

**O'zbekiston Respublikasi qishloq va
suv xo'jaligi vazirligi**

ANORGANIK VA ANALITIK KIMYO

***(Ma'ruza matnlari, qayta ishdangan va to'ldirilgan 3-
nashri)***

Toshkent 2005 yil

Ma'ruza matnlarida har bir ma'ruzaning mavzusini nomi, rejasi, foydalaniladigan adabiyotlar raqami, so'ngra ma'ruza rejasidagi bo'limlar qisqa va lo'nda yoritilgan. Talabalar ushbu ma'ruza matnlarida fanning alohida mavzulari bo'yicha asosiy tushunchalar, qoida va qonuniyatlar bilan hamda elementlar va ularning birikmalarini xossalari va ishlatilinish sohalari bilan tanishdilar.

Talabalarning o'z ustilarida mustaqil ishlashlarini kuchaytirish, ma'ruzadan olgan bilimlarini chuqurlashtirish maqsadida, fanning har bir mavzusi bo'yicha talabalarning mustaqil o'zlashtirishlari uchun 3-4 savoldan iborat topshiriqlar berilgan.

Oliy ta'limning:

5140900-Kasbiy ta'lim (agronomiya);
5620100-Agrokimyo va agrotuproqshunoslik;
5620200-Agronomiya (dalachilik, meva-sabzavotchilik,)
5620300-O'simliklar himoyasi;
5620400-Qishloq xo'jalik ekinlari urug'chiligi va seleksiyasi;
5620500-Qimloq xo'jalik mahsulotlarini etishtirish, saqlash va ularni qayta ishlash texnologiyasi;
5620600-Zootexniya;
5620800-O'rmonchilik;
5620900-Ipakchilik;
5640100-Veterinariya bakalavriat yo'nalishlari uchun.

TUZUVCHILAR:

Q.G'iyosov- Fizika va kimyo kafedrası dosenti, k.f.n.
L.Jamolova- Fizika va kimyo kafedrası katta o'qıtuvchısı, k.f.n.
R.Zıyayev- Fizika va kimyo kafedrası mudırı, k.f.d., professor
EO'.O'rınov Fizika va kimyo kafedrası professorı, k.f.d.

TAQRIZCHILAR:

N.Raxmatullaev- kimyo fanları nomzodı, professor (Nızomıy nomlı Toshkent davlat pedagogıka unıversıtetı)
A. Abdusamatov- kimyo fanları doktorı, professor (ToshDAU)

Ushbu ma'ruza matnlari ToshDAU o'quv – uslubiy Kengashi (2005 yil 3 iyun, majlis bayoni №6), hamda Ilmiy Kengashida (30 iyun, majlis bayoni №13) muhokama qilinib, chop etishga tavsiya qilingan.

ToshDAU nashr tahririyati bo'limi
Toshkent 2005

MA'RUZA MATNLAR MAVZULARI

№	Ma'ruza mavzulari	Soat
1.	Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari	2
2.	Atom tuzilishi. D.I.Mendeleevning davriy qonuni va davriy sistemasi	2
3.	Kimyoviy bog'lanish	2
4.	Kimyoviy reaksiyalarning tezligi va kimyoviy muvozanat	2
5.	Eritmalar	2
6.	Elektrolitik dissosilanish nazariyasi	2
7.	Suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich. Tuzlarning gidrolizi	2
8.	Kompleks birikmalar	2
9.	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	2
10.	Selementlar	2
11.	Uglerod va kremniy	2
12.	Azot va fosfor	2
13.	Mineral o'g'itlar	2
14.	Kislorod va oltingugurt	2
15.	Galogenlar	2
16.	Metallar	2
17.	Analitik kimyo fani va uning metodlari	2
18.	Miqdor analizi	2
JAMI		36

FOYDANILGAN ADABIYOTLAR:

1. I.A. Karimov, "O'zbekiston XXI asr bo'sag'sida. Havfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari". T.: «O'zbekiston», 1997.
2. Z.N.Saidnosirova. Anorganik ximiya. T. "O'qituvchi", 1980.
3. K.Rasulov, O. Yo'ldoshev, B. Qarabolaev. Umumiy va anorganik kimyo. T.: "O'qituvchi", 1996.
4. G.P.Xomchenko, I.K.Sitovich. Neorganicheskaya ximiya. M.: "Vysshaya shkola", 1990.
5. D.A.Knyazov, S.N.Smarigin. Neorganicheskaya ximiya. M.: "Vysshaya shkola". 1990.
6. X.R.Raximov. Anorganik ximiya. T.: "O'qituvchi", 1984.
7. N.R.Glinka. Umumiy ximiya. T.: "O'qituvchi", 1982.
8. S.N.Aminov va boshqalar. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. T.: "Tibbiyot nashriyoti", 1998.
9. Yu.I.Ibroximov. Umumiy va anorganik ximiyadan praktikum. T.: "O'qituvchi", 1985.
10. X.T.To'xtashev, A.Ismoilov. Anorganik ximiyadan laboratoriya ishlari. T.: "O'qituvchi", 1984.
11. F.P.Platonov, Z.E.Deykova. Praktikum po neorganicheskoy ximii, M.: "Vysshaya shkola", 1985.
12. Q.G'iyosov va boshqalar. Neorganik ximiya. T. 1992.
13. Sh.N.Nazarov, Z.A.Aminov. Anorganik ximiya. T.: "O'qituvchi", 1984.
14. E.O'.O'rinov, Q.G'iyosov, M.Z.Isamuhamedova. Analitik ximiyadan laboratoriya amaliy mashg'ulotlar. T.: "FAN", 1999.
15. O. Fayzullaev Analitik kimyo asoslari. T. "A. Qodiriy nomidagi xalq merosi", 2002.
16. A. Abdusamatov, R. Ziyaev, B. Akbarov. Kimyodan savol va masalalar. T. "O'qituvchi", 1998.

1-Mavzu: KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI

Reja:

1. Kimyo fani va uning vazifalari, xalq va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Tabiat muhofazasi.
2. O'zbekistonda kimyo fani va sanoatining rivojlanishi.
3. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari.
 - 3.1. Atom - molekulyar ta'limot. Modda miqdori - mol.
 - 3.2. Stexiometrik qonunlar.

Adabiyotlar: 1-3, 5, 6

1. Kimyo fani moddalarning tarkibi, tuzilishi, xossalari va o'zgarishini, shuningdek bu o'zgarishlarda sodir bo'ladigan hodisalarni o'rganadi. Kimyo fani fizika va biologiya fanlari bilan bog'liqdir. Chunki biologik jarayonlar uzluksiz fizik va kimyoviy o'zgarishlar asosida ketadi.

Kimyoning eng muhim vazifasi-har xil aniq maqsadlar uchun zaruriy xossalarga ega bo'lgan modda va materiallarni olishdan, ularning xossalarini o'rganishdan iboratdir. Ishlab chiqarish jarayonida kimyo muhim ahamiyatga ega. Tabiiy xom-ashyolarni kimyoviy qayta ishlash yo'li bilan qishloq xo'jaligi, sanoat va uy ro'zg'or buyumlari chiqarish uchun kerak bo'ladigan turli-tuman moddalar: o'g'itlar, metallar, plastmassalar, bo'yoqlar va dorivor moddalar olinadi.

Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mineral o'g'itlar, o'simliklarni himoya qilish vositalari (pestisidlar), chorvachilikda ishlatiladigan qo'shimcha oziq moddalar ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish - kimyoviy vositalardan foydalanib, tuproq unumdorligini oshirish va yuqori hosil olishdan iborat. Buning uchun kimyoviy o'g'itlardan oqilona foydalanish lozim. Aks holda agro-eko tizimini buzishga olib keladi. Tabiat muhofazasi insoniyat oldida turgan eng muhim masalalardan biridir. Oqar suv, tuproq va atmosferani nazorat qilib turish kabi masalalarni hal etishda kimyoning roli katta. Atrof-muhitni ifloslantirmaydigan (chiqindisiz ishlab chiqarish) xom-ashyo va energiya tejamkorlik bilan ishlatiladigan texnologik jarayonlarni ishlab chiqish ham kimyo fanining asosiy vazifasidir.

2. O'zbekistonda kimyo fani va sanoatining rivojlanishi O'zbekiston respublikasi Fanlar akademiyasi qoshidagi kimyoga oid institutlar, hamda oliy o'quv yurtlarining kimyo kafedralarida faoliyat ko'rsatib kelayotgan olimlarning xizmatlari katta. Ular orasida Respublikamiz kimyo fani rivojiga munosib hissasini qo'shgan va qo'shayotgan, alohida maktab yaratgan olimlarimiz akademiklar O.S.Sodiqov, S.Yu.Yunusov, K.S.Axmedov, M.N.Nabiev, X.U.Usmonov ilmiy yo'nalishlarini misol qilib keltirish mumkin.

O'zbekiston hududida tabiiy gaz, ko'mir, oltingugurt, oltin kabi tabiiy boyliklarning mavjudligi mamlakatimiz yirik kimyo sanoatiga ega ekanligidan dalolat beradi.

Prezidentimiz I.A. Karimovning "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari" nomli asarida respublikamizning tabiiy xom-ashyo resurslari va jug'rofiy - strategik

imkoniyatlari har tomonlama chuqur tahlil qilingan va bu asardan quyidagi misralarni keltirish mumkin:

«O'zbekiston o'z er osti boyliklari bilan haqli ravishda faxrlanadi bu erda mashhur Mendeleev davriy sistemasining deyarli barcha elementlari topilgan». Chunonchi, oltin, uran, mis, tabiiy gaz, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar, kaolinlar bo'yicha O'zbekiston tasdiqlangan zahiralari jihatdan dunyoda etakchi o'rinni egallaydi. Masalan, oltin zahiralari bo'yicha dunyoda 4 - o'rinda, uni qazib olish bo'yicha 7-o'rinda, mis zahirasi bo'yicha 10 -11 o'rinda, uran zahirasi bo'yicha 7-8 o'rinda turadi.

Mamlakatimiz qishloq xo'jaligida har yili million tonnalab mineral o'g'itlar, zaharli ximikatlar, defoliantlar va boshqa mahsulotlar ishlatiladi. Chirchiq elektr kimyo kombinati, Olmaliq kimyo zavodi, Samarqand kimyo zavodi, Navoiy elektr kimyo kombinati va azotli o'g'itlar zavodi, Farg'ona azotli o'g'itlar zavodida turli mineral o'g'itlar, o'simliklar zararkunandalariga qarshi zahar moddalar - defoliantlar tayyorlanmoqda.

3. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari.

3.1. Ilmiy asoslangan atom-molekulyar ta'limotni M.V. Lomonosov yaratadi va uning asoslarini "Matematik kimyo elementlari" degan asarida bayon etgan. Lomonosov talimotining mohiyati qo'ydagilardan iborat:

1. Barcha moddalar korpuskalaridan (Lomonosov molekullarni shunday atagan edi) tarkib topgan. Molekula – bu berilgan moddaning kimyoviy xossalari ega bo'lgan eng kichik zarrachasidir;
2. Molekulalar elementlardan (atomlardan) tarkib topgan. Atom – bu kimyoviy elementning modda tarkibiga kiradigan eng kichik zarrachasidir. Har xil elementlarga har xil atomlar to'g'ri keladi.
3. Zarrachalar - molekula va atomlar to'xtovsiz harakatda bo'ladi.
4. Kimyoviy reaksiyalarda bir xil molekullardan boshqa xil molekullar hosil bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarda atomlar o'zgarmaydi.

Materiyaning tuzilishi moddalarning xossalari va kimyoviy o'zgarishlarning tabiati haqidagi hozirgi zamon tasavvurlarimiz, atom-molekulyar talimotga asoslanadi.

Kimyoviy element– bu yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir. Hozirgi vaqtda 114 ta element ma'lum. Elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o'rtacha massasining uglerod ^{12}C atomi massasining 1/12 qismiga nisbatiga teng kattalik kimyoviy elementning nisbiy atom massasi A_r deyiladi. Masalan :

$$A_r(H) = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{(1/12) \cdot 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}} = 1,0079$$

$$A_r(O) = \frac{2,667 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}{(1/12) \cdot 1,993 \cdot 10^{-26} \text{ kg}} = 15,999$$

Moddaning tabiiy izotoplar tarkibidagi molekulasi o'rtacha massasining 1/12 qismiga nisbatiga teng qiymat moddaning nisbiy molekulyar massasi M_r deyiladi. M_r son jihatdan modda molekulasi tarkibiga kiradigan barcha atomlar

nisbiy atom massalarining yig'indisiga teng. Masalan, $Mr(H_2O)$ quyidagicha topiladi:

$$2Ar(H) = 2 \cdot 1,0079 = 2,0158;$$

$$Ar(O) = 15,999;$$

$$Mr(H_2O) = 18,0153 \text{ yoki yaxlitlaganda } 18 \text{ ga teng.}$$

Kimyoda modda miqdori birligi sifatida "mol" ishlatiladi. Mol- bu ^{12}S izotopining 12 grammida qancha atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktura birliklar (molekula, atom, ion va boshqalar) bo'lgan modda miqdoridir.

Hozirgi vaqtda 1 mol modda tarkibida bo'lgan struktura zarrachalar soni (Avogadro soni) juda aniqlik bilan hisoblangan bo'lib, bu son $6,02 \cdot 10^{23}$ ga tengdir.

Moddaning 1 molining massasi molyar massa deb yuritiladi. Molyar massa odatda kg/mol yoki g/mol bilan o'lchanadi. Moddaning massasini va miqdorini bilgan holda, uning molyar massasini topish mumkin.

$$M = m/n; \quad n = m/M; \quad m = M \cdot n \quad (1)$$

Bu erda: M - molyar massa; m - massa; n - miqdor.

3.2. Stexiometrik qonunlar. Stexiometriyaning asosini stexiometrik qonunlar: moddalar massasini saqlanish qonuni, tarkibning doimiylik qonuni, ekvivalentlar, karrali nisbatlar, hajmiy nisbatlar, Avogadro qonunlari tashkil etadi.

Moddalar massasini saqlanish qonuni. Bu qonunni M.V. Lomonosov avval nazariy (1748 y.) aytib, so'ngra tajribada isbotlab berdi (1750 y.).

Ta'rif: kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga teng.

Keyinchalik fransuz kimyogari Lavuaze bu qonunni (Lomonosov ishidan bexabar holda) ta'rifladi (1789 y.).

Massa bilan energiyaning bog'liqligi Eynshteyn tenglamasi bilan ifodalanadi: $E = m \cdot c^2$ (2)

bunda: E - energiya; m - massa; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s- yorug'likning vaakumdagi tezligi.

Tarkibning doimiylik qonuni. Bu qonunni dastlab fransuz olimi Prust ta'riflagan (1808 y.): *har qanday toza modda olinishidan qat'iy nazar, o'zgarmas tarkibga ega bo'ladi.*

Kimyoning keyingi taraqqiyoti o'zgarmas tarkibli birikmalar bilan birga o'zgaruvchan tarkibli birikmalar borligi aniqlangan. Akademik N.S.Kumakovning taklifiga ko'ra o'zgarmas tarkibli birikmalar daltonidlar, o'zgaruvchan tarkibli bertolidlar deyiladi. Shu munosabat bilan bu qonun hozirda quyidagicha ta'riflanadi.

Molekulyar strukturali birikmalarning tarkibi, olinish usulidan qat'iy nazar o'zgarmas bo'ladi. Nomolekulyar strukturali birikmalarni tarkibi esa olinish usuliga bog'liq bo'ladi. Bu qonunni ko'plab misollar orqali tushintirish mumkin.

Ekvivalentlar qonuni. Bu qonun XVIII asrning oxirida kashf etilgan: *Reaksiya kirishuvchi moddalar massasi shu moddalarning kimyoviy ekvivalentiga proporsionaldir.*

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} \quad (3)$$

Bunda: m_1 va m_2 moddalar massasi; E_1 va E_2 - birinchi va ikkinchi moddalar ekvivalentlari.

Elementlar va murakkab moddalarning ekvivalenti bir-biridan farqlanadi. *Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almasha oladigan miqdori uning ekvivalenti deb ataladi.*

Elementning kimyoviy ekvivalentini aniqlash uchun uning ekvivalenti ma'lum bo'lgan boshqa har qanday element hosil qilgan birikmasining tarkibini bilish kerak va bu misollar orqali tushuntiriladi.

Avogadro qonuni. Italiya olimi A. Avogadro 1811 yilda gazlar uchun o'zining muhim qonunini kashf etdi. Bir xil sharoitda (bir xil bosim va temperaturada) barobar hajmda olingan turli gazlarning molekulari soni o'zaro teng bo'ladi. Bu qonundan uchta muhim xulosa chiqadi va misollar asosida tushuntiriladi:

- 1) Oddiy gazlarning molekulari ikki atomdan iborat;
- 2) Normal sharoitda 1 mol gaz 22,4 l hajmni egallaydi.
- 3) Bir xil sharoitda teng hajmda olingan ikki gaz massasi orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar massasi orasidagi nisbatga teng.

Savollar:

1. Atrof - muhitni muhofaza qilishda kimyo fanining vazifalari.
2. O'zbekistonda katta kimyo sanoati va rivojlanishi.
3. O'zbekistonning jug'rofiy - strategik imkoniyatlari va tabiiy xom - ashyo resurslari.
4. Karrali va hajmiy nisbatlar qonunlari.
5. Gazsimon moddalarning molekulyar massasini aniqlash.

2-Mavzu: ATOM TUZILISHI. D.I.MENDELEEVNING DAVRIY QONUNI VA DAVRIY SISTEMASI

Reja:

1. Atom tuzilishi.
 - 1.1. Atom tuzilishining dastlabki nazariyasi.
2. Atomlarning elektron qavatlarini tuzilishi. Elektronlarning kvant sonlari. Pauli prinsipi.
 - 2.1. Elektron formulalar.
3. Atomlarning tuzilishi asosida D.I. Mendeleevning davriy qonuni va sistemasi.
 - 3.1. Davriy qonunning rivojlanishi va ahamiyati.

Adabiyotlar: 5, 6, 8, 10.

1. Atom tuzilishi. XX asr boshlaridagi ko'p izlanishlar va kashfiyotlar shuni ko'rsatadiki, atom murakkab zarracha bo'lib, u elektron, proton, neytron va boshqa elementar zarrachalardan tashkil topgandir.

Katod nurlari, hamda radiaktivlik hodisasini kashf etilishi atomning murakkab ekanligini to'liq isbot etadi. Bunda siyraklashgan gazlarda elektr zaryadini hosil bo'lishi, hamda Mariya Kyuri Skladovskaya va Per-Kyuri kashfiyotlari ustida to'xtalib o'tish lozim.

1.1. Atom tuzilishining dastlabki nazariyalari. Atom tuzilishi to'g'risidagi birinchi nazariyani angliya olimi D.Tomson 1903 yilda kashf etgan. Bu nazariyaga muvofiq atom musbat zaryadli sferadan va manfiy zaryadli ionlardan tarkib topadi. D.Tomson atomning butun hajmi bo'yicha bir tekisda tarqalgan musbat zaryadni, elektronlar neytrallab turadi, degan xulosaga keladi. Keyinchalik 1911 yili angliya olimi E.Rezerford atom tuzilishining yadro nazariyasini yaratdi. Rezerfordning yadro modeli quyidagicha:

1. Atomning markazida musbat zaryadlangan, o'lchamlari juda kichik yadro joylashgan.
2. Yadroda musbat zaryad va atomning deyarli barcha massasi to'plangan. Butun atomning o'lchami 10^8 sm, yadroniki 10^{13} sm ga yaqin, ya'ni o'lchami jihatidan yadro atomdan taxminan 100000 marta kichik.
3. Yadro atrofida elektronlar aylanadi. Elektronlar soni yadroning musbat zaryadlar soniga teng bo'ladi, shuning uchun atom elektroneytraldir. E.Rezerford nazariyasi yordamida elementlarning fizik va kimyoviy hodisalarni izohlash mumkin. Lekin bu nazariya element spektrlari ayrim chiziqlardan iboratligini, hamda atomlar ichida sodir bo'ladigan ayrim jarayonlarni tushuntirib bera olmadi.

Rezerfordning yadro modelini yanada rivojlantirib, 1913 yil daniya fizigi Nils Bor atom tuzilish (Bor postulotini) nazariyasini yaratdi. Bor nemis fizigi Plank fanga kiritgan nurlanishning kvantlar nazariyasini tadbqiq etib o'zining nazariyasini yaratdi. U quyidigilardan iborat:

1. Elektron yadro atrofida tasodifiy orbitallarda emas, balki ma'lum ruxsat etilgan stasionar orbitallarda aylanadi. Elektronni tezligi (v) va harakatlanayotgan orbitaning radiusi (r) Borning kvant nisbati orqali bir-biri bilan quyidagicha bog'langan: $m \cdot v \cdot r = n \cdot h \cdot m$ -elektronning massasi, n -orbitaning nomeri, h -Plank doimiyi ($h = 1.05 \cdot 10^{-34}$ Dj.s).
2. Stasionar orbitallarda harakat qilayotgan elektron o'zidan energiya chiqarmaydi va yutmaydi. 1962 yildan orbita tushunchasi -orbital deb atala boshlandi. Elektronning to'liq xossasi va atomdagi boshqa elementar zarrachalar asosida hamda Bor nazariyasini rivojlantirib, atom tuzilishining hozirgi zamon modeli yaratildi, u quyidagilardan iborat:
 - o Elektron bir vaqtning o'zida ham zarracha (korpuskula) xususiyatiga, ham to'liq xususiyatiga egadir. Zarracha sifatida u ma'lum massaga ($9.1 \cdot 10^{-28}$ g) va zaryadga (-1) ega. Elektronning difraksiya berish xususiyati, uni to'liq xossasigi ega ekanligini ko'rsatadi (to'liqinni geometrik soya sohasigi kirib borishi difraksiya deyiladi). Elektronning massasi (m), to'liq uzunligi (λ) va tezligi (v) orasidagi bog'lanish Lui de-Broyl tenglamasidan o'z ifodasini topgan: $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$;

Plank doimiyi ($6.6 \cdot 10^{-27}$ erg.sek).

- o Elektronning koordinatasi va tezligini bir vaqtning o'zida aniq o'lchash mumkin emas. Boshqacha aytganda, elektronning tezligi qancha aniqlik bilan o'lchansa, uning koordinatasini aniqlashda shuncha noaniqlikka yo'l qo'yiladi yoki aksincha.
- o Atomdagi elektronning harakati aniq traektoriyalar bo'yicha emas, balki yadro atrofida fazoning istalgan qismida harakatlanishi mumkin. Yadro atrofidagi elektronning bo'lish ehtimolligi 90% dan yuqori bo'lgan fazoning shakl o'lchamiga orbital deyiladi.
- o Atomning yadrosi proton va neytronlardan iborat (ularning umumiy nomi nuklonlar). YAdrodagi protonlar soni elementning tartib raqamiga, proton va neytronlar summasi (yig'indisi) uning atom massa soniga teng bo'ladi: $A = Z + N$; $N = A - Z$; $Z = A - N$

2. Atomlarning elektron qobiqlarining tuzilishi. Atom orbitallarning o'lchamlari turlicha bo'ladi. Kichik o'lchamli orbitallarda harakatlanadigan elektronlar katta o'lchamli orbitallarda harakatlanadigan elektronlarga qaraganda yadroga kuchliroq tortiladi. O'lchamlari bir-biriga yaqin orbitallarda harakatlanadigan elektronlar elektron qavatlarida yoki energetik pog'onalarda harakatlanadi. Ko'pincha energetik pog'onalar yadrodan boshlab raqamlanadi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 yoki ular K, Z, M, N, O, P, Q harflar bilan ham belgilanadi. Elektronlarning atomdagi holati to'rtta kvant sonlar yordamida ifodalanadi:

1. Bosh kvant son (n). Bosh kvant son atomdagi elektronning energiyasi va elektron bulutning o'lchamini ifodalaydi. Uning qiymatlari 1 dan ∞ gacha bo'lgan butun sonlar bo'lishi mumkin. Atomda elektronlar bilan to'ladigan energetik pog'onalar soni element joylashgan davrning raqamiga teng bo'ladi.

Energetik pog'onalaridagi maksimal elektronlar soni $N=2n^2$ formula bilan aniqlanadi. Masalan:

1- energetik pog'onada yoki (K- qavatda) $n=1$, 2 ta elektron;

2- energetik pog'onada yoki (Z- qavatda) $n=2$, 8 ta elektron;

3- energetik pog'onada yoki (M- qavatda) $n=3$, 18 ta elektron;

4- energetik pog'onada yoki (N- qavatda) $n=4$, 32 ta elektron bo'lishi mumkin va hakoza.

2. Orbital yoki yonaki (qo'shimcha) kvant son (l). Orbital kvant son elektron bulutning shaklini va pog'onachadagi elektronlarning energiyasini ifodalaydi. Demak, energetik pog'onalar pog'onachalarga bo'linadi, ularning soni pog'onaning nomeriga teng bo'ladi. l ning qiymatlari 0 dan $n-1$ gacha bo'ladi va lotin harflari bilan ifodalanadi.

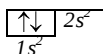
Energetik pog'ona	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$
l ning qiymatlari	0	1	2	3	4
harfiy belgisi	s	p	d	f	g

Demak, 1-pog'ona 1ta s pog'onachaga, 2-pog'ona s , p pog'onachalarga, 3-pog'ona s , p , d pog'onachalarga bo'linadi. Pog'onachalardagi elektronlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi: $x_l=2(2l+1)$.

Ushbu formulaga muvofiq har bir s -pog'onachada 2 ta s elektron (s^2), p -pog'onachada 6 ta p - elektron (p^6), d - pog'onachada 10 ta d elektron (d^{10}) va f -pog'onachada 14 ta f - elektron (f^{14}) bo'lishi mumkin. Agar $l=0$ bo'lsa, elektron buliti shakli sharsimon bo'lib, s - elektron bulit deyiladi. $l=1$ bo'lsa elektron bulit shakli gantelsimon bo'lib, p -elektron bulut deyiladi. $l=2$ bo'lsa elektron bulut shakli o'zaro kesishgan gantelsimon bo'lib, d - elektron bulut deyiladi.

3. Magnit kvant son (m_l). Magnit kvant son elektron bulutlarning fazoda bir-biriga nisbatan joylashuvini belgilaydi. Uning qiymatlari $-l$ dan $+l$ gacha bo'lishi mumkin. Masalan: $l=2$ da bo'lsa m_l qiymatlari -2 , -1 , 0 , $+1$, $+2$ bo'lishi mumkin.

Bosh kvant son, n	Orbital kvant son, l	Magnit kvant son	Orbitalar soni	Elektronlar soni
---------------------	------------------------	------------------	----------------	------------------



Demak, turli elementlar atomlarining elektron qavatlarini vujudga kelganda navbatdagi elektron eng kam energiyaga ega bo'lgan va bo'sh pog'onachaga joylashadi. Davriy jadvalning I davridan to VII davrdagi elementlar atomlar energetik pog'onalarida elektronlarning to'lib borishi yuqoridagi tartibda bo'lib, talabalarga misollar asosida tushintiriladi.

3. Atom tuzilishi asosida elementlarning davriy qonuni va sistemasi.

Bu borada quyidagi qoidalarini nazarda tutish kerak:

1. Elementning tartib nomeri atom yadrosining musbat qiymatiga va atomdagi barcha elektronlar soniga tengdir.
2. Davrning nomeri esa elektronlar to'ladigan (to'lgan) qavatlar soniga teng.
3. Bosh gruppaga nomeri element atomidagi tashqi elektron qavatdagi elektronlar soniga teng.

Atom tuzilishi nazariyasiga binoan davriy qonun quyidagicha ta'riflanadi: Oddiy modda (element) larning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom yadrosi zaryadiga davriy bog'liqdir. Mendelev davriy sistemasi element atomlaridagi energetik pog'onalarning elektronlar bilan to'lish tartibini aks ettiradi. Navbatdagi elektron qaysi pog'onachada paydo bo'lishiga qarab, hamma elementlar 4 turkumga: s, p, d, f bo'linadi.

3.1. D.I.Mendelevning davriy qonuni, hozirgi zamon kimyo faniga asos soldi, uni yagona, butun bir fanga aylantirdi. Davriy qonunni kashf etilishi tabiatda yangi elementlar borligini va ularning birikmalarini oldindan aytishga hamda xossalari bayon qilishga imkoniyat yaratdi. Bunga misol tariqasida D.I. Mendelevning o'zi kashf etmagan elementlarning borligini oldindan aytib, ulardan uchtasini (Ga, Sc va Ge) xossalari aniq bayon qilganini aytish mumkin. Davriy sistema ba'zi elementlarning (masalan Be) valentligi va atom massasini aniqlashda katta rol o'ynadi.

Atom tuzilishi haqidagi nazariyalar asosida davriy qonun rivojlandi. Bu nazariya davriy qonunning fizik mohiyatini ochib berdi va davriy sistemada elementlarning joylashuvini to'g'ri tushintirib berdi. Mubolag'asiz aytish mumkinki, davriy qonun XX asr kimyo va fizika fanlaridagi buyuk kashfiyotlarning manbai hisoblanadi. U kimyo fani va sanoatining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

Savollar:

1. Atom tuzilishining kvant nazariyasi.
2. Tabiiy va sun'iy radiaktivlik. Yadro reaksiyalari.
3. D.I. Mendelevning davriy qonuni va elementlar davriy sistemasi.
4. Katta davr (4 va 5 davr) elementlari atomlarini energetik pog'onalarida elektron joylanishi, ularning elektron formulalari.

3-Mavzu: KIMYOVIY BOG'LANISH

Reja:

1. Kimyoviy bog'ning turlari.

2. Kovalent bog'lanish.
- 2.1. Qutbsiz kovalent bog'lanish.
- 2.2. Qutbli kovalent bog'lanish.
- 2.3. Kovalent bog' hosil bo'lishida donor akseptor mexanizmi.
- 2.4. Kovalent bog'lanishning xossalari.
3. Vodorod bog'lanish.
4. Ion bog'lanish.
5. Metall bog'lanish.

Adabiyotlar 3, 4, 5, 6, 8.

1. Kimyoviy bog'lanishning turlari. Davriy sistemadagi atomlar bir biri bilan birikkanda oddiy va murakkab moddalar hosil bo'ladi, ya'ni molekula hosil bo'lishida atomlar orasida kimyoviy bog'lar vujudga keladi.

Kimyoviy birikmalar molekulasi hosil bo'lishda atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchga kimyoviy bog'lanish deyiladi. Kimyoviy bog'lanishning kelib chiqish sababi shundaki, atom yoki ionlar o'zaro birikkanda umumiy energiya zapasi ular ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga nisbatan kichik qiymatga ega bo'ladi va sistema barqaror holatni egallaydi.

Kimyoviy bog'lanish valent elektronlar hisobiga vujudga keladi, lekin turli usullarda amalga oshadi. Kimyoviy bog'lanishning uchta asosiy turi bor:

1. Kovalent bog'lanish.
2. Ion bog'lanish.
3. Metall bog'lanish bo'lib, bulardan tashqari vodorod bog'lanish ham mavjuddir.

Atomlar o'zaro birikkanda ular orasida kimyoviy bog'lanishning qay turi hosil bo'lishi elementlarning elektromanfiyligiga bog'liqdir. Ayni element atomlarining birikmalarda boshqa elementning atomlaridan elektronlarni o'ziga tortish xususiyati elektromanfiylik deyiladi. Elektromanfiylikning absolyut qiymatlari juda kichik sonlar bo'lib, hisoblashlar uchun noqulaydir. Shuning uchun shartli ravishda *Li* ni elektromanfiyligi 1 ga teng deb qabul qilingan. Boshqa elementlarning elektromanfiyligi shunga muvofiq hisoblab topiladi. Elektromanfiylik darvlarda chapdan o'nga, bosh guruhlarda esa yuqoridan pastga tomon ortib boradi. Ayrim elementlarning elektromanfiylik qiymatlarini kamayish tartibi quyidagicha:

F	O	C	N, Br	S	C ⁻	P	H	Zn, Al	Mg	Ca, Li	Na	K
4	3.5	3.2	3	2.6	2.5	2.2	2.1	1.6	1.3	1	0.9	0.8

Elektromanfiyligi bir xil bo'lgan elementlar orasida qutbsiz kovalent va metall bog'lanishli birikmalar vujudga keladi.

