

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI

Andijon Davlat Universiteti

TABIIY FANLAR FAKUL`TETI

KIMYO KAFEDRASI

NOORGANIK KIMYO

fanidan

laboratoriya mashfulotlari uchun

USLUBIY QO`LLANMA

2-KURS (3- va 4-semestr).

Andijon – 2018

Tuzuvchilar:

A.S. Xojiqulov – ADU kimyo kafedrasi o`qituvchisi.

M.M. Akbarova – ADU kimyo kafedrasi o`qituvchisi.

Taqrizchilar:

Sh.X.Abdullayev- ADU kimyo kafedrasi dotsenti

U.Xusanov- ADTI qoshidagi akademik litsey kimyo kafedrasi mudiri

Uslubiy qo`llanma “Kimyo” kafedrasining 2018 yil 27 avgustdagi 1-son yig`ilishida muhokamadan o`tgan va fakultet kengashida muxokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



Isaev Yu.T.

Uslubiy qo`llanma “Tabiiy fanlar” fakulteti kengashida muxokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2018 yil 30 avgust 1-sonli bayonnoma).

Факультет кенгаши



Тўхтабоев Н.Х.

MUNDARIJA

1 Laboratoriya mashg'uloti № 1. Eritmalarning muhiti. Indikatorlar. Berilgan eritmadagi pH ni vizual-kolorimetrik usulda aniqlash.....	5
2 Laboratoriya mashg'uloti № 2. Tuzlarning gidrolizi. Gidrolizga uchraydigan tuz eritmalaridagi muhit reaksiyalari. Gidroliz darajasiga temperaturaning ta'siri. To'liq gidroliz.....	10
3 Laboratoriya mashg'uloti № 3. Oksidlanish-qaytarilishi reaksiyalari. Oddiy moddalarning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari.	13
4 Laboratoriya mashg'uloti № 4. Galogenlar. Galogenlarning vodorodli birikmalari. Galogenlarning kislorodli birikmalari. Xlor, brom va yodning olinishi va xossalari.	17
5 Laboratoriya mashg'uloti № 5. Oltingugurt va uning birikmalari. Oltingugurtni suyuqlantirish va qaynatish. Plastik oltingugurtni olish. Oltingugurtni oksidlash xossalari. Kontsentrlangan va suyultirilgan sulfat kislotasining xossalari.....	22
6 Laboratoriya mashg'uloti № 6. Azot va uning birikmalari. Azotni olinishi va xossalari. Ammiakni olinishi va xossalari.....	24
7 Laboratoriya mashg'uloti № 7. Fosfor va uning birikmalari. Fosfor (V)-oksidini olinishi va xossalari. Fosfat kislotalari qoldiqlariga xos reaksiyalar. Kaltsiy fosfatlarning olinishi. Fosfat kislota tuzlarining gidrolizi.	26
8 Laboratoriya mashg'uloti № 8. Mishyak, surma, vismut va ularning birikmalari. Arsenit anhidrid va arsenitlarning xossalari. Uch valentli mishyak birikmasining oksidlash va qaytarish xossalari.....	28
9 Laboratoriya mashg'uloti № 9. Surmaga nitrat va sulfat kislotalarning ta'siri. Surma (III)-gidroksidning olinishi va xossalari. Uch valentli surma tuzining gidrolizi.....	31
10 Laboratoriya mashg'uloti № 10. Eritmalarning elektrokimyoviy xossalari. Metallarning aktivligini tekshirish. Galvanik element tayyorlash.....	33
11 Laboratoriya mashg'uloti № 11. Qalay, qo'rqoshin va ularning birikmalari. Qalay bilan kislotalarning o'zaro ta'sirlashishi. Qalay bilan ishqorlarning o'zaro ta'sirlashishi.....	36
12 Laboratoriya mashg'uloti № 12. Qo'rqoshinning suyultirilgan va kontsentrlangan kislotalarga munosabati. Qo'rqoshinning ishqorlar bilan ta'sirlashuvi. Qo'rqoshin (II)-gidroksidning amfoterligi.....	40
13 Laboratoriya mashg'uloti № 13. Xrom, manganets va ularning birikmalari. Xrom (III)-oksidining va gidroksidining olinishi va xossalari. Cr^{3+} ni Cr^{6+} ga qadar oksidlash.....	44
14 Laboratoriya mashg'uloti № 14. Manganets (II)-gidroksidini olinishi va xossalari. Manganets (II)-tuzlarining xossalari. Manganets (VI)-birikmalarining xossalari. Kaliy permanganatning xossalari.....	47

15 Laboratoriya mashg'uloti № 15. Temir kobalt, nikel va ularning xossalari. Temirga kislotalarning ta'siri. Ikki va uch valentli temirga xos sifat reaksiyalar. Kobalt (II) va (III) gidroksidlarining olinishi va xossalari. Nikel (II), (III)-gidroksidlarini olinishi, xossalari.....	50
16 Laboratoriya mashg'uloti № 16. Kompleks birikmalar. Kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va xossalari. Kompleks xosil bo'lishiga eritma konsentratsiyasining ta'siri.....	56

Laboratoriya mashg'uloti № 1.

Mavzu: Eritmalarning muhiti. Indikatorlar. Berilgan eritmadagi pH ni vizual-kolorimetrik usulda aniqlash. Mavzuga oid masalalar echish.

Ishdan maqsad: Eritmalarning muhiti. Indikatorlar. Berilgan eritmadagi pH ni vizual-kolorimetrik usulda aniqlash orkali olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar eritmalarning muhiti va indikatorlar to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab, berilgan eritmadagi pH ni vizual-kolorimetrik usulda aniqlashni o'rganib oladilar.

Ish uchun kerakli jixozlar: Kalorimetr asbobi; 0,1 ml larga bo'lingan 10 ml li pipetka; to'rtta 1 ml li pipetka; uchta 0,1 ml larga bo'lingan 50 ml li byuretk.

A. Elektrometrik metoddan foydalanib pH ni topish.

Vodorod ionlari konsentratsiyasini elektrometrik metoddan foydalanib topishda konsentratsion zanjirning elektr yurutuvchi kuchini o'lchash asos qilib olingan. Konsentratsion zanjir ikkita vodorod elektroddan (yarim elementlardan) tashkil topgan. Vodorod elektrodning biri tekshirilayotgan suyuqlikga botirilgan bo'ladi. Uning potentsiali E_x ga teng. Ikkinchi elektrod esa potentsiali E_H ga teng bo'lgan normal vodorod elektroddan iborat. U vaqtda (4)- tenglamaga muvofiq zanjirning elektr yurutuvchi kuchi $E = \mathcal{E}_H - \mathcal{E}_x = 0,058 \lg C_1$ ga teng buladi.

C_1 ning qiymati ma'lum bo'lsa, zanjirning elektr yurutuvchi kuchini o'lchab C_2 konsentratsiyasini topish mumkin.

Agar konsentratsiyasi ma'lum eritma tariqasida vodorod ionlarining konsentratsiyasi C_1 ga teng bo'lgan eritma, ya'ni 1 litrda bir gramm-ekvivalent vodorod ionlari bo'ladigai eritma olinsa,

$$E = 0,058 \lg 1/C_2$$

Yoki $C_2 = [H^+]$ bo'lganlikdan

$$E = 0,058 \lg 1/[H^+] = 0,058 \lg 1 - 0,058 \lg [H^+] = 0,058 (-\lg [H^+])$$

$$-\lg [H^+] = \text{pH ga teng shuning uchun } E = 0,058 \text{ pH}$$

Bunda $\text{pH} = E / 0,058$ bo'ladi.

Agar normal vodorod elektrod o'rniga kalomel elektrod ishlatilsa elektrometrik metoddan foydalanib pH ni topish uchun qo'llaniladigan formula mana bunday tus oladi.

$$\text{pH} = E - 0,2816 / 0,058$$

$$-\lg [H^+] = \text{pH ga teng, shuning uchun } E = 0,058 \text{ pH}$$

$$\text{Bunda } \text{pH} = E / 0,058 \text{ o'ladi.}$$

Agar normal vodorod elektrod o'rniga kalomel elektrod ishlatilsa elektrometrik metoddan foydalanib pH ni topish uchun qo'llaniladigan formula mana bunday tus oladi.

$$pH = E - 0,2816 / 0,058$$

Elektrodlar orasidagi potentsiallar farqini yoki tekshirilayotgan elementning (vodorod elektrod xamda tekshirilayotgan suyuqlikda va kalomel elektroddan iborat) elektr yurituvchi kuchni topish uchun yuqorida tavsif etilgan kompensatsion metod qo'llaniladi.

Kontrol savollar:

1. Vodorod ko'rsatkichi nima?
2. Vodorod ionlari konsentratsiyasi 10 ga teng bo'lsa, pH qanchaga teng ekanini xisoblab chiharing.
3. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi berilgan. u 10^{-9} ga teng, shu eritmada gidroksil ionlarining konsentratsiyasi qancha bo'ladi, shuni xisoblab toping.
4. Normal element nima uchun kerak?
5. Kalomel elektrod foydalanmay, pH ni o'lchab bo'ladimi ?
6. Xingidron elektrod vodorod elektrodga haraganda qanday afzalliklarga ega?
7. Xingidron elektrod qanday xollarda ishlatiladi?
8. Eritmaning kislotali yoki ishqoriy xossaga ega ekani nimaga bog'liq?
9. Vodorod ionlarining konsentratsiyasini nima uchun titrlash yo'li bilan topib bo'lmaydi ?

B. Indikatorlar yordamida pH ni o'lchash.

Vodorod ionlari konsentratsiyasini o'lchash uchun ko'llaniladigan eng oddiy metodlardan biri kalorimetrik metoddir. Ammo chiqqan natijalar aniqligi jixatidan olinganda bu metod elektrometrik metoddan keyin turadi.

Bu metod vodorod ionlarining konsentratsiyasi har xil bo'lganda, turli indikatorlarning rangi o'zgarishi xodisasiga asoslangan. Indikatorlar kuchsiz kislotalar yoki kuchsiz asoslar deb haralishi mumkin; indikatorlarning dissotsilanmagan molekulalari dissotsilanish;

Kislotali eritmada ya'ni vodorod ionlarining konsentratsiyasi katta bo'lgan eritmada rangli anionlar A^- juda oz bo'ladi. Shunday qilib, indikator va shu indikator qo'shilgan eritma dissotsilanmagan molekula rangiga kiradi.

Ishqoriy eritmada, ya'ni vodorod ionlarining konsentratsiyasi juda kichik bo'lsa, aksincha barcha HA molekulalar deyarli to'la dissotsilangan bo'ladi va eritma anion indikator tusiga kiradi.

Bu har ikki oxirgi xolatlar orasida u xolatdan bu xolatga o'tish soxasi bor, bunda dissotsilanmagan molekulalar va anionlar turli miqdoriy nisbatda bo'ladi.

Eritmada vodorod ionlarining konsentratsiyasi har xil bo'lganda eritma rangining o'zgarishi yoki aniqrog'i, kislotali rangdan ishqoriy rangga o'tishi har qaysi indikatorning dissotsilanish konstantasiga boqliq. Shuning uchun tegishli indikatorlarni belgilab olib, pH ning qiymati aniq o'lchangan eritmalar uchun har xil ranglardan iborat butun bir shkala tuzish kerak; bunday shkala yordamida vodorod ionlari konsentratsiyasini va shunga muvofiq keladigan pH ni topsa bo'ladi; buning uchun, tekshirilishi lozim bo'lgan eritma tegishli indikator bilan ishlanadi va uning rangi shkaladagi ranglar bilan solishtirib ko'riladi.

pH ni o'lchashda qo'llaniladigan kalorimetrik metod indikatorlar sifatida nitrafenol qatoriga kiradigan ba'zi organik birikmalardan foydalanishga asoslangan, bu birikmalar turqunligi jixatidan boshqa birikmalardan farq qiladi. Bu metodda turli rang xosil qilish uchun faqat birgina soda eritmasi olinadi va unga indikator turli miqdorda ko'shib, eritma turli rangga kiritiladi; indikator bir shaklda rangsiz bo'lsa, boshqa shaklda rangli bo'ladi (bular bir rangli indikatorlar)

Eritmalarning tarkibi quyidagicha bo'lishi kerak;

μ -nitrofenol	0,300 gr	1000 ml distillangan suvda
H -nitrofenol	0,100 gr	1000 ml distillangan suvda
α -dinitrofenol	0,100 gr	2000 ml distillangan suvda
γ -dinitrofenol	0,100 gr	4000 ml distillangan suvda

Bu eritmalar probirkalarga solinadi, probirkalarning og'zini kavsharlash oson bo'lishi uchun, ularning buyini ingichka kilib chuzilgan bo'ladi; probirkalarga quyidagi jadvalda ko'rsatilgan miqdorda eritma quyiladi. har qaysi probirkaga sodaning 0,1 n. eritmasidan qo'shib, probirkadagi eritmaning miqdori 7 ml gacha etkaziladi, shundan keyin uning og'zi kavsharlanadi va tegishli etiketka yopishtiriladi. rN ning qiymati elektrometrik metodda o'lchash yo'li bilan tuzilgan jadvaldan olinadi.

Bu eritmalar probirkalarga solinadi, probirkalarning og'zini kavsharlash oson bo'lishi uchun, ularning buyini ingichka qilib cho'zilgan bo'ladi; probirkalarga quyidagi jadvalda ko'rsatilgan miqdorda eritma quyiladi har qaysi probirkaga sodaning 0,1 n eritmasidan qo'shib probirkadagi eritmaning miqdori 7 ml gacha etkaziladi, shundan keyin uning og'zi kavsharlanadi va tegishli etiketka yopishtiriladi. pH ning qiymati elektrometrik metodda o'lchash yuli bilan tuzilgan jadvaldan olinadi.

III qatorda № 9 probirka qo'yilmaydi, chunki undagi eritmaning rangi sezilar sezilmas darajada-juda oz. Probirkalar qopqoqli yashikka solingan maxsus shtativga to'rt kator qilib terib qo'yiladi. Probirkalar qanday joylashtirilishi 28-rasmda ko'rsatilgan.

pH ni kalorimetrik usulda o'lchash uchun ishlatiladigan asbob quyidagilardan tuzilgan;

- 1). Yuqorida nomlari ko'rsatilgan indikatorlar eritmaları solingan to'rtta shisha idish;
- 2). Bir rangdan boshqa rangga o'tish oraliqi $pH = 4,0-8,0$ bo'lgan universal indikatorlar;
- 3). Kalibrlangan oltita probirka;
- 4). Probirkalarga solib og'zi kavsharlangan va yashikka turt qator qilib terib qo'yilgan eritmalar (etalonlar);
- 5). Uchta chinni idish.

Bunday tashqari, oltita teshigi bor komparator kerak, komparatorda sut rangli oyna, ko'k oyna va rangli jadval bo'ladi.

	Пробирканинг номери								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
И-катор μ - нитрофенол учун									
Индикатор миқдори мл									
хисобида.....	5,2	4,2	3,0	2,3	1,5	1,0	0,56	0,43	0,27
Пх.....	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8
ИИ-катор n - нитрофенол учун									
Индикатор миқдори мл									
хисобида.....	4,05	3,0	2,0	1,4	0,94	0,63	0,40	0,25	0,16
Пх.....	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4
ИИИ-катор α -динитрофенол учун									
Индикатор миқдори мл									
хисобида.....	6,6	5,5	4,5	3,4	2,4	1,65	1,1	0,51	-
Пх.....	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,4	-
ИВ-катор γ - динитрофенол учун									
Индикатор миқдори мл									
хисобида.....	6,7	5,7	4,6	3,4	2,5	1,74	1,20	0,78	0,74
Пх.....	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8



Tekshirilishi lozim bo'lgan eritmadan 3-5 ml olinib, asbodbagi chinni idishlardan biriga quyiladi va universal indikatoridan 3- 5 tomchi qo'shiladi. Chinni idishdagi eritma rangini universal indikatorning jadvalda ko'rsatilgan rangi bilan solishtirib ko'rib, pH ning qidirilayotgan qiymati 0,5 gacha aniqlik bilan topiladi.

28- rasm. pH ni kalorimetrik usulda o'lchash uchun ishlatiladigan asbob.

pH ning universal indikator yordamida topilgan qiymatiga qarab, nitrofenol solingan probirkalar topib olinadi; bu probirkalardagi nitrofenol eritmaları pH ning qiymati jixatidan universal indikatorning kuzatilgan qiymagiga yaqin keladi. Shundan keyin tekshirilayotgan eritmadan 6 ml olinib, probirkaga kuyiladi va unta jadvaldan topilgan asosiy indikatorlarning biridan 1 ml qo'shiladi. Bunda eritma asta sekin ravshan rangga kirishi kerak, lekin juda to'q rang xosil bo'lmasligi lozim

Rangli eritmali probirka tegishli katordagi etalonlar bilan solishtirib kuriladi, ya'ni eritma q-dinitrofenol ta'sirida bo'yalgan bo'lsa shu eritma q- dinitrofenol qatoridagi etalonlar bilan solishtirib ko'riladi.

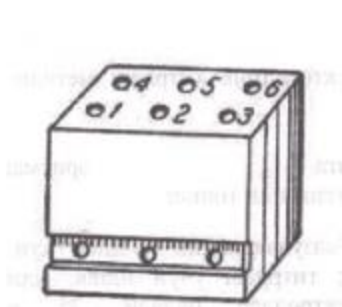
Bunda ikki xol yuz berishi mumkin;

- tekshirilayotgan eritmaning rangi etalon rangiga to'qri keladi; bunda eritma xamda etalonning pH i bir biriga teng bo'ladi;
- eritmaning rangi bir etalon rangidan ochroq, ammo qo'shni etalon rangidan to'qroq, bunda eritmaning pH qar ikkala qo'shni etalonlar pH ning o'rtacha arifmetik qiymatiga teng bo'ladi. Masalan, tekshirilayotgan eritmaga q-

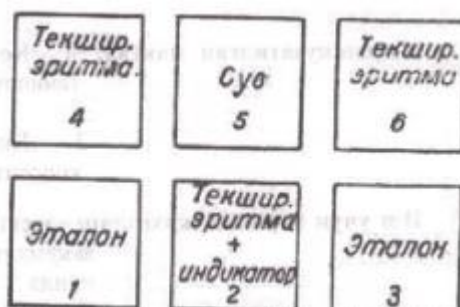
dinitrofenolning asosiy eritmasidan qo`shish natijasida xosil kilingan rangga tuqri keladigan etalondan ochrok lekin  $\text{pH} = 4,8$  ga to`qri keladigan etalondan ravshanroq. U vakgda

$$\text{pH} = 5,0 + 4,8 / 2 = 4,9 \text{ bo`ladi.}$$

Agar tekshirilishi lozim bo`lgan eritma biror rangda yoki loyxa bo`lsa, pH ni topish ancha qiyinlashadi, chunki eritmaning tabiiy rangi indikator rant bilan qo`shilib, yana boshqa rang xosil kiladi. Bu xolda indikatorning tekshirilishi lozim bo`lgan eritmadagi rangi bilan standart eritmalaridagi rangini solishtirish uchun, standart eritmalar orqasiga, yoruqlik nuri o`tdigan yo`lga tekshiriladigan suyuqlikdan o`shancha qalinlikda quyiladi; bu suyklik yoruqlik filtri rolini o`taydi va tekshirilayotgan suyuqlikning rangli yoki loyxa zarrali etalon probirkasida bo`lganda qanday ta'sir ko`rsatsa, bunda xam suyuqlikdan o`tayotgan nur rangiga shunday ta'sir ko`rsatadi. Tekshirilayotgan eritma



29-rasm. Komparator.



30-rasm. Eritmalarni komparatorga joylashtirish sxemasi

orqasiga yuza suv solingan probirka quyiladi, chunki bunday qilinganda nur solishtirib ko`rilayottan qar ikkala optik sistmada eritmaga bir xil sharoitda yutiladi. Shu usuldan foydalanilganda eritmaning tabiiy rangi yoki loyqaligi kalorimetrik metodda solishtirib ko`rish natijasida chiqarilgan ma'lumotlarga xech kanday ta'sir ko`rsatmaydi. Eritmaning solishtirib ko`rish uchun ishlatiladigan asbob.

- 1). Tajribadan chiqqan natijalarni yozib olish va shu ma'lumotlardan foydalanib tekshirilayotgan suyuqliklardagi vodorod ionlari konsentratsiyasini xisoblab topish.
- 2). Chiqqan natijalarni 10-jadvalda berilgan ma'lumotlar bilan solishtirib ko`rish (ilovaga qarang).
- 3). Yuqorida tavsif etilgan standart eritmalarini tayyorlash uchun jadval tuzish.

Kontrol savollar.

1. pH ni topish uchun indikatorlardan foydalanish nimaga asoslangan
2. Kalorimetrik metoddan foydalanib, olingan natijalarni kanday tekshirib kurish mumkin
3. pH ning qiymati qanday miqdorlarga ega bo`lganda kalorimetrik metoddan foydalanish mumkin
4. Vodorod ionlari konsentratsiyasini o`lchash uchun kalorimetrik metoddan qaerlarda amalda foydalaniladi

Laboratoriya mashg'uloti № 2.

Mavzu: Tuzlarning gidrolizi. Gidrolizga uchraydigan tuz eritmalaridagi muhit reaksiyalari. Gidroliz darajasiga temperaturaning ta'siri. Eritmani suyultirishni gidroliz darajasiga ta'siri. Gidrolizning qaytarligi. To'liq gidroliz. Masalalar echish.

Ishdan maqsad: Tuzlarning gidrolizi. Gidrolizga uchraydigan tuz eritmalaridagi muhit reaksiyalari. Gidroliz darajasiga temperaturaning ta'siri. Eritmani suyultirishni gidroliz darajasiga ta'siri. Gidrolizning qaytarligi. To'liq gidroliz bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar tuzlarning gidrolizi. Gidrolizga uchraydigan tuz eritmalaridagi muhit reaksiyalari. Gidroliz darajasiga temperaturaning ta'siri. Eritmani suyultirishni gidroliz darajasiga ta'siri. Gidrolizning qaytarligi. To'liq gidroliz to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib o'rganib oladilar.

Tuzlarning gidrolizlanishi:

Asbob va reaktivlar: Probirkalar va ular uchun shtativ. shisha tayoqcha, spirt lampasi, universal indikator qog'ozi, fenolftalein, natriy xlorid, natriy atsetat, alyuminiy sulfat, rux sulfat, natriy fosfat, natriy karbonat, rux metali, FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 larning 0,5 n eritmaları, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ ning konsentrlangan eritmasi.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

Ishning bajarilishi:

1-tajriba. Gidroliz jarayonida eritma muhitining o'zgarishi.

Oltita probirkaga 1-2 ml dan distillangan suv quyung. Bitta probirkani solishtirish uchun qoldiring, qolgan beshta probirkaning birinchisiga natriy xlorid, ikkinchisiga natriy karbonat, uchinchisiga alyuminiy sulfat, to'rtinchisiga rux sulfat va beshinchisiga natriy fosfat tuzlaridan bir chimdimdan soling. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring (shisha tayoqchani yuvmasdan bir probirkadan ikkinchi probirkaga tushirmang). Har bir probirkadagi eritmani universal indikator qog'ozi bilan tekshiring. Indikator rangining o'zgarishiga qarab, har bir tuz eritmasining reaksiya muhiti haqida xulosa chiqaring. Kuzatish va xulosalaringizni quyidagidek jadval tarzida yozing:

Tartib raqami	Tuzlarning formulasi	Indikator rangining o'zgarishi	Reaksiya muhiti	Eritmaning pH qiymati
1	H ₂ O			
2	NaCl			
3	Na ₂ CO ₃			
4	Al ₂ (SO ₄) ₃			
5	ZnSO ₄			
6	Na ₃ PO ₄			

Tekshirilgan tuzlarning qaysi biri gidrolizlanadi? Gidroliz reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Gidrolizlanish jarayoniga haroratning ta'siri.

a) Probirkaga 2-3 ml distillangan suv quyding, uning ustiga bir chimdim natriy atsetat tuzidan soling va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Unga 2-3 tomchi fenolftalein qo'shing. Eritma rangi o'zgarishini kuzatib boring. Qizdirishni to'xtatding. Eritmani soviting va eritma sovishi natijasida rangning yo'qolish sababini tushuntiring. Gidroliz reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

b) Probirkaga temir(III)-xlorid FeCl₃ eritmasidan quyding va uning reaksiya muhitini indikator qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmani 2-3 minut davomida qaynatding. Nima kuzatiladi va sababini tushuntiring. FeCl₃ ning asosli tuzlar: Fe(OH)Cl₂ yoki Fe(OH)₂Cl hosil qilishini hisobga olib, gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Eritma suyultirilishining gidroliz jarayoniga ta'siri.

Probirkaga vismut(III)-nitrat Bi(NO₃)₃ eritmasidan 1-2 ml quyding va uni distillangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz Bi(OH)₃ ning cho'kmaga tushishini kuzatding. Gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing. Bi(OH)₃ cho'kmasi ustiga bir necha tomchi konsentrlangan nitrat kislota tomizing. Cho'kmaning erishiga eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining ortishi qanday ta'sir etishini izohlang.

4-tajriba. Gidroliz mahsulotlarining xossalari kuzatish.

Probirkaga ZnSO₄ eritmasidan 2-3 ml quyding. Eritma muhitini indikator qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmaga rux Zn bo'lakchasi soling va probirkani qizdiring. Probirkadagi rux metalli sirtida vodorod gazli pufakchalarining hosil bo'lishini kuzatding. Gidroliz jarayonining molekulyar va ionli tenglamasini yozing. Rux Zn metalli bilan gidrolizlanishning qanday mahsuloti reaksiyaga kirishadi? Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Tuzlaming to la gidrolizlanishi.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sulfat $Al_2(SO_4)_3$ eritmasidan quying va uning ustiga shuncha miqdorda soda Na_2CO_3 eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida uglerod(IV)-oksid gazi va alyuminiy gidroksid $Al(OH)_3$ cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

Savol va mashqlar:

1. Quyidagi tuzlarning gidrolizini molekulyar va ionli tenglamalarini yozib, qanday muhitga ega bo'lishini ayting: $(NH_4)_2SO_4$, $Cu(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, Na_2S , $AlCl_3$, $NaBr$, $CuCl_2$, NaF ?
2. Gidrolizlanish natijasida: a) nordon tuz hosil bo'ladigan; b) asosli tuz hosil bo'ladigan; v) neytral muhit hosil qiladigan reaksiyalarga misollar keltiring va ulaming ionli tenglamalarini yozing.
3. Gidroliz jarayoniga harorat qanday ta'sir etadi? Misollar keltiring.
4. Xrom(III)-xlorid eritmasiga natriy sulfid eritmasi qo'shilganda xrom(III)-sulfid hosil bo'lmasdan $Cr(OH)_3$ hosil bo'lish sababini tushuntiring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing.
5. Quyidagi eritmalarining biri-ikkinchisiga quyilsa, qanday modda bo'ladi:
a) alyuminiy xlorid bilan kaliy sulfid;
b) xrom(III)-xlorid bilan natriy karbonat?
Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.
6. Tuzning gidroliz darajasi deb nimaga aytiladi.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулотлари – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.
5. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 3.

Mavzu: Oksidlanish-qaytarilishi reaksiyalari. Oddiy moddalarning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tenglash.

Ishdan maqsad: Oksidlanish-qaytarilishi reaksiyalari. Oddiy moddalarning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tenglash bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar oksidlanish-qaytarilishi reaksiyalari, oddiy moddalarning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tenglash to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib o'rganib oladilar.

Oksidlanish-qaytarilish reaktivlari.

Asbob va reaktivlar: Probirkalar va ular uchun shtativ, rux metali, temir plastinka va mis sim. H_2SO_4 ning 2 n eritmasi. H_2SO_4 va HNO_3 lar ning konsentrlangan eritmalari. $CuSO_4$, $FeCl_3$, KJ , $NaOH$ larning 1 n eritmalari. H_2O_2 ning 3% li eritmasi. Yangi tayyorlangan kraxmal eritmasi. J_2 kristali. $(NH_4)_2Cr_2O_7$ kristali. /

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

Ishning bajarilishi:

1-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining borishiga eritma konsentratsiyasining ta'siri.

A). Probirkaga 1-2 ml sulfat kislotaning 2 n eritmasidan quyding va unga rux metali bo'lakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va elektron balans usuli bo'yicha tenglashtiring.

B). Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota quyding (tajribani mo'rili shkaftida bajaring). Unga bir bo'lak mis simidan tushiring. Probirkani bir oz qizdiring. Ajralib chiqqan gazning hididan uning qanday gaz ekanligini aniqlang. Reaksiyaning tenglamasini yozing va elektron balans usulida tenglashtiring.

Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

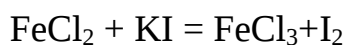
V). Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislota quyding (tajribani mo'rili shkaftida bajaring). Unga bir bo'lak mis simidan tushiring va probirkani bir oz qizdiring. Qizil-qo'ng'ir rangli gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va elektron balans usulida tenglashtiring.

2-tajriba. Metallarga tuzlarning ta'siri.

Probirkaga 2-3 ml mis(II)-sulfat eritmasidan quying. Unga yuzasi zangdan tozalangan temir plastinka tushiring. Temir plastinkaning yuqori qismi suyuqlikka botmasin. 2-3 dakikadan so'ng plastinkani eritmadan oling. Suv bilan yuving va plastinka sirtida erkin holdagi mis ajralib chiqqanligini kuzating. Reaksiyaning tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

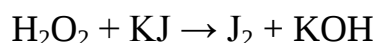
3-tajriba. J⁻ ionining oksidlanishi.

Probirkaga 1-2 ml temir(III)-xlorid eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasidan va kraxmal kleysteri eritmasidan qo'shing. Kok rang hosil bo'lishiga e'tibor bering. Ko'k rang hosil bo'lishi eritmada J₂ molekulalari hosil bo'lganligini ko'rsatadi va shunga asoslanib, reaksiyaning molekulyar va elektron tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



4-tajriba. Vodorod peroksidning oksidlovchilik xossasi.

Probirkaga 1-2 ml vodorod peroksid eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmaga kraxmal eritmasidan 2-3 tomchi qo'shib, yod borligini aniqlang. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozib, koefitsientlarni toping. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

5-tajriba. O'z-o'zidan oksidlanish, o'z-o'zidan qaytarilish (disproporsiyalanish) reaksiyasi.

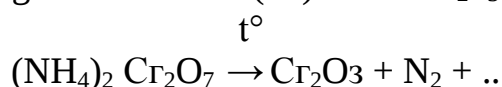
Probirkaga 2-3 bo'lak yod kristalidan soling. Unga 1-2 ml natriy gidroksid eritmasidan quying va asta-sekin qizdiring. Yodning eritmaga utishini uning eritmada rangini o'zgarishiga qarab kuzating:



Reaksiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

6-tajriba. Ichki niolckulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Chinni kosachaga 2-3 g ammoniy bixromat (NH₄)₂Cr₂O₇ kristallaridan soling. Temir simni bir uchini spirt lampasida cho'g' holatigacha qizdiring. Cho'g'langan temir simni kosachadagi ammoniy bixromat kristallari ichiga botiring. Reaksiyaning vulqon singari sodir bo'lishini va natijada gaz holatidagi azot N₂ hamda yashil rangli modda xrom(III)-oksid Cr₂O₃ hosil bo'lishini kuzating:



Reaksiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

7- tajriba. Nitrat kislotaning oksidlash, xossasi

Probirkaga kichik mis bo'lagi va konsentrlangan nitrat kislotani ikki martaba suyultirib tayyorlangan kislotadan 5-6 tomchi soling. Gaz ajralishi va eritma rangining o'zgarishini kuzating. Tenglamani molekulyar va ionli ko'rinishda yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

8- tajriba. Galogenlarning oksidlash xossalari.

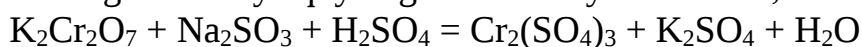
Probirkaga bromli suvdan 5 tomchi quyting va ustiga 5 tomchi vodorod sulfidli suv qo'shing. Nima bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

9 - tajriba. Ruxga sulfat kislotaning ta'siri

Kichik rux bo'lakchasini soat oynasi yoki chinni tigelga qu-ying. Ustiga 1—2 tomchi 2 n sulfat kislota tomizing. Gaz ajralishini kuzating. Qaysi gaz ajraladi? Reaksiyaning molekulalar va elektron tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

10- tajriba. Cr^{+6} ning Cr^{+3} ga qayta/ilishi

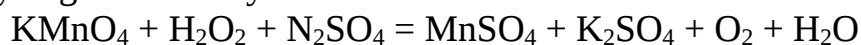
Probirkaga 5 tomchi kaliy bixromat, 1 tomchi ($d= 1,84$) sulfat kislota tomizib, uning ustiga bir dona natriy sulfid kristalidan tashlang, eritma rangining o'zgarishini kuzating. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi;



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozing, koeffitsientlarini qo'shing. Oksidlovchi, qaytaruvchilarni ko'rsating.

11- tajriba. Vodorod peroksidning qaytaruvchanlik xossasi

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 5 tomchi, 2 n sulfat kislota eritmasidan 1—2 tomchi va 10% li vodorod peroksiddan 2 — 3 tomchi soling. Kislorod ajralishini va eritmaning rangsizlanishini kuzating. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



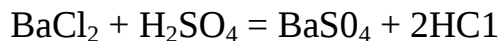
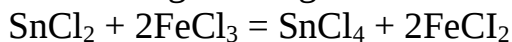
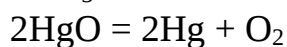
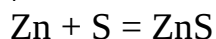
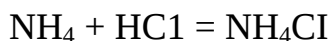
Reaksiyaning elektron tenglamasini yozing, koeffitsientlarini toping, oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

12- tajriba. Mg^0 ning Mg^{+2} gacha oksidlanishi

Soat oynachasiga kichkina qoshiqcha yordamida magniy kukunidan ozgina soling. Uning ustiga sulfat kislota eritmasidan 1—2 tomchi tomizing. Vodorod ajralishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va elektron tenglamalarini yozing. Oksidlovchi - qaytaruvchilarni ko'rsating.

Savol va mashqlar:

1. Davriy sistemaning davrlari yoki guruhlarida elementlarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari qanday o'zgaradi?
2. Davriy sistemadagi eng kuchli oksidlovchi va eng kuchli qaytaruchi elementlarni ko'rsating.
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchining oksidlanish darajasi qanday o'zgaradi? Misollar keltiring.
4. Xlor, azot va kaliyning faqat oksidlovchilik xossasini namoyon qiladigan birikmalariga misollar keltiring.
5. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birlari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hisoblanadi:



Adabiyotlar:

6. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
7. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
8. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулоти – Тошкент: “Университет”, 2005.
9. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.
10. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 4.

Mavzu: Galogenlar. Galogenlarning vodorodli birikmalari. Galogenlarning kislorodli birikmalari. Xlorning olinishi va unda metallarning yonishi. Xlorning metallmaslar bilan reaksiyasi. Xlorli suv va uning xossalari. Javel suvining olinishi, xossalari. Bertole tuzining xossalari. Brom va yodning olinishi, xossalari. Galogenlarning nisbiy aktivligi. Vodorod galogenidlarning qaytaruvchi xossalarini bir-biriga solishtirish.

Ishdan maqsad: Galogenlar va ularning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar galogenlar va ularning birikmalarini olinishi va xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

1. Xlorning olinishi.

Marganets (IV) oksidini xlorid kislotasi bilan ta'sirlashishi.

Probirkaga ozroq marganets (IV) oksididan soling va unga 37% li xlorid kislotasidan quying. Extiyotlik bilan xidlang. Buning uchun barmoqlaringiz yordamida xlor gazini yuzingizga yo'naltiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Xlorning xossalari.

Kolbaga 3-5 g kaliy permanganat tuzidan soling. Tomizgich voronkaga 36% li xlorid kislota, silindrga esa natriy xloridning to'yingan erimasidan quying. Eritmali silindrning vazifasi nimadan iborat? Yuvgichga ozroq konts. (96%li) sulfat kislota eritmasidan quying. Asbobning gaz o'tkazgich trubkasini quruq muz bilan (karbonat angidrid) sovitilayotgan probirkaga tushiring. Voronkadan tomchilatib xlorid kislotasini quyib, xlorning bir xil tezlik bilan ajralishini ta'minlang. Gazni qabul qiluvchi idishda 2-3 ml suyuq xlor yig'ilganidan so'ng, asbobni yuvgichdan ajrating. Nima uchun bu qurilmada suv bo'lgan yuvgich qo'yilmagan? Suyuq xlor vodorod xlorid bilan ifloslanadimi?

3. Xlorning birikmalari.

Vodorod xlorid va uning suvda eruvchanligi.

Vodorod xlorid olish uchun qurilma yasang. Kolbaga 5-6 g natriy xlorid va 10-12 ml 70% li sulfat kislota eritmasini joylashtiring. U-simon trubkaga suvsiz kaltsiy xlorid joylashtiring. 25-50 ml li qalin devorli shisha idishni ajralib chiqayotgan vodorod xlorid bilan to'ldiring. Idish to'lganini qanday bilamiz? Idishni kapillyarli probka bilan berkiting. Kapillyar idish ichiga kirishi kerak. Idishning tagini tepaga qilib ag'daring va uning tomoqini suvli vannaga botiring, kuzatilgan xodisani tushintiring. Vodorod xloridning suvda eruvchanligi qanday?

Xlorli suv va uning xossalari.

a) 4-5 ml distillangan suvni xlor bilan to'yintiring. Extiyotlik bilan xosil bo'lgan eritmaning rangini va xidini aniqlang. Xlorli suvda qanday moddalar mavjud? Reaksiya tenglamasini yozing. Olingan xlorli suvni indigo eritmasiga va bo'yalgan matoga ta'sirini o'rganing. Nimani kuzatdingiz? Qanday modda oqartirish ta'siriga ega?

b) Probirkaga 2-3 ml xlorli suv soling va unga tomchilatib natriy gidroksid eritmasidan quying. Olingan eritmani xidlang. Xlorli suvning rangi va xidining yo'qolishini qanday tushuntirish mumkin? Xlor va suv o'rtasidagi muvozanat reaksiyasining siljishiga ishqor qanday ta'sir ko'rsatadi?

Probirkaga suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan kislotali muhit xosil bo'lguncha quying va yana xidlang. Reaksiya tenglamasini yozing. Xodisani tushuntiring.

Javel suvining olinishi va xossalari.

5-7 ml kuchli sovitilgan (-10°C) kaliy gidroksidining 10%li eritmasidan vodorod xloriddan tozalangan xlorni o'tkazing. Eritmali idishni muz va sovitgich aralashma solingan stakanga tushiring. Reaksiya tugganligini qanday isbotlash mumkin? reaksiya tenglamasini yozing. Olingan eritmani indigo va bo'yalgan matoga ta'sir ettiring. nimani kuzatdingiz? Kaliy gipoxlorit eritmasi barqarormi? karbonat kislota gipoxlorit kislotasining tuzlaridan uni siqib chiqara oladimi? Gipoxlorit va karbonat kislotalarning dissotsilanish konstantalarini solishtiring. Brom, yod va ularning birikmalari

Bromning xossalari

1. Probirkaga 2-3 ml suv soling, unga 1-2 tomchi brom quying va shisha tayoqcha yordamida aralashtiring. Nimani kuzatdingiz? Bromning suvda eruvchanligi kattami? Bromli suv nima? Eritmaga bir necha tomchi kaliy bromidning to'yingan eritmasidan quying. Kuzatilgan xodisalarni tushuntiring.

2. Probirkaga 2-3 ml bromli suv soling va unga natriy gidroksid eritmasidan quying. Eritmaning rangini o'zgartirishini qanday tushuntirish mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Probirkaga bir necha tomchi bromli suv quying, uni 5 ml distillangan suv bilan suyultiring va 5 -10 tomchi xloroform qo'shing. Probirkani aralashtiring. Kuzatilgan xodisani tushuntiring. Xuddi shunday tajribani boshqa organik erituvchilar bilan qaytaring.

YOD

1. Yodning olinishi

0,5 g kaliy yodid va marganets (IV) oksiddan tortib oling, ularni tigelga soling va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Tigelni chinni uchburchakka qo`ying, 3-4 tomchi konts. sulfat kislotadan quying va tigelni suv bilan to`ldirilgan kichkina kolba bilan berkiting. Kolbani shtativga ma`kamlang. Tigelni bir necha daqiqa davomida kuchsiz qizdiring. Nimani kuzatdingiz? Reaksiya tenglamasini yozing. Olingan yodni byuksga yig`ing va torting. Reaksiya unumini hisoblang.

2. Yodning xossalari

1. Ikkita probirkaga suv quying va ularga oldingi tajribada olingan yodning bittadan kristalini soling. Probirkalarni yaxshilab chayqating. Yodning suvdagi eruvchanligi qanday? Yodli suvda qanday moddalar bor? Yodning suv bilan reaksiya tenglamasini yozing. Bitta probirkani solishtirish uchun qoldiring, ikkinchisiga kaliy yodid eritmasidan quying va kuchli chayqating. qanday xodisa kuzatiladi? qanday modda xosil bo`lishi hisobiga yodning eruvchanligi ortadi? Reaksiya tenglamasini yozing.

2. 2-3 ml yodli suvga eritma rangi yo`qolguncha 1n.li ishqor eritmasidan quying. xosil bo`lgan eritmaga ozroq sulfat kislota quying. Nima kuzatiladi? Kuzatilgan xodisani tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Vodorod yodidning olinishi va xossalari

1. Probirkaga 1-2 g yod va 0,5 g qizil fosfor soling. Tomizgich voronkasiga bir necha ml suv soling. Boshqa probirkaga 3-5 ml suv soling. Trubkaning teshigi priyomnikning suv yuzasiga iloji boricha yaqinroq turishi kerak. Nima uchun uni suvga tushirib qo`yish mumkin emas? Tomizgich voronkasidan Extiyotlik bilan bir tomchi suvni tomizing va qanday xodisa ro`y berishini kuzating. Kuchli reaksiya sodir bo`lishi tugaganidan so`ng tomizgich voronkasidan yana suv tushirish mumkin. Barcha suv tushirilgandan so`ng probirkani qizdirish kerak. Qanday gaz ajraladi? U suvda yaxshi eriydimi? Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Olingan eritmani lakmusga sinab ko`ring. Uni metallarga munosabatini o`rganing (rux, magniy). Uchta probirkaga 1 ml dan yodid kislotasining erimasidan quying va birinchi probirkaga natriy atsetat va qo`rg`oshin atsetat eritmalaridan quying, ikkinchisiga 1-2 tomchi kumush nitrat eritmasidan, uchinchisiga kichikroq marmar bo`lakchasidan tashlang. Barcha jarayonlar uchun reaksiya tenglamalarini yozing.

Galogenlarning oksidlovchilik xossalari solishtirish

1. Ikkita probirkaga 1 ml dan bromli va yodli suv, 2-3 ml suv quyning va bir necha tomchi organik erituvchidan tomizing (uglerod tetraxlorid, xloroform, benzol va b.) va kuchli chayqating. Ustiga xlorli suvni tomchilatib soling va kuchli chayqataturib, organik erituvchi H_2O avatidagi rangning o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Probirkaga bir tomchidan kaliy yodid va kaliy bromid eritmalaridan va 3-5 tomchi organik erituvchidan quyning. Unga tomchilatib xlorli suv quyning va chayqating. Organik erituvchi H_2O avati rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ozroq bromat kislotasi eritmasini tayyorlang. Buning uchun kaliy bromatning to'yingan eritmasidan 2-3 tomchisini 1-2 ml suyultirilgan sulfat kislotasi bilan aralashtiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Eritmaga kichkina yod kristalidan tashlang, probirkalarni bir necha marotaba chayqating, eritmani dekontatsiyalang (bir necha marta suv bilan yuving) va unga bir necha tomchi organik erituvchi quyning. Nimani kuzatdingiz? Reaksiya tenglamasini yozing.

4. Galogenlarni galogenvodorodlardan, ularning tuzlaridan, kislorodli birikmalaridan bir-birlarini siqib chiqarish H_2 atoriga joylashtiring va bu xodisalarni ularning elektronga moyilligiga ko'ra tushuntiring. Galogenlarning elektronga moyilligi ularning atom massalarini ortishi bilan qanday o'zgaradi?

Galogenlarning nisbiy aktivligi

a) Probirkaga kaliy bromid va kaliy yodidning yangi tayyorlangan 0,5 n eritmalaridan 0,5 ml dan quyib chayqating va aralashma ustiga 1 ml benzol quyning. Shundan keyin probirkani chayqatib turgan H_2 olda tomchilatib xlorli suv qo'shing. Bunda dastlab yod ajralishi tufayli benzol H_2 atlami binafsha rangga bo'yaladi, yana xlorli suv H_2 o'shilganda bu H_2 atlam rangsizlanadi (JO_3^- ioni xosil bo'lishi tufayli). Shundan keyin xlorli suvni H_2 o'shish davom ettirilsa benzol H_2 atlami avval to'q sariq tusga kiradi, so'ngra yana (BrO_3^- xosil bo'lishi tufayli) rangsizlanadi. Kuzatilgan xodisalarning moqiyati nimada? Ketma-ket borayotgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini yozing.

b) Uchta probirka olib, ularning har biriga 1 ml dan vodorod sulfidli suv quyning. Probirkalarning birinchisiga xlorli suv, ikkinchisiga bromli suv va uchinchisiga yodli suvdan tomchilatib qo'shib chayqating. Probirkalarning qaysi birida eritma tezroq loyqalanishini kuzating. Buning sababini aytib, tegishli reaksiya tenglamalarini oksidlanish-qaytarilish nuqtai nazaridan yozing.

Vodorod galogenidlarning qaytaruvchi xossalarini bir-biriga solishtirish

Uchta probirka olib, har biriga 2-3 ml dan kontsentrlangan sulfat kislota eritmasidan quying. Birinchi probirkaga kaliy xlorid, ikkinchi probirkaga kaliy bromid va uchinchi probirkaga kaliy yodid kristallaridan 0,5 g dan solib chayqating. har uchala probirkada sodir bo'ladigan reaksiyalarning alomatlarini bir-biri bilan taqqoslang. Ma'lumki, uchala probirkada vodorod galogenid xosil bo'ladi. Ammo ulardan vodorod bromid va vodorod yodid kuchli oksidlovchi hisoblangan sulfat kislota ta'sirida oksidlanib, brom hamda yod bug'larini xosil qiladi va sulfat kislotani (temperaturaga hamda galogenning kuchiga harab) SO_2 , S va hatto H_2S gacha qaytaradi.

Tajriba natijalarini sinchiklab kuzatib, har qaysi probirkada boradigan reaksiya tenglamasini yozing.

Br- va J- ionlariga xos reaksiyalar

a) Uchta probirka olib, ularning biriga kaliy xlorid, ikkinchisiga kaliy bromid va uchinchisiga kaliy yodidlarning 0,5 n eritmasidan 3 ml dan solib, ustiga kumush nitrat eritmasidan 0,5 ml dan quying. Probirkalarda xosil bo'lgan cho'kmalarning rangini kuzating. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

b) Boshqa uchta probirkaga o'sha tuzlarning eritmalaridan 3 ml dan solib, har qaysisining ustiga 0,5 ml dan qo'rg'oshin nitrat eritmasidan quying va probirkalarni ichidagi eritma (cho'kmalar bilan birga) qaynagunicha gaz alangasiga tuting. Probirkalardagi cho'kmalar ustidagi eritmalarini boshqa probirkalarga quyib olib, suvda sovuting. qo'rg'oshin galogenid tuzlarining rangi va suvda eruvchanligi haqidagi xulosalaringizni, reaksiya tenglamalarini yozing.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулоти — Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. — Ташкент: “Университет”, 2008.
5. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 5.

MAB3Y: Oltingugurt va uning birikmalari. Oltingugurtning suyuqlantirish va qaynatish. Plastik oltingugurtning olish. Oltingugurtning oksidlash xossalari. Oltingugurtning vodorod bilan birikishi. Vodorod sulfidning olinishi va xossalari. Oltingugurtning kislorodli birikmalari. Sulfit angidridini olinishi va xossalari. Sulfat angidridini olinishi va xossalari. Kontsentrlangan va suyultirilgan sulfat kislotasining xossalari.

Ishdan maqsad: Oltingugurt va uning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar oltingugurt va uning birikmalarini olinishi va xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

Rombik oltingugurtning olinishi.

Probirkada 2 ml oltingugurtning uglerod sulfidagi to'yingan eritmasini ($\rho=1,266 \text{ g/cm}^3$) tayyorlang.

To'yingan eritma tayyorlash uchun zarur bo'lgan oltingugurt massasini jadvaldan foydalanib hisoblang:

Uglerod sulfid - oson alangalanuvchan suyuqlik va u bilan bajariladigan barcha ishlarni olovdan uzoqroqda bajarish kerak.

Olingan eritmadan bir necha tomchisini shisha yuzasiga tomizing va mo'rili shkaf ostida uglerod sulfid uchib ketgunga qadar qoldiring. Uglerod sulfid bug'lari zaharli. Xosil bo'lgan kristallni lupa ostida ko'ring va rasmini chizing.

Monoklinik oltingugurtning olinishi.

3/4 qismi oltingugurt bilan to'ldirilgan chinni tigelni shtativga o'rnatilgan chinni uchburchakka joylashtiring va asta-sekin oltingugurtning qorayib ketishiga yo'l qo'ymay qizdiring. Oltingugurt to'la eriganidan so'ng qizdirishni to'xtating. Tigelning devorlarida kristallar paydo bo'lguncha soviting. So'ngra kristallanishga ulguragan oltingugurtning suvli stakanga quying. Idish devorlarida xosil bo'lgan yaltiroq ignasimon monoklinik oltingugurt kristallarini kuzating. U biroz vaqt o'tishidan so'ng xiralashib, mo'rt bo'lib qoladi. Bu xolda monoklinik oltingugurt qanday modifikatsiyaga o'tadi?

Oltingugurt (vi)-oksidining olinishi. (tajribani mo'rili shkafda o'tkazing)

a) **Oltingugurt (VI) oksidini kontakt usulida olinishi.** SO_2 bilan quruq bankani to'ldiring. To'ldirganingizdan so'ng havo kirishi uchun bankani bir oz qiyshaytiring va qopqoqini yopib 2-3 marta to'nkaring (nima uchun?). Temir qoshiqda platinalangan asbestni qizdiring va banka qopqog'ini ochib unga tezda

tushiring. Platinalangan asbest atrofida oq tutun xosil bo'lishini ko'zating. Bu reaksiyada platina qanday rol o'ynaydi? Reaksiya tenglamasini yozing.

b) **SO₂ ni nitrat kislota bilan oksidlanganida sulfat kislota xosil bo'lishi.** Bankani SO₂ bilan to'ldiring va unga kontsentrlangan nitrat kislota bilan ho'llangan shisha tayoqchani tushiring. Tuman xosil bo'lishini va rangsiz nitrozilsulfat kislota NOHSO₄ (shisha tayoqchada) kristallari xosil bo'lishini kuzating. Kristallarni ozroq suvi bo'lgan probirkaga yuvib tushiring va xosil bo'lgan eritmaga ozroq BaCl₂ eritmasidan quying. Nimani kuzatdingiz? NOHSO₄, sulfat kislota xosil bo'lishi va uni aniqlash reaksiyalarini yozing.

Sulfat kislota xossalari. (tajribalarni mo'rili shaklda o'tkazing)

a). *Kontsentrlangan sulfat kislota metallmaslar bilan reaksiya.*

Chinni idishda ehtiyotlik bilan qizdirib konts. sulfat kislota va metallmaslar orasida reaksiya o'tkazing: birinchisida oltingugurt, ikkinchisida ko'mir bilan. Ehtiyotlik bilan qanday gaz chiqayotganini xididan aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiyalarda konts. sulfat kislota qanday xossalarni namoyon qiladi.

b). *Suyultirilgan sulfat kislota metallarga ta'siri.*

O'qituvchidan metall namunalaridan (mis, rux, temir, alyuminiy va b.) oling. Ularni metallarning aktivlik qatoridagi o'rniga ko'ra suyultirilgan H₂SO₄ bilan reaksiyaga kirishishi haqida mulohaza qiling. Tajriba yo'li bilan suyul. 2 n H₂SO₄ hamma olgan metallaringiz bilan reaksiyaga kirishishi yoki kirishmasligini isbotlang. Reaksiya turli tezliklarda sodir bo'lishiga e'tibor bering va standart elektrod potentsiallar qiymatidan foydalanib olingan natijalarni izohlang. Reaksiya natijasida qanday gaz chiqishini tajribada isbotlang. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishlarda yozing. Bu reaksiyalarda qaysi ion oksidlovchi vazifasini o'taydi?

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулоти — Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. — Ташкент: “Университет”, 2008.
5. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 6.

MAVZU: Azot va uning birikmalari. Azotni olinishi va xossalari. Ammiakni olinishi va xossalari. Ammiakni qaytaruvchanlik xossalari. Azotning kislorodli birikmalari. Azot (I, II va IV)-oksidlarini olinishi va xossalari. Nitrit kislotasi, oksidlovchilik va qaytaruvchanlik xossalari. Nitrat kislotasining olinishi, metall va metallmaslarga ta'siri. Nitratlarni qizdirilganda parchalanishi.

Ishdan maqsad: Azot va uning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar azot va uning birikmalarini olinishi va xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

1-tajriba. Ammiakni olinishi va uni aniqlash.

Ammoniy xlorid va natriy (yoki KOH) gidroksid aralashmasini probirkaga solinib oxista spirt lampa alangasida qizdiring. Ajralib chiqayotgan ammiakni ho'llangan universal indikator qog'ozi yoki kontsentirlangan xlorid kislotaga botirilgan shisha tayoqcha yordamida aniqlang. Tajribada kuzatilgan o'zgarishlarni (shisha tayoqcha atrofida oq tutun xosil bo'lishini) hisobga olgan holda, tegishli reaksiya tenglamalari ishtirokida xisobot yozing.

2-tajriba. Ammiakning qaytaruvchilik xossalari.

Ikkita probirkaga 5-6 tomchidan kaliy permanganat va kaliy dixromat eritmalaridan solib, har ikkalasini xam sulfat kislotasi yordamida kislotali muhitga keltiring. So'ngra birinchi probirka rangsizlangunicha ikkinchisini esa rangi o'zgargunicha tomchilatib ammiak qo'shing. Tajribada kuzatilgan o'zgarishlar asosida tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, yarim reaksiyalar usulida tenglang va ishga xulosa yasang.

3-tajriba. Nitritlarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari. (tajriba mo'rili shkaf ostida bajariladi!!!)

1. Nitritlarni oksidlovchilik xossalari. Probirkaga NaNO_2 (yoki KNO_2) eritmalaridan solinib, unga NaI (yoki KI) ning kislotali eritmasidan qo'shing. So'ngra aralashmani rang o'zgarishiga va ajralib chiqayotgan gazni rangiga e'tibor bering. Ishga xisobot yozishda quyidagi reaksiyalarni yozing:

- a) Nitritni sulfat kislotasi ishtirokidagi kaliy yoki natriy yodid bilan;
- b) Ajralib chiqayotgan azot(II)-oksidni havo kislorodi bilan oksidlanish reaksiyasini. Birinchi reaksiyani yarim reaksiyalar usulida tenglang.

2. Nitritlarni qaytaruvchilik xossalari. Ikkita probirka olib ularni uchdan bir qismiga eng muhim oksidlovchilar eritmalaridan quyib, ularga 3-4 tomchi kontsentirlangan sulfat kislotasi eritmasidan tomizing. So'ngra bu eritmalarini natriy yoki kaliy nitrit eritmalarini bilan qaytaring. Tajriba davomida eritmalar rangini

o'zgarishiga e'tibor berib, tegishli reaksiya tenglamalari asosida ishga xulosa yasang.

4-tajriba. Nitrat kislotani metallar bilan ta'sirlashishi.

Diqqat! Nitrat kislota bilan olib boriladigan tajribalar mo'rili shkaf ostida bajariladi.

Oltita alohida probirka olib, ularni uchtagiga suyultirilgan nitrat kislota qolgan uchtagiga esa kontsentirlangan nitrat kislota quying. Bu kislota eritmalariga magniy, rux va mis metallaridan solib, nitrat kislota eritmalarini metallarga ta'sirini kuzating. Tajribadan so'ng rux va mis bo'laklarini oqar suvda yuvib, kelgusi tajribalar uchun olib qo'ying. Ishga xulosa yasab, tegishli reaksiya tenglamalarini yozing va ularni yarim reaksiyalar usulida tenglang. Tajribadan foydalanib ishlatilgan metallarni aktivlik qatoridagi o'rniga ularni reaksiyon qobiliyati qay darajada mos kelishini izoxlang.

5-tajriba. Mineralni nitrat suyuqlanmasi bilan (ochiltirish) oksidlash.

Qattiq KNO_3 va KOH aralashmasini tigelga solib spirt lampa alangasida suyuqlantiring va unga ozgina MnO_2 suyuqlanmasi qo'shing. Tigeldagi suyuqlanmada dengiz to'lqini rangida kaliy manganat xosil bo'lishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozib ishga xulosa yasang.

Nazorat savollari:

1. Qanday tajribalar azotni kimyoviy inertligini ifodalab beradi va bu holatlarga nazariy jihatidan qanday izoh berish mumkin?
2. Gazsimon ammiyakni kaliy permanganatni kislotali eritmasini rangsizlantirishi jarayonini tegishli reaksiya tenglamasini yozing?
3. Nima uchun nitrit kislota va uning tuzlari ham oksidlovchilik ham qaytaruvchilik xossalriga ega? Kaliy nitritni kaliy xlorat bilan barcha mavjud reaksiyalarini yozib, ularni orasidan qaysilari amalga oshishini ko'rsating?
4. Suyultirilgan nitrat kislotani ruh bilan barcha reaksiya tenglamalarini yozib, ularni orasidan qaysi biri termodinamik jihatidan to'liq amalga oshishini ko'rsating?

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулотлари – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.

Laboratoriya mashg'uloti № 7.

MAVZU: Fosfor va uning birikmalari. Fosfor (V)-oksidini olinishi va xossalari. Meta- va ortofosfat kislotalarning olinishi. Fosforni oksidlab fosfat kislota olish. Fosfat kislotalari qoldiqlariga xos reaksiyalar. Kaltsiy fosfatlarning olinishi. Fosfat kislota tuzlarining gidrolizi. Ortofosfat kislota tuzlarining termik parchalanishi.

Ishdan maqsad: Fosfor va uning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar fosfor va uning birikmalarini olinishi va xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

1-tajriba: Fosfat kislotasini olish va uni aniqlash.

(tajriba mo'riliy shkaf ostida bajariladi !!!)

Ozgina miqdordagi qizil fosforqa konsentirlangan nitrat kislotasi ta'sir ettiring va ajralib chiqayotgan gazni rangiga e'tabor bering!!! Olingan eritmaga 1-2 tomchi ammoniy molibdat eritmasidan qo'shing. Tajribani hisobotida fosforni nitrat kislota bilan reaksiyasini yozib, uni yarim reaksiyalar usulida tenglang?

O'quv qo'llanmalar (masalan, Karapatyans va Drakin aftorligidagi o'quv qo'llanmani 8.4-bobida berilgan) dan ma'lumotlarni topib, tajribada hosil bo'lgan fosfat kislotasini ammoniy molibdat bilan ta'sirlashishi natijasida rangli kompleks birikma hosil bo'lishi reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan modda noorganik birikmalarning qaysi sinfiga kirishini aniqlang ?

2-tajriba: Fosfatlar gidrolizi.

Universal indikator qog'ozidan foydalanib, Na_3PO_4 yoki K_3PO_4 tuzlari eritmalarini muhitini va pH ini aniqlang. Bu tuzlarni bosqichli gidroliz jarayonlarini molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Ortofosfat kislotani tablitsada berilgan bosqichli dissotsilanish konstantalari qiymatlaridan ($K_1 = 7,1 \cdot 10^{-3}$, $K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$, $K_3 = 5,0 \cdot 10^{-13}$) foydalanib, har bir bosqichni 1M li eritma uchun gidrolizlanish darajasi va konstantasi qiymatlarini hisoblab toping ?

Hisobotda barcha gidroliz reaksiyalari va olib borilgan hisoblashlarni keltirib, gidroliz jarayonlarini qaysi bosqichlari amaliy ahamiyatga ega, qaysilarini inobatga olmasa ham bo'laverishiga hulosaga yasang.

3-tajriba: Erimaydigan fosfatlarni olinishi.

Erimaydigan fosfatlarni olishu chun natriy yoki kaliy ortofosfat tuzlari eritmalaridan foydalanib, kamida besh nafar ion almashinish reaksiyasini o'tkazib ko'ring. Hisobotda o'tkazilgan tajribalarni tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, har bir reaksiyadan so'ng olingan tuzlarni maksimal erish qiymatlarini ko'rsatib o'ting, masalan:



Keltirilgan reaksiyalar orasidan qaysi biri suvni qattiqligini yo'qotishda amaliy ahamiyatga ega ekanligiga hulosla chiqaring ?

Nazorat savollari:

1. Qanday tajribalar azotni kimyoviy inertligini ifodalab beradi va bu holatlarga nazariy jihatidan qanday izoh berish mumkin ?
2. Gazsimon ammiyakni kaliy permanganatni kislotali eritmasini rangsizlantirishi jarayonini tegishli reaksiya tenglamasini yozing?
3. Nima uchun nitrit kislota va uning tuzlari ham oksidlovchilik ham qaytaruvchilik xossalariga ega? Kaliy nitritni kaliy xlorat bilan barcha mavjud reaksiyalarini yozib, ularni orasidan qaysilari amalga oshishini ko'rsating?
4. Suyultirilgan nitrat kislotani ruh bilan barcha reaksiya tenglamalarini yozib, ularni orasidan qaysi biri termodinamik jihatidan to'liq amalga oshishini ko'rsating?
5. KNO_3 (NaNO_3) ni KOH (NaOH) bilan suyuq aralashmalari oksidlovchi aralashma deb yuritiladi. Bu aralashma minerallarni ajratish yoki tozalashda ishlatiladi. Pirolyzit mineralini bu aralashma yordamida oksidlanish tenglamasini yozing?
6. Kimyoviy maqsadlar uchun ortofosfat kislotasini qizil fosforgia konsentirlangan nitrat kislota ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiyani tenglamasini yozing?
7. As_2S_3 va Sb_2S_3 larni konsentirlangan nitrat kislotasi bilan ta'sirlashishi bilan Bi_2S_3 ni shu kislota bilan ta'sirlashishida qanday farq mavjud ?
8. Nima uchun As_2S_3 , As_2S_5 , Sb_2S_3 va Sb_2S_5 larni sul'fidlari sul'foangidridlar deb nomlanadi? Ularga to'g'ri keladigan tegishli reaksiya tenglamalarini yozing?

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулотлари – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадилова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.
5. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 8.

MAVZU: Mishyak, surma, vismut va ularning birikmalari. Arsenit angidrid va arsenitlarning xossalari. Uch valentli mishyak birikmasining oksidlash va qaytarish xossalari. Arsenat kislotasini olinishi va xossalari. Uch va besh valentli mishyak sulfidlari va tiotuzlari.

Ishdan maqsad: Mishyak surma, vismut va ularning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar mishyak surma, vismut va ularning birikmalarini olinishi va xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

Mishyakning barcha birikmalari juda ham zaharli, shuning uchun ular bilan ishlashda juda ham ehtiyot bo'lish kerak !!!

1. Mishyakni olinishi.

Probirkaga ozgina mishyak (III)-oksidi va ko'mir aralashmasidan solib, shtativga qiyalatib mahkamlang va qattiq qizdiring. Bunda probirkani sovuq sirtida qora dog` hosil b'lishi nimadan dalolat beradi? Kuzatilgan tajribani tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

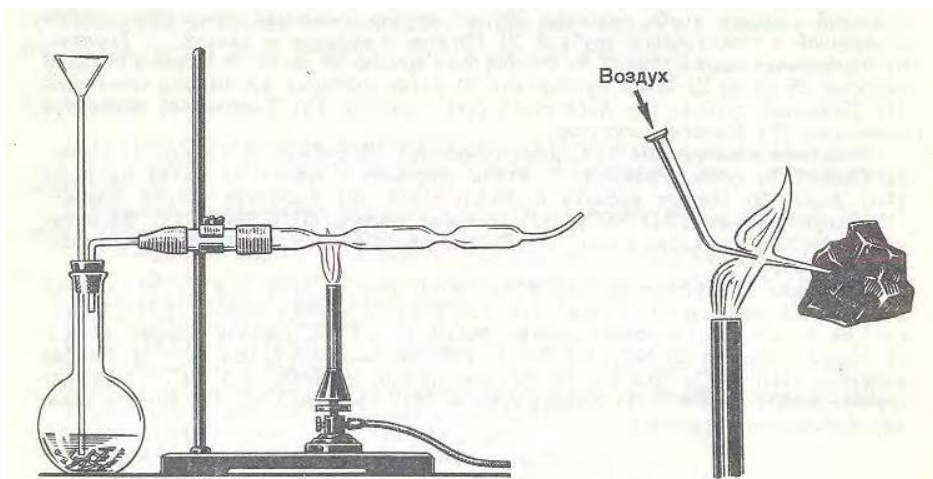
2. Arsinni Cho'ktirish va ajratib olish.

(tajriba mo'rili shkaf ostida bajariladi)

108-rasmda berilgan (Marsh qurilmasini) yig'ing. 100-200 ml hajmli kolbaga bir necha (k.t.) rux bo'laklaridan solib, ohirgi qismi kolba tubigacha tushirilgan voronka orqali (1:3) suyultirilgan xlorit kislota eritmasidan quying.

Probirkadan havo to'liq chiqib ketganligi tekshirilgandan so'ng, ajralib chiqayotgan vodorodni yoqib ko'ring. Yonayotgan vodorod alangasini rangini aniqlang. So'ngra voronka orqali 1 ml mishyak (III)-xlorid eritmasidan va 2 ml natriy gidroksid eritmasidan quying. Alanga rangini o'zgarishini kuzatib buni sababini tushuntirib bering. Arsinni hosil bo'lishi va uni yonishini reaksiya tenglamalarini yozing.

Probirkani quruq va ingichkalashgan (rasmda ko'rsatilgan) joyini qizdiring. Alangani rang o'zgarishini va trubkani sovuq sirtida mishyakni qora dog'i («mishyak oynasi») hosil bo'lishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.



108-rasm. Arsinni cho'ktirish va ajratib olish.

109-rasm. Metall oksidlarini ko'mir bo'lagida qaytarilishi.

Tajriba tugaganidan so'ng kolbani bo'g'zigacha suv quyib qo'ying. Trubkani bo'shatib, uni voronkaga ulash orqali trubkadagi mishyak dog'ini ozgina miqdordagi konsentirlangan HNO_3 kislota bilan yuving. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing. Marsh uslubi bo'yicha na'munani oz miqdordagi mishyakni aniqlashda ishlatib.

3. Mishyak (III)-oksidni xossalari.

(V-tajriba mo'rili shkaf ostida bajariladi)

a). Mishyak (III)-oksidni sovuq sharoitda va qizdirilganda suvda eruvchanligini tekshiring. Olingan eritmani indikator qog'oz yordamida muhitini tekshiring. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

b). Mishyak (III)-oksidini natriy gidroksid eritmasi bilan ta'sirlashishini tekshiring. Tajriba qizdirish orqali bajariladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Olingan eritmalarni ikkita probirkaga quyib, 4-tajriba uchun saqlab qo'ying.

v). Mishyak (III)-oksidni konsentirlangan HCl kislota eritmasi bilan ta'sirlashishini sinab ko'ring. Tajriba qizdirish orqali bajariladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

Bajarilgan a), b) va v) tajribalarga asoslanib mishyak (III)-oksid va gidroksidlarini kimyoviy xossalari xulosa yasang.

5. Arsinit kislota tuzlarini xossalari.

a). 3-b. tajribadan olingan natriy (III)-tetragidroksarsenat $\text{Na} [\text{As} (\text{OH})_4]$ eritmasiga cho'kma hosil bo'lgunicha kumush nitrat eritmasidan qo'shing. Cho'kmani ko'rinishi va rangiga e'tibor bering. Tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

b). 3-b. tajribada olingan natriy (III)-tetragidroksarsenatni 2—3 ml eritmasiga yodli suv qo'shing. Eritmani rang o'zgarishiga e'tibor bering va tushuntiring. Tegishli reaksiya tenglamalarini va elektronlarni o'tish sxemasini yozing. Bu tajribada natriy (III)-tetragidroksarsenat qanday xossalarni namoyan qiladi ?

5. Arsenat kislota va uning tuzlarini olinishi, xossalari.

(a-tajriba mo'rili shkaf ostida bajariladi)

a). Forfor chashkaga 0,5 gramm atrofida mishyak (III)-oksidi soling va 5 ml kontsentirlangan HNO_3 eritmasidan qo'shing. Aralashma reaksiya tugallanganicha garelkani past alangasida qizdiriladi (nima ajralib chiqadi?). So'ngra eritma quriganicha bug'latiladi (nima uchun?). Olingan maxsulot suvda eritiladi, eritma indikator qog'ozi bilan tekshiriladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Eritma b) tajriba uchun saqlab qo'yiladi.

b). a) tajribadagi arsenat kislotasi eritmasiga yoki natriy arsenat eritmasiga kumush nitrat eritmasi qo'shing. Olingan cho'kmani ko'rinishi va rangiga e'tibor bering. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

Suvli eritmada $[\text{As}(\text{OH})_4]^-$ va AsO_3^{3-} ionlarini borligini aniqlash maqsadida kumush nitrat eritmasidan qanday foydalaniladi?

v). 1 ml KI eritmasiga 2—3 ml kontsentirlangan HCl kislota eritmasi va ozgina natriy arsenat eritmasidan qo'shing. Eritmani rang o'zgarishini kuzatib, sodir bo'lgan o'zgarishni tushuntiring. Tajribalarni bajarib bo'lgandan keyin tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiyalarda natriy arsenat qanday xossalarni namoyon qiladi?

4 б) va 4 v) tajribalarni solishtirib tegishli xulosa yasang, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalaridan foydalanilgan xolda suvli eritmada $[\text{As}(\text{OH})_4]^-$ va AsO_3^{3-} ionlarini mavjudligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулотлари – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.
5. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.Н. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии. Москва: “Мир”, 2004.

Laboratoriya mashg'uloti № 9.

MAVZU: Surmaga nitrat va sulfat kislotalarning ta'siri. Surma (III)-gidroksidning olinishi va xossalari. Uch valentli surma tuzining gidrolizi. Antimonit va antimonat kislotalarining olinishi va xossalari. Vismut (III)-gidroksidining olinishi va xossalari. Vismutatlarining oksidlovchilik xossalari.

Ishdan maqsad: surma, vismut-ularning birikmalarini olinishi va xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar surma, vismut-ularning birikmalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

1-tajriba: Surma (III) va vismut (III) gidroksidlarini olinishi va ularning xossalarini o'rganish.

Surma (III)-gidroksidning olinishi. Ikkita probirkaga 3-4 tomchi surma (III)-xlorid eritmasidan quying. Har bir probirkaga cho'kma hosil bo'lgunicha 3-5 tomchi ishqor eritmasidan qo'shing. Probirkalardan biridagi cho'kmaga bir necha tomchi xlorid kislota eritmasidan, ikkinchisiga esa ishqor eritmasidan qo'shing. Har ikkala probirkadagi reaksiyalarni borishini kuzating. Tajribada kuzatilgan holatlar bo'yicha tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli tarzda yozib, surma (III)-ning kislota-asosli xossalariga baho bering.

Vismut (III)-gidroksidning olinishi. Vismut (III)-nitratga ishqor ta'sir ettirib suvda erimaydigan $\text{Bi}(\text{OH})_3$ ni oling. Hosil qilingan cho'kmaga nitrat kislota va ishqor eritmasi ta'sir ettirib ko'ring. Nima uchun vismut gidroksid kislota bilan ta'sirlashib, ishqor bilan ta'sirlashmaydi?

Xulosada tajribani izohlab, tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar, ion-molekulyar ko'rinishda yozing.

2-tajriba: Surma (III) va vismut (III)-tuzlarini gidrolizi.

Ikkita probirkaga 4-5 tomchidan surma (III)-xlorid va vismut (III)-nitrat eritmalaridan quying. Har qaysi probirkaga shisha toyoqcha bilan aralashtirib turilgan holda tomchilatib suv qo'shing. Tuzlarni asosli cho'kmalari hosil bo'lishi hisobiga eritmalarini hiralashishini kuzating.

Surma (III)-xlorid eritmasiga bir necha tomchi konsentirlangan xlorid kislota eritmasidan, vismut (III)-nitrat eritmasiga esa bir necha tomchi nitrat kislota qo'shing; bunda cho'kmalar erib ketishi kerak. So'ngra yana suv qo'shing, bunda yana cho'kmalar hosil bo'ladi. Sodir bo'lgan o'zgarishlarni izohlang. Xulosada quyidagi reaksiya tenglamalarini molekulyar va ion-molekulyar ko'rinishda yozing: a) surma (III)-xlorid va vismut (III)-nitrat tuzlarini gidrolizini ikki bosqichda asosli tuz digidrokso surma (III)-xlorid va digidrokso vismut (III)-nitrat tuzlarini hosil bo'lishi ko'rinishida; b) asosli tuzlarni okso xlorid surma (III)- SbOCl va oksonitrat vismut (III)- BiONO_3 hosil qilib parchalanishini; v) oksotuz cho'kmalarini kislota qo'shilganidagi erish jarayonini reaksiya tenglamalarini yozing. Xulosada surma va vismut tuzlari gidroliz jarayonini izohlab, bu tuzlarni qaysi birini gidrolizlanish darajasi yuqori va nima uchunligini tushuntiring.

3-tajriba: Surma (III)- va vismut (III)-sul`fidlarini olinishi va ularni xossalarini o`rganish.

**1. Surma (III)-sul`fid.** Probirkaga 2-3 tomchi surma (III)-xlorid eritmasi quyib, unga 5-8 tomchi natriy sul`fid (yoki ammoniy sul`fid) eritmasidan qo`shing. Natijada yorqin rangli surma (III)-sul`fidni hosil bo`lishini kuzating. Cho`kma hosil bo`lishi tugaganidan so`ng, uni ustidagi suyuqlikni ajratib olib cho`kmaga yana natriy yoki ammoniy sul`fid eritmasidan qo`shing. Cho`kmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtirib, ularni natriyni sul`fotuzi Na_3SbS_3 hosil bo`lishini kuzating. Olingan eritmaga 5-6 tomchi konsentirlangan xlorid kislota eritmasidan qo`shing, bunda yana surma (III)-tuzi hosil bo`lib o`ziga hos hidli gaz ajralib chiqadi. Ajralib chiqayotgan gazni hididan qanday gaz ekanligini aniqlang.

Xulosada tajribani izohlab, quyidagi reaksiyalarni: a) surma (III)-sul`fidni olinishi; b) uni natriy sul`fidda erish tenglamasini; v) sul`otuzlarni xlorid kislota parchalanish reaksiyalarini yozing. Ishqoriy metall sul`fidlarida eriydigan sul`fidli tuzlarga nom bering. Hosil bo`lgan sul`fokislotalarni beqarorligini tushuntiring.

**2. Vismut (III)-sul`fid.** Vismut (III)-nitrat bilan natriy sul`fid orasidagi ion almashinish reaksiyasi yordamida vismut (III)-sul`fid oling. Hosil bo`lgan cho`kmani rangiga e`tibor bering. Cho`kmaga natriy sul`fid eritmasi ta`sir ettirib ko`ring – bunda cho`kma erimaydi. Eritmani cho`kmadan ajratib, cho`kmaga konsentirlangan nitrat kislota quyding-bunda cho`kma erib ketadi.

Xulosada tajribani izohlang. Vismut (III)-sul`fidni hosil bo`lishini va uning nitrat kislota bilan ta`sirlashishini, ikkinchi reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi hisoblanib unda vismut (III)-nitrat, sul`fat kislota va azot (II)-oksid hosil bo`lishini hisobga olib tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Reaksiya tenglamalarini yarim reaksiyalar usulida tenglang. Nima uchun vismut (III)-sul`fid natriy sul`fid bilan ta`sirlashib sul`fotuz hosil qilmaydi ?

Nazorat savollari:

1. Kimyoviy maqsadlar uchun ortofosfat kislotasini qizil fosforaga konsentirlangan nitrat kislota ta`sir ettirib olinadi. Bu reaksiyani tenglamasini yozing?
2. As_2S_3 va Sb_2S_3 larni konsentirlangan nitrat kislotasi bilan ta`sirlashishi bilan  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  ni shu kislota bilan ta`sirlashishida qanday farq mavjud ?
3. Nima uchun As_2S_3 , As_2S_5 , Sb_2S_3 va Sb_2S_5 larni sul`fidlari sul`foangidridlar deb nomlanadi? Ularga to`g`ri keladigan tegishli reaksiya tenglamalarini yozing?

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Ноорганик кимёдан лаборатория машғулоти – Тошкент: “Университет”, 2005.

Laboratoriya mashg'uloti № 10.

MAVZU: Eritmalarning elektrokimyoviy xossalari. Metallarning aktivligini tekshirish. Galvanik element tayyorlash. Galvanik element xosil bo'lishini kimyoviy reaksiyaning borishiga ta'siri. Rux bilan qoplangan va qalay bilan oqartirilgan temirning korroziyalanishi. Suvdagi eritmalarni elektroliz qilish.

Ishdan maqsad: eritmalarning elektrokimyoviy xossalari, metallarning aktivligini tekshirish, galvanik element tayyorlash, galvanik element xosil bo'lishini kimyoviy reaksiyaning borishiga ta'siri, rux bilan qoplangan va qalay bilan oqartirilgan temirning korroziyalanishi, suvdagi eritmalarni elektroliz qilish bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar eritmalarning elektrokimyoviy xossalari, metallarning aktivligini tekshirish, galvanik element tayyorlash, galvanik element xosil bo'lishini kimyoviy reaksiyaning borishiga ta'siri, rux bilan qoplangan va qalay bilan oqartirilgan temirning korroziyalanishi, suvdagi eritmalarni elektroliz qilish to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

1-tajriba. Metallarning aktivligini taqqoslash.

a) 6 ta probirka olib, ulardan biriga rux xlorid, ikkinchisiga temir (II) sulfat, uchinchisiga kadmiy sulfat, to'rtinchisiga qalay (II) xlorid, beshinchisiga mis (II) sulfat va oltinchisiga simob (II) nitrat eritmalaridan 1 ml dan quyding. Shuningdek, barcha probirkalarga rux metalli bo'lakchasidan tashlang (rux sulfat eritmasi solingan probirka bundan mustasno). Probirkalarga tashlangan rux metalli yuzasida nima ajralib chiqadi? Reaksiya tenglamalarini yozing?

b) Yuqoridagi tajribani temir metalli bilan takrorlab ko'ring. Buning uchun temir plastinkani zangidan tozalab, (temir (II) sulfat eritmasi solingan probirka bundan mustasno) probirkalarga tushiring. Temir qaysi tuz eritmalaridan qaysi bir metallni siqib chiqaradi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

v) Tajribani mis (II) sulfat eritmasi solingan probirkani istisno qilib qolgan barcha eritmalarga mis metallini tushirib ko'ring. Mis metalli qaysi eritmalardan qaysi metallarni siqib chiqaradi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Jadvalning gorizontal qatorida siqib chiqarilgan metall ustunlariga (+) belgisi qo'yib chiqiladi.

g) Probirkaga 1 ml qo'rg'oshin atsetat eritmasidan soling va uning ustiga rux bo'lakchasidan tashlang. Qo'rg'oshin ajralib chiqishini ko'ring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Metallarning standart elektrod potentsiali jadvalidan foydalanib, nima uchun bu reaksiya teskari tomonga ketmasligini tushintirib bering.

d) Probirkaga mis (II) sulfat eritmasidan 1 ml atrofida qo'yib, uning ustiga zangdan tozalangan temir mix tashlang. Biroz kuting. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

e) Tajribani kumush nitrat tuzi bilan qaytaring. Buning uchun probirkaga kumush nitrat tuzidan 1 ml qo'yib, unga oksid pardasidan tozalangan mis simini tushiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

j) Probirkaga simob (II) nitrat tuzi eritmasidan 1 ml atrofida qo'yib, shu eritmaga mis chaqalar (1,2,3 tiyinlik) tashlang va bir ozdan so'ng chaqalarni shisha tayyoqcha yordamida chiqarib olib, iloji boricha barmoqlarga tegizmay qalin latta bilan arting (qo'lingizni labingizga yoki ko'zingizga yuvmasdan tegizmang). Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Galvanik element tuzish.

a) Mis plastinkani mis sulfatning 1 M eritmasiga, rux plastinkani rux sulfatning 0,5 N eritmasiga tushiring. Ikkala eritma ichiga agar-agar yoki elim aralashtirib, kaliy xloridning to'yingan eritmasi to'ldirilgan egik shisha naycha (sifon) yordamida birlashtiring. Ikkala metall plastinkani mis simga, mis simlarning ikkinchi uchini esa ko'mir elektrodlariga ulang va ko'mir elektrodlarini 2 N li kaliy nitrat eritmasiga tushiring. Eritmaga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Naychanning bir tomonida eritmaning och qizil rangga bo'yalishini kuzating. Galvanik element elektrodlarida qanday oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari boradi? Elementning elektr yurituvchi kuchi qiymatini hisoblang.

b) qo'rg'oshin nitratning 0,001 M eritmasiga, qo'rg'oshin elektrod va kumush nitratning 2 M eritmasiga kumush elektrod tushirib, yuqoridagi tajribani qaytaring. Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchini hisoblang.

v) Shisha plastinka ustiga natriy xlorid eritmasidan qo'llangan va fenolftalein eritmasidan 1-2 tomchi tomizilgan filtr qog'oz qo'yib, rux va ko'mir elektrodlarini tokka ulang va o'sha osh tuzi eritmasi bilan ho'llangan filtr qog'ozi ustiga qo'ying. Nima uchun rux elektrodi atrofida binafsha rang paydo bo'ladi? Shu yo'l bilan elektrod qutblarini aniqlash mumkinmi?

Elektrolizga oid tajribalar.

1-tajriba. U-simon nay yoki ikkita kichik stakanча olib, uni yarmigacha kaliy yodid eritmasidan quying va grafit elektrodlarini tushiring. Agar tajriba uchun stakanlar olingan bo'lsa, stakanlardagi elektrolit eritmalarini agar-agar (yoki jelatina) bilan to'yingan KNO_3 eritmasi solingan U-sifon naycha bilan birlashtiring. So'ngra o'zgarmas tok manbaiga ulang. Katodda vodorod pufakchalari, anodda esa yod ajralib chiqishini kuzating.

Tok berishni to'xtatib, elektrodلarni oling. So'ngra vodorod ajraladigan stakanchaga ozgina fenolftalein, yod ajralayotgan tomoniga esa 1-2 tomchi yangi

tayyorlangan kraxmal eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi? Katod va anoddagi jarayonlar tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Elektroliz boradigan stakanchalarni natriy sulfat eritmasi bilan to'ldiring va grafit elektrodlarini tushiring, doimiy tok manbaiga ulang. Elektrodning birida nima ajrala boshlaydi? Katodda qanday mahsulot hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba. U-simon naychaga mis sulfat eritmasidan quying. Ko'mir elektrodlar yordamida 4-5 minut davomida elektr toki o'tkazing. Shunda elektrodlarda nima ajraladi? Mis sulfat eritmasining elektroliz sxemasini yozing.

4-tajriba. Avvalgi tajribada sirtida mis ajralgan elektrodni tok manbaining musbat qutbiga ulab, mis sulfat eritmasi orqali elektr toki o'tkazing. Anoddagi misning erishini kuzating. Anod misdan yasalgan bo'lsa, mis sulfatning suvdagi eritmasining elektroliz sxemasini tuzing.

5-tajriba. Elektroliz qilinadigan stakanchani qalay (II)-xlorid eritmasi bilan to'ldiring. Grafit elektrodlarini tushirib, o'zgarmas tokka ulang. Katodda ajralayotgan yaltiroq qalay metallning kristallari grafit elektrodga o'tirishini kuzating. Katodda va anodda boradigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Elektroliz qilinadigan stakanchaning yarmigacha 2 N sulfat kislota eritmasidan quyib, grafit elektrodni katodga, mis elektrodni anodga ulab tushiring. Tok yuborilgandan so'ng, oldin katodda vodorod pufakchalari ajraladi, so'ng eritma xavo rangga bo'yalib, H₂ ajralishi kamayadi. So'ngra elektrodga mis ajrala boshlaydi.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулоти – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.

Laboratoriya mashg'uloti № 11.

MAVZU: Qalay, qo'rqoshin va ularning birikmalari. Qalay bilan kislotalarning o'zaro ta'sirlashishi. Qalay bilan ishqorlarning o'zaro ta'sirlashishi. α - va β -stannat kislotalar xosil qilish xamda ularning xossalarini o'rganish. Ikki va to'rt valentli qalay sulfidlarni xosil qilish va ularning xossalarini o'rganish.

Ishdan maqsad: qalay, qo'rqoshin va ularning birikmalari, qalay bilan kislotalarning o'zaro ta'sirlashishi, qalay bilan ishqorlarning o'zaro ta'sirlashishi, α - va β -stannat kislotalar xosil qilish xamda ularning xossalarini o'rganish, ikki va to'rt valentli qalay sulfidlarni xosil qilish va ularning xossalarini o'rganish bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar qalay, qo'rqoshin va ularning birikmalari, qalay bilan kislotalarning o'zaro ta'sirlashishi, qalay bilan ishqorlarning o'zaro ta'sirlashishi, α - va β -stannat kislotalar xosil qilish xamda ularning xossalarini o'rganish, ikki va to'rt valentli qalay sulfidlarni xosil qilish va ularning xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

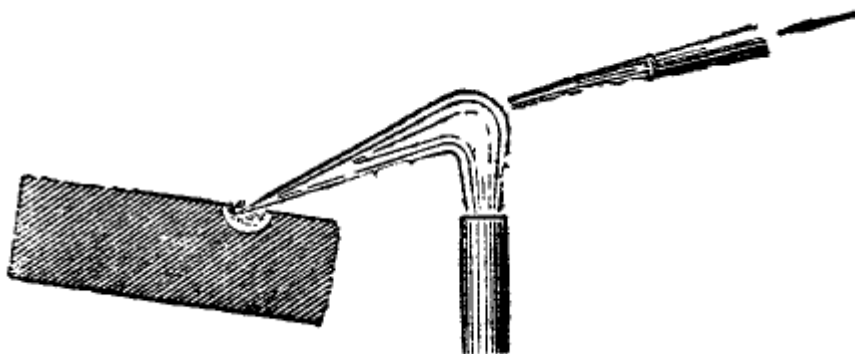
Asbob va idishlar: 1) Texnokimyoviy tarozi toshlari bilan, 2). Kipp apparati 2 dona, 3) Shtativ, 4) kavsharlash gorelkasi, 5) gorelka, 6) kavsharlash trubkasi, 7) payalnik, 8) pichoq 9) tigel qisqichlar 10) chinni dastak, 11) chinni chashka, 12) chinni tigel, 13) chinni uchayoq, 14) voronka, 15) temir qoshiqcha, 16) temir list, 17) xlorkaltsiyli trubka CaCl_2 bilan, 18). Asbesto'r, 19) probirkali shtativ, 20) temir shnur

Reaktiv va materiallar: 1) Qalay (donalari), 2) Rux (donalari). 3) Qo'rg'oshin (bo'laklari), 4) Yog'och ko'miri (bo'laklari va kukunlari). 5) qalay (IV)-oksid SnO_2 , 6) qo'rg'oshin oksid PbO , 7) qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 . 8) Surik Pb_3O_4 . 9) Xlorli qalay $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 10). NH_4Cl yoki kanifol, 11). Rux xlorid, 12). Najday qog'ozi, 13). mis (yoki latunli) plastinkalar, 14) Filtr qog'ozi, 15). Indikator qog'ozi.

Eritmalar: 1) Sulfat kislota H_2SO_4 (konts., 30%-li va 2 n), 2) Xlorid kislota HCl (konts. va 2n), 3) Nitrat kislota HNO_3 (konts. va 2n), 4) O'yuvchi natriy NaOH (40%-li va 2n), 5) O'yuvchi kaliy KOH (40%-li va 2n), 6) Ammiakli suv NH_4OH (2n li), 7) Xlorli qalay SnCl_2 (0,5n li), 8) qalay (IV)-xlorid SnCl_4 (0,5n li), 9) simob (II)-xlorid HgCl_2 (0,5n), 10) vismut xlorid BiCl_3 (0,5n), 11) vismut (III)-nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ (0,5 n), 12) qo'rg'oshin (II)-nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,5n), 13) qo'rg'oshin atsetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (0,5n), 14) kaliy iodid KI (0,5n), 15) kaliy xromat K_2CrO_4 (0,5 n), 16) vodorod sulfid eritmasi, 17) natriy xlorid (0,5n), 18) natriy sulfat (0,5 n), 19) kavsharlash suyuqligi (55 gr suv, 30 gr rux xlorid va 15 gr ammoniy xlorid).

1). Qalayni olinishi.

2-3 gramm qalay (IV)-oksidiga ko`mir kukunlari qo`shib, olingan aralashmani oldindan tayyorlab qo`yilgan qo`mir bo`lagiga solinadi. Metall kiskichlari yordamida ko`mirni olib, qaynoq gorelkaga tutiladi. Unga kavsharlash trubkasi yordamida (74-rasmga karang) ko`mir b`ylagi ichidagi aralashmaga kaytaruvchi alanga tahsir ettiriladi. Ajralib chikayotgan qalay metallini kuzating. SnO_2 ni k`ymir bilan kaytarilish reaksiyasi tenglamalarini yozing.



74-rasm. Metallni ko`mirda qaytarilishi.

2). Kukunsimon qalay olish.

Oz miqdordagi qalayni chinni chashkada suyuqlangunicha qizdiriladi, keyin chashkani olovdan olinib tezlik bilan oldindan qizdirib qo`yilgan chinni-metalli qum xammomiga solinadi. Qalay kukunlari hosil bo`lishini kuzating.

3). Qalayni havo kislorodi bilan oksidlanishi.

Qalay bo`lakchasini temir qoshiqchada kavsharlash gorelkasi yordamida qizdiriladi.  $\text{SnO}_2$  hosil bo`lishini kuzating.

4). Qalayni kislotalar bilan tahsirlashishi.

(tajriba m`yri shakl ostida bajariladi)

a). Suyultirilgan H_2SO_4 va HCl kislotalar eritmalari solingan probirkalarga qalay bo`lakchalari solinadi. Metallni kislotalar bilan oldin sovuqda, so`ngra issiqda tahsirlashishini kuzating.

b). Suyultirilgan HNO_3 kislota solingan probirkaga qalay bo`lagidan soling. 5-10 minut vaqt oralig`ida sovuqda kislota metall bilan tahsirlashtiring. So`ngra suyuqlikni quyib oling va olingan eritma o`yuvchi ishqor qo`shish orqali ammoniyli tuz hosil bo`lganligini aniqlang (taralayotgan hidga e`tibor bering). Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

v). Kontsentirlangan HCl kislota solingan probirkaga bir necha bo`lak qalay metallidan soling va bir oz qizdiring. Metallning katta qismi kislota bilan

tahsirlashganidan so'ng, hosil bo'lgan qalay xlorid eritmasini metallardan ajratib oling, eritmani forfor chashkada bug'latish orqali qo'yiltirib, olingan tuzni kristallga aylantiring. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

g). Probirkadagi qalay bo'lagini kontsentirlangan H_2SO_4 kislota bilan qizdiring. Ajralib chiqayotgan gazni hidiga qarab (ehtiyotlik bilan!) aniqlang. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

d). Qalay bo'lagini forfor chashkada nitrat kislota bilan 1:2 og'irlik nisbatda aralashtiring va qaynaguncha qizdiring. Oq rangdagi qalay kislotasini cho'kmaga tushishini kuzating. Cho'kmali probirkani 8, b tajriba uchun saqlang.

5). Qalayni ishqorlar bilan tahsirlashishi.

Natriy gidroksidni yuqori kontsentratsiyali eritmasi solingan probirkaga qalay bo'laklaridan soling va bir necha minut davomida qizdiring. Qalayni erishini va vodorod ajralib chiqishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

6). $Sn(OH)_4$ amfoterligi.

$SnCl_4$ ning ozgina miqdordagi eritmasiga cho'kma hosil bo'lganicha tomchilatib $NaOH$ eritmasidan qo'shing. Probirkadagi maxsulotni ikki qismga ajrating. Uning birinchi qismini xlorid kislota bilan, ikkinchi qismini esa ortiqcha o'yuvchi natriy bilan ishlov bering. Ikkala holatda ham cho'kmani erib ketishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

7). Qalay kislotalari va ularning xossalari.

a). Ozgina miqdorda $SnCl_4$ eritmasi solingan probirkaga tomchilatib oq rangdagi yirik α -qalay kislotasi cho'kmaga tushgunicha ammiak eritmasidan qo'shing. Cho'kmani ikki qismga ajrating. Uning bir qismiga mo'l miqdorda kontsentirlangan HCl , ikkinchi qismiga esa — mo'l miqdorda KOH eritmasi ta'sir ettiring. Har ikki holatda ham cho'kmani tezlik bilan erib ketishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli holatda yozing.

b). 4, d tajribadan saqlab qo'yilgan α -qalay kislotasi cho'kmasiga ega bo'lgan probirkani oling. Probirkadagi cho'kmani suv bilan suyultirib, cho'kamni filtrlab ajrating. Cho'kmani ikki qismga ajrating. Uning bir qismiga kontsentirlangan HCl kislotasi, ikkinchi qismiga esa — o'tkir KOH eritmasi qo'shing. Har ikkala holatda ham cho'kma erimaydi.

8). SnCl_2 -gidrolizi.

$\text{SnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ bir necha kristallariga tomchilatib suv qo'shish orqali oz miqdordagi suvda eritiladi. Olingan kontsentirlangan eritmani suv bilan suyultiring. Oq rangdagi asosli tuz cho'kmaga tushishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

9). Ikki valentli qalayning qaytaruvchilik xossalari.

a) Probirkadagi HgCl_2 eritmasiga (kuchli zahar!) tomchilatib SnCl_2 eritmasidan qo'shing. Oq rangli cho'kma kalomel Hg_2Cl_2 xosil bo'lishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing. Xosil qilingan cho'kmaga mo'l miqdorda SnCl_2 eritmasidan qo'shing. Simob metalli ajralib chiqishi hisobiga cho'kmani qorayishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

b) natriy stannit eritmasini oling va unga oz miqdorda vismut tuzi eritmasidan qo'shing. Probirkani chayqating. Oq rangli cho'kma $\text{Bi}(\text{OH})_3$ xosil bo'lishini kuzating va vismut kukunlari hosil bo'lishi hisobiga cho'kmani qorayishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

10). Qalayning sulfidli birikmalarini olinishi.

Bitta probirkaga SnCl_2 eritmasidan, boshqasiga esa SnCl_4 eritmasidan quyting. Qar ikkala eritmadan vodorod sulfid gazini o'tkazing. Birinchi probirkada jigarrang cho'kma SnS va ikkinchisida sariq cho'kma SnS_2 hosil bo'lishini kuzating. Olingan cho'kmalarni xlorid kislotada eruvchanligini tekshirib ko'ring.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулотлари – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.

Laboratoriya mashg'uloti № 12.

MAVZU: Qo'rqoshinning suyultirilgan va kontsentrlangan kislotalarga munosabati. Qo'rqoshinning ishqorlar bilan ta'sirlashuvi. Qo'rqoshin (II)-gidroksidning amfoterligi. Qo'rqoshin (IV)-oksidning oksidlovchilik xossalari. Surikda qo'rqoshinning valentligini aniqlash.

Ishdan maqsad: qo'rqoshinning suyultirilgan va kontsentrlangan kislotalarga munosabati, qo'rqoshinning ishqorlar bilan ta'sirlashuvi, qo'rqoshin (II)-gidroksidning amfoterligi, qo'rqoshin (IV)-oksidning oksidlovchilik xossalari, surikda qo'rqoshinning valentligini aniqlash bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar qo'rqoshinning suyultirilgan va kontsentrlangan kislotalarga munosabati, qo'rqoshinning ishqorlar bilan ta'sirlashuvi, qo'rqoshin (II)-gidroksidning amfoterligi, qo'rqoshin (IV)-oksidning oksidlovchilik xossalari, surikda qo'rqoshinning valentligini aniqlash to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

Asbob va idishlar: 1) Texnokimyoviy tarozi toshlari bilan, 2). Kipp apparati 2 dona, 3) Shtativ, 4) kavsharlash gorelkasi, 5) gorelka, 6) kavsharlash trubkasi, 7) payalnik, 8) pichoq, 9) tigel qisqichlar 10) chinni dastak, 11) chinni chashka, 12) chinni tigel, 13) chinni uchayoq, 14) voronka, 15) temir qoshiqcha, 16) temir list, 17) xlorkaltsiyli trubka CaCl_2 bilan, 18). Asbesto'r, 19) probirkali shtativ, 20) temir shnur

Reaktiv va materiallar: 1) Qalay (donalari), 2) Rux (donalari). 3) Qo'rg'oshin (bo'laklari), 4) Yog'och ko'miri (bo'laklari va kukunlari). 5) qalay (IV)-oksid SnO_2 , 6) qo'rg'oshin oksid PbO , 7) qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 . 8) Surik Pb_3O_4 . 9) Xlorli qalay $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 10). NH_4Cl yoki kanifol, 11). Rux xlorid, 12). Najday qog'ozi, 13). mis (yoki latunli) plastinkalar, 14) Filtr qog'ozi, 15). Indikator qog'ozi.

Eritmalar: 1) Sulfat kislota H_2SO_4 (konts., 30%-li va 2 n), 2) Xlorid kislota HCl (konts. va 2n), 3) Nitrat kislota HNO_3 (konts. va 2n), 4) O'yuvchi natriy NaOH (40%-li va 2n), 5) O'yuvchi kaliy KOH (40%-li va 2n), 6) Ammiakli suv NH_4OH (2n li), 7) Xlorli qalay SnCl_2 (0,5n li), 8) qalay (IV)-xlorid SnCl_4 (0,5n li), 9) simob (II)-xlorid HgCl_2 (0,5N), 10) vismut xlorid BiCl_3 (0,5n), 11) vismut (III)-nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ (0,5 n), 12) qo'rg'oshin (II)-nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,5n), 13) qo'rg'oshin atsetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (0,5n), 14) kaliy iodid KJ (0,5n), 15) kaliy xromat K_2CrO_4 (0,5 n), 16) vodorod sulfid eritmasi, 17)

natriy xlorid (0,5n), 18) natriy sulfat (0,5 n), 19) kavsharlash suyuqligi (55 gr suv, 30 gr rux xlorid va 15 gr ammoniy xlorid).

1). Qo`rg`oshinni olinishi.

Chinni dastakda 25 gramm qo`rg`oshin oksidi va 15 gramm maydalangan yog`och ko`miri kukunlari yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma chinni tigelga solinib, uning qopqog`i yopiladi. Oldin ehtiyotlik bilan qizdiriladi, so`ngra 15-20 minut davomida kavsharlash gorelkasida qattiq qizdiriladi. Qizdirish jarayonida vaqti-vaqti bilan tigelni qopqog`i ochilib tigel ichidagi aralashmani temir qoshiqcha yordamida aralashtirib turiladi. Qaytarilish jarayoni ohiriga yetganidan keyin tigeldagi mahsulot temir listga to`kiladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

2). Qo`rg`oshinni havo kislorodi bilan oksidlanishi.

a). Pichoq yordamida qo`rg`oshindan ozgina bo`lak kesib olinadi. Metallni kesilgan joyidagi yaltiroqlik juda tezlik bilan qoramtir tusga kirishini kuzating.

b). Qo`rg`oshin bo`lagini temir qoshiqchada kavsharlash gorelkasi yordamida suyuqlantiring. Oksid hosil bo`lishini kuzating.

3). Qo`rg`oshinni kislotalar bilan tahsirlashishi.

a).Qo`rg`oshin bo`lagi solingan probirkaga suyultirilgan HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va HNO<sub>3</sub> kislotalari qo`shing. Qo`rg`oshinni kislotalar bilan oldin sovuqda, so`ngra qizdirilganda tahsirlashishini kuzating. Qo`rg`oshinni suyultirilgan HCl va H₂SO₄ kislotalarda bir oz erishini tushuntiring.

b). Huddi shu usulda qo`rg`oshinga kontsentirlangan HCl, H₂SO₄ va HNO₃ kislotalarini tahsir ettiring. Qo`rg`oshinni qizdirilganda kontsentirlangan H₂SO₄ da eruvchanligini kuzating. Bunda qanday gaz ajralib chiqadi? Qo`rg`oshinni qaysi tuzi hosil bo`ladi? Qo`rg`oshinni kontsentirlangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bilan tahsirlashish reaksiya tenglamasini yozing. Qo`rg`oshinni kontsentirlangan HCl va HNO₃ kislotalarida yomon erishini tushuntirib bering.

4). Pb(ON)₄ ning amfoterligi.

Pb(NO₃)₂ eritmasiga oq cho`kma hosil bo`lgunicha ozgina NaOH eritmasidan qo`shing. Olingan cho`kmani teng ikki bo`lakka bo`ling. Bir bo`lagiga suyultirilgan HNO<sub>3</sub> kislotalasi, boshqasiga mo`l miqdorda NaOH ta`sir ettiring. Har ikkala holatda ham cho`kmalarni eruvchanligini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli holatda yozing.

5). Qo`rgoshin (IV)-oksidni xlorid kislotasi bilan tahsirlashishi.
(tajriba mʻyri shkak ostida bajariladi)

Ozgina miqdordagi PbO_2 ni probirkada mol miqdordagi kontsentirlangan HCl kislota bilan qizdiring. Qo`rg`oshin (IV)-oksidni xlor ajralib chiqishi bilan erishini kuzating (va ko`p miqdordagi PbO_2 — qiyin eriydigan oq rangdagi PbCl_2 xosil qiladi). Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

6). Qo`rg`oshin (IV)-oksidni ishqorlar bilan tahsirlashishi.

Ozgina miqdordagi PbO_2 ni chinni chashkaga solib, kontsentirlangan KOH eritmasi qo`shing va qizdiring. Kaliy plyumbat xosil bo`lishi bilan PbO_2 sekin asta erib ketishini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

7). PbO_2 oksidlovchilik xossalari.
(«b» tajriba mʻyri shkak ostida bajariladi)

a). Probirkaga ozgina PbO_2 solib, so`ngra 10—15 ml 30%-liy  $\text{H}_2\text{SO}_4$  va 2—3 tomchi suyultirilgan  $\text{MnSO}_4$  eritmasidan qo`shing. Probirkadagi aralashmani 1-2 minut davomida qaynating va suyuqlikni sovuting. HMnO_4 xosil bo`lishi hisobiga eritmani binafsha rangga bo`yalishini kuzating. Probirka tubida qolgan cho`kmada, ortiqcha  $\text{PbO}_2$  va qo`rg`oshin (IV)-oksidni qaytarilishi hisobiga hosil bo`lgan oq rangdagi PbSO_4 qoladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiya analitik kimyoda marganetsni aniqlash uchun ishlatiladi.

b). Yaxshilab quritilgan PbO_2 ni asbesto`r ustiga to`kib, unga oldindan CaCl_2 trubkasi orqali o`tkazilib quritilgan vodorod sulfid oqimi ta`sir ettiriladi. Bunda H_2S alangalanib, olingan quruq massa o`z-o`zidan parchalanishi kuzatiladi. Reaksiya natijasida qo`rg`oshin sulfati va sulfidi hosil bo`ladi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

8). Qo`rg`oshinni qiyin eruvchan tuzlarini hosil bo`lishi.

a). $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga suyultirilgan HCl kislota qo`shing. Oq rangli cho`kma PbCl_2 hosil bo`lishini kuzating. Cho`kmali suyuqlikni qizdiring. Hosil bo`lgan PbCl_2 ni qizdirilganda eruvchanligini kuzating.

b). $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga suyultirilgan H_2SO_4 eritmasi qo`shing. Kislotalar va yod tahsirida erimaydigan oq rangdagi cho`kma PbSO_4 hosil bo`lishini kuzating. Tajribada hosil bo`lgan qo`rg`oshin sulfat nitrat kislotasi tahsirida erimasligini sinab ko`ring.

v). $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga cho`kma hosil bo`lgunicha KJ eritmasidan qo`shing. Cho`kmali eritma cho`kmasidan ajratib, cho`kmani suvda qaynatish orqali eritiladi va bu eritma ochiq havoda sovutiladi. Juda ham chiroyli tillarang PbJ_2 kristallari hosil bo`lishini kuzating.

g). $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga kaliy bixromat K_2CrO_4 eritmasidan qo`shing. Bunda sariq rangli  $\text{PbCrO}_4$  cho`kmaga tushganligini kuzating.

d). $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga vodorod sulfidli suv qo`shing. Qora rangli cho`kma PbS hosil bo`lishini kuzating.

Yuqorida bajarilgan barcha tajribalarni tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli tarzda yozing. Bu barcha reaksiyalar analitik kimyoda Pb^{+2} ionini aniqlashda ishlatiladi.

9). Qo`rg`oshinni surikdagi valentligi.

Ozgina miqdordagi surikka suyultirilgan HNO_3 eritmasi qo`shing va cho`kma jigarrang tusga (qo`rg`oshin(IV)-oksidni rangi) kirgunicha qizdiring. Cho`kma ustidagi eritmani boshqa probirkaga quying va yuqorida berilgan reaksiyalarning birida ikki valentlik qo`rg`oshin borligini isbotlang. Pb_3O_4 ni HNO_3 kislota bilan tahsirlashish reaksiya tenglamasini yozing.

10). Qo`rg`oshin karbonatni asosli tuzini hosil bo`lishi.

$\text{Rb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasiga PbO qo`shing va aralashmani probirkada bir necha minut qizdiring. Sovugan eritma cho`kmasidan ajratilib, undan karbonat angidrid gazi oqimini o`tkazing. Qo`rg`oshin karbonatni asosli tuzi «**qo`rg`oshinli belila**» xosil bo`lishini kuzating. Cho`kmani filtirlang va filtr qog`ozi orasida qisib quriting. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

Adabiyotlar:

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Неорганик кимёдан лаборатория машғулоти – Тошкент: “Университет”, 2005.
4. Парпиев Н.А., Решетникова Р.В., Ходжаев О.Ф., Хамидов Х.А., Кадирова Ш.А. Лабораторный практикум по неорганической химии. – Ташкент: “Университет”, 2008.

Laboratoriya mashg'uloti № 13.

MAVZU: Xrom, marganets va ularning birikmalari. Xrom (III)-oksidining va gidroksidining olinishi va xossalari. Cr^{3+} ni Cr^{6+} ga qadar oksidlash. Xrom (III) tuzlarining gidrolizi. Olti valentli xromning oksidlovchilik xossalari.

Ishdan maqsad: xrom, marganets va ularning birikmalari, xrom (III)-oksidining va gidroksidining olinishi va xossalari, Cr^{3+} ni Cr^{6+} ga qadar oksidlash, xrom (III) tuzlarining gidrolizi, olti valentli xromning oksidlovchilik xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar xrom, marganets va ularning birikmalari, xrom (III)-oksidining va gidroksidining olinishi va xossalari, Cr^{3+} ni Cr^{6+} ga qadar oksidlash, xrom (III) tuzlarining gidrolizi, olti valentli xromning oksidlovchilik xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

1. Xrom (III) oksidining olinishi va xossalari.

a). Probirkaga ozroq maydalangan $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ni probirkaga soling va uni qiyalatib shtativga o'rnatib. Probirka og'zini o'zingizdan va yoningizdagilardan boshqa tomonga qarating. Probirka tagiga qog'oz varag'ini qo'ying va yuqori qatlamini reaksiya boshlanguncha qizdiring, so'ngra qizdirishni to'xtating. Sodir bo'lgan xodisalarni tushintiring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Bu jarayondagi qaytaruvchi va oksidlovchini ko'rsating.

b). Hosil bo'lgan xrom (III) oksidiga suv va suyultirilgan H_2SO_4 yoki HNO_3 larni tahsirini tekshiring. Suvda va suyultirilgan kislota eritmalarida xrom (III) oksidi eriydimi?

2. Xrom (III) gidroksidining olinishi va xossalari

a). Xrom (III) tuzining eritmasi solingan probirkaga xrom (III) gidroksidi cho'kmasi hosil bo'lguncha natriy gidroksid eritmasidan tomchilatib qo'shing. Cho'kmaning rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

b). Cho'kmani ikkita probirkaga bo'ling. Birinchi probirkaga suyultirilgan kislota, ikkinchisiga mo'l miqdorda ishqor qo'shing. Reaksiya tenglamalarini yozing. Xrom (III) gidroksidi qanday xossalarga ega? Xrom (III) gidroksidining ishqor bilan tahsirlashuvidan hosil bo'lgan mahsulotni 3- v) tajriba uchun saqlang. Hosil bo'lgan eritmalarining rangiga e'tibor bering.

3. Xrom tuzlarining gidrolizi.

a) Xrom (III) tuzi eritmasiga lakmusning neytral eritmasidan qo'shing. Lakmus rangining o'zgarishini tushintiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Xrom (III) tuzi eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Cho'kmani filtrlang va suv bilan yaxshilab yuving. Cho'kmani ikkita probirkaga bo'ling, biriga suyultirilgan HCl ikkinchisiga ishqor eritmasidan qo'shing. O'tkazilgan reaksiyalar asosida cho'kmaning tarkibi xaqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

v) 2-tajribada olingan gidroksoxromat (III) eritmasini qaynating. Xrom (III) gidroksidi hosil bo'lishini tushintiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Eruvchan xrom (III) tuzi yoki gidroksoxromat (III) larning qaysi biri kuchli gidrolizlanishini ko'rsating. Qizdirishning mohiyati nimada?

4. Xrom (III) birikmalarining oksidlanishi va qaytarilishi.

a). Xrom (III) tuzi eritmasiga boshlang'ich hosil bo'lgan cho'kma erib ketguncha NaOH eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmani ikkita probirkaga bo'ling. Biriga 2-3 ml NaOH eritmasidan va 2-3 ml bromli suv qo'shing. Ikkinchisiga 2-3 ml NaOH eritmasidan va 2-3 ml 3% li N_2O_2 eritmasidan qo'shing. Ikkala probirkalardagi eritmalarning rangini o'zgarishini kuzating. Mos reaksiya tenglamalarini yozing.

b). Xrom (III) xlorid eritmasiga kislotali muhitgacha HCl qo'shing va ikkita probirkaga bo'ling. (Xromning boshqa tuzini olish mumkin, lekin tajribani ko'rinishi yaqqolroq bo'lmaydi). Bir probirkani solishtirish uchun saqlang. Ikkinchisiga 2-3 bo'lak rux soling, ozgina benzin qo'shib, gaz chiqib ketadigan naychali probka bilan berkiting. Naychani uchini suvga tushiring. Bir necha daqiqadan so'ng eritmaning ranggi o'zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Eritma ustidagi benzin qatlami va naychani suvga tushirish nima uchun zarurligini ko'rsating. Bu reaksiyada xrom (III) xloridning roli qanday?

O'tkazilgan tajribalar asosida Cr(III) birikmalari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida qanday rol o'ynashi va reaksiya muhitining ahamiyati haqidagi xulosa chiqaring.

5. Xrom-kaliy kvatstslarining olinishi.

Kichkina stakanchada 10 ml suvda 1 g maydalangan $K_2Cr_2O_7$ ni eriting. Eritmaga reaksiya tenglamasiga muvofiq hisoblangan miqdorga nisbatan 1,5 baravar kontsentrlangan H_2SO_4 qo'shing. Stakanchani muzli suvga qo'yib, aralashtirilgan holda tomchilab 1 ml spirt soling. Eritma rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Eritmani ozgina bug'latib kristallanishga qoldiring. Hosil bo'lgan xrom-kaliy kvatstslarini suyuqlikdan ajrating, filtr qog'ozda quriting va kristallar shakliga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing. Olingan kvatsts kristallarni laborantga topshiring.

6. Xrom angidridini olinishi va xossalari

a). Stakanga (yoki probirkaga) 3-5 ml $K_2Cr_2O_7$ eritmasidan soling va eritmani sovutib turib oz-ozdan 5-8 ml kontsentrlangan H_2SO_4 qo'shing. Cho'kmaga tushayotgan xrom angidridi kristallarining rangiga e'tibor bering. Eritmani sovugandan so'ng, Shotta filtrida yoki shisha tolasida kristallarni ajrating. Reaksiya tenglamasini yozing. Nima uchun ortiqcha H_2SO_4 qo'shilishini tushuntiring.

b). Kristallarni bir qismining chinni kosachaga soling va bir necha tomchi spirt qo'shing. Nima kuzatiladi? Xrom (III) oksidi va sirka aldegidi hosil bo'lishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada xrom angidridi qanday xossalarni namoyon qiladi?

v). Xrom angidridini (a-tajribada olingan) bir necha kristallarini 2-3 ml suvda eriting va KI eritmasidan qo`shing. Eritmaning ranggi o`zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va xrom angidridining xossalari xaqida xulosa chiqaring.

7. Xromat va dixromatlarning eritmada hosil bo`lish sharoitlari.

3-4 ml kaliy xromat eritmasiga H_2SO_4 eritmasidan qo`shing. Rang o`zgarishini kuzating. Sodir bo`lgan hodisalarni tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.

Hosil bo`lgan eritmaga ishqor eritmasidan qo`shing. Eritma rangining o`zgarishini kuzating va bu o`zgarishni tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Eritma rangining o`zgarishi qanday ionlarga bog`liq? Xromat va dixromatlarni suvli eritmasida qanday muvozanat qaror topgan? Bu muvozanatni siljishiga muhit qanday tasir qiladi?

8. Xrom kislotalari tuzlarining olinishi.

a). Chinni tigelda 2 g natriy karbonat va 1 g natriy nitrat aralashmasini gaz gorelkasi bilan qizdrib suyultiring. Keyin suyuqlanmaga 1 g Cr_2O_3 qo`shing. Aralashmani temir tayoqcha bilan aralashtiring va 5-10 daqiqa qattiq qizdiring. Hosil bo`lgan sariq suyuqlanmani (kaliy xromat) soviting va suvda eriting. Eritmaga kislotali muhitxosil qilish uchun H_2SO_4 qo`shing, bunda  $K_2CrO_4$  kamroq eriydigan  $K_2Cr_2O_7$  ga o`tadi. Eritmani bug`lating va kristallanishga qoldiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b). Bir probirkaga K_2CrO_4 eritmasidan, ikkinchisiga $K_2Cr_2O_7$ eritmasidan qo`ying. Ikkalasiga xam  $AgNO_3$  eritmasidan quying. Eritmalarning rangiga etibor bering Ikkala xolda xam  $Ag_2CrO_4$  cho`kmasi hosil bo`ladi. Kumush xromat va dixromatlarning eruvchanlik ko`paytmasi, hamda 7-tajriba xulosalarini nazarda tutib, cho`kma hosil bo`lishini tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

9. Xrom (VI) birikmalarining oksidlovchi xossalari.

(g-tajribani my`rili shkafda bajaring).

a). 2-3 ml $K_2Cr_2O_7$ eritmasiga ozgina suyultirilgan H_2SO_4 va 2-3 ml $NaNO_2$ eritmasidan qo`shing. Aralashmani ozgina qizdiring va rang o`zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing?

v). Kontsentrlangan $K_2Cr_2O_7$ eritmasiga kontsentrlangan HCl qo`shing. Eritmani ranggi o`zgarguncha qizdiring. Qanday gaz ajralib chiqadi (ehtiyotlik bilan hidlang).

g). 2-3 ml $K_2Cr_2O_7$ eritmasiga $(NH_4)_2S$ eritmasidan qo`shing. Cho`kmaga xrom (III) gidroksidi tushganini isbotlang. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada qaysi birikma oksidlovchi va qaytaruvchi?

Адабиётлар

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.

Laboratoriya mashg'uloti № 14.

MAVZU: Marganets (II)-gidroksidini olinishi va xossalari. Marganets (II)-tuzlarining xossalari. Marganets (VI)-birikmalarining xossalari. Kaliy permanganatning xossalari.

Ishdan maqsad: marganets (II)-gidroksidini olinishi va xossalari, marganets (II)-tuzlarining xossalari, marganets (VI)-birikmalarining xossalari, kaliy permanganatning xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar marganets (II)-gidroksidini olinishi va xossalari, marganets (II)-tuzlarining xossalari, marganets (VI)-birikmalarining xossalari, kaliy permanganatning xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

1-tajriba. Marganetsni olinishi va uni kislotalar bilan tahsirlashishi.

1. Kukunsimon marganets olish. Quruq probirkaga marganets oksalat kristallaridan soling va spirt lampa alangasida tuzni mayda-dispers metall bo'laklari xosil bo'lgunicha qizdiring. Mayda-dispers metall bo'laklarini probirkadan metall yuzasiga to'king va uchqun hosil bo'lishini kuzating.

Kuzatilgan tajriba asosida oksalatni parchalanish reaksiya tenglamasini yozing. Yupqa dispers holatdagi metallarni o'z-o'zidan alangalanishi nima deb yuritiladi?

2. Marganetsni kislotalar bilan tahsirlashishi. Beshta probirkaga bir necha tomchidan xlorid, suyultirilgan sulfat, kontsentirlangan sulfat, suyultirilgan nitrat va kontsentirlangan nitrat kislotalari tomizing.

Barcha probirkalarga oldingi tajribada olingan kukunsimon marganets metallidan soling. Reaksiyani qanday borishi to'g'risida xulosa chiqarib, tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Marganets (II)-gidroksidni olinishi va uning xossalarini o'rganish.

Uchta probirkaga 2–3 tomchidan marganets (II)-sulfat eritmasidan soling va ularning har biriga 2–3 tomchidan ishqor eritmasidan qo'shing. Mn(OH)_2 – cho'kmaga tushishini kuzating. Cho'kmani rangiga e'tibor bering.

Birinchi probirkaga 5–6 tomchi sulfat kislotasi qo'shing. Bunda cho'kmaga nima bo'ladi? Ikkinchi probirkadagi cho'kmali eritma shisha tayoqchasi bilan aralashtirilsa cho'kmani rangi o'zgaradi. Uchunchi probirkaga 5–6 tomchi bromli suv qo'shing. Bunda cho'kmani rangi o'zgarishga uchraydi.

Tajribadan xulosa chiqarib, tegishli reaksiya tenglamalarini yozing:

- a) Marganets (II)-gidroksidni olinishi;
- b) Mn(OH)_2 ni sulfat kislotasi bilan tahsirlashishi;

v) Aralashtirilganda havo kislorodi tahsirida oksidlanishi hisobiga marganets (IV)-gidroksidni xosil bo'lishi;

- g) Uni bromli suv tahsirida oksidlanib MnO_2 xosil qilishi.

Marganets (II)-gidroksidni kislota-asoslik va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari to'g'risida umumiy xulosa chiqaring.

3-tajriba. MnO_2 ni oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari.

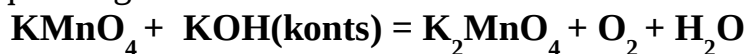
1. Marganets (IV)-oksidni oksidlovchilik xossalari. Quruq probirkaga mikroshpatelda marganets (IV)-oksidi solib, unga 3-4 tomchi kontsentirlangan xlorid kislota quying. Xlor ajralib chiqishini kuzating. Agar xlor ajralib chiqmasa, probirkani qizdiring. Tajriba mo'rili shkaf ostida bajariladi! Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiyalarda MnO_2 qanday vazifani bajaradi?

2. MnO_2 ning qaytaruvchilik xossalari. Tigelga bir necha dona kaliy gidroksid bo'laklaridan soling va bitta mikroshpatelda kaliy nitrat qo'shing. Aralashmani spirtlampa alangasida suyuqlantiring va unga mikroshpatelni uchida ozgina marganets (IV)-oksidi kristallaridan qo'shing. Olingan qotishmani rangiga e'tibor bering.

Hisobotda tegishli reaksiya tenglamalarini, ya'ni MnO_2 ni K_2MnO_4 (kaliy manganatgacha) oksidlanish tenglamalarini yozib, yarim reaksiyalar usulida reaksiyani tenglang.

4-tajriba. Kaliy manganatni olinishi va xossalari.

1. Kaliy manganatni olinishi. Probirkaga 5–6 tomchi kontsentirlangan KOH (yoki NaOH) eritmasidan tomizing. Bu eritmaga 3–4 tomchi kaliy permanganat eritmasidan qo'shing va aralashmani spirtlampada eritmani rangi ravshan-yashil rangga kirgunicha qizdiring.



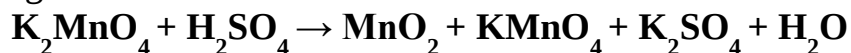
Manganat eritmasini uchta probirkaga bo'ling va keyingi tajribalarda ishlatib. Hisobotda tegishli reaksiya tenglamasini yozib, bu reaksiya reaksiyalarni qaysi turiga kiradi.

2. Kaliy manganatni xlor bilan tahsirlashishi. Birinchi probirkadagi kaliy manganat eritmasiga 4–5 tomchi xlorli suv (yoki bromli) qo'shing. Eritmani rangi o'zgarishini kuzating. Eritmani rangi qanday qilib o'zgarishga uchrayotganligini ko'rsating. Tegishli reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyadagi K_2MnO_4 va xlor (brom) rolini aniqlang. Yarim reaksiyalar usulida reaksiya tenglamasiga koeffitsientlar tanlang.

3. K_2MnO_4 ni natriy sulfit bilan tahsirlashishi. Kaliy manganat eritmasi solingan ikkinchi probirkaga mikroshpatelda natriy sulfit kristallaridan qo'shing. Eritmani rangsizlanishiga ehtibor bering va jigarrang cho'kma MnO_2 hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyani borishida sulfat-ioniga SO_4^{2-} xos sifat reaksiyani olib boring. Tegishli reaksiya tenglamasini yozib, bu reaksiyada K_2MnO_4 va Na_2SO_3 larni rolini izohlang.

4. Kaliy manganatni neytral muhitda disproportsiyalanishi. Kaliy manganat kuchli ishqoriy muhitda barqarordir. Ishqorlarni kislotalar bilan neytrallanish jarayonida u parchalanadi. Olingan kaliy manganatni ishqoriy eritmasi solingan

(uchunchi probirka) probirkaga tomchilatib suyultirilgan sulfat kislotaga qo'shiladi. Bunda eritmani rangida o'zgarish sodir bo'ladi va cho'kma tushishi reaksiyani sodir bo'lganligidan dalolat beradi:

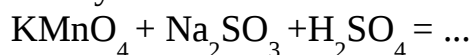


Reaksiya turini aniqlab, uni yarim reaksiyalar usulida tenglang. Manganatlarni oksidlanish-qaytarilish xususiyatlari bo'yicha umumiy xulosa chiqaring.

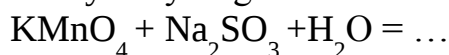
5-tajriba. Kaliy permanganatni xossalari muhitni tahsiri.

Uchta probirkalarda paralel tarzda uchta reaksiyani kaliy permanganat bilan natriy sulfit orasidagi reaksiyalarni uch xil muhitda olib boring.

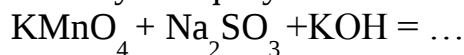
Birinchi probirkada reaksiya kislotali muhitda olib boriladi:



Ikkinchi probirkada reaksiya neytral muhitda olib boriladi:



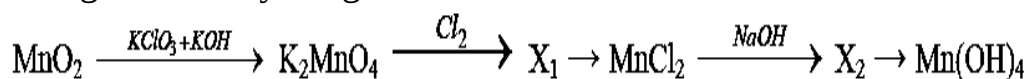
Uchunchi probirkada reaksiya ishqoriy muhitda olib boriladi:



Har bir probirkalarda reaksiya borishi natijasida sodir bo'layotgan o'zgarishni yozib boring. Uchala reaksiyalardagi tenglamalarni, kislotali muhitda permanganat ioni Mn^{2+} ionigacha, neytral muhitda manganets (IV)-oksidigacha, ishqoriy muhitda esa manganat ionigacha qaytarilishini nazarda tutib reaksiya tenglamalarini ohiriga yetkazing. Kuzatilgan tajribalar asosida eritmalar rangini o'zgarishiga qarab ishga hulosaga yasang.

Nazorat topshirigi.

1. Manganets guruhchasiga kiradigan barcha elementlarni yozing. Bu elementlarni xossalari o'zgarish harakterini ko'rsating.
2. Manganets (II)-oksidi qanday xossalarga ega? Uning xossalari izohlab beruvchi bir necha reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Faqat oksidlovchilik, faqat qaytaruvchilik va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari ega bo'lgan manganets birikmalariga misollar keltiring.
4. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkoniyat beradigan tegishli reaksiya tenglamalarini yozing:



5. Kislotali muhitda 500 ml 0,5 M li kaliy permanganat eritmasini vodorod peroksidi bilan tahsirlashishi natijasida ajralib chiqadigan kislorodni (n.sh.dagi) hajmini hisoblang.

Adabiyotlar

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.

Laboratoriya mashg'uloti № 15.

MAVZU: Temir kobalt, nikel va ularning xossalari. Temirga kislotalarning ta'siri. Ikki va uch valentli temirga xos sifat reaksiyalar. Temirning ayrim tuzlaridan metallarni siqib chiqarish. Temir (II)-gidroksidining olinishi va xossalari. Ikki valentli temirning qaytaruvchi xossalari. Temir (III)-gidroksidining olinishi va xossalari. Ikki va uch valentli temir tuzlarining gidrolizi. Kobalt (II) va (III) gidroksidlarining olinishi va xossalari. Nikel (II), (III)-gidroksidlarini olinishi, xossalari.

Ishdan maqsad: temir kobalt, nikel va ularning xossalari, temirga kislotalarning ta'siri, ikki va uch valentli temirga xos sifat reaksiyalar, temirning ayrim tuzlaridan metallarni siqib chiqarish, temir (II)-gidroksidining olinishi va xossalari, ikki valentli temirning qaytaruvchi xossalari, temir (III)-gidroksidining olinishi va xossalari, ikki va uch valentli temir tuzlarining gidrolizi, kobalt (II) va (III) gidroksidlarining olinishi va xossalari, nikel (II), (III)-gidroksidlarini olinishi, xossalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar temir kobalt, nikel va ularning xossalari, temirga kislotalarning ta'siri, ikki va uch valentli temirga xos sifat reaksiyalar, temirning ayrim tuzlaridan metallarni siqib chiqarish, temir (II)-gidroksidining olinishi va xossalari, ikki valentli temirning qaytaruvchi xossalari, temir (III)-gidroksidining olinishi va xossalari, ikki va uch valentli temir tuzlarining gidrolizi, kobalt (II) va (III) gidroksidlarining olinishi va xossalari, nikel (II), (III)-gidroksidlarini olinishi, xossalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustaxkamlab oladilar.

1. Temirning kislotalar bilan o'zaro tahsirlanishi.

(ishni mo'rili shkafda bajaring)

Alohida probirkalarga ozgina temir parchalarini soling va ularga, ajratilgan holda suyultirilgan va kontsentrlangan HCl, H₂SO₄, HNO₃ eritmalaridan qo'ying. Bahzi probirkalarda (axamiyat bering) sovuq holda reaksiya ketmaydi, qizdiring. Sodir bo'layotgan xodisalarni kuzating. Bahzi tajribalarda reaksiya qizdirilganda sodir bo'lishini tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2. Kobalt va nikelni kislotalar bilan tahsirlashishi.

Uchta probirkaga kobalt qirindilaridan kichik bo'lagini soling va ularning har biriga 10 tomchidan 2 n. xlorid, sulfat va nitrat kislotalari eritmalaridan qo'shing.

Probirkalarni ohistalik bilan qizdiring va gaz mahsulotlar ajralib chiqishini kuzating. Hosil bo'layotgan tuzlar eritmalarining rangiga e'tibor bering.

Olib borilgan tajribalar asosida tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, kobaltni kislotalar bilan tahsirlashishi to'g'risida umumiy hulosani chiqaring.

Huddi shu usullar yordamida nikelli qirindilardan foydalanib tajribalar olib boring. Hosil bo'layotgan tuzlar eritmalarini rangiga e'tibor bering. Olib borilgan

tajribalar asosida tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, nikelni kislotalar bilan tahsirlashishi to'g'risida umumiy hulosani chiqaring.

3. Temirni passivlash va oksidlash.

(Ishni mʼyriqli shkafda bajaring)

a) Kattaroq probirkaga bugʻi chiqib turgan HNO_3 ni soling va unga yaxshilab tozalangan temir simini (yoki mixni) tushiring. 1-2 daqiqadan soʻng extiyotlik bilan, probirka devorlariga tekkizmasdan temir simini oling va stakandagi suv bilan yuving. Bir necha sekundga uni mis kuporosi eritmasiga soling. Temir simida mis ajralib chiqadimi?

Soʻngra temir simi (yoki mixni) yoʻqon shisha tayoqcha bilan uring va yana mis kuporosi eritmasiga soling. Nimani kuzatasiz?

Kontsentrlangan HNO_3 bilan ishlangan temirda mis ajralib chiqmasligini tushuntiring. Temir simni shisha tayoqcha bilan urishni nima ahamiyati bor?

b) Ikkita temir namunasini qumli qogʻoz bilan tozalang. Birini solishtirish uchun saqlab qoʻying. Ikkinchisiga sim bogʻlab 5% HCl eritmasiga 1-2 daqiqaga tushiring keyin temir namunasini eritmadan olib suv bilan yuving, filtr qogʻozida quriting. 100 ml suvda 60 g NaOH va 6 g NaNO_2 eritilgan eritmani stakanchada qaynaguncha qizdiring. Tozalangan temir namunasini shu eritmaga tushiring. 20-30 daqiqadan soʻng namunani olib suv bilan yuving va filtr qogʻozida quriting. Nima uchun namuna sirti ranggining oʻzgarganini tushuntiring.

Tekshirilayotgan va solishtirishga saqlab qoʻyilgan namunada sirtiga mis sulfat eritmasidan bir necha tomchi tomizing. Qancha vaqtdan keyin namunalar sirtida mis ajralib chikishini kuzating. Tushuntirish bering.

4. Temir (II) gidroksidini olinishi va xossalari.

a) Temir qirindilaridan (ortiqcha holda) va suyultirilgan H_2SO_4 yordamida temir(II) sulfat eritmasini tayyorlang. Probirkaga 3-4 ml tayyorlangan eritmadan soling va unga NaOH eritmasidan soling. Oq rangli temir (II) gidroksidi choʻkmasini xosil boʻlishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Nima uchun choʻkmani rangi havoda oʻzgarishini tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ choʻkmasini suyultirilgan HCl va ortiqcha oʻyuvchi ishqor eritmalariga munosabatini sinab koʻring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Temir(II) gidroksid qanday xossalarga ega?

5. Kobalt (II)-gidroksid.

Ikkita probirkaga 6 tomchidan kobalt (II) tuzi eritmasidan quying va tomchilatib ishqor eritmasidan qoʻshing. Reaksiya bir-necha bosqichlarda boradi. Oldin koʻk rangli choʻkma kobalt xloridning asosli tuzi CoOHCl hosil boʻladi, keyin pushti rangli kobalt (II)-gidroksid hosil boʻladi. Bitta probirkadagi choʻkmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring va ochiq havoda qoldiring,

boshqasiga 2–3 tomchi 3 %-li vodorod peroksid eritmasidan qo`shing. Qaysi probirkada kobalt (II)-gidroksidni oksidlanishi kuzatiladi ?

Bajarilgan tajribalar asosida tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, xulosa chiqaring. Kobalt (III)gidroksid hosil bo`lgan probirkani keyingi tajribalar uchun saqlab qo`ying.

6. Nikel (II)-gidroksid.

Uchta probirkaga 6 tomchidan nikel (II) tuzlari eritmalaridan quying va tomchilatib ishqor eritmasidan Ni(OH)_2 cho`kmasi hosil bo`lgunicha qo`shing. Cho`kmani rangiga e`tibor bering. Birinchi probirkadagi cho`kmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring va ochiq havoda qoldiring, ikkinchisiga 2–3 tomchi 3 % H_2O_2 eritmasidan qo`shing, uchunchisiga esa 1 tomchi bromli suv qo`shing. Qaysi holatlarda Ni(OH)_2 ni oksidlanishi kuzatiladi?

Bajarilgan tajribalar asosida hulosani chiqarib, tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Nikel (III)-gidroksid hosil bo`lgan probirkani keyingi tajribalar uchun saqlab qo`ying.

Bajarilgan tajribalar asosida $\text{Fe(OH)}_2 - \text{Co(OH)}_2 - \text{Ni(OH)}_2$ -qatorida birikmalarni qaytaruvchilik hossalari qanday o`zgarishi to`g`risida umumiy hulosani chiqaring.

7. Co(OH)_3 va Ni(OH)_3 larning oksidlovchilik xossalari.

Yuqoridagi tajribalarda hosil qilingan kobalt (III) va nikel (III)- gidroksid cho`kmalari eritmadan ajratiladi va cho`kmalarga kontsentrlangan xlorid kislotasi tahsir ettiriladi (*tajriba my`rili shkaf ostida bajariladi!*). Probirkalar og`zini kaliy yodid eritmasi shimdirilgan filtr qog`ozi bilan berkitib spirt lampa alangasida qizdiriladi. Qog`ozda yod hosil bo`lishini kuzating.

Tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, tajribalarga hulosani chiqaring:

- kobalt (III) va nikel (III)-gidroksidlarini xlorid kislota bilan tahsirlashishi;
- Filtr qog`ozida yodni hosil bo`lishi. $\text{Fe(OH)}_3 - \text{Co(OH)}_3 - \text{Ni(OH)}_3$ -

qatorida birikmalarning oksidlovchilik xossalari o`zgarishi to`g`risida hulosani chiqaring.

Ayrim yarim reaksiyalarni standart oksidlanish-qaytarilish potentsiallari.

Element	Yarim reaksiyalar	φ^0, B
Темір	$\text{Fe} - 2e = \text{Fe}^{2+}$ $\text{Fe}^{2+} - e = \text{Fe}^{3+}$ $\text{Fe(OH)}_2 + \text{OH}^- - e = \text{Fe(OH)}_3$ $\text{Fe(OH)}_3 + 5\text{OH}^- - 3e = \text{FeO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,44 +0,77 -0,56 +0,72
Kobalt	$\text{Co} - 2e = \text{Co}^{2+}$ $\text{Co}^{2+} - e = \text{Co}^{3+}$ $\text{Co(OH)}_2 + \text{OH}^- - e = \text{Co(OH)}_3$	-0,28 +1,81 +0,17
Nikel	$\text{Ni} - 2e = \text{Ni}^{2+}$ $\text{Ni}^{2+} - e = \text{Ni}^{3+}$	-0,25 >+2

	$\text{Ni(OH)}_2 + \text{OH}^- - e = \text{Ni(OH)}_3$	+0,49
Boshqalar	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e = 4\text{OH}^-$	+0,40
	$\text{Cl}_2 + 2e = 2\text{Cl}^-$	+1,36
	$\text{Br}_2 + 2e = 2\text{Br}^-$	+1,07
	$\text{I}_2 + 2e = 2\text{I}^-$	+0,54
	$\text{S}^{2-} - 2e = \text{S}$	-0,48
	$\text{H}_2\text{S} - 2e = \text{S} + 2\text{H}^+$	+0,14
	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33

8. Temir (II) tuzlarning gidrolizi

Temir (II) tuzi eritmasini lakmus qog'oziga sinab ko'ring. Nima kuzatiladi? Gidroliz reaksiyasi tenglamasini yozing.

9. Temir (II) tuzlarini olinishi

a) Temir (II) karbonati va gidrokarbonatini xosil bo'lishi. Bir tomchi suyultirilgan H_2SO_4 qo'shilgan ozgina distillangan suvni 1-2 daqiqa probirkada qaynating. Keyin unga temir (II) tuzining bir necha kristallarini soling (aralashtirmang) va yana qaynating. Olingan eritmani sovutib va unga 1 ml soda eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma hosil bo'ladi. Nima uchun havoda asta-sekin uni rangi o'zgarishini tushuntiring.

Kipp apparatidan cho'kmali eritmaga SO_2 gazini o'tkazing. Nima kuzatiladi? So'ngra probirkadagi aralashmani qaynaguncha qizdiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarni yozing. Hamma ishlarni tezlik bilan, temir (II) birikmalari oksidlanishga ulgurmasdan bajarilishi kerak.

b) Temir (II) sulfidini olinishi. Temir (II) sulfat eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan soling. Nima sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Probirkadagi aralashmaga suyultirilgan HCl qo'shing. Nima kuzatiladi? Vodorod sulfid temir (II) sulfat eritmasiga qanday tahsir qiladi? Ilovadagi jadvallardan foydalanib temir (II) sulfat eritmasiga ammoniy sulfid va vodorod sulfidni ta'sirlanish farqini tushuntiring.

10. Fe^{2+} ioniga sifat reaksiyasi

Temir (II) sulfat eritmasiga qizil qon tuzi-kaliy geksatsianoferrat (II) eritmasidan soling. Nima kuzatiladi? Xosil bo'lgan moddani trunbul zangorisi deyiladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

11. Temir (III) gidroksidini olinishi va xossalari

a) Temir (III) gidroksidini oling. Uni rangiga va shakliga ehtibor bering. Fe(OH)_3 ni suyultirilgan kislotalarga munosabatini sinab ko'ring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Yangi cho'ktirilgan Fe(OH)_3 issiq konsentrlangan ishqorlar eritmasida qisman eriydi. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Yana $\text{Fe}(\text{OH})_3$ chiqmasini oling, filtrlang va filtrda suv bilan yuving. Keyin choʻkmani chinni tigelga solib qattiq qizdiring. Nima sodir boʻladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Temir (II) gidroksidi qanday xossalarga ega?

12. Temir (III) tuzlarining gidrolizi.

a) Suvda ozgina temir (III) xloridni eriting. Eritmani lakmus qoozi bilan sinab koʻring. Gidroliz reaksiya tenglamasini yozing.

b) Ikkita probirkaga 2-3 ml dan temir (III) xlorid eritmasidan soling. Birinchi probirkaga bir necha tomchi kontsentrangan HCl soling. Eritmaning rangi oʻzgarishiga eʼtibor bering. Ikkinchi probirkadagi temir (III) xlorid eritmasini suv bilan suyultiring va qaynaguncha qizdiring. Eritmaning rangi qanday oʻzgaradi? Tajribalar natijalarini tushuntiring.

v) Temir (III) xlorid eritmasiga soda eritmasidan qoʻshing. Nima sodir boʻladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil boʻlgan choʻkma karbonat kislotasining tuzi ekanligini qanday isbotlash mumkin? Fe (II) yoki Fe (III) ni qanday tuzlari kuchli gidrolizlanishini koʻrsating va nima uchunligini tushuntiring.

13. Temir (III) sulfidini olinishi.

Temir (III) xlorid eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan soling. Nima sodir boʻladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

14. Fe^{3+} ioniga sifat reaksiyasi

a) Temir (III) xlorid eritmasiga sariq qon tuzi- kaliy geksatsionaferat (II) eritmasidan quying. Nimani kuzatdingiz? Olingan modda “Berlin zangorisi” deyiladi. Formulasi $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Temir (III) xlorid eritmasiga kaliy rodanid eritmasidan quying. Xosil boʻlgan temir (III) rodanid eritmasining rangiga eʼtibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

15. Temir (II) birikmalarining oksidlanishi

3 ta probirkaga 2-3 ml dan temir (II) sulfat eritmasidan soling, ularning har biriga suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan qoʻying. Birinchi probirkaga ozgina kontsentrangan HNO_3 qoʻshib, qaynaguncha qizdiring. Ikkinchi probirkaga bromli suv, uchinchisiga- KMnO_4 yoki $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasidan qoʻshing. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing. Bu reaksiyalarda FeSO_4 qanday xossalarni namoyon qiladi? Uchala tajribada Fe^{2+} ionlari Fe^{3+} ionlariga oksidlanishini isbotlang.

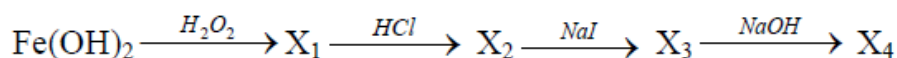
16. Temir (III) birikmalarining qaytarilishi.

a) FeCl_3 eritmasiga vodorod sulfidli suv qoʻshing. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Eritmada Fe^{2+} ionlari borligini isbotlang.

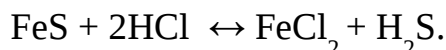
b) FeCl_3 eritmasiga KI eritmasidan qo`shing. Eritmaning ranggi o`zgarishini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyalarda FeCl_3 qanday rol o`ynaydi?

Nazorat topshiriqlari.

1. Temir triadasi metallari va ular birikmalarining kimyoviy hossalari qanday o`xshashlik mavjud?
2. Temir, kobalt va nikel metallariga harakterli bo`lgan, barqaror oksidlanish darajalarini ko`rsating?
3. Temir (III)-gidroksidning turli xil olinish usullarini ifodalab beruvchi tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Quyidagi sxemani amalga oshiruvchi tegishli reaksiya tenglamalarini yozing:

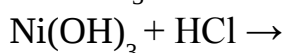
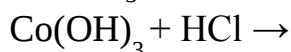
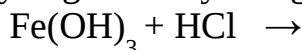


5. Quyidagi reaksiya uchun muvozanat konstantasini hisoblab chiqaring:



Uning borish yo`nalishi bo`yicha xulosa chiqaring.

6. Quyidagi reaksiya tenglamalarini tugallang:



Temir triadasida barqaror oksidlanish darajalarini o`zgarishi to`g`risida xulosa chiqaring.

Adabiyotlar

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Parpiev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjaev O.F., Xamidov X.A., Kadirova SH.A. Noorganik kimyodan laboratoriya mashfulotlari – Toshkent: “Universitet”, 2005.
4. Parpiev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjaev O.F., Xamidov X.A., Kadirova SH.A. Laboratornqy praktikum po neorganicheskoy ximii. – Tashkent: “Universitet”, 2008.

Laboratoriya mashg'uloti № 16.

MAVZU: Kompleks birikmalar. Kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va xossalari. Kompleks xosil bo'lishiga eritma kontsentratsiyasining ta'siri. Kompleks birikmalarda almashinish reaksiyalari. Kompleks birikmalar ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Ishdan maqsad: kompleks birikmalar, kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va xossalari, kompleks xosil bo'lishiga eritma kontsentratsiyasining ta'siri, kompleks birikmalarda almashinish reaksiyalari, kompleks birikmalar ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari bo'yicha olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash.

Laboratoriya mashg'ulotidan kutiladigan natijalar: talabalar kompleks birikmalar, kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va xossalari, kompleks xosil bo'lishiga eritma kontsentratsiyasining ta'siri, kompleks birikmalarda almashinish reaksiyalari, kompleks birikmalar ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari to'g'risidagi bilimlarini tajribalar o'tkazish bilan bevosita o'z ko'zlari orqali ko'rib mustahkamlab oladilar.

1-tajriba. Kompleks anionli birikmalarni olinishi.

Probirkaga 3–5 tomchi simob (II)-nitrat eritmasidan quying va tomchilatib kaliy yodid eritmasidan to'g'ri hosil bo'lgan simob (II)-yodid cho'kmasi erib ketgunicha qo'shing.

Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing:

a) erimaydigan simob (II)-yodidni olinishi;

b) simob (II)-yodidni kaliy yodid bilan tahsirlashishi hisobiga kompleks hosil qiluvchini koordinatsion soni 4 ga teng bo'lgan kompleks birikmani xosil bo'lishi. Xosil bo'lgan kompleks birikmani elektrolitik dissotsilanish sxemasini yozing, kompleksni beqarorlik konstantasini ifodalanishini yozing.

2-tajriba. Kompleks kationli birikmalarni olinishi.

5–6 tomchi mis (II)-sulfat eritmasiga xosil bo'lgan mis (II)-gidroksid cho'kmasi erib ketgunicha 25%-li ammiak eritmasi qo'shing. Xisobotda tajriba natijalarini quyidagicha yozing:

1) mis (II)-gidroksid cho'kmasini va koordinatsion soni 4 ga teng bo'lgan kompleks birikmani xosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing;

2) barcha birikmalarni va kompleks ionni elektrolitik dissotsilanish tenglamalarini yozing;

3) xosil bo'lgan kompleks uchun beqarorlik konstantasini ifodalang.

3-tajriba. Ikkiyoqlama kompleks birikmani olinishi.

Tarkibida kompleks ion sifatida ham kation, ham anion saqlovchi kompleks birikmalar ikkiyoqlama kompleks birikmalar deb yuritiladi.

Bunday birikmalardan birini olish uchun probirkaga 3–5 tomchi sariq qon tuzi– $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan quyting va 5–6 tomchi nikelya (II)-sulfat eritmasidan qo`shing. Xosil bo`lgan cho`kma  $Ni_2[Fe(CN)_6]$  - geksatsianoferrat (II) nikel (II) to`liq erib ketgunicha 25%-li ammiak eritmasi qo`shing. Bir vaqtni o`zida och-binafsha rangli $[Ni(NH_3)_6]_2[Fe(CN)_6]$ kompleks tuzi kristallarini xosil bo`lishini kuzating.

Kuzatilgan tajribalar asosida geksatsianoferrata (II) nikel (II) xosil bo`lishini va uni ammiak bilan tahsirlashish reaksiya tenglamalarini, shuningdek olingan kompleks tuzini nomini yozing. Kompleks xosil qiluvchi va kompleks ionlarni zaryadlarini aniqlang.

4-tajriba. Kompleks birikmalar ishtirokida boradigan ion almashinish reaksiyalari.

Bitta probirkaga 4–5 tomchi mis (II)-sulfat eritmasidan quyting, boshqasiga– huddi shuncha tomchi temir (III)-xlorid eritmasidan quyting. Ikkala probirkaga 2–3 tomchi $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo`shing. Xar ikkala probirkadagi ion almashinish reaksiyalari natijasida yangi komplek birikma xosil bo`ladi: birinchisida $Cu_2[Fe(CN)_6]$; ikkinchisida esa– kam eruvchan $KFe[Fe(CN)_6]$. Ikkinchi birikma berlin lazuri deb nomlanadi.

Kuzatilgan tajribalar asosida hisobot yozing. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozib olingan birikmalarni namenklatura bo`yicha nomlang.

5-tajriba. Kompleks birikmalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

4–5 tomchi kaliy permanganat eritmasiga kislotali muxit xosil qilish uchun 5–6 tomchi sulfat kislota qo`shing, keyin tomchilatib qaytaruvchilik xossasiga ega bo`lgan $K_4[Fe(CN)_6]$ -sariq qon tuzi qo`shing. Eritmani rangsizlanishini kuzating.

Kuzatilgan tajribalarni xisobotini yozing. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglamalarini, qaysiki kaliy permanganat tarkibidagi marganets (+7) dan (+2) gacha qaytarilishini, kompleks birikma tarkibidagi temirni (+2) dan (+3) gacha oksidlanishi tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Kompleks ionlarini barqarorligini tahlil qilish.

Ikkita probirkada kumush nitrat eritmasiga natriy yoki kaliy xlorid eritmasini tahsir ettirib kumush xlorid cho`kmasini oling. Bitta probirkaga 25%-li ammiak eritmasidan, boshqasiga cho`kma erib ketgunicha natriy tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasidan qo`shing. Cho`kmani erib ketishi kompleks birikma xosil bo`lganligidan dalolat beradi.

Har ikkala probirkaga 2 tomchidan KI qo`shib va ularni bir oz chayqating. Probirkalardan birida AgI cho`kmasini xosil bo`lishi kompleks birikmadan xosil bo`lgan kompleks ionni beqaror ekanligidan dalolat beradi.

Xisobot quyidagicha yoziladi:

1) kumush xloridni ammiak va natriy tiosulfat bilan (koordinatsion soni ikkiga teng bo`lgan kompleks birikma xosil bo`lishini) reaksiya tenglamasini yozing;

2) kompleks birikmani nomlanishini;

3) kompleks birikmalarni elektrolitik dissotsilanish sxemalarini va kompleks ionlarni beqarorlik konstantalarini ifodalanishini.

Qaysi kompleks ion uchun beqarorlik konstantalari katta, qaysi kompleks ionni barqarorligi yuqori? Qaysi ionlar ishtirokida kompleks tuz eritmasida kumush yodid cho`kmasi xosil bo`ladi?

7-tajriba. Temir, kobalg't va nikelning kompleks birikmalari.

**1. Berlin lazuri va trunbul k`yini olinishi.** Probirkada temir (II)-sulfat eritmasi tayyorlab, unga bir tomchi qizil qon tuzi  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  eritmasidan qo`shing. Trivialg' nomi «turnbul ko`ki» bo`lgan kompleks birikma cho`kmaga tushushini kuzating. Tegishli reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli tarzda yozing, har ikkala birikmani nomlanishini keltiring.

Probirkaga 2–3 tomchi temir (III)-xlorid eritmasidan quyuing va bir tomchi sariq qon $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ tuzi eritmasidan qo`shing. Trivial nomi «berlin lazuri» bo`lgan kompleks birikma cho`kmaga tushishini kuzating. Kompleks birikmani hosil bo`lishini molekulyar va ionli tenglamalarini yozib, uni nomlanishini keltiring.

2. Kobalta (II)-akvakompleksi va uning parchalanishi. Shisha tayoqchani kobalt (II)-xlorid eritmasiga solib, filtr qog`oziga undan foydalanib qandaydir raqam yoki so`zni yozing. Filtr qog`ozidagi yozuv yo`qolib ketgunicha quriting, so`ngra spirt lampa alangasida yozuv ko`rinmay qolgunicha qizdiring. Qog`ozni sovutilganda undagi yozuvni rangsizlanishiga e`tibor bering.

Tajribani yozib, Co^{2+} ni oddiy ionlari ko`k rangli, akvakompleks  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  ionlari pushti rangli bo`lishini izohlang.

3. Kobalta (II) ning amminokompleks birikmalari. Olti tomchi kobalt (II)-xlorid eritmasiga tomchilatib kobalt (II)-gidroksid cho`kmaga tushgunicha 25%-li ammiak eritmasi qo`shing. Olingan cho`kmani mol miqdordagi ammiakda eriting. Eritmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring, olingan kobalta (II)-kompleks birikmasi eritmasini havo kislorodi ishtirokida kobalta (III) birikmasiga aylanishini hisobga olib eritmani rang o`zgarishiga e`tibor bering.

Probirkaga natriy sulfid eritmasidan 2–3 tomchi quyding va cho`kma tushishini kuzating (qanday modda?).

Xisobotda tajribani yoritib, tegishli reaksiya tenglamalarini yozing: a) kobalta (II) amminokompleksli birikmasini xosil bo`lishini yozing;

b) uni havo kislorodi yordamida oksidlanishini ifodalang;

v) kobalt (III) amminokompleksini natriy sulfidi bilan ta`sirlashishini yozing.

Kobalt (II) tuzlari xavo kislorodi tahsirida oksidlanmaydi, faqatgina kobalt (II) gidroksidigina juda sekin oksidlanishini hisobga olib, kobaltning oddiy va kompleks birikmalari uchun +2 va +3 oksidlanish darajasidagi birikmalarini barqarorligi to`g`risida xulosa chiqaring.

Shuningdek xulosada kompleksni beqarorlik ($4 \cdot 10^{-5}$) konstantalari va cocning eruvchanlik ($4 \cdot 10^{-21}$) konstantalari qiymatlarini hisobga olib, kobalt (III) amminokompleksini natriy sulfidi bilan parchalanish sababini ko`rsatib bering.

4. Nikel (II)ning amminokompleks birikmalari. 6 tomchi nikel (II) tuzi eritmasiga tomchilatib nikel (II)-gidroksid cho`kmaga tushgunicha 25%-li ammiak eritmasidan qo`shing va cho`kma kompleks birikma xosil bo`lishi hisobiga erib ketgunicha ammiak eritmasidan qo`shing. Bunda eritmani rangi qanday o`zgarishga uchrashini kuzating. Olingan eritmaga 2–3 tomchi natriy sulfid eritmasidan qo`shing. Bunda qanday modda cho`kmaga tushishini kuzating.

Xisobotda tajriba natijalarini yozib nikel (II) ni amminokompleks birikmasini hosil bo`lishi va uni natriy sulfidi bilan tahsirlashish reaksiya tenglamalarini yozing. NiS ($1,4 \cdot 10^{-24}$) ning eruvchanlik qiymatlari va kompleksning beqarorlik ($2 \cdot 10^{-9}$) konstantasi qiymatlaridan foydalanib, kompleksni natriy sulfidi bilan parchalanishini izohlang.

8-tajriba bo`yicha temir, kobalt va nikel kationlarini kompleks hosil qilish reaksiyalaridagi xossalari to`g`risida umumiy xulosa chiqaring.

Nazorat topshiriqlari.

1. Quyida berilgan kompleks birikmalarni asosiy tarkibiy qismlarini krsating, ularni nomini keltiring, uch-to`rt ko`rsatkichlari bo`yicha sinflang: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$.

2. Geksatsianoferrat (II) nikel (II) ni formulasini yozing.

3. $K_3[Al(OH)_6]$ kompleks birikma uchun birinchi- va ikkinchi bosqich dissotsilanish tenglamasini yozib, beqarorlik konstantasi qiymatlarini ifodalang.

4. Kompleks birikmalarni beqarorlik konstantasi qiymatlari quyidagiga teng:

$$[Co(CN)_4]^{2-} K_n = 8 \cdot 10^{-2}$$

$$[Cd(CN)_4]^{2-} K_n = 1 \cdot 10^{-19}$$

$$[Zn(CN)_4]^{2-} K_n = 2 \cdot 10^{-17}$$

Qaysi modda eritmasida CN^- ionlari kontsentratsiyasi kattaroq?

5. Nikel (II)-xloridni ammiak eritmasi bilan tahsirlashishi hisobiga geksaaminnikel (II)-xloridni xosil bo`lish reaksiya tenglamasini yozing.

Adabiyotlar

1. M.S.Silberberg. Principles of general chemistry. McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2013.
2. J.E.House. Inorganic chemistry. Elsevier Inc., USA, 2013.
3. Parpiev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjaev O.F., Xamidov X.A., Kadirova SH.A. Noorganik kimyodan laboratoriya mashfulotlari – Toshkent: “Universitet”, 2005.
4. Parpiev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjaev O.F., Xamidov X.A., Kadirova SH.A. Laboratornqy praktikum po neorganicheskoy ximii. – Tashkent: “Universitet”, 2008.