladi. Eritma konsentratsiyasini ifodalashning quyidagi usullari mavjud:

1. Foiz konsentratsiya: Har 100 gramm eritma tarkibida erigan moddaning massa ulushidir. Masalan. 100 gramm eritma tarkibida 15 gramm erigan modda bo'lsa, bu eritma 15% li eritma hisoblanadi.

$$C\% = m_{\text{erigan modda}} / m_{\text{eritma}}$$

Bu formuladan chiqqan massa ulushini 100 ga ko'paytirib, eritma foizi topiladi.

2. Molyar konsentratsiya: Eritmaning har bir litrida erigan moddaning mollar sonidir. Masalan, 1000 ml eritma tarkibida 2 mol modda erigan bo'lsa, bunday eritma 2 molyarli eritma deyiladi.

$$C_M = n/V$$

Bu yerda n – erigan modda miqdori, V – eritma hajmi

3. Normal konsentratsiya: Eritmaning har bir litrida erigan moddaning gramm ekvivalent massasidir. Masalan, 1000 ml eritma tarkibida 2g/ekv. modda erigan bo'lsa, bunday eritma 2 normalli eritma deyiladi.

$$C_N = E/V$$

4. Titr konsentratsiya: Eritmaning har bir millilitrida erigan moddaning massasidir. Eritmaning titri bilan normalligi orasida quyidagicha bog'lanish bor:

$$T = E \cdot C_N / 1000$$

Tajriba qismi:

1-tajriba: Kislotalarning eritmalarini tayyorlash

1. Laboratoriyada mavjud 96% li, zichligi 1,84 gr/ml ga teng bo'lgan sulfat kislotadan foydalanib, 500 ml 10 % li kislota eritmasini tayyorlash uchun kerak bo'ladigan suv va kislota hajmini tegishli formulalar yordamida hisoblab, eritma tayyorlang.

2. Vyurs kolbasiga 10 gr osh tuzidan solib, kolba og'ziga tomchilatgich varonka o'rnatib. Vyurs kolbasining tirqishiga uzun gaz o'tkazuvchi nay o'rnatib, nay uchini 200 ml suv solingan o'lchov stakaniga botirib qo'ying. Vyurs kolbasiga tomchilatgich varonka orqali sulfat kislota tomchilatib quying. Reaksiyani gaz ajralishi tugaguncha davom ettiring. Ajralgan gaz yuborilgan suvning hajmi o'zgaradimi? Nima uchun? Hosil bo'lgan eritmadagi xlorid kislota konsentratsiyasini aniqlash uchun aniq konsentratsiyaga ega bo'lgan natriy gidroksid eritmasi va indikatoridan foydalanib, konsentratsiyasini aniqlang.

3. Nitrat kislota 0,5 N li eritmasidan 400 ml tayyorlash. Quyidagi jadvalni to'ldirib, u asosida kerakli eritmani tayyorlang:

№	Vazifa	Natija
1	kislotaning molyar massasi	
2	kislotaning ekvivalent massasi	
3	1 litr eritma uchun kerakli kislota massasi	
4	400 ml eritma uchun kerakli kislota massasi	
5	laboratoriyadagi kislotaning solishtirma og'irligi(areometr yordamida aniqlanadi)	
6	kislotaning foiz konsentratsiyasi	63%
7	olinadigan kislota eritmasining massasi	
8	massadan millilitrga o'tish ($V = m/f$)	

2-tajriba: Ishqor eritmalarini tayyorlash

Natriy gidroksidning 0,1 N li eritmasidan 200 ml tayyorlash uchun kerak bo'ladigan natriy gidroksid massasini hisoblab toping va tarozida aniq o'lchangan moddani o'lchov silindriga solib, 200 ml hajm ko'rsatgichigacha oz-ozdan suv solib aralashtiring. Reaksiya natijasida issiqlik ajraladimi? Nima uchun?

3-tajriba: Tuzlar eritmalarini tayyorlash

1. Mis sulfat tuzining 5% li eritmasidan 300 gr tayyorlash uchun qancha miqdorda kristallogidrat tarozida tortib olish kerakligini hisoblab toping. Suvning zichligi 1 gr/ml ekanligini hisobga olib, kerak bo'ladigan suvni suyuqlik o'lchov silindirida o'lchang. Kristallogidrat massasini aniqlashda uning tarkibida suv borligini unutmang.

2. Kattaroq hajmli kolbaga 10 gr ammoniy nitrat tuzidan olib soling va ustiga 190 gr (190ml) suv solib aralashtiring. Bunda issiqlik yutilishini izohlang. Hosil bo'lgan eritmaning foiz va molyar konsentratsiyalarini hisoblab, etiketkaga yozib, idishga yopishtirib qo'ying.

3. Alyuminiy suflat tuzining 0,2 N li eritmasidan 0,5 litr tayyorlash. Tegishli hisoblashlarni amalga oshirib, quyidagi jadvalni to'ldiring va eritmani tayyorlang:

№	Vazifa	Natija
1	tuzning molyar massasi	
2	tuzning ekvivalent massasi	
3	normal konsentratsiya formulasi	
4	kerakli tuzning massasi	
5	kerakli suvning hajmi	

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Ikkita eritmadan tutun hosil qilish

2 sm diametrli uzun shisha nay olib, bir uchiga xlorid kislota eritmasiga xo'llangan paxta, ikkinchi uchiga ammiakli suvda xo'llangan paxta tiqib qo'yiladi. Natijada silindr ichida oppoq tutun paydo bo'ladi. Bu tutun zichligi ammoniy gidroksidli paxtadan ko'ra xlorid kislotali paxta tomonda quyuqroq bo'ladi. Bunga sabab nima? Bu oq tutun qayerdan paydo bo'ldi? Xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamasi bilan izohlang.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Eritma deb nimaga aytiladi?
2. Eritma konsentratsiyasi nima va u qanday usullar bilan ifodalanadi?
3. Moddalarning eruvchanligi deb nimaga aytiladi?
4. Ayrim moddalarning eriganda issiqlik chiqishi yoki yutilishining sababini izohlang
5. Mis sulfat tuzi eritmasining havo rangda bo'lishining sababini tushuntiring.
6. Kislotalarni suvda eritganda qanday qoidalarga amal qilish lozim?
7. Molyar va normal konsentratsiyalar orasidagi bog'lanishni ifodalang
8. Qattiq moddalarning eruvchanligi qanday omillarga bog'liq?

9. Gazlarning suyuqlikdagi eruvchanligiga harorat va bosib qanday ta'sir etadi?

10. Suyuqliklarning zichligi, hajmi va massasi o'rtasida qanday bog'lanish bor?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. 36% li zichligi 1,18 gr/ml bo'lgan xlorid kislotaning molyarligini toping.
2. 0,2 N li o'yuvchi natriy eritmasida qancha massada ishqor mavjud?
3. 300 ml kislota eritmasida 30 gr sulfat kislota bor. Uning molyarligini va normalligini toping
4. 40% li va 10% li eritmalardan 25% lie ritma tayyorlash uchun har biridan qanday nisbatda olish kerak?
5. 16% li KOH eritmasining zichligi 1,2 gr/ml. Eritmaning molyarligini toping.

Moslikni aniqlang:



25 gr NaOH+ 100 gr H₂O = C%-?



25 gr mis kuporosi + 100 gr H₂O = C%-?



28,6gr kristall soda + 171,4gr H₂O = C%-?



42,9 gr shakar + 257,1 gr H₂O = C%-?



22,5 gr tuz + 147,5 gr H₂O = C%-?

Ushbu topshiriqda siz o'ng tarafdagi kichik masalalarni ishlaysiz va chap tarafdagi raqamlar ichidan javoblarini mosligini topasiz!

11-laboratoriya ishi	Elektrolit eritmalarida sodir bo‘ladigan reaksiyalar. Indikatorlar yordamida eritmaning pH-muhitini aniqlash
---	---

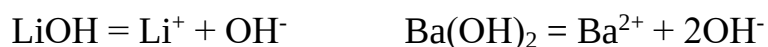
Nazariy ma’lumot

Moddalar suvda eritilganda yoki suyuqlantirilganda, ularning ionlarga ajralishiga yoki ajralmasligiga ko'linadi:

1. Elektrolitlar
2. Noelektrolitlar

Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deb ataladi. Ularning elektr tokini o'tkazishining sababi elektrolit molekulalarining ionlarga, ya'ni zaryadlangan atomlarga yoki atomlar guruhiga ajralishidir. Elektrolit molekulalarining suv molekulalarining bu xossasi elektrolitik dissotsilanish deyiladi. Musbat zaryadlangan ionlar kationlar deb, manfiy zaryadlangan ionlar esa anionlar deb ataladi. Ular atom va molekulalardan o'z xossalari jihatidan farq qiladi. Ishqorlar, kislotalar va tuzlar elektrolitlarga misol bo'ladi.

Ishqorlar dissotsiyalanganda metallarning musbat zaryadli kationlari va manfiy zaryadli gidroksil ionlari hosil bo'ladi.



Kislotalarning dissotsiyalanishi natijasida musbat zaryadli vodorod ionlari va kislota qoldig'ining manfiy zaryadli ionlari hosil bo'ladi:



Tuzlarning dissotsiyalanishi natijasida metallarning kationlari va kislota qoldig'ining anionlari hosil bo'ladi:



Elektrolitlar kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. Kuchli elektrolitlar har qanday konsentratsiyada ionlarga to'la dissotsilanadi.

Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanishi qaytar jarayon bo'ladi. Bir vaqtning o'zida eritmada molekulalar ionlarga ajraladi va ionlar qayta birikib, molekulalar hosil qiladi:



Bu hol erigan modda molekulalarining faqat bir qismi ionlarga dissotsilanganini ko'rsatadi. Eritmadagi elektrolit molekulalarining ionlarga ajralgan qismini ko'rsatuvchi son elektrolitik dissotsilanish darajasi deb ataladi va α harfi bilan belgilanadi. Dissotsilanish darajasi ham elektrolitning tabiatiga, ham eritmaning konsentratsiyasiga bog'liq. Konsentratsiya kamayishi bilan dissotsilanish darajasi ortadi.

Kuchli elektrolitlarga ba'zi kislotalar, masalan, H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , ishqorlar, masalan, NaOH , KOH , Ca(OH)_2 va deyarli hamma tuzlar kiradi.

Ko'pchilik kislotalar, masalan, sulfid H_2S , sianid HCN , karbonat H_2CO_3 , gipoxlorit HClO , sirka CH_3COOH va ko'pchilik asoslar, masalan, Al(OH)_3 , Pb(OH)_2 , NH_4OH , Cu(OH)_2 kuchsiz elektrolitlardir.

Kuchsiz elektrolitning dissotsilanishi qaytar jarayon bo'lib, u quyidagicha ifodalanadi:



Massalar ta'siri qonuniga ko'ra: $K = \frac{[\text{A}^+][\text{B}^-]}{[\text{AB}]}$ bo'ladi. K – dissotsilanish

konstantasi bo'lib, bu ifoda kuchsiz elektrolitlar eritmalaridagi ionlar konsentratsiyasi ko'paytmasining dissotsilanmagan molekulalar konsentratsiyasiga nisbatini bildiradi. Dissotsilanish konstantasining qiymatiga qarab, elektrolitning ionlarga dissotsilanish xususiyati haqida fikr yuritish mumkin. Elektrolit qancha kuchli bo'lsa, ionlar konsentratsiyasi shuncha katta bo'ladi. Dissotsilanish konstantasining dissotsilanish darajasidan farqi shundaki,

u eritmadagi elektrolit konsentratsiyasiga bog'liq emas. Eritmadagi ionlardan birining konsentratsiyasi o'zgarsa, ionlar muvozanati siljiydi. Sirka kislota quyidagicha dissotsilanadi: $\text{HOOCCH}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

Agar bu kislota eritmasiga, uning ko'p anion CH_3COO^- beradigan eruvchan tuzidan, masalan, natriyli tuzidan qo'shilsa, yuqorida keltirilgan muvozanat chapga, ya'ni sirka kislota molekulalari hosil bo'ladigan tomonga siljiydi.

Agar bu kislota eritmasiga biror ishqor eritmasidan qo'shilsa, ishqorning gidroksil konlari eritmadagi vodorod ionlari bilan bog'lanib, muvozanat o'ngga, kislota dissotsilanadigan tomonga siljiydi.

Ko'p negizli kislotalar bosqichli dissotsiyanadi: Masalan,



Xuddi shuningdek, gidroksil guruhlari soni ikkita va undan ko'p bo'lgan ishqorlar, asosli va nordon tuzlar ham bosqichli dissotsiyanadi.

Tajriba qismi:

1-tajriba: Eritmalarning elektr tokini o'tkazishi

7 ta stakan olib ularning biriga ichimlik suvi, ikkinchisiga distillangan suv, uchinchisiga etil spirti, to'rtinchisiga sirka kislota eritmasi, beshinchisiga o'yuvchi natriy eritmasi, oltinchisiga mis sulfat tuzi eritmasi va yettinchisiga sulfat kislota eritmasidan stakaning $\frac{3}{4}$ qismigacha soling. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlaydigan asbobning elektrodlarini distillangan suvda yuvib, ichimlik suvi solingan stakanga tushiring va asbobni elektr manbaiga ulang. Bunda asbobning lampochkasi yonadimi? Asbobni o'chirib, elektrodlarini 2-3 qayta distillangan suvda yuvib, ikkinchi stakanga botiring. Va asbobni ishga tushiring. Shu tarzda qolgan barcha stakanlardagi eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini sindab ko'ring. Har bir eritmani sinashdan oldin asbobning elektrodlarini 2-3 martadan distillangan suvda yuvishni unutmang. Qaysi

stakandagi eritmalarda lampochka yorqin yonadi, qaysilarida xira yonadi, qaysilarida faqat chug'lanadi, qaysilarida umuman yonmaydi? Shu kuzatishlaringizga asoslanib sizga berilgan eritmalardagi moddalarning qay darajada ionlarga ajralishi haqida xulosa chiqaring. Ularni noelektrolitlarga, kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'lib, quyidagi jadvalni to'ldiring:

Noelektrolitlar	Kuchsiz elektrolitlar	Kuchli elektrolitlar

2-tajriba: Elektrolit eritmalarida sodir bo'ladigan almashinish reaksiyalari

3 ta probirka olib, biriga 2 ml temir (III) xlorid tuzi eritmasi, ikkinchisiga shuncha miqdorda mis sulfat tuzi eritmasi, uchinchisiga fenolftalein tomizilgan natriy karbonat eritmasidan soling. Birinchi va ikkinchi probirkalarga ozroq miqdorda o'yuvchi natriy eritmasidan uchinchi probirkaga sulfat kislota eritmasidan qo'shing. Probirkalarda qanday jarayonlar kuzatiladi? Hosil bo'lgan cho'kmalarning rangiga e'tibor bering. Uchinchi probirkadagi eritmaning rangsizlanishini va gaz pufaklari paydo bo'lishini qanday izohlaysiz? Uchchala reaksiyaning molekular, ionli va qisqa ionli tenglamalarini tuzing.

3-tajriba: Neytrallanish reaksiyasi

Ikkita probirka olib biriga suyultirilgan nitrat kislota eritmasidan 2 ml ikkinchisiga o'yuvchi kaliy eritmasidan 2 ml soling. Birinchi probirkaga bir necha tomchi metioranj eritmasidan tomizing. Ikkinchi probirkaga 2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Indikatorlarning rangi o'zgarishiga e'tibor bering. Birinchi probirkaga tomchilatib, o'yuvchi natriy eritmasidan eritma rangi o'zgargunicha soling. Ikkinchi probirkaga xlorid kislota eritmasidan eritma rangsizlangunicha soling. Ikkala probirkada sodir bo'lgan jarayonlarni izohlab, reaksiyalarning molekular, ionli va qisqa ionli tenglamalarini tuzing.

4-tajriba: Indikatorlarning eritma muhitiga qarab rangi o'zgarishi
--

Uchta probirka olib, uchalariga ham 1 ml dan ishqor eritmasidan quyding. Ularning biriga 2 tomchi fenolftalein eritmasidan, ikkinchisiga 2 tomchi metiloranj eritmasidan, uchinchisiga 2 tomchi lakmus eritmasidan tomizing. Ishqoriy muhitdagi indikatorlarning ranglariga e'tibor bering. Probirkalarning barchasiga eritmalarining rangi o'zgargunicha nitrat kislota eritmasidan tomchilatib qo'shing. Metiloranj tomizilgan probirkadagi rang sariqdan qizilga o'tganda qo'shilgan kislota miqdori ortiqcha olinganligini izohlang. Fenolftalein qo'shilgan probirkadagi eritma rangi kislota qancha qo'shishdan qat'iy nazar bir marta rangsizlanganicha o'zgarishsiz qolishini izohlang. Lakmuz qo'shilgan probirkadagi ko'k rang dastlab kislota qo'shilganda avval sarg'ayib, keyin yana kislota qo'shish davom ettirilganda qizarishi sababini tushuntiring. Shu probirkaga ozroq ishqor kristallari qo'shilganda eritma yana ko'k rangga bo'yalishini sababini tushuntiring. Bu jarayonni cheksiz davom ettirish mumkinmi? Fikringizni izohlang. Fenolftalein indikator qo'shilgan probirkada hosil bo'lgan rangsiz eritmani yana qizil rangga kiritish uchun qaysi moddadan qo'shish kerak? Bu jarayonni ham cheksiz davom ettirish mumkinmi? Uchala probirkada ham bir xil reaksiya sodir bo'lganligini inobatga olib, reaksiya tenglamasini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Oltin yomg'iri” reaksiyasi

Yarim litr hajmli ikkita konussimon kolba oling. Birinchisiga 1gr kaliy yodid kristallaridan soling. Ikkinchisiga 1gr qo'rg'oshin atsetat kristallaridan soling. Ikkala kolbaga ham 200ml dan qaynab turgan suv solib, tuzlarni eriting. Qo'rg'oshinli tuz eritmasining gidrolizini sekinlashtirish uchun bir necha tomchi sirk kislota tomizing. Bunda loyqa eritma biroz tiniqlashadi. Ikkala eritmani qaynoqligicha bitta idishda aralashtiring. Kolba og'zini rezina tiqin bilan berkitib,

sekin sovuting. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan qo'rg'oshin yodid tuzi qaynoq suvda yaxshi eruvchan bo'lganligi uchun eritma dastlab tiniq bo'ladi. Eritma asta-sekin soviy boshlagach qo'rg'oshin yodidning oltindek tovlanadigan sap-sariq kristallari eritmaning butun hajmi bo'yicha paydo bo'la boshlaydi. Eritma to'liq sovuganda yaltiroq kristallar idish tubiga cho'kadi. Idish chayqatilganda kristallar eritmaning butun hajmi bo'yicha tarqalib, xuddi oltindek tovlanadi. Ayniqsa, eritmaga yon tomondan yorug'lik nuri yuborilganda juda chiroyli manzara hosil bo'ladi.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/BTU6My1pE5M>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Elektrolitik dissotsilanish nuqtai nazaridan kislotalarga ta'rif bering.
2. Elektrolitik dissotsilanish nuqtai nazaridan asoslarga ta'rif bering.
3. Elektrolitik dissotsilanish nuqtai nazaridan tuzlarga ta'rif bering.
4. Qanday moddalar suvda eriganda bosqich bilan dissotsilanadi? Misollar keltiring
5. Lakmus indikatorining kislotali, ishqoriy va neytral muhitlardagi rangi qanday bo'ladi?
6. Metiloranj indikatorining kislotali, ishqoriy va neytral muhitlardagi rangi qanday bo'ladi?
7. Fenolftalein indikatorining kislotali, ishqoriy va neytral muhitlardagi rangi qanday bo'ladi?
8. Timolftalein indikatorining kislotali, ishqoriy va neytral muhitlardagi rangi qanday bo'ladi?
9. Natriy atsetat tuzining eritmasi qanday muhitga ega?
10. Universal indikator muhitga qarab rangini qanday o'gartiradi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Quyidagi moddalarning dissotsilanish tenglamalarini tuzing: natriy gidroksid, bariy gidroksid, sulfat kislota, nitrat kislota, ortofosfat kislota, alyuminiy sulfat tuzi, natriy digidrofosfat tuzi, kaliy dixromat tuzi
2. Quyidagi ion almashinish reaksiya tenglamalarini tugallang va ionli, qisqa ionli tenglamalarini tuzing:
Alyuminiy sulfat + natriy gidroksid =
Kalsiy xlorid + ammoniy oksalat =
Natriy atsetat + sulfat kislota =
Ammoniy xlorid + natriy gidroksid =
Bariy xlorid + natriy sulfat =
3. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi 10^{-2} mol/l bo'lsa, eritmaning pH qiymatini toping.
4. Eritmaning $\text{pH}=2,49$ ga teng bo'lsa, vodorod ionlarining konsentratsiyasini $[\text{H}]$ aniqlang.
5. pH qiymati 2,3 ga teng bo'lgan eritmadagi H^+ ioni konsentratsiyasini hisoblang

12-Laboratoriya ishi	Tuzlar gidrolizi. Turli tarkibli tuzlarning gidrolizini reaksiya tenglamalarini tuzish, muhitni aniqlash
----------------------	---

Nazariy qism:

Tuzlar suvdagi eritmalarida dissostilanib, vodorod ionlaridan boshqa musbat ionlar va gidroksil ionlaridan boshqa manfiy ionlar hosil qiluvchi elektrolitlardir. Tuzlar suvdagi barcha eritmaları uchun umumiy bo'lgan ionlarga ega emas. Tuzlar odatda yaxshi dissostilanadi, tuzni hosil qilgan metall ionlarining valentligi qancha kam bo'lsa, tuz eritmasi shuncha yaxshi dissostilanadi:



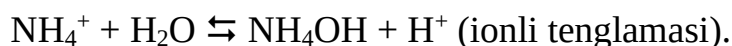
Tuzlarning suvdagi eritmalarida dissostilanishdan hosil bo'lgan ionlar suvning vodorod va gidroksil ionlari bilan o'zaro ta'sir etadi. Tuz ionlarining suv (ionlari) bilan o'zaro ta'sir etib, yangi modda hosil qilishi gidroliz deb ataladi. Gidroliz vaqtida suvning vodorod va gidroksil ionlari konsentratsiyasi o'zgaradi. Bunda suvning dissostilanish muvozanati siljiydi:



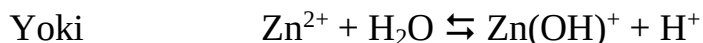
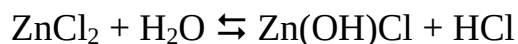
Tuzning hosil qilgan kislota va asosning kuchiga qarab, tuzlar gidrolizining bir necha tipik hollari bor:

1. Kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanmaydi, ular suvda eriganda neytral bo'ladi (masalan NaCl, KNO₃).

2. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar (masalan, NH₄Cl, CuSO₄, ZnCl₂) gidrolizi. Bu turdagi gidrolizning mohiyati shundaki, erigan tuz kationi o'ziga suvdan gidroksil ionlarini biriktirib oladi; shu sababli eritmada vodorod ionlari konsentratsiyasi ortib ketadi, masalan:



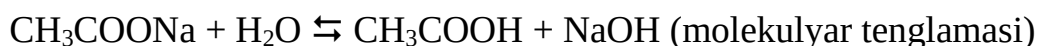
Agar tuz kationi ko'p zaryadli bo'lsa, gidroliz jarayoni bir necha bosqich bilan boradi, natijada gidrokso tuzlar hosil bo'ladi, masalan:



Bu tuzning gidrolizi odatdagi sharoitda birinchi bosqichning o'zi bilan chegaralanadi.

Demak, kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlarning eritmalari odatdagi sharoitda kislotali muhit ($\text{pH} < 7$) namoyon qiladi.

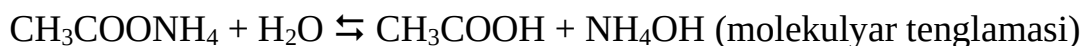
3. Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi. Bunday tuzlar gidrolizlanganda tuz anioni suvning vodorod ionlari bilan birikib, kuchsiz elektrolitlar hosil qiladi:



Tuz anioni bilan H^+ ionlar birikkan sayin suv molekulalari ko'proq dissotsilanib, eritmada gidroksil ionlar konsentratsiyasi orta boradi. Binobarin, ishqoriy muhit paydo bo'ladi ($\text{pH} < 7$).

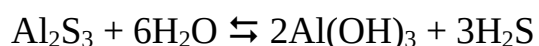
Yuqorida qarab chiqilgan barcha hollarda gidroliz qaytar tarzda sodir bo'ladi. Bu hollar uchun massalar ta'siri qonunini qo'llash mumkin. Gidrolizlanganda zarrachalar soniga nisbati o'sha moddaning gidrolizlanish darajasi deb ataladi. Uning qiymati moddaning tabiatiga, temperaturaga va eritmaning konsentratsiyasiga bog'liq. Temperaturaga ko'tarilganda va eritma suyultirilganda ayni moddaning gidrolizlanish darajasi ortadi. Ko'pchilik tuzlarning gidrolizlanish darajasi odatdagi sharoitda juda kichik bo'ladi.

4. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi. Bu tuzlarning gidrolizi ham anion, ham kation bo'yicha boradi. Ular juda kuchli darajada gidrolizlanadi, chunki bu holda anion o'ziga vodorod ionlarni, kation gidroksil ionlarni biriktirib oladi, misol tariqasida ammoniy atsetatning gidrolizini qarab chiqamiz:



Tuz hosil bo'lgan kuchsiz kislota va kuchsiz asosning dissotsilanish konsentratsiyalari bir – biriga nihoyatda yaqin bo'lsa, bunday tuz eritmalarida pH qiymati 7 ga yaqin bo'ladi.

Juda ham kuchsiz kislota, juda kuchsiz asosdan tashkil topgan tuzlar suvdagi eritmalarda qaytmas tarzda gidrolizlanadi, masalan:



Hozirga tasavurlarga ko'ra, gidroliz ancha murakkab jarayon. Gidroliz natijasida gidroksoakvakomplekslar hosil bo'ladi. Shu sababli yuqorida keltirilgan gidroliz reaksiyalarning tenglamalarini shartli tenglamalar deb qabul qilishga to'g'ri keladi.

Tajriba qismi:

1-tariba: Turli tuzlar eritmalarining muhiti

5 ta stakan olib, ularga 5-10 ml dan birinchisiga distillangan suv, ikkinchisiga natriy karbonat eritmasi, uchinchisiga alyuminiy sulfat eritmasi, to'rtinchisiga kaliy nitrat eritmasidan va beshinchisiga ammoniy atsetat eritmasidan soling. Eritmalarga lakmus qog'ozini tushiring va uning rang o'zgarishini etalon bilan taqqoslang. Berilgan tuzlarning gidroliz tenglamasini tuzing. Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing:

tuzning formulasi	lakmusning rangi	muhit reaksiyasi	eritmaning pH i
Na_2CO_3			
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$			
KNO_3			
$\text{CH}_3\text{COONH}_4$			

2-tajriba: Hidrolizning ohirigacha borishi

Probirkaga alyuminiy sulfat eritmasidan solib, ustiga kaliy karbonat eritmasidan quying. Hosil bo'lgan cho'kmani eritmadan ajratib oling. Cho'kmadagi ortiqcha moddalarni yo'qotish uchun cho'kmani issiq suv bilan bir-necha marta yuving. Cho'kmaning tuz emas alyuminiy gidroksid ekanligini tekshirish uchun cho'kmani ikkiga bo'lib, bir qismiga sulfat kislota, ikkinchi qismiga o'yuvchi kaliy eritmasidan quying. Cho'kma kislotada eriganda karbonat anhidrid gazi chiqmaganligiga ahamiyat bering. Reaksiya tenglamasini yozing. Nima sababdan reaksiya mahsuloti alyuminiy karbonat tuzi emas, alyuminiy gidroksidi ekanligini tushuntiring.

3-tajriba: Hidrolizning ohirigacha bormasligi

Probirkaga ikki uch millilitr temir (III) xlorid eritmasidan solib, uning pH ini aniqlang. Eritma rangiga e'tibor bering. Agar, gidroliz ohirgi bosqichgacha borganida eritmada qanday o'zgarish bo'lardi? Probirkadagi eritmasni ikki qismga bo'lib, bir qismini qizdiring. Rang o'zgarishiga e'tibor bering. Ikkinchi qismiga magniy kukunidan soling, gaz ajralib chiqishini kuzating. Sabablarini tushuntiring. Temir (III) xlorid tuzi eritmasining gidrolizi uchchala bosqichi tenglamasini tuzing.

4-tajriba: Hidrolizga haroratning ta'siri

Probirkaga 3 ml natriy atsetat eritmasidan solib, unga fenolftalein tomizing. Ishqoriy muhitga xos, qirmizi rang paydo bo'lmasligini kuzating. Probirkani biroz qizdiring, Pushti rang hosil bo'lishini, probirka to'liq sovugandan keyin rang yana yo'qolishini izohlang.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Hidroliz deb nimaga aytiladi?
2. Qanday moddalar gidrolizga uchraydi?
3. Natriy sulfat tuzining gidrolizga uchramaslik sababibi tushuntiring.
4. Alyuminiy sulfid tuzini suvda eritilganda qanday hodisa kuzatiladi?

5. Bu gidrolizning qaysi turiga kiradi?
6. Qanday tuzlar bosqichli gidrolizlanadi?
7. Eritmaning suyultirilishi gidrolizga qanday ta'sir qiladi?
8. Kuchli asos bilan kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidrolizga uchrasa muhit qanday bo'ladi?
9. Kumush nitrat eritmasi qanday muhitga ega?
10. Qanday tuzlar gidrolizga uchramaydi? Ularning gidrolizlanmaslik sabablarini misollar bilan tushuntiring.

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Quyidagi tuzlarning gidrolizlanish tenglamalarini barcha bosqichlari uchun ionli va qisqa ionli shaklda yozing: kaliy karbonat, temir(III)xlorid, alyuminiy sulfid
2. Alyuminiy sulfid tuzi gidrolizining birinchi reaksiya unumi 80% bo'lsa, ikkinchi reaksiya unumi unda 30% ga kam bo'lsa va dastlab eritmada 5 mol tuz mavjud bo'lsa, qancha tuz gidrolizlanmay qolganini hisoblang
3. Mo'l miqdor suvda 10 mol temir (III) xlorid eritildi. Tuzning 2,3 moli gidrolizlangan bo'lsa, tuzning gidrolizlanish darajasini va eritma muhitini aniqlang.
4. Quyidagi tuzlar gidrolizlanishi reaksiyasida qaysi ionlar ishtirok etishini aniqlang va hosil bo'ladigan cho'kma (yoki gazlarni) toping. K_2CO_3 , CH_3COONa , Na_2CO_3 , Na_2S , Al_2S_3 , $(CH_3COO)_2Ca$, NH_4Cl , $(NH_4)_2CO_3$, $FeCl_2$, $FeCl_3$, $AlCl_3$, $CrCl_3$, $MnCl_2$, $CuCl_2$.
5. Suvda eritilgan 113 mol tuzning 7,1 mol miqdori gidrolizga uchragan bo'lsa, tuzning gidrolizlanish darajasini aniqlang

13-Laboratoriya ishi	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga doir tajribalar
-----------------------------	---

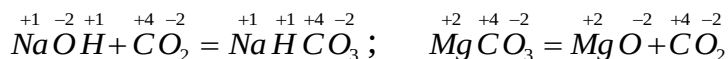
Nazariy qism:

Kimyoviy reaksiyalar ikki tipda bo'ladi:

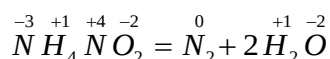
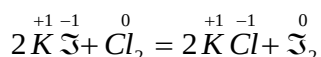
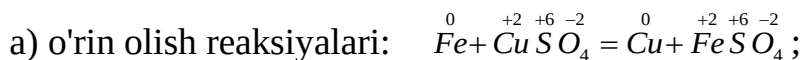
1. Oddiy reaksiyalar yoki reaksiyaga qatnashayotgan atomlarning oksidlanish darajalarining o'zgarmasdan sodir bo'ladigan reaksiyalar. Bunga quyidagi reaksiyalarni misol qilib olish mumkin:



b) ba'zi birikish va parchalanish reaksiyalari:



2. Murakkab reaksiyalar yoki reaksiyaga qatnashayotgan atomlarining oksidlanish darajalari o'zgarishi sodir bo'ladigan reaksiyalardir. Bu turdagi reaksiyalarni oksidlanish qaytarilish reaksiyalari deb yuritiladi. Bu tip reaksiyalarga quyidagi reaksiyalarni misol qilib keltirish mumkin:



Atomlari yoki ionlari elektron beradigan (ya'ni o'zlari oksidlanadigan) moddalar qaytaruvchilar deb atomlari yoki ionlari elektron biriktirib oladigan (ya'ni o'zlari) qaytariladigan moddalar esa oksidlovchilar deb ataladi. Oksidlanish shu oksidlanish bilan bir vaqtda bo'ladigan qaytarilishsiz bo'la olmaydi va bir moddaning qaytarilishi shu vaqtda ikkinchi moddaning oksidlanishiga olib boradi. Qaytaruvchi bergan elektronlarning umumiy soni oksidlanuvchi biriktirib olgan elektronlarning umumiy soniga teng bo'ladi. Qaytaruvchilarga misollar keltiramiz.

1. Inert gazlar va ftordan boshqa hamma elementlarning neytral atomlari qaytaruvchi bo'la oladi. Atomi elektronini oson yo'qotuvchi elementlar, ya'ni atomlari kam ionlanish potentsialiga ega bo'lgan elementlar eng kuchli qaytaruvchilardir.

2. Manfiy zaryadlangan ionlar ham qaytaruvchi bo'ladi, chunki ular o'zlarining ortiqcha elektronlarini yo'qotishi mumkin.

3. Yuqori musbat zaryadli ionga aylana oladigan metall va metalloid ionlari, masalan, Fe^{2+} , Sn^{2+} va boshqa ionlar qaytaruvchi bo'la oladi.

Endi oksidlovchilarga misollar keltirib o'tamiz.

1. Elektron biriktirib olishi mumkin bo'lgan neytral atomlar oksidlovchi bo'la oladi. Oltinchi va yettinchi gruppning asosiy gruppachasi elementlari, ya'ni elektronga ko'proq moyil bo'lgan elementlar eng kuchli oksidlovchilardir.

2. Elektron biriktirib olishi mumkin bo'lgan metall va metalloidlarning musbat zaryadli ionlari oksidlovchi bo'la oladi.

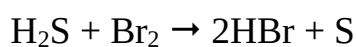
Oksidlanish – qaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish uchun quyidagi tartib ish olib boriladi:

1. Kimyoviy reaksiyalarni kimyoviy belgilar orqali ifodalab yoziladi.

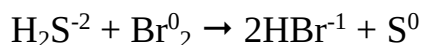
2. Reaksiyaning o'ng va chap tomonidagi elementlar yoki ionlarning oksidlanish darajalari belgilab olinadi. Boshqacha qilib aytganda oksidlangan yoki qaytarilgan atom yoki ionlar belgilanadi.

3. Atom yoki ionlarning olgan yoki bergan elektronlari soni aniqlanadi, buning uchun oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining ionli tenglamasi yoziladi.

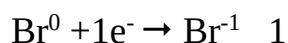
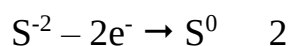
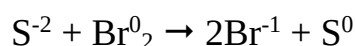
4. Atom yoki ion bergan va qabul qilgan elektronlar soni aniqlanib, ularning qiymatlarini tenglash natijasida oksidlanish – qaytarilish reaksiyaning reaksiya koeffitsientini aniqlanadi. Buni quyidagi reaksiya tenglamasida kuzatish mumkin:



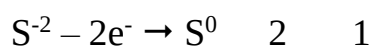
a) oksidlangan va qaytarilgan elementlarining reaksiyaga kirishishlarida oldingi zaryadlari qanday ekanligi aniqlanganidan so'ng, ularning kimyoviy belgilari ustiga quyidagi ko'rinishda yoziladi:



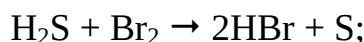
b) qaytarilgan $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$ (oksidlanadi va oksidlangan $\text{Br}^0 \rightarrow \text{Br}^{-1}$ ga o'tib qaytariladi). Bu elementlar aniqlangandan so'ng, reaksiya tenglamasi elektron holatda quyidagicha ifoda etiladi:



v) oksidlovchi atomning yo'qotgan elektronlarining soni qaytaruvchining qabul qilgan elektronlar soniga albatta teng bo'lishi kerak. Shuning uchun berilgan va qabul qilgan elektronlar sonining eng kichik bo'linuvchisi topiladi. Bizning misolimizda bu qiymat ikkiga teng.



Bu hosil qilingan qiymatlarga asosan reaksiya quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



g) bu ishlarni olib borish natijasida hosil qilingan qiymatlar reaksiya koeffitsienti deb qabul qilinadi. Ba'zi reaksiyalarda umumiy bo'linuvchi topish qiyinlashsa yoki reaksiya koeffitsienti butun natural sonlar bilan ifoda qilishga mos kelmasa, reaksiyaning har ikki tomonini ikkiga ko'paytirish yo'li bilan qisqartirish amalini abajarish mumkin. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari asosan valentlik haqidagi tushunchalarimizni rivojlantirishga asoslanadi. Kimyoviy reaksiyalarda qaysi atom yoki ionning oksidlovchi yoki qaytaruvchi ekanini oldindan bilish ko'p jihatdan ahamiyatli hisoblanadi. Chunki uning

yordamida reaksiya qaysi tomonga va qaysi sharoitda borayotganini tasavur qilish mumkin.

Tajriba qismi:

1-tajriba: Nitrat kislotaning oksidlovchilik xossasi

Probirkaga kichikroq mis metali bo'lagidan soling, ustuga 4-5 ml konsentrlangan nitrat kislota quying. reaksiyada qanday tashqi alomatlar kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozib, tenglashtiring. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

2-tajriba: Kaliy dixromatning oksidlovchilik xossasi.

Probirkaga 2 ml kaliy dixromat eritmasidan solib, kislotali muhit hosil qilish uchun ustiga 2-3 tomchi sulfat kislota qo'shing, eritmaga oz-ozdan kaliy nitrit eritmasidan soling. Rang qanday o'zgaradi? Reaksiya tenglamasini yozing va tenglashtirining. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating

3-tajriba: Natriy sulfitning qaytaruvchilik xossasi.

Probirkaga 3 ml natriy sulfit eritmasidan solib, ustiga yodning spirtli eritmasidan bir necha tomchi tomizing. Yod eritmasi rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing va tenglashtirining. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating

4-tajriba: Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossasiga eritma muhitining ta'siri

1. Probirkaga 3 ml kaliy permanganat eritmasi solib, ustiga 1 ml sulfat kislota eritmasidan qo'shing. Aralashma ustiga 2-3 ml kaliy sulfit eritmasidan soling. Eritmaning butunlay rangsizlanishini kuzatining. Sababibi tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing va tenglashtirining. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating

2. Probirkaga 3 ml kaliy permanganat eritmasidan solib, ustiga shuncha hajmda konsentrlangan kaliy gidroksid eritmasidan soling. Aralashmaga kaliy sulfit eritmasidan 2-3 ml soling. Eritma rangining pushtidan yashilga

o'zgarishining sababini tushuntiring. Ma'lum bir vaqt o'tgach hosil bo'lgan yashil rang asta-sekin qo'ng'ir rangga o'zgarishining sababini tushuntiring. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing va tenglashtiring

3. Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2 ml solib, ustiga kaliy sulfit eritmasidan qo'shing. Probirkani bir oz qizdiring. Qoramtir-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing va tenglashtiring

5-tajriba: Vodorod peroksidning qaytarilishi
--

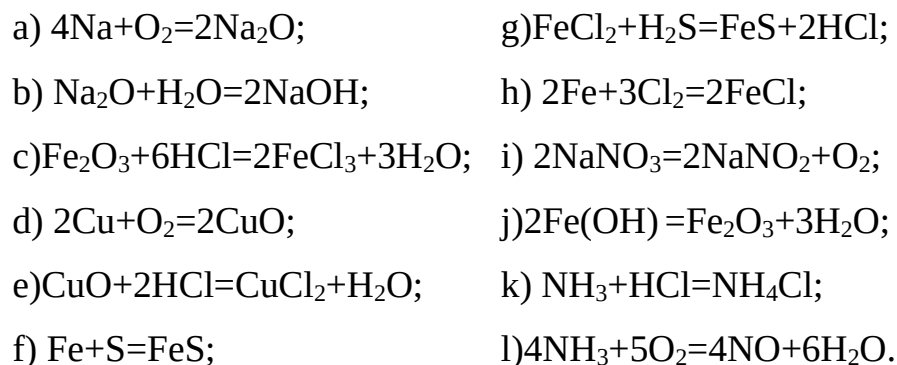
Probirkaga 3 ml Kaliy yodid eritmasidan solib, ustiga 1 tomchi sulfat kislota eritmasidan qo'shing. Uning ustiga 2 ml vodorod peroksid eritmasidan soling. Erkin yod ajralib chiqishini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing va tenglashtiring. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

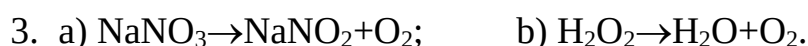
1. Qanday moddalar faqat oksidlovchi bo'la oladi? Sababini tushuntiring
2. Qanday moddalar faqat qaytaruvchi bo'la oladi?
3. Qanday moddalar sharoitga qarab ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'la oladi?
4. Oksidlovchilar va qaytaruvchilar deb nimaga aytiladi?
5. Oksidlanish darajasi nima?
6. Moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajalarini aniqlash uchun qanday qoidalardan foydalaniladi?
7. Kislorod o'z birikmalarida necha xil oksidlanish darajasini namoyon qiladi?
8. Azot o'z birikmalarida qanday oksidlanish darajalarini namoyon qiladi?
9. Oltingugurt o'z birikmalarida qanday oksidlanish darajalarini namoyon qiladi?
10. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini elektron – balans usulida tenglashtirish uchun qanday amallar bajariladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Quyidagi reaksiyalardan qaysilari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hisoblanadi? Ularda qaysi element atomlari oksidlovchi va qaysilari qaytaruvchi ekanligini aniqlang:



2. Quyidagi ichki molekulyar va disproporsiya reaksiyalariga koeffitsientlar qo'ying:



4. 16,6 gr massali kaliy yodid namunasini kislotali muhitda oksidlash uchun necha gramm kaliy dixromat talab etiladi?
5. 12,6 gr massali natriy sulfitni kislotali, neytral va ishqoriy muhitlarda oksidlash uchun necha grammdan kaliy permanganat talab etiladi?

Kreptogramma

Sharti: boshqotirmani yechib chiqsangiz, raqamlangan kataklar o'rniga mos keluvchi harflarni keltirilgan tartibda joylashtirib, eng ko'p uchraydigan kimyoviy reaksiya turlaridan birining nomini bilib olasiz

Izoh: sh va ch harf birikmalari bir katakka yoziladi

1							0				
	2								3	9	
		3			4						
			4								
				5							
					6						
						7					
							8	6			
								5		8	
									2		
										7	
12				1							

1. Kimyoviy bog'lanishda o'z elektron jufti bilan qatnashadigan atom

1. Reaksiyalarda zarrachalarning elektron biriktirib olish jarayoni

2. Xromning faqat oksidlovchilik xossasini namoyon qiladigan ionlaridan biri

3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida atomlarning oksidlanish ... si o'garadi

4. +5 oksidlanish darajasini namoyon qiladigan lekin V valentlikni namoyon qila olmaydigan element

5. So'z bog'lovchi qo'shimcha

6. Suvning forsiy atalishi

7. Barcha birikmalarida faqat -1 oksidlanish darajasini namoyon qiluvchi element

8. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tenglashtirishning elektron-... usuli

9. Permanganat ionining ishqoriy muhitda qaytarilgan ion shakli

10. Reaksiyalarda zarrachalarning elektron berish jarayoni

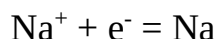
11. Oksidlanish-qaytarilish jarayonida potensial aniqlovchi asbob

14-Laboratoriya ishi	Elektrokimyo va uning qonunlariga doir tajribalar
-----------------------------	--

Nazariy qism:

Elektrolit eritmalari yoki suyuqlanmalarida turli ishorali ionlar (kationlar va anionlar) mavjud bo'ladi va ular suyuqlikdagi boshqa barcha zarrachalar singari tartibsiz va to'xtovsiz harakatda bo'ladi. Agarda elektrolitning mana shunday eritmasiga yoki suyuqlanmasiga, masalan, NaCl ning suyuqlanmasiga (NaCl tuzi 801 °C da suyuqlanadi) ko'mirli inert elektrodlar botirilsa hamda o'zgarmas elektr toki o'tkazilsa, u holda suyuqlanmadagi ionlar (Na^+ va Cl^-) elektrodga: Cl^- anionlari- katodga va Na^+ kationlari anodga qarab harakat qiladi.

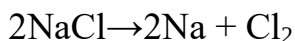
Natriy kationlari katodga yetib borgach, undan e^- oladi va qaytariladi:



Xlor anionlari esa anodga yetib borib, unga e^- beradi va o'zi oksidlanadi:



Reaksiyaning umumiy tenglamasi quyidagicha:



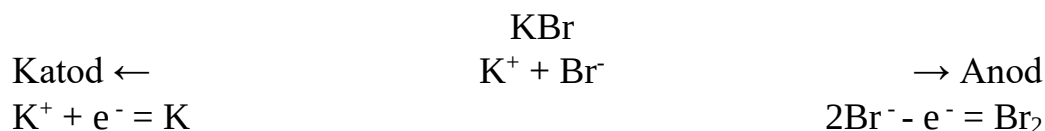
Ushbu turdagi reaksiyalar ham oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari qatoriga kiradi, chunki katodda qaytarilish va anodda esa oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi.

Biror elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasi orqali elektr toki o'tkazilganida elektrodlarda sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni elektroliz deb deyiladi.

Kimyoviy qaytaruvchilar yoki oksidlovchilar kuchidan ko'ra elektr tokining bu kuchi bir necha barobar kuchlidir. Misol uchun hech qaysi kimyoviy oksidlovchi F^- dan (ftorid ioni) elektronini tortib olib, uni ftor molekulasiga aylantira olmaydi. Chunki, ftor eng kuchli elektromanfiylikka ega bo'lgan element. Shuning uchun ftor birikmalari tabiatda keng tarqalgan bo'lishiga

qaramay, ulardan erkin ftor olishning iloji yo'q. qachonki, ftorid kislotadagi kaliy ftorid eritmasini elektroliz qilinganida bu natijaga erishish mumkin bo'ladi: bunda anodda ftor molekulasi katodda esa vodorod molekulasi hosil bo'ladi.

Elektroliz jarayoni mohiyatini KBr tuzi suyuqlanmasini elektrolizi sxemasi yordamida tasvirlash ancha qulay:



Bu sxemaning qukeyligi shundaki, elektrolit dissotsilanishi, ionlar harakati yo'nalishi, elektrodlarda sodir bo'ladigan jarayonlar va ularda ajralib chiqadigan moddalarni ko'rsatib turadi. Bunday sxemadan boshqa elektroliz jarayonlarini tasvirlashda qo'llanilsa ham bo'ladi.

Elektrolit suyuqlanmasi yoki eritmasiga elektrodlar tushiriladi va doimiy tok manbasiga ulab elektroliz jarayoni amalga oshiriladi. Bunda jarayon o'tkaziladigan asbobni elektrolizyor (yoki elektrolitik vanna) deb ataladi.

Tajriba qismi:

1-tajriba: Kaliy yodid tuzining elektrolizi

Taqasimon nayning $\frac{3}{4}$ qismigacha kaliy yodid eritmasidan soling. Unga 2-3 tomchi fenolftalein eritmasi va 4-5 tomchi kraxmal kleysteri qo'shib aralashtiring. Nayning ikkala uchiga grafitli elektrodslarni o'rnatib, nayni shtativga mahkamlang. Elektrodslarni o'zgarmas tok manbaiga ulang. Bunda kuchlanish 3-4 volt bo'lishi kerak. Eritmadan 4-5 daqiqa davomida elektr tokini o'tkazing. Katodda vodorod anodda erkin yod hosil bo'lganligini isbotlang. Eritmada kaliy gidroksid hosil bo'lganligini qanday bilish mumkin? Nima uchun anodda eritma ko'karadi? Tajriba tugagach, anod sirtini yoddan tozalash uchun natriy tiosulfat eritmasiga botiring, so'ngra distillangan suv bilan yuving. xulosalaringizni reaksiya tenglamasi bilan birga yozing

2-tajriba: Mis(II)xlorid eritmasining elektrolizi

Taqasimon nayning $\frac{3}{4}$ qismigacha mish(II)xlorid eritmasidan soling. Unga 2-3 tomchi fenolftalein eritmasi va 4-5 tomchi kraxmal kleysteri qo'shib aralashtiring. Nayning ikkala uchiga grafitli elektrodnlarni o'rnatib, nayni shtativga mahkamlang. Elektrodnlarni o'zgaras tok manbaiga ulang. Bunda kuchlanish 3-4 volt bo'lishi kerak. Eritmadan 4-5 daqiqa davomida elektr tokini o'tkazing. Katodda mis, anodda xlor ajralib chiqishini kuzating. Tajriba tamom bo'lgach katodni misdan tozalash uchun uni konsentrlangan nitrat kislotaga botirib turing va keyin distillangan suv bilan yuving.

3-tajriba: Rux sulfat eritmasining elektrolizi

Stakanga 2 normalli rux sulfat eritmasidan $\frac{4}{5}$ qismigacha solib, katod sifatida alyuminiy plastinka anod sifatida ko'mir elektrod tushiring. Asbobni o'zgaras tok manbaiga ulang. Bunda kuchlanish 10-12V , tok kuchi 2A bo'lishi kerak. Katodda va anodda sodir bo'ladigan jarayonlarni kuzating. Elektroliz tenglamasining sxemasini tuzing

4-tajriba: Metallning sirtini nikellash

500 millilitr suvda 25 gr NiSO_4 va 12,5 gr NH_4Cl ni eriting. Ammoniy xlorid eritma muhitini o'zgartirish uchun solinadi. Stakanga $\frac{4}{5}$ qismigacha eritmani solib, unga yaxshi tozalangan nikel va mis elektrodnlarni tushiring. Bunda mis katod vazifasini nikel anod vazifasini o'taydi. Elektrodnlarni o'zgaras tok manbaiga ulang. Bir qancha vaqtdan keyin misning usti nikel bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Reaksiya tenglamalarini yozing

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Elektrokimyo qanday jarayonlarni o'rganadigan fan?
2. Elektroliz deb nimaga aytiladi?
3. Osh tuzining suyuqlanmasi va eritmasi elektrolizi bir-biridan qanday farq qiladi?

4. Kaliy nitratning suvli eritmasining elektrolizida sodir bo'ladigan jarayonlarni tushuntiring.
5. Faradeyning 1-qonuni qanday ta'riflanadi
6. Faradeyning 2-qonuni qanday ta'riflanadi?
7. Elektroliz qanday ahamiyatga ega?
8. Galvonaplastika deb nimaga aytiladi?
9. Galvonostegiya deb nimaga aytiladi?
10. Qo'rg'oshin(II) nitrat tuzining suvli eritmasi elektrolizida anodda va katodda boradigan jarayonlarni tushuntiring.

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Kaliy xloridning suyuqlanmasi elektroliz qilinganda katodda 10 gr metall ajralib chiqdi. Anodda ajralib chiqqan gazning hajmini toping.
2. Mis sulfat eritmasidan 30 daqiqa davomida 7A tok o'tkazilganda katodda necha gr mis ajraladi?
3. CuSO_4 ning 15 % li 600g eritmasi elektrolizida inert elektrodli anodda (n.sh.) 17,5 l gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi moddaning massa ulushini aniqlang.
4. Tarkibida AgNO_3 va $\text{Cu(NO}_3)_2$ bo'lgan 0,625 litr eritmani 4825 sekund vsaqt davomida 12,5 A kuch bilan elektroliz qilindi, katodda har ikki metallardan jami 35 g ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi tuzlarning molyar konsentrasiyasini toping.
5. 14,9% li 310 g CuSO_4 eritmasi elektrolizida anodda (n.sh.) 1,86 l gaz ajralgandan keyin jarayon to'xtatildi. Mis sulfatning massa ulushi (%) toping.

Kreptogramma

Sharti: boshqotirmani yechib chiqsangiz, raqamlangan kataklar o'rniga to'g'ri keluvchi harflarni quyidagi tartibda joylashtirib elektrokimyoning metallar sirtiga elektroliz yo'li bilan qoplamalar qoplash sohasining nomini topasiz.

1	2	3	4	2	5	6	7	8	9	1	10	11	2

1			7											2			
2						1											
3											2						
4				4													
5								3									
6		3															
7						3				6							
8									10								
9	9																
10							11										
11		2															
12						9											
13						8											
14																	
15		5															
16																	

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bitta element atomlarining oksidlanish darajalari bir vaqtning o'zida ham ortib ham kamayishi bilan sodir bo'ladigan reaksiya turi
2. Analitik kimyoda miqdoriy analizning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan usullaridan biri
3. Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar
4. Elektrokimyoning elektroliz yordamida turli xil buyumlardan aniq metall nusxalar olish soxasi
5. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya turlaridan biri
6. Elektr toki ta'sirida oksidlanish-qaytarilish jarayonini amalga oshirish qurilmasi
7. Kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi qurilma
8. Moddalarga suvning birikishi
9. Elektr toki ta'sirida bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari
10. Metall buyumlarda sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni
11. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida oksidlovchi va qaytaruvchi o'rtasida "ayirboshlanadigan" zarracha
12. Elektroliz qonunlarini yaratgan olim
13. Inert elektrod yasaladigan uglerodning allotropik shakli
14. Elektrodning manfiy qutbi
15. Elektrodning musbat qutbi
16. Zaryadlangan zarracha

15-Laboratoriya ishi	Galvanik elementlar. Metallar korroziyasiga doir tajribalar
-----------------------------	--

Nazariy qism:

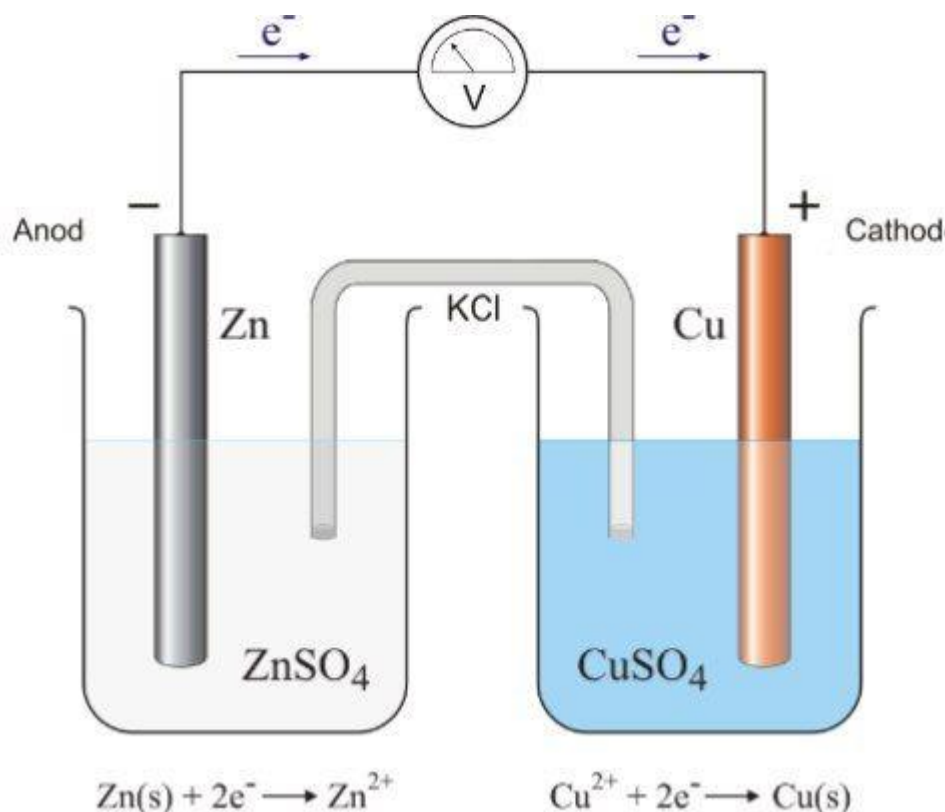
Galvanik elementlar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining kimyoviy energiyasini elektr energiyaga aylantiradigan qurilmalardir. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini ayrim-ayrim qismlarda — oksidlanish va qaytarilish jarayonlarini (bir-biridan ajratilgan) elektrodlarda amalga oshirilsa, kimyoviy jarayonda qatnashuvchi elektronlar elektr energiyaning manbai bo'ladi.

Quyidagi galvanik elementni hosil qiluvchi oksidlanish-qaytarilish juftidan iborat sistemani ko'rib chiqamiz:

Oksidlangan shakl	Qaytarilgan shakl	Standart elektrod potensial, V
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow$	Cu	+0,34
$\text{Zn}^{2+} + 2e \rightarrow$	Zn	-0,76

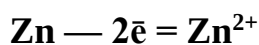
Galvanik elementlar sxemasi

Birinchi qatordagi sistema (standart elektrod potensialining qiymatiga binoan) ikkinchisiga nisbatan oksidlovchi bo'ladi yoki, boshqacha aytganda elektronlar Zn dan Cu^{2+} ionlariga o'tadi. Elektronlar harakati (Zn ning oksidlanishida mis ioniga o'tadigan elektronlar oqimi)ni elektr toki manbaiga aylantirish uchun galvanik elementlar xizmat qiladi (1-rasm).

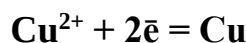


Rux-mis galvanik element sxemasi.

Bu qurilmada rux va mis elektrodlar o‘zlarining tuzlari — sulfatlarining 1 ekv konsentratsiyali (normal konsentratsiyali) eritm alariga tushirilgan. Ikkala stakanga kaliy xloridning to‘yingan eritmasi quyilgan U-simon naycha bilan birlashtiriladi. Agar ikkala elektrodni sim bilan ulansa, elektrodlarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi boshlanadi. Bunda rux elektrod (anod)dan eritmaga rux ionlari o‘tadi:

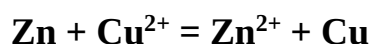


u elektronlar tashqi zanjir (sim) orqali mis elektrod (katod)ga o‘tadi va ular eritmadagi mis ionini qaytaradi:



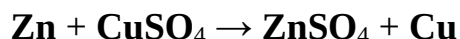
Oksidlanish jarayoni sodir bo‘layotgan elektrodni anod, qaytarilish jarayoni sodir bo‘layotgan elektrodni katod deb ataladi.

Yuqoridagi ikkala jarayonni birlashtirib yozsak:



Shu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi hisobiga elektrodni birlashtirgan sim orqali (tashqi zanjir) elektronlar rux elektrodga, ichki zanjir (U -simon naycha) orqali sulfat ionlari CuSO_4 li idishdan ZnSO_4 li idish tomon harakat qiladi. Tashqi zanjir ulangan bo'lganda rux elektrod asta-sekin eriydi, mis elektrodga eritmadan qaytarilgan mis ajraladi.

Kimyoviy jarayonning molekular tenglamasi:



Elektr yurituvchi kuch — (EYUK)

Har qaysi elektrodga sodir bo'layotgan jarayonning oksidlanish-qaytarilish potentsiallarining ayirmasi galvanik elementning EYUK ni tashkil etadi $[(E^\circ (\text{musbat}) - E^\circ (\text{manfiy}))]$: $EYUK = 0,34 - (-0,76) = 1,1 \text{ V}$. Shu tarzda boshqa galvanik sistemalarda EYUK ni hisoblash mumkin:

$$EYUK = E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = 0,80 - (-2,34) = 3,14 \text{ V}$$

Bundan ko'rinishicha, galvanik elementni tashkil etishda qatnashadigan elementlar kuchlanish qatorida bir-biridan qancha uzoqroqda joylashsa, EYUK qiymati shuncha katta bo'ladi. Bunday sistemani tuzishda qatnashadigan elektrodlar suv bilan reaksiyaga kirishmasligi kerak.

Tajriba qismi:

1-tajriba: Eritmada hosil bo'lgan galvanik juftlikning korroziyaga ta'siri

Probirkaga 10 ml mis kuporosi eritmasidan soling, unga bir necha dona rux granularidan tashlang. Ma'lum bir vaqt o'tgach rux bo'lagini eritmadan oling. yana 2 ta probirka olib, ularga 4-5 ml dan H_2SO_4 eritmasidan soling. Probirkalarning biriga mis qoplangan rux bo'lakchasidan ikkinchisiga mis sulfat bilan ta'sirlashmagan rux bo'lakchasidan soling. Qaysi probirkada vodorodning ajralib chiqishi kuchliroq sodir bo'ladi? Xulosalaringizni reaksiya tenglamasi bilan tushuntiring

2-tajriba: Metallning kislota erishiga galvanik juftlik hosil
bo'lishining ta'sirini o'rganish

Kimyoviy stakanga HCl kislota eritmasidan 15 ml soling. Stakanning bir tomoniga rux metali plastinkasini tushiring. Vodorod gazining ajralib chiqishini kuzating. Shu eritmaga mis metalidan yasalgan plastinkani tushiring. Misning yuzasida vodorod ajralib chiqmaydi. Mis plastinkani rux plastinka bilan tutashtiring. Natijada mis yuzasida vodorod pufakchalari paydo bo'lishini kuzating. Rux-mis galvanik juftligida sodir bo'layotgan jarayonlarni tushuntiring va reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba: Metallning korroziyalanishida himoya qavatining roli.

Bitta probirka olib unga bitta alyuminiy bo'lakchasidan tashlang va uning ustiga 4-5 ml konsentrlangan HNO_3 -quying. 4-5 daqiqadan so'ng kislota to'kib tashlab, alyuminiy bo'lakchasini suv bilan yuving. Yana 2 ta probirka olib, ikkalasiga ham HCl kislota eritmasidan 2 N li eritmasidan 4 ml dan solib, biriga oddiy alyuminiy bo'lakchasi, ikkinchisiga nitrat kislota bilan ishlov berilgan alyuminiy bo'lakchasini tushiring. Probirkalardagi jarayonlarni izohlang.

4-tajriba: Korroziyaga ingibitorning ta'siri

2 ta probirka olib, ularning har biriga 3 ml dan sulfat kislota eritmasidan soling. Probirkalarning birinchisiga 3 ml formaldegid eritmasi, ikkinchisiga esa shuncha miqdorda kaliy dixromat qo'shing. Ikkala probirkaga ham rux bo'lakchalaridan tashlang. Qaysi probirkada vodorod ajralib chiqishi tezroq sodir bo'ladi? Sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Galvanik element deb nimaga aytiladi?
2. Daniyel Yakobi elementi qanday tuzilgan? Bu galvanik elementning sxemasi qanday yoziladi?
3. Metallar korroziyasi nima va undan qanday himoya usullari ishlab chiqarilgan?
4. Bir metall ustini boshqa metall bilan qoplab korroziyadan himoya qilishning mohiyatini tushuntirib bering.
5. Metallarning korroziyalanishdan saqlashda ishlatiladigan anod qoplama bilan katod qoplamaning farqini tushuntiring.
6. Al, Zn, Cr, Ni kabi metallarning korroziyaga uchramasligi nima bilan tushuntiriladi?
7. Usti qalay bilan qoplangan temir plastinka va usti mis bilan qoplangan temir plastinkani nam havoda qoldirilsa ularning qaysi biri tezroq zanglaydi va nima uchun?
8. Qotishmalar deb nimaga aytiladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. CuSO_4 ning 500 g 8% li eritmasi elektroliz qilinganda anodda (inert elektrod) 25,2 l (n.sh.) gaz ajraldi. Elektrolizdan keyin eritmadagi moddaning (%) massa ulushini aniqlang.
2. Mis(II) sulfatning 500 ml 0,1 molyarli eritmasidan 19300 K elektr miqdori o'tkazilganda, inert elektrodli katodda necha gramm Cu ajraladi?
3. Tok kuchi 5 A bo'lganida 2 mol H_2O ni qancha vaqt elektroliz qilish kerak?
4. Tuz eritmasi orqali 20 A tok bir soat davomida o'tkazilganida qancha CuCl_2 parchalanadi?

16-Laboratoriya ishi	Koordinatsion birikmalarga doir tajribalar
----------------------	---

Nazariy qism:

Deyarli hamma metall ionlari ishtirokida hosil bo'ladigan *koordinatsion* birikmalar Sizga tanish bo'lgan birikmalarga nisbatan murakkab tarkib va turli-tuman xossalari bilan ajralib turadi. Masalan, PtCl_4 ning ammiak bilan hosil qiladigan birikmalari $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$ va $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$ tarkibga ega bo'lib, ular suvda eritilganda turli miqdorda ionlar hosil bo'ladi (keltirilgan birikmalar uchun tegishli tartibda 5, 4, 3, 2 ta ionga dissotsilanadi, oxirgi birikma ionlarga dissotsilanmaydi).

Bunday moddalar formulalarida metall ion (Pt^{4+}) *markaziy atom* va uning atrofida *ligandlar* deb ataladigan zarrachalar (molekula, ion yoki boshqalar) koordinatsiyalangan bo'ladi.

Markaziy atom va uning ligandlari birgalikda koordinatsion birikmaning *ichki sferasida*, undan tashqarida esa *tashqi sfera* zarrachalari (kationlar, anionlar yoki molekulalar) joylashadi.

Ligandlar soni ayni koordinatsion birikmadagi markaziy atomning *koordinatsion sonini* aks ettiradi. Ularning soni 2—12 chegarasida bo'ladi. Koordinatsion son qiymati markaziy atomning valentligiga qarab o'zgaradi. Markaziy atom va ligandlar hosil qilgan birikmalarning xossalari boshlang'ich moddalarnikidan farq qiladi. Koordinatsion birikmalar stexiometriyasi murakkab bo'lsa ham, undagi zarrachalarning oksidlanish darajalari yig'indisi nolga teng bo'ladi. Shu bilan birga koordinatsion ion zaryadi bilan markaziy atom zaryadlari har doim ham bir xil bo'lavermaydi.

Koordinatsion zarracha (ichki sfera) markaziy atom, ligandlar soni, ularning zaryadlari qiymatiga qarab kation, anion yoki neytral holatda bo'lishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan platina birikmalarida ammiak va xlor ionlari birikmalarning ligandlari bo'lib, barcha birikmalarda markaziy atomning oksidlanish darajasi +4 ga, koordinatsion son qiymati hamma birikmalarda 6 ga teng. Ichki sfera (koordinatsion zarracha) zaryadi esa (yuqoridagi birikmalarda tegishli ravishda +4, +3, +2, +1 va 0) oddiy, sizga ma'lum bo'lgan usulda hisoblanadi.

Ligandlarning markaziy atom atrofida joylashishi ularning simmetriyalari koordinatsion ionning zaryad ishorasi va kattaligi ayni moddaga xos xususiyatlarni shakllantiradi. Ko'pchilik birikmalarda geometrik tuzilishij chiziqli (koordinatsion son 2 ga teng), tetraedr yoki yassi kvadrat (koordinatsion son 4), oktaedr (koordinatsion son 6) yoki boshqa xillari bo'lishi mumkin.

Ligandlar sifatida quyidagi zarrachalar bo'lishi mumkin:

— kislota qoldiqlari (bunday ligandli birikmalar *atsidokomplekslar* deb ataladi) F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , S^{2-} , OH^- , NO_3^- , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , $C_2O_4^{2-}$ va boshqalar; molekulalar: H_2O (*akvabirikmalar*), NH_3 (*ammiakatlar*) C_6H_5N , $R-NH_2$, R_2NH (*aminobihkmalar*), $NH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ (etilendiamin qisqacha *En* ko'rinishida yoziladi), CO (*karbonillar*);

— oz miqdordagi birikmalarda manfiy oksidlanish darajali markaziy atom atrofida musbat zaryadli ligandlar koordinatsiyalanadi — $[NH_4]^+$, $[H_2F]^+$, $[PH_4]^+$

Ba'zi markaziy atom atrofida ligandlarning egallagan o'rinlar soni (*dentatligi*) yoki *koordinatsion sig'imi* o'zgaruvchan (masalan, SO_4^{2-} , NO_3^- , $RCOO^-$ lar bir yoki ikki sig'imli) yoki birdan ortiq bo'lishi mumkin; aminokislotalar, diollar, glitserin, *En*, $S_2O_4^{2-}$ lar ikki dentatli bo'lsa, $NH_2-CH_2-NH-CH_2-SH_2-NH_2$ (*diementnam*), trietnemetraminiar regishli ravishda uch va to'rt dentatli bo'ladi.

Markaziy atom vazifasini katta davrlarning oraliq *d*-elementlar ionlari, ba'zan metallmaslar (ammoniy ionida N^{3-} , $H[PF_6]$ da P^{3+} , $H[BF_4]$ da B^{3+} va boshqalar) ba'zan neytral holdagi metall atomlari bajarishi mumkin.

Tajriba qismi:

1-tajriba: Kolloid eritmalarning olinishi

1. Probirkaga 3 ml kumush nitrat eritmasidan soling, ustiga 5 % li ammiak eritmasidan tomchilatib avval qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lgunicha quying. Hosil bo'lgan cho'kma ustiga u erib ketib, tiniq eritma hosil bo'lgunicha yana ammiak eritmasidan qo'shing. Bu jarayonda qanday reaksiyalar sodir bo'ldi? Reaksiya tenglamalarini yozing. Hosil bo'lgan eritma qaysi kompleks birikmaning eritmasi hisoblanadi? Formulasini yozing

2. Probirkaga alyuminiy xlorid tuzi eritmasidan 3 ml solib, unga tomchilatib suyultirilgan ishqor eritmasidan oq iviq cho'kma hosil bo'lgunicha qo'shing. Ishqor eritmasi qo'shishda davom eting. Bunda cho'kma erib ketib, rangsiz eritma hosil bo'ladi. Tajribada hosil bo'lgan cho'kma qaysi modda edi? U ishqorda eriganda hosil bo'lgan kompleks birikma qanday nomlanadi? Sodir bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

2-tajriba: Kompleks birikmalarning xossalari
--

1. Probirkaga yangi tayyorlangan mor tuzi eritmasidan 2 ml soling. Ustiga qizil qon tuzi eritmasidan to'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'lgunicha qo'shing. Bunda qanday reaksiya sodir bo'ladi? Hosil bo'lgan kompleks birikmaning formulasini yozing. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan kompleks birikmani xalqaro va travial nomenklaturada qanday ataladi?

2. Probirkaga FeCl_3 tuzi eritmasidan 2 ml soling. Ustiga sariq qon tuzi eritmasidan zangori rangli tiniq eritma hosil bo'lgunicha quying. Bunda qanday reaksiya sodir bo'ladi? Tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan zangori birikmaning xalqaro va travial nomini ayting.

3-tajriba: Kompleks birikmalarning oksidlovchilik xossasi

1. Probirkaga avvalgi tajribada solingan kumushning ammiakli kompleks eritmasidan soling. Uning ustiga 2 ml formalin eritmasidan soling. Probirkani suv hammomida biroz qizdiring. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Probirkaga 2 ml mis(I)xlorigid eritmasidan soling. Ustiga avval cho'kma hosil bo'lgunicha, so'ngra cho'kma erib ketgunicha ammiak eritmasidan quyding. Hosil bo'lgan eritmaga 2 ml sirka aldegid qo'shib, probirkani biroz qizdiring. Qanday reaksiyalar sodir bo'ladi? Xulosalaringizni reaksiya tenglamalari bilan izohlang

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Kumush diamingidroksiddan foydalanib portlovchi qog'oz tayyorlash

Probirkaga kalsiy karbid bo'lagidan bir dona solib, shtativga mahkamlang. Boshqa probirkaga kumush oksidining ammiakli eritmasidan yarmiga qadar solib, qulay holda shtativga mahkamlang. Kalsiy karbid solingan probirkaga 3-4 ml suv solib, probirka og'zini darhol gaz o'tkazuvchi uzun nayli tiqin bilan berkitib, nay uchini kompleks eritma solingan probirkaga botiring. Probirka tubida sarg'ish rangli cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tamom bo'lgach cho'kmani eritmadan filtrlab oling. Cho'kmani filtr qog'oz ustida xo'lligida bir tekis yayratib, qog'ozni to'rtburchak holda taxlang va ochiq havoda quriting. Bu cho'kma kumush atsetelinid deb ataladigan modda bo'lib, u namligida xavfsiz. Yaxshi qurigan cho'kmali filtr qog'ozni qizib turgan temir plastinka ustiga qo'ying. Bunda kumush atsetelinid portlab ketadi. Chunki u quruq holda juda beqaror modda bo'lib, biroz qizdirilganda yoki xatto zarba ta'siridan ham portlab ketadi. Tajribada sodir bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtube.com/watch?v=P8334vJZlds&feature=share>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Koordinatsion birikmalar deb nimaga aytiladi?
2. Koordinatsion birikmalarda qanday izomeriya turlari uchraydi? ,isollar keltiring.
3. Koordinatsion birikmalar qanday turlarga bo'linadi? Misollar keltiring.
4. Platina (IV)xlorid ammiak bilan 5 xil kompleks birikma hosil qiladi. Ularning formulalarini yozing va nomlang.
5. Etilendiamintetrasirka kislotaning ikkita natriyli tuzi kalsiy xlorid bilan ta'sirlashganda hosil bo'ladigan kompleks birikmaning formulasini yozing
6. Kompleks birikmalardagi ligandlar deb nimaga aytiladi?
7. Atsedokomplekslar deb nimaga aytiladi?
8. Akvabirikmalar va ammiakatlar deb nimaga aytiladi?
9. Qizil qon tuzi va sariq qon tuzining formulasini yozib, ularning xalqaro nomlarini ayting.
10. Berlin zangorisi va Turnbull ko'kining hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing. Bu moddalarning xalqaro nomini ayting.

17-Laboratoriya ishi	I guruh s-elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o‘zaro ta’sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o‘rganish.
--	--

Nazariy qism:

Davriy jadvalning I guruh s- elementlariga Li, Na, K, Rb, Cs va Fr elementlari kiradi. Ularning gidroksidlari ishqoriy xossaga ega bo'lganligi uchun ularni ishqoriy metallar deb ataladi. Ishqoriy metallarning oxirgi va undan oldingi elektron pog'onasi ns^2 , $np^6, (n+1)s^1$ ko'rinishga ega (Litiyda esa $1s^2 2s^1$ bo'ladi.)

Ularning valent pog'onasidagi yagona ns^1 elektroni yadro bilan boshqa elementlarnikiga nisbatan kuchsiz bog'langan va ular qo'zg'algan holatda shu bitta elektronini oson yo'qotib barcha birikmalarida +1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Metallarning aktivligi tufayli ular tabiatda faqat birikmalar holida uchraydi. Ular orasida natriy va kaliy eng ko'p tarqalgan. Rubidiy va seziy birikmalari tarqoq holda bo'lib, ular ko'pincha kaliy birikmalariga qo'shimcha sifatida uchraydi. Fransiy radiktiv element hisoblanadi.

Ishqoriy metallar ular xloridlarining suyuqlanmalarini elektroliz qilib olinadi.

Ishqoriy metallar elektr tokini yaxshi o'tkazadi, ular nisbatan past temperaturada suyuqlanadi, havoda juda oson oksidlanadi (seziy havoda juda aktiv reaksiyaga kirishib portlaydi). Ular kerosin ostida saqlanadi.

Metall holda natriy va kaliy ko'p jihatdan o'xshash bo'lsa ham, kaliyning aktivligi yaqqol sezilarli.

Li dan Cs gacha metallik xususiyat kuchayib boradi, ularning kimyoviy xususiyati kuchli qaytaruvchiligi bilan ifodalanadi.

Bu metallar suvga tashlanganda litiy va natriyda alanga hosil bo'lmaydi (natriy filtr qog'ozga zich qilib o'rab suvga tashlansa yonib ketadi), kaliy suvda o'z-o'zidan alangalanib ketadi, rubidiy va seziy portlab ketadi.

Metallarning yuzasi havoda oson oksidlanadi, metall yuzasi oksidlanish mahsulotlari — litiyda oksid, qolganlarida peroksidlari bilan qoplanadi.

Na va K qizdirilganda alangalanadi, qolganlari xona haroratida alangalanib ketadi.

Ishqoriy metallar xlor bilan alanga hosil qilib reaksiyaga kirishadi, Li va Na brom bilan sekin, qolganlari esa portlab reaksiyaga kirishadi). Yod bilan reaksiya ancha sust darajada sodir bo'ladi.

Ishqoriy metallar oltingugurt bilan galogenlar kabi aktiv reaksiyaga kirishib E_2S tarkibli sulfidlarni hosil qiladi, vodorod bilan ion tuzilishga ega gidridlar EH hosil qiladilar.

Havo azoti bilan faqat litiy reaksiyaga kirishib nitrid Li_3N ni hosil qiladi, Li uglerod bilan qizdirilganda karbid — Li_2C_2 hosil qiladi.

Kislorod bilan bu metallar oksidlar — Na_2O , K_2O yoki peroksidlar Na_2O_2 va K_2O_2 hosil qiladi, K superoksid — KO_2 yoki K_2O_4 ni hosil qiladi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Ishqoriy metallarning suv bilan ta'siri

1. Probirkani shtativga tik holda o'rnatilib ichiga yarmiga qadar suv solinadi va kerosindan tozalangan kichikroq no'xatdek kattalikdagi Na bo'lagini probirkadagi suvga tushiriladi. Probirka og'zi gaz o'tkazuvchi shisha nayli tiqin bilan berkitiladi.

Shiddat bilan ajralib chiqqan gaz yoqib ko'riladi.

2. Kristallizatorga 1/2 qismigacha suv solib ustiga bir necha tomchi fenoftaliyen eritmasi tomiziladi. No'xat kattaligidagi Na metalini kerosindan tozalab kichikroq filtr qog'oziga yaxshilab o'rab kristallizatoridagi suvga tashlanadi.

Har ikkala tajribalar natijasida sodir bo'lgan hodisalarni izohlang va xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan birga laboratoriya daftaringizga yozing. Tajribani quyidagi havola yordamida ham ko'rishingiz mumkin:

2- tajriba: Ishqoriy metallarning oson suyuqlanishi

Quruq probirkaga kerosindan tozalangan no'xatdek kattalikdagi kaliy bo'lagini soling va probirkani ehtiyotkorlik bilan (probirkaga suv kirmasligi kerak!) qaynoq suvli probirkaga botiring.

3- tajriba: Ishqoriy metallarning alanga rangini bo'yashi

Nixrom simni xlorid kislotada yuvib alangaga qayta- qayta tutib qizdirib, sim uchini

natriy tuzi eritmasiga botiring va spirt lampasi alangasiga tuting. Tajribani litiy va kaliy tuzlari eritmalari bilan ham takrorlang. Qaysi metall alangani qanday ranglarga bo'yashi haqida xulosa chiqaring.

4- tajriba: Natriy peroksidning xossalari

1. Teng miqdorda olingan natriy peroksid va yog'och qipig'i aralashmasini keramik plita ustiga qo'ying va aralashma orasini shisha tayoqcha bilan ochib o'rtasiga 2-3 tomchi suv tomizing.

2. Teng miqdorda olingan natriy peroksid va alyuminiy kukuni aralashmasini keramik plita ustiga qo'ying va aralashma orasini shisha tayoqcha bilan ochib o'rtasiga 2-3 tomchi suv tomizing.

Har ikkala tajribalar natijasida sodir bo'lgan hodisalarni izohlang va xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan birga laboratoriya daftaringizga yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajribalar:

“Suvda sakraydigan metall”

Ikkita shisha silindr olib, har biriga $\frac{1}{4}$ qiamigacha toza suv solib, biriga fenolftaliyen, ikkinchisiga lakmus eritmasidan tomizing va har bir silindrga solingan suv miqdoricha tiniq kerosin soling. Kerosin suvda erimasligi va suvdan yengilligi sababli suv ustida qoladi va ikki suyuqlikdan iborat qatlam hosil bo'ladi. Idishlarga kichikroq no'xatdek kattalikda natriy metalidan tashlang. Bunda natriy kerosin qatlamidan o'tib pastdagi suv bilan ta'sirlashib suv qatlamida ishqor eritmasi hosil bo'layotgani uchun eritmalarining biri qirmizi, ikkinchisi esa ko'k rangga kira boshlaydi. Natriy metalli kerosinli qatlamda sakrab harakat qiladi.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: https://youtu.be/_Ss5MbtNKC4

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Ishqoriy metallar davriy sistemaning qaysi o'rnida joylashgan?
2. Ishqoriy metallarning gidridlarida vodorodning oksidlanish darajasi qanday bo'ladi?
3. Nima sababdan ishqoriy metallar tabiatda erkin holatda uchramaydi?
4. Litiy metallining vazelin moyi ostida saqlanish sababi nima?
5. Ishqoriy metallar toza holda qanday saqlanadi?
6. Natriy metalini qanday olish mumkin?
7. Kaliy va natriyning gidroksidlari nima sababdab ishqorlar deb ataladi?
8. Natriy xlorid va natriy sulfatning ishlatilish soxalari haqida gapiring
9. Ishqoriy metallarning eritmalarini gidroliz qilib ularni olish mumkinmi?
10. Eng kuchli metall qaysi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Noma'lum element xloridi hamda xloratining molyar massalari nisbadi 1:1,64 bo'lsa, ushbu elementni toping
2. Metall hamda nitrat kislota qolidig'idan iborat o'rta tuz kristallogidрати tarkibida 3,13% vodorod 75% kislorod bo'lsa, shu kristallogidratning yarm moli tarkibidagi atomlar sonini (Avagadro sonida) toping
3. Tarkibida 12 gr natriy gidroksid tutgan eritmani 200 gr suv qo'shib, uning konsentratsiyasi 8% ga kamaytirildi. Dastlabki eritma konsentratsiyasini hisoblab toping
4. Qattiq holatdagi 46,2 gr ishqoriy metall fluoridi konsentrlangan sulfat kislota bilan reaksiyaga kiritilgan. Natijada ajralgan gaz kalsiy gidroksid eritmasi orqali o'tkazilganda 42,9 gramm cho'kma tushdi. Noma'lum metallni aniqlang
5. Natriy va kaliydan iborat aralashmaning 173,6 gramiga suyultirilgan nitrat kislota ta'sir ettirildi. Natijada ajralgan nisbatan 10% ga og'ir bo'lgan gazdan 0,7 mol ajraldi. Metallar faqat kislota bilan ta'sirlashgan bo'lsa hosil bo'lgan natriyli tuzning massasini toping

18-Laboratoriya ishi	II guruh s-elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o'zaro ta'sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o'rganish
--	--

Nazariy qism:

II guruh s- elementlariga berilliy *Be*, magniy *Mg*, kalsiy *Ca*, stronsiy *Sr*, bariy *Ba* va radiy *Ra* elementlari kiradi va ular ishqoriy - yer metallari deb ataladi.

Ishqoriy - yer metallarining oxirgi va undan oldingi elektron pog'onasi $ns^2, np^6, (n+1)s^2$ ko'rinishga ega (Be da esa $1s^2 2s^2$ bo'ladi.)

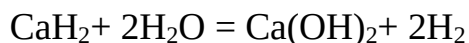
Berilliy magniydan katta farq qiladi. Uning xossalari keyingi gruppning uchinchi davr elementi Al ga ko'proq o'xshaydi (diagonal o'xshashlik). Gruppadagi barcha elementlarning birikmalardagi oksidlanish darajasi +2 ga teng. Ular kuchli qaytaruvchi hisoblanadi. Havoda oson oksidlanadi. Be va Mg gidroksidlari suvda yomon eriydi. Qolgan to'rt elementning gidroksidlari suvda nisbatan yaxshi eriydi, ular eritmalari ishqoriy xossaga ega. Bu elementlarning aktivligi yuqoridan pastga tomon ortib boradi.

Ca—Ra qatorida metallarning azot bilan birikish (nitridlar hosil qilishi) xususiyati ortadi. Ishqoriy-yer metallari vodorod bilan birikib ion tabiatli gidridlar hosil qiladi. Ishqoriy-yer metallarining xlorid, bromid, yodid, nitrat va atsetatlari suvda yaxshi eriydi.

Kimyoviy xossalari jihatidan ishqoriy- yer metallarining aktivligi ishqoriy metallarnikiga nisbatan zaifroq, Mg sovuq suv bilan ta'sirlashmaydi, isitilganda suv bilan reaksiyaga kirishib, vodorodni siqib chiqaradi. Kislorod, oltingugurt, galogenlar bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishadi va tegishli oksidlar, sulfidlar, galogenidlarni hosil qiladi. Magniyni yana bir o'ziga xosligi

galoidorganik birikmalar bilan ta'sirlashib magniyorganik birikmalar (Grinyar reaktivi) ni hosil qiladi.

Kalsiy havoda oksid qavatini hosil qiladi, shuning uchun kerosin ostida saqlanadi. Sovuq suv bilan sekin, issiq suv bilan tez reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda kalsiy vodorod bilan birikib kalsiy gidrid CaH_2 ni hosil qiladi. Kalsiy gidridi tuzga o'xshash bo'lib, kuchli qaytaruvchi xossasiga ega:



Tajriba qismi:

1- tajriba: Ishqoriy- yer metallarining suv bilan ta'siri

1. Ikkita probirka olib har biriga teng miqdorda ozroq magniy kukunidan soling va ikkala probirkaga ham 2-3 ml dan suv soling. Xona haroratida reaksiya bormaydi. Birinchi probirkani qizdiring. Ikkinchi probirkaga ozroq ammoniy xlorid tuzi eritmasidan qo'shing. Reaksiya tamom bo'lgach hosil bo'lgan moddaga fenolftaliyen eritmasi tomizing.

2. Magniy kukunidan temir qoshiqchaga ozroq olib alangalangunicha qizdiring va zudlik bilan kristallizatoridagi suvga tushiring. Magniyning suvda yonishini kuzating. Hosil bo'lgan eritmaga fenolftalin eritmasidan tomizing.

3. Kristallizatorning yarmigacha suv solib fenolftaliyen tomizing va ustiga kerosindan tozalangan kalsiy plastinkasini tushiring.

Tajribalar natijasida sodir bo'lgan hodisalarni izohlang va xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan birga laboratoriya daftaringizga yozing.

2- tajriba: Magniyning qaytaruvchilik xossasi

Yaxshi maydalangan bo'rdan ozroq olib unga teng miqdorda magniy kukuni qo'shib aralashtiring va quruq probirkaga solib shtativga mahkamlang va ohista qizdiring. Reaksiya tugagach hosil bo'lgan mahsulotni sovitib chinni tigelga soling va ustiga 2 N li HCl eritmasidan quyding. Bunda hosil bo'lgan magniy va kalsiy oksidlari erib ketadi va reaksiya natijasida hosil bo'lgan ko'mir zarrachalari qoladi.

Tajriba natijalarini xulosalab reaksiya tenglamalarini yozing.

3- tajriba: Magniyning kislota eritmali bilan reaksiyasi

Uchta probirka olib har biriga oz - ozdan magniy metalidan soling. Probirkalarning biriga nitrat, ikkinchisiga xlorid, uchinchisiga sulfat kislota eritmalaridan 2 ml dan soling.

Tajriba natijalarini xulosalab reaksiya tenglamalarini yozing.

4- tajriba: Qattiq suv hosil qilish va uni yumshatish

1. Ohakli suvning tiniq eritmasidan probirkaning yarmigacha solib va unga Kipp apparatidan karbonat angidrid gazidan yuboring. Avval cho'kma tushishini, keyin gaz yuborish davom ettirilganda cho'kma erib ketib eritma tiniqlashishini kuzating.

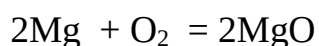
2. Avvalgi tajribada hosil qilingan qattiq suvni ikkita probirkaga teng bo'lib oling. Ularning biriga natriy karbonat eritmasidan soling. Ikkinchi probirkani qizdiring.

Tajribalar natijasida sodir bo'lgan hodisalarni izohlang va xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan birga laboratoriya daftaringizga yozing.

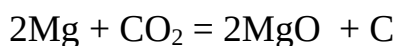
Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Magniyning kislorodda va karbonat angidridda yonishi

1. Temir qoshiqchaga magniy metalining qirindisidan olib alangaga tutib yongunicha qizdiring. Alangalangan magniyni kislorodli kolbaga tushiring. Magniy toza kislorodda ko'zni qamashtiruvchi yorug' alanga berib yonadi. Reaksiya natijasida kolba ichi magniy oksidining oq tutun ko'rinishidagi aerzoli bilan qoplanadi.



2. Temir qoshiqchadagi yonib turgan magniyni karbonat angidrid to'ldirilgan kolba ichiga tushiring. Ko'pchilik moddalarning alangasini karbonat angidrid o'chiradi, lekin magniy karbonat angidrid muhitida ham yonishda davom etadi. Bu jarayonning reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/56VXdYNb0MA>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Ishqoriy yer metallariga qaysilar kiradi?
2. II guruh asosiy guruhcha elementlarining guruh bo'yicha metallik xossalari qanday o'zgaradi?
3. Ishqoriy yer metallarining tabiatda uchrash shakllari qanday?
4. Magniy va kalsiyning elektron formulasini yozing
5. Kalsiyning fizik xossalarini sanang
6. Kalsiy metalli Yer po'stlog'ida qancha foizni tashkil etadi?
7. So'ndirilmagan ohakning formulasi qanday?
8. Gips va alebastrning qanday farqi bor?
9. Suvning qattiqligida ishqoriy metallarning qanday aloqasi bor?
10. Ishqoriy metallarning kashf etilish yili va ularni kashf etgan olimlarni aytib bering

Mustaqil yechish uchun masalalar:

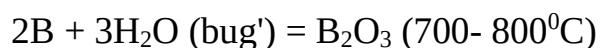
1. Magniydagi neytronlar soni $10,836 \cdot 10^{24\text{ta}}$ bo'lsa magniyning massasini hisoblang
2. 180 gr 30% li kalsiy xlorid eritmasiga 90 gr suv qo'shganimizda eritma konsentratsiyasi necha marta o'zgaradi?
3. 200 gr 40% li tuz eritmasini konsentratsiyasini 2 marta kamaytirish uchun uning tarkibidagi suv massasini necha marta oshirishimiz kerak?
4. II valentli metall oksidi va gidroksidining molar massalari 1,32 marta farq qilsa noma'lum metallni aniqlang
5. Yarim litr suv tarkibida 14,6 mg magniy gidrokarbonat va 44,4 mg kalsiy gidrokarbonat tuzlari mavjud bo'lsa suvning qattiqligini aniqlang

19-Laboratoriya ishi	Borat kislotaning olinishi va xossalari. Bura gidrolizi
-----------------------------	--

Nazariy qism:

Bor davriy sistemaning IIIA guruh elementi bo'lib, metallmas hisoblanadi.

Kristall holdagi bor qoramtir- kulrang qattiq modda, amorf holda jigarrangli mo'rt modda. Birikmalarida +3 va -3 oksidlanish darajalarini namoyon qiladi. Kimyoviy xossasiga ko'ra nafaol, vodorod, suv, suyultirilgan kislota va ishqor eritmalari bilan ta'sirlashmaydi. Kuchli qizdirilganda suv bug'i, azot, kislorod, fosfor, uglerod, oltingugurt, ammiak, galogenlar, vodorod ftorid, konsentrlangan nitrat kislota, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Bor azot, oltingugurt, fosfor, galogenlar bilan ta'sirlashganda tegishlicha nitridi, sulfidi, fosfidi, galogenidlari hosil bo'ladi.

Bor 3 xil kislota hosil qiladi: ortoborat kislota H_3BO_3 , metaborat kislota HBO_2 , tetraborat kislota $H_2B_4O_7$. Borat kislota H_3BO_3 laboratoriyada buraga kuchli kislotalar ta'sir ettirib olinadi.



Borat kislota kuchsiz kislota bo'lib, suvda kam eriydi, issiq suvda yaxshiroq eriydi, spirtida eriydi. Oq rangli kristall modda, $107,5^0\text{C}$ da qizdirilganda 1 molekula suv yo'qotib metaborat kislota aylanadi. Tabiatda issiq suvlar tarkibida erigan holda uchraydi. Shisha sanoatida, tibbiyotda. Zararkunandalarga qarshi kurashishda ishlatiladi.

Bura tetraborat kislotaning natriyli tuzi bo'lib, tabiatda 10 molekula suvli kristallogidrat holida uchraydi. Boshqacha tinkal, boraks nomlari bilan ham ataladi.

Toza holda oq rangli kristall modda bo'lib bor va uning birikmalarini olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Borat kislotaning olinishi va xossalari
--

1. Toza va quruq probirkaga kristall holatdagi buradan 1 gramm solib ustiga 3-4 ml konsentrlangan sulfat kislotadan quyib chayqating va probirkani oqar suvga tutib soviting. Oq rangli borat kislota kristallari hosil bo'lishini kuzating.

2. Oldingi tajribada hosil qilingan borat kislota kristallarini filtrlab ajratib oling va ikki qismga bo'lib, birinchi qismini sovuq suvda, ikkinchisini issiq suvda eritib ko'ring. Kislotaning issiq va sovuq suvda eruvchanligi haqida xulosa chiqaring. Borat kislota eritmasining muhitini ko'k lakmus qog'ozi bilan sinab ko'ring. Kislotaning kuchli yoki kuchsiz ekanligi haqida xulosa chiqaring.

Tajriba natijalarini xulosalab reaksiya tenglamalarini yozing.

2- tajriba: Buraning gidrolizi

Petri idishining yarmigacha distillangan suv solib, unga bir necha tomchi fenolftaliyen eritmasidan tomizing va idishning o'rtasiga temir qoshiqcha uchida bura kukunidan solib aralashtiring. Bura eriy boshlagan qismida fenolftaliyenning qirmizi rangga kirishini kuzating. Bura gidrolizining molekulyar va ionli reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Bura munchog'ini hosil qilish va uni bo'yash
--

Nixrom simning uchini halqa holiga keltirib, halqaga buraning kichik kristalidan olib urotropin alangasiga tuting. Munchoqqa o'xshash tiniq shisha hosil bo'ladi. Shishasimon munchoqni stakandagi Co tuzining eritmasiga botiring va yana alangaga tuting. Munchoq chiroyli ko'k rangga kiradi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Bor gruppachasi elementlariga qaysilar kiradi?
2. Bor elementining davriy jadvaldagi o'rni haqida ayting
3. Borning elektron konfiguratsiyasi qanday va u qanday oksidlanish darajalarini namoyon qiladi?
4. Bor guruhchasi elementlarining qaysilari metall?
5. Bor guruhchasi elementlaridan eng katta ahamiyatga ega bo'lgani qaysi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Buraning struktur formulasini yozing va sigma hamda pi bog'lari sonini hisoblang
2. Noma'lum modda tarkibida 17,7% bor, 4,8% vodorod hamda qolgani kislorod bo'lsa, noma'lum moddani aniqlang
3. 47 gr bor xloridining suv bilan ta'sirlashuvidan qancha gr kislota va qancha gr cho'kma hosil bo'ladi?

20-Laboratoriya ishi	Alyuminiy va uning birikmalarining xossalari
-----------------------------	---

Nazariy qism:

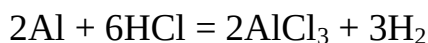
Aluminiy davriy sistemaning uchinchi davr, IIIA guruh elementi bo'lib, amfoter metall hisoblanadi. Al yerda eng ko'p tarqalgan metallidir. Aluminiy kumushsimon-oq rangli, juda plastik metall, unga ishlov berish oson, undan juda yupqa zar qog'ozlar tayyorlash mumkin.

Aluminiy metalining yuzasi havoda yupqa oksid pardasi bilan qoplanib qoladi va bu metallning ichki qismlarini korroziyadan himoya qiladi. Al oksid pardasidan tozalanganda suvdan vodorodni siqib chiqaradi:



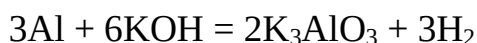
Kukun holdagi Al kislorod, azot, oltingugurt, uglerod, galogenlar bilan reaksiyaga kirishib tegishlicha oksid, nitrid, sulfid, karbid va galogenidlarni hosil qiladi. Al va J kukunlari aralashmasiga bir tomchi suv ta'sir ettirilganda AlJ_3 hosil bo'ladi.

Aluminiy suyultirilgan mineral kislotalarda oson eriydi va tuzlarni hosil qiladi.

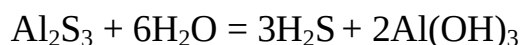


Al konsentrlangan nitrat kislota da erimaydi, chunki uning oksid pardasi metallni passivlashtiradi.

Aluminiy amfoter bo'lganligi uchun ishqorlar bilan ham reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:



Aluminiy tuzlari karbonatlar bilan reaksiyaga kirishib aluminiy gidroksid hosil qiladi. Kuchsiz kislota tuzlari esa to'la gidrolizga uchraydi:



Tajriba qismi:

1- tajriba: Alyuminiyning kislorod bilan reaksiyasi

1. Bir bo'lak Al metallini avval 2N li NaOH eritmasiga 2-3 daqiqaga botirib qo'yib, keyin suv bilan yuvib simobning biron bir eruvchan tuzi eritmasiga 2-3 daqiqa botirib qo'yiladi. So'ngra Al bo'lagini eritmadan chiqarib yana suv bilan yuviladi. Shu yo'l bilan oksid pardasidan tozalangan alyuminiyni filtr qog'oz bilan artib, toza qog'oz ustiga qo'ying. Birozdan so'ng metall isiydi va ustida po'rsildoq alyuminiy oksidi hosil bo'ladi.

2. Keramik plita ustiga quruq yonilg'i qo'yib yoqiladi va alanga ustiga oz - ozdan Al pudrasidan sepiladi. Metall har tomonga uchqun sachratib yorug' alanga berib yonadi. Oppoq tutun holdagi alyuminiy oksidi aerosoli hosil bo'ladi.

2- tajriba: Alyuminiyning suv bilan reaksiyasi

Ikkita probirka olib biriga bir bo'lak oksid pardasidan tozalanmagan alyuminiy metali, ikkinchisiga bir bo'lak oksid qavati yo'qotilgan alyuminiy metalini solib har ikkala probirkaga 2-3 ml dan toza suv soling. Probirkalardagi jarayonlarni taqqoslab xulosa chiqaring.

3- tajriba: Alyuminiyning kislotalar bilan reaksiyasi (Mo'rili shkafda!)

1. Ucha probirka olib, birga xlorid, ikkinchisiga sulfat, uchinchisiga nitrat kislotalarning suyultirilgan eritmalaridan 2-3 ml dan soling. Probirkalarning har qaysisiga bir bo'lakdan Al metalidan tashlang. Probirkalardagi jarayonlarni taqqoslab xulosa chiqaring.

2. 2 ml konsentrlangan nitrat kislota solingan probirkaga ozroq miqdorda alyuminiy qirindisidan soling. Odatdagi sharoitda reaksiya bormasligini tushuntiring. Probirkani ohista qizdiring. Nima kuzatiladi?

4- tajriba: Alyuminiyning ishqorlar bilan reaksiyasi

Probirkaga KOH yoki NaOH ning konsentrlangan eritmasidan 2-3 ml solib ustiga alyuminiy qirindisidan ozgina soling va kuzating. Probirka og'ziga gaz o'tkazuvchi nayli tiqin qo'yib ajralib chiqqan gazni yoqib ko'ring.

5- tajriba: Aluminiy gidroksidining olinishi va xossalari

Suvda eriydigan Al tuzi eritmasidan 2 ml probirkaga solib, ustiga NaOH eritmasidan oz - ozdan soling. Hosil bo'lgan cho'kmani ikkita probirkaga bo'lib, biriga HCl, ikkinchisiga NaOH eritmasidan cho'kmalar erib ketgunicha qo'shing.

Tajribalarning natijalarini xulosalab reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajribalar:

“Vodorod bilan to'ldirilgan pufak”

Hajmi 500 ml bo'lgan konussimon kolbaga yoki shisha butilkaga yarmiga qadar konsentrlangan KOH yoki NaOH eritmasidan quyib, ustiga maydalangan alyuminiy falga bo'laklaridan solinadi va idish og'ziga darhol yumshoq shar kiydiriladi. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorod gazi sharni to'ldiradi. Teaksiya tamom bo'lgach gaz to'ldirilgan shar og'zi mahkam bog'lanadi va havoga qo'yib yuboriladi. Shar havoga ko'tariladi.(Nima uchun?). Bu sharni uzun ushlagichga bog'lab uzoqdan (ehtiyotkorlik uchun) alangaga tutilsa portlab ketadi. (Nima uchun?). Bu tajribani bajarishda texnika xavfsizligiga qat'iy rioya qilish shart!

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/wRKN2SiVPLA>

Alyuminiy va yodning birikishi.

(Bu tajribani ochiq havoda o'tkazish maqsadga muvofiq!)

Hovonchada 1 qoshiq kristall holdagi yodni kukun holigacha ezib maydalanadi va shuncha miqdordagi alyuminiy pudrasi bilan yaxshilab aralashtirib kattaroq metall plastinka ustiga uyum qilib o'rtasini biroz chuqurcha qilib ochib, chuqurchaga bir tomchi suv tomiziladi. Bir ozdan so'ng shiddatli

reaksiya sodir bo'lib, chiroyli alanga va katta hajmdagi siyohrang tutun hosil bo'ladi. Bu reaksiya qanday turdagi reaksiyalarga misol bo'la oladi?

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/6LynCavegF8>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alyuminiyning Yer yuzida tarqalish foizi qancha?
2. Alyuminiyning davriy sistemadagi o'rni haqida gapirib bering
3. Alumosilikatlar nimalar?
4. Boksitlar haqida gapiring
5. Korund va kriolitning tarkibi qanday?
6. Alyuminiyning fizik xossalarini sanang
7. Nima sababdan odatdagi sharoitda alyuminiy konsentrlangan yoki juda suyultirilgan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi?
8. Rus-yapon urushida aerostatlar uchun vodorodni qanday olishgan?
9. Oltingugurt, azot va ko'mirning alyuminiy bilan reaksiyaga kirishish sharoiti qanday?
10. Alyuminiyning gidroksokomplekslariga misol misol keltiring

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. 0,1 molyarli zichligi 1,25 gr/ml bo'lgan 400 gr alyuminiy sulfat eritmasidagi sulfat anionlarining mol miqdorini hisoblab toping. Bunda gidrolizlanish darajasi 5%. Suv dissotsilanishi hisobla olinmasin
2. Alyuminiyning va bu guruh boshqa elementlarining elektron formulalarini tozing
3. Alyuminiy sulfat, alyuminiy fosfat, alyuminiy xlorid tuzlarining struktura formulalarini yozing
4. 2 mol alyuminiy gidroksid va 1,5 mol kaliy gidroksidlar reaksiyasidan qancha kompleks birikma hosil bo'ladi?
5. $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} = \dots$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \dots$

21-Laboratoriya ishi	Uglerod (IV) oksidi olinishi, xossalari. Karbonat kislota tuzlarining gidrolizi va termik parchalanishi.
--	--

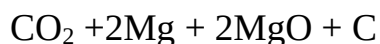
Nazariy qism:

Uglerodning kislorodli birikmalari asosan is gazi CO va karbonat angidrid CO₂ lardir. Ulardan tashqari maxsus sharoitlarda hosil bo'ladigan C₃O₂ va C₅O₂ tarkibli o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan oksidlari ham hosil qilingan.

Uglerod (IV)- oksidi CO₂ rangsiz, havodan og'ir, suvda kam eriydigan gaz. Suvdagi eritmasi karbonat kislota (H₂CO₃) deb ataladi. Bu kislota faqat eritmadagina mavjuddir. Karbonat kislota juda kuchsiz va beqaror bo'lib hosil bo'lgan zahoti karbonat angidrid va suvga parchalanib ketadi. Lekin bu kislotaning tuzlari ancha barqaror bo'lib, karbonatlar deb ataladi.

CO₂ laboratoriyada karbonat kislota tuzlariga kuchli kislotalar ta'sir ettirib olinadi. Laboratoriyada karbonat angidga sifat reaksiyasi ohakli suvning tiniq eritmasi bilan o'tkaziladi.

Karbonat angidrid ekzotermik reaksiya mahsuloti bo'lganligi uchun oksidlovchi xossasini ham namoyon qiladi. Kislorodga moyilligi yuqori bo'lgan metallar (masalan kaliy, magniy) karbonat angidrid atmosferasida yonishini davom ettirishi mumkin:



Karbonat angidrid kislotali oksid bo'lib, ishqorlarda eriganda o'rta tuz (karbonatlar) yoki nordon tuz (gidro-karbonatlar) hosil qilishi mumkin.

Ishqoriy metallarning karbonatlari qizdirishga chidamli bo'lib, ular qizdirilganda suyuqlanadi: Na₂CO₃ 853 °C da, K₂SO₃ esa 894 °C da suyuqlanadi; boshqa metallarning karbonatlari qizdirilganda karbonat angidrid va oksid metall oksidiga parchalanadi. Ishqoriy metallar va ammoniy karbonatlari suvda eriydi.

tuzlari gidrolizlanadi. Ishqoriy - yer metallarining gidrokarbonatlarining suvda eruvchanligi karbonatlarinikiga nisbatan yuqori.

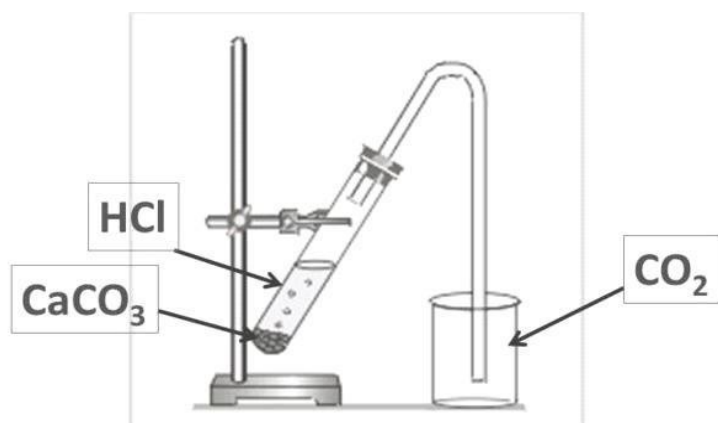
Tajriba qismi:

1- tajriba: Laboratoriyada karbonat angidridning olinishi va xossalari

1. Toza va quruq probirkaga marmarning kichik bo'laklaridan bir necha dona soling, ustiga xlorid kislota eritmasidan 3- 4 ml quyib probirka og'zini darhol gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan berkiting va nay uchini ohakli suvning tiniq eritmasi solingan stakanga botiring. Eritmaning loyqalanishini kuzating. Loyqa eritmaga yana CO_2 yuborishni davom ettiring. Nima kuzatiladi?

2. Yuqoridagi usulda karbonat angidrid hosil qiling va uni gaz o'tkazuvchi nay orqali suv solingan probirkaga yuboring. Hosil qilingan eritmani lakmus indikator bilan sinab ko'ring. Probirkani biroz qizdiring. Nima kuzatiladi?

3. Shisha sklyankaga to'lgunicha karbonat angidrid gazini yuboring. Idishning to'lganligini og'ziga yonib turgan gugurtni tutib aniqlash mumkin. Magniy lentasini tutqich bilan ushlab alangaga tutib yondiring va yonib turgan Mg ni gaz to'ldirilgan sklyanka ichiga tushiring. Kuzatilgan hodisalarni izohlang.



Karbonat angidrid olish asbobi

2- tajriba: Karbonatlarning xossalari

1. Probirkaga kaliy karbonat eritmasidan 1-2 ml solib fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Eritma rangi qanday o'zgaradi? (Nima uchun!) Eritma ustiga oz - ozdan xlorid yoki sulfat kislota eritmasidan soling, Nima kuzatiladi?

2. Probirkaga natriy gidrokarbonat eritmasidan 1-2 ml solib fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Eritma rangi qanday o'zgaradi? (Nima uchun?) Eritma ustiga oz - ozdan sirka kislota eritmasidan soling. Nima kuzatiladi? Karbonat kislotaning kislotalik xossasini sirka kislotaniki bilan solishtiring.

3. Probirkaga kichikroq bo'lni maydalab soling va qizdiring. Reaksiya tugagach hosil bo'lgan mahsulotni sovutib, ustiga suv tomizing. Uning ustiga bir tomchi fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi?

Tajribalar natijasida sodir bo'lgan hodisalarni izohlang va xulosalaringizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan birga laboratoriya daftaringizga yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Laboratoriyada “It g'ori” ni yaratish.
--

Yon devorida tirqishi bo'lgan diametri kattaroq kimyoviy stakanga ikkita shamni shunday joylashtiringki, ulardan birining yonadigan qismi stakan tirqishining pastida, ikkinchisiniki tirqishdan yuqorida tursin. Shamlarni yoqib stakan tubiga nay orqali karbonat angidrid gazidan yuboring. Shamlarning yonishida qanday o'zgarish bo'ladi.(Nima uchun?) Italiyadagi “It g'ori” haqida eshitganmisiz?

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Uglerodning metallar bilan hosil qilgan birikmalari qanday ataladi?
2. Magnezit va dolomitlarning kimyoviy formulalarini yozing
3. Uglerod atomining radiusi, valent elektronlari, ionlanish energiyalari haqida aytib bering
4. Olmos kristallarida uglerod atomlari qanday gibridlangan bo'ladi?
5. Grafitda qatlamlar orasidagi masofa qancha?
6. Nima sababdan olmos va grafit ikkalasi ham faqat uglerod atomlaridan tashkil topgan bo'lishiga qaramay xossalari tubdan farq qiladi?

7. Uglerodning sun'iy ravishda hosil qilingan allotropik shakl o'zgarishlari qaysilar?
8. Adsorbent va adsorbatning farqi nimada?
9. Grafit, olmos va karbinni qattqlik darajalari bo'yicha joylashtiring
10. Uglerodning necha xil izotopi bor?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Na_2CO_3 bilan uning tarkibida 10 ta suv tutgan kristallogidрати aralashmasining 160 gr miqdori tarkibidagi suv batamom chiqib ketguncha qizdirildi. Qolgan qoldiq massasi 133 gr bo'lsa boshlang'ich aralashmadagi kristallogidratning massa ulushini toping
2. Kalsiy karbonat va magniy karbonatlarning 20 gr miqdordagi aralashmasiga HCl kislota ta'sir ettirildi. Natijada n.sh.dagi 4,69 litr karbonat angidrid olindi. Aralashmadagi moddalarning massa ulushlarini aniqlang
3. 1:5 mol nisbattadi nikel va is gazi aralashmasining 12 mol miqdori o'zaro reaksiyaga kirishsa, qaysi moddadan qancha miqdorda ortib qoladi?
4. 106 gr soda va 18 gr suv, shunga yarasha karbonat angidridlar o'zaro reaksiyasidan qancha massa ichimlik sodasi olish mumkin?
5. 7 mol karbonat angidridni uglerod bilan termik ishlov berilganda qancha is gazi hosil bo'ladi?

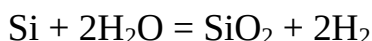
22-Laboratoriya ishi	Kremniy oksidlari, kislotalari va uning tuzlari gidrolizini o'rganish
----------------------	---

Nazariy qism:

Kremniy yerda kisloroddan keyin eng ko'p tarqalgan element bo'lib, jonsiz tabiat uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

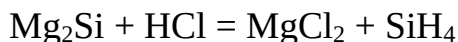
Kremniy zanglamagan temirga o'xshash rangga ega bo'lgan qattiq, ammo mo'rt, elektr tokini yarimo'tkazgich xossaga ega. Kristall panjarasi mustahkam bo'lganligi uchun past haroratda passiv, xona haroratida faqatgina fluor bilan birikadi. Xlor va brom bilan 500 °C da, kislorod va oltingugurt bilan 600 °C da birikadi. Azot bilan 1000 °C da, uglerod va bor bilan 2000°C da birikadi. Natriy, kaliy, rubidiy, seziy, alyuminiy, qalay, qo'rg'oshin, kumush, oltin, rux, kadmiy va simobdan boshqa barcha metallar bilan yuqori haroratda birikib silitsidlarni hosil qiladi. Deyarli barcha silitsidlar elementlarning odatdagi valentligiga javob bermaydigan mahsulotlardir.

Kremniy HF dan boshqa kislotalar bilan reaksiyada kirishmaydi, 800 °C da suvdan vodorodni siqib chiqaradi:

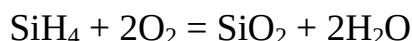


Ugleroddan farqli kremniy ishqorlar bilan xona haroratida Al kabi reaksiyaga kirishadi (diagonal o'xshashlik).

Metall silitsidlariga kislotalar ta'sir ettirilganda silanlar olinadi:



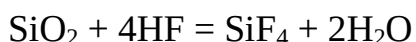
Silanlar tarkibida oltitagacha kremniy atomi bo'lishi mumkin. Silanlarning barqarorligi alkanlarnikidan ancha past, havoda o'z-o'zidan alangalanadi:



Silanlar kuchli qaytaruvchilar bo'lib, uglevodorodlar yonganda C atomi oksidlansa, silanlarda H atomi oksidlanadi.

600—700 °C da kremniy oksidiga uglerod va xlor ta'sir ettirib kremniy tetraxlorid olinadi. SiCl_4 kremniyorganik birikmalar olishda xomashyo hisoblanadi.

Kremniyning oksidi SiO_2 qumtuproq deb ataladi. U qattiq ishqorlar va asosli oksidlar bilan ta'sirlashib, silikat kislota tuzlarini hosil qiladi. Qumtuproq faqatgina ftorid kislota bilan oddiy sharoitda reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiya yordamida shishaga ishlov beriladi.



Silikat kislota juda kuchsiz kislota bo'lib, suvda kam eriydi. Qizdirilganda oson parchalanadi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Silikat kislotaning olinishi.

Probirkaga natriy silikat eritmasidan 5 ml solib shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda ustiga xlorid kislota eritmasidan oz - ozdan quyding. Probirkada gel ko'rinishdagi silikat kislota hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba: Magniy silitsidning olinishi va uning kislota eritmasiga ta'siri

1. Temir qoshiqchani to'ldirib toza qumtuproqdan oling va shuncha miqdordagi kukun holdagi magniy metalini chinni hovonchada yaxshilab aralashtirib issiqqa chidamli probirkaga soling va probirkani shtativga mahkamlab aralashma cho'g' holigacha kelgunicha qizdiring va sovuting. Probirka sovugach uni sindirib ichidagi mahsulotni ajratib oling. Mu mahsulot tarkibida qanday moddalar mavjud?

2. Oldingi tajribada olingan mahsulotdan shpatel yordamida oz - ozdan olib stakandagi xlorid yoki sulfat kislota eritmasiga soling. Qanday hodisa kuzatiladi?

3- tajriba: Shishadan ishqor olish

Shisha nay uchini alangaga tutib yumshaguncha qizdiring va darhol sovuq suvli stakanga tushiring. Qizigan shisha mayda parchalarga bo'linib ketadi. Bu parchalarni hovonchada yaxshilab maydalab ustiga bir necha tomchi distillangan suv soling va aralashmaga fenolftaliyen eritmasidan tomizing. Nima uchun qirmizi rang hosil bo'lishini tushuntiring.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Kimyogar bog'i” Kremniyli suv o'tlarini o'stirish

4 ta kimyoviy stakanning har biriga $\frac{5}{4}$ qismigacha natriy silikat eritmasidan soling. Stakanlarning biriga FeCl_3 , ikkinchisiga CuCl_2 , uchinchisiga NiCl_2 , to'rtinchisiga BaCl_2 kristallaridan tashlang. Ma'lum bir vaqt o'tib tuz kristallaridan xuddi suv o'tlariga o'xshash o'simtalar unib chiqa boshlaydi. FeCl_3 dan qo'ng'ir rangli, CuCl_2 dan havo rangli, NiCl_2 dan yashil rangli, BaCl_2 dan oq rangli “suv o'tlari” o'sib chiqadi. Bunga sabab kolloid eritmalaridagi osmos hodisasidir.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/MFaFqqU7MrU>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Kremniyning davriy sistemadagi o'rni haqida ayting
2. Kremniy elementi qanday oksidlanish darajalari va valentliklarni namoyon qiladi?
3. Kremniyni kim qachon kashf etgan?
4. Kremniyning qaynash va suyuqlanish temperaturalari qanday?
5. Qumtuproqning alyuminiy bilan reaksiya tenglamasini yozing
6. Skremniy ftor bilan qanday sharoitda reaksiyaga kirishadi?
7. SiO_2 ya'ni kremniy (IV) oksidining kristall panjarasi qanday?

8. Kremniyni havoda kuchli qizdirsak nima sodir bo'ladi?
9. Kremniyning agregat holati qanday? Oksidinikichi?
10. Soda, ohaktosh va qumtuproqning reaksiya tenglamasini yozing

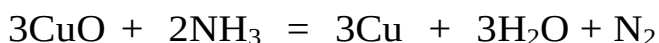
Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. X^{+2} ioni $2p^6 3s^2$ elektron formulaga ega bo'lsa bu elementni aniqlang
2. 54 gr kremniydan qancha massada magniy silitsidi olish mumkin?
3. 39,6 gr massali magniy va 37,8 gr massali SiO_2 orasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan Si ni eritish uchun zichligi 1,37 gr/ml va foiz konsentratsiyasi 34% bo'lgan o'yuvchi kaliy eritmasidan qancha hajm talab qilinadi?
4. Kremniyning 14 gr miqdori va uglerodning 24 gr miqdori o'zaro reaksiyaga kirishishidan qaysi moddadan qancha ortib qoladi?
5. Natriy silikat, karbonat angidrid va suv reaksiya tenglamasini yozib, 5 mol soda hosil qilish uchun dastlabki moddalardan jami qancha kerak bo'lishini hisoblang. Reaksiya unumi 80%

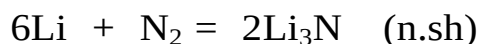
23-Laboratoriya ishi	Ammiak va gidrazinning olinishi va xossalari
----------------------	--

Nazariy qism:

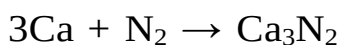
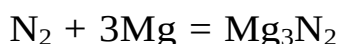
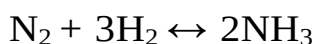
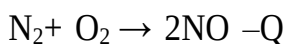
Azot rangsiz, hidsiz, havodan biroz yengil gaz bo'lib suvda kam eriydi. Azot qattiq holatda molekular kristall panjara hosil qiladi. Texnikada azot havodan ajratib olinadi. Kimyoviy toza azot olish uchun uning birikmalaridan foydalaniladi, masalan, ammiakdan olinadi:



Azot molekulasida ikki atomdan iborat bo'lib, bu atomlar o'zaro juda pishiq uchta umumiy elektron juft hosil qilib (kovalent) bog'langan: :N:N: yoki N_2 . Shuning uchun ham azot oddiy sharoitda hech qanday elementlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, faqat litiy oddiy sharoitda birikadi:



Yuqori haroratda atomlar orasidagi bog'lanish zaiflashib, azotning reaksiyaga kirishish xususiyati ortadi. Qizdirilganda va maxsus sharoitlarda azot kislorod, vodorod, metallar bilan reaksiyaga kirishadi.



Azotning metallar bilan hosil qilgan birikmalari nitridlar deyiladi. Nitridlarni ammiakdagi vodorod atomlarining o'rnini metallar egallagan birikmalar deb qarash mumkin.

Ammiak NH_3 azotning muhim birikmalaridan biri bo'lib, o'tkir hidli, rangsiz gaz, havodan 1,7 marta yengil, suvda ancha yaxshi eriydi. Oddiy sharoitda bir litr suvda 700 litr ammiak eriydi, 0°C da 1 litr suvda

1150 l litr ammiak eriydi. Ammiakning suvdagi eritmasi novshadil spirt (NH₄OH) deyiladi.

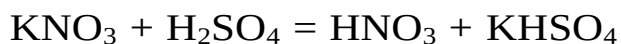
Azotning yana bir eng muhim birikmasi nitrat kislotadir. Uning formulasi – HNO₃ Azot atomining ikkinchi energetik qavatida d-energetik qavatcha yo'qligi uchun 2s² energetik qavatchadagi juft elektron qo'zg'ala olmaydi. Shuning uchun azot beshinchi guruh elementi bo'lsada V valentli bo'la olmaydi. Azotning yuqori valentligi IV.

Nitrat kislota ancha beqaror bo'lib yorug'lik ta'sirida sekin-asta parchalanadi.



Shuning uchun toza kislota asli rangsiz bo'lsada ajralayotgan rangli azot oksidi ta'sirida biroz qo'ng'ir rangda ko'rinadi.

Laboratoriya sharoitida nitrat kislota uning tuzlariga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:



Reaksiya ohista qizdirilganda sodir bo'ladi.

Nitrat kislota barcha kislotalar ichida eng kuchli oksidlovchi hisoblanadi. Metallmaslarning ko'pchiligini eng yuqori oksidlanish darajasigacha oksidlaydi.

Nitrat kislota boshqa moddalarni oksidlab, o'zi birin-ketin quyidagi birikmalargacha qaytariladi.

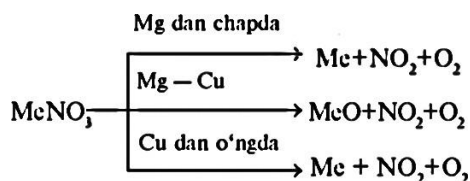
+ V	+IV	+III	+II	+I	0	-III
HNO ₃	NO ₂	HNO ₂	NO	N ₂ O	N ₂	NH ₃

Konsentrlangan nitrat kislota har doim NO₂ gacha qaytariladi. Suyultirilgan nitrat kislota, odatda, NO gacha yoki ancha aktiv metallar, masalan, temir, rux, magniy ta'sir etganda azot (I) oksid N₂O gacha qaytariladi. Agar kislota juda suyultirilgan bo'lsa, bu kislotaning

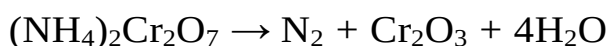
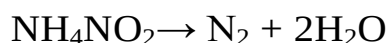
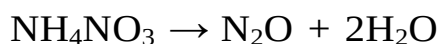
qaytarilishida hosil bo'ladigan asosiy mahsulot ammiak bo'lib, u ortiqcha kislota bilan birikib, ammoniy tuzi NH_4NO_3 ni hosil qiladi.

Nitrat kislota metallar bilan o'zaro ta'sirlashganda, odatda, vodorod ajralib chiqmaydi, vodorod oksidlanib, suv hosil qiladi. Kislota esa konsentratsiyasiga va metallning aktivligiga qarab har xil birikmalar hosil bo'ladi.

Nitrat kislota tuzlari nitratlar deyiladi. Nitratlar suvda yaxshi eriydi. Ko'pchilik nitratlar qizdirilganda parchalanadi. Metallarning aktivligiga qarab nitratlarining parchalanish mahsulotlari turlicha bo'ladi: Umumiy holda quyidagicha yoziladi:



Ammoniy ionining tuzlari ham qizdirilganda parchalanadi:



Tajriba qismi:

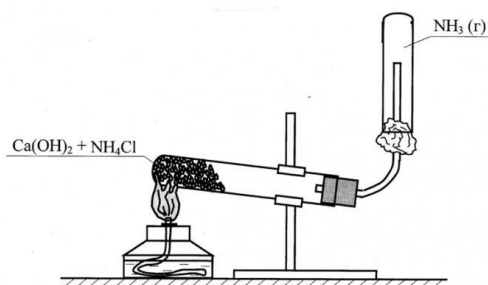
1- tajriba: Ammiakning olinishi va xossalari
--

1. Quruq probirkaga 1 g quruq ammoniy xlorid tuzi va 1 g so'ndirilgan ohakni aralashtirib soling, probirkani ohista qizdiring, Reaksiya natijasida probirkadan ajralayotgan hidga e'tibor bering. Idish og'ziga fenolftaliyen va lakmus eritmalari bilan ho'llangan qog'ozlarni tuting. Nima kuzatiladi?

2. Probirkaga ammoniy xlorid eritmasidan 2-3 ml solib ustiga shuncha miqdorda o'yuvchi natriy eritmasidan quyding va probirkani qizdiring. Idish

og'ziga ho'llangan universal indikator qog'ozini tuting. Reaksiya natijasida ajralgan gaz hidiga e'tibor bering. Bu reaksiya qaysi ion uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi?

3. Probirkaga 10 tomchi bromli suv solib ustiga 25% li ammiak eritmasidan 8 tomchi quyding. Bromli suv rangining o'zgarishini kuzating. Bu jarayon qaysi turdagi reaksiyaga kiradi?



Ammiak olish asbobi

2- tajriba: Nitrat kislotaning oksidlovchilik xossalari

1. Probirkaga HNO_3 ning suyultirilgan eritmasidan 3 ml solib ustiga tomchilatib yangi tayyorlangan vodorod sulfidli suv quyding va chayqating. Nima kuzatiladi?

2. Probirkaga 1 g qizil fosfor solib ustiga 20% li HNO_3 eritmasidan 15 ml quyding. Probirkani qizdiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya natijasida fosfat kislota hosil bo'lganligini aniqlash uchun hosil bo'lgan eritmaga kumush nitrat eritmasi ta'sir ettiring. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya natijasida hosil bo'lgan rangsiz azot (II)- oksidi havo kislorodi bilan birikib qo'ng'ir rangli azot (IV)- oksidiga aylanishini hisobga olib tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

3. Shtativga vertikal holda mahkamlangan probirkaga nitrat kislota eritmasidan 2-3 ml solib probirkani asta- sekin qizdiring. Idish og'ziga uchi yallig'langan cho'pni tuting. Nima kuzatiladi?

3- tajriba: Nitrat kislotaning metallar bilan reaksiyasi

To'rtta probirka olib biriga rux Zn, ikkinchisiga qalay Sn, uchinchisiga alyuminiy Al, to'rtinchisiga temir Fe metallaridan soling va barchasiga konsentrlangan nitrat kislotadan teng miqdorda (masalan 2 ml dan) quyding. Qaysi

probirkalarda reaksiya sodir bo'lmaydi? Nima uchun? Reaksiya sodir bo'lgan probirkalarda qanday hodisalar kuzatiladi? Nitrat kislotaning har xil konsentratsiyali eritmalarining 16 xil metall bilan reaksiyasini quyidagi havola yordamida ko'rishingiz mumkin:

Tajribalarning natijalarini xulosalab, tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

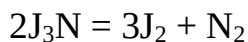
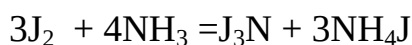
Ushbu jarayon aks etgan videoni quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin:

https://youtube.com/watch?v=wecwEhb0U_w&feature=share

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Portlovchi qog'oz”

Kimyoviy stakanga 10 ml yodning spirtli 5% li eritmasidan va shuncha miqdorda 10% li ammiak eritmasidan solinadi. Hosil bo'lgan cho'kmani filtrlab, namligida filtr qog'oz ustida teng taqsimlab qog'oz to'rtburchak qilib taxlanadi va metall plastinka ustiga qo'yib ochiq havoda quritiladi. Qurigandan keyin qog'oz ustiga bolg'acha bilan uriladi. Qog'oz parchasi zarba ta'siridan portlab, yonib ketadi. Bunga sabab reaksiya natijasida hosil bo'lgan triyodammiak J_3N quruq holda nihoyatda beqaror portlovchi modda bo'lib, salgina qizdirilganda yoki hatto zarba ta'sirida ham portlovchi xususiyatga ega ekanligidir. Reaksiya tenglamalari quyidagicha:



Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtube.com/watch?v=P8334vJZlds&feature=share>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Azotning V valentlikni namoyon qilmasligi sababi nimada?
2. Azotni laboratoriyada qaysi reaksiyalar yordamida olish mumkin?
3. Sanoatda azot qanday olinadi?

4. Ammiak laboratoriyada va sanoatda qanday olinadi? Reaksiya tenglamalarini yozing
5. Azotning qaysi birikmasi “Kumush ko'zgu” va “Mis ko'zgu” reaksiyalariga kirishadi?
6. Ammoniy xlorid va ammoniy nitratlarning parchalanish reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiyalarni sublimatlanish reaksiyalari deb atash mumkinmi?
7. Nitrat kislotaning metallar bilan reaksiyalari HCl va H_2SO_4 nikidan qanday farq qiladi?
8. Nitratlarning qizdirilganda parchalanish mahsulotlari metallarning aktivlik qatorida joylashgan o'rniga qanday bog'liq?
9. Ammiakning ikki xil yonish tenglamalarini yozing
10. Ammoniy tuzlarining parchalanish reaksiya tenglamalarini tuzing.

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Ammoniy xloridning 418 gr miqdori so'ndirilgan ohakning mo'l miqdori bilan ta'sirlashtirilib, 1 litr eritma tayyorlangan. Yangi hosil bo'lgan eritmaning C_m ya'ni molyar konsentratsiyasi qanday?
2. Azot havoning hajm jihatdan 78% ini tashkil etadi. Atmosfera havosi tarkibidagi azotdan to'liq foydalanilgan taqdirda 5 tonna miqdordagi ammiak selitrasi tayyorlash uchun qancha hajm normal sharoitdagi havo zarur bo'ladi?
3. Suvdan va azotdan foydalangan holatda NH_4NO_3 ya'ni ammoniy nitratni qanday hosil qilish mumkin? Zarur reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Havo hamda suvdan foydalanib nitrat kislota olish mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Natriy nitratning 3400 gr miqdoridan foydalanib, zichligi 1,4 bo'lgan nitrat kislotadan qancha olish mumkin?

24-Laboratoriya ishi	Fosfor va uning birikmalarining xossalari
-----------------------------	--

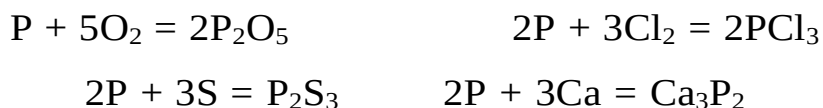
Nazariy qism:

Fosfor tabiatda bir necha xil modifikatsiyalar hosil qiladi: oq fosfor, qizil fosfor, qora fosfor va boshqalar. Ularning hosil bo'lishi molekulaning kristall panjaralarida atomlarning bir-biriga nisbatan turlicha joylashishi bilan bog'liq.

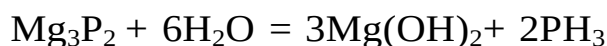
Oq fosfor molekular kristall panjaraga ega bo'lib, sarimsoq hidli juda zaharli modda. Qizil fosfor — qizil- qo'ng'irrangli kukun, zaharli emas. Qizil fosfor bir necha allotropik shakl o'zgarishlar aralashmasidan iborat. Qora fosfor — atomli kristall panjaraga ega, tashqi ko'rinishidan grafitga o'xshaydi, hidsiz, ushlab ko'rilganda yog'lidek tuyuladi.

Kimyoviy xossalarga ko'ra oq fosfor qizil fosfordan katta farq qiladi. Oq fosfor havoda oson oksidlanadi va o'z-o'zidan alangalanadi, shu sababli u suv ostida saqlanadi. Qizil fosfor havoda turg'un, lekin 240°C da qizdirilganda alangalanadi. Oq fosfor oksidlanganida qorong'ida shu'lalanadi.

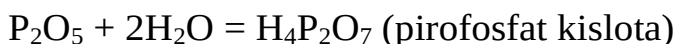
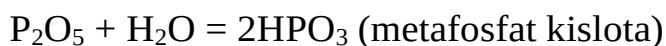
Fosfor kislorod, oltingugurt, galogenlar va ayrim metallar bilan birikadi:



Bu reaksiyalar oq fosfor bilan qizil fosforga qaraganda oson boradi. Fosforning metallar bilan hosil qilgan birikmalari fosfidlar deyiladi, ular suvga ta'sir ettirilganda oson parchalanib, sarimsoq hidli juda zaharli modda-fosfin PH_3 ni hosil qiladi:



Fosfat angidrid, P_2O_5 – oq kukun, gigroskopik modda. Fosforni kislorodda yondib olinadi. U suv bilan juda shiddatli birikib fosfat kislotalarni hosil qiladi. Fosfat angidrid sharoitga qarab, har xil miqdordagi suvni biriktirib, meta-, piro- va orto-fosfat kislotalar hosil qilishi mumkin:



Ortofosfat kislota uch negizli kislota bo'lganligi uchun uch xil tuz-fosfat, digidrofosfat va gidrofosfatlarni hosil qiladi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Fosforning havoda va toza kislorodda yonishi

1. Kislorod olish usullaridan biri yordamida kislorod gazini hosil qiling va 500 ml hajmli kolbaga to'ldiring. Kolba og'zini zich berkitib qo'ying.

2. Uzun dastali temir qoshiqchaga qizil fosfor olib alangaga tutib yongunicha qizdiring. Fosfor alangalana boshlagach zudlik bilan qoshiqchani kislorodli kolba tubiga tushiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tugagach kolba og'zini berkiting.

2- tajriba: Fosfat angidridning suvda erishi

Yuqoridagi tajribadagi kolbada hosil bo'lgan mahsulotga stakandan toza suv quying va chayqating. Hosil bo'lgan eritmaga metiloranj eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi?

3- tajriba: Fosfat kislota olish va fosfat ioniga sifat reaksiya

Probirkaga yaxshilab maydalangan kalsiy fosfat tuzidan ozroq olib ustiga sulfat kislota 1:1 nisbatli eritmasidan quying. Aralashmani qaynatib cho'kma ustidagi suyuqlikni filtrlang. Filtratga ammoniy molibdat eritmasidan 4-5 tomchi tomizib chayqating. Nima kuzatiladi?

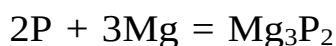
Tajribalarning natijalarini xulosalab, tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

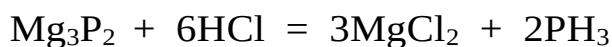
Magniy fosfid olish va undan fosfin hosil qilish
--

(Tajriba mo'rili shkafda, barcha xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda bajarilishi shart!)

1:1 nisbatda olingan qizil fosfor va magniy kukuni aralashmasini temir qoshiqchaga solib qizdiriladi. Hosil bo'lgan moddani stakanga solib ustiga xlorid kislota eritmasi quyiladi. Magniy va fosfor aralashmasi qizdirilganda ko'zni qamashtiradigan darajada yorug' alanga hosil qiladi.



Hosil bo'lgan magniy fosfidni sovutib ustiga xlorid kislota eritmasini quyilganda juda tez alangalanadigan gaz - fosfin PH_3 hosil bo'lganligi uchun darhol alanga hosil bo'ladi.

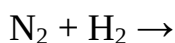
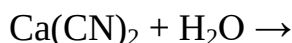
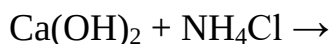
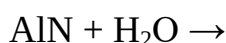


Shuningdek bu tajribani Mg kukuni bo'lmaganda Al kukuni bilan ham bajarish mumkin.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/FmGGhhWDpHU>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Fosfor qachon va kim tomonidan kashf etilgan?
2. Fosfor birikmalarida qanday oksidlanish darajalarini namoyon qiladi?
3. Fosfor qanday olinadi?
4. Fosfor kislotalarining qanday turlari bor? Ularning struktur formulalarini yozing
5. Ortofosfat kislota laboratoriyada va sanoatda qanday usullar bilan olinadi?
6. Quyidagi reaksiyalarda qanday umumiylik bor? Tenglamalarni tugallang



7. Og'ir metallar nitratlarining termik barqarorligi ishqoriy metallar nitratlariga nisbatan kamroqligining sababi nimada?
8. Laboratoriyada P_2O_3 ni qanday olish mumkin?
9. Nima uchun nitrat kislota faqat oksidlovchi bo'la oladi?
10. "Kuldiruvchi gaz" qaysi modda?

Mustaqil yechish uchun masalaalr:

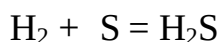
1. Tarkibida 60% kalsiy fosfat bo'lgan fosfaritning 120 kg miqdoridan necha gramm 40% li fosfat kislota olish mumkin?
2. Qo'sh superfosfat olish uchun fosfat kislota bilan fosfarit ishlatildi. Shu jarayonda sodir bo'ladigan reaksiya tenglamasini tuzing. Bunday superfosfatlar tarkibida 41% dan 52% gacha fosfat angidrid bo'lsa, tarkibidagi digidrofosfat foizi qanday bo'ladi?
3. $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ya'ni pirofosfat kislotaning suvdagi eritmasini qizdirib, H_3PO_4 ya'ni ortofosfat kislotani hosil qilish mumkin. Ortofosfat kislotaning 10% li eritmasini hosil qilish uchun qanday konsentratsiyali pirofosfat kislotasi eritmasidan foydalanish kerak?
4. HPO_3 ya'ni metafosfat kislotaning suvdagi eritmasi qizidirlganda ortofosfat kislota hosil bo'ladi. Metafosfat kislotaning qanday foizli eritmasidan 10% li ortofosfat kislota eritmasini olish mumkin?
5. Zichligi 1,08 gr/ml foiz konsentratsiyasi 14,7 % bo'lgan ortofosfat kislota kaliy gidroksidning 5,6% li 18,52 ml miqdori bilan aralashtirilgan. Yangi hozil bo'lgan aralashmadagi moddalar foiz konsentratsiyalarini hisoblang.

25-laboratoriya ishi	Oltingugurtning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari o'rganish
----------------------	--

Nazariy qism:

Oltingugurt xalkogenlar sinfi vakili bo'lib, uchxil allotropik shakli mavjud. Tabiatda uchraydigan tug'ma oltingugurt rombik oltingugurt deyiladi. Undan tashqari monoklinik va plastik oltingugurt deb ataladigan uncha barqaror bo'lmagan modifikatsiyalarini ham hosil qilish mumkin. Rombik oltingugurt oktaedr shaklidagi kristallar holida kristallanadi. Rombik oltingugurt och sariq rangli qattiq modda bo'lib, suvda erimaydi. Lekin uglerod disulfidda, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Elektr tokini va issiqlikni yaxshi o'tkazmaydi. Uning suyuqlanish harorati 113°C , qaynash harorati esa $444,5^{\circ}\text{C}$. Qaynab turgan oltingugurt jildirib sovuq suvga quyilsa plastik oltingugurt hosil bo'ladi.

Oltingugurt oddiy sharoitda inert modda bo'lib, qizdirilganda aktivligi ortadi va ko'pchilik elementlar bilan (azot, oltin, iridiy, platinadan tashqari) reaksiyaga kirishadi. Oltingugurt metallar bilan ta'sirlashganda kislorod kabi ikkita elektron biriktirib olib, manfiy ikki oksidlanish darajasini, faol metallmaslar bilan reaksiyaga kirishganda esa elektronlarini berib, musbat 2, 4, 6 oksidlanish darajasini namoyon etadi. Metallmaslar bilan metallarga qaraganda sustroq birikadi. O'zidan kuchsiz metallmaslarga oksidlovchi sifatida ta'sir etadi va bu reaksiyalarda uning o'zi qaytariladi:



O'zidan faolroq metallmaslar bilan birikkanda oksidlanadi:



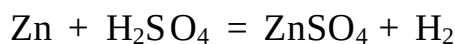
Oltingugurtning eng muhim birikmalari sulfat kislota va uning tuzlaridir. Toza sulfat kislota rangsiz, hidsiz, og'ir moysimon suyuqlik. Sulfat kislotaning eng yuqori konsentratsiyasi 96% bo'lib, zichligi 1,84 g/ml ga teng.

Konsentrlangan sulfat kislota organik moddalar – uglevodlardan suvni tortib olib, ulami ko'mirlantiradi.

Konsentrlangan va suyultirilgan sulfat kislotalar kimyoviy xossasiga ko'ra farq qiladi. Konsentrlangan sulfat kislota oddiy sharoitda ko'pchilik metallar (Hg, Fe, Cu, Ag) va metallmaslar (C, S, P) bilan ta'sirlashmaydi. Qizdirilganda esa reaksiyaga kirishadi. Lekin bunda vodorod ajralib chiqmaydi, bu elementlar oksidlanib, kislota o'zi qaytariladi:



Suyultirilgan sulfat kislota passiv (aktivlik qatorida vodoroddan o'ngda turgan) metallar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Aktiv (aktivlik qatorida vodoroddan chapda turgan) metallar bilan reaksiyaga kirishganda metall sulfatlari hosil bo'lib, vodorod ajralib chiqadi.



Sulfat kislota ikki negizli kislota bo'lganligi uchun o'rta va nordon tuzlar hosil qiladi. Sulfat kislota va uning tuzlari muhim ahamiyatga ega bo'lib, xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Plastik va monoklinik oltingugurt olish
--

1. Probirkaning $\frac{1}{4}$ qismigacha oltingugurt kukunidan solib, chayqatib turgan holda probirkani qizdiring. Bunda avval oltingugurt suyuqlanadi. Qizdirishni davom ettiring. Bunda oltingugurt rangi qorayib smolaga aylanadi. Qizdirishni davom ettiring. Harorat ortgan sari smolasimon massaning qovushqoqligi kamayib, yana suyuqlanadi, keyin qaynay boshlaydi. Qaynoq oltingugurti jildiratib sovuq suvli stakanga quyding. Nima hosil bo'ladi? Hosil bo'lgan mahsulotni suvdan olib plastiklik xossasini sinab ko'ring.

2. Probirkaga oltingugurt kukunidan solib, chayqatib turgan holda probirkani qizdiring. Oltingugurt suyuqlanishi bilan oq qizdirishni to'xtatib, biroz

sovuting. Sovuyotgan oltingugurtli idish devorlarida kristallar hosil bo'la boshlagach, qotishga ulgurmagan oltingugurtни sovuq suvli stakanga quyning. Bunda ignasimon monoklinik oltingugurt kristallari hosil bo'ladi.

2- tajriba: Vodorod sulfidning olinishi va yonishi (Mo'rili shkafda!)

1. Shtativga vertikal holda o'rnatilgan probirkaga FeS kristallaridan bir necha bo'lakchasini solib ustiga 1:2 nisbatda suyultirilgan HCl eritmasidan quyib, probirkani bir oz qizdiring.

2. Shiddat bilan ajralib chiqqan gazni yoqib ko'ring. Yonib turgan gaz alangasi ustiga namlangan lakmus qog'ozi tuting. Nima kuzatiladi?

3. Yonayotgan vodorod sulfid alangasiga muzdek suv solingan chinni kosacha tuting. Nima kuzatiladi?

3- tajriba: Metallarning sulfidlarini olish

Uchta probirka olib, ularga rux, kadmiy va qo'rg'oshin metallarining tuzlari eritmalaridan teng miqdorda solib, eritmalar ustiga ammoniy yoki natriy sulfid eritmasidan quyning. Probirkalarda qanday rangli cho'kmalar hosil bo'ladi?

4- tajriba: Sulfit ionining oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossasi

1. Probirkaga sulfit kislota eritmasidan 2 ml solib, ustiga vodorod sulfidli suvdan bir necha tomchi tomizib chayqating. Nima kuzatiladi?

2. Ikkita probirka olib, biriga kaliy permanganat eritmasidan, ikkinchisiga kaliy dixromat eritmasidan 2 ml dan quyning. Ikkala probirkaga ham kislotali muhit hosil qilish uchun sulfat kislota eritmasidan tomiziing. Ikkala probirkaga ham natriy sulfit eritmasidan solib chayqating. Nima kuzatiladi?

5- tajriba: Sulfat kislotaning metallar va ularning oksidlariga ta'siri

1. Ikkita probirka olib, ularga bittadan rux metali bo'lagidan soling. Probirkalarning biriga suyultirilgan, ikkinchisiga konsentrlangan sulfat kislotadan 2-3 ml soling va kuzating. Qaysi probirkadan gaz ajralib chiqadi? Bu qaysi gaz? Reaksiya sodir bo'lmagan probirkani qizdiring. Qanday gaz ajraladi?
2. Probirkaga CuO kukunidan solib ustiga 1:2 nisbatli sulfat kislota eritmasidan 2-3 ml quying. Qanday o'zgarishlar kuzatiladi?

6- tajriba: Sulfat ioniga sifat reaksiya

Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 2 ml solib ustiga natriy sulfat eritmasidan oz- ozdan soling. Nima kuzatiladi?

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Oltingugurtning yaltiroq, ignasimon kristallarini hosil qilish

500ml hajmli konussimon kolbaga 300 ml toluol solib, unda 10 gr oltingugurt kukuni eritiladi. Oltingugurt to'liq erishi uchun kolba 95°C gacha sekin qizdiriladi. Oltingugurt batamom erigach qizdirish to'xtatilib, eritma asta-sekin sovutiladi. Eritma harorati 55°C dan pastga tushgach, idish tubida chiroyli yaltiroq ignasimon oltingugurt kristallari asta sekin cho'ka boshlaydi.

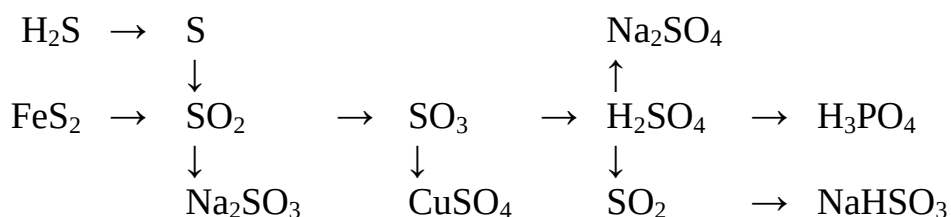
Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Oltingugurt qanday fizik xossalarga ega?
2. Kristall oltingugurtdan plastik va monoklinik oltingugurtlarni qanday hosil qilish mumkin?
3. Oltingugurt o'z birikmalarida qanday oksidlanish darajalariga ega bo'ladi?
4. Oltingugurtning disproporsiyalanish reaksiyasiga misol keltiring

5. S-Se-Te qatorida ularning vodorodli birikmalarining xossalari qanday o'zgaradi va nima uchun?
6. Oltingugurtning barcha kislotalarining formulalarini yozing va ularning o'rta va nordon tuzlariga misollar keltiring
7. SO₂ sanoatda va laboratoriyada qanday olinadi?
8. Tiosulfat kislota va uning tuzlarida oltingugurtning oksidlanish darajasi va valentligi nechaga teng?
9. Sulfat kislota sanoatda qanday usullar yordamida olinadi?
10. Sulfatlar deb nimaga aytiladi? Eng muhim sulfatlar va ularning ishlatilish soxalarini ayting

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Vodorod sulfidning faqat qaytaruvchi, sulfit kislotaning ham qaytaruvchi ham oksidlovchi, sulfat kislotaning faqat oksidlovchi bo'lishi sabablarini tushuntiring va ularning bu xossalari tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Tarkibida 62,385 % kislorod bo'lgan oleumning formulasini aniqlang
3. 3 gr alyuminiy sulfidni gidrolizlab olingan gaz yetarli miqdorda kislorodda yonganda hosil bo'lgan oltingugurt alyuminiy bilan biriktirib, necha gr alyuminiy sulfid olish mumkin?
4. Oltingugurtning konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalar hamda konsentrlangan NaOH bilan reaksiyalarini yozing va tenglashtiring.
5. Quyidagi o'zgarishni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:

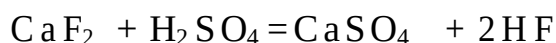


26-Laboratoriya ishi	Galogenlarning vodorodli birikmalari ularni olinishi va ularning xossalarini tahlil qilish
----------------------	---

Nazariy qism:

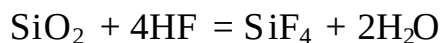
Galogenlarning vodorodli birikmalari EGal umumiy formulaga ega.

Vodorod ftorid HF sanoatda CaF_2 ga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib yoki nordon ftoridlarni qizdirib olinadi:

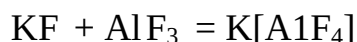


Toza HF rangsiz, o'tkir hidli, zaharli gaz. Past temperaturada rangsiz suyuqlik bo'lib, havoda shiddatli tutaydi. Vodorod ftoridning suvdagi eritmasi o'rtacha kuchli bir negizli kislota xossasini namoyon qiladi:

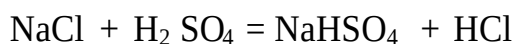
Vodorod ftorid shisha tarkibidagi SiO_2 ni eritib gazsimon tetraftorsilan- SiF_4 ni hosil qiladi:

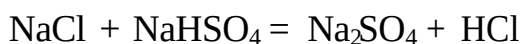


Vodorod ftorid eritmasi suvda yomon eriydigan NaF, KF, CaF_2 tarkibli tuzlarni hosil qiladi. Ular temir, alyuminiy, xrom, titan va boshqa metallarning ftoridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi:

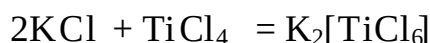


Vodorod xlorid- HCl, oddiy sharoitda rangsiz, o'tkir hidli, bug'uvchi gaz, suvda yaxshi erib, xlorid kislota hosil qiladi. HCl asosan yorug'lik nuri ta'sirida vodorod bilan xlorini ta'sir ettirib olinadi. Hosil bo'lgan gazni maxsus adsorbsion kameralarda suvga yuttirib, konsentrlangan xlorid kislota olinadi. Vodorod xloridni laboratoriya va sanoatda osh tuziga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib ham olish mumkin. Bu jarayon ikki bosqichda boradi:

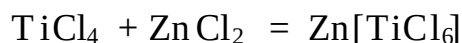
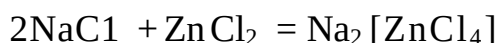




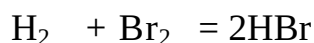
Xlorid kislota tuzlari xloridlar deb ataladi. Asosli xossaga ega bo'lgan xloridlar bilan kislotali xloridlar o'zaro ta'sirlashib, kompleks birikmalar hosil qiladi. Bunda asosli xloridlar donor, kislotali xloridlar esa akseptor vazifasini bajaradi:



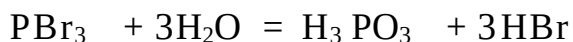
Amfoter xossali xloridlar ham kislotali, ham asosli xloridlar bilan birikib, koordinatsion birikmalar hosil qiladi:



Vodorod bromid HBr, o'tkir bo'g'uvchi hidli, havoda tutaydigan gaz. Vodorod bromid 200—300°C da platina katalizatorligida vodorod bilan bromni biriktirib olinadi:



HBr tribromfosfinni gidrolizlab ham olinadi:

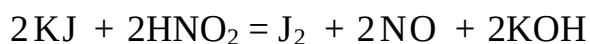


Organik birikmalarni bromlashda ham HBr hosil qilinadi. HBr ning suvdagi eritmasi kuchli kislota xossasiga ega. Vodorod bromid etanolda ham yaxshi eriydi.

Vodorod yodid, HJ- rangsiz, bo'g'uvchi gaz bo'lib, havoda kuchli tutaydi. HJ yuqori haroratda katalizator ishtirokida vodorodga yod ta'sir ettirib yoki triyodposfinni gidrolizlab olinadi:

HJ suvda yaxshi eriydi. Suvdagi eritmasi kuchli kislota, yorug'lik ta'sirida o'z-o'zidan yod hosil qilib parchalanadi.

Vodorod yodidning suvdagi eritmasi hosil qilgan tuzlari metall yodidlar kuchli qaytaruvchi xossasiga ega:



Tajriba qismi:

1- tajriba: Laboratoriyada xlorning olinishi va uning metallar bilan ta'siri

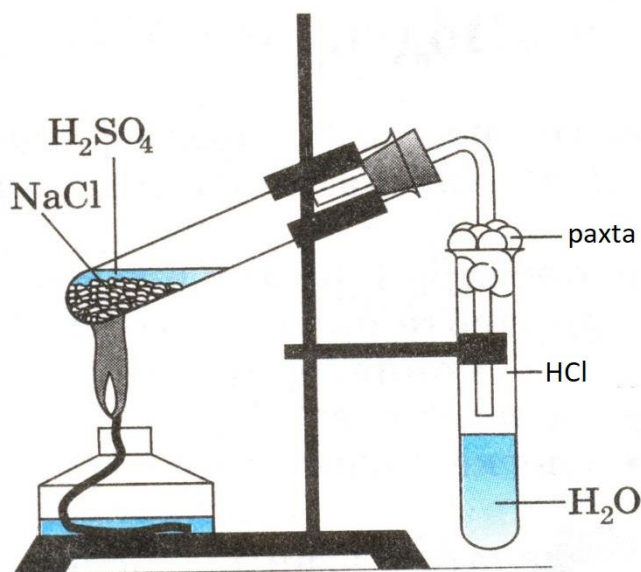
1. Shtativ halqasiga o'rnatilgan Vyurs kolbasiga ozgina kaliy permanganat soling va kolbaning gaz o'tkazuvchi nayi uchini quruq va toza konussimon kolbaga tushirib qo'ying. KMnO_4 ni kolbaga tomchilatgich voronka orqali kons. HCl quyib, kolbani biroz qizdiring. Ajralib chiqqan xlor yig'gich kolbaga yig'ib olingach kolba og'zini berkiting.

2. Uzunroq temir simdan ilgak yasab unga ingichka tolali mis simni o'rab alangada qizdirib zudlik bilan xlorli kolbaga tushiring. Misning xlor atmosferasida yonishini kuzating. Reaksiya tugagach idishni sovutib, ozroq suv solib chayqating. Nima kuzatiladi? Kuzatilgan hodisani izohlang.

2- tajriba: Vodorod xloridning olinishi va xossalari

1. Shtativ halqasiga o'rnatilgan Vyurs kolbasiga 5-6 gramm osh tuzi soling va kolbaning gaz o'tkazuvchi nayi uchini quruq va toza konussimon kolbaga tushirib qo'ying. Osh tuzi solingan kolbaga tomchilatgich voronka orqali kons. sulfat kislota quyning (reaksiyani tezlatish uchun biroz qizdirish mumkin). Ajralib chiqqan vodorod xlorid gazini ikkita kolbaga yig'ib oling.

2. Vodorod xlorid gazining suvda yaxshi erishini ko'rish uchun avvalgi tajribada yig'ib olingan gaz to'ldirilgan idish og'zi gaz o'tkazuvchi nayli voronka bilan berkitilib, suv toldirilgan idishga botiring. HCl suvda juda yaxshi eriydigan gaz bo'lganligi uchun idishdagi suv gazli kolbaga shiddat bilan otilib kiradi (xuddi favvora kabi). HCl gazi suvda eriganda xlorid kislota hosil bo'lganligiga ishonch hosil qilish uchun eritmaga ko'k lakmus eritmasidan tomizib ko'ring.



Laboratoriyada vodorod xlorid olish asbobi

3- tajriba: Eritmada xlor ioni borligini aniqlash

Probirkaga xlorid kislotaning biror eruvchan tuzi (masalan osh tuzi) eritmasidan 1-2 ml solib, ustiga bir necha tomchi kumush nitrat eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi? Reaksiyaning molekulyar, ionli va qisqa ionli tenglamalarini yozing.

4- tajriba: Galogenlarning nisbiy aktivligini tekshirish

1. Ikkita probirka olib, biriga KBr, ikkinchisiga KJ eritmalaridan 2 ml dan solib, ularning har biriga bir xil miqdorda xlorli suv quyding. Probirkalarda qanday hodisalar kuzatiladi?

2. Ikkita probirka olib, biriga KCl, ikkinchisiga KJ eritmalaridan 2 ml dan solib, ularning har biriga bir xil miqdorda bromli suv quyding. Probirkalarda qanday hodisalar kuzatiladi?

Kuzatilgan hodisalarni izohlang va tegishli reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

Ko'k suvdan qizil favvora.

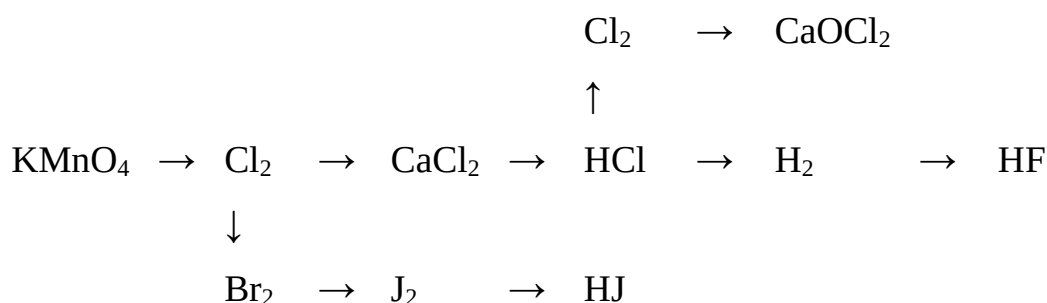
Diametri kattaroq stakanga suv to'ldirib, unga ko'k lakmus eritmasidan tomizing. Vodorod xlorid gazi to'ldirilgan kolba og'zini gaz o'tkazuvchi uzun shisha nayli tiqin bilan germetik holda berkitib, lakmusli suv solingan stakanga nay uchini pastga qilgan holda to'ntaring. Reaksiya natijasida ko'k lakmusli suv gaz to'ldirilgan kolbaga shiddat bilan otilib kiradi. Sababi vodorod xloridning suvda juda yaxshi erishidir (oddiy sharoitda 1 hajm suvda 500 hajm eriydi). Kolbaga favvora kabi otilib kirgan suv darhol qizil rangga kiradi, chunki HCl gazi suvda erib kuchli xlorid kislotani hosil qiladi. Sizga ma'lumki ko'k lakmus kislotali muhitda qizaradi, Shuning uchun stakandagi ko'k rangli lakmusli suv gazli kolbaga o'tganda qizil tusli favvora hosil qiladi.

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Ftorning boshqa galogenlardan farqli jihati nimada?
2. Galogenlar uchun qanday oksidlanish darajalari xos?
3. Galogenlarning kislorodli kislotalari qanday olinadi?
4. Galogenid kislotalarining kuchi qatorda qanday o'zgaradi va nima uchun?
5. Ftorning suv bilan ta'sirlashuvi boshqa galogenlarnikidan qanday farq qiladi?
6. Galogenlarning reaksiyaga kirishish xususiyati gruppada qanday o'garadi?
7. Xlor laboratoriyada qanday olinadi?
8. Sanoatda xlorid kislota qanday olinadi?
9. Xlorid kislotaning eng yuqori konsentratsiyasi qanday? Nima uchun undan yuqori konsentratsiyali kislota olib bo'lmaydi?
10. Xlor ionini qaysi reaksiya yordamida aniqlash mumkin?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Reaksiya unumi 90% bo'lganda qanday massadagi $K_2Cr_2O_7$ kristallariga konsentrlangan HCl ta'sir ettirib, n.sh.da 2,8 litr xlor olish mumkin.
2. Tarkibida 10% qo'shimchalari bo'lgan 4 gr osh tuziga yetarlicha sulfat kislota ta'sir ettirish natijasida $20^\circ C$ va 95 kPa bosimda o'lchangan necha litr HCl gazi olish mumkin?
3. Quyidagi o'garishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:



4. Suyuq holdagi bromning zichligi $22^\circ C$ da 3,14 gr/ml suyuq bromning bir litridagi modda miqdorini toping.
5. 20% li xlorid kislota eritmasidan 109,5 gr miqdoriga noma'lum metall ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan tuzning eritmadagi massa ulushu 25,7% ni tashkil etgan. Metallni aniqlang

BBB jadvali:

Sharti: quyidagi jadvalni to'ldirib, mavzuni qay darajada o'lashtirganingizni bilib oling.

<u>№</u>	<u>Mavzuga oid ma'lumot</u>	<u>bilaman</u>	<u>bilishni</u> <u>xohlayman</u>	<u>bilib</u> <u>oldim</u>
1	HCl ning fizik xossalari			
2	Xlorid kislotaning kimyoviy xossalari			
3	Ftorning fizik xossalari			
4	Xlorning laboratoriyada olinish usullari			
5	HF gazining laboratoriyada olinishi			
6	Galogenlarning metallar bilan reaksiyalari			
7	Galogenlarning metalmaslar bilan reaksiyalari			
8	Ftorning suv bilan ta'sirlashish mahsulotlari			

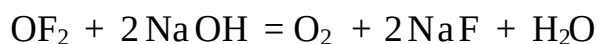
27-Laboratoriya ishi	Galogenlarning kislorodli birikmalari ularni olinishi va ularning xossalari tahlil qilish
----------------------	---

Nazariy qism:

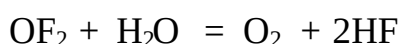
Galogenlar kislorod bilan birikish reaksiyasiga kirishmaydi, ularning kislorodli birikmalari bilvosita usullar bilan olinadi. Galogenlarning oksidlari, kislorodli kislotalari va ularning tuzlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyati katta.

Ftor kislorod bilan OF_2 , O_2F_2 , O_3F_2 va O_4F_4 tarkibli birikmalar hosil qiladi. Kislorod diftorid OF_2 , HF va KF eritmalari aralashmasini elektroliz qilib olinadi.

OF_2 — och sarg'ish tusli, zaharli gaz. Kislorod diftoridning vodorod, metan va is gazi bilan aralashmasi uchqun ta'sirida portlaydi, xlor, brom va yod bilan aralashmasi o'z-o'zidan portlaydi.



Kislorod diftorid suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi, lekin suv bug'ida portlaydi:



OF_2 boshqa galogenlarni kislotalari yoki tuzlari eritmalaridan siqib chiqaradi:



Xlor ham kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi. Uning kislorodli birikmalari bilvosita yo'llar bilan olinadi.

Xlorning to'rt xil oksidi mavjud:

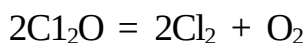
Cl_2O — xlor (I) oksid (gipoxlorit anhidrid);

ClO_2 — xlor (IV) oksid;

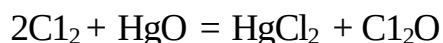
Cl_2O_6 — xlor (VI) oksid;

Cl_2O_7 — xlor (VII) oksid (perxlorat anhidrid).

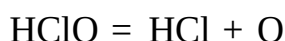
Xlor (I) oksidi sarg'ish-jigarrang, qo'ansa hidli gaz bo'lib, ortlovchi modda. U sal isitilsa yoki hatto bir idishdan ikkinchi idishga quyilganda ham portlaydi:



Gipoxlorid anhidridni simob (II)- oksidga xlor ta'sir ettirib olinadi:



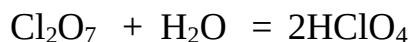
Xlor I oksidiga suv ta'sir ettirilganda gipoxlorit kislota HClO hosil bo'ladi. Xlorning o'zi suvda eriganda ham HClO hosil bo'ladi. Gipoxlorit kislota beqaror modda, faqat eritmada mavjud bo'ladi. Gipoxlorit kislota kuchli oksidlovchilik xossasiga ega, chunki u parchalanganda atomar kislorod ajraladi:



HClO ning tuzlari ishqorlarga xlor ta'sir ettirib olinadi va ular Javel suvi deb ataladi. Ular ham kuchli oksidlovchilardir, chunki ular havodan karbonat anhidridni yutib gipoxlorid kislota hosil qiladi:



Perxlorat anhidrid, xlor (VII)- oksidi, Cl_2O_7 ancha barqaror bo'lib, rangsiz, moysimon suyuqlik. U faqat qattiq chayqatilganda yoki kuchli isitilganda portlaydi. Perxlorat anhidrid suv bilan birikib, perxlorat kislota hosil qiladi:



Xlorning valentligi ortishi bilan uning kislorodli kislotalarida kislotalik kuchi ham ortib boradi. Shunga ko'ra HClO_4 eng kuchli kislota. Uning 40% li eritmasi juda kuchli oksidlovchi hisoblanadi.

Tajriba qismi:

1- tajriba: Gipoxlorit kislotaning hosil bo'lishi

Uchta stakan olib biriga ozroq ishqor qo'shilgan lakmus eritmasi (ko'k rangda), ikkinchisiga ozroq ishqor qo'shilgan metiloranj eritmasi (sariq rangda), uchinchisiga xlorli suv (rangsiz) dan teng hajmda (stakanning $\frac{1}{4}$ qismiga qadar) soling. Rangli eritmalar solingan stakanlardagi suyuqliklarni bir vaqtning o'zida rangsiz eritma solingan uchinchi stakanga quyding. Nima kuzatiladi? Kuzatgan hodisangizni izohlang.

2- tajriba: Javel suvini tayyorlash

Stakanga NaOH yoki KOH ning suyultirilgan eritmasidan quyib, uni kattaroq hajmli idishdagi muz solingan suvga botirib qo'yiladi. Ishqor eritmasiga bir necha daqiqa davomida xlor gazi yuboriladi (Xlor olish uchun quruq kaliy permanganatga konsentrlangan xlorid kislota ta'sir ettiriladi). Reaksiya temglasini yozing.

3- tajriba: Bo'yalgan suvni rangsizlantirish

Stakandagi biron rangli bo'yoq qo'shilgan suvga ozroq xlorid kislota eritmasi qo'shiladi. Ustiga yuqoridagi tajribada tayyorlangan javel suvi quyiladi. Qanday hodisa kuzatiladi? Sababini tushuntiring.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Kimyoviy soat” (Briggs-Rausher reaksiyasi)

Uchta 1 litr hajmli stakan olib quyidagi eritmalarini tayyorlang.

1- eritma: stakanga 30% li vodorod peroksididan 120 ml va distillangan suv 210 ml qo'shib tayyorlanadi.

2- eritma: stakanga 14,3 g kaliy yodat KJO_3 kristallaridan solib 200 ml distillangan issiqroq suvda eritiladi. Ustiga 1,5 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shib aralashtiriladi va yana suv qo'shib eritma hajmi 330 ml ga yetkaziladi.

3- eritma: Stakanga 3 g MnSO_4 va 5,2 g malon kislota ($\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$) kristallarini solib ustiga 230 ml suv solib eritiladi. Eritma ustiga 100 ml kraxmal kleysteri qo'shib aralashtiriladi.

Magnitli aralashtirgich ustiga 3- eritmali stakan qo'yilib ichiga magnit tashlanadi va asbob o'rtacha tezlikda ishga tushiriladi. Eritma ustiga 2- eritma, ustidan 1- eritma quyiladi. Reaksiya natijasida eritma avval sariq rangga, keyin ko'k rangga kiradi, keyin rangsiz holga keladi va bu rang o'zgarish holati ma'lum vaqt oralatib ketma- ketlikda sodir bo'ladi. Bu jarayon eritmadagi malon kislota to'liq sarflanib bo'lguncha davom etadi. Reaksiyada quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi: Vodorod peroksid yodat ionini erkin yodgacha oksidlaydi. Yod ta'sirida kraxmal to'q ko'k rangga kiradi. Malon kislota erkin yodni rangsiz yodid ioniga qaytaradi. Bu jarayon ketma- ketlikda takrorlanadi. Natijada reaksiya aralashmaning rangi sariq - ko'k – rangsiz bo'lib o'zgaraveradi.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/aV-1K5WMD7k>

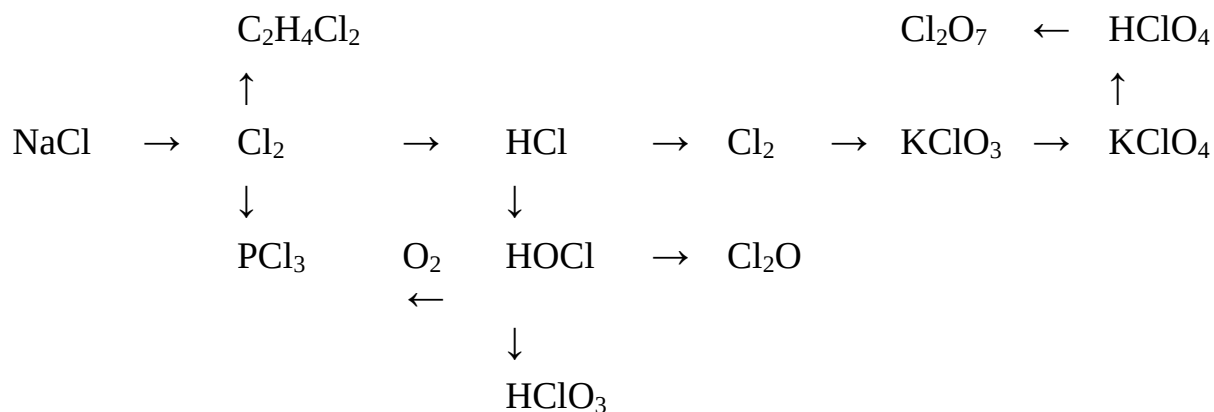
Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Xlorning suvda erishidan qaysi kislotalar hosil bo'ladi?
2. Gipoxlorit kislotaning kuchi qanday?
3. Gipoxlorit kislota qanday mahsulotlarga parchalanadi?
4. Gipoxlorit kislotaning parchalanishini qaysi omillar tezlashtiradi?
5. Bertolle tuzi qanday olinadi?
6. $\text{HClO} \rightarrow \text{HClO}_2 \rightarrow \text{HClO}_3 \rightarrow \text{HClO}_4$ qatorida kislotalarning kuchi qanday o'zgaradi?

7. Bertolle tuzining parchalanishi qanday sharoitlarda sodir bo'ladi va qanday mahsulotlar olinadi?
8. Perxlorat kislotadan uning angidridini qanday olish mumkin?
9. Javel suvi qanday olinadi?
10. Gipoxlorit kislota va uning tuzlari bo'yoqlarni rangsizlantirishining sababi nimada?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Zichligi 1,32 gr/ml bo'lgan 33% li KOH ning qaynoq 200 ml eritmasidan xlor o'tkazib necha gramm Bertolle tuzi olish mumkin?.
2. 30,48 gr xlorli ohak parchalanganda n.sh.da 2,24 litr gaz ajralgan, xlorli ohak tarkibida necha % qo'shimchalari bo'lgan?
3. 245 gr kaliy xlorat tuzi olish uchun 40% li kaliy gidroksid eritmasidan necha gramm kerak?
4. Quyidagi o'garishlarni amalga oshirish imkonini beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:



5. Xlorning kislorodli kislotasi gtarkibida 19,89 % xlor bor. Bu qaysi kislota?

“Galogenlar” krossvordi

		1		2					3
4									
						5	6		
7			8						
	9								
									10
11									
			12				13		
14									
	15								
	16						17		

Bo'yiga:

1. Nomi “yashil” degan ma’noni bildiradigan gaz
2. Dastxat
3. Yonuvchan yer osti jinsi
6. Nomi “vayron qiluvchi” ma’nosini bildiruvchi element
8. AgJ – minerali nomi
9. Vaqt o'lchov birligi(365 kun)
10. Zaryadli zarracha
13. Inert gaz

Eniga:

2. “tashkil topgan” degan ma’noni bildiruvchi so'z
4. Xlorid kislotaning o'ta zaharli simobli tuzi
5. Xushbo'y hid
7. Yodning yuqori valentli kislorodli kislota
9. CH_3I ning trivial nomi
11. NaClO_3 qaysi kislota tuzi hisoblanadi?
12. “Tuz hosil qiluvchi” ma’nosini bildiradi
14. Old inkor qo'shimchasi
15. KClO_3 tuzini sintez qilgan olim
16. VII A guruhida joylashgan galogenlar sinfiga kirmaydigan element
17. Galogenlardan biri

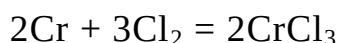
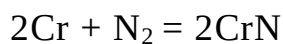
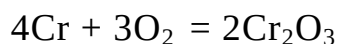
28-laboratoriya ishi	Xrom guruh elementlarini xossalarini o'rganish
----------------------	--

Nazariy qism

D.I. Mendeleyev davriy sistemasining oltinchi gruppasining qo'shimcha gruppachasida joylashgan xrom Cr, molib-den Mo va volfram W elementlari xrom gruppachasini tashkil etadi. Ular *d*- elementlar bo'lib, bu elementlarning ionlanish energiyasi, atom va ion radiuslari Cr-Mo-W qatorda chapdan o'ngga tomon ortib boradi. Gruppacha elementlarining oksidlanish darajalari 0 dan + 6 gacha o'zgaradi. Xromning oksidlanish darajasi +3, + 6 bo'lgan birikmalari, molibden va volframda esa + 6 oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalari barqaror moddalardir.

Xrom gruppachasi elementlari qattiq, yuqori temperaturada suyuqlanadigan metallardir. Ularning kimyoviy aktivligi xromdan volframga tomon kamayib boradi. Masalan: xrom suyultirilgan xlorid va sulfat kislotalardan vodorodni siqib chiqara oladi, Mo va W esa bunday xossaga ega emas.

Odatdagi sharoitda bu elementlar passiv bo'lib, faqat ftor bilan reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda esa ko'pgina metallmaslar bilan birikadi.



Toza xrom Cr_2O_3 dan aluminotermik usulda olinadi. Xrom juda qattiq, 1890 °C da eriydigan yaltiroq metall, zichligi 7,2 g/sm³ ga teng.

Oddiy sharoitda xromning yuzasidagi mustahkam oksid parda Cr_2O_3 metallni korroziyadan saqlaydi. Suyultirilgan sulfat va xlorid kislotada vodorod ajratib eriydi, konsentrlangan nitrat kislotada sekin eriydi.

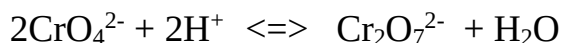
Xromning kislorodli birikmalari uch xil: xrom(II) oksid asos xossaga, xrom(III) oksid Cr_2O_3 amfoter xossaga, xrom(VI) oksid kislotali xossaga ega.

Xrom(II) birikmalarini xrom(III) tuzlari eritmalaridan rux bilan, metall holidagi xromni vodorod atmosferasida qaytarib olish mumkin.

Qora rangli xrom(II) oksid xromning simobdagi eritmasi — amalgamasini havoda qizdirilganda hosil bo'ladi, qizdirish davomida mahsulot yashil rangli Cr_2O_3 ga aylanadi.

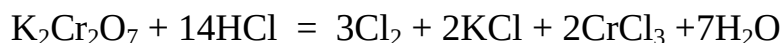
Oksidlanish darajasi +6 bo'lgan xrom birikmalaridan xrom(VI) oksid — bixromat $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kislota tuzlarining konsentrlangan eritmasiga konsentrlangan sulfat kislota qo'shilganda to'q qizil rangli ignasimon kristallar holida ajratib olinadi. Bu oksid suvda juda yaxshi erib sariq-qovoq rangli xromat kislota H_2CrO_4 va dixromat kislota $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ni hosil qiladi. Bu kislotalar kuchli elektrolit xossaga ega, lekin ular eritmalaridan ajratib olinmagan, chunki suvni bug'latish jarayonida mahsulot batamom suvini yo'qotib CrO_3 ga aylanadi. Lekin xromat va bixromat kislotalar tuzlari ma'lum.

Xromat kislota tuzlari sariq tusli, dixromatlar esa qovoq rangli bo'ladi. Eritmada CrO_4^{2-} va $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ionlari o'zaro muvozanat holatda bo'ladi:



Kislotali va ishqoriy muhitda xrom (III) oksidlanganda eritmaning pH qiymati kamayadi; teskari jarayon — xrom (VI) ning qaytarilishi eritmada bu qiymatning ortishi bilan sodir bo'ladi. Shu sababli eritma kislotaliligi ortganda xrom(VI)ning xrom(III)ga o'tish va aksincha — ishqoriy sharoitda xrom(III)ning oksidlanishi sodir bo'ladi.

Dixromat kislota- $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning tuzlari kuchli oksidlovchilik xossasini namoyon qiladi. Masalan:



Tajriba qismi

1- tajriba: Xrom (III)- gidroksidning olinishi va xossalari

1. Probirkaga 2 ml xrom (III) – nitrat tuzi eritmasidan solib ustiga tomchilatib NaOH eritmasidan quying. Nima kuzatiladi?
2. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 qismga bo'lib, bir qismiga xlorid kislota eritmasidan, ikkinchi qismiga o'yuvchi natriy eritmasidan tomchilatib quying. Cho'kmaning kislota va ishqorda erishini kuzating.

2- tajriba: Xrom (III) tuzlari eritmalariga haroratning ta'siri

Probirkaga 1 ml xrom (III) – nitrat tuzi eritmasidan solib, probirkadagi eritmaning rangiga razm soling. Probirkani bir oz qizdiring. Eritma rangi o'zgaradimi? Eritmani sovutib ozroq suv solib suyultiring. Nima kuzatiladi? Kuzatilgan hodisalarni nazariy mashg'ulotlar davomida olgan bilimlaringizga tayangan holda izohlang.

3- tajriba: Xromat va dixromat ionlarining muvozanati

1. Probirkaga kaliy xromat eritmasidan 1-2 ml soling va ustiga suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan 2-3 tomchi qo'shing. Nima kuzatiladi?

2. Probirkaga kaliy dixromat eritmasidan 1-2 ml soling va ustiga ishqor eritmasidan 2-3 tomchi qo'shing. Nima kuzatiladi?

Kuzatilgan jarayonlarni izohlang va xromat va dixromat ionlarining muvozanat holati tenglamasini tuzing.

4- tajriba: Xrom (VI) ionining oksidlovchilik xossasi

Probirkaga kaliy dixromat eritmasidan 2 ml solib, ustiga kislotali muhit hosil qilish uchun 2 tomchi sulfat kislota eritmasidan tomizing. Eritma ustiga yangi tayyorlangan kaliy sulfat eritmasidan ozroq quyib aralashtiring. Eritma rangi qanday o'zgaradi?

5- tajriba: Xrom (III) ionining qaytaruvchilik xossasi

Probirkaga 2 ml xrom (III) – sulfat tuzi eritmasidan solib, ustiga eritma rangi o'zgargunicha konsentrlangan ishqor eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmaga 2ml vodorod peroksid solib bir oz qizdiring. Nima kuzatiladi?

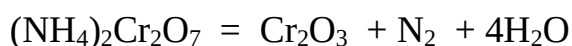
Barcha tajribalarda kuzatilgan hodisalarni izohlab, tegishli reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Vulqon” reaksiyasi (Mo'rili shkafda!)

Kattaroq metal plastinka ustiga ammoniy dixromat tuzi kristallaridan kichikroq uyum hosil qiling. Uyum o'rtasini chuqurcha qilib unga bir qoshiqcha magniy kukunidan solib, ustidan yana ozroq ammoniy dixromat qo'ying va ustidan 2-3 tomchi toza etil spirtidan tomizib yoqing. Bunda etil spirti yonib tuzni alangalanish darajasigacha qizdiradi. (agar tuzning yaroqlilik muddati juda yangi

bo'lsa spirtsiz, shunchaki qizdirilgan metall simining uchini aralashmaga botirib turilganda ham reaksiya boshlanib ketadi) Bu tuz termik beqaror bo'lib, qizdirilganda to'liq parchalanadi. Parchalanish mahsuloti bo'lgan yashil rangli xrom (III) oksidi reaksiyaning gaz holidagi mahsulotlari azot va suv bug'lari hisobiga g'ovaklashib juda katta hajmli uyum hosil qiladi.



Bu reaksiya xuddi vulqon kabi ko'rinishga ega. Tuz orasiga ko'milgan magniy yuqori harorat ta'sirida portlab yonadi va bu vulqon krateridan olov otilib chiqqandek taasurot uyg'otadi. Bu tajribada magniy o'rniga simob rodanid tuzi qo'shilsa ham juda chiroyli reaksiya sodir bo'ladi. Qo'shiladigan mahsulotlar topilmaganda ham tuzning faqat o'zidan ham haqiqiy vulqon kabi reaksiya sodir bo'ladi.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/rf57833nrwY>

Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Xrom guruhchasi elementlarining maksimal oksidlanish darajasi nechaga teng?
2. Xrom guruhchasi elementlari vodorod bilan qanday birikmalar hosil qiladi?
3. Eng qiyin suyuqlanadigan metall suyuqlanish temperaturasi nechaga teng?
4. Xrom uning oksididan qaysi usul bilan ajratib olinadi?
5. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga yordam beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:
$$\text{CrCl}_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$$
6. Xromning oksidlanish darajasi ortishi bilan gidroksidlarining kislota-asoslik xossalari qanday o'zgaradi?

7. CrO_3 qanday olinadi? Undan xromat va dixromat kislotalar olish uchun suv bilan qanday aralashtiriladi?

8. Dixromat ioni kislotali muhitda qaytarilganda eritma rangi qanday o'zgaradi?

9. Cr_2O_3 ni quyidagi moddalardan qanday olish mumkin?

$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CrO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$

10. Cr^{3+} ioni suvli eritmalarida 3 xil holatda gidratlangan bo'ladi? Formulalarini yozing.

Mustaqil yechish uchun masalalar:

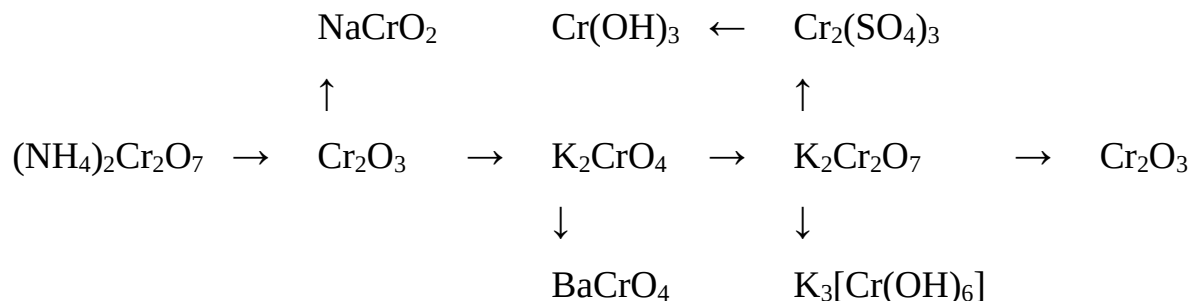
1. Tarkibida 2,94 gr kaliy dixromat bo'lgan eritmaga sulfat kislotali muhitda yetarlicha vodorod sulfid gazi yuborilganda necha gramm cho'kma hosil bo'ladi?

2. 100 gr CrO_3 ning to'liq parchalanishidan hosil bo'lgan kislorod bilan qancha fosforni yoqish mumkin?

3. CrCl_3 tuzi suvdagi eritmalarida 3 xil gidratlangan kompleks hosil qiladi. Shu gidratlarning formulalarini yozing va nomlang.

4. 12,3 gr CrCl_2 ning oksidlanishi natijasida necha gramm asosiy tuz olinadi?

5. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:



29-laboratoriya ishi	Marganets guruhi elementlarini xossalari o'rganish
-----------------------------	---

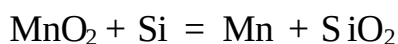
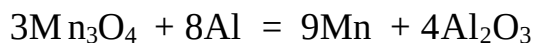
Nazariy qism

Marganes — Mn, texnetsiy — Tc va reniy — Re elementlari marganes gruppachasini tashkil qiladi. Marganes o'z birikmalarida asosan +2, +4 va +7 oksidlanish darajalarini namoyon qiladi, uning +3 va +6 oksidlanish darajasidagi birikmalari ancha beqaror. . Texnetsiy va reniy birikmalarida asosan +4, +7 oksidlanish darajasiga ega, ularning +2 va +6 oksidlanish darajadagi birikmalari beqaror. Texnetsiy va reniyni TeO_2 , ReO_2 , TcF_4 , ReF_4 tarkibli barqaror birikmalari ma'lum. Texnetsiy va reniyni olti valentli birikmalari anchagina barqaror moddalardir. Ularning kislota xossasiga ega bo'lgan ftorid, xlorid, oksid va oksigalogenid birikmalari mavjud.

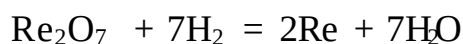
Marganesning (VI) valentli birikmalari beqaror moddalardir. Lekin manganat MnO_4^{2-} ioni holida anchagina barqaror. Manganatlarning suvdagi eritmaları kuchli ishqoriy muhitdagina mavjud bo'la oladi, lekin suyultirilganda disproporsiyalanadi:



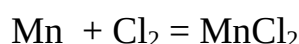
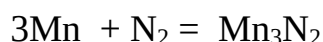
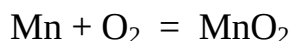
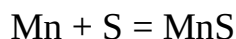
Marganes va reniy tabiatda uchraydi, texnetsiy radioaktiv element bo'lib sun'iy usulda olinadi. Texnik maqsadlarda ishlatiladigan marganes uning oksidlariga Al yoki Si qo'shib qizdirib olinadi:



Toza marganes ikki valentli tuzlarini elektroliz qilib olinadi. Texnetsiy faqat sun'iy usulda olinadi. Reniy esa uning oksidlarini yuqori temperaturada vodorod bilan qaytarib olinadi:



Marganes — och-kulrang tusli mo'rt metall. Texnetsiy — ku- mushsimon yaltiroq metall, Reniy — kulrang kumushsimon, yaltiroq elastik metal. Mn --- Tc --- Re qatorida elementlarning kimyoviy aktivligi kamayadi. Kukun holatdagi Mn ayniqsa aktiv bo'lib, qizdirilganda kislorod, oltingugurt, kislorod, fosfor, uglerod, azot va galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Marganesning eng muhim birikmalaridan biri kaliy permanganat KMnO_4 bo'lib, suvsiz holatda rombik kristallar hosil qiladi, qizdirilganda oson parchalanadi:



KMnO_4 kuchli oksidlovchi xossaga ega bo'lib, reaksiya muhitiga qarab qaytarilish mahsulotlari turlicha bo'ladi:

Neytral muhitda: $2\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH}$

Ishqoriy muhitda: $2\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Kislotali muhitda:



Tajriba qismi:

1- tajriba: Marganes (II)- gidroksidning olinishi va xossalari
--

Probirkaga 2 ml eruvchan Mn (II) tuzi eritmasidan solib, ustiga tomchilatib ishqor eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmani uch qismga bo'ling. Bir qismiga cho'kma eriguncha sulfat kislota eritmasidan, ikkinchi qismiga mo'l miqdorda ishqor eritmasidan quying. Uchinchi qismini havo

kislorodi bilan ta'sirini kuzatish uchun qoldiring. Probirkalardagi o'zgarishlarni izohlang.

2- tajriba: Mn^{2+} ionining oksidlanish reaksiyasi

Probirkaga ozroq MnSO_4 eritmasidan solib, ustiga ozgina PbO_2 kukunidan va 2-3 tomchi HNO_3 eritmasidan quying. Aralashmani qaynaguncha qizdiring. Nima kuzatiladi?

3- tajriba: MnO_2 ning oksidlovchiligi (Mo'rili shkafda!)

Ozroq miqdordagi MnO_2 kukunini probirkaga solib ustiga tomchilatib konsentrlangan xlorid kislota quying. Ajralib chiqqan gaz rangiga ba hidiga e'tibor bering.

4- tajriba: MnO_2 ning katalizatorlik xossasi

Probirkaga 2-3 ml vodorod peroksid eritmasidan solib, ustiga ozgina MnO_2 kukunidan solib, idish ichiga uchi yallig'lanib turgan cho'pni tushiring. Vodorod peroksidning parchalanish tezligiga MnO_2 ning ta'siri haqida xulosa chiqaring.

5- tajriba: Kaliy permanganatning qizdirilganda parchalanishi

Kattaroq hajmli quruq probirkaga KMnO_4 ning mayda kristallaridan yarim grammcha solib shtativga qiya holda o'rnatib. Probirkani ohista qizdiring. Gaz ajralib chiqa boshlashi bilan probirka ichiga yallig'langan cho'pni tushiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tamom bo'lgach probirkani sovutib va 1- 2 ml distillangan suv solib chayqating. Permanganat ioniga xos bo'lgan Pushti rang hosil bo'ladimi? Nima uchun? Probirkada yana qanday mahsulot hosil bo'ladi? Nazariy bilimlaringizga tayangan holda kuzatilgan hodisalarni izohlang.

6- tajriba: Marganes sulfidining olinishi

Probirkaga marganesning ikki valentli suvda eriydigan tuzi eritmasidan 1 ml solib, ustiga tomchilatib ammoniy sulfid eritmasidan soling. Qanday rangli cho'kma hosil bo'ladi?

Bajarilgan barcha tajribalarning natijalari haqida xulosa chiqarib, tegishli reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

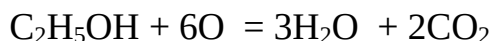
Mavzuga doir qiziqarli tajriba:

“Suv ostida mushakbozlik”

Silindr shaklidagi shisha idishga 1/5 qismiga qadar konsentrlangan sulfat kislot quyib, ustidan ohistalik bilan toza etil spirtidan kislota miqdoricha hajmda quyding. Suyuqliklar aralashib ketmasin. Yorug'likka tutib qaralganda idishda ikkita suyuqlik qatlami hosil bo'ladi. Shpatel uchida kaliy permanganat kristallaridan olib oz- ozdan aralashma ustiga seping. Reaksiya natijasida kaliy permanganat kristallari spirt qatlamidan tezda o'tib kislota qatlamiga tushadi. Bir ozdan so'ng bu kristallar sulfat kislota bilan ta'sirlashishi natijasida atomar kislorod ajralib chiqadi.



Ajralib chiqqan kislorod spirt qavatiga ko'tariladi va spirtni oksidlab yondirib yuboradi.



Spirt yonishidan hosil bo'lgan son- sanoqsiz uchqunlar xuddi mushaklarga o'xshaydi. Tajriba vaqtida hosil bo'lgan uchqunlar xuddi mushak otilgandagi kabi tovush ham chiqaradi.

Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: <https://youtu.be/iTxLbve9Vfc>

Nazorat uchun savollar:

1. Ortomanganit kislota, manganat kislota hamda permanganate kislotalari xossalari bir-biri bilan solishtiring.
2. Kaliy manganat tuzi qanday rangda va uning aktivligi qanaqa?
3. Kaliy permanganat laboratoriyada eng ko'p nima maqsadda ishlatiladi?

4. Karbotermiya, silikotermiya, alyuminotermiya usullarida marganetsni birikmalaridan ajratib olish haqida gapiring

5. Marganets azot bilan qanday birikmalarni hosil qiladi?

Mustaqil yechish uchun masalalar:

1. Tarkibida 15% qo'shimchalari bo'lgan 15 gr kaliy permanganat kristallariga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan oksidni yana kaliy permanganatga aylantirish uchun zichligi 1,31 gr/ml bo'lgan KOH ning 32% li eritmasidan necha gramm kerak bo'ladi?

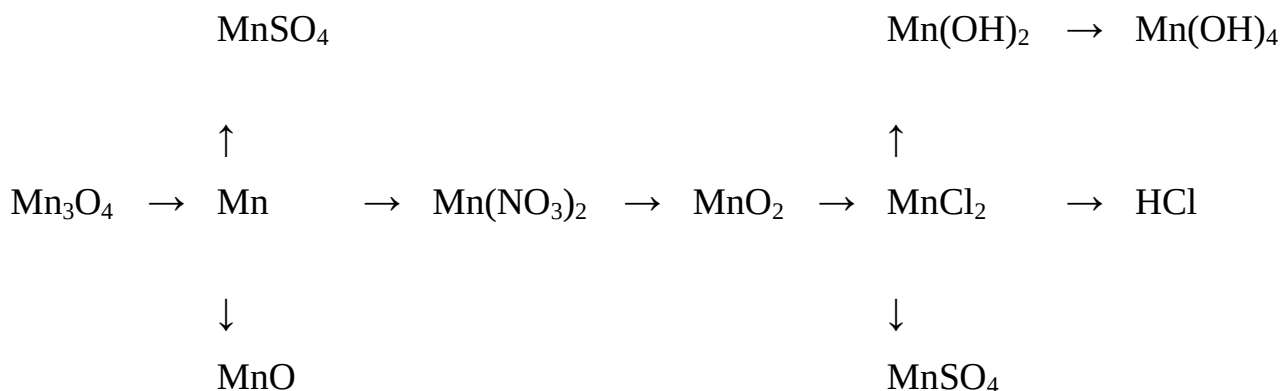
2. Kislotali muhitda 20 gr 1,5% li natriy sulfit eritmasidagi oltingugurtning to'liq oksidlash uchun 1% li kaliy permanganat eritmasidan necha gramm kerak?

3. 33,4 gr temir (III) oksidi va marganets (IV) oksidi aralashmasidan ugletermiya usulida 11,2 gr temir olingan bo'lsa, hosil bo'lgan marganetsning massasini va dastlabki aralashmadagi MnO_2 ning ulushini toping.

4. Tarkibida qo'shimchalari bo'lgan 40 gr marganets II nitratni termik parchalanganda 2,24 litr normal sharoitda NO_2 hosil bo'lgan. Reaksiya natijasida qancha MnO_2 hosil bo'lgan?

5. Kaliy permanganatning 500 gr 10% li eritmasi uzoq vaqt yorug' joyda turishi natijasida 1,9575 gr cho'kma hosil bo'lgan bo'lsa, eritmada qancha manganate ioni qolgan?

6. Quyidagi o'garishlarni amalga oshirishga imkon beruvchi reaksiya tenglamalarini yozing:

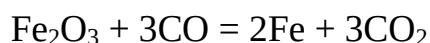


30-laboratoriya ishi	Temir, kobalt, nikelning kislota va ishqorlar bilan ta'siri va ularning xarakterli reaksiyalari
----------------------	---

Nazariy qism

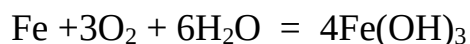
Temir — Fe, kobalt — Co, nikel — Ni elementlari temir gruppachasini tashkil etadi. Bu elementlarning birikmalaridagi oksidlanish darajasi +2 va +3 bo'lib, Fe—Co—Ni qatorida temirdan nikelga tomon +3 darajali birikmalarning mustahkamligi pasayadi. Fe^{2+} ionidan Ni^{2+} ga o'tganda radiusi kichiklashadi. Shuning uchun $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ning asoslik xossasi $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ga qaraganda kuchsizdir. $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$ va $\text{Ni}(\text{OH})_3$ lar amfoter moddalardir. Fe^{2+} — Co^{2+} — Ni^{2+} qatorida chapdan o'ngga tomon birikmalarining qaytaruvchilik xossalari kamayadi. Fe^{3+} — Co^{3+} — Ni^{3+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarning oksidlovchilik xossalari kuchayadi.

Temir uning oksidlaridan ugleretmiya usulida yoki tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olinadi.

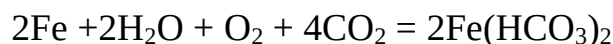
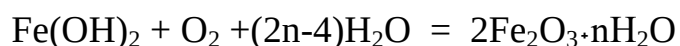
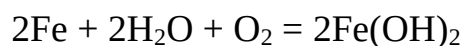


Kobalt va nikel ularning oksidlariga cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirish yoki xlorid va sulfat tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan sof holda ajratib olinishi mumkin.

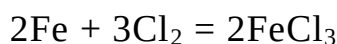
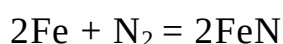
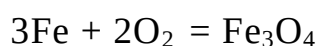
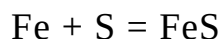
Fe, temir — kumushsimon kulrang, yaltiroq metal, Co, kobalt — och-sarg'ish ko'kimtir tusli metal, Ni, nikel — oqish - kumushsimon, yaltiroq metall. Toza temir nam havoda oksidlanib zang hosil qiladi:



Aslida temirning ochiq havoda zanglashi murakkab jarayon bo'lib, quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi:



Temir konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalarda, suyultirilgan ishqor eritmalarida passivlanadi. Qizdirilganda oltingugurt, fosfor, kislorod, uglerod, azot, galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi.



Kobalt — oddiy sharoitda havo ta'siriga chidamli, qizdirilganda oksid parda CoO hosil qilib oksidlanadi. Kukun holdagi Co suyultirilgan kislotalarda eriydi, odatdagi sharoitda ftordan tashqari hamma galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, qizdirilganda S, P, As bilan birikadi.

Nikelning sirti 800°C da oksidlanadi, suyultirilgan xlorid va sulfat kislotalarda sekin eriydi, nitrat kislotada tez eriydi, konsentrlangan nitrat kislotada passivlanadi, galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Temir, kobalt va nikel elementlariga ishqor ta'sir etmaydi.

Tajriba qismi

1- tajriba: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ va $\text{Fe}(\text{OH})_3$ larning olinishi

1. Probirkaga 1 ml yangi tayyorlangan temir (II)- sulfat eritmasidan solib, ustiga tomchilatib ishqor eritmasidan quying. Avval yashil- sarg'ish cho'kma hosil bo'lishini va birozdan keyin cho'kmaning rangi qo'ng'ir tus olishining sababini tushuntiring.

2. Probirkaga 1- 2 ml FeCl_3 eritmasidan solib ustiga cho'kma hosil bo'lgunicha ishqor eritmasidan qo'shing. Cho'kmaning rangiga e'tibor bering. Mahsulotni ikki qismga bo'lib, bir qismiga xlorid kislota eritmasidan, ikkinchi qismiga mo'l miqdorda konsentrlangan ishqor eritmasidan soling. Cho'kmalarning erishi natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi?

2- tajriba: Fe^{2+} ionining qaytaruvchilik xossasi

1. Probirkaga ozroq sulfat kislota eritmasi qo'shilgan kaliy permanganat eritmasidan 1-2 ml solib ustiga yangi tayyorlangan Mor tuzi eritmasidan ozroq solib chayqating. Kaliy permanganat eritmasining Pushti rangi yo'qolishi sababini tushuntiring.

2. Probirkaga bir necha tomchi yodning spirtidagi eritmasidan solib ustiga ikki tomchi sulfat kislota eritmasidan tomizing. Aralashma ustiga yangi tayyorlangan Mor tuzi eritmasidan ozroq solib aralashtiring. Yod rangi nega yo'qoldi? Tajriba natijalarini nazariy bilimlaringizga tayanib izohlang.

3- tajriba: Fe^{3+} ionining oksidlovchilik xossasi

1. Probirkaga 1 ml FeCl_3 eritmasidan solib ustiga shuncha miqdorda KJ eritmasidan solib aralashtiring. Nima kuzatiladi?

2. Probirkaga 1 ml FeCl_3 eritmasidan solib ustiga shuncha miqdorda SnCl_2 eritmasidan solib aralashtiring. Nima kuzatiladi?

3. Probirkaga 1 ml FeCl_3 eritmasidan solib ustiga shuncha miqdorda NH_4Cl eritmasidan solib aralashtiring. Nima kuzatiladi?

4. Probirkaga 1 ml FeCl_3 eritmasidan solib ustiga shuncha miqdorda natriy tiosulfat eritmasidan solib aralashtiring. Nima kuzatiladi?

Barcha reaksiyalarning natijalarini izohlab, tegishli reaksiyalar tenglamalarini tuzing.

4- tajriba: Ichimlik suvi tarkibida Fe^{2+} ionlari borligini aniqlash.

Probirkaga ichimlik suvidan 2 ml olib, ustiga bir necha tomchi nitrat kislota eritmasidan qo'shiladi. Aralashmaga ozgina distillangan suvda eritilgan ammoniy yoki kaliy rodanid eritmasidan quyiladi. Agar suv rangi o'zgarib ich sariq rang hosil bo'lsa unda temir ionlari borligi ma'lum bo'ladi. Bu reaksiyada nitrat kislota qanday vazifani bajaradi? Tajriba natijalarini nazariy bilimlaringizga tayanib izohlang.

5- tajriba: Eritmadagi Fe^{2+} va Fe^{3+} ionlariga sifat reaksiya

1. Yangi tayyorlangan Mor tuzi eritmasidan probirkaga 1-2 ml solib, ustiga oz-ozdan qizil qon tuzi eritmasidan quying. Nima kuzatiladi?

2. FeCl_3 tuzi eritmasidan probirkaga 1 ml olib, ustiga oz miqdorda sariq qon tuzi eritmasidan quying. Nima kuzatiladi?

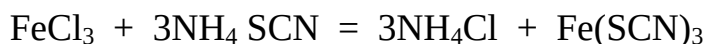
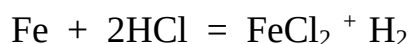
Mavzuga doir qiziqarli tajriba

“Qonli yurak” tajribasi

500 ml hajmli stakanga 300 ml distillangan suv solib, unga bir qoshiqcha ammoniy rodanid tuzi solib eritiladi. Ustiga 50 ml 10% li xlorid kislota eritmasidan va 10 ml vodorod peroksid eritmasidan quyib aralashtiriladi. Yurakcha shaklidagi temir plastinkani ipga bog'lab aralashmaga tushiriladi. Reaksiya natijasida eritma bilan ta'sirlashayotgan temir sirtida hosil bo'lgan qizil rangli $\text{Fe}(\text{CSN})_3$ tuzi eritmaga o'ta boshlaydi

va bu jarayon xuddi yurak parchasidan qon oqayotganga o'xshab ko'rinadi. Tajribada quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi: Dastlab temir xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishib FeCl_2 tuzini hosil qiladi. Bu tuz vodorod peroksid ta'sirida oksidlanib FeCl_3 ga aylanadi.

FeCl_3 o'z navbatida eritmadagi rodanid tuzi bilan ta'sirlashib, qizil rangli $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ni hosil qiladi. Bu reaksiyalarning tenglamalari quyidagicha:



Ushbu reaksiya videosini quyidagi havola orqali tomosha qilishingiz mumkin: https://youtu.be/sVCOKf0Y_7Y

Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Legirlangan po'lat tarkibi nimalardan tashkil topgan?
2. Qaysi moddani "Berlin siri" deb atashadi?
3. Qizil qon tuzining formulasi qanday?
4. Ferrit va austenit haqida ma'lumot bering
5. Kobalt va nikelning o'xshash xususiyatlari haqida gapiring
6. Olma mevasining kesilgan joyi vaqt o'tishi bilan qorayishining sababi nima?
7. Cho'yan olinadigan qurilma qanday nomlanadi?
8. "Tomas shlaki" qanday formulaga ega va qaysi reaksiyadan hosil bo'ladi?
9. Cho'yanni po'latga aylantirishda qanday qurilmalardan foydalaniladi?
10. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:



Mavzuga doir masalalar

1. 3,8 % li temir(II) sulfat eritmasini hosil qilish uchun 27,8 gr temir kuporosini qancha massa suvda eritish kerak? (kristallogidrat tarkibida suv 1:7)
2. FeCl_2 ning 353 K temperaturadagi to'yingan eritmasini foiz konsentratsiyasi qanday bo'ladi? (tuzning eruvchanligi 80 gradusda 100)
3. Temir va FeS aralashmasining 6,4 gr miqdori xlorid kislotada eritildi va jarayonda normal sharoitdagi 1792 ml gazlar aralashmasi ajraldi. Dastlabki aralashma tarkibini aniqlang
4. Rux sulfit hamda pirit aralashmasining 251,2 gr miqdori yonganda 71,68 litr n.sh.dagi oltingugurt (IV)oksidi hosil bo'ldi. Dastlabki aralashma tarkibini aniqlang
5. Suyultirilgan nitrat kislotada 3,04 gr mis va temir kukunlari aralashmasi eritildi. Reaksiyada 0,896 litr normal sharoitdagi NO ajralib chiqqan bo'lsa, dastlabki metallar aralashmasining tarkibini aniqlang.

Moslikni toping

1	Fe^{2+} ionlarini aniqlash uchun ishlatiladigan reagent nomi	A	sariq qon tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
2	Fe^{3+} ionlarini aniqlash uchun ishlatiladigan reagent nomi	B	Fe^{3+} ion
3	Ammoniy rodanid eritmasi bilan aniqlanadigan ion	C	qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
4	Berlin zangorisi formulasi	D	Fe^{2+} ion
5	Turnbul ko'ki formulasi	E	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
6	Mor tuzi eritmasida qaysi ion mavjud	F	$\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$

Mavzularga doir testlar

1. Quyidagi sxemadan qanday modda hosil bo'lishi mumkin?

Asosli oksid + kislotali oksid = tuz

- a) HgO b) HCl c) KF d) Na₂SO₄

2. Oksidlarning qaysi guruhi befarq hisoblanadi?

- a) kislotali oksidlar b) amfoter oksidlar c) asosli oksidlar d) t.j.y

3. Kislotalar bilan asos xossasini asoslar bilan kislota xossasini ko'rsatuvchi oksidlar guruh qaysi?

- a) kislotali oksid b) amfoter oksid c) asosli oksid d) to'g'ri javob yo'q

4. So'ndirilgan ohakning formulasini ko'rsating

- a) CaO b) Ca(OH)₂ c) Ca(OCl)₂ d) NaOH

5. Quyidagi qaysi modda kislotalar bilan ta'sirlashmaydi?

- a) NaOH b) Mg(OH)₂ c) Na₂O d) SO₂

6. O'yuvchi kaliyning xlorid kislota bilan reaksiyasi qaysi reaksiyalar turiga kirmaydi?

- a) Oksidlanish-qaytarilish c) Neytrallanish
b) Almashinish d) Qaytar reaksiya

7. Quyidagi asoslar ichida eng kuchlisini ko'rsating.

- a) NaOH b) Mg(OH)₂ c) Al(OH)₃ d) Fe(OH)₃

8. Amfoter gidroksidni ko'rsating

- a) NaOH b) Mg(OH)_2 c) Zn(OH)_2 d) KOH

9. Ushbu moddalarni nomi va formulasini birlashtiring: 1.pirolyuzit

2.gausmanit 3.braunit

- a) Mn_3O_4 b) Mn_2O_3 c) MnO_2

10. Kaliy manganatning havoda disproportsiyalanish reaksiyasidan nimalar hosil bo'ladi? 1.Kaliy permanganat 2.Manganat kislota 3.Suv 4.Kaliy gidroksid 5.Marganets(IV)oksidi 6.Marganets (II)oksidi

- a)1,2,3 b)2,3,5 c)1,4,5 d)2,4,6

11. Kaliy permanganat parchalanganda qaysi moddalar hosil bo'ladi?

- a) KMnO_4 , MnO_2 , H_2O b) K_2MnO_4 , MnO_2 , O_2
c) KMnO_4 , KMnO_2 d) Mn_2O_3 , KOH , MnO_4

12. Marganetsning xossalarini tanlang: 1.Oq kumushsimon 2.Metall 3.Metallmas 4.Oson oksidlanadi 5.Umuman oksidlanmaydi 6. Sarg'ish rangli

- a)1,3,5 b)2,5,6 c)3,4,6 d)1,2,4

13. Marganetsning davriy jadvaldagi o'rni: davr,guruh,tartib raqam, oila

- a)4, VII, 25, d b)5, VI, 26, f c)3, II, 12, p

14. Temir (II)-sulfatning suvdagi eritmasi elektroliz qilinganda elektrodlarda qanday moddalar ajralib chiqadi?

- a) Fe , S , O_2 b) H_2 , O_2 c) Fe , H_2 , O_2 d) H_2S

15. NiCl_2 ning eritmasi (eriydigan anod bilan) elektroliz qilinganda elektrodlarda qanday moddalar ajraladi?

a) Ni, Cl₂ b) O₂, H₂ c) Ni, H₂ d) Ni, O₂

16. Co(NO₃)₂ ning eritmasi (eriydigan anod bilan) elektroliz qilinganda elektrodalarda qanday moddalar ajraladi?

a) Co, H₂ b) Co, Cl₂ c) H₂, O₂ d) Co, O₂

17. E₃O₄ tarkibli birikmada nom'alum elementning ulushi 72,4% ni tashkil etadi. Elementni aniqlang.

a) temir b) qo'rg'shin c) qalay d) xrom

18. Temir (III) sulfat Fe₂(SO₄)₃*nH₂O tarkibida oltingugurt bilan temirning massa ulushi 37,0 % ga teng bo'lsa, n ning qiymati qancha bo'ladi?

a) 8 b) 10 c) 12 d) 9

19. 3,4 g noma'lum modda yonishidan 2,8 g azot va 5,4 g suv hosil bo'ldi. Uning nomini aniqlang.

a) gidrazin b) ammoniy nitrat c) ammiak d) ammoniy gidroksid

20. Ikki xil vodorod va uch xil kislorod izotopidan tuzilgan peroksidlar soni nechta bo'ladi?

a) 15 b) 18 c) 21 d) 24

21. Massalari 16,17 va 18 m.a.b ga teng bo'lgan kislorod atomlari tutgan ozon molekulasi necha xil bo'ladi?

a) 7 b) 8 c) 9 d) 10

22. Nima uchun izotoplarda yadro zaryadi bir xil bo'lsa- da, massalari har xil bo'ladi?

- a) yadro tarkibidagi protonlar soni har xil bo'lganligi uchun
- b) yadro tarkibidagi neytronlar soni turlicha bo'lganligi uchun
- c) yadro tarkibidagi protonlar va neytronlar soni bir xil bo'lganligi uchun
- d) yadro atrofida gilar soni turlichaligi uchun

23. Protonning boshqa atomlarga nihoyatda yuqori qutblantiruvchi ta'sirining sababi qaysi javobda to'g'ri ifodalangan?

- a) protonning to'liq xossaga ega ekanligi
- b) protonning zarracha xossaga ega ekanligi
- c) protonning gidratlanishga moyilligi
- d) proton zaryadining shar sferasi bo'yicha bir tekisda taqsimlanganligi

24. Valent elektronining kvant sonlari quyidagicha bo'lgan element qaysi guruh va davrda joylashgan? $n=6$; $l=2$; $m=-2$; $S=+\frac{1}{2}$.

- a) 4 guruh 7 davrda b) 5 guruh 7 davrda
- c) 3 guruh 7 davrda d) 7 guruh 7 davrda

25. Quyidagi jarayonlarning qaysi birida nuklonlar soni o'zgarmaydi? 1) α - parchalanish 2) β^- parchalanish 3) β^+ -parchalanish 4) elektronning yadroga qo'llash 5) protonlar bilan bombardimon qilish

- a) 1,3,4 b) 1,3,5 c) 2,3,4 d) 1,4,5

26. Quyidagi orbitallarning qaysi birlari mavjud emas?

- a) 1s, 2s b) 2p, 3d c) 3p, 4d d) 1p, 3f

27. Konfiguratsiyaning oxiri ... $4s^2 4p^1$ bo'lgan elementni va uning tartib nomerini toping?

- a) Zn, 30 b) Ga, 31 c) Ge, 32 d) As, 33

28. Qaysi energetik pog'onada taqsimlangan elektronlar III-davr III- guruh elementlariga mos keladi?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ b) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^4 3p^3$
c) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^4$ d) $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^1$

29. Elektronlar soni maksimal bo'lgan, to'lgan energetik pog'onani ko'rsating.

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

30. Tashqi pog'onaning bosh kvant soni qiymati qaysi kattalik bilan bir xil bo'ladi?

- 1) guruh tartib raqami; 2) davr tartib raqami; 3) qator tartib raqami; 4) pog'onalar soni; 5) tashqi pog'onadagi elektronlar soni
a) 1,2 b) 2,4 c) 1,4 d) 2,3

31. Fosfor atomining tashqi elektron qobig'ida nechta elektron mavjud? [$Z_{(P)}=15$]

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 5

32. Element atomini har bir energetik pog'onasining s- pog'onachasida eng ko'pi bilan nechta elektron bo'ladi?

- a) 1 b) 2 c) 14 d) 6

33. 3,2 g kalsiy karbiddan qancha hajm atsetilen olish mumkin? Reaksiya unumi 90 % ga teng.

- a) 1,064 b) 2,394 c) 2,500 d) 1,008

34. Tarkibida 88% sof alyuminiy karbid bo'lgan 20 g texnik namunaga mo'l miqdor suv ta'sir ettirilgan. Reaksiya unumi 85 % ni tashkil etsa, hosil bo'lgan gazning n.sh dagi hajmi qancha bo'ladi?

a) 3,16 b) 6,16 c) 5,16 d) 7,00

35. Tarkibida 15 % qo'shimchalari bo'lgan 25 g texnik kalsiy karbiddan, reaksiya unumi 0,71 bo'lganda, qancha hajm (n.sh) asetilen olish mumkin?

a) 3,32 b) 4,32 c) 5,28 d) 6,32

36. Tarkibida 20 % qo'shimchalari bo'lgan texnik ohaktoshning 45 g miqdorida reaksiya unumi 0,75 ni tashkil etganda, qancha hajm (n.sh. da) karbonat angidrid hosil bo'ladi?

a) 7,3 b) 6,0 c) 7,5 d) 8,5

37. Normal sharoitda quyida keltirilgan gazlardan qaysi biri 5,6 litr hajmni egallaydi?

a) 16 g SO₂ b) 16 g NH₃
c) 35,5 g Cl₂ d) 32 g O₂

38. Normal sharoitda 1 l havodagi molekulalar soni nechta?

a) $54 \cdot 10^{23}$ b) $0,27 \cdot 10^{23}$ c) $1,08 \cdot 10^{23}$ d) $1,5 \cdot 10^{23}$

39. Taroziining chap pallasiga xlor to'ldirilgan hajmi 1 litrli idish qo'yilgan. O'ng pallasiga xuddi o'shanday idishga vodorod to'ldirib qo'yilgan. Taroziini muvozanatga keltirish uchun qaysi pallaga qancha tosh qo'yish kerak?

a) o'ng pallasiga 3,08 g
b) chap pallasiga 3,08 g
c) hech qaysi pallaga tosh qo'yish kerak emas
d) o'ng pallaga 1,54 g

40. Normal sharoitda 2,8 g azot necha litr hajmni egallaydi? [Ar(N)=14]

a) 2,8 b) 2,24 c) 4,48 d) 0,24

41. Gazlarning qaysilari havoda yengil?

[Ar(C)=12, Ar(Ne)=20, Ar(N)=14]

1) uglerod (IV)-oksid 2) vodorod 3) neon 4) metan 5) etan 6) ammiak

a) 1,2,3,4 b) 1,2,3,5 c) 2,3,4,6 d) 3,4,5,6

42. Tuzilishi qanday bo'lgan moddalar tarkibining doimiyligi qonuniga bo'ysinadi.

1) molekulyar 2) atomli 3) nomolekulyar 4) kristall 5) ion kristall panjarali

a) 1,2 b) 2,3 c) 3,4 d) 4,5

43. Davriy sistemaning IV guruh elementining hosil qilgan yuqori valentli xloridi va oksidining molekulyar massalari nisbati 17:6 ni tashkil etadi. Bu elementni aniqlang.

a) qalay b) uglerod c) germaniy d) kremniy

44. Tarkibning doimiylik qonuniga bo'ysinmaydigan moddalarni ko'rsating. 1) suv

2) metan 3) titan (II) oksid 4) uran (II) oksid 5) vodorod xlorid

a) 1 va 2 b) 2 va 3 c) 3 va 4 d) 4 va 5

45. Ammoniy xloridda qanday turdagi bog'lar mavjud?

a) 3 ta kovalent va 2 ta ion b) 4 ta kovalent va 1 ta ion

c) 4 ta ion va 1 ta kovalent d) 5 ta ion 5 ta kovalent

46. Kristall panjaralari bir xil bo'lgan moddalar keltirilgan qatorini ko'rsating.

a) litiy ftorid, natriy fosfat b) natriy sulfat, vodorod, vodorod sulfid

c) ammiak, vodorod, sulfid, vodorod d) natriy fosfat, vodorod, kislorod

47. Qaysi moddalar atomli kristall panjara hosil qiladi? 1) uglerod (IV) oksid 2) kaliy gidrid 3) qizil fosfor 4) kremniy karbid 5) karbin 6) muz 7) osh tuzi
a) 1 va 6 b) 2 va 7 c) 3 va 5 d) 3,4 va 5
48. Qattiq holatda molekulyar kristall panjaraga ega bo'ladigan moddalarni ko'rsating. 1. KCl 2. CH₄ 3. CO(NH₂)₂ 4. I₂ 5. NaOH
a) 2,3,4 b) 1,2,4 c) 1,4,5 d) 2,4,5
49. SO₂ va SO₃ molekulalaridagi oltingugurt atomining gibridlanish turini va molekula geometriyasini aniqlang. 1) sp 2) sp² 3) sp³ 4) chiziqli 5) burchakli 6) teng tomonli uchburchak 7) uchburchakli piramida
a) 1,4 va 2,5 b) 1,5 va 3,7 c) 2,5 va 2,6 d) 2,4 va 3,7
50. Quyida NH₃ va NH₄⁺ zarrachalardagi markaziy atomning gibridlanish turini va uning fazoviy geometriyasini tanlang. 1) sp² 2) sp³ 3) teng tomonli uchburchak 4) piramida 5) tetraedr
a) 1,3 va 2,5 b) 1,4 va 2,4 c) 1,4 va 2,5 d) 2,4 va 2,5
51. Quyidagi birikmalardan qaysi birida markaziy atom sp³d-tipda gibridlangan?
a) BF₃ b) NH₃ c) PF₅ d) SiH₄
52. Harorat 45⁰ C pasayganda, reaksiya 25 marta sekinlashsa, reaksiyaning temperatura koeffisientini hisoblang.
a) 1,80 b) 5,55 c) 2,80 d) 2,05
53. Temperatura koeffisienti 2 ga teng bo'lgan reaksiya. 37⁰ C da 150 sekunda tugaydi, shu reaksiya 47⁰ C da qancha vaqtda tugashini hisoblab toping.

- a) 90 s b) 160 s c) 1,25 min d) 1,40 min

54. 10^0 C da reaksiya 8 minutda tugaydi. Agar $\gamma = 2$ ga teng bo'lsa, 50^0 C da reaksiya qancha vaqtda tugaydi?

- a) 15 s b) 30 s c) 15 min d) 30 min

55. 20^0 C da reaksiya 9 min davom etadi. Shu reaksiya uchun temperatura koeffitsienti 3 ga teng bo'lganda 1 min davom etishi uchun uni qanday temperaturada o'tkazish kerak?

- a) 10 b) 20 c) 30 d) 40

56. Ushbu $A + B \rightleftharpoons 2C$ reaksiyadagi A va B moddalarning dastlabki konsentratsiyalari 0,5 va 0,7 mol/l ga, reaksiyaning muvozanat konstantasi 50 ga teng bo'lsa, ularning muvozanat holatidagi konsentratsiyalarini aniqlang.

- a) 0,44; 0,86 b) 0,06; 0,26 c) 0,12; 0,88 d) 0,16; 0,26

57. Ohakni so'ndirish reaksiyasida 67 kJ/mol issiqlik ajraladi. Tarkibida issiqlik effektiga ta'sir etmaydigan 20 % qo'shimchasi bo'lgan 1 t ohak so'ndirilganda qancha issiqlik (kJ) ajraladi?

- a) $9,57 \cdot 10^5$ b) $8,7 \cdot 10^5$ c) $6,4 \cdot 10^5$ d) $1,2 \cdot 10^5$

58. Quyidagi ma'lumotlardan $E_{N \equiv N} = -941,4$ kJ; $E_{N-H} = -389,11$ kJ; $E_{H-H} = 435,14$ kJ foydalanib ammiakning elementlardan hosil bo'lish entalpiyasini toping.

- a) 87,84 b) 94,65 c) -87,84 d) -94,65

Glossariy

Atama	O'zbek tilidagi izohi
Agregat holat	moddalarning gaz, suyuq yoki qattiq holatda bo'lishi
Anion	atom elektron biriktirib olishi natijasida hosil bo'lgan manfiy zaryadlangan zarracha
Akkumulyator	lotinchadan tarjima qilganda “to'plovchi” degan ma’noni anglatadi va keyinchalik ishlatish maqsadida energiyani yig'uvchi qurilmaga hisoblanadi
Aktiv komplekslar	aktivlanish energiyasiga ega bo'ladigan moddalar
Aktiv anod	elektroliz davomida oksidlanadigan metallardan tayyorlanadigan anod
Aktivlanish energiyasi	to'qnashuvlar natijasida reaksiya sodir bo'lishi uchun ma’lum bir energiya kerak bo'ladi va bu energiya aktivlanish energiyasidir
Allotropiya	bir element atomining ikki yoki undan ortiq oddiy moddalar hosil qilish xususiyati
Alunit	$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6H_2O$
Alyuminotermiya	yuqori temperaturada ko'pgina metallarni ularning oksidlaridan alyuminiy ishtirokida qaytarib olish jarayoni
Albit	natriy alyuminiy silikat – $[Na(AlSi_3O_8)]$
Amalgama	ko'pgina metallar simobda erib hosil qiladi. Ba’zan amalgamalar kimyoviy birikmalar ham bo'lishi mumkin

Amorf	shishasimon, yuqori elastik, polimer tabiatli moddalar
Arrenius tenglamasi	reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligini ifodalovchi tenglama
Asosiy gruppacha	davriy sistemadagi bir guruhning asosiy elementlari guruhchasi. Ya'ni bunda, davriy qonunlar barchasi shu guruhcha elementlarida amal qiladi
Atmosfera korroziyasi	Xalq xo'jaligida havoning namligi ishtirokida sodir bo'ladigan korroziya
Aerozol	qattiq va gaz agregat holatdagi moddalar aralashishidan hosil bo'lgan sistema
Berlin siri	ko'k mineral bo'yoq sifatida mashxur bo'lgan, ba'zan Parij ko'ki deb ataladigan $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot x\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ tarkibli birikma
Bertolle tuzi	kaliy xlorat tuzining trivial nomi
Bipolyar ionlar	ikki qutbli ion
Boksit	aluminiy oksidi minerali
Bosh kvant son	atomda ma'lum elektronning qaysi qavatda joylashganini ko'rsatuvchi kvant son. n harfi bilan belgilanadi va 1,2,3,... raqamlarini qabul qiladi
Bog'lanish tartibi	valentlik
Bog' to'yinuvchanligi	atomlarning cheklangan miqdordagi bog'larni hosil qilish xususiyati
Bog' yo'naluvchanligi	s- , p- , d- , va f-orbitallar ishtirokida sigma va pi bog'lar hosil bo'lishining ma'lum bir yo'nalishda ketishi

Bog'lanish uzunligi	atomlar yadrolari orasidagi masofa
Bog'lanish energiyasi	bog'ni uzish uchun sarf bo'ladigan energiya miqdori
Bufer xossa	kuchli asoslarning asoslik, kuchli kislotalarning kislotalik xususiyatini yumshatish xossasi
Bura	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ natriy tetraborat
Vakant orbitallar	atomlardagi bo'sh orbitallar
Valentlik	bir element atomining boshqa element atomlaridan ma'lum bir sonini biriktirib olish xususiyati. Valentlik o'zgaruvchan va o'zgarmas bo'lishi mumkin.
Vodorod bog'lanish	vodorod atomining qisman bo'shagan orbitali va boshqa bir elementning ozod juft elektronlari vositasida yuzaga keladigan bog'lanish turi
Vodorod ko'rsatkich	eritmaning kislotaliligini ko'rsatuvchi kattalik. pH
Vodorodli elektrod	standart elektrod sifatida qabul qilingan va potentsiali nolga teng bo'lgan elektrod
Galogenlar	davriy sistemaning VII guruh asosiy guruhcha elementlari umumiy holda shunday ataladi
Galvanostegiya	metallar yuzasini nikel, xrom va rux bilan qoplash jarayoni
Gidroliz	suv ta'sirida moddaning parchalanish jarayoni. Hidro-suv, lizium-parchalayman
Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Glauber tuzi	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Dala shpati	$[(\text{Al},\text{Si})\text{O}_4]$ minerali

Dativ bog'	bir atom o'z elektron juftini boshqa atomga hadya (bergan) qilganda hosil bo'luvchi kovalent bog'lanishning bir turi
Dag'al dispers sistema	dispers sistema tarkibidagi zarrachalar diametri 100 nm dan kattaroq bo'ladi hamda ma'lum vaqt o'tib bu zarrachalar idish tubiga cho'kadi
Disproporsiya	bir molekula tarkibidagi bitta element atomining reaksiya mahsulotlarida 2 xil oksidlanish darajani namoyon qilishi
Dolomit	$\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$
Yoqut	aluminium oksidining oz miqdordagi xrom (III) oksidi bilan aralashmasi
Izobarik jarayon	bosim o'garmas bo'lgan sistemadagi jarayon
Izoxorik jarayon	hajm o'zgarmas bo'lgan sistemadagi jarayon
Neytron	atom yadrosi tarkibidagi zaryadsiz lekin massaga ega bo'lgan zarracha
Proton	atom yadrosi tarkibidagi musbat zaryadli va massaga ega bo'lgan zarracha
Inert anodlar	jarayon boshlanganida reaksiyaga kirishmaydigan anodlar
Ionlanish energiyasi	atom tashqi qavatidagi elektronning atomdan ajralib chiqishi uchun kerak bo'ladigan minimal energiya miqdori
Ingibitor	lotinchadan tarjima qilinganda to'xtataman, ushlab turaman degan ma'nolarni anglatadi. Katalizatorlarga teskari xususiyatga ega bo'lgan moddalar ingibitorlar hisoblanadi
Kainit	$\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Kaolin	oq tuproq
Kataliz	yunonchadan tarjimasi buzilish, parchalanish degan ma'noni anglatadi. Kimyoviy reaksiyalar tezligining ba'zi moddalar masalan, katalizatorlar ta'sirida o'zgarishi
Katalizator	kimyoviy reaksiya tezligini oshirib beradigan modda
Kation	musbat zaryadlangan ion
Kvant sonlar	atom elektronlarini xarakterlovchi sonlar
Kvars	kimyoviy formulasi SiO_2 bo'lgan mineral
Kovalent bog'lanish	umumiy elektron juftlar orasida hosil bo'ladigan bog'lanish. U ikkiga bo'linadi: qutbli va qutbsiz
Le-Shatellye prinsipi	kimyoviy muvozanatda turgan sistemaga biror tashqi ta'sir ko'rsatilib, uning muvozanati buzilsa muvozanat shu ta'sirni kamaytiruvchi tomonga qarab siljiydi va yana qaytib muvozanat hosil bo'ladi
Magnezit	MgCO_3 minerali
Magnit kvant son	elektronning qaysi yocheykada ekanligini ko'rsatuvchi kattalik
Malaxit	$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$
Marmar	CaCO_3
Mor tuzi	$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ boshqacha nomi ammoniyli achchiqtosh.
Nuklon	atom yadrosi tarkibidagi zarrachalar yig'indisi umumiy holatda nuklonlar deb ataladi
Oleum	Sulfat kislotada erigan SO_3 oleum deb ataladi

Ilovalar

1-ilova

Ba'zi kislotalarning dissotsilanish konstantasi

Nomi	Formulasi	Dissotsilanish konstantalari		
		K_1	K_2	K_3
Fosfat kislota	H_3PO_4	$7,6 \cdot 10^{-3}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$4,4 \cdot 10^{-13}$
Arsenat kislota	H_3AsO_4	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$1,05 \cdot 10^{-7}$	$2,95 \cdot 10^{-12}$
Karbonat kislota	H_2CO_3	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	-
Sulfit kislota	H_2SO_3	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	-
Sulfid kislota	H_2S	$8,9 \cdot 10^{-8}$	$1,13 \cdot 10^{-13}$	-
Tiosulfat kislota	$H_2S_2O_3$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$	-
Xromat kislota	H_2CrO_4	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-7}$	-
Oksalat kislota	$H_2C_2O_4$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$	-
Gipoxlorit kislota	$HClO$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	-	-

2-ilova

Ba'zi birikmalarning hosil bo'lish issiqliklari

Birikma	kJ/mol	Birikma	kJ/mol
H_2O	-241,8	HCl	-92,5
CO	-110,5	SO_3	-297,1
CO_2	-393,3	Na_2O	-416,3
NH_3	-46	MgO	-611,3
N_2O	-81,6	CaO	-634,7
NO	+90,4	FeO	-269,9
P_2O_5	-1500,6	CuO	-156,9
H_2S	-20,1	H_2SO_4	-222,6

**H₂SO₄, HNO₃, HCl, KOH, NaOH larning ma'lum foiz konsentratsiyali
eritmaları zichlik qiymatlari (18°C da)**

C%	H₂SO₄	HNO₃	HCl	KOH	NaOH
10	1,069	1,056	1,049	1,082	1,115
14	1,098	1,080	1,069	1,118	1,159
18	1,127	1,106	1,089	1,156	1,203
20	1,143	1,119	1,100	1,176	1,225
24	1,174	1,145	1,121	1,217	1,268
30	1,224	1,184	1,152	1,286	1,332
38	1,290	1,238	1,194	1,384	1,416
40	1,307	1,251	Ushbu konsentratsiyali eritmaları mavjud emas	1,411	1,437
44	1,342	1,217		1,460	1,478
50	1,399	1,316		1,538	1,540
56	1,460	1,351		1,616	1,601
60	1,503	1,373		-	1,643
66	1,571	1,403		-	-
70	1,617	1,421		-	-
76	1,687	1,445		-	-
80	1,732	1,460		-	-
86	1,793	1,480		-	-
90	1,819	1,491		-	-
92	1,830	1,496		-	-
94	1,837	1,500		-	-
96	1,810	1,504		-	-
98	1,841	1,150		-	-
100	1,838	1,522		-	-

Foydalanilgan adabiyotlar:

Asosiy adabiyotlar:

1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. – T. O‘zbekiston. 2017. 390 b.
2. Q.M.Axmerov, S.M.Turobjonov, S.Y.Saparov. Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. – T. O‘zbekiston. 2019. 248 b.
3. Ш.С.Арсланов, Ш.А.Муталов, В.С.Рыбальченко. Основы общей и неорганической химии. Учебник. – Т. Fan va texnologiya. 2019. – С. 354.
4. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. – T. O'zbekiston. 2006. 471 b.

Qo'shimcha adabiyotlar:

5. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. – T. O‘zbekiston. 2007. 222 b.
 6. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo. Nazariy asoslari. Darslik. – T. O'zbekiston. 2000. 479 b.
 7. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik. – T.O'zbekiston. 2003. 504 b.
 8. Gary L. Miessler, St. Olaf College, Paul J. Fischer, Macalester College “Inorganic chemistry” — Fifth edition ©2014 Pearson.
 9. Л.Полинг. Общая химия. Учебное пособие. Перевод с англ. – М.: Мир. 2004. – С. 472.
 10. Theodore L. Brown et all. CHEMISTRY the central science. United States of America, (Urbana-Chanmpaign), 2014.
- P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, and F.A. Armstrong “Inorganis Chemistry” 6 edition ©2014 W. H. Freeman and

Company 41

Madison Avenue New York, NY 10010.

12. З.Е.Гольбрайх. Сборник задач и упражнений по химии. Учебное пособие. – М.: Высшая школа. 1984. – С. 224.

Elektron resurslar:

13. [http: // www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

14. [http: // www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)

15. [http: // www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)

16. [http: // www.tptl.ru](http://www.tptl.ru)

17. [http: // www.rulit.me](http://www.rulit.me)

18. [http: // www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)

19. [http: // www.chemport.ru](http://www.chemport.ru)

20. [https:// www.phet.colorado.edu](https://www.phet.colorado.edu)

Mundarija:

№	Mavzu	Bet
1	So'zboshi	6
2	Laboratoriyada ishlash qoidalari bilan tanishish	8
3	Oksidlarning laboratoriyada olinishi va xossalari	16
4	Asoslarning laboratoriyada olinishi va xossalari	21
5	Kislotalarning laboratoriyada olinishi va xossalari	26
6	Tuzlarning laboratoriyada olinishi va xossalari	33
7	Metallarning mol massa ekvivalentini aniqlash	38
8	Termokimyoviy jarayonlar. Neytralanish reaksiyasi va erish jarayonidagi vujudga kelgan issiqlik effektlarini aniqlash	45
9	Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiyalarning tezligini moddalarning agregat holatiga, temperaturasi va konsentratsiyasiga bog'liqligini tajribada aniqlash	56
10	Kimyoviy muvozanatga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish	61
11	Eritma tayyorlash. Ma'lum konsentratsiyali eritmalar tayyorlash	67
12	Elektrolit eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalar. Indikatorlar yordamida eritmaning pH-muhitini aniqlash	72
13	Tuzlar gidrolizi. Turli tarkibli tuzlarning gidrolizini reaksiya tenglamalarini tuzish, muhitni aniqlash	79
14	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga doir tajribalar	84
15	Elektrokimyo va uning qonunlariga doir tajribalar	91
16	Galvanik elementlar. Metallar korroziyasiga doir tajribalar	97
17	Koordinatsion birikmalarga doir tajribalar	102
18	I guruh s-elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o'zaro ta'sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o'rganish.	107

19	II guruh s-elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o‘zaro ta’sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o‘rganish	112
20	Borat kislotaning olinishi va xossalari.Bura gidrolizi	116
21	Alyuminiy va unung birikmalarining xossalari	119
22	Uglerod (IV) oksidi olinishi, xossalari. Karbonat kislota tuzlarining gidrolizi va termik parchalanishi.	123
23	Kremniy oksidlari, kislotalari va uning tuzlari gidrolizini o‘rganish	127
24	Ammiak va gidrazinning olinishi va xossalari	131
25	Fosforning kislorod,kislotalar bilan reaksiyaga kirishuvi. Fosfat kislota tuzlari gidrolizini o‘rganish.	137
26	Oltingugurtning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalarini o‘rganish	141
27	Galogenlarning vodorodli birikmalari ularni olinishi va ularning xossalarini tahlil qilish	146
28	Galogenlarning kislorodli birikmalari ularni olinishi va ularning xossalarini tahlil qilish	153
29	Xrom guruh elementlarini xossalarini o‘rganish	160
30	Marganets guruh elementlarini xossalarini o‘rganish	166
31	Temir, kobalt, nikelning kislota va ishqorlar bilan ta’siri va ularning xarakterli reaksiyalari	171
32	Mavzular yuzasidan testlar	177
33	Glossariy	186
34	Ilovalar	191
35	Foydalanilgan adabiyotlar	193

Content

№	Topic	Page
1	Preface	6
2	Getting to know the rules of work in the laboratory	8
3	Production and properties of oxides in the laboratory	16
4	Preparation and properties of bases in the laboratory	21
5	Preparation and properties of acids in the laboratory	26
6	Preparation and properties of salts in the laboratory	33
7	Determination of molar mass equivalent of metals	38
8	Thermochemical processes. Determination of heat effects during the neutralization reaction and melting process	45
9	Chemical kinetics. Experimental determination of the dependence of the speed of chemical reactions on the aggregate state of substances, temperature and concentration	56
10	Study of factors affecting chemical balance	61
11	Preparation of solutions. Preparation of solutions of known concentration	67
12	Reactions occurring in electrolyte solutions. Determination of the pH-environment of the solution using indicators	72
13	Hydrolysis of salts. Compilation of reaction equations for the hydrolysis of salts of different composition, determination of environment	79
14	Experiments on oxidation-reduction reactions	84
15	Experiments on electrochemistry and its laws	91
16	Galvanic elements. Experiments on corrosion of metals	97
17	Experiments on coordination compounds	102

18	Study of chemical properties of C-elements of group I, interaction with oxygen, water, non-metals, properties of oxides, peroxides.	107
19	Study of chemical properties of group II c-elements, interaction with oxygen, water, non-metals, properties of oxides, peroxides	112
20	Preparation and properties of boric acid. Hydrolysis of boric acid	116
21	Properties of aluminum and its compounds	119
22	Production of carbon (IV) oxide, properties. Hydrolysis and thermal decomposition of carbonic acid salts	123
23	Study of the hydrolysis of silicon oxides, acids and their salts	127
24	Production and properties of ammonia and hydrazine	131
25	Reaction of phosphorus with oxygen, acids. Study of hydrolysis of phosphate acid salts.	137
26	Study of oxidation and reduction properties of sulfur	141
27	Hydrogen compounds of halogens, their preparation and analysis of their properties	146
28	Oxygen compounds of halogens, their preparation and analysis of their properties	153
29	Learning the properties of chromium group elements	160
30	Studying the properties of manganese group elements	166
31	Effect of iron, cobalt, nickel with acids and alkalis and their characteristic reactions	171
32	Subject tests	177
33	Glossary	186
34	Applications	191
35	References	193

Оглавление

№	Тема	Стр.
1	Предеслове	6
2	Знакомство с правилами работы в лаборатории	8
3	Получение и свойства оксидов в лаборатории	16
4	Получение и свойства оснований в лаборатории	21
5	Получение и свойства кислот в лаборатории	26
6	Получение и свойства солей в лаборатории	33
7	Определение молярно-массового эквивалента металлов	38
8	Термохимические процессы. Определение тепловых эффектов в ходе реакции нейтрализации и процесса плавления	45
9	Химическая кинетика. Экспериментальное определение зависимости скорости химических реакций от агрегатного состояния веществ, температуры и концентрации	56
10	Изучение факторов, влияющих на химический баланс	61
11	Приготовление растворов. Приготовление растворов известной концентрации	67
12	Реакции, протекающие в растворах электролитов. Определение рН среды раствора с помощью индикаторов	72
13	Гидролиз солей. Составление уравнений реакции гидролиза солей различного состава, определение среды	79
14	Опыты по окислительно-восстановительным реакциям	84
15	Опыты по электрохимии и ее законам	91
16	Гальванические элементы. Опыты по коррозии металлов	97
17	Эксперименты с координационными соединениями	102

18	Изучение химических свойств s-элементов I группы, взаимодействие с кислородом, водой, неметаллами, свойства оксидов, пероксидов	107
19	Изучение химических свойств s-элементов II группы, взаимодействие с кислородом, водой, неметаллами, свойства оксидов, пероксидов	112
20	Получение и свойства борной кислоты. Гидролиз буры	116
21	Свойства алюминия и его соединений.	119
22	Получение оксида углерода (IV), свойства. Гидролиз и термическое разложение солей угольной кислоты.	123
23	Изучение гидролиза оксидов кремния, кислот и их солей	127
24	Получение и свойства аммиака и гидразина	131
25	Реакция фосфора с кислородом, кислотами. Изучение гидролиза солей фосфорнокислых кислот.	137
26	Изучение окислительно-восстановительных свойств серы	141
27	Водородные соединения галогенов, их получение и свойства	146
28	Кислородные соединения галогенов, их получение и анализ свойств	153
29	Изучение свойств элементов группы хрома	160
30	Изучение свойств элементов группы марганца	166
31	Влияние железа, кобальта, никеля на кислоты и щелочи и их характерные реакции	171
32	Тематические тесты	177
33	Глоссарий	186
34	Приложения	191
35	Литература	193