Elektromanfiyliklari bir-biridan ozroq farq qiladigan elementlar orasida qutbli kovalent bog'lanishli birikmalar vujudga keladi. Elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qiladigan elementlar ta'sirlashganda ion bog'lanishli birikmalar vujudga keladi.

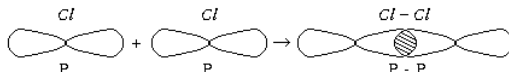
2. Kovalent bog'lanish. Atomlarni elektron juftlar orqali bog'lanishiga kovalent bog'lanish deyiladi. (kovalent so'zi *birlashgan* degan ma'noni bildiradi). Kovalent bog'lanishni ikki turi: *Qutbli* va *qutbsiz kovalent bog'lanishlar* mavjuddir.

2.1. Qutbsiz kovalent bog'lanish. Elektromanfiyligi bir xil bo'lgan atomlar o'zaro ta'sirlashganda qutbsiz kovalent bog'lanishli molekularlar hosil bo'ladi. Misol: N_2 , SI_2 , N_2 , F_2 .

Vodorod atomi yadrosi $1s$ - elektron bulut bilan o'ralgan. Atomlar o'zaro muayyan masofaga yaqinlashganda bulutlar bir-birini qoplaydi, natijada ikkala yadroning markazlari orasida maksimal elektron zichlikka ega bo'lgan ikki elektronli bulut hosil bo'ladi. Manfiy zaryad zichligining ko'payishi esa, yadrolar bilan molekulyar bulut orasidagi tortilish kuchlarining keskin ortishiga imkon beradi. Demak, kovalent bog'lanish atomlar elektron bulutlarining bir-birini qoplashi natijasida vujudga keladi. Kovalent bog'lanish turlicha tasvirlanadi:

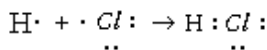
1.	Elektron orqali	$H^{\bullet} + H^{\bullet} \rightarrow H:H$
2.	Energetik yacheykalar orqali	$\begin{array}{ c } \hline \uparrow \\ \hline \end{array} + \begin{array}{ c } \hline \downarrow \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{ c } \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$
3.	Elektron bulutlar shakli orqali	$\bigcirc + \bigcirc \rightarrow \bigcirc\bigcirc$
Misol: Cl_2 molekulasini hosil bo'lishi		$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ :Cl\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} + \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ :Cl\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ :Cl:Cl: \\ \cdot\cdot \end{array}$

Xlor atomining juftlashmagan elektroni r - elektron bo'lib, elektron buluti gantelsimon shaklga ega. Elektron bulutlarning qoplanishini quyidagicha tasvirlash mumkin:

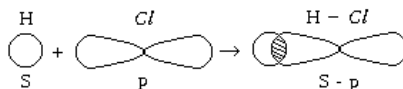


2.2. Qutbli kovalent bog'lanish. Elektromanfiyliliklari bir-biridan ozroq farq qiladigan elementlar bir-biri bilan birikkanda qutbli kovalent bog'lanishli birikmalar hosil bo'ladi. Bunda elektron juft elektromanfiyligi katta element tomonga siljigan bo'ladi. Qutbli kovalent bog'lanishli birikmalarga. HCl , NH_3 , NVr , N_2O , H_2S misol kiritish mumkin.

HCl molekulasini hosil bo'lishini ko'rib chiqamiz. $N=2.1$, $Sl=3.2$. Xlor va vodorodni elektromanfiyliliklari orasidagi ayirma $3.2-2.1=1.1$ ga teng.



Vodorod xlorid molekulasini hosil bo'lishida, elektron bulutlarning qoplanishi quyidagicha:



HCl molekulasida bog'ni hosil qiluvchi elektron bulutning xlor atomi tomon siljishi natijasida, molekulaning xlor tomoni manfiy, vodorod tomoni esa musbat earyadlanib qoladi, ya'ni $H^{\sigma+}:Cl^{\sigma-}$. Qutblangan molekularni dipollar

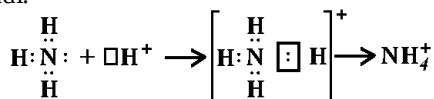
deyiladi. Dipol momenti (μ), dipol uzunligi (l) ning elektron zaryadiga (q) ko'paytmasiga teng: $\mu = l \cdot q$.

2.3. Kovalent bog' hosil bo'lishida donor-akseptor mexanizmi.

Kovalent bog'lanish 2 xil mexanizmda almashinish va donor-akseptor mexanizmda boradi. Elektron bulutlari bir-birini qoplashi almashinish mexanizmi deyiladi.

Donor-akseptorli mexanizmda esa, bitta atomning ikki elektronli buluti bilan boshqa atomning erkin orbitali hisobiga vujudga keladi. NN_4^+ hosil bo'lishi quyidagicha:

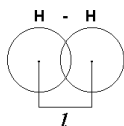
Vodorod ionida $1s$ - orbital bo'sh $\square N^+$, NN_4^+ hosil bo'lishida azotning ikki elektronli buluti azot bilan vodorod uchun umumiy bo'lib qoladi, ya'ni molekulyar elektron bulutga aylanadi. Buning natijasida vodorodning zaryadi umumiy bo'lib qoladi.



Bo'linmagan elektronlar juftini beradigan atom donor (azot), uni biriktirib oladigan atom (vodorod) esa akseptor deyiladi.

2.4. Kovalent bog'lanishning xossalari. Kovalent bog'lanishning o'ziga xos xususiyatlari- uning uzunligi, energiyasi, to'yinuvchanligi va yo'nalganligidir.

YAdrolar orasidagi masofa kovalent bolanishning uzunligi deyiladi. Masalan, H_2 molekulasida bog'ning uzunligini quyidagicha tasvirlash mumkin:



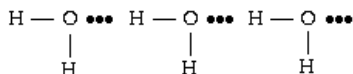
Bog'lanishni uzush uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi. Masalan, H_2, Cl_2, N_2 molekularida kimyoviy bog' uzunliklari mos ravishda 0.074, 0.198 va 0.109, bog'lanish energiyasi esa 436, 942, 946 kJ/mol ga teng.

Kovalent bog'lanishni to'yinuvchanligi deganda, kovalent bog'i hosil qiluvchi atomlarning faqat ma'lum miqdorda bog'lar hosil qilish qobiliyati tushuniladi. Masalan, vodorod 1ta, kislorod 2 ta, azot 3 ta, uglerod 4 ta bog' hosil qila oladi.

Kovalent bog'ning yo'naluvchanligi deganda molekulaning fazoviy shakli hamda valent burchaklari tushuniladi.

3. Vodorod bog'lanish. Biror molekulaning vodorod atomi bilan boshqa molekulaning kuchli elektromanfiy elementi (O,F,N) atomi orasida vujudga keladigan bog'lanish vodorod bog'lanish deyiladi. Vodorod atomining radiusi nihoyatda kichikligi vodorod bog'lanishni vujudga keltiradi. $H_2O, HF,$

NH_3 molekularida umumiy elektron juft vodoroddan elektromanfiy element tomonga ko'proq siljigan bo'ladi. Vodorodning musbat zaryadi esa, boshqa atomning bo'linmagan elektron jufti bilan o'zaro ta'sirlashib, bu juftni umumlashtirib oladi. Natijada kuchsiz vodorod bog'lanish vujudga keladi. Masalan H_2O molekulasidagi vodorod bog'lanish quyidagicha:

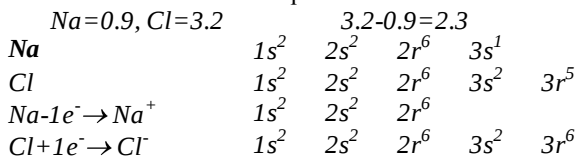


Vodorod bog'lanish ko'pchilik moddalarning xossalriga ta'sir etadi:

1. H_2O ni qaynash temperaturasi H_2S dan past bo'lishi kerak edi, lekin aksincha chunki, H_2O da vodorod bog' bor.
2. Vodorod bog'lanish oqsillarda, nuklein kislotalarda, pestisidlarda ayniqsa ko'p tarqalgan.

4. Ion bog'lanish. Elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qiladigan elementlar o'zaro ta'sirlashganda ion bog'lanishli birikmalar hosil bo'ladi, masalan: $NaCl$, KCl , $LiCl$, $NaBr$, KBr .

$NaCl$ molekulasini hosil bo'lishini ko'rib chiqamiz:



Ionlar orasida elektrostatik tortilish kuchlar vujudga keladi va $NaCl$ molekulasini hosil bo'ladi. Ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan bog'lanish ionli bog'lanish deyiladi.

5. Metall bog'lanish. Odatdagi sharoitda metallarning simobdan tashqari hammasi qattiq kristall moddalardir. Metallarning kristall panjaralari uch xil bo'ladi:

1. Hajmiy markazlashgan kub- Na , K , α - Fe , α - Cr , V , Mo , Wana shunday panjaraga ega.
2. Yoqlari markazlashgan kub- Al , Cu , Ni , Ag , Au , Pt , Pb shunday panjaraga ega.
3. Geksagonal- Be , Mg , Cd , Ti , Zn geksogonal panjaraga ega.

Metall atomlari tashqi qavatlaridagi elektronlarini berib musbat zaryadli ionlarga aylanadi. Metall atomlaridan ajralgan elektronlar (elektronlar gazi) musbat zaryadli ionlar atrofida erkin harakatlanadi. Metall zarrachalari bir-biri bilan ana shunday elektron vositasi yordamida bog'lanib turadi. Bunday bog'lanish metall bog'lanish deyiladi. Elektronlar muayyan atomlar bilan bog'lanmaganligi uchun maydon ta'siridayoq ma'lum yo'nalishda ko'cha boshlaydi va natijada elektr toki hosil bo'ladi.

Savollar:

1. Kimyoviy bog' va valentlik.
2. Orbitallarning gibridlanishi.
3. Molekulyar orbitalar metodi.

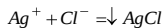
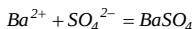
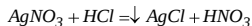
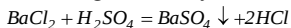
4-Mavzu: KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI VA KIMYOVIY MUVOZANAT

Reja:

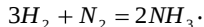
1. Kimyoviy reaksiyalar.
2. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi.
3. Tezlikka ta'sir etuvchi omillar.
- 3.1. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga bog'liqligi.
- 3.2. Reaksiya tezligining konsentrasiyaga bog'liqligi.
- 3.3. Reaksiya tezligining konsentrasiyaga, haroratga bog'liqligi. Vant - Goff qoidasi.
- 3.4. Reaksiya tezligi katalizatorning ta'siri.
4. Kimyoviy muvozanat.
5. Le-SHatele qoidasi.
6. Kimyoviy kinetikaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 3-10.

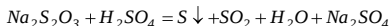
1. Kimyoviy reaksiyalar. Biror jarayon davomida bir xil moddalardan boshqa xil moddalarni hosil bo'lishi kimyoviy hodisalar yoki kimyoviy reaksiyalar deyiladi. Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning molekulari o'zaro bir-biri bilan to'qnashishi kerak. Buning uchun to'qnashadigan molekula yoki atomlar ma'lum miqdorda energiyaga ega bo'lishi shart. Kimyoviy reaksiyalarni sodir qiladigan eng kichik energiya faollanish (aktivlanish) energiyasi (E_a) deyiladi. Faollanish energiyasi kichik bo'lsa reaksiyaning tezligi katta bo'ladi. Bunday reaksiyalarga eritmalar orasida boradigan reaksiyalar misol bo'la oladi:



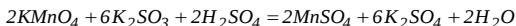
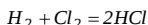
Faollanish energiyasi katta bo'lgan reaksiyalar sekin boradi. Masalan:



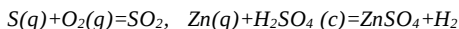
Faollanish energiyasi o'rtacha bo'lgan reaksiyalarning tezligini oson o'lchasa bo'ladi. Masalan:



Gazlar aralashmasi, eritmalar orasida boradigan reaksiyalar **gomogen** (bir jinsli) reaksiyalar deyiladi. Masalan:



Qattiq moddalar bilan gazlar va suyuqliklar orasidagi reaksiyalar **geterogen** (ko'p jinsli) reaksiyalar deyiladi. Masalan:



Gomogen reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi modda molekulari sistema hajmining hamma joyida, geterogen reaksiyalarda esa faqat qattiq faza sirtidagina to'qnashadi. SHunga asosan gomogen va geterogen reaksiyalar turli xil kinetik tezlikka ega bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi, mexanizmi, ularga ta'sir etuvchi faktorlarni o'rganadigan kimyoning bo'limi kimyoviy kinetika deyiladi.

2. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi. Mexanikada tezlik jismning vaqt birligi ichida bosib o'tgan yo'li bilan o'lchanadi, ya'ni $V = S/t$, m/s; V - tezlik; S - bosib o'tgan yo'l; t - vaqt. Kimyoda reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan

moddalar konsentrasiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. Odatda konsentrasiya mol/l , vaqt esa, sekundda ifodalanadi. SHunga ko'ra kimyoviy reaksiya tezligining birligi $\text{mol/l}\cdot\text{s}$ deb qabul qilingan. Ushbu reaksiyada $J_2+H_2=2HJ$ moddalardan birining konsentrasiyasi vaqt oralig'ida C_1 (mol/l)dan C_2 (mol/l)gacha kamaysa, reaksiyaning ana shu vaqt oralig'idagi o'rtacha tezligi:

$$V = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = -\frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Bu erda J_2 ning konsentrasiyani kamayishiga va binobarin C_1-C_2 - ayirmaning qiymati manfiy bo'lishiga qaramay reaksiyaning tezligi faqat musbat kattalik bo'lishi mumkin. Agar konsentrasiya cheksiz qisqa vaqt oralig'ida o'zgarsa reaksiyaning tezligi:

$$V = \pm \frac{dc}{dt}$$

Bu erda: V - kimyoviy reaksiyaning haqiqiy tezligi; dt - cheksiz kichik vaqt oralig'i; dc - moddalarning konsentrasiyasining o'zgarishi; dc/dt - konsentrasiyasining vaqt bo'yicha olingan hosilasi.

3. Tezlikka tasir etuvchi omillar. Kimyoviy reaksiyaning tezligi, reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, konsentrasiyasiga, haroratiga, katalizatorning ishtirok etish –etmasligiga, gazlarda bo'ladigan reaksiyalarda esa bosimga, qattiq moddaning sathiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

3.1. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishayotgan moddalar tabiatiga bog'liqligi. Reaksiya tezligi moddalarning ichki tuzilishiga bog'liqdir. Odatdagi sharoitda qutbsiz molekularli moddalar reaksiyaga sekin, qutbli molekularli moddalar esa reaksiyaga tezroq kirishadi. Ayniqsa ion bog'lanishli moddalarning suvdagi eritmaları g'oyat tez reaksiyaga kirishadi.

3.2. Reaksiyaning tezligining konsentrasiyaga bog'liqligi. Masalan, quyidagi moddalar reaksiyaga kirishayotgan bo'lsin: $mA+nB=cC+dD$

Massalar tasiri qonuniga asosan reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentrasiyasining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir, yani:

$$V=k[A]^m\cdot[B]^n$$

V - tezlik; k - tezlik konstantasi bo'lib, o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiatiga, haroratga va katalizatorga bog'liq bo'lib, konsentrasiyaga bog'liq emas.

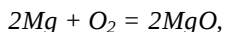
$[A]$ va $[V]$ reaksiyaga kirishuvchi A va V moddalarning konsentrasiyasi. Masalan: $N_2+J_2=2NJ$ va $2NO+O_2=2NO_2$ reaksiyalarning tezliklari massalar ta'siri qonuniga ko'ra quyidagicha ifodalanadi:

$$V = k \cdot [H_2] \cdot [J_2] \quad \text{bu erda} \quad t=1, \quad p=1.$$

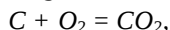
$$V=k \cdot [NO]^2 \cdot [O_2] \quad \text{bu erda} \quad t=2, \quad p=1.$$

Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalar gaz yoki erigan modda holidagina bo'lmay, balki reaksiyada qattiq moddalar ishtirok etsa, reaksiya

tezligi faqat gaz yoki erigan moddaning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi. Masalan:



$$V = k \cdot [O_2]$$



$$V = k \cdot [O_2]$$

3.3. Reaksiyaning tezligining temperaturaga bog'liqligi. Reaksiya davomida temperatura ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi keskin ortadi. Masalan, quyidagi reaksiyalar:

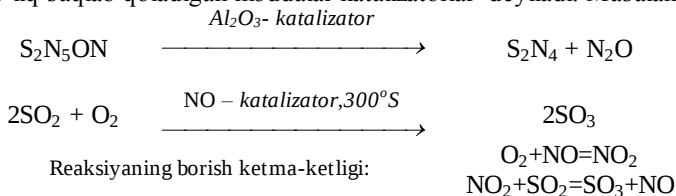
1.	$H_2 + J_2 = 2HJ$	100°S da 314000 yildan keyin tugaydi. 200°S da 110 yildan keyin tugaydi. 700°S da 0.12 sekunda tugaydi.
2.	$2N_2 + O_2 = 2N_2O$	xona haroratda 1 milliard yilda tugaydi. 400°S da 80 sutkada 500°S da 2 soatda 600°S da 7 minutda 700°S da portlash bilan suv hosil bo'ladi.

Vant-Goff qoidasi. Reaksiya tezligini haroratga bog'liqligini Vant-Goff qoidasi bilan aniqlanadi. Harorat har 10°C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{(t_2 - t_1)}{10}}$$

V_{t_1} – boshlang'ich t_1 dagi reaksiya tezligi; V_{t_2} - ma'lum vaqtdan so'ng t_2 dagi reaksiya tezligi; γ - reaksiya tezligining harorat koeffisienti bo'lib, reaksiya kirishayotgan moddalarning harorati 10 ko'tarilganda reaksiya tezligi necha marta oshishini ko'rsatadi.

3.4. Reaksiya tezligiga katalizatorlarning ta'siri. Kimyoviy reaksiyalarning tezligini o'zgartiruvchi, lekin reaksiyaning oxirida o'zini tarkibini to'liq saqlab qoladigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Masalan:

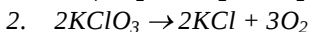
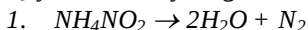


Reaksiyaning borish ketma-ketligi:

Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar katalitik reaksiyalar deyiladi. Ba'zi bir moddalar reaksiya tezligini kamaytiradi, bunday moddalarni ingibitorlar deyiladi.

4. Kimyoviy muvozanat. Ma'lumki kimyoviy reaksiyalar qaytar va qaytmaz bo'ladi. Faqat bir yo'nalishda boradigan reaksiyalar qaytmaz reaksiyalar, qarama-qarshi tomonga yo'nalgan reaksiyalar esa, qaytar reaksiyalar deyiladi.

Qaytmaz reaksiyalarga misollar:



Qaytar reaksiyalarga misollar:

1. $ZnSO_4 + H_2S \rightleftharpoons ZnS + H_2SO_4$
2. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
3. $H_2 + J_2 \rightleftharpoons 2HJ$

Vaqt o'tishi bilan to'g'ri reaksiyaning tezligi kamayadi, teskari reaksiyaning tezligi ortadi. Nihoyat ma'lum vaqtdan so'ng to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezligi bir-biriga teng bo'ladi, ya'ni:

$$V_{to'g'ri} = V_{teskari}$$

Qaytar reaksiyalarni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin. $tA + pV \rightleftharpoons rS + qD$

$$V_1 = k_1 \cdot [A]^m \cdot [B]^n \quad \text{to'g'ri reaksiya tezligi.}$$

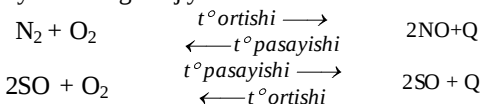
$$V_2 = k_2 \cdot [C]^p \cdot [D]^q \quad \text{teskari reaksiya tezligi.}$$

To'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari o'zaro tenglashgan holat kimyoviy muvozanat deyiladi. Kimyoviy muvozanat faqat o'zgarmas sharoitda doimiy bo'ladi. Reaksiya davomida reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasi, reaksiya harorati yoki bosimi (gaz moddalar) o'zgarsa, muvozanat buziladi. Bu hol muvozanatni siljishi deyiladi. Muvozanatning biror tashqi ta'sir ostida qaysi tomonga siljishi Le-SHatelle (1884 y.) qoidasi bilan aniqlanadi.

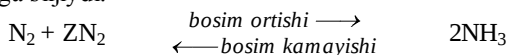
5. Le-SHatele qoidasi. Kimyoviy muvozanat holatda turgan sistemaga tashqi ta'sir ko'rsatilsa, muvozanat shu tashqi ta'simi kamaytiradigan reaksiya tomonga siljiydi.

a) Kimyoviy muvozanatning konsentrasiyaga bog'liqligi. Kimyoviy muvozanat holatda turgan sistemadagi moddalardan birining konsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat shu modda konsentrasiyasini kamaytiruvchi reaksiya tomoniga siljiydi: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$. Bu reaksiyada O_2 ning konsentrasiyasi oshirilsa, to'g'ri reaksiyaning tezligi ortadi va kimyoviy muvozanat SO_3 hosil bo'lgan tomonga siljiydi: $N_2 + 3N_2 \rightleftharpoons 2NN_3$. N_2 ning konsentrasiyasi oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi ortadi, ya'ni muvozanat NN_3 hosil bo'lish tomonga siljiydi.

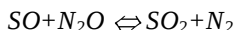
b) Muvozanatning reaksiya haroratiga bog'liqligi. Kimyoviy muvozanat - harorat oshirilganda endotermik reaksiya tomonga, harorat pasaytirilganda esa, ekzotermik reaksiya tomonga siljiydi. Misollar:



v) Kimyoviy muvozanatning reaksiya bosimiga bog'liqligi. Gazlar orasida boradigan reaksiyalarning bosimi oshirilganda hajmi kamayadi. Binobarin, molekular soni oz mahsulotlar hosil bo'lgan tomonga, aksincha bosim kamaytirilganda esa, kimyoviy muvozanat gaz molekulari ko'p mahsulot hosil bo'lgan tomonga siljiydi.



Gaz moddalar molekularining soni o'zgarmay qoladigan reaksiyalarda bosimni o'zgarishi muvozanatga ta'sir etmaydi (gazlarning hajmi teng bo'lgani uchun)



Masalan: gazlar aralashmasining hajmi 3 marta kamaytirilsa, quyidagi reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$.

Echim: $[SO_2]=a$, $[O_2]=v$ deb belgilasak, reaksiya tezligi $V=k \cdot a^2 \cdot v$ bo'ladi.

Gaz hajmining 8 marta kamayishi natijasida SO_2 va O_2 larning konsentrasiyasi shuncha marta oshadi, ya'ni $[SO_2]=3a$, $[O_2]=3v$ bo'ladi, bundan $V_1=k \cdot [3a]^2 \cdot v=27 \cdot a^2 \cdot v$. V va V_1 taqsimlash natijasida reaksiya tezligi 27 marta ortar ekan.

6. Kimyoviy kinetikaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Kimyoviy kinetika qonunlarini bilish va ularning hayotga tadbqiq etish kimyoviy reaksiyalarni boshqarish va kimyoviy apparatlarning unumdorligini oshirish imkonini beradi. Masalan, azotli, fosforli o'g'itlar, pestidsidlar va boshqa qishloq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan kimyoviy moddalar ishlab chiqarish asosida katalitik jarayonlar yotadi.

Kimyoviy kinetika qonunlari tuproqda bo'ladigan agrokimyoviy reaksiyalarning mexanizmini hamda fermentlar ishtirokida boradigan biokimyoviy reaksiyalarni tezligini har xil omillarga bog'liqligini tushuntirib beradi. Masalan, o'simliklarni normal rivojlanishi uchun tuproqdagi haroratni optimal bo'lishi katta ahamiyatga ega. SHuningdek, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini past haroratlarda uzoq vaqt saqlash mumkinligini esa, organik birikmalarning parchalanish reaksiyasini keskin sekinlashtirish, ya'ni fermentlar faoliyati to'xtatish bilan bog'liqdir.

Savollar:

1. Faollanish (aktivlanish) energiyasi.
2. Reaksiyalarniining molekulyarlighi.
3. Gomogen va geterogen katalizlar.
4. Geterogen sistemalardagi kimyoviy muvozonat.

5-Mavzu: ERITMALAR

Reja:

1. Dispers sistemalar.
2. Eritmalarning turlari.
3. Erish jarayoni.
4. To'yingan, to'yinmagan, o'ta to'yingan eritmalar.
5. Moddalarning eruvchanlighi va eruvchanlik.
6. Erishda bo'ladigan issiqlik hodisalari.
7. Kristallogidratlar.
8. Eritmalar konsentrasiyasini ifodalash usullari.
- 8.1. Konsentrasiyani erigan moddaning massa ulushida ifodalaniishi.
- 8.2. Molyar konsentrasiya.
- 8.3. Ekvivalent, molyar konsentrasiya.
- 8.4. Molyal konsentrasiya.

- 8.5. Eritgan modda konsentrasiyasining molyar ulushlarda ifodalanishi.
8.6. Eritmaning massa ulushidan, molyar, normal, molyal konsentrasiyaga o'tish.
9. Eritmaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Adabayotlar: 5-8, 12, 14.

1. Dispers sistemalar. Eritmalar dispers sistemalarning bir ko'rinishidir. Biroq moddaning mayda zarrachalari boshqa bir modda orasida taqsimlanishidan hosil bo'lgan sistemaga dispers sistema deyiladi. Taqsimlangan modda dispersion faza, ikkinchi modda esa dispersion muhit deyiladi. Dispers faza zarrachalarining diametrlari 100 nonometrdan ($1nm - 10^{-6}mm$) katta bo'lgan sistemalar *dag'al* sistemalar deyiladi. Bularga suspenziya - qattiq moddaning suyuqlikda tarqalishi, emulsiya - erituvchida erimaydigan suyuqlikning erituvchida tarqalishi va ko'piklar- gazsimon moddaning suyuqlikda tarqalishi kiradi. Dispers sistema zarrachalarining o'lchami 1-100nm gacha bo'lgan sistemalar kolloid sistemalarni hosil qiladi.

Dispers sistema zarrachalari 1nm dan kichik bo'lganda chin, molekulyar yoki ionli dispers sistemaga, ya'ni eritmalariga olib keladi. Ikki yoki bir necha moddalardan (komponentlardan) iborat bo'lgan bir jinsli (gomogen) termodinamik jihatdan barqaror bo'lgan, o'zgaruvchan tarkibli sistemalariga eritmalar deyiladi.

Eritmalarda bir yoki bir necha erigan moddaning zarrachalari erituvchida bir tekis tarqalgan bo'ladi. Masalan, fosfat kislotasi eritmasi, erigan modda kislotasi, erituvchi suv va ularning o'zaro ta'sir maxsulotlari gidratlangan ionlar H^+ , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} lardan iborat bo'ladi.

2. Eritmalarning turlari. Erituvchi va eruvchi moddaning agregat holatiga qarab eritmalar: gazsimon (har xil gazlar aralashmasi, masalan, havo), suyuq (qattiq moddalarni, suyuqliklarni va gazsimon moddalarni erituvchidagi eritmasi) va qattiq (qotishmalar - har xil metallar aralashmasi) holatlarida bo'lishi mumkin.

3. Erish jarayoni. Molekulyar-kinetik nazariyaga muvofiq erish jarayoni shunday tasvvur qilish mumkin: erituvchi ta'siridan qattiq modda sirtlaridagi ionlarning tebranma xarakati kuchayib boradi va natijada ion yoki molekullar asta-sekin ajrala boshlaydi. Eritmaga o'tgan zarrachalar diffuziya tufayli erituvchining butun xajmi bo'yicha bir me'yorda tarqaladi. Boshqa tomondan eritmalaridagi zarrachalarning (ion yoki molekullar) konsentrasiyasini oshib borishi va ularning to'xtovsiz harakati tufayli, ular oxirigacha erib ulgurmasdan qattiq modda sirtiga qayta o'tirishi ham mumkin, ya'ni erish jarayoniga teskari kristallanish ham yuzaga keladi. Nihoyat ma'lum vaqtdan so'ng erish va kristallanish orasida muvozonat yuzaga keladi, ya'ni qancha zarracha (ion yoki molekula) eritmaga o'tsa, shuncha zarracha eritmadan qattiq zarracha yuzasiga o'tadi.

4. To'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yingan eritmalar. Qattiq moddalar suvda eriganda eritmaga o'tuvchi zarrachalar va eritmadan qattiq zarracha yuzasiga o'tuvchi zarrachalar sonlarining nisbatiga asosan eritmalar

to'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yingan bo'lishi mumkin. Ayni haroratda modda ortiq erimaydigan, ya'ni eruvchi modda bilan muvozonatda turgan eritma to'yingan eritma deyiladi. Demak, to'yingan eritmada ayni haroratda erigan moddaning mumkin bo'lgan eng ko'p miqdori bo'ladi.

To'yinmagan eritmada to'yingan eritmadagiga qaraganda kamroq, o'ta to'yingan eritmada esa ko'proq modda bo'ladi. Harorat ortishi bilan to'yingan eritma to'yinmagan holga o'tadi. O'ta to'yingan eritmalar beqaror muvozonatsiz sistemalar bo'lib, ular o'z-o'zidan muvozonat holatiga o'tish hollari ham bo'lib turadi. Bunday vaqtda ortiqcha erigan modda eritmadan ajraladi va eritma to'yingan holatga o'tadi.

Eruvchi modda va erituvchining nisbiy miqdorlariga asosan suyultirilgan va konsentrlangan eritmalar mavjud bo'ladi. Erigan moddaning miqdori kam bo'lgan eritmalar suyultirilgan, ko'p bo'lgan eritmalar esa konsentrlangan eritmalar deyiladi. Eritma komponentlaridagi zarrachalar elektroneytral bo'lsa molekulyar (elektrolitmaslar), zaryadli zarrachalar bo'lsa ionli (elektrolitlar) eritmalar deyiladi.

5. Moddalarning eruvchanligi va eruvchanlik. Tajribadan ma'lumki, suvda qattiq moddalar ham, gazlar ham bir xilda erimaydi. Barcha moddalar suvda eruvchanligiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1. YAxshi eriydigan (100 g suvda 10 g dan ortiq modda erisa);
2. Oz eriydigan (100 g suvda 1 g dan kam erisa);
3. Amalda deyarli erimaydigan moddalar (100 g suvda 0.01 g).

Moddalarni erituvchida (suvda) erish xususiyatini xarakterlash uchun "eruvchanlik" degan tushuncha kiritilgan. Eruvchanlik miqdoriy jihatdan moddaning 100g erituvchida ayni temperaturada eng ko'p erishi mumkin bo'lgan grammalar soni bilan ifodalanadi. Bu miqdor moddalarni eruvchanligi deyiladi. Masalan, 20°S da 100 g suvda 35.9 g NaCl tuzi eriydi, ya'ni bu tuzning 20°S dagi eruvchanligi 35.9 ga teng. Agar shu haroratda bu miqdorga nisbatan yana ortiqcha natriy xlorid tuzi qo'shilganda bu miqdordagi tuz erimaydi, u cho'kma holida bo'ladi. Ko'pincha qattiq moddalarning eruvchanligi harorat ortishi bilan ortadi, lekin ba'zi bir moddalarniki esa juda kam ortadi (masalan, NaCl, AlCl₃) va hatto kamayadi (masalan Ca(OH)₂, Li₂SO₄, Ca(CH₃COO)₂).

Gaz moddalarning eruvchanligi bosimga va haroratga bog'liq bo'ladi. Gazlar suvda eriganda issiqlik ajralib chiqadi. Le-SHatele qoidasiga muvofiq gazlarning eruvchanligi harorat ko'tarilganda kamayadi. Bosim oshgan sari esa, Genri qonuniga muvofiq gazlarning eruvchanligi ortadi.

6. Erishda bo'ladigan issiqlik xodisalari. Moddalar erigan vaqtda erituvchi va eruvchi modda molekullari orasida fizik (orientasion, induksion va dispersion) hamda kimyoviy kuchlar (vodorod bog'i va ion-dipol) o'zaro ta'siri natijasida issiqlik yutilishi va chiqishi mumkin.

Genri qonuni- o'zgarmas haroratda gazlarning eruvchanligi ularning parsial bosimga to'g'ri proporsionaldir:

$$C_{(x)}=K P_{(x)}$$

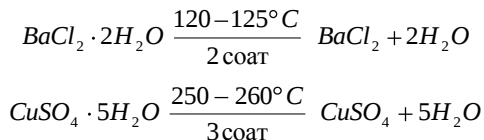
$C_{(x)}$ - to'yingan eritmadagi x gazning konsentrasiyasi; K - Genri doimiysi, $P_{(x)}$ - gazini eritma ustidagi bosimi.

Qattiq moddalar erigan vaqtda ularning kristall panjaralari emiriladi va moddaning mayda zarrachalari erituvchi orasida bir tekis tarqaladi. Bu jarayonda energiya yutiladi ($\Delta H > 0$). SHu bilan bir vaqtda erituvchi bilan eruvchi modda zarrachalari o'zaro ta'sir etib, aniq tarkibli birikmalar, ya'ni solvatlar hosil bo'ladi. Agar erituvchi suv bo'lsa, bunday birikmalar gidratlar deyiladi. Bu jarayonda (issiqlik) energiya ajralib chiqadi ($\Delta H < 0$). 1 mol modda eriganda ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori shu moddaning erish issiqligi deyiladi. Masalan, 1 mol KON uchun $\Delta N = -55.65 \text{ kDj/mol}$, NH_4NO_3 uchun esa $\Delta N = +26.48 \text{ kDj/mol}$.

7. Kristallogidratlar. Erigan moddaning erituvchi bilan kimyoviy o'zaro ta'siri natijasida solvatlar, erituvchi suv bo'lganda gidratlar hosil bo'ladi. Bunday birikmalarning ko'pchiligi beqaror bo'lib, ularni eritmadan ajratishda parchalanib ketadi, lekin ayrim hollarda ularni eritmadan kristallga tushirish yo'li bilan ajratib olish mumkin. Bunda tarkibida suv molekullari bor kristallar cho'kmaga tushadi.

Tarkibida suv tutgan kristall moddalarni kristallogidratlar deyiladi. Kristallogidrat tarkibiga kirgan suvni kristallizasiya suvi deyiladi. Kristallogidratlarga

$CaSO_4 \cdot 2H_2O, CuSO_4 \cdot 5H_2O, Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O, Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ misol bo'la oladi. Kristallogidratlarni ma'lum bir xaroratda qizdirilganda, faqatgina tarkibidagi suvni yo'qatadi, moddani parchalanishi esa, yuqori haroratda sodir bo'ladi. Masalan:



8. Eritmalarning konsentrasiyasini ifodalash usullari. Ma'lum miqdordagi (og'irlik yoki hajmdagi) eritmada erigan moddaning miqdoriga (og'irlik yoki hajmiy) konsentrasiya deyiladi. Eritmalarning konsentrasiyasi miqdor jihatdan har xil usullarda ifodalanadi.

1) Erigan moddaning massa ulushlarida (birining ulushlarida yoki foizlarda).

2) Eritmaning o'zgarmas hajmdagi konsentrasiyasi: molyar konsentrasiya, ekvivalent-molyar konsentrasiya va titr bilan.

3) Erituvchining o'zgarmas miqdordagi erigan moddaning konsentrasiyasi- molyallik bilan ifodalanadi.

8.1. Konsentrasiyani erigan moddaning massa ulushlarida ifodalanishi.

Erigan modda massasining (m modda) eritma massasiga (M) nisbati, erigan moddaning massa ulushi (W) deyiladi:

$$W = \frac{m_{\text{modda}}}{M}$$

(1)

Bu formula erigan modda massasini eritmaning umumiy massasidagi ulushini ifodalaydi. Massa ulushi foizlarda ifodalansa:

$$W = \frac{m_{\text{modda}}}{m} \cdot 100 \quad (2)$$

Agar eritma hajmi (V) *ml* da va uni zichligi (ρ) (*g/ml*)da ma'lum bo'lsa:

$$W = \frac{m_{\text{modda}}}{V \cdot \rho} \cdot 100 \quad (3)$$

8.2. Molyar konsentraciya. Molyar konsentraciya- bu erigan modda miqdorining eritma hajmiga bo'lgan nisbatidir.

$$C_{M_x} = \frac{n_x}{V} \quad (4)$$

Bu erda: V - eritma hajm *litrlar* hisobida; C_{M_x} - x moddaning molyar konsentraciyasi, *g/mol*; p_x - x moddaning miqdori, *mol*. Molyar massa- bu modda massasining modda miqdoriga bo'lgan nisbatidir.

$$M_x = \frac{m_x}{n_x} \quad (5)$$

$$n_x = \frac{m_x}{M_x} \quad (6)$$

Bu erda: M_x - x moddaning molyar massasi, *g/mol*; m_x - x moddaning massasi, *g*. (6) ni (4) ga qo'ysak (7) tenglik kelib chiqadi:

$$C_{M_x} = \frac{m_x \cdot 1000}{M_x \cdot V} \quad (7)$$

Bu erda: V - *ml* hisobida. Molyar konsentraciyaning *SI* birligi - *mol/m³* , lekin ko'pincha *mol/l* ishlatiladi. Agar 1 *l* eritmada 1 *mol* modda erisa, bunday eritma konsentraciyasi bir molyar eritma deyiladi va 1 *M* bilan ifodalanadi. Agar 0.1 *mol* yoki 0.01 *mol* moddalar erisa desimolyar, santimolyar eritmalar deyiladi hamda 0.1 *M* va 0.01 *M* bilan ifodalanadi.

8.3. Ekvivalent molyar konsentraciya. Ekvivalent molyar konsentraciya - bu eritmada ekvivalent modda miqdorining eritma hajmiga bo'lgan nisbatidir.

$$C_{H_x} = \frac{n_x}{V} \quad (8)$$

C_{H_x} - x moddaning ekvivalent molyar konsentraciyasi; n_x - x moddaning ekvivalent miqdori; V - eritma hajmi, *l*.

$$n_x = \frac{m_x}{\vartheta} \quad (9)$$

E - ekvivalent modda miqdori. (9) ni (8) ga qo'ysak (10) tenglik kelib chiqadi:

$$C_{M_x} = \frac{m_x \cdot 1000}{V \cdot \vartheta} \quad (10)$$

Bu erda: V - hajm, ml da. Agar $1\ l$ eritmada $1\ mol$ ekvivalent modda erigan bo'lsa, uning konsentrasiyasini normal eritma deyiladi va $1n$ bilan ifodalanadi. Desinormal, santinormal eritmalar $0.1n$ va $0.01n$ bilan ifodalandi. Ekvivalent molyar eritmalar tayyorlash uchun kislota, asos, tuzlarni ekvivalentlarini aniqlash lozim. Ekvivalent molyarligi (normalligi) har xil bo'lgan eritmalar o'zaro ta'sir etganda eritmalarining hajmi ularning normalligiga teskari proporsional bo'ladi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1} \quad (11)$$

Bu erda: N_1 va N_2 - birinchi va ikkinchi eritmalarining ekvivalent molyarligi; V_1 va V_2 - birinchi va ikkinchi eritmalarining hajmi. Eritmada erigan modda massasini (m), eritma hajmiga bo'lgan nisbati titr (T) deyiladi.

$$T = \frac{m_{modda}}{V}, \text{ g/ml} \quad (12)$$

Eritmaning titri bilan molyar konsentrasiya S_m va ekvivalent molyar konsentrasiya S_n o'rtasida quyidagacha bog'lanish bor:

$$T = \frac{C_M \cdot M}{1000}; \quad T = \frac{C_H \cdot \vartheta}{1000} \quad (13)$$

8.4. Molyal konsentrasiya. Molyal konsentrasiya- bu erigan modda miqdorining erituvchi massasiga bo'lgan nisbatidir:

$$C_{m_x} = \frac{n_x}{m} \quad (14)$$

Bu erda: C_{m_x} - x moddaning molyal konsentrasiyasi; n_x - erigan moddaning miqdori; m - erituvchining massasi.

$$n_x = \frac{m_x}{M_x} \quad (15)$$

(15) ni qiymatini (14) ga qo'ysak:

$$C_{m_x} = \frac{m_x}{M_x \cdot m} \quad (16)$$

Bu erda: m_x - x moddaning massasi; M_x - x moddaning molyar massasi. Molyal konsentrasiyaning birligi kg/mol dir.

8.5 Ergan modda konsentrasiyasini molyar ulushlarda ifodalanishi.

Ergan modda miqdorining erituvchi va erigan modda miqdorlari yig'indisiga nisbati erigan moddaning molyar ulushi deyiladi:

$$N = \frac{n}{n_0 + n}$$

(17)

Bu erda: N - erigan moddaning molyar ulushi; n - erigan moddaning miqdori, mol ; n_0 - erituvchining miqdori, mol .

Molyar ulush foizlarda ifodalansa (17) quyidagicha ko'rinish oladi:

$$N = \frac{n \cdot 100}{n_0 + n} \quad (18)$$

(18) formulada $n = m/M$ hisobga olinsin.

Erituvchining molyal ulushi esa quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$N_0 = \frac{n_0}{n_0 + n} \quad (19)$$

Bu erda: n_0 - erituvchining miqdori, mol; n - erigan moddaning miqdori, mol. (19) formula foizlarda ifodalansa:

$$N_0 = \frac{n_0 \cdot 100}{n_0 + n} \quad (20)$$

8.6. Eritmaning massa ulushidan , molyar, normal, molyal konsentrasiyalarga o'tish. Eritma massasi (m), hajmi (V) va zichligi (ρ) o'zaro quyidagicha bog'langan: $m = V \cdot \rho$ bundan $V = m / \rho$.

Eritmaning massa ulushi foizlarda berilgan bo'lsa, uning molyar (C_M), normal (C_H), molyal (C_m) konsentrasiyalarini quyidagicha topish mumkin:

$$C_M = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{M}, \quad C_H = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{\vartheta}, \quad C_m = \frac{\omega \cdot 1000}{M(100 - \omega)}$$

9. Eritmalarning qishloq ho'jaligidagi ahamiyati. Eritmalar tabiatda va qishloq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Tabiatdagi barcha suvlar eritmalar hisoblanadi. O'simliklar azot, fosfor, kaliy va mikroelementlar bo'lgan moddalar tuproqdan eritmalar holida o'zlashtiradi. SHuning uchun, tuproq suvsiz o'lik hisoblanadi. Barcha dori moddalar eritma holida organizm tomonidan o'zlashtiriladi. SHuning uchun ko'pchilik dorilar eritma holida tay'rlanadi.

Savollar:

1. Eruvchanlik egri chiziqlari
2. Raul qonuni.
3. Vant-Goff qonuni.

6-Mavzu: ELEKTROLITIK DISSOSILANISH NAZARIYASI

Reja:

1. Elektrolitlar va elektrolitmaslar.
2. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi.
3. Kislotalar, asoslar va tuzlarning dissosilanishi.
4. Dissosilanish darajasi.
5. Kuchli, o'rta kuchli va kuchsiz elektrolitlar.
6. Dissosilanish konstantasi.
7. Eruvchanlik ko'paytmasi.
8. Reaksiyalarning ionli tenglamalari.
9. Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning biologik ahamiyati.

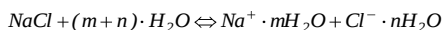
Adabiyotlar: 3-10.

1. Elektrolitlar va elektrolitmaslar. Erigan va suyuqlangan holatda elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar, o'tkazmaydiganlari elektrolitmaslar deyiladi. Elektrolitlarga kislotalar, asoslar va tuzlarning suvdagi

eritmaları, elektrolitmaslarga ko'pchilik organik birikmalar, masalan, spitrlar va uglevodlar kiradi. Elektrolitlar suvda eritilganda suvning qutbli molekulari ta'siridan musbat va manfiy zaryadli ionlar (ion so'zi kezib yuruvchi degan ma'noni anglatadi)ga ajraladi. Bu hodisa elektrolitik dissosilanish deyiladi.

2. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi. 1887 yilda shved kimyogar olimi S.Arrenius kislota, asos va tuz eritmalarining xossalari izohlovchi elektrolitik dissosilanish nazariyasini yaratdi:

A) Elektrolitlar suvda eriganda musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi (dissosilanadi). Bu ionlar suv molekulari bilan birikib, gidratlangan ionlarga aylanadi. Masalan:



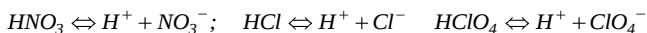
Amalda qulaylik uchun soddalashtirib, quyidagicha yoziladi: $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$;

B) Ionlar elektr toki ta'siridan harakatlanadi, musbat earyadli ionlar katodga, manfiy earyadli ionlar anodga tomon harakatlanadi. SHuning uchun musbat zaryadli ionlarni, kationlar, manfiy zaryadli ionlarni anionlar deyiladi;

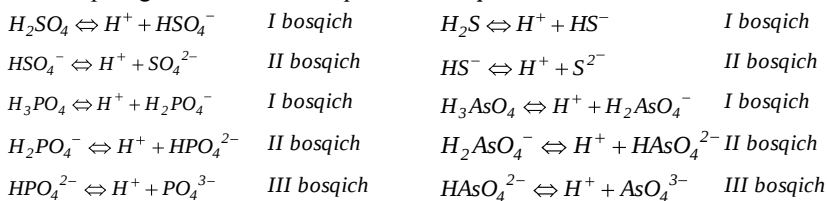
V) Dissosilanish qaytar jarayondir, unga teskari bo'lgan jarayon mollarish (assosilanish) deyiladi. Muvozonat qaror topganda, unga qancha molekula ionlarga ajralasa, ionlardan yana shuncha molekula hosil bo'ladi.

Ion bog'lanishli moddalar eng oson dissosilanadi. Bunday moddalar ionlardan tarkib topgani uchun ular suvda eriganda suvning dipollari musbat va manfiy ionlar atrofida orientasiyalanadi. Ionlar bilan suvning dipollari orasida o'zaro tortishuv kuchlari vujudga keladi, natijada ionlar orasidagi bog'lanish kuchsizlanib, ionlar kristalldan eritmaga o'tadi, so'ngra bu ionlar suv molekulari bilan birikib gidratlangan ionlarni hosil qiladi.

3. Kislota, asos va tuzlarning dissosilanishi. Elektrolitik dissosilanish nazariyasiga muvofiq, kislotalar vodorod ionlari va kislota qoldig'i ionlariga, asoslar metall ionlari va gidroksil ionlariga, tuzlar esa metall ionlari va kislota qoldig'i ionlariga dissosilanadilar. Masalan, kislotalar quyidagicha dissosilanadi:

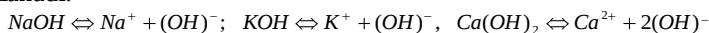


Ko'p negizli kislotalar bosqichma-bosqich dissosilanadi:



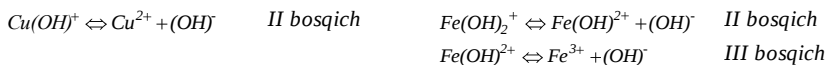
Demak, kislotalar dissosilanganda faqat vodorod kationlari hosil qiluvchi elektrolitlar ekan.

Asoslar quyidagicha ionlarga parchalanadi, kuchli asoslar ionlar to'liq dissosilanadi:

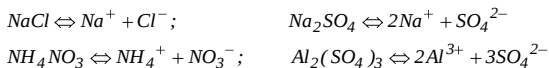


Kuchsiz asoslar bosqichli dissosilanadi:

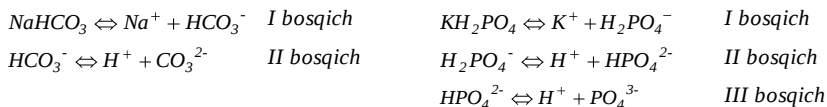




Demak, asoslar dissosilanganda faqat gidroksil-anionlari hosil qiluvchi elektrolitlar ekan. Tarkibiga qarab tuzlar o'rta, nordon, asosli, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi. O'rta tuzlar quyidagicha dissosilanadi:

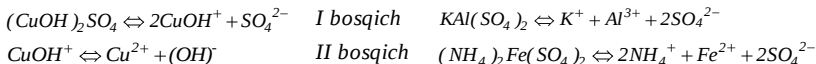


Nordon tuzlar dissosilanishida metall kationi va murakkab anion hosil bo'ladi:

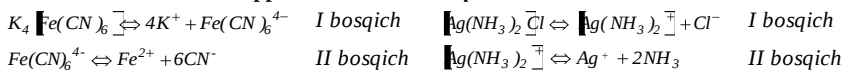


Asosli tuzlar murakkab kation va kislota goldig'i anioniga dissosilanadi:

Qo'sh tuzlar bir bosqichda dissosilanadi:



Koppleks tuzlar ham bosqichli dissosilanadi:



4. Dissosilanish darajasi. Elektrolitlarning dissosilanishi miqdor jihatdan dissosilanish darajasi bilan ifodalanadi. Eritmadagi elektrolit molekularining qancha qismi ionlarga ajralishini ko'rsatuvchi kattalik dissosilanish darajasi deyiladi. Dissosilanish darajasi elektrolit va erituvchining tabiatiga hamda eritmaning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi:

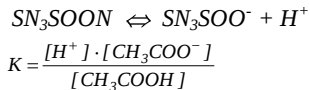
$$\alpha = n \cdot 100 / N$$

Bu erda: α - dissosilanish darajasi; n - ionlarga ajralgan molekular soni; N - umumiy molekular soni.

5. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar. Barcha elektrolitlar dissosilanish darajasiga qarab shartli ravishda kuchli, o'rta kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. 0.1n eritmadagi dissosilanish darajasining qiymati:

1. 3% kam bo'lgan (NSN , SN_3SOON , N_3VO_3 , N_2SO_3 , NN_4ON , N_2S suvda erimaydigan asoslar va tuzlar) kuchsiz elektrolitlar;
2. 3-30% bo'lgan o'rta kuchli (N_2SO_3 , N_3RO_4);
3. 30% dan ortiq bo'lgan (NSI , NNO_3 , NClO_3 , NVr , N_2SO_4 , NaOH , KON , $\text{Sa}(\text{ON})_2$, $\text{Va}(\text{ON})_2$ singari ishqoriy va erishqoriy metall gidroksidlari, eruvchan tuzlarning hammasi) kuchli elektrolitlar deyiladi.

6. Dissosilanish konstantasi. Dissosilanish darajasining qiymati eritmaning konsentrasiyasiga, temperaturaga elektrolitning va erituvchining tabiatiga bog'liq bo'ladi. Elektrolitik dissosilanish qaytar jarayon bo'lgani uchun unga massalar ta'siri qonunini qo'llash mumkin.



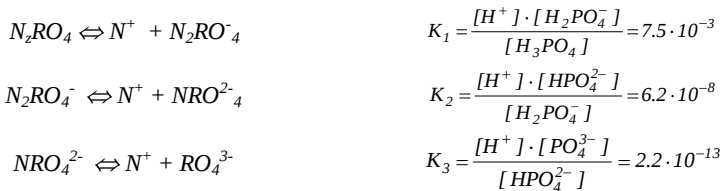
Muvozanat konstantasi K bunday hollarda dissosilanish konstantasi deb ataladi. Kuchsiz elektrolitlar eritmalarida K bilan α orasida quyidagicha bog'lanish bor.

$$K = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha} \quad \text{ёку} \quad K = \frac{\alpha^2}{V \cdot (1 - \alpha)}$$

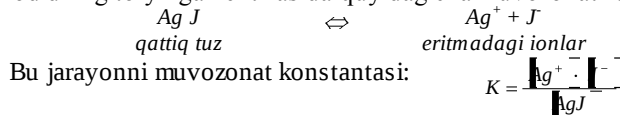
Bu erda V - o'zida 1 mol moddasi bo'lgan eritma hajmi, uni suyultirish deyiladi. Agar $\alpha \ll 1$ bo'lsa, $(1 - \alpha) = 1$ deb olish mumkin, u holda $K = \alpha^2 \cdot C$ bo'ladi.

Bundan $\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \quad \text{ёку} \quad \alpha = \sqrt{K \cdot V}$

Demak, elektrolit eritmasini suyultirish ya'ni, konsentrasiyasini kamaytirish bilan uning dissosilanish darajasi ortadi. Elektrolit bosqichma-bosqich dissosilansa, har qaysi bosqich ma'lum bir bosqich dissosilanish konstantasi qiymati bilan ifodalandi. 1 bosqich K si boshqa bosqichlamikiga nisbatan ancha katta bo'ladi. Masalan:



7. Eruvchanlik ko'paytmasi. Elektrolit suvda eriganda eritmaga molekularlar emas, balki ionlar o'tadi, shuning uchun ham to'yingan eritmada qattiq tuz bilan eritmadagi ionlar o'rtasida muvozonat sodir bo'ladi. Masalan, kumush iodidning to'yingan eritmasida quyidagicha muvozonat ro'y beradi:



Muvozanat holatida qattiq tuz konsentrasiyasi o'zgarmas bo'ladi, ya'ni $K \cdot [AgJ] = K_1$, $K_1 = [Ag^+] \cdot [J^-]$ teng bo'ladi.

Demak, oz eruvchan elektrolitlarning to'yingan eritmasida ionlar konsentrasiyasining ko'paytmasi ayni temperaturada o'zgarmas kattalikdir. Bu kattalik eruvchanlik ko'paytmasi deyiladi va EK bilan begilanadi. $EK_{AgJ} = [Ag^+] \cdot [J^-] = 1.5 \cdot 10^{-16}$. Temperatura ortishi bilan EK ning qiymati ortadi. Agar eritmadagi ionlar konsentrasiyasining ko'paytmasi EK qiymatidan katta bo'lsa, cho'kma hosil bo'ladi, kichik bo'lsa, cho'kma hosil bo'lmaydi.

8. Reaksiyalarning ionli tenglamalari. Elektrolitlar orasida sodir bo'ladigan barcha almashinish reaksiyalari elektrolitlar orasida boradi. SHunga

ko'ra bunday reaksiyalar ionli reaksiyalar deyiladi va ionli tenglamalar bilan ifodalanadi. Ionli tenglamalarda cho'kma tushgan yoki gaz holda ajralgan va kam dissosilangan moddalar molekulyar holda yoziladi. Misollar:

1. $VaSl_2 + N_2SO_4 = \checkmark VaSO_4 + 2NSl$ Molekulyar tenglama
 $Va^{2+} + 2Sl^- + 2N^+ + SO_4^{2-} = \checkmark VaSO_4 + 2N^+ + 2Sl^-$ Ionli tenglama
 $Va^{2+} + SO_4^{2-} = VaSO_4$ Qisqartirilgan ionli tenglama
2. $Na_2SO_3 + 2NSl = 2NaSl + SO_2 + N_2O$
 $2Na^+ + SO_3^{2-} + 2N^+ + 2Sl^- = 2Na^+ + 2Sl^- + SO_2 + N_2O$
 $SO_3^{2-} + 2N^+ = SO_2 + N_2O$
3. $NaON + NSl = NaCl + N_2O$
 $OH^- + H^+ = H_2O$

9. Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Tirik bo'lmagan tabiatda eng muhim kationlarning (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Hg^{2+} va boshqalar) harakati kuchli elektrolitlarning suvdagi eritmaları sifatida namoyon bo'ladi. Dengiz, daryo, ko'l va er osti suvlarining mineral tarkibi, ularda erigan kuchli elektrolitlarning gidratlangan ionlar binoan aniqlanadi. O'simliklar va hayvonlar kuchli elektrolitlarning dissosilanishi natijasida hosil bo'lgan biologik faol elementlarni xazm qilib, gidratlangan ionlarni o'zining metabolizmda ishlatadi.

Tabiatda eng ko'p tarqalgan kuchsiz elektrolit bu suvdur. Suvsiz geokimyoviy, agrokimyoviy reaksiyalar va hujayralarning biokimyoviy sikllari yuz bermaydi. Geokimyoda tuproq hosil bo'lishida va hujayralarning hayot faoliyatida kuchsiz elektrolitlar ishtirokida boradigan reaksiyalar muhim rol o'ynaydi. Kuchsiz elektrolitlarning bufer eritmalar hosil qilish qobiliyati tuproqdagi o'simliklar o'sishi uchun zarur bo'ladigan tuproq eritmasi muhitini hosil qilishda alohida ahamiyatga ega.

Savollar:

1. Eritmalar orqali tok o'tish mexanizmi.
2. Izotonik koeffisient.
3. Kuchli elektrolitlarning eritmadagi holati.
4. Ionlarning faolligi.

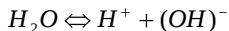
7-Mavzu: SUVNING ION KO'PAYTMASI VA VODOROD KO'RSATKICH. TUZLARNING GIDROLIZI

Reja:

1. Suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich.
2. Vodorod ko'rsatkichni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
3. Tuzlarning gidrolizi.
 - 3.1. Kation bo'yicha gidrolizlanish.
 - 3.2. Anion bo'yicha gidrolizlanish.
 - 3.3. Ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanish.
 - 3.4. Gidrolizning ahamiyati.

Adabiyotlar: 3-10.

1. Suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich. Suv nihoyatda kuchsiz elektrolitdir, suv qanchalik toza bo'lmasin juda oz miqdorda elektr tokini o'tkazadi. Suvning elektr tokini o'tkazishiga sabab uning ionlanishidir.



Aslida suvli eritmalarida N^+ ionlari N_2O bilan birgalikda N_3O^+ kompleks gidrat ionini hosil qiladi. Buni soddalashtirish uchun $H_2O \rightleftharpoons H^+ + (OH)^-$ shaklida yoziladi. Massalar ta'siri qonuniga asosan suvning dissosilanish konstantasi quyidagi ifoda bilan ifodalanadi:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Suvni 22 $^{\circ}S$, $K=1.8 \cdot 10^{-16}$, $\alpha=1.8 \cdot 10^{-9}$ nihoyatda kichik sonlardir. Suvning har qaysi 556.000.000 molekulasidan, faqatgina bitta molekula N^+ va $(OH)^-$ ionlarga ajraladi. 1l, ya'ni 1000g suvning gramm molekulari soni yoki boshqacha aytganda suvning konsentrasiyasi $[H_2O]=1000/18=55,56$ ga teng.

$$\text{Suv uchun, } K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}; \quad 1,8 \cdot 10^{-16} = \frac{[H^+][OH^-]}{55,56},$$

bundan $[H^+][OH^-]=1.8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56=10^{-14}$. Vodorod ionlari konsentrasiyasini gidroksil ionlari konsentrasiyasiga ko'paytmasi 10^{-14} ga teng bo'lib, suvning ion ko'paytmasi deyiladi, ya'ni $[H^+][OH^-]=10^{-14}$.

Suvni ionlanishida 1 ta $[H^+]$ va 1 ta $[OH^-]$ hosil bo'lishini nazarda tutsak, suvdagi $[H^+]$ va $[OH^-]$ konsentrasiyasi topiladi. $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ g-ion/litr. Demak, neytral suvdagi $[H^+]=10^{-7}$ g-ion/litr, $[OH^-]=10^{-7}$ g-ion/litr ga tengdir. Agar suvga kislota qo'shsak, unda $[H^+]>10^{-7}$, $[OH^-]<10^{-7}$ bo'ladi. Aksincha, ishqor qo'shsak, unda $[H^+]<10^{-7}$, $[OH^-]>10^{-7}$ bo'ladi. $[H^+]$ va $[OH^-]$ konsentrasiyalari qanday o'zgarmasin ularni ko'paytmasi 10^{-14} ga tengdir. Bundan ko'rinadiki kislotalik va ishqoriylik miqdorini $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlari konsentrasiyalari bilan ifodalash mumkin. Neytral eritma uchun $[H^+]=10^{-7}$; Kislotali eritma uchun $[H^+]>10^{-7}$; Ishqoriy eritma uchun $[H^+]<10^{-7}$ teng bo'ladi.

Manfiy daraja ko'rsatkichli sonlarni ifodalash noqulay bo'lganligi uchun $[H^+]$ ionini konsentrasiyasini vodorod ko'rsatkich orqali ifodalab pH simvoli bilan belgilash qabul kilingan. pH ko'rsatkich tushinchasi daniya kimyogari Serensenon 1909 yili kiritgan. p - matematik daraja ma'nosini; N - harfi vodorodni simvolini bildiradi. Vodorod ionlari konsentrasiyasini manfiy ishora bilan olingan o'nlik logarifmiga vodorod ko'rsatkich deyiladi yoki pH deb ataladi.

$$pH = -\lg[H^+] \text{ yoki } [H^+] = 10^{-pH}.$$

Gidroksid ko'rsatkich- pOH deb $[OH^-]$ ionlari konsentrasiyasining manfiy ishora bilan olingan o'nlik logarifmiga aytiladi, ya'ni $pOH = -\lg[OH^-]$ yoki $[OH^-] = 10^{-pOH}$.

Vodorod ko'rsatkich va gidroksil ko'rsatkichdan quyidagi ifoda hosil bo'ladi. $pH + pOH = 14$. Eritmalarning muhiti pH yordamida quyidagicha belgilanadi. $pH = 1-3$ - kuchli kislotali muhit, $pH = 4-6$ - kuchsiz kislotali muhit, $pH = 7$ neytral muhit, $pH = 8-10$ - kuchsiz ishqoriy muhit, $pH = 11-14$ - kuchli ishqoriy muhitlarni ko'rsatadi.

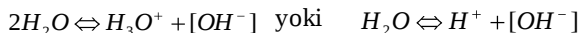
2. Vodorod ko'rsatkichni qishloq xo'jaliligidagi ahamiyati. Eng ko'p ma'lum bo'lgan ba'zi eritmalarining muhiti, ya'ni pH qiymatlari quyidagicha:

- oshqozon shirasi - 1.7;
- so'lak - 6.9;
- ko'z yoshi - 7.0;
- qon - 7.4;
- yomg'ir suvi - 6.0;
- vodoprovod suvi - 7.5 ga tengligi tajribada aniqlangan.

Qishloq xo'jaligi ekinlarining yaxshi rivojlanishi va yuqori hosil olish uchun ham tuproq eritmasi muayyan muhitli bo'lishi zarur. Tuproq eritmasining pH qiymatiga qarab tuproqlar - kuchli kislotali ($pH = 3-4$), kislotali ($pH = 5$), kuchsiz kislotali ($pH = 5-6$), neytral ($pH = 7$), kuchsiz ishqoriy ($pH = 7-8$), ishqoriy ($pH = 8-9$) hamda kuchli ishqoriy ($pH = 9-11$) bo'ladi. Ko'pincha o'simliklar kuchli kislotali tuproqlarda yaxshi o'sa olmaydi. Kislotalikni kamaytirish uchun tuproqlarga $CaCO_3$ yoki $MgCO_3$ solinadi, ya'ni tuproqlar ohaklanadi.

Agar tuproqlar kuchli ishqoriy (sho'rxok va sho'rtob tuproqlar) bo'lsa, u holda ishqoriylikni kamaytirish uchun tuproq gipslanadi, unga maydalangan $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (gips) qo'shiladi.

3. Tuzlarning gidrolizi. Ko'pchilik tuzlar suvli eritmalarida suvning $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib eritmani pH ni o'zgartiradi. Natijada kam dissosilanadigan birikmalar hosil bo'ladi. Bu jarayonga tuzlarning gidrolizi deyiladi. Gidroliz tufayli suvning dissosilanish muvozanati:

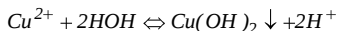
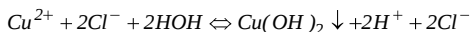
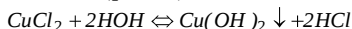


1. Agar $[H^+]$ ionlari tuz ionlari bilan biriksa, eritmada ortiqcha $[OH^-]$ ionlari hosil bo'ladi va muhit ishqoriy bo'lib qoladi, $[rN > 7]$.

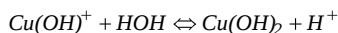
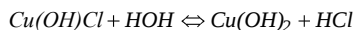
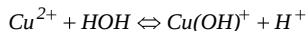
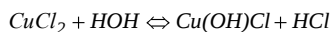
2. Agar tuz ionlari $[OH^-]$ ionlarini biriktirib olsa, eritmada $[H^+]$ ionlari ortib qoladi va muhit kislotali bo'ladi, $[rN < 7]$.

Tuzlarning gidrolizi uch tipdan iborat: 1. Kation bo'yicha gidroliz. 2. Anion bo'yicha gidroliz. 3. Ham kation, ham anion bo'yicha gidroliz.

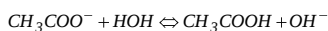
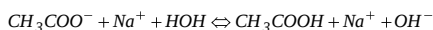
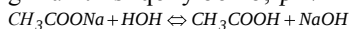
3.1. Kation bo'yicha gidrolizlanish. Kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar. ($NH_4Cl, CuSO_4, ZnCl_2$) kation bo'yicha gidrolizlanadi va eritmani muhiti kislotali bo'lib, ($pH < 7$) bo'ladi:



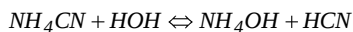
Aniqrog'i $CuCl_2$ ni gidrolizi ikki bosqichda boradi,



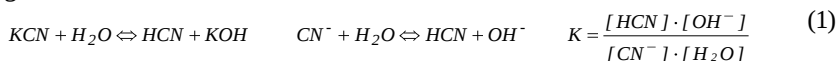
3.2. Anion bo'yicha gidrolizlanish. Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar (Na_2CO_3 , K_2CO_3 , CH_3COONa) anion bo'yicha gidrolizlanadi va eritmaning muhiti ishqoriy bo'lib, $\text{pH} > 7$ bo'ladi.



3.3. Ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanish. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadi va tuz tarkibidagi kationlar bilan OH^- ionlari birikib, kam dissosilanishlanadigan kislota va asos hosil qiladi. Hosil bo'lgan kislota va asosning kuchiga qarab eritmaning muhiti kuchsiz kislotali yoki kuchsiz ishqoriy bo'ladi:



bunda $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{HCN}} = 7,9 \cdot 10^{-10}$ bo'lgani uchun eritma kuchsiz ishqoriy muhitni namoyon qiladi. Gidroliz jarayoni qaytar jarayon bo'lgani uchun, unga massalar ta'siri qonuni tadbqiq etish mumkin. Masalan, KCN tuzi anion bo'yicha gidrolizlanadi:



Suyultirilgan eritmalarida suvning konsentrasiyasi doimiy qiymatga ega bo'ladi, u holda $K[\text{H}_2\text{O}] = K_s$ ga teng bo'ladi.

$$K_s = \frac{[\text{HCN}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]} \quad (2)$$

K_s - gidrolizlanish konstantasi.

(2) formulani surat va maxrajini $[\text{H}^+]$ siga ko'paytirsak, suratda suvni ion ko'paytmasi, $K_s = \frac{[\text{HCN}] \cdot [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CN}^-] \cdot [\text{H}^+]}$ (3) bundan,

$K_C = [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}^+]$ kelib chiqadi. K_C - suvni ion ko'paytmasi.

Uchta konsentrasiyani qiymatini nisbati kuchsiz kislota (HCN) dissosilanish konstantasini teskari qiymatiga teng bo'radi, ya'ni:

$$\frac{1}{K_{HCN}} = \frac{[HCN]}{[CN^-] \cdot [H^+]} \quad (4)$$

SHunday qilib, suvning ion ko'paytmasini kuchsiz kislota dissosilanish konstantasiga nisbati, gidrolizlanish konstantasini ifodasini keltirib chiqaradi:

$$K_z = \frac{K_C}{K_{HCN}} \quad (5)$$

umumiy xolda,

$$K_z = \frac{K_C}{K_K} \quad (6)$$

$$K_z = \frac{K_C}{K_a} \quad (7)$$

K_K - kuchsiz kislota dissosilanish konstantasi.

K_a - kuchsiz asosni dissosilanish konstantasi.

Ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar uchun:

$$K_z = \frac{K_C}{K_K \cdot K_a} \quad (8)$$

6, 7, 8 formulalardan ko'rinadiki, gidroliz natijasida qanchalik kuchsiz elektrolit hosil bo'lsa, shunchalik gidroliz reaksiyasi to'liq boradi. Gidrolizga uchragan tuzni konsentrasiyasini (S_{tuz} , g), tuzni umumiy konsentrasiyasiga (S_{tuz}) nisbati (9) gidrolizlanish darajasi (h) deyiladi:

$$h = \frac{C_{myz}, z}{C_{myz}} \quad (9)$$

Gidrolizlanish darajasi foizlarda ifodalansa (9) quyidagi ko'rinish oladi:

$$h = \frac{C_{myz}, z}{C_{myz}} \cdot 100\% \quad (10)$$

Gidrolizlanish darajasi kation va anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarda harorat ortishi bilan ortadi, konsentrasiya ortishi bilan esa kamayadi. Lekin ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarning gidrolizlanish darajasi konsentrasiyaga bog'liq emas.

Kation, anion va ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarning gidrolizlanish darajasi va gidrolizlanish konstantasi orasidagi bog'lanishlar quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

$$\text{Kation bo'yicha, } h = \sqrt{\frac{K_C}{K_K \cdot C_{myz}}} \quad (11)$$

$$\text{Anion bo'yicha, } h = \sqrt{\frac{K_C}{K_a \cdot C_{tyz}}} \quad (12)$$

$$\text{Ham kation, ham anion bo'yicha, } h = \sqrt{\frac{K_C}{K_K \cdot K_a}} \quad (13)$$

Gidrolizga uchragan o'rta tuzlar eritmalarining pH gidroliz darajasi bilan aniqlanadi, o'z navbatida gidroliz darajasi esa gidroliz konstantasini qiymatiga bog'liq bo'ladi. Buni KCN tuzini gidrolizida ko'rib chiqamiz.

$$K_e = \frac{[HCN] \cdot [OH^-]}{[CN^-]} \quad (2)$$

Kaliy sianid, ya'ni anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarda ekvivalent miqdorda HCN va OH^- ionlari hosil bo'ladi, CN^- ionlari konsentrasiyasi KCN ni dastlabki konsentrasiyasiga (C_{my3}) ga teng bo'ladi, chunki KCN to'liq ionlarga parchalanadi. Demak, $[HCN] \rightarrow [OH^-]$ ga, $[CN^-] \rightarrow C_{tuz}$ ga almashtirilsa, (2) formula quyidagi ko'rinishni oladi,

$$K_e = \frac{[OH^-]^2}{C_{my3}} \quad (14), \quad \text{bundan,} \quad [OH^-] = \sqrt{K_e \cdot C_{my3}} \quad (15)$$

$$(15) \text{ ga } (6) \text{ ning qiymatini qo'ysak, } [H^+] = \sqrt{\frac{K_C \cdot C_{my3}}{K_K}} \quad (16)$$

(16) manfiy ishora bilan logarifmlansa,

$$-\lg OH^- = \frac{1}{2} \lg K_C - \frac{1}{2} \lg C_{my3} + \frac{1}{2} \lg K_K \quad (17)$$

$$pOH = 7 - \frac{1}{2} \lg C_{my3} + \frac{1}{2} \lg K_K \quad (18)$$

(18) da $pK_K = -\lg K_K$ tengligi hisobga olingan. pK_K - kislota kuchini ifodalaydi. $pH = 14 - pOH$ hisobga olinsa, (18) quyidagi ko'rinishni oladi:

$$pH = 7 + \frac{1}{2} \lg C_{my3} + \frac{1}{2} pK_K \quad (19)$$

Kation bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarda pH quyidagicha hisoblab topiladi:

$$K_e = \frac{[H^+]}{C_{my3}} \quad (20), \quad \text{bundan} \quad [H^+] = \sqrt{K_e \cdot C_{my3}} \quad (21)$$

$$(21) \text{ ga } (7) \text{ ni qo'ysak, } [H^+] = \sqrt{\frac{K_C \cdot C_{my3}}{K_a}} \quad (22)$$

$$(22) \text{ ni logarifmlansak: } pH = 7 - \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \lg C_{my3} \quad (23)$$

(24) da $pK_a = -\lg K_a$, pK_a - asos kuchini ifodalaydi.

Ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarda pH quyidagicha hisoblanadi:

$$pH = 7 + \frac{1}{2} pK_K - \frac{1}{2} pK_o \quad (24)$$

pK_K va pK_o - kislota va asos kuchini ifodalaydi.

3.4. Gidrolizning ahamiyati. Gidroliz reaksiyasi tabiatda keng tarqalgan. Oziq moddalardagi oqsil va uglevodlarni organizm gidroliz tufayli o'zlashtiradi. Yog'ochni va qishloq xo'jaligi chiqindilarini gidrolizlab etil spirti,

glyukoza va boshqa moddalar olinmoqda. Yog'larning gidrolizi orqali sovun va gliserin olinmoqda. Gidroliz tufayli ichimlik suvlari tozalanmoqda.

Savollar:

1. Bufer eritmalar.
2. Gidroliz reaksiya tenglamalarini tuzilishi.
3. Gidroliz reaksiyasini termodinamikasi.

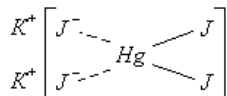
8-Mavzu: KOMPLEKS BIRIKMALAR

Reja:

1. Kompleks birikmalarni aniqlash.
2. Vernerning koordinasion nazariyasi.
3. Kompleks birikmalarning sinflarga bo'linishi.
4. Kompleks birikmalardagi kimyoviy bog'lanish.
5. Kompleks birikmalarning nomlanishi.
6. Kompleks birikmalarning dissosilanishi.
7. Kompleks birikmalarning ahamiyati.

Adabiyotlar: 5, 6, 8, 9, 10.

1. Kompleks birikmalarni aniqlash. Kimyoviy birikmalarni birinchi va yuqori tartibli birikmalar turkumiga bo'lish mumkin. Asoslar, kislotalar, tuzlar kabi ionli va kovalent bog'lanishli birikmalar, birinchi tartibli birikmalar jumlasiga kiradi. $KAl(SO_4)_2$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $K_2[HgJ_4]$ singari oddiy turdagi neytral birikmalarning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan yuqori tartibli birikmalar jumlasiga kiradi. Bularidan ba'zi birlari suvli eritmalarda oddiy ionlarga parchalanadi. Misol uchun, $KAl(SO_4)_2 \rightleftharpoons K^+ + Al^{3+} + 2SO_4^{2-}$ boshqalari esa, oddiy ionlardan hosil bo'lgan murakkab ionlarga ya'ni kompleks ionlarga dissosilanadi. Misol uchun, $K_3[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$. Molekulasi tarkibida kompleks ionlari bo'lgan yuqori tartibli birikmalar kompleks birikmalar deyiladi. Kompleks birikmalarning hosil bo'lishini dastlab shved olimi Alfred Verner asosiy va qo'shimcha valentliklar orqali tushuntirib berdi. $K_2[HgJ_4]$ birikmasida simob ionlari asosiy valentlik hisobiga ikkita yodid ionlarini biriktirib oladi (to'g'ri chiziq orqali ifoda etilgan), qo'shimcha valentlik hisobiga esa, yana ikkita yodid ionlarini biriktirib olib (punktir chiziqlar orqali ifoda etilgan) $K_2[HgJ_4]$ birikmasini hosil qiladi, ya'ni



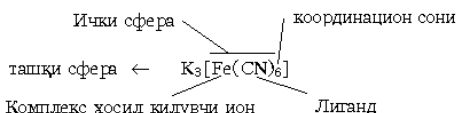
Simob ionlari, to'rtta yodid ionlari bilan kompleks birikmani ichki sferasini, ikkita kaliy ionlari esa, tashqi sferani tashkil etadi. Vernerni bu nazariyasiga muvofiq asosiy va qo'shimcha valentliklari farqlari tushintirishda qiyinchiliklar bo'lgani uchun, 1893 yili o'zini koordinasion nazariyasini yaratdi.

2. Vernerning kordinasion nazariyasi. Kompleks birikmalarni xossalari va tuzilishini 1893 yil Verner tomonidan yaratilgan koordinasion nazariya tushintirib beradi. Bu nazariyaning mohiyati quyidagilardan iborat:

- Kompleks birikmalarning molekulasida musbat zaryadlangan ion markaziy o'ringda turadi va kompleks hosil qiluvchi deb ataladi.
- Kompleks hosil qiluvchi ion atrofida qarama-qarshi zaryadlangan ionlar yoki elektroneytral molekularlar, ya'ni ligandlar joylashadi, boshqacha aytganda koordinatlanadi.
- Kompleks hosil qiluvchi ion va ligandlar kompleks birikmaning ichki sferasini tashkil etadi.
- Ichki sferaga sigmay kolgan ionlar markaziy iondan ancha uzoqlikda turib, kompleks birikmaning tashqi sferasini tashkil etadi.

Kompleks hosil qiluvchi ion bilan birikkan ligandlar soniga kompleks birikmaning koordinasion soni deyiladi.

Misol uchun:



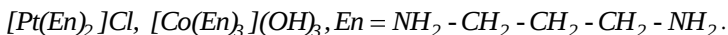
Kompleks hosil qiluvchi elementlarning koordinasion soni (KS) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12 bo'lishi mumkin. Misol uchun:

Ag^+, Cu^+, Au^+	учун	$KC = 2$
$Cu^{2+}, Zn^{2+}, Hg^{2+}, Au^{3+}, Pt^{2+}$	учун	$KC = 4$
$Co^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Al^{3+}, Pt^{4+}$	учун	$KC = 6$

2. Kompleks birikmalarning sinflarga bo'linishi. Kompleks birikmalar kompleks birikma tarkibidagi ligandlarning xiliga ko'ra: **a) Ammiakatlar;** **b) Aminatlar;** **c) Akvokomplekslar;** **d) Asidokomplekslar;** **e) Poligalogenidlar** kabi sinflarga bo'linadi.

a) Ligandlar ammiak molekularidan iborat kompleks birikmalarga ammiakatlar deyiladi. Masalan: $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $[Ag(NH_3)_2]Cl$.

b) Ligandlari har xil organik amin molekularidan iborat kompleks birikmalarga aminatlar deb ataladi. Masalan:



c) Ligandlar suv molekularidan iborat kompleks birikmalarga akvakomplekslar deb ataladi. Masalan: $[Al(H_2O)_6]Cl_3$, $[Co(H_2O)_6]Cl_2$.

d) Ligandlari kislota qoldig'idan iborat kompleks birikmalarga asidokomplekslar deb ataladi. Masalan: $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_2[PtCl_6]$.

e) Markaziy ioni va ligandlari galogenlardan tashkil topgan kompleks birikmalarga poligalogenidlar deb ataladi. Masalan: $Me[J(J_2)]$, $Me[J(J_2)_4]$.

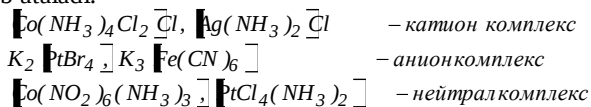
3. Kompleks birikmalardagi kimyoviy bog'lanish. Kompleksning ichki va tashqi sferalarida joylashgan ionlar orasida ionli bog'lanish mavjud. Kompleks ion ichidagi bog'lanish markaziy ionning ligandlar bilan birikishi donor-akseptor bog'lanish hisobiga sodir bo'ladi, ya'ni ligand tarkibidagi bitta

atomning bog'lanishlar hosil bo'lishida ishtirok etmagan elektron jufti, tugallanmagan elektron qavatga ega bo'lgan markaziy ionlar o'zining tashqi energetik pog'onalarini to'ldirishga harakat qiladi. Bunda elektron juftini beradigan ion yoki molekula donor, o'z elektron qavatini to'ldiradigan metall esa, akseptor deyiladi.

Kompleks birikmalarda kompleks ionning zaryadi markaziy atomni oksidlanish darajasi bilan ligandlar zaryadlarining algebrik yig'indisiga teng bo'ladi. Masalan: $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ kompleks ionda Rt ning oksidlanish darajasi 4 ga, ligand-ammiak molekulasining zaryadi nolga, 2 ta Cl ionning zaryadi -2 bo'lgani uchun, kompleks ionning zaryadi $4+(-2)=+2$ dir. Demak $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ da kompleks ionning +2 ga teng bo'lgani uchun tashqi sferasiga 2 Cl biriktira oladi. U holda $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$ bo'ladi.

Bu qoidaga asosan markaziy atomning oksidlanish darajasini ham aniqlash mumkin. Masalan: $Na_3[Co(NO_2)_6]$ da kompleks ion $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ ning zaryadi -3 ga teng. Agar kobaltning oksidlanish darajasini X bilan belgilasak, $X+(-6)=-3$, bundan, $X=+3$. Demak, kobaltning oksidlanish darajasi +3 ga teng ekan.

5. Kompleks birikmalarning nomlanishi. Kompleks birikmalar kompleks hosil qiluvchi ionning tabiatiga ko'ra, kation, anion, neytral kompleks birikmalarga bo'linadi. Kompleks birikmalarda markaziy atomning musbat zaryadi ligandlar zaryadlarining yig'indisidan katta bo'lsa kation kompleks, aksincha, kichik bo'lsa, anion kompleks, nixoyat markaziy atomning zaryadi bilan ligandlar zaryadining yig'indisi orasidagi ayirma nolga teng bo'lsa, neytral kompleks deb ataladi.



birikmalarga kiradi.

Kation kompleks birikmalarni nomlashda, avvalo, neytral molekula holidayi ligandlarning nomi aytiladi. Bunda ammiak bo'lsa «amin», suv bo'lsa «akva» deb o'qiladi. So'ngra ion holidayi ligandlarning nomiga «O» qo'shimchasi qo'shib aytiladi, masalan xloro- Cl^- , nitro- NO_2^- , siano- CN^- , rodano- SCN^- , gidrokso- OH^- va xokazo.

Agar ligandning soni birdan ortiq bo'lsa, ular yunoncha sanaladi, masalan. 2-di, 3-tri, 5-penta va hokazo. Undan keyin markaziy atomning nomi aytiladi, bunda oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Eng keyin tashqi sferadagi manfiy zaryadli ionlarning nomi aytiladi.

$[Ag(NH_3)_2]Cl$ - diamino-kumush (I) - xlorid.

$[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ - pentaminbromo-kobalt (II)-sulfat.

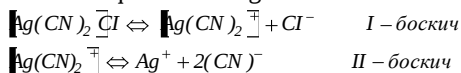
Anion kompleks birikmalarni nomlashda, avvalo, neytral molekula holidayi ligandlarning nomi, so'ngra ion holidayi ligandlarning nomi, undan

keyin markaziy atomning lotincha nomiga «at» qo'shimchasi qo'shib aytiladi, bunda oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Nixoyat, tashqi sferadagi musbat zaryadli ionlarning nomi aytiladi.

$K_3[Fe(CN)_6]$ - geksasiano - ferrat (III) - kaliy.

Neytral kompleks birikmalarni nomlashda avvalo ligandlarning nomi yuqoridagi tartibda aytiladi, so'ngra markaziy atomning ruscha nomi aytiladi. Bunda oksidlanish darajasi nolga teng bo'lgani uchun qavs ichida ko'rsatilmaydi. $[PtCl_4(NH_3)_2]$ - diamintetra xloro-platina, $[Co(NO_2)_3(NH_3)_3]$ - triaminttrinitro – kobalt.

6. Kompleks birikmalarning dissosilanishi. Kompleks birikmalar suvdagi eritmalarida ikki bosqichda ionlarga dissosilanishi mumkin, masalan:



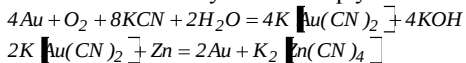
Birinchi bosqich to'liq boradi, ikkinchi bosqich esa, juda oz darajada boradi, bunda muvozanat chapga siljigan bo'ladi. Ikkinchi bosqichga massalar ta'siri qonuni tadbik etilsa,

$$K_{\sigma} = \frac{[Ag^+][CN^-]^2}{[Ag(CN)_2]^-}$$

Bunda dissosilanish konstantasi kompleks ionning beqarorlik konstantasi deyiladi va uni K_b bilan belgilanadi.

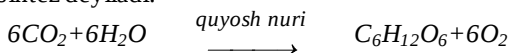
7. Kompleks birikmalarning ahamiyati. Kompleks birikmalar kimyo sanoatida katta ahamiyatga ega. Ular Au , Pt , Ag , Ni , Co va boshqa metallarni toza holida ajratib olishda ishlatiladi. Misol uchun:

Ruda tarkibidagi oltinni turli qo'shimchalardan ajratib olishda, ya'ni oltinli qum $NaCN$ yoki KCN eritmasi bilan O_2 ishtirokida ishlansa, oltin-kompleks birikma disiano aurit (I)- kaliy tarkibiga o'tadi. Bu kompleks birikmadan oltin rux metali yordamida qaytarilib olinadi, ya'ni



Tirik organizmda kompleks birikmalar modda almashinuvida va nafas olish jarayonida alohida ahamiyatga ega. Tabiiy kompleks birikmalar, ya'ni gemoglobin va xlorofil tarkibida Fe^{2+} , Mg^{2+} ionlar kompleks hosil qiluvchi ion sifatida ishtirok etadi. Magniyni murakkab kompleks birikmasi xlorofil tufayli o'simliklarning barglari yashil rangda bo'ladi.

O'simliklar quyosh nuri tufayli havodagi karbonat angidridni va suvni o'zlashtirib uglevodlarni va O_2 hosil qiladi. Bu jarayon o'simliklar yashil barglaridagi murakkab kompleks birikma- xlorofil tufayli amalga oshadi va jarayonni fotosintez deyiladi:



xlorofil

Fotosintez reaksiyasi orqali er yuzida bir yilda 10^{12} kg kraxmal, selluloza va 1,1. 10^{12} kg kislorod atmosferaga tarqaladi.

Biologik katalizator- kompleks birikmalar, ya'ni fermentlar tarkibiga kompleks hosil qiluvchi Cu^{2+} , Co^{3+} , Zn^{2+} , Mo^{2+} , Mg^{2+} ionlari kiradi. Co^{3+} ni murakkab birikmalari organizmda oqsil almashinuvini faollashtirib, qon tarkibini tartibga solib turishda muhim rolni o'ynaydi.

Savollar:

1. Kompleks birikmalarni izomeriyasi.
2. Kompleks birikmalarni beqarorlik konstantasi.
3. Kompleks birikmalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

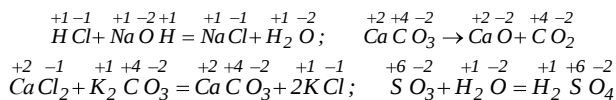
9-Mavzu: OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

Reja:

1. Kimyoviy reaksiyalarning turlari.
2. Oksidlanish darajasi.
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining nazariyasi.
4. Oksidlovchi va qaytaruvchilar.
5. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining borishiga muhitning ta'siri.
6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari.
7. Elektron balans va ion-elektron usuli.
8. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tabiatdagi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

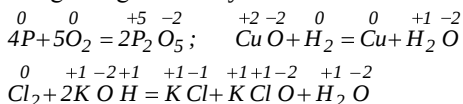
Adabiyotlar: 5, 6, 8, 12, 13.

1. Kimyoviy reaksiyalarning turlari. Barcha kimyoviy reaksiyalarni ikki turga bo'lish mumkin. Ularning birinchisiga reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibidagi atomlarning oksidlanish darajasi o'zgarmaydigan reaksiyalar kiradi. Masalan:



Ko'rinib turibdiki, atomlardan har birining oksidlanish darajasi reaksiyadan oldin ham, keyin ham o'zgarmasdan qolgan.

Ikkinchi turga reaksiyaga kirishayotgan moddalar atomlarining oksidlanish darajasi o'zgaradigan reaksiyalar kiradi. Masalan:

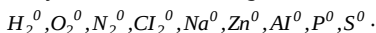


Reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibidagi atomlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarni oksidlanish-qaytarilish (o-k) reaksiyalari deyiladi.

2. Oksidlanish darajasi. Oksidlanish darajasi element atomining shartli zaryadi bo'lib, u birikma faqat ionlardan tashkil topgan taxmin asosida hisoblab topiladi. Oksidlanish darajasi umumlashgan elektron juftining elektromanfiyligi

kattaroq element atomi tomon siljishi tufayli vujudga keladi. Elektron juftini o'zi tomon siljitgan element atomi manfiy oksidlanish darajasiga, o'zidan elektron juftini berayotgan element atomi esa, musbat oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Oksidlanish darajasi musbat, manfiy va nol bo'lishi mumkin. Moddalardagi element atomlarining no'malum oksidlanish darajasini topish uchun quyidagi qoidalaridan foydalaniladi:

1. Oddiy moddalarni tashkil etgan atomlarning oksidlanish darajasi nolga teng buladi. Masalan:



2. Metall birikmalarda -1, boshqa barcha birikmalarda vodorodning oksidlanish darajasi +1ga teng bo'ladi.

3. Ko'pchilik birikmalarda kislorodning oksidlanish darajasi -2, bo'ladi, faqat F_2O da +2, peroksidlarda -1 bo'ladi.

4. Ishqoriy metallr barcha birikmalarda +1, ishqoriy-er metallar esa +2 oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar.

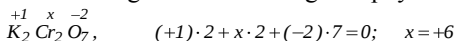
5. Alyuminiy barcha birikmalarida +3 oksidlanish darajasiga ega bo'ladi.

6. Birikmalarda metallarning oksidlanish darajasi sonjihatdan ularning valentliklariga teng bo'lib, musbat ishorali bo'ladi.

7. Ftor o'zining barcha birikmalarida -1 oksidlanish darajasiga ega bo'ladi.

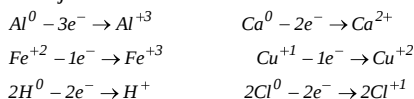
8. Molekula tarkibidagi atomlarning oksidlanish darajalarining algebaik yig'indisi nolga, murakkab ionlarda esa ion zaryadiga teng bo'ladi.

SHu ma'lumotlar asosida murakkab moddalardagi o'zgaruvchan element atomining oksidlanish darajasini topish mumkin. Masalan: $K_2Cr_2O_7$ dagi xromni oksidlanish darajasini x bilan belgilab, kaliy (+1), kislorod (-2) ning oksidlanish darajalarini ularning atomlari soniga ko'paytirib tenglama tuzamiz:



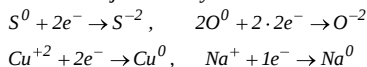
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining nazariyasi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari nazariyasini, birinchi marta 1914 yilda S.V. Dain va L.V. Pisavrevskiy yaratdilar. Ushbu nazariya quyidagilardan iborat:

a. Atom, molekula yoki ionning elektron berish jarayoni oksidlanish deyiladi. Oksidlanishda element atomining oksidlanish darajasi ortadi. Masalan:



b. Elektronlarini beradigan atom, molekula yoki ion qaytaruvchilar deyiladi. Reaksiya vaqtida ular oksidlanadi.

c. Atom, molekula yoki ionning elektron biriktirib olish jarayoni qaytarilish deyiladi. Qaytarilishda element atomining oksidlanish darajasi kamayadi:



d. Elektronlarni biriktirib oladigan atom, molekula yoki ion oksidlovchilar deyiladi. Reaksiya vaqtida ular qaytariladi.

e. Oksidlanish hamma vaqt qaytarilishi bilan sodir bo'ladi va aksincha. Qaytaruvchi bergan elektronlarning umumiy soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlarning umumiy soniga teng bo'ladi.

f. Eritmalarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari kislotali (H^+) neytral (H_2O) va ishqoriy (OH^-) muhitlarda borishi mumkin.

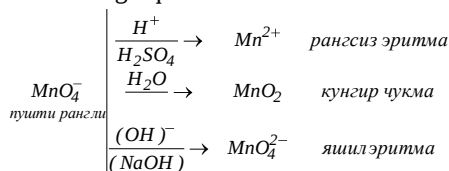
4. Oksidlovchi va qaytaruvchilar. Qaytaruvchi va oksidlovchilar oddiy va murakkab moddalar bo'lishi mumkin. Quydagilar qaytaruvchi bo'lishi mumkin:

- A) Inert gazlar va ftdan tashqari hamma elementlarning neytral atomlari qaytaruvchi bo'la oladi.
 B) Manfiy zaryadlangan ionlar ham qaytaruvchi bo'la oladi, chunki ular o'zlarining ortiqcha elektronlarini yo'qotishi mumkin
 V) YUqori musbat zaryadli ionga o'tishi mumkin bo'lgan musbat zaryadli metal va metalloid ionlari ham qaytaruvchi bo'la oladi Masalan: Cu^+ , Fe^{2+} , Sn^{2+} , S^{-2} va boshqa ionlar qaytaruvchi bo'la oladi.

Quyidagilar oksidlovchi bo'lishi mumkin:

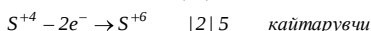
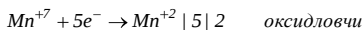
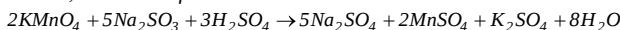
- A) Elektron biriktirish qobiliyatiga ega bo'lgan neytral atomlar oksidlovchi bo'la oladi.
 B) Elektron biriktirish qobiliyatiga ega bo'lgan metal va metalloidlarning musbat zaryadli ionlari oksidlovchi bo'la oladi. Masalan: Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Mn^{7+} va boshqa ionlar.

5. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining borishiga muhitning ta'siri. Eritmalarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari kislotali, neytral va ishqoriy muhitda borishi mumkin. Eritmaning muhiti atomlar oksidlanish darajalarining o'zgarishi ta'sir ko'rsatadi. Masalan permanganat (MnO_4^-) qaytarilish mahsulotlari muhitga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

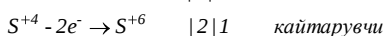
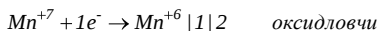
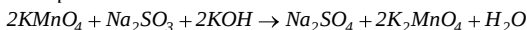


Kaliy permanganat va natriy sulfat orasidagi reaksiyalarni kislotali, ishqoriy va neytral muhitlarda borishini ko'rib chiqamiz.

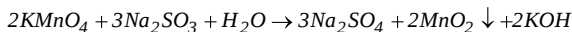
A) Kislotali muhitda, odatda sulfat kislota ishlatiladi:



b) Ishqoriy muhit hosil qilish uchun NaOH va KOH ishlatiladi.



v) neytral muhitda suv ishlatiladi:



6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari uch turga: 1. Molekulararo. 2. Ichki molekulyar va 3. Disproporsionalanish reaksiyalariga bo'linadi.

Birinchi tur reaksiyalarda oksidlanish darajasi o'zgaradigan element atomlari turli molekular tartibiga kirgan bo'ladi. Masalan: $3N_2 + N_2 = 2NN_3$; $4NN_3 + 5O_2 = 4NO + 6N_2O$; $3Na_3AsO_3 + K_2Sr_2O_7 + 4N_2SO_4 = 3Na_3AsO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + K_2SO_4$.

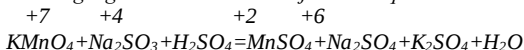
Ikkinchi tur reaksiyalarda oksidlanish darajasi o'zgaradigan turli element atomlari bir molekula tarkibiga kiradi. Masalan: $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$ (NH_4) $_2$ $Sr_2O_7 = N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

Uchinchi tur yoki o'z-o'zidan oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida molekula tarkibidagi bir atomning oksidlanish darajasi ham ortib, ham kamayadi. Masalan: $3K_2MnO_4 + 2N_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KON$; $2KSiO_3 = 2KSi + KSiO_3$; $2KON + Si_2 = KSi + KOSi + N_2O$.

7. Elektron balans va ion elektron usul. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglashtirishning ikki xil usuli bor, elektron balans va ion-elektron usuli.

A) Elektron balans usuli. Bu usulning mohiyati asosida, qaytaruvchi yo'qotgan elektronlarning umumiy soni oksidlovchi biriktirib olgan umumiy elektronlar soniga teng bo'ladi. Bunda:

- Kimyoviy reaksiya tenglamasi to'g'ri yozib olinadi.
 $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 = MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;
- Elementlarni o'zgargan oksidlanish darajalari aniqlanadi.



- Oksidlanish darajasi o'zgargan elementlardan elektron balans tenglamasi tuziladi. $Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$

- Topilgan koeffitsientlar reaksiyaning o'ng tomonida hosil bo'lgan mahsulotlar oldiga qo'yiladi, so'ng chap tomonida reaksiya uchun olingan moddalar oldiga qo'yib tenglashtiriladi: $2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + N_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- Reaksiyaning o'ng tomonidagi kislotalar qoldiqlari soni hisoblanib, chap tomoni bilan tenglashtiriladi: $2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3N_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + N_2O$.
- Reaksiya oxirida oldin vodorod keyin esa, kislorod atomlari soni tenglashtiriladi: $2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3N_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3N_2O$

B) Ion-elektron yoki yarim reaksiya usuli. Bu usulda oksidlovchi, qaytaruvchi va ularning reaksiya mahsulotlari ion holida yozilib, keyin yarim reaksiyalar tenglamalari tuziladi. Bunda reaksiya muhitini hisobga olib qaytarilish jarayoni (1 va 2-qoida) uchun va oksidlanish jarayoni (3 va 4-qoida) uchun qo'llaniladigan qoidalardan foydalaniladi.

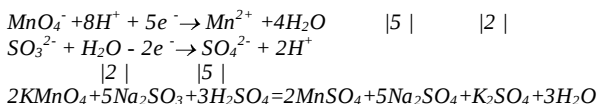
1-qoida. Oksidlovchi tarkibidagi ortiqcha (O) kislotali muhitda vodorod ionlari bilan birikib suv hosil qilib qaytariladi: $[O] + 2N^+ + 2e \rightarrow N_2O$ $MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$.

2-qoida. Oksidlovchi tarkibidagi ortiqcha kislorod neytral va ishqoriy muhitda suv molekulasini bilan birikib gidroksid ionini hosil qilib qaytariladi. $[O] + 2N^+ + 2e \rightarrow N_2O$ $MnO_4^- + 2H_2O + 3e \rightarrow MnO_2 + 4(OH)^-$

3-qoida. Qaytaruvchi kislotali va neytral muhitda etishmagan kislorodni suvdan olib oksidlanadi va vodorod ionini hosil qiladi. $N_2O - 2e \rightarrow [O] + 2H^+$ $SO_3^{2-} + H_2O - 2e \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$

4-qoida. Qaytaruvchi kuchli ishqoriy muhitda etishmagan kislorodni gidroksid ionida olib oksidlanadi va suv molekulasini hosil qiladi. $2(ON)^- - 2e \rightarrow (O)^- + N_2O$ $SO_3^{2-} + 2(ON)^- - 2e \rightarrow SO_4^{2-} + N_2O$

$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 = MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$ reaksiyasi uchun ion-elektron usuli qo'llanilganda:



8. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tabiatdagi va qishloq ho'jaligidagi ahamiyati. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib, kimyo sanoatida, xalq xo'jaligi tarmoqlarida va qishloq xo'jaligida keng qo'llanilmoqda. Biologik va yashash jarayonida muhim bo'lgan nafas olish, emirilish va fotosintez ko'p bosqichli katalitik reaksiyalardir.

Fotosintez- fotokimyoviy qaytarilish jarayonidir. Bu oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosida uglevodlar, lipidlar (yog'lar), proteinlar (oqsil) va nuklein kislotalar hosil bo'ladi.

Biosferani tarkibiy qismi tuproq hisoblanadi. Ko'p miqdordagi oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar tuproqni tarkibiy qismlarini tashkil etadi. Masalan: ikki va uch valentli temir birikmalari hamda ikki, uch, to'rt valentli marganes birikmalari va boshqalar.

Tuproqni oksidlanish-qaytarilish potentsiali optimal holatda bo'lsa, o'simliklar normal rivojlanadi. Hozirgi vaqtda tuproqni oksidlanish qaytarilish potentsialini boshqarish, ya'ni normal darajaga olib kelish, qishloq xo'jaligi xodimlarining asosiy vazifalaridan biri hisoblanmoqda.

Savollar:

1. Murakkab oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
2. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ekvivalentini aniqlash.
3. Oksidlanish qaytarilish potentsiallari.
4. Quyida keltirilgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga koefitsientlar tanlang:
 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

10-Mavzu: S-ELEMENTLAR

Reja:

1. S- elementlarga umumiy tavsifnoma.
2. Vodorodni tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari.
3. Natriy va kaliyning tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari.
4. Kalsiyning tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari.
5. S - elementlarning biologik ahamiyati.

Adabiyotlar: 3-9.

1. S- elementlarga umumiy tavsifnoma. Davriy sistemada vodorod va geliy bilan hisoblanganda 14 ta S-elementlar bo'lib, bularning tashqi energetik pog'onachalarida, ns^1 (I-A gruppacha elementlarida) va ns^2 (II-A gruppacha elementlarida) elektronlar bo'ladi. S-elementlar erkin holatda yuqori kimyoviy aktivlikni nomoyon qiladigan tipik metallardir. Ular kimyoviy reaksiyalarda tashqi energetik pog'onachadagi elektronlarni berib qaytaruvchi vazifasini o'tab +1 va +2 oksidlanish darajalarini nomoyon qiladilar. S-elementlarning tartib

raqami ortib borishi natijasida ularning atom radiuslari kattalashadi, ionlanish energiyasi esa, kamayadi, qaytaruvchilik xossasi yuqoridan pastga tomon ortib boradi.

2. *Vodorodni tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari.*

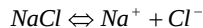
Vodorod erda va atmosferada ko'p tarqalgan element. U er po'stlog'i massasini 1% ni tashkil etadi. Vodorod tabiatda erkin va birikmalar holida uchraydi. U engil gaz bo'lgani uchun havoning yuqori qatlamlarida, vulqon gazlarda, neft olish jarayonida boshqa gazlar bilan birgalikda uchraydi. Quyosh va yulduzlar massasining yarmini erkin holdagi vodorod tashkil etadi.

Vodorod suv, turli minerallar, neft, tabiiy gaz, hayvon va o'simliklar organizmidagi modda tarkibida birikmalar holida uchraydi. Vodorod rangsiz, hidsiz, mazasiz gaz, havodan 14.5 marta engil, $t_c = -252,2^{\circ}C$, $t_k = -252,8^{\circ}C$. Tabiatda vodorod ikki xil izotop: protiy- 1_1H (99,85%) va deuteriy 2_1H -(0,015%) holida uchraydi. SHuning uchun oddiy suvda ozgina deuteriy bo'ladi (1 t. suvda 40 g. deuteriy). Vodorodning uchinchi radioktiv izotopi tritiy 3_1H deuteriydan yadro reaksiyasi orqali olinadi. Amaliy jihatdan olganda vodorodni uchala izotopi ham bir xil kimyoviy xossalarni namoyon qiladi.

1766 yilda Kavendish vodorodning xossalarni o'rgangan, 1783 yili Lavuaze suvdan vodorodni olib, suvni kislorod va vodoroddan tarkib topganligini amaliy jihatdan isbotladi.

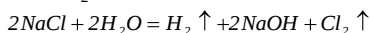
Vodorod quyidagi usullarda olinadi:

A) Elektroliz usuli. Tuzlarni suvli eritmalarini elektroliz qilib olinadi. Osh tuzini suvli eritmasini elektroliz sxemasi quyidagicha:



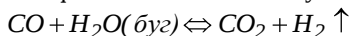
(-) Katod $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$

(+) Anod $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2 \uparrow$

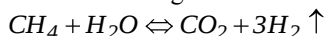


Demak, vodorod katodda ajralib chiqadi.

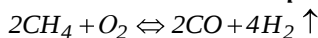
B) $1000^{\circ}C$ haroratda cho'g'langan ko'mir ustidan suv pari o'tkazilsa $H_2O + C \rightleftharpoons H_2 + CO$, dastlab gazlar aralashmasi, $H_2, H_2O + CO$, ya'ni suv gazi olinadi. Bu gazlar $450^{\circ}C$ haroratda Fe_2O_3 katalizatoridan o'tkazilsa CO suv bilan reaksiyaga kirishib, yana vodorod hosil qiladi. Bu usul konversiya usuli deyiladi.



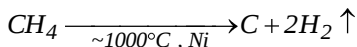
V) *Metanni suv bug'i bilan konversiyasi.* $900^{\circ}C$ haroratda nikel katalizatori ustidan metan va suv bug'i o'tkazilsa vodorod hosil bo'ladi:



G) *Metanni katalitik oksidlash orqali:*

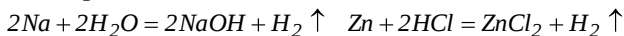


D) Metanni termik parchalash orqali:

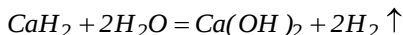


E) Suvni elektrolizi orqali: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2$

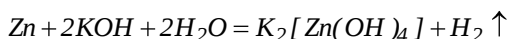
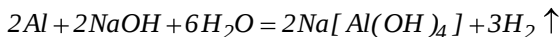
J) Laboratoriya sharoitida aktiv metallarga suv yoki suyultirilgan kislotalar ta'sir ettirish orqali:



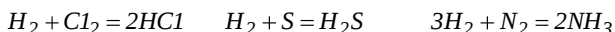
K) Gidridlarni gidrolizi orqali:



L) Ishqorlarga Zn va Al ta'sir ettirish orqali:



Âîäîðîä ñeäéöeäñe o'zzaðî lâhêâî âîg'eäîfââî eëëëöâ âîäîðîä äöñeäâî eäîðâö, hæðîðâö îðöeöe äeëâî äöñeäð îðâñeäââe âîg'eäîeö çäeðeäââe äâ âîäîðîäîeîä öâñeëeäe îðöââe. Âîäîðîä lâöäeëäð äâ lâöäeëyîäñeäð äeëâî hîñeë qëëââî äeðeëîäeäðe -1 äâ +1 îeñeäeäîeö ääðäæäeäðeîe ïñî,î qëëââe. Îäñeäâî:



Metall gidridlari suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib vodorod va tegishli gidroksidlarni hosil qiladi:



YUqori haroratda vodorod metal oksidlarini qaytaradi:



3. Natriyni va kaliyni tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari.

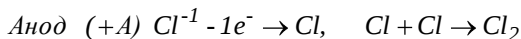
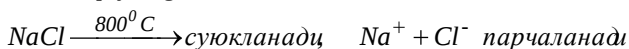
Tabiatda natriy aktiv metall bo'lgani uchun erkin holda uchramaydi, faqat birikmalar holida uchraydi, u er pustlog'ining 2.5% ini tashkil etadi. Quyosh va yulduzlarda ham natriyni borligi aniqlangan. Natriy minerallari qatoriga NaCl - tosh tuz, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - glauber tuzi, NaSiKSi - silvinit va NaNO_3 - chili selitrasi va boshqalar kiradi.

Respublikamizda 5 ta tosh tuz koni- Xo'jaikon, Tubakat, Borsa-kelmas, Boybachakon va Oqqal'a konlarida taxminan 90 milliard tonna xom-ashyo bor. Qo'ng'irotda kimyoviy usulda kalsiy va kaustik soda ishlab chiqaradigan zavod qurilmoqda.

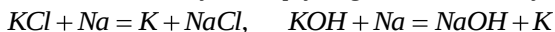
Kaliy ham natriy singari faqat birikmalar holida uchraydi, u er pustlog'ining 2.85% ini tashkil etadi. Eng muhim birikmalari NaSiKSi - silvinit, $\text{KSiMgSi}_2\text{6H}_2\text{O}$ - karnalit, $\text{KSiMgSO}_4\text{3H}_2\text{O}$ - kainit. Kaliy tuzlari tuproqqa yaxshi shimilgani uchun daryo va dengiz suvlariga bora olmaydi (Kaliy tuzlari dengizda 0.038%, natriy tuzlari esa 3.5% gacha uchraydi).

O'zbekistonda juda katta kaliy tuz konlari mavjud bo'lib, bular Tubaket va Xo'jaikon konlaridir.

Natriy $NaSl$ yoki $NaON$ ni suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi. Elektroliz sxemasi quyidagicha:

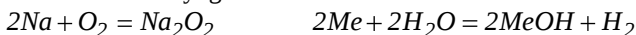


Kaliy ham suyuqlantirilgan KCl va KOH ni elektroliz qilib olish mumkin. Lekin bu usulning texnikaviy qiyinchiliklari bor. Hozirgi vaqtda sanoatda kaliy quyidagicha reaksiyalar asosida olinadi:

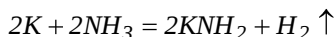
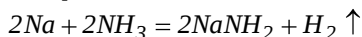


Natriy va kaliy yumshoq, engil metall bo'lib, kuchli qaytaruvchilardir. Ular havoda tez oksidlanadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, fluor va xlor bilan uy haroratida alangalandi.

Natriy va kaliy brom, iod, oltingugurt, vodorod va boshqa moddalar bilan aktiv reaksiyaga kirishadi:

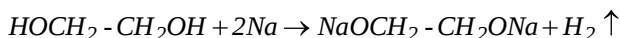
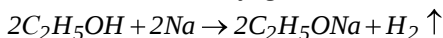


Na va K suyuq yoki ammiak parlari bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishib metall amidlarini hosil qiladi:

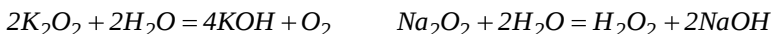


Natriy va kaliy amidlar kristal moddalar bo'lib, juda oson gidrolizlanadi: $KNH_2 + H_2O = KOH + HN_3 \uparrow$

Na va K spirtlar bilan ham reaksiyaga kirishadi:



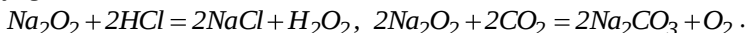
Metall oksidlari va peroksidlari suv bilan reaksiyaga kirishib, metall gidroksidlarini hosil qiladi:



Metall gidridlari suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib vodorodni hosil qiladi:

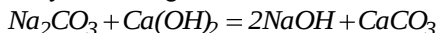


Natriy peroksid suyultirilgan xlorid kislota va havodagi karbonit angidrid bilan reaksiyaga kirishadi:

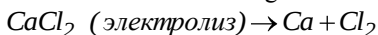


Bu reaksiya asosan havoni regenerasiyalab kislorod ajratib chiqarish uchun ishlatiladi.

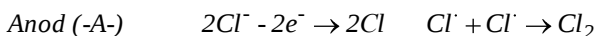
Tekstil, farmasevtika va sovun ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan $NaON$ (kaustik soda) $NaSl$ ni suvdagi eritmasini elektroliz qilib yoki natriy karbonatga kalsiy gidroksid ta'sir ettirib olinadi:



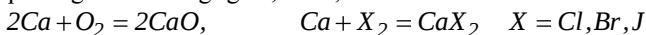
4. Kalsiyni tabiatda tarqalishi, olinishi va kimyoviy xossalari. Kalsiy eng ko'p tarqalgan elementlar qatoriga kiradi. Uning er po'stlog'idagi massasi 3.6% ni tashkil etadi. Tabiatdagi asosiy kalsiy tutgan minerallar: ohaktosh $SaSO_3$, dolomit $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, fosforit $Sa_3(RO_4)_2$, apatit $ZCa_3(RO_4)_2 \cdot SaF_2$ yoki $3Sa_3(RO_4)_2 \cdot SaSl_2$. Kalsiy $SaSl_2$ va SaF_2 aralashmasini elektroliz qilib olinadi. SaF_2 , $SaSl_2$ ning suyuqlanish haroratini paysaytirish uchun o'zgina miqdorda qo'shiladi.



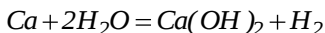
Elektroliz sxemasi quyidagicha:



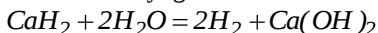
Kalsiy kumushsimon oq, qattiq engil metall zichligi $\rho=1,55 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish va qaynash harorati ishqoriy metallarnikidan yuqori. Kalsiy kimyoviy reaksiyalarda tashqi pog'onadagi 2ta s- elektronlarini berib +2 oksidlanish darajasini nomoyon qiladi. Odatdagi sharoitda kislorod, galogenlar bilan qizdirilganda oltingugurt, azot, vodorod va ko'mir bilan reaksiyaga kirishadi:



Kalsiy aktiv metall bo'lganligi uchun suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



Kalsiy gidrid suv bilan reaksiyaga kirishib vodorodni ajratadi.



Kalsiy oksid (so'ndirilmagan ohak) oq rangli kukun bo'lib, ohaktoshni qizdirib olinadi: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

Kalsiy oksid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, kalsiy gidroksidni hosil

qiladi: $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

$Sa(ON)_2$ (so'ndirilgan ohak) havodagi SO_2 bilan reaksiyaga kirishib $SaSO_3$ ni hosil qiladi: $Ca(OH)_2 + CO_2 = \downarrow CaCO_3 + H_2O$

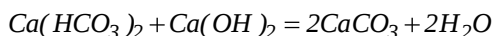
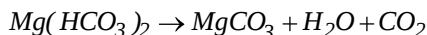
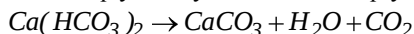
Agar $Sa(ON)_2$ ga qum aralashtirib qorilsa, g'isht terishda ishlatiladigan qorishma $SaSiO_3$ olinadi: $Ca(OH)_2 + SiO_2 = CaSiO_3 + H_2O$.

Tabiiy suvda kalsiy birikmalari ko'p miqdorda bo'ladi. Suv ohakli tog' jinslaridan oqib o'tganda SO_2 bilan birikib, eruvchan kalsiy va magniy bikarbonatlarni hosil qiladi, natijada suv qattiq suvga aylanadi:

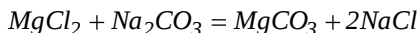
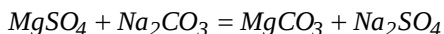
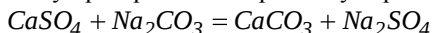


Karbonatli suv muvaqqat qattqlikka, xlorid va sulfatli suv doimiy qattqlikka ega.

Muvaqqat qattqlik suvni qaynatib yoki ohakli suv quyish bilan yo'qotiladi:



Doimiy qattqlikni soda qo'shib yo'qotiladi:



Suvni qattqligi 1l suvdagi kalsiy va magniy ionlarining milligramm ekvivalentlari yig'indisi bilan o'lchanadi. Suvning qattqligi 1.5-4 m.ekv/l bo'lsa, yumshoq, 4-8 m.ekv/l bo'lsa, o'rtacha 8-12 m.ekv/l bo'lsa, qattiq va 12 m.ekv/l dan katta bo'lsa juda qattiq bo'ladi.

5. S-elementlarning biologik ahamiyati. Vodorod barcha o'simlik va tirik oranizmlar tarkibiga kiradi. Odam organizmi massasining 10% vodorod tashkil etadi. Vodorod ionlari organizmda ro'y beruvchi barcha biokimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi asosiy vositadir. Ishqoriy metallarning biologik ahamiyati juda kattadir. 70kg vaznli odam organizmida kaliy- 250g va natriy- 70g bo'ladi. Kaliy o'simliklarni o'sishi va rivojlanishi uchun eng zarur elementlardandir. Tuproqda kaliy etishmasa, o'simlik tez kasalga chalib qoladi, kaliy tuzlari muhim kaliyli o'g'it hisoblanadi. Ular quyidagilar:

калий хлорид - KCl , *калий сульфат* - K_2SO_4 , *калий нитрат* - KNO_3

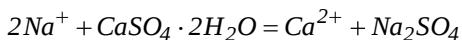
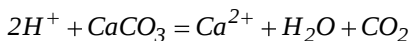
аммофокс - $(NH_4)_2HPO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$,

нитроаммофокс - $NH_4NO_3 + NH_4H_2PO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$,

карбоаммофокс - $CO(NH_2)_2 + (NH_4)_2HPO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$

Magniy, o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Magniy o'simliklardagi yashil modda xlorofill tarkibiga kiradi. Xlorofill moddasi yordamida o'simliklarda fotosintez jarayoni ro'y berdi. Odam organizmida 1.4 (massa jihatdan) kalsiy bo'ladi. Suyakda kalsiy asosan $Sa_3(RO_4)_2$ va $SaSO_3$ sifatida bo'ladi.

O'simliklarda kalsiy o'simliklarning o'sishi, ildiz otishi, meva berishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproqda o'rtacha kalsiyni miqdori 1.37%ni, magniy miqdori esa 0,63%ni tashkil etadi. Bu miqdorlar o'simliklarni normal o'sishi uchun etarli hisoblanadi. $SaSO_3$, $MgCO_3$ va $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ tuproqdagi kislotalik va ishqoriylikni yo'qotish uchun sepiladi. $SaSO_3$ yoki $MgCO_3$ murakkab tuproq birikmalaridagi vodorod ionlari bilan, gips esa Na^+ ionlari bilan o'zaro ta'sirlashadi:



$SaSl_2$ va $SaSO_3$ hayvonlarda raxit kasalligida, $Sa(ON)_2$ – teri kasalligida veterinariyada ishlatiladi. $Ca_3(PO_4)_2$ esa yosh hayvonlarni ozig'iga qo'shib beriladi.

Savollar:

1. Suvning tabiatdagi ahamiyati, fizik va kimyoviy xossalari.
2. Vodorod peroksid xossalari va olinishi.
3. II-A gruppacha elementlariga umumiy xarakteristika.
4. Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari.

11-Mavzu: UGLEROD VA KREMNIY

Reja:

1. Kirish.
2. IV –A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma.
3. Uglerodni tabiatda tarqalishi.
4. Uglerodning allotrofik shakl o'zgarishlari.
5. Uglerodning metallar va metallemaslar bilan birikmalari.
6. Uglerodni kislorodli birikmalari.
7. Karbonat kislota va uning tuzlari.
8. Kremniyni tabiatda tarqalishi.
9. Kremniyni olinishi va xossalari.
10. Kremniyni kislorodli birikmalari.
11. Slikat kislota va uning tuzlari.
12. Uglerod va kremniyni birikmalarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 2-6.

1.Kirish. Uglerodning kimyoviy xossalarini o'ziga xosligi, muhim biogen element sifatida namoyon etadi. Uning birikmalari 8 milliondan ortib ketdi. Kremniyning birikmalari esa er qobig'i va tuproqda ko'p miqdorda uchrashi bilan tavsiflanadi.

2.IV-A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma.

IV-A guruhcha elementlariga *C, Si, Ge, Sn, Pb* kiradi. Bular *p*-elementlardir. Bu elementlarning tashqi pog'onasida qo'zg'atilmagan holatda $ns^2 \cdot np^2$ elektronlar bo'ladi, shulardan *p*-elektronlar juflashmagan. Qo'zg'atilgan holatda ns^2 dagi elektronlardan bittasi *p*-ga o'tishi natijasida $s^1 p^3$ konfiguratsiyaga (4ta juftlashmagan elektronlarga) ega bo'ladi. SHuning uchun bu elementlar birikmalarida -4 dan +4 gacha oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar. Guruhchada tartib raqamining ortishi bilan atom radiusi kattalashadi, ionlanish energiyasi esa kamayib boradi, ya'ni metalemaslik xossalari susayib, metallik xossalari kuchayib boradi.

3. Uglerodning tabiatda tarqalishi. Tabiiy uglerod barqaror ikki izotopdan $^{12}_6C$ (98,0%), $^{13}_6C$ (1,1) tashkil topgan. $^{14}_6C$ izotop havoning ustki qatlamlarida azotning neytronlar bilan to'qnashuvi natijasida kosmik nurlar ta'siridan hosil bo'ladi: $^{14}_7N + {}^1_0n \rightarrow {}^1_1H + {}^{14}_6C$ (radioaktiv izotop)

Uglerod tabiatda erkin va birikmalar holida uchraydi. Erkin uglerodning 4ta allotropik shakl o'zgarishi α -karbin, β -karbin, grafit va olmos ko'rinishlari ma'lum. Birikmalar holida uglerod-organik moddalar, toshko'mir, tabiiy gaz, neft, havodagi karbonat anhidrid, tabiiy karbonatlar ohaktosh yoki marmar $CaCO_3$, *magnezit* $MgCO_3$, dalomit $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, malaxit $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, gidrokarbonatlar $Ca(HCO_3)_2$ va $Mg(HCO_3)_2$ tarkiblarida uchraydi. Uglerod massa jihatidan er po'stlog'ining 0,35%ni tashkil etadi.

4. Uglerodning allotropik shakl o'zgarishlari. Uglerodning allotropik shakl o'zgarishlari olmos, garfit, α -karbin, β -karbinlar fizikaviy xossalari jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi, bunga sabab ularning kristall panjaralari turlicha tuzilganligidir.

Olmos yorug'ini kuchli sindiruvchi, shuning uchun yaltiroq, rangsiz kristall modda. Olmos kristallarida uglerod atomlari sp^3 - gibridlangan xolatda bo'ladi. Ular o'zaro qutbsiz kovalent bog'langan. Olmosda uglerodning har qaysi atomi 4ta boshqa atom bilan qurshab olingan, bu atomlar tetraedr markazidan uning uchlari tomon yo'nalgan bo'ladi. Olmosning bu tuzilishi uning nihoyatda qattiqligini va elektr tokini umuman o'tkazmasligiga sabab bo'ladi. Zichligi $\rho = 3,52 / \text{cm}^3$ ga teng. Sun'iy olmos grafitni $2000^\circ C$ haroratda va 10^7 kPa bosimda qizdirib olinadi. Olmosni havosiz joyda 1800-1850 gacha qizdirilsa grafitga aylanadi.

Grafit- ozgina metall yaltiroqligiga ega, to'q kulrang krysstall modda. Grafit krisstallarida uglerod atomlari sp^2 gibridlangan holatda bo'ladi. Ular to'g'ri oltiburchakdan tarkib topgan yassi qatlamlar bo'lib birikkan. Ularda

uglerodning har bir atomi 3ta qo'shni atom bilan kovalent bog'lanish orqali bog'langan. Har qaysi atomning valent elektroni qatlamda metallardagi kabi harakatlana oladi va uglerodning bir atomidan boshqa atomiga o'tib turadi. Mana shu xossalari grafitning elektr va issiqlik o'tkazuvchanligiga va metall yaltiroqligiga sabab bo'ladi. Koks va qumdan tayyorlangan aralashma havosiz pechlarda $3000^{\circ}C$ atrofida qizdirilsa sun'iy grafit hosil bo'ladi.

Karbin qora rangli mayda kristall modda. Qattiqligi jihatidan karbin grafitdan ustun, lekin olmosdan ancha keyinda turadi. Havosiz joyda $2800^{\circ}C$ ga qadar qizdirilsa grafitga aylanadi. Karbin uglerodning chiziqli polimeridir. α -karbin uglerod atomlarining navbatlashib keladigan oddiy va uchlamchi bog'lanishlardan iborat:

$-C \equiv C - C \equiv C - C \equiv C-$ α -karbin kislota yoki poliin.

β -karbin yoki polikumulen uglerod atomlari bir-biridan ikkilamchi bog'lari orqali bog'langan:

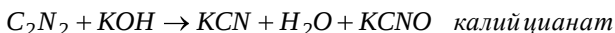
$=C = S = S = S = S = S =$ β -karbin.

Uglerodning birikmalari termik parchalanganda ko'mir hosil bo'ladi. Ko'mirning eng muhim navlari koks, pista ko'mir va qurim. Koks-toshko'mirning havosiz joyda qizdirib olinadi. Pista ko'mir yog'ichni havosiz joyda qizdirilganda hosil bo'ladi. Qurum tabiiy gazni cheklangan miqdordagi havoda yondirish orqali olinadi. Uglerodning barcha allotrofik shakl o'zgarishlari hech qanday erituvchida erimaydi, faqat kuchli oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirishadi.

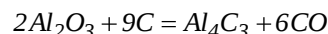
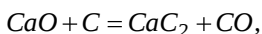
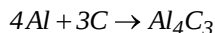
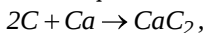
5. Uglerodni metallar va metallemaslar bilan birikmalari. Uglerod odatdagi haroratda fluor bilan, qizdirilganda esa xlor bilan, yuqoriroq haroratda oltingugurt va azot bilan reaksiyaga kirishib, uglerod to'rt-floridni, uglerod to'rt-xloridni, uglerod sulfidni va disianlarni hosil qiladi:



Disian H_2, Cl_2 va ishqorlar bilan odatdagi sharoitda juda oson reaksiyaga kirishib, sianid kislota birikmalarini hosil qiladi:

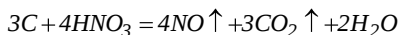
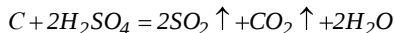


Uglerod metallar va metall oksidlari bilan reaksiyaga kirishib karbidlarni hosil qiladi:



Uglerod kremniy bilan reaksiyaga kirishib, qattiqligi jihatidan olmosga yaqin bo'lgan korborundni hosil qiladi: $C + Si = SiC$.

Uglerod konsentrlangan kislotalar bilan oson reaksiyaga kirishadi:



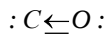
6.Uglerodni kislorodli birikmalari. Uglerodning ikkita oksidi ma'lum:

1).CO-uglerodning monooksidi yoki uglerod II-oksidi, ya'ni is gazi,

2). CO_2 - uglerod dioksidi yoki uglerod IV-oksidi ya'ni karbonat angidrid.

Uglerod (II)-oksidi rangsiz, o'ziga xos hidli zaharli, havodan engil, suvda yomon eriydigan gazdir ($t_k = 81,63^0 K$, $t_c = 68,03^0 K$).

CO molekulasida uglerod va kislorod atomlarining ikkita juftlashmagan elektronlari hisobiga ikkita kovalent bog'lanish vujudga keladi. Uchinchi bog'lanish esa kislorod atomining bo'linmagan elektron jufti bilan uglerod atomining erkin orbitali hisobiga doron- akseptroli mexanizm bo'yicha hosil bo'ladi. SHuning uchun CO da uglerodni valentligi 3ga, oksidlanish darajasi esa +2 ga teng bo'ladi:

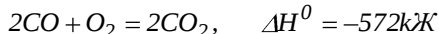


Uglerod (II)- oksid quyidagi usullarda olinadi:

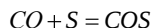
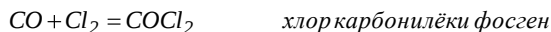
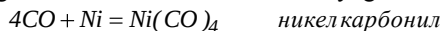


Laboratoriya sharoitida: $HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4(конц)} CO + H_2O$

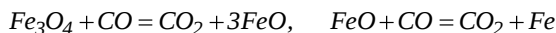
havoda uglerod (II)- oksid ko'kish alanga berib yonadi:



YUqori bosim va haroratda uglerod (II)- oksid oltingugurt, xrom, nikel, temir bilan, yorug'lik nurida esa xlor bilan reaksiyaga kirishadi:



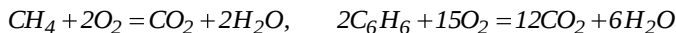
Uglerod (II)- oksid kuchli qaytaruvchi. U ko'pchilik metallarni oksidlaridan qaytaradi:



Uglerod (IV)- oksid rangsiz, mazasiz, havodan 1.5 marta og'ir gazdir. CO_2 molekulasi chiziqli shaklda bo'ladi:



Uglerodning kislorod bilan bog'lanishi qutbli, lekin bog'lanishlar simmetrik joylashganligi tufayli CO_2 molekulasining o'zi qutbsiz bo'ladi. CO_2 xona xororatida 6 mPa bosimda suyuqlikka aylanadi, suyuqlikning bug'lanishi natijasida qattiq soviydi va gazning bir qismi qorsimon qattiq massaga, ya'ni "quruq muz"ga aylanadi. CO_2 organik moddalar yonganda va chiriganda hosil bo'ladi.

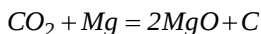
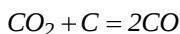


Sanoatda ohaktoshdan olinadi, $CaCO_3 \xrightarrow{1000^0 C} CaO + CO_2 \uparrow$

Laboratoriya sharoitida Kipp apparatida marmarga suyultirilgan xlorid kislotasi ta'sir ettirib olinadi:



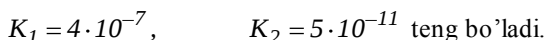
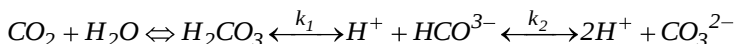
CO_2 yuqori haroratlarda oksidlanish xossalari namoyon qiladi,



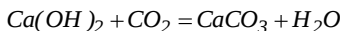
Bosim ostida CO_2 ammiak bilan reaksiyaga kirishib mochevinani hosil qiladi,



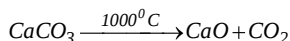
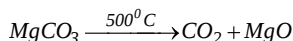
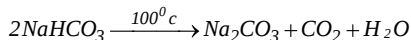
7. Karbonat kislotasi va uning tuzlari. Xona haroratida 1 hajm suvda 0,88 hajm CO_2 erib, kuchsiz, beqaror karbonat kislotasi hosil qiladi:



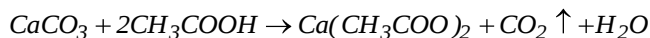
Karbonat kislotasi ikki bosqichda dissosilangani uchun, o'rta tuzlar-karbonatlar va nordon tuzlar gidrokarbonatlarni hosil qiladi. Ishqoriy metallar va ammoniyning karbonatlari hamda ko'pchilik gidrokarbonatlar suvda yaxshi eriydi. Bunda eritma muhiti gidroliz tufayli ishqoriy bo'ladi. Bu tuzlar ishqor eritmalariga CO_2 gazi ta'sir ettirib olinadi. Masalan:



Gidrokarbonatlar va karbonatlar qizdirilganda parchalanib ketadilar:



Karbonatlarga kuchsiz kislotasi- sirkas kislotasi ta'sir ettirilganda ham parchalanib ketadi,



Ohaktosh CO_2 va H_2O ta'siridan erib, kalsiy gidrokarbonatni hosil qiladi:



Kalsiy karbonat kislotali tuproqlarni ohaklashda va qurilish materiali sifatida ishlatiladi: K_2CO_3 - kaliyli o'g'it, fotografiyada, sovun va shisha ishlab chiqarishda; $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ - magniyli mikro o'g'it sifatida; $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ - soda, sovun shisha ishlab chiqarishda, tekstil sanoatida; $NaHCO_3$ - choy sodasi, medisinada va konditer ishlarida droja o'rnida ishlatiladi.

8. Kremniyni tabiatda tarqalishi. Tabiiy kremniy barqaror uch izotopdan $^{28}_{14}Si(92,97\%)$, $^{29}_{14}Si(4,68\%)$, $^{30}_{14}Si(3,05\%)$ tashkil topgan. Bundan tashqari sun'iy ravishda uchta radiaktiv izotoplari olingan. Kremniy faqat birikmalar holida uchraydi. Kremniy kisloroddan keyin erda eng ko'p tarqalgan elementdir. U er po'stlog'ini massasini 27.6%ni tashkil etadi. Tabiatda asosan kremniy (IV)-oksid- SiO_2 va silikat kislota tuzlari holida uchraydi.

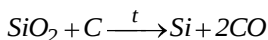
$KAl_3[Si_3O_{10}](OH, F)_2$ - слюда, $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ - тальк,

$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ - каолин, $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ - асбест,

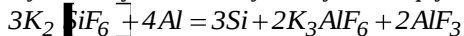
$NaAlSi_3O_8$ - альбит, $KAlSi_3O_8$ - ортоклаз

minerallari uchraydi. Kremniyni ikki allotropik shakl o'zgarishi kristal va amorf kremniy ma'lum. Kristal kremniy - shishadek yaltiroq to'q kul rang modda, zichligi $2,512/cm^3$, $t_c = 1420^\circ C$, $t_k = 2355^\circ C$ ga teng. Amorf kremniy qo'ng'ir tusli kukin, zichligi $2,352/cm^3$ teng. Uning aktivligi kristall kremniyga qaraganda birmuncha kattaroq.

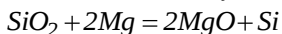
9. Kremniyni olinishi va xossalari. Kristal kremniy qumni yuqori haroratda koks bilan qaytarish orqali olinadi:



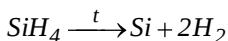
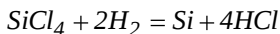
Toza kremniy kaliy kremniy fluoridni alyuminiy bilan qaytarib olinadi:



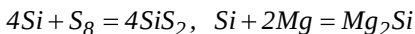
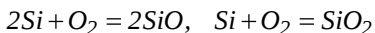
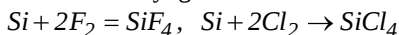
Qumga magniy qo'shib qizdirilsa amorf kremniy hosil bo'ladi,



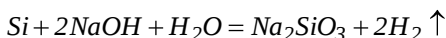
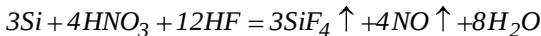
Juda toza kremniy $SiCl_4$ va SiH_4 dan olinadi,



Amorf kremniy odatdagi haroratda fluor, qizdirilganda xlor, oltingugurt, kislorod va suyuqlanmalarda metallar bilan reaksiyaga kirishadi:



Kremniy konsentrlangan nitrat va fluorid kislota aralashmasida hamda ishqorlarni suvli eritmalarida eriydi,



10. Kremniyni kislorodli birikmalari.

Kremniy kislorod bilan ikki xil oksid hosil qiladi: 1). SiO-kremniy (II)-oksid, tabiatda uchramaydi, ahamiyati yo'q. 2). Kremniy (IV)-oksid, tabiatda ikki xil ko'rinishda keng tarqalgan,

A) Kristal qumtuproq kvars minerali va har xil turlari (billur, xalsedan, agat, yashma, kremen) holida uchraydi.

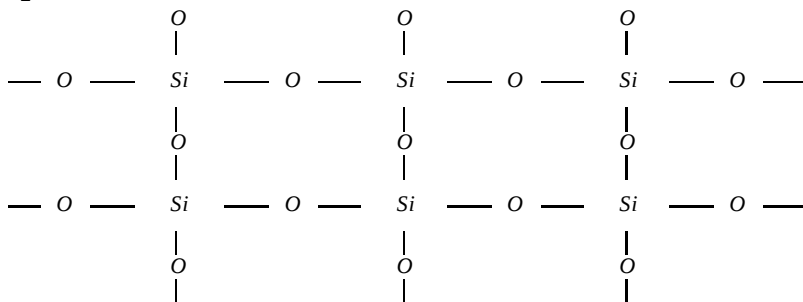
V) Amorf qumtuproq tarkibi $SiO_2 \cdot nH_2O$ bo'lgan opal minerali holida bo'ladi.

Kristall kremniyning to'rt xil modifikatsiyalari haroratga qarab bir-biriga aylanib turadi:

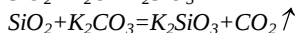
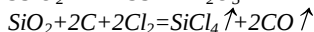
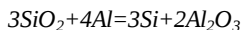
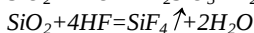
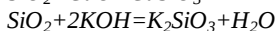
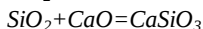
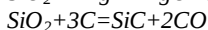
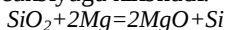


suyuqlanadi.

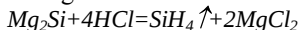
SiO_2 - atom panjara hosil qilib, polimerlanadi:



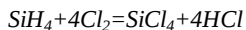
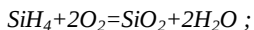
Kremniy (IV)-oksid kislotali oksidlar qatoriga kirib, metallar, metalemaslar, asosli oksidlar, ishqorlar, tuzlar va fluorid kislota bilan turli sharoitlarda reaksiyaga kirishadi.



Kremniyni vodorodli birikmasi silan yoki kremniy vodorod bo'lib, magniy silisidga xlorid kislota ta'sir ettirib olinadi:

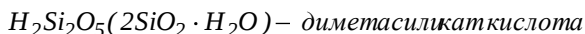
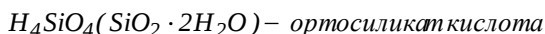


Silan zaharli gaz bo'lib, havoda o'z-o'zidan yonib ketadi, galogenlar bilan tezda reaksiyaga kirishadi:

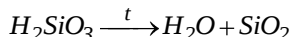


11. Silikat kislota va uning tuzlari. Kremniy (IV)-oksid suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. SHuning uchun slika kislota, slikaatlarga kislota ta'sir ettirib olinadi. $Na_2SiO_3 + 2HCl = H_2SiO_3 + 2NaCl$

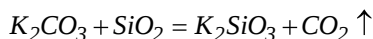
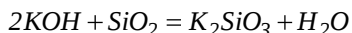
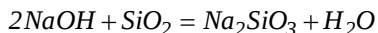
Slika kislota juda kuchsiz va beqaror bo'lib, uning umumiy formulasi $2SiO_2 \cdot nH_2O$ holida ifodalanadi. Slika kislota kolloid va iviq cho'kma holida olinadi. Uning meta-, orto-, dimeta- va poli- shakllari mavjuddir.



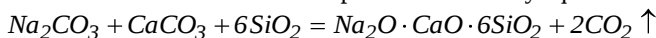
Silikat kislota qizdirilganda parchalanadi:



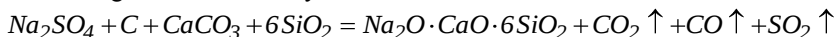
Silikat kislota ning tuzlarini silikatlar deyiladi, ular kremniy (IV)- oksidni suyuqlantirib, ishqorlar yoki natriy va kaliy karbonatlar qo'shib olinadi. Olingan silikatlar shishasimon massa holida bo'ladi:



Na_2SiO_3 va K_2SiO_3 suvda yaxshi erigani uchun eruvchan shisha deyiladi. Oddiy shishaning formulasi $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$ dan iborat. U soda, ohaktosh va qum aralashmasini maxsus pechlarda suyuqlantirib olinadi:



Soda o'miga ko'mir va natriy sulfat aralashmasidan ham shisha hosil bo'ladi:



12. Uglerod va kremniy birikmalarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Tuproqni strukturasini va gumus holatini saqlash uchun organik o'g'itlarning hamma turlari tuproqqa qo'shiladi. YAshil o'simliklar quyosh nurlari ta'sirida havodan (miqdori 0,03%) CO_2 ni olishi natijasida organik moddalarni hosil qilib, havoga kislorod chiqaradi. o'simlik xlorofil donalarining quyosh nurini yutishi natijasida CO_2 suv bilan reaksiyaga kirishib glyukoza va krahmalni

hosil qiladi. Bu jarayon fotosintez deyiladi. Uglerod fotosintez jarayoni tufayli tabiatda aylanadi.

Kislotali tuproqlarga $CaCO_3$ *ëku* $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ solib tuproqning kislotaligi yo'qotiladi. SHo'rrok va sho'rtob tuproqlarning ishqoriylikini $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ solib yo'qotiladi. Yonilg'ining hamma turlari, ya'ni uglerodning birikmalari ko'mir, torf, neft mahsulotlari qishloq xo'jalik energetikasida ishlatiladi. Ko'pchilik pestisid va uglerod asosida olingan polimer moddalar qishloq xo'jaligida keng ko'lamda ishlatilmoqda. Masalan: 2002 yilda ga erga chigit plyonka ostiga ekildi. Plyonkaning samaradorligini misollar asosida tushuntiriladi.

Kremniy mikroelement hisoblanadi. U o'simliklar biomassasi tarkibiga (18-20%) kiradi. O'simlik tuproqdagi fosfatlarni, tuproqqa eruvchan silikatlar qo'shilganda a'lo darajada o'zlashtirdi. O'simlik poyasida kreiniyning etarli darajada bo'lishi, uning poyasini mustaxkamligini oshiradi. Yosh hayvonlarni o'sish davrida, ya'ni suyak skletini yaxshi o'sishi uchun kremniy berilishi kerak. Qum, silikatlar va alyuminosilikatlar tuproq minerallarining asosini tashkil etadi. Silikatlar va alyuminosilikatlar tuproq eritmalarida sekin boradigan almashinish reaksiyalarida ishtirok etadilar.

Savollar:

1. Adsorbsiya xodisasi.
2. Suvning qattiqligi.
3. Sement ishlab chiqarish.
4. Silikatlarni halq xo'jaligida ishlatilishi.

12-Mavzu: AZOT VA FOSFOR

Reja:

1. Kirish.
2. V-A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma.
3. Azotning tabiatda tarqalishi va tuzilishi.
4. Azotni olinishi va kimyoviy xossalari.
5. Ammiakning olinishi va xossalari.
6. Azotni kislorodli birikmalari.
7. Nitrat kislota, olinishi va xossalari.
8. Fosforni tabiatda tarqalishi va allotrofik shakl o'zgarishlari.
9. Fosforni olinishi va xossalari.
10. fosforni vodorodli va kislorodli birikmalari.
11. Fosfat kislotaning olinishi va xossalari.

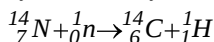
Adabiyotlar: 2-10.

1. **Kirish.** Azot va fosfor o'simliklarning o'sib rivojlanishi uchun zarur bo'lgan asosiy elementlar hisoblanadi. SHuning uchun agrokimyogar, tuproqshunolar, o'simliklar himoyasi va qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi mutaxasislari uchun alohida ahamiyat kasb etadi.

2. V-A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma. V-bosh guruhcha elementlarini azot, fosfor, mishyak, surma va vismut tashkil etadi. Bu elementlar p -elementlar bo'lib, tashqi energetik pog'onasida beshtadan elektron bo'ladin $ns^2 \cdot np^3$. SHu sababli bu elementlar -3 dan $+5$ gacha oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar. Azot va fosfor tipik metalemaslar, mishyak esa amfoter metall, surma va vismut esa metallar jumlasiga kiradi. Azot atomida 3ta juftlashmagan p -elektron bor. SHu sababli azotni valetligi uchga teng. Tashqi pog'onasida d - pog'onacha yo'qligi tufayli uning elektronlari bir-biridan ajrala olmaydi. Lekin, azot atomi 2s- pog'onachasidan boshqa elektromanfiy atomga bitta elektron berishi mumkin, shunda u zaryadli bo'ladi (N^{+1}) va 4ta juftlashmagan elektronga ega bo'lib qoladi. Bu xol HNO_3 da kuzatiladi. SHu sababli azot besh valentli bo'la olmaydi.

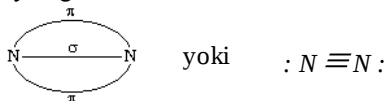
Guruhchadagi boshqa elementlarning atomlarida $3d$ - pog'onachasida erkin orbitallari borligi uchun, qo'zg'atilgan xolatda s - elektronlardan bittasi d -pog'onachaga o'tadi. SHuning natijasida bu elementlar -3 dan $+5$ gacha oksidladnish darajalarini namoyon qiladilar. Guruhcha elementlari kislorod bilan R_2O_3 va R_2O_5 bo'lgan oksidlarni, vodorod bilan esa RH_3 birikmalarini hosil qiladilar.

3. Azotni tabiatda tarqalishi va tuzilishi. Azot rangsiz, hidsiz gaz bo'lib, ikkita azot atomidan tashkil topgan N_2 molekuladir. Azotni tabiatda ikki izotopi $^{14}_7N$ (99,6%) va $^{15}_7N$ (0,4%) uchraydi. Birinchi izotopi atmosferada kosmik nurlari ta'sirida ketadigan yadro reaksiyalarida ishtirok etadi:

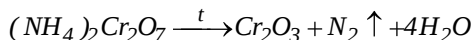
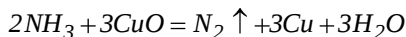
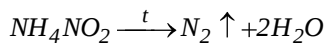


Azot tabiatda erkin holda uchraydi. Havoda uning hajmiy ulushi 78,09%ni, massa ulushi esa 75,6%ni tashkil etadi. Er po'stlog'idagi miqdori 0,01%. Azot birikmalaridan nitratlar va ammoniy tuzlari yomg'ir, daryo va dengiz suvlarida hamda tuproqda uchraydi.

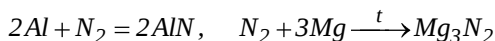
Azot molekulasida bitta σ - bog'lanish va ikkita π - bog'lanish bo'lib, bu bog'lanishlarni quyidagicha tasvirlash mumkin:



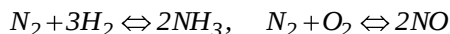
3. Azotni olinishi va kimyoviy xossalari. Azotni $t_c = -210^0C$, $t_k = -196^0C$. 1l suvda 15,4 ml azot eriydi. Sanoatda azot havoni suyuqlantirib olinadi. Suyuq havo bug'latilganda uchuvchanligi kamroq bo'lgan kisloroddan ajratiladi. Sof azot quyidagi reaksiyalar orqali olinadi:



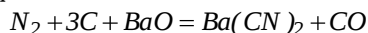
Azot molekulasini ikki atomdan iborat. Ular orasida uchlamchi bog'lanish va uning qisqaligi (0.109 nm) molekulaning puxtaligiga sabab bo'ladi. Molekulani bog'lab turuvchi uchta bog'ni uzish uchun 941.4 kJ/mol energiya sarf qilish kerak. Xona haroratida azot faqat litiy bilan, yuqori haroratda esa boshqa metallar bilan reaksiyaga kirishib metall nitridlarni hosil qiladi:



Azot vodorod bilan yuqori bosim va haroratda, kislorod bilan esa elektr yoyi haroratida (3000-4000) reaksiyaga kirishib, ammiak va azot (II)-oksidini hosil qiladi:

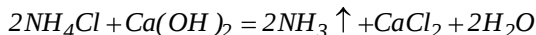


Azot grafit va kalsiy karbid bilan reaksiyaga kirishib, bariy va kalsiy sianidlarni hosil qiladi:

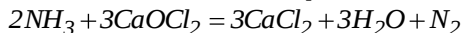


4.Ammiakni olinishi va xossalari. Ammiak o'ziga hos hidli, havodan ikki marta engil gazdir. Suvda juda yaxshi eriydi, 1hajm suvda 710 hajm NH_3 eriydi. Ammiak odatdagi bosimda va $33,4^0C$ da suyuqlanib, $-77,8^0C$ da kristallanadi.

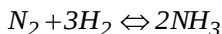
Laboratoriyada ammiak ammoniy tuzlari hamda ishqoriy va ishqoriy-er metall oksidlari yoki gidrooksidlari aralashmasini qizdirish yo'li bilan olinadi:



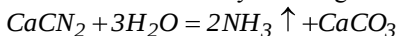
Azot ammiakni xlorli ohak bilan oksidlash orqali olinadi:



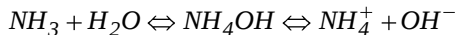
Sanoatda ammiak $450-500^0C$ haroratda, $2 \cdot 10^4$ KPa bosimda g'ovak temir katalizatori ishtirokida azot va vodoroddan sintez qilinadi:



$707,8$ kPa bosimda sianid kalsiy suv bug'lari bilan ishlansa ammiak hosil bo'ladi:



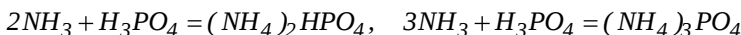
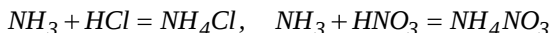
Ammiakni suvdagi eritmasi, ya'ni ammoniy gidroksid kuchsiz asos hossasiga ega:



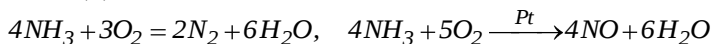
$$K = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_4OH]} = 175 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

Ammiak kimyoviy jihatdan faol bo'lib, birikish reaksiyasiga, oksidlanish-qaytarilish va almashinish reaksiyalariga juda oson kirishadi.

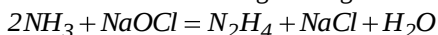
1. Birikish reaksiyalari. Ammiak kislotalar bilan birikib tuzlar hosil qiladi:



2. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari. Ammiak kislorodda yonganda azot va azot (II)- oksid hosil bo'ladi:

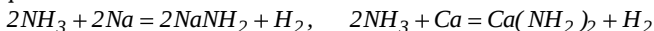


Gipoxlorid eritmaları ammiakni gidrazingacha oksidlaydi,



Gidrazin ammiakka nisbatan ancha kuchsiz asos xossaga ega, lekin kuchli qaytaruvchi: $N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5OH \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$, $K = 10^{-6}$

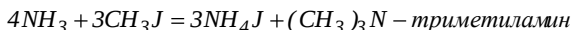
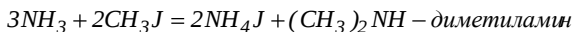
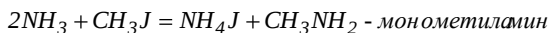
3. Almashinish reaksiyalari. Ammiakdagi vodorod atomlari metall, galogen va to'yingan uglevodorodlarni galogenli xosilariga almashinishi mumkin. Ishqoriy va ishqoriy-er metallar suyuq ammiakda erib, metall amidlarini hosil qiladi:



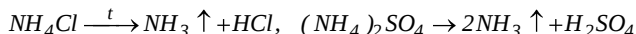
Ammiak galogenlar bilan reaksiyaga kirishib, azotni galogenli birikmalarini hosil qiladi: $4NH_3 + 3F_2 = NF_3 + 3NH_4F$. NF_3 - uch ftorli azot, gazsimon modda, qizdirilganda vodorod bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



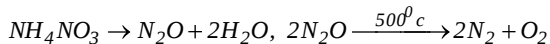
NH_3 - metil yodid bilan reaksiyaga kirishib birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni hosil qiladi:



Ammoniy tuzlari qizdirilganda parchalanadi. Masalan:

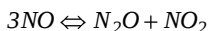


6. **Azotni kislorodli birikmalari.** Azot besh xil oksid hosil qiladi, bular: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 . N_2O esa NO – tuz hosil qilmaydigan oksidlar qatoriga kiradi. Azot (I)-oksid- N_2O . Rangsiz, xushbuy hidli, suvda kam eriydigan, xona haroratida barqaror, yuqori haroratda azot va kislorodga parchalanadigan gazdir. $t_k = -89^{\circ}C$, $t_c = -91^{\circ}C$. Ammoniy nitrat sekin $250^{\circ}S$ gacha qizdirilsa N_2O hosil bo'ladi:

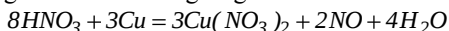


Azot (I)- oksid ammiak va vodorod bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:
 $3N_2O + 2NH_3 = 4N_2 + 3H_2O$, $N_2O + H_2 = N_2 + H_2O$

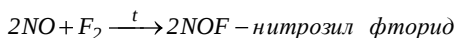
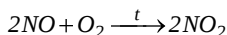
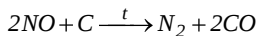
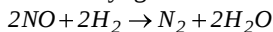
Azot (II)-oksid- NO . Rangsiz, zaharli suvda kam eriydigan gazdir.
 $t_k = -152^{\circ}C$, $t_c = -164^{\circ}C$, yuqori bosim va haroratda parchalanib ketadi:



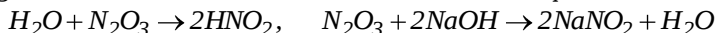
Suyultirilgan nitrat kislotaga og'ir metallar ta'siri orqali olinadi:



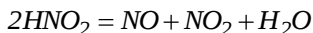
Sanoatda esa $N_2 + O_2 \xrightarrow{3000-4000^{\circ}C} 2NO$. Azot (II)- oksid, uglerod, vodorod, kislorod va fluor bilan reaksiyaga kirishadi:



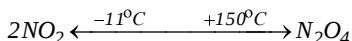
Azot (III)- oksid N_2O_3 Nitrit kislotaning ангидриди, past haroratda to'q havo rangli suyuqlik, $-102^{\circ}S$ da kristallanadi, $+3,5^{\circ}S$ da qaynaydi va NO va NO_2 ga parchalanadi: $N_2O_3 \rightleftharpoons NO + NO_2$. Azot (III)-oksid suv va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib nitrit kislotani va metall nitritlarni hosil qiladi:



Nitrit kislotani qizdirib, konsentratsiyasi oshirilganda parchalanib ketadi:



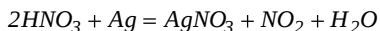
Azot (IV)- oksid- NO_2 , o'ziga xos xidli, havodan og'ir, zaharli gazdir. harorat pasaytirilib, bosim oshirilganda polimerlanib N_2O_4 hosil bo'ladi:



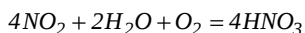
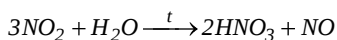
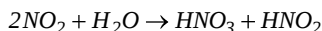
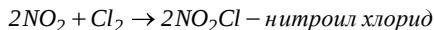
qo'ng'ir

rangsiz

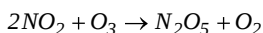
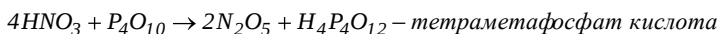
Laboratoriya sharoitida konsentrlangan nitrat kislotaga og'ir metallar ta'siri orqali olinadi:



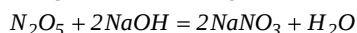
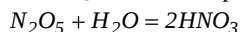
NO_2 , xlor, ishqorlar va suv bilan oson ta'sirlashadi:



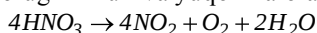
Azot (Y)-oksid- N_2O_5 . Rangsiz kristall modda, $t_c = +45^0\text{C}$. Azot (Y)-oksid nitrat kislotani fosfor oksid orqali suvsizlantirib yoki NO_2 ozon orqali oksidlab olinadi:



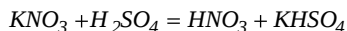
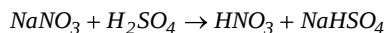
N_2O_5 . –kuchli oksidlovchi. U ko'mir, oltingugurt va fosforni CO_2 , SO_3 va P_4O_{10} ga qadar oksidlaydi. N_2O_5 . suv va ishqorlar bilan oson ta'sirlashadi:



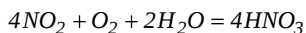
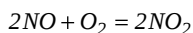
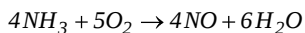
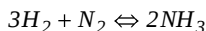
7. Nitrat kislotaning olinishi va xossalari. Suvsiz HNO_3 rangsiz, o'tkir hidli suyuqlik, zichligi $\rho = 1,53\text{g/cm}^3$, $t_c = -42^0\text{C}$, $t_k = +84^0\text{C}$ ga tengdir. Odatda konsentrlangan HNO_3 68%li bo'lib, zichligi $\rho = 1,40\text{g/cm}^3$ ga tengdir. Nitrat kislota yorug'lik nuri va yuqori haroratda parchalanib ketadi:



Laboratoriyada olinishi:



Sanoatda quyidagi reaksiyalar orqali olinadi:



Cuyultirilgan HNO_3 kislotalarning barcha xossalari namoyon qiladi. Suvli eritmalarida dissosilanadi: $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$. Nitrat kislota deyarli barcha metallar va ayrim metallemaslar bilan reaksiyaga kirishadi. HNO_3 ni metallarga ta'siri:

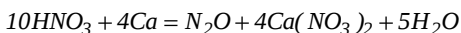
1. Konsentrlangan nitrat kislota Fe, Cr, Au, Al, Ta metallariga ta'sir etmaydi.

2. Konsentrlangan nitrat kislota boshqa og'ir metallar bilan ta'sirlashganda NO_2 hosil bo'ladi.

Masalan:



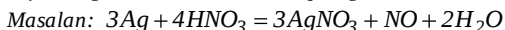
3. Konsentrlangan nitrat kislota ishqoriy va ishqoriy-er metallar bilan ta'sirlashganda N_2O hosil bo'ladi. Masalan:



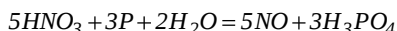
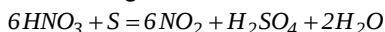
4. Suyultirilgan nitrat kislota ishqoriy va ishqoriy-er metallar va Zn, Fe bilan ta'sirlashganda NH_3 , NH_4NO_3 hosil bo'ladi. Masalan:



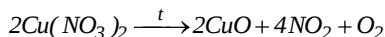
5. Suyultirilgan nitrat kislota boshqa og'ir metallar bilan ta'sirlashganda NO hosil bo'ladi.



Nitrat kislota metallemaslarga ta'siri:



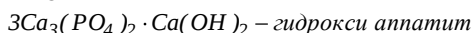
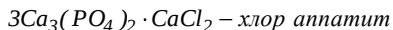
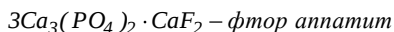
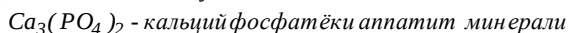
Nitrat kislota tuzlari qizdirilganda parchalanadilar. Kuchlanishlar qatorida $LiNO_3$ dan $Mg(NO_3)_2$ gacha tuzlar qizdirilganda metall nitritlari va O_2 hosil bo'ladi: $2NaNO_3 \xrightarrow{t} 2NaNO_2 + O_2$. $Mg(NO_3)_2$ dan $Cu(NO_3)_2$ gacha tuzlar qizdirilganda metall oksidi, NO_2 va O_2 hosil bo'ladi:



Vodoroddan keyin turgan metall nitratlar qizdirilganda metall, NO_2 va O_2 hosil bo'ladi: $Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{t} Hg + 2NO_2 + O_2$.

8. Fosfori tabiatda tarqalishi va allotropik shakl o'zgarishi.

Tabiatda fosforning $^{31}_{15}P$ izotopi barqaror bo'lib, $^{30}_{15}P$ va $^{32}_{15}P$ lar su'iy usulda olingan radiaktiv izotoplardir. Fosfor atomining radiusi azot atomi radiusidan katta bo'lganligi sababli elektron qabul qilishi qiyinroq, elektron berishi esa osonroqdir. Fosfor faqat birikmalar holida uchraydi. Er po'stlog'idagi massasi 0,08% ni tashkil etadi. Fosfor o'simlik va hayvon oqsillarini tarkibiy qismini tashkil etadi. Odam organizmida 1,5 kg fosfor, shundan 1,4 kg suyakda bo'ladi. Tabiatda quyidagi minerallari uchraydi:



Fosfor: oq fosfor, qizil fosfor va qora fosfor allotropik shakl o'zgarishlariga ega.

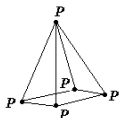
Oq fosfor rangsiz, kuchli zaharli, kimyoviy faol,

$t_c = 44^0C$, $t_k = 280,5^0C$, $\rho = 1,83g/cm^3$ ga teng bo'lgan 50^0S da yonuvchi kristall

modda. Suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. SHuning uchun oq fosfor suv tagida yig'ib olinadi:

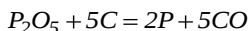
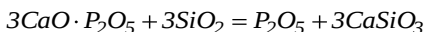


Oq fosfoming kristall panjarasi P_4 holida mavjuddir, ya'ni uning molekularlari to'rt atomli va uch qirrali muntazam piramida shaklida bo'ladi. Oq fosfor havosiz joyda 250-300⁰S da 2-3 soat davomida qizdirilsa qizil fosfora aylanadi.



Qizil fosfor- zaharsiz, kukun holida to'q qizil modda bo'lib, 250⁰S dan yuqorida yonadi. Qizil fosfor qizdirilganda suyuqlikka aylanmasdan turib, bug'lanadi. Uning bug'i quyuvqlashib oq fosforni hosil qiladi. Zichligi $\rho = 2-2,4 \text{ g/cm}^3$ ga teng. Qizil fosfor bir necha xil kristall formalardan iborat bo'lib, tuzilishi to'liq o'rganilmagan. Qora fosfor grafitga o'xshaydi, zichligi $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$. Oq fosforni uzoq vaqt bosim ostida qizdirilsa qora fosfor hosil bo'ladi. U kimyoviy jihatdan inert modda. Qora fosfor fazoda atom kristall panjaraga ega. Krisstallar parallell yassi qatlamlar bo'lib tutashgan. Qatlamlar orasidagi masofa 0,324 nm ni tashkil etadi.

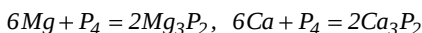
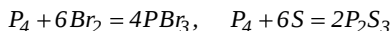
9. Fosforning olinishi va kimyoviy xossalari. Fosfor apatitlar va fosforitlardan olinadi. Buning uchun ular ko'mir (koks) va qumning aralashmasiga elektr pechda havosiz joyda 1500⁰S da qizdiriladi:



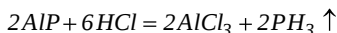
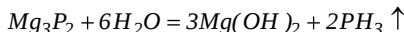
Oq fosfor xona haroratida o'z- o'zidan yonib, fosfor (Y)- oksid, kislorod kam bo'lganda fosfor (III)- oksidlarni hosil qiladi:

$$P_4 + 5O_2 = P_4O_{10}, \quad P_4 + 3O_2 = 2P_2O_3.$$

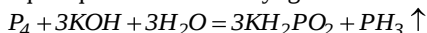
OQ fosfor galogenlar, oltingugurt va metallar bilan reaksiyaga kirishadi:



Magniy va kalsiy fosfidlar suv va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi:



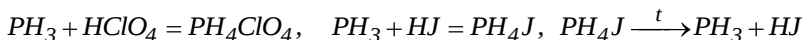
Faqat oq fosfor issiq ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



Fosfor vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

10. Fosforning vodorodli va kislorodli birikmalari. Fosforning vodorodli birikmalarini vodorod fosfitlar deyiladi. Bular monofosfin- PH_3 (gaz), difosfin- P_2H_4 (suyuqlik) va polifosfin- $P_{12}H_6$ (qattiq)lardir.

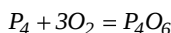
Monofosfin (yoki fosfin) sarimsoq hidli, zaharli gaz. Ammiakdan farq qilib, suvda oz eriydi va u bilan reaksiyaga kirishmaydi. Metall fosfidlar suv va kislotalar ta'sir ettirib olinadi. Fosfin kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, fosfanit PH_4^+ tuzlarini hosil qiladi. Bu tuzlar qizdirilganda suyuqlikka aylanmasdan bug'lanib, parchalanadi:



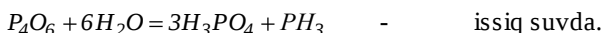
Fosfin juda oson yonadi: $2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5 + 3H_2O$

Difosfin P_2H_4 rangsiz suyuqlik, kuchli qaytaruvchi, hovoda o'z-o'zidan alangalanib ketadi: $2P_2H_4 + 7O_2 = 2P_2O_5 + 4H_2O$.

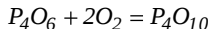
Fosfor kislorod bilan bir necha xil oksidlarni hosil qildadi, ulardan muximlari fosfor (III)-oksid va fosfor (V)- oksiddir. Fosforni asta- sekin yoki kislorod etishmaganda oksidlansa fosfor (III)-oksid- P_2O_3 , aniqrog'i P_4O_6 hosil bo'ladi. P_2O_3 - mo'nsimon kristall modda bo'lib, $t_c=24^0C$, $t_k=175^0C$.



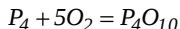
P_4O_6 - sovuq suvda gidrolizlanib, fosfit kislotani, issiq suvda esa, fosfat kislotani hosil qiladi:



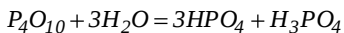
Havoda qizdirilganda fosfor (V)- oksidga aylanadi:



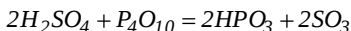
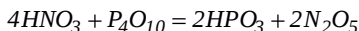
Fosfor (V)-oksid P_4O_{10} (yoki P_2O_5) oq gigroskopik kukun. Fosforni mo'l havo yoki kislorodda yondirish orqali olinadi:



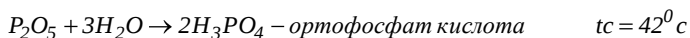
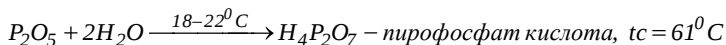
P_4O_{10} - 360^0S da suyuqlanmay bug'lanadi. Oz miqdordagi suv bilan P_4O_{10} metafosfat, ko'p miqdordagi suv bilan esa, ortofosfat kislotani hosil qiladi:



P_4O_{10} turli moddalar tarkibidagi bog'langan vodorod va kislorodni suv holida tortib oladi:



P_2O_5 suv bilan shiddatli birikib, reaksiya sharoitiga qarab har xil fosfor kislotalarni hosil qiladi:

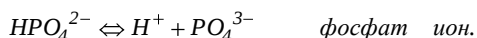
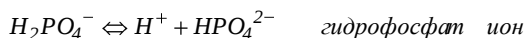
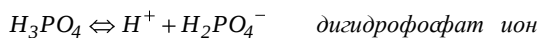


HPO_3 - suvda yaxshi eriydigan, zaharli kislota;

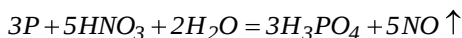
H_3PO_4 - havoda tursa suyuqlanib ketadigan kristall modda;

$H_4P_2O_7$ - yumshoq shishasimon massa, zarahsiz, suvda eriydi.

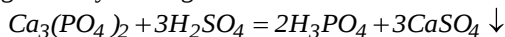
Bu kislotalar orasida eng ahamiyatlisi ortofosfat (oddiy qilib aytganda fosfat) kislotaldir, chunki uning tuzlari mineral o'g'it sifatida keng ishlatiladi. Fosfat kislota o'rta kuchli, uch negizli kislota bo'lgani uchun digidrofosfatlarni, gidrofosfatlarni va fosfatlar hosil qiladi:



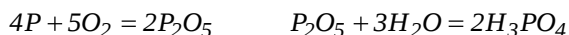
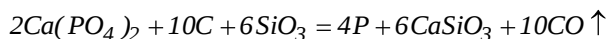
Laboratoriya sharoitida fosfat kislota fosforni 32% li nitrat kislota bilan oksidlab olinadi:



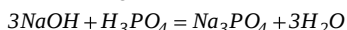
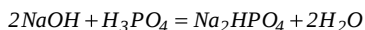
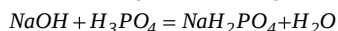
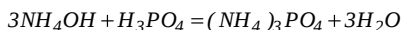
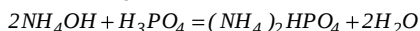
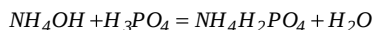
Sanoatda esa ikki xil usulda: ekstraksiya va termik usullarda olinadi. Ekstraksiya usulida maydalangan kalsiy fosfatga sulfat kislota bilan ishlov beriladi:



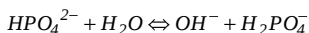
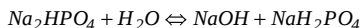
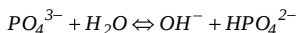
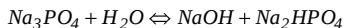
Kalsiy sulfat cho'kmaga tushadi, kislota esa eritmada qoladi. Bunday kislota o'g'itlar ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Termik usulda quyidagi reaksiyalar orqali fosfat kislota olinadi:



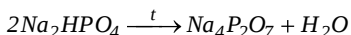
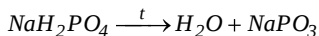
Bu usulda toza, konsentrlangan fosfat kislota olinadi. Fosfat kislota kislotalarga xos kimyoviy xossalarni nomoyon etadi. Barcha digidrofosfatlar, ammoniy va ishqoriy metallarning fosfatlari va gidrofosfatlari suvda yaxshi eriydi. Qolgan fosfatlar va gidrofosfatlar suvda kam eriydi. Ba'zi bir digidro, gidrofosfatlarni va fosfatlarni olinishi:



Ishqoriy metallarning fosfatlari va gidrofosfatlari gidrolizlanadi. Masalan:



Digidrofosfatlar, gidrofosfatlar harorat ta'siridan parchalanadi, fosfatlar esa parchalanmaydi. Masalan:



Ortofosfat kislotani tuzlari qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida ishlatiladi. Mineral o'g'itlar mavzuda to'liq to'xtalamiz. Fosfor- xujayralar protoplazmasi tarkibiga, xromasoma, viruslar va fermentlar tarkibiga kiradi. O'simlik va hayvon organizmida fosfor bo'ladi hamda fosfor hayot va tafakkur elementi deb yuritiladi. Insonning kundalik fosforgia bo'lgan ehtiyoji 2 g bo'lib, u ovqat hisobidan to'liq qoplanadi.

Savollar:

1. Azotdagi σ va π bog'lanishlar.
2. Azotni tabiatda aylanishi.
3. Fosforning biokimyoviy xususiyatlari.
4. Fosfatidlar, fosfoproteidlar va nuklein kislotalar.

13-Mavzu: MINERAL O'G'ITLAR

Reja:

1. O'g'itlarning klassifikatsiyasi.
2. Makro va mikroo'g'itlar.
3. Mineral o'g'itlar.
Azotli o'g'itlar.
- 3.2. Fosforli o'g'itlar.
- 3.3. Kaliyli o'g'itlar.
- 3.4. Mineral o'g'itlarning ozuqlik qiymatini hisoblash.
4. Organik o'g'itlar.
5. Bakterial o'g'itlar.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 6, 7.

1. O'g'itlarning klassifikatsiyasi. Tarkibida o'simliklarning o'sishi, normal rivojlanishi va meva barishi uchun zarur bo'lgan ozuqa kimyoviy elementlari saqlaydigan moddalar o'g'itlar deyiladmi. Ular yuqori va barqaror hosil olish maqsadida tuproq unumdorligini oshirish uchun tuproqqa qo'shiladi. O'g'itlar tarkibiga ko'ra anorganik (mineral), organik, mineral- organik va bakterial sinflarga bo'linadi. Ular suyuq yoki qattiq holatlarda bo'lishi mumkin. O'g'itlar oddiy va kompleks o'g'itlarga bo'linadi. Faqat bitta ozuqa kimyoviy elementi bo'ladigan o'g'itlar oddiy o'g'itlar deyiladi. Masalan: natriyli selitra tarkibida azot, kaliy xlorid tarkibida kaliy ozuqa elementlaridan iborat bo'ladi. Ikki va undan ortiq oziq elementi bo'ladigan o'g'itlar kompleks yoki murakkab

o'g'itlar deyiladi. Masalan: kaliyli selitra tarkibida azot va kaliy, nitrofoskada-azot, fosfor va kaliy ozuqa elementlaridan iborat bo'ladi.

Aralash o'g'itlar ham kompleks o'g'itlar jumlasiga kirib turli hil o'g'itlarning mexanik aralashmasidan iborat bo'ladi. Ular ko'pincha o'g'it aralashmalari deyiladi.

2. Makro va mikroo'g'itlar. Nemis kimyogari YU. Libix 1840 yilda o'simliklarning mineral ozuqlanish nazariyasini taklif etdi. Bu nazariyaga muvofiq o'simliklar normal o'sib rivojlanishi uchun zarur bo'lgan asosiy kimyoviy elementlar o'nta bo'lib ular quyidagilardir: *C, O, H, N, P, K, Ca, Mg, Fe, S*. Bulardan o'simliklar uchun eng muhim bo'lgan elementlar uchta *N, P, K* qolganlari esa o'simliklarga ko'p miqdorlarda kerak bo'ladi. SHu sababli ularni makroelementlar deyiladi, tarkibida shu elementlar bor o'g'itlar makroo'g'itlar deyiladi.

Makroo'g'itlar tarkibidagi ozuqa elementi miqdoriga qarab bohalonadi. YAqin vaqtlargacha tarkibida 50% atrofida P_2O_5 bo'lgan qo'sh superfosfat eng ahamiyatli fosforli o'g'it hisoblanar edi. Lekin hozirgi paytda 78-83% P_2O_5 saqlaydigan aralash poli fosfat kislotatuzlari olinib, fosforli o'g'itlar sifatida ishlatilmoqda.

Tarkibida *B, Cu, Co, Mn, Zn, Mo, J* kabi ozuqa elementlari saqllovchi o'g'itlarni mikroo'g'itlar deyiladi. Bu elementlarni o'simliklar juda oz miqdorlarda (milligramlarda) o'zlashtiradi. Agar tuproqda zaruriy mikroelementlar miqdori oz bo'lsa, qancha ko'p azotli yoki fosforli o'g'it solinmasin, kutilgan natija olinmaydi. CHunki mikroelementlar o'simliklar organizmida kechadigan barcha oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadigan biokatalizator (fermentlar) tarkibiga kiradi. Ko'pinchilik fermentlarning faolligi ayniqsa, *Cu, Zn, Mn, B* kabi mikroelementlar konsentratsiyasiga bog'liq. SHu bilan birga ular fotosintez, nafas olish, azot, fosfor, kaliy almashinuvidv, oqsil, nuklein kislotat, uglevod va boshqa moddalar sintezida ishtirok etadi. Masalan, o'simliklarda *Mn* etishmasa eng avvalo azot almashinuvi buziladi. Natijada oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari izdan chiqib, o'simlik barglarida dog'lar hosil bo'ladi. Xuddi shuningdek, *Zn* etishmasa fotosintez jarayoni susayadi, gullash to'xtaydi. *Mo* etishmasa o'simliklarda NO_3^- ioni NH_4^+ ga qaytarilmaydi. Mis o'simliklar uchun muhim rol o'ynaydi. U oksidlovchi fermentlar tarkibida bo'lib, oqsil va uglevodlar almashinuvinini yaxshilaydi, o'simliklarni zamburug' kasalliklariga chidamliligini oshiradi. Tuproqda *Cu* ionlari miqdorining kamayishi hosildorlikning keskin kamayishi sabab bo'ladi. Mikroelementlar o'simliklarni past haroratlarda kasalliklarga chidamliligini oshirishda ham muhim ahamiyatga ega. Hozirgi kunda murakkab kombinatsiyalangan o'g'itlar tarkibida *N, P, K* dan tashqari mikroelementlardan *B, Mo, Cu, Zn, Fe, Mn* larning suvda eriydigan tuzlari bo'ladi.

Kimyo sanoati quyidagi mikroo'g'itlarni ishlab chiqarilmoqda:

- a) *Bordatolit o'g'iti. Bu o'g'it daolit (bor silikat) mineraliga sulfat kislota bilan ishlov berish orqali olinadi va tarkibida 14,5% suvda eruvchi borat kislotasini bo'ladi.*
- b) *Bor superfosfat o'g'itida 2% gacha borat kislotasi va 16-18% P_2O_5 bo'ladi.*
- c) *Barot kislota ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan qo'shimcha maxsulot magniy borat ham mikroo'g'it sifatida ishlatiladi.*
- d) *Ammoniy molibdat $(NH_4)_2MnO_4$ metallurgiya va elekt lampalarini ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari molibdenli o'g'it sifatida ishlatiladi.*
- e) *Sulfat kislota sanoatining chiqindilari- pirit kuyundisi va mis kuporasi, misli o'g'it sifatida ishlatiladi.*
- f) *$MnSO_4$, $KMnO_4$, $ZnSO_4$ va $Zn(NO_3)_2$ lar marganesli va ruxli mikroo'g'it sifatida ishlatiladi.*

3. Mineral o'g'itlar. Mineral o'g'itlar er ostidan qazib olinadigan va unga sanoat usulida ishlov beriladigan mahsulotlar bo'lib, ular tarkibida tuproq unumdorligini oshiradigan, o'simliklarning normal rivojlanishi uchun zarur bo'lgan makroelementlar mavjud bo'ladi. Mineral o'g'itlar asosini azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlar tashkil etadi.

3.1 Azotli o'g'itlar. Qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirishda tuproqqa azotli o'g'itlar solish katta ahamiyatga ega. Azotli o'g'itlar bitta oziqa elementi saqlovchi oddiy va azot, fosfor, uglerod, oltingugurt oziqa elementi saqlaydigan murakkab o'g'itlarga bo'linadi. Bundan tashqari azotli o'g'itlar (ammiak va uning birikmalari) hamda nitratli va amidli (mochevana) o'g'itlarga bo'linadi. Eng muhim azotli o'g'itlarga suyuq ammiak, ammiakli suv, ammoniy xlorid, ammoniy sulfat, kaliy nitrat, natriy nitrat, kalsiy nitrat, ammoniy nitrat, mochevina, ammosfos, diammosfoslar kiradi. Bu o'g'itlarga sanoatda qo'yidagi reaksiyalar asosida olinadi:

1. *Suyuq ammiak NH_3 , tarkibida 82.4% azot bo'ladi, tuproq eritmasi ishqoriy $pH < 11.5$ bo'ladi. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ asosida olinadi. Ammiak yuqori atmosfera bosim ostida suyuq ammiakka aylantiriladi.*
2. *Ammiakli suv, ya'ni NH_4OH , tarkibida 20—22% azot bo'ladi. Tuproq eritmasi ishqoriy $pH < 11.5$ bo'ladi.*
3. *Ammoniy xlorid- NH_4Cl , tarkibida 25% azot bo'ladi. Tuproq eritmasi kuchsiz kislotali $pH > 5$ bo'ladi. Soda ishlab chiqarishda qo'shimcha maxsulot bo'lib qo'yidagi reaksiya orqali olinadi. $NH_3 + NaCl + CO_2 + H_2O = NH_4Cl + NaHCO_3$*
4. *Ammoniy sulfat- $(NH_4)_2SO_4$, tarkibida 21% azot bo'ladi, tuproq eritmasi kuchsiz kislotali $pH > 5$ bo'ladi. Qo'yidagi reaksiya asosida olinadi:
 $2NH_4OH + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$*
5. *Natriy nitrat yoki natriyli selitra- $NaNO_3$, tarkibida 16% azot bo'ladi, tuproq eritmasi neytral muxitga ega. Qo'yidagi reaksiya asosida olinadi.
 $Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + CO_2 + H_2O$*
6. *Kalsiy nitrat yoki kalsiyli selitra- $Ca(NO_3)_2$, tarkibida 15-15.5% azot bo'ladi. Tuproq eritmasi neytral muxitga ega, qo'yidagi reaksiya asosida olinadi.
 $CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$*
7. *Mochevina yoki karbamid- $(NH_2)_2CO$, tarkibida 46.5% azot bo'ladi. Tuproq eritmasi neytral muxitga ega. Qo'yidagi reaksiya asosida olinadi. $2NH_3 + CO_2 = (NH_2)_2CO + H_2O$*

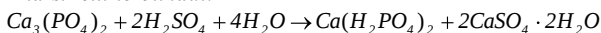
8. Nitrat ammoniy yoki ammiakli selitra- NH_4NO_3 , tarkibida 35% azot bo'ladi. Tuproq eritmasi kuchsiz kislotali $\text{pH} > 5$ bo'ladi. Qo'ydagi reaksiya asosida olinadi. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

Hozirgi vaqtda azotli mineral o'g'itlar CHirchiq "Elektr kimyo sanoat", Navoyi va Farg'ona "azot" ishlab chiqarish birlashmasida ishlab chiqarilmoqda. Dunyo bo'yicha 2002 yilda azotli o'g'itlar 72.4 mln. tonna ishlab chiqarildi.

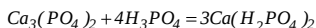
3.2. Fosforli o'g'itlar. O'simliklardan yuqori hosil olishning eng muhim omillaridan biri fosforli o'g'itlardan unumli foydalanishdir. Lekin fosforning tuproqdagi barcha birikmalaridan o'simliklar foydalana olmaydi. Ular suvda eriydigan bo'lishi kerak. Fosforli o'g'itlar asosan fosforitlardan olinadi. O'zbekistonda Jeroy-Sardara fosforitlar konidagi Morakash turiga mansub zarra donador fosforitlarning zahirasi taxminan 100 mln. tonnani tashkil etadi. Qizilqum fosforit kombinati qurilmoqda. Unda 2.7 mln. tonna fosforit olinadi. Eng muhim fosforli o'g'itlar qo'yidagilar: fosforit talqoni, oddiy superfosfat, qo'sh superfosfat, presipitat, ammosfos, suyak talqoni, nitrofosfat va nitrofoskalamni tashkil etadi:

1. Fosfarit talqoni yoki apatit- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Uning tarkibida 16-35% P_2O_5 bo'lib, suvda yomon eriydi. Fosfarit mineralini maydalab olinadi.

2. Oddiy superfosfat- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaSO}_4$, tarkibida 14-20% P_2O_5 bo'ladi. Fosfaritga sulfat kislotasi ta'sir ettirib olinadi:



3. Qo'sh superfosfat- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, tarkibida 35% gacha P_2O_5 , bo'ladi. Maydalangan fosfaritga konsentrlangan fosfat kislotasi ta'sir ettirib olinadi:



4. Presipitat- $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, tarkibida 30-35% P_2O_5 bo'ladi, suvda eriydi. Fosfat kislotani kalsiy gidroksid eritmasi neytrallashtirib olinadi: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

5. Suyak talqoni- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Uy hayvonlari suyaklarini qayta ishlab olinadi.

6. Ammosfos- $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, tarkibida 35-50% P_2O_5 bo'ladi. Suvda eriydi. Fosfat kislotani ammiak bilan neytrallanganda ammosfos va diammosfoslar hosil bo'ladi: $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
 $2\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

7. Nitrofosfat- $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, tarkibida 14-27% P_2O_5 va 21-24% azot bo'ladi. Xlorapatitga nitrat kislotasi ta'siridan olinadi:



8. Nitrofoska- $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot \text{KNO}_3$, tarkibida 10% P_2O_5 , 11% K_2O va 11% azot bo'ladi, suvda eriydi. Fosfarit minerali, nitrat kislotasi va kaliy xloridni aralashtirib olinadi. Respublikamizda fosforli o'g'itlar Samarqand, Olmaliq va Qo'qon "Superfosfat" zavodlarida ishlab chiqarilmoqda.

3.3. Kaliyli o'g'itlar. Kaliyli o'g'itlar ham o'simliklarning ozuqlanishi uchun zarur. Tuproqda kaliy etishmasa hosil va o'simliklarning noqulay sharoitga chidamliligi sezilarli darajada pasayadi. SHu sababli qazib olinadigan kaliy tuzlarining 90% ga yaqini kaliyli o'g'itlar sifatida ishlatiladi. O'zbekistonda juda katta kaliy tuz konlari Qashqadaryo viloyatidagi Tubaket va Surxondaryo viloyatidagi Xo'jaikon konlaridir. Tubaket koni negizida kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarishni tashkil etish nazarda tutilmoqda. Eng muhim kaliyli o'g'itlarga: kaliy xlorid, kaliy sulfat, kaliy- magniy sulfatlari,

aralash kaliyli tuz, kaliymag, kainit va karnalit minerallari hamda kaliy karbonatlar kiradi:

1. Kaliy xlorid- KCl , tarkibida 53,5-62,5% K_2O bo'ladi. Silvinit va karnalit minerallaridan olinadi.
2. Kaliy sulfat- K_2SO_4 , tarkibida 48-50% K_2O bo'ladi. Kaliyni minerall tuzlaridan olinadi.
3. Kaliy- magniy sulfatlari- $K_2SO_4 + MgSO_4$, tarkibida 28% K_2O bo'ladi.
4. Kaliymag (kaliymagniylikonsentrat)- $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ + oz miqdorda $CaSO_4$ va $NaCl$, tarkibida 17,5-19,5% K_2O bo'ladi. Bu o'g'itda ozuqa elementlari ikkita K va Mg .
5. Kaliy karbonat- K_2CO_3 , tarkibida 55-56% K_2O bo'ladi. Kaliy gidroksid eritmasiga karbonat anhidrid ta'sir ettirib olinadi: $2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$
6. Yog'och va torf kulida K_2CO_3 ko'p miqdorda bo'ladi.

3.4 Mineral o'g'itlarning ozuqlik qiymatini hisoblash. O'g'itlarning ozuqlik qiymatini azotli o'g'itlarda azot N , fosforli o'g'itlarda fosfor (Y)- oksid P_2O_5 , kaliyli o'g'itlarda K_2O larning foizi orqali ifodalangan miqdorlariga qarab baholash qabul qilingan. Masalan: $NaNO_3$ tarkibida azot-ozuqa elementi quyidagicha hisoblab topiladi:

$$1. M_{NaNO_3} = 23 + 14 + 16 \cdot 3 = 85 \text{ g/mol}$$

$$2. NaNO_3 \text{ tarkibida bitta azot elementi bor.}$$

$$3. \omega\% (N) = 14 \cdot 100 / 85 = 16,47\%.$$

Demak, $NaNO_3$ tarkibida 16,47% ozuqa elementi azot bor ekan. Qo'sh superfosfat tarkibidagi ozuqalik qiymati quyidagicha topiladi:

$$M_{Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O} = 252 \text{ g/mol}$$

$$M_{P_2O_5} = 142 \text{ g/mol}$$

$$\omega\%(P_2O_5) = \frac{142 \cdot 100}{252} = 56,34\%$$

Toza kaliy xloridagi ozuqlik qiymati quyidagicha:

$$M_{KCl} = 74,5 \text{ g/mol}$$

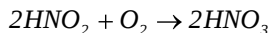
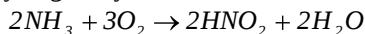
$$M_{K_2O} = 94 \text{ g/mol}$$

$$\omega\%(K_2O) = \frac{94 \cdot 100}{74,5 \cdot 2} = 63\%$$

4. Organik o'g'itlar. O'simliklar uchun ahamiyati katta bo'lgan qoramol go'ngi, qush go'ngi, o'simliklardan tayyorlanadigan kompostlar, saropel va suv havzasi ostidagi balchiqlar organik o'g'itlar jumlasiga kiradi. Qoramol go'ngi tarkibida ozuqa elementlarning foiz miqdori quyidagicha: $N=0,25\%$, $P_2O_5 = 0,09\%$, $K_2O = 0,35\%$ va $MgO=0,05\%$. Ozuqa moddalarning miqdori vaqt o'tishi bilan kamayib boradi, lekin go'ngning tuproq strukturasi yaxshilashdagi roli juda kattadir.

5. Bakterial o'g'itlar. Bakterial o'g'itlar tuproq tarkibiga kiruvchi mikroorganizmlarni tutadi. Ko'proq ishlatiladigan nitrogin o'g'iti dukkakli o'simlikning har qaysi turi uchun o'ziga xos bakteriyalarni steril substratda urchitiladigan mahsulotdan ajratib olinadi. Tuproq tarkibidagi oqsil moddalarning chirishi natijasida hosil bo'lgan ammiak nitrifikasiya jarayonida nitrit va nitrat kislota va ularning tuzlariga aylandi. Nitrifikasiya jarayoni bir

necha ketma-ket reaksiyalar natijasida bo'lib, uni umumiy reaksiya tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:



Havo tarkibidagi erkin azotni o'zlashtiradigan bakteriyalardan (*Arotbacter chroococcum*) azotogen va azotobakterin nomli bakterial o'g'itlar olinadi. Bu o'g'itlarni fosforli o'g'itlar va molibden birikmalariga aralashtirib ishlatilsa hosildorlik 25% gacha ortadi.

Savollar:

1. Kompleks o'g'itlar.
2. O'zbekistonda mineral o'g'it ishlab chiqarish.
3. O'g'it sanoatini rivojlantirishda o'zbek olimlarini roli.

14-Mavzu: KISLOROD VA OLTINGUGURT

Reja:

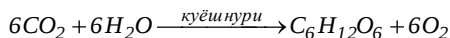
1. VI-A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma.
2. Kislorodni tabiatda tarqalishi va olinishi.
3. Kislorodni xossalari va ishlatilishi.
4. Ozon.
5. Oltingugurtning tabiatda tarqalishi va olinishgi.
4. Oltingugurtning allotropik shakl o'zgarishlari.
7. Oltingugurtning kimyoviy xossalari.
8. Vodorod sulfidni olinishi va xossalari.
9. Oltingugurtning kislorodli birikmalari.
10. Sulfat kislotasi va uning xossalari.
11. Sulfat kislotasi, uning xossalari va tuzlari.
12. Oltingugurt birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi.

Adabiyotlar: 2-10.

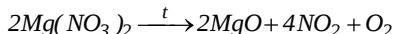
Litosfera, gidrosfera, atmosfera, biosfera kimyosi— bu kislorod birikmalari kimyosidir. Ko'pchilik biomolekulalarning asosiy tarkibini kislorod egallaydi. Qishloq xo'jaligida kislorod va oltingugurt birikmalari keng ko'lamda qo'llaniladi.

1. YI-A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma. YI-A guruhcha elementlariga kislorod, oltingugurt, selen, telur va poloniy kiradi. Bulardan poloniy radioaktiv element bo'lib qolganlari metalemlar jumlasiga kirib xalkogenlar, ya'ni ruda hosil qiluvchi elementlardir. Bu elementlar *p*- elementlar oilasiga mansub bo'lib, tashqi energetik pog'onasida $ns^2 \cdot np^4$ elektronlar bo'ladi. *S*, *Se*, *Te* va *Po* elementlarining tashqi energetik pog'onasida kisloroddan farq qilib *d*- pog'onachasi bor. SHuning uchun ular -2 , $+4$, $+6$, kislorod esa -2 , -1 , $+2$ valentli bo'la oladi. Bu elementlar vodorod bilan H_2R , kislorod bilan RO_2 , RO_3 , birikmalarni hosil qiladi. Tartib raqami ortishi bilan metalemlarlik xossalari susayib, metallik xossalari kuchaya boradi. *Po* metallarga kiradi.

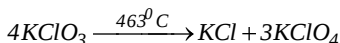
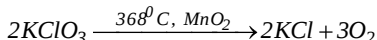
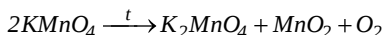
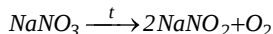
2. Kislorodni tabiatda tarqalishi va olinishi. Kislorod erda eng ko'p tarqalgan element bo'lib, er po'stlog'i massasining 47,2% ni tashkil etadi. Uning havodagi hajmiy miqdori 20,95% , massa miqdori esa 23,15% dir. Er yuzasida erkin kislorod fotosintez jarayoni tufayli paydo bo'ladi:



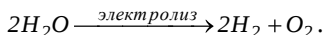
Tabiatda uchta izotopi uchraydi: $^{16}_8\text{O}$ – 99,76%, $^{17}_8\text{O}$ – 0,037% va $^{18}_8\text{O}$ – 0,0204%. Sun'iy ravishda radiaktiv 5 ta izotopi olingan. Kislorod suv, tog' jinslari, ko'pchilik slika va alyuminsilikat minerallari va tuzlari tarkibiga kiradi. Tirik organizmni tashkil etuvchi oqsillar yog'lar va uglevodlarda bo'ladi. 1 g. gemoglobin 1,33 sm³ kislorodni biriktirib olishi mumkin. Kislorodni birinchi shved kimyogari SHEele 1772 yilda magniy nitrat tuzini qizdirib olgan:



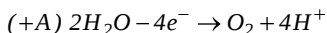
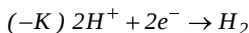
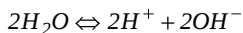
1775 yili Lavuaze havo tarkibida kislorod borligini birinchi bo'lib aniqlagan. Laboratoriya sharoitida $NaNO_3$, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ va $KClO_3$ tuzlarini qizdirib olinadi:



Sanoatda kislorod havodan va suvni elektroliz qilib olinadi. Havo yuqori bosim ostida siqilib, suyuq holatga o'tkaziladi. Suyuq havo tarkibida 55% kislorod, 44% azot va 2% argon bo'lib, suyuq havodan avval azot, so'ng kislorod bug'latib olinadi. Bu usulda olingan kislorod tarkibida azot va inert gazlar aralashgan bo'ladi. Toza kislorod suvni elektroliz qilib olinadi:

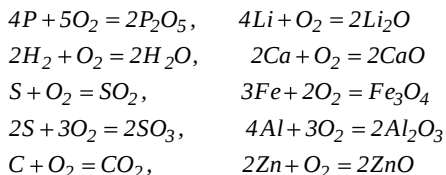


Elektroliz sxemasi:

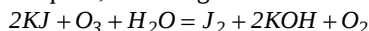


3. Kislorodni xossalari va ishlatilishi. Kislorod rangsiz, ta'amsiz, hidsiz, havodan bir oz og'ir gazdir. 1000 ml suvda 31 ml kislorod eriydi. Kislorodni suyuqlanish harorati – 219°S , qaynash harorati – 183°S . Kislorod molekulasida (O_2) paramagnit xossaga ega. Bu xol molekulada ikkita juftlashmagan elektron borligi bilan izohlanadi: $\cdot\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}\cdot$. SHuning uchun gaz, suyuq, qattiq holatlarda

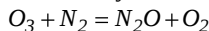
kislorod magnit maydoniga tortiladi. Kislorod faol metallemas, u geliy, neon va argondan boshqa barcha elementlar bilan birikma hosil qiladi. Inert gazlar, galogenlar, oltin va platinadan tashqari barcha elementlar bilan to'g'ridan-to'g'ri birikib, oksidlar hosil qiladi. Seziy uy haroratida havo kislorodi bilan birikadi: $4Cs + O_2 = 2Cs_2O$. Qolgan elementlar qizdirilganda oksidlar hosil qiladi:



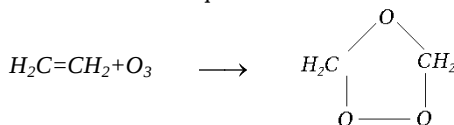
4. Ozon. Kislorodning allotropik shakl o'zgarishlaridan biri ozondar. Ozon ko'kimtir rangli, o'ziga xos hidli zaharli gaz. Ozon – 193^0S da suyuqlanib, -112^0S da qaynaydi. Ozon kislorodga nisbatan suvda yaxshi eriydi. Laboratoriyada ozon ozonator asbobida olinadi: $3O_2 \xrightarrow{\text{электр токи}} 2O_3$. Ozon kimyoviy jihatdan beqaror, kislorodga nisbatan kuchli oksidlovchi:



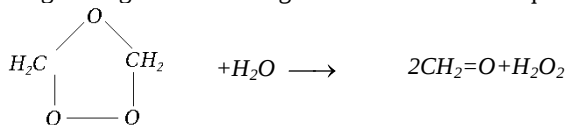
Past haroratda ozon molekulyar azot bilan reaksiyaga kirishadi:



Ozon beqaror bo'lib, molekulyar va atomar kislorodga parchalanib ketadi: $O_3 = O_2 + O$. 20^0S haroratdan pastda ozon to'yinmagan uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishib ozonidlarni hosil qiladi:



Etilen ozonidlar gidrolizga uchrab aldegid va ketonlarni hosil qiladi:



5. Oltingugurtning tabiatda tarqalishi va olinishi.

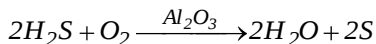
Tabiatda oltingugurtni to'rtta barqaror izotopi uchraydi: $^{32}_{16}S - 95.06\%$, $^{33}_{16}S - 0.74\%$, $^{34}_{16}S - 4.18\%$, $^{36}_{16}S - 0.014\%$ / Sun'iy ravishda uchta izotopi olingan. Oltingugurt er po'stlog'i massasining 0.04% ni tashkil etadi. U tabiatda erkin va birikmalar (sulfidlar va sulfatlar) holida uchraydi. Metall sulfidlari: FeS_2 – temir kolchedoni yoki pirit, CuS va PbS – mis va

qo'rg'oshin yaltirog'i, ZnS – rux aldaması, HgS – kinovar minerallari holida uchraydi.

Sulfatlardan $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ – gips, $CaSO_4$ – anhidrid, $BaSO_4$ – og'ir shpat, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – taxir tuz, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ – glauber tuzi holida uchraydi.

Oltिंगugurt inson organizmidagi ayrim vitaminlar va aminokislotalar tarkibida uchraydi. Bundan tashqari, u o'simlik va hayvon organizmidagi oqsillar asosini tashkil etishi oltिंगugurtning hayotiy element ekanligini ko'rsatadi. Oltिंगugurt termik, katalitik oksidlash va qaytarish usullarida olinadi.

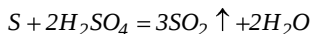
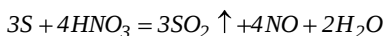
Termik usulda maxsus kompressorlar yordamida oltिंगugurt joylashgan er osti qatlamiga qaynoq suv bug'i va yuqori bosimli havo yuboriladi. Er ostida suyuqlangan oltिंगugurt ($112,8^{\circ}S$) bosim ostida er ustiga chiqariladi. Katalitik oksidlash usulida tabiiy gaz tarkibidagi H_2S ni Fe_2O_3 yoki Al_2O_3 yordamida oksidlab oltिंगugurt olinadi:



Muborakdagi gaz tozlash zavodida har yili 100 ming tonna oltिंगugurt katalitik oksidlash usulida olinadi. Qaytarish usulida SO_2 ni uglerod yordamida qaytariladi: $SO_2 + C = CO_2 + S$

6. Oltिंगugurtning allotropik shakl o'zgarishlari. Oltिंगugurt och sariq, mo'rt, oson maydalanadigan qattiq kristal modda. U suvda erimaydi, uglerod sulfidida, toluolda yaxshi eriydi. Oltिंगugurt rombik, monoklinik va plastik allotropik shakl o'zgarishlarini hosil qiladi va qaysi allotropik shaklda ekanligi haroratga bog'liq bo'ladi. Eng barqarori rombik oltिंगugurt bo'lib, $111,8^{\circ}S$ da suyuqlanadi, $\rho=2,07 \text{ g/sm}^3$. Suyuqlangan S ni asta-sekin sovitilsa monoklinik S hosil bo'ladi, $t_c=119^{\circ}C$, $\rho=2,19 \text{ g/sm}^3$. Monoklinik S asta-sekin rombik oltिंगugurtga aylanadi. $94,5^{\circ}S$ dan yuqori haroratda monoklinik S barqaror bo'lib, uzun ignasimon to'q sariq rangli kristalar hosil qiladi. Rombik va monoklinik oltिंगugurt molekulası S_8 halqa shaklida bo'ladi. Suyuqlangan oltिंगugurt qaynash haroratiga yaqinlashganda tez sovitilsa, rezinasimon massa, plastik oltिंगugurt hosil bo'ladi. $445^{\circ}S$ haroratda S qaynaydi. Oltिंगugurt bug'larida S_8 – molekulası 60%, S_6 - molekulası 35% ni, S_4 molekulası-4% ni, S_2 - 2% iborat bo'ladi.

7. Oltिंगugurtning kimyoviy xossalari. Xona haroratida oltिंगugurt fluor, xlor va konsentrlangan nitrat, sulfat kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi:



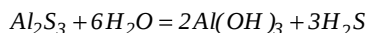
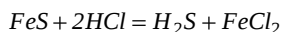
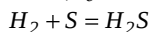
Oltिंगugurt havoda havo rang alanga berib yonadi, bunda asosan SO_2 , qisman SO_3 lar hosil bo'ladi: $S + O = SO_2$, $2S + 3O_2 = 2SO_3$.

YUqoridagi reaksiyalarda oltingugurt qaytaruvchilik vazifasini o'taydi. Qizdirilganda oltingugurt C, Si, P, H₂ va ko'pchilik metallar, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib oksidlovchilik xossalari namoyon qiladi.:

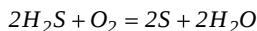
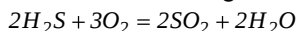


$S + Hg = HgS$ – бу реакция хона хароратида боради.

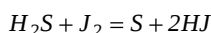
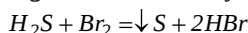
8. Vodorod sulfidni olinishi va xossalari. Vodorod sulfid H₂S – palag'da tuxum hidi keladigan gaz. U suvda yaxshi eriydi. H₂S tabiatda vulqon gazlarida, mineral buloq suvlarida va oltingugurtli organik moddalar chiriganda hosil bo'ladi, $t_q = -60^{\circ}C$, $t_c = -86^{\circ}C$. Vodorod sulfid quyidagi usullarda olinadi:



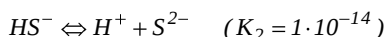
Gazsimon vodorod sulfid ko'kish alanga berib yonadi va SO₂ va S hosil bo'ladi:



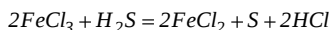
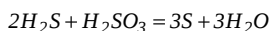
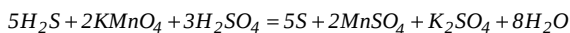
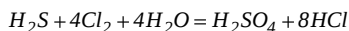
Vodorod sulfid galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi:



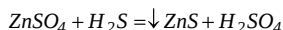
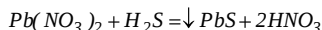
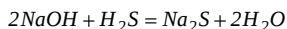
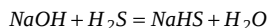
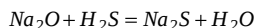
Vodorod sulfid suvda eriganda kuchsiz sulfid kislotani hosil qiladi va kuchsiz kislota ikki bosqichda dissosilanadi:



Sulfid kislota ko'pchilik reaksiyalarda qaytaruvchilik vazifasini o'taydi. Masalan:

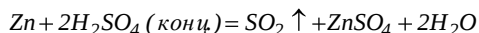
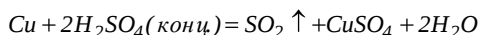


Sulfid kislota asosli oksidlar, asoslar va ba'zi tuzlar bilan reaksiyaga kirishib sulfidlar va gidrosulfidlarni hosil qiladi:

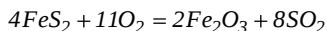
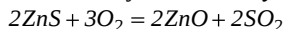


ZnS , CuS , CdS , HgS – suvda kam eriydi, Na_2S , K_2S , $(NH_4)_2S$, CaS – lar suda yaxshi eriydi.

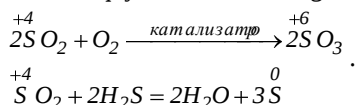
9. Oltingugurtning kislorodli birikmalari. Oltingugurt kislorod bilan bir necha xil oksidlar hosil qiladi, bular ichida SO_2 – oltingugurt (IV)-oksid va SO_3 – oltingugurt (VI)- oksid katta ahamiyatga egadir. Oltingugurt $360^\circ S$ da yonib, SO_2 ni hosil qiladi: $S + O_2 = SO_2$. Laboratoriya sharoitida sulfidlarga va ba'zi bir metallarga xlorid va sulfat kislotalar ta'sir ettirib olinadi:



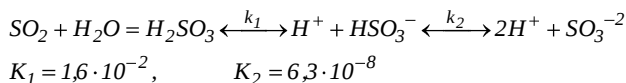
Sulfit angidrid sanoatda ZnS yoki FeS_2 kuydirish yo'li bilan olinadi:



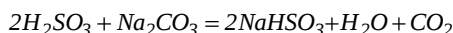
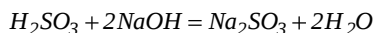
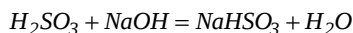
Oltingugurt (IV)- oksid yoki sulfit angidrid rangsiz, o'tkir ko'lansa hidli, zaharli gazdir, $-10^\circ S$ ga sovitilsa rangsiz suyuqlikka aylanadi, u po'lat balonlarda suyuq holda saqlanadi. SO_2 oksidlanish va qaytarilish xossalari ega:



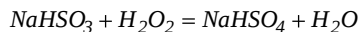
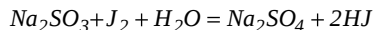
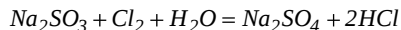
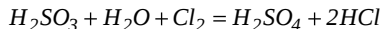
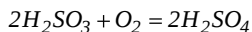
10. Sulfit kislota va uning xossalari. SO_2 suvda yaxshi eriydi, 1hajm suvda 40 hajm SO_2 erib faqat suvli eritmalarda mavjud bo'ladigan sulfit kislotani hosil qiladi:



Demak, sulfit kislota ikki qator tuzlar- sulfitlar va gidrosulfitlarni hosil qiladi:



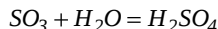
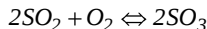
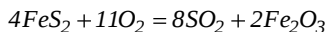
Sulfit kislota kislorod va galogenlar ta'siridan oksidlanadi:



$NaHSO_3$ konservant sifatida ishlatiladi.

11. Sulfat kislota, uning xossalari va tuzlari. Oltinugurt (IV)-oksid oksidlanganda oltinugurt (VI)- oksid hosil bo'ladi. SO_3 – suyuqlik bo'lib, zichligi $1,92 \text{ g/sm}^3$, $t_q=44,9^\circ C$, $t_{muz}=16,8 \text{ ga}$ tengdir. Uzoq vaqt saqlansa polimerlanadi. SO_3 – kuchli oksidlovchi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib sulfat kislotasini hosil qiladi: $H_2O + SO_3 = H_2SO_4 + 88 kJ$

SO_3 konsentrlangan H_2SO_4 erib oleumni hosil qiladi. Sulfat kislota rangsiz, moysimon suyuqlik, 96% li H_2SO_4 zichligi $1,84 \text{ g/sm}^3$ ga tengdir. 100% li H_2SO_4 $10,5^\circ S$ da qotadi. Sulfat kislota suvga o'ch modda bo'lib, suv bilan aralashtirilganda ko'p miqdorda issiqlik chiqadi, shuning uchun suvga sulfat kislota qo'shish kerak. Sulfat kislota sanoatda ikki xil kontakt va nitroza usullarida olinadi. Kontakt usuli:



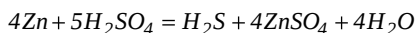
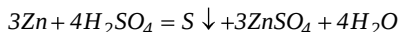
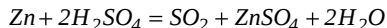
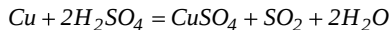
Nitroza usulida: $SO_2 + NO_2 + H_2O = H_2SO_4 + NO$ $2NO + O_2 = 2NO_2$ ga aylanadi va jarayonga qaytariladi. Sulfat kislota ikki negizli kislota bo'lgani uchun ikki bosqichda dissosilanib, o'rta va nordon tuzlarni hosil qiladi:



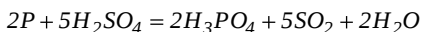
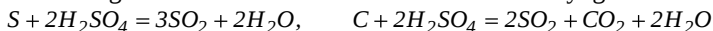
$$K_1 = 1 \cdot 10^{+3}, \quad K_2 = 1,3 \cdot 10^{-2}$$

Suyultirilgan sulfat kislota aktivlik qatorida vodoroddan chapda turgan barcha metallar bilan reaksiyaga kirishadi: $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$.

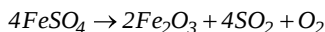
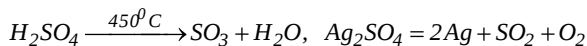
Konsentrlangan sulfat kislota oltin va platinadan tashqari hamma metallarni eritadi, masalan:



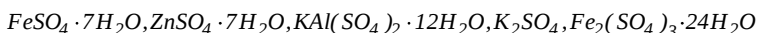
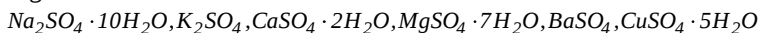
Konsentrlangan sulfat kislota metalemaslar bilan reaksiyaga kirishadi:



Bundan tashqari H_2SO_4 asosli oksidlar, asoslar va tuzlar bilan reaksiyaga kirishib sulfatlarni va gidrosulfatlarni hosil qiladi. Sulfat kislotasi va uning tuzlari $450^\circ S$ dan yuqori haroratda parchalanadi:



Eng muhim sulfatlar:



12. Oltingugurt birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi.

Qurutilgan o'simliklarda oltingugurtning miqdori 0,05% ni tashkil etadi. Demak, oltingugurt biogen element hisoblanadi, lekin biologik ahamiyati fosforga nisbatan kam o'rganilgan. Oltingugurt fotosintez jarayonida elektron tashuvchi element hisoblanadi. Oltingugurtning quyidagi birikmalari qishloq xo'jaligida kent ko'lamida ishlatiladi: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ – sho'rxok erlarni sho'rini ketkazishda, K_2SO_4 va $(NH_4)_2SO_4$ – mineral o'g'it sifatida, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ va $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ mikroo'g'it sifatida, mis va temir kuporoslar, oltingugurtning o'zi va har xil moddalar bilan aralashmasi fungisid sifatida ishlatilmoqda. Kimyo sanoatida hosil bo'ladigan SO_2 nam havoda chang bilan tumansimon g'ubor hosil qilib muallaq holatda sulfat kislotasi tomchilariga aylanadi va yomg'ir bilan o'simliklar ustiga "kislotali yomg'ir" bo'lib, tushush o'simliklar faoliyatiga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Savollar:

1. Polisulfidlar.
2. Sulfit va sulfat angidridlarning tuzilishi.
3. Tiosulfat kislotasi va uning tuzlari.
4. Sulfat kislotani organik moddalarga ta'siri.

15-Mavzu: GALOGENLAR

Reja:

1. (VII)- A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma.
2. Ftor birikmalari va ularning xossalari.
3. Xlorning tabiatda uchrashi, olinishi va xossalari.

Xlorid kislotasi va uning xossalari.

Xlorid kislotasi tuzlari.

Xlorning kislorodli birikmalari.

Xlor birikmalarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 1, 5-10.

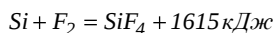
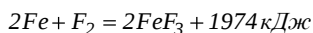
1. (VII)- A guruhcha elementlariga umumiy tavsifnoma. Ftor, xlor, iod va astat (VII)- A guruhcha elementlarini tashkil etadi, ularni galojenlar (grekcha tuz

tug'diruvchilar) deyiladi. Galogen so'zini tipik tuzlar fluoridlar, xloridlar, bromidlar va iodidlar hosil qilgani uchun berilgan. Galogenlarni tashqi energetik pog'onasida ns^2np^5 elektronlar, ya'ni 7tadan elektron bo'ladi. Qavat to'lishiga bitta elektron etishmaydi, shuning uchun fluor, xlor, brom va iod kuchli oksidlovchilardir. Galogenlar 1ta elektron biriktirib ns^2np^6 elektron strukturaga ega bo'ladilar. SHuning uchun galogenlar tipik metallemaslardir. Ftordan astatga tomon atom radiuslarini ortishi bilan, galogenlarni elektronga moyilligi kamayib boradi, shuning uchun iod va astat elementlarida metallik xossalari namoyon bo'ladi.

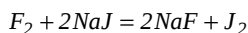
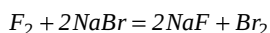
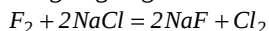
Fluor o'zining birikmalarida faqat -1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi, chunki uning nisbiy elektromanfiyligi juda katta bo'lishi tufayli o'z elektronini boshqa elementlarga bermaydi. Qolgan galogenlar esa $-1, +1, +3, +5, +7$ oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar. Oddiy sharoitda galogenlar ikki atomdan tashkil topgan molekula holida bo'ladilar.

2. Ftorni birikmalari va xossalari. Tabiiy fluor $^{19}_9F$ izotopi holida bo'ladi. Uning uchta su'niy izotoplari olingan. Litosferani 0,066%ni fluor tashkil etadi. Ftorni kimyoviy faolligi yuqori bo'lgani uchun, tabiatda faqatgina metallar bilan hosil qilgan birikmalari uchraydi. Ftorni tabiatda eng ko'p uchraydigan minerallari: kalsiy flyuorit- CaF_2 , kriolit Na_3AlF_6 va fluorapatitlar $Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2$ dir. Odatdagi sharoitda fluor yashil-sariq rangli zaqarli gazdir, $t_q = 188,2^\circ C$, $t_c = 218^\circ C$. 1l suvda 0,8 mg fluor bo'ladi. O'simliklardan piyozda fluor eng ko'p miqdorda uchraydi. Fluor suyak va tish emalining tarkibiga kiradi.

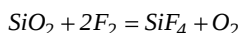
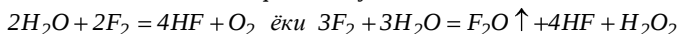
Ftorni olish uchun ozgina LiF qo'shilgan $KF \cdot 2HF$ aralashmasining suyuqlanmasini $100^\circ S$ da po'latdan yasalgan elektrolizyorda grafit anodli qismida olinadi. Fluor hamma metallar bilan va ko'pchilik metallemlar bilan odatdagi sharoitda reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalarda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Masalan:



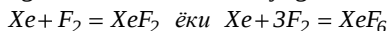
Fluor o'zidan keyin turgan galogenlarni tuzlaridan siqib chiqaradi:



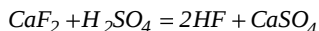
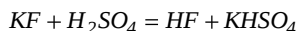
Fluor atmosferasida hatto suv va qum ham yonadi:



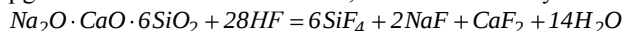
Qizdirilganda inert gazlar bilan ham reaksiyaga kirishadi:



Ftoridlarga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirilsa vodorod ftorid hosil baladi:



Vodorod ftorid o'tkir ko'lansa hidli, rangsiz gaz, $t_c = -83^\circ C$, $t_q = +19,5^\circ C$ ga teng. HF qutbli molekullardan iborat bo'lgani uchun suyuq va qattiq holatda ham kuchli assosilangan bo'ladi. Vodorod ftorid suvda erib, 40% li ftorid kislotasini (plavik kislotasini) hosil qiladi. HF kuchsiz bir asosli kislota bo'lib, Au va Pt dan tashqari ko'pgina metallarni o'zida eritadi, hatto shisha oynasini ham eritadi:



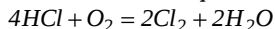
Plavik kislotani shu xossasidan foydalanib shisha oynalarga yozuvlar, har xil bezaklar beriladi. Na , K , Ag , Al va Sn ftoridlar suvda yaxshi eriydi. Bu kislotaning barcha tuzlari hayot uchun xavflidir.

Ftorni kislorodli birikmalaridan HO , F_2O , F_2O_2 , F_2O_3 va F_2O_4 lar ham ma'lumdur. Ftor (I)- oksidi 2% li natriy gidroksid eritmasi orqali ftor gazi o'tkazib olinadi: $2F_2 + 2NaOH = F_2O + 2NaF + H_2O$

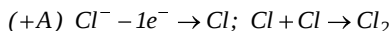
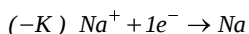
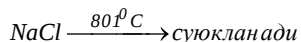
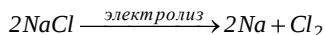
F_2O juda zaharli, rangsiz gazdir. Ftor va kislorod aralashmasi sovitilib, unga elektr zaryadi ta'sir ettirish yo'li bilan sariq kristall modda F_2O_2 olinadi.

3. Xlorni tabiatda uchrashi, olinishi va xossalari. Tabiiy xlor ikki izotopdan $^{37}_{17}Cl$ (24,6%) va $^{35}_{17}Cl$ (75,4%) iboratdir. Sun'iy ravishda 5ta radioaktiv izotopi olingan. Xlor tabiatda birikmalar holida uchraydi. Uning birikmalari er po'stlog'i massasini 0,25% ni tashkil etadi. Xlorni tabiatda quyidagi birikmalari uchraydi: osh tuzi- $NaCl$, kaliy xlorid- KCl , silvinit- $NaCl \cdot KCl$, magniy xlorid- $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, karmalit- $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, kainit- $MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$ va boshqalar. Xlor birikmalari okean, dengiz va ko'llarning suvlarida 0,8-3,5% gacha bo'ladi. O'zbekistonda 5ta tosh tuzi koni- Xo'jaikon, Tubaket, Boybichakon va Oqqala konlarida 90 milliard tonna xom ashyo bor.

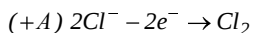
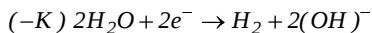
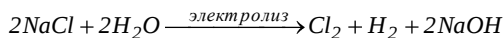
Sanoatda dastlab xlor vodorod xloridni $400^\circ S$ haroratda $CuCl_2$ katalizatori ishtirokida oksidlash orqali olinar edi:



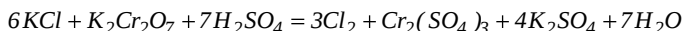
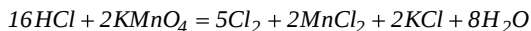
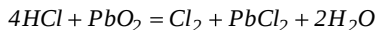
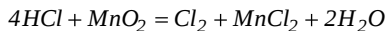
Hozirgi vaqtda xlor osh tuzini suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi:



Osh tuzini suvli eritmasini elektroliz qilinganda ham xlor hosil bo'ladi

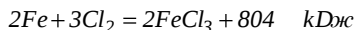


Laboratoriya sharoitida xlor quyidagi reaksiyalar orqali olinadi:

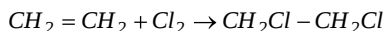
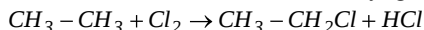


Xlor sarg'ish- yashil, o'tkir hidli, zaharli gazdir. Havodan 2.5 marta og'ir, 1hajm suvda 2.3 hajm xlor eriydi. $0^\circ S$ da, 400 kPa bosimda suyuqlanadi, $\rho=1,57 \text{ g/sm}^3$, $t_{\text{suyuq}}=-34^\circ S$, $t_{\text{qay}}=101^\circ S$. Xlorli suv sovitilsa $Cl_2 \cdot 6H_2O$, $Cl_2 \cdot 8H_2O$ tarkibli kristallogidratlar hosil bo'ladi.

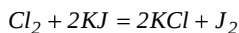
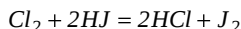
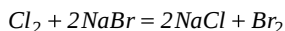
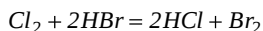
Xlor kimyoviy faol bo'lgani uchun metallar va metallemalar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



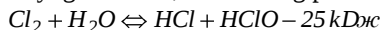
Xlor kislorod, azot va inert gazlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, lekin xlor ko'pchilik murakkab moddalar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Xlor qizdirilganda o'zidan keyingi turgan galogenlarni birikmalaridan siqib chiqaradi:



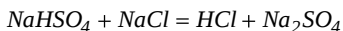
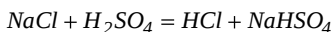
Xlor suv bilan reaksiyaga kirishib, xlorid va gipoxlorit kislotalarni hosil qiladi:



Xlor ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib xlorid, gipoxlorit va xlorat kislota tuzlarini hosil qiladi:



3.1. **Vodorod xlorid, xlorid kislota va ularning xossalari.** Vodorod xlorid laboratoriya sharoitida osh tuziga konsentrlangan H_2SO_4 ta'sir ettirib olinadi:

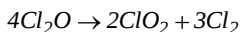
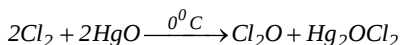


Sanoatda esa xlor va vodorod gazlarini yoqib olinadi: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$. Vodorod xlorid o'tkir hidli rangsiz gazdir, havodan 1,3 marta og'ir, $0^{\circ}S$ da 1 hajm suvda 500 hajm vodorod xlorid erib, xlorid kislota hosil qiladi. Xlorid kislota rangsiz suyuqlik bo'lib, nam havoda to'taydi, konsentrlangan eritmasi 37% li bo'lib, zichligi $1,19 \text{ g/sm}^3$ ga tengdir.

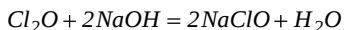
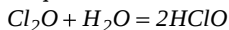
Xlorid kislota kuchli kislota bo'lgani uchun metallar, asosli oksidlar, asoslar va ba'zi tuzlar hamda gazlar bilan reaksiyaga kirishib, xlorid kislota tuzlarini hosil qiladi.

Xlorid kislota tuzlari. Xlorid kislota me'da shirasi tarkibida bo'lib, u ovqat hazm qilish, fermentlar faoliyatini me'yorida ushlab turishga xizmat qiladi. Natriy xlorid- $NaCl$ osh tuzi qonning osmotik bosimi doimiy bo'lishini hamda eritrositlar faoliyatining me'yorida saqlanishini ta'minlaydi. Kaliy xlorid- KCl kaliyli o'g'it, bariy xlorid- $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ qishloq xo'jaligida insektisid (zararli hashoratlarga ishlatiladigan kimyoviy moddalar) modda sifatida, Simob (II)- xlorid- $HgCl_2$ - urug'larni dorilashda, rux xlorid- $ZnCl_2$ - yog'och materiallarini disenfeksiya qilishda, alyuminiy xlorid- $AlCl_3$ Fridel-Krafts rekasiyasi uchun katalizator sifatida, kumush xlorid- $AgCl$ fotografiyada, kalsiy xlorid- $CaCl_2$ tibbiyotda ishlatiladi.

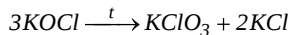
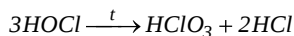
Xlorning kislorodli birikmalari. Xlor bilan kislorod bevosita birikmaydi, lekin bilvosita yo'llar bilan xlorning Cl_2O - (I)- oksid, ClO_2 - xlor (IV)- oksid, Cl_2O_6 - xlor (VI), Cl_2O_7 - xlor (VII)- oksidlari olingan. Xlor(I)- oksidi yoki gipoxlorit angidridi, sarg'ish- jigar rang, ko'lansa xidli, gazdir. U salgina isitilsa yoki biror moddaga tegib ketsa darhol portlaydi. Simob (II)- oksidiga $0^{\circ}S$ haroratda xlor ta'sir ettirib olinadi, xona haroratida esa parchalanib ketadi:



Xlor (I)- oksidi ishqorlar, suv bilan reaksiyaga kirishib gipoxlorit kislotasini va uning tuzlarini hosil qiladi:



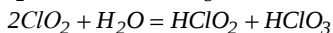
$HClO$ - kuchli oksidlovchi, ammo kuchsiz kislota. Suvli eritmalarida barqaror bo'lib, uzoq vaqt saqlansa parchalanib ketadi, $HClO \rightarrow O + HCl$. Gipoxlorit kislota va uning tuzlari qizdirilganda xlorat kislota va uning tuzlari hosil bo'ladi:



Xlor (IV)- oksidi sabzi rangli, o'tkir hidli beqaror, portlovchi gazdir. Xloratlarga qaytaruvchilar ta'sir ettirib olinadi:



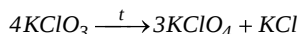
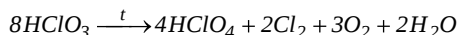
ClO_2 ga to'g'ri keladigan kislota olinmagan, lekin u suv bilan birikib, xlorit- HClO_2 va xlorat- HClO_3 kislotalarni hosil qiladi:



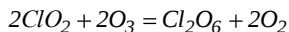
Xlorit va xlorat kislotalar suvli eritmalarida mavjud bo'ladi. Xlor (IV)- oksidi ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, xlorid va xlorat kislota tuzlarini hosil qiladi:



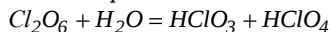
Xlorat kislota va uning tuzlari qizdirilganda parchalanib perxloratlarni hosil qiladi:



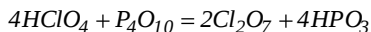
Xlor (VI)- oksidi Cl_2O_3 havoda tutaydigan to'q qizil suyuqlik, yonuvchi moddalarga tegsa darhol portlaydi. Xlor (IV)- oksidini ozon yordamida oksidlab olinadi:



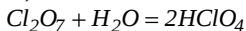
Cl_2O_6 ga muvofiq kislota olinmagan, ammo u suv bilan birikib xlorat va perxlorat kislotalarni hosil qiladi:



Xlor (VII)- oksidi rangsiz moysimon suyuqlik bo'lib, xlorning boshqa oksidlariga qaraganda beqarorroqdir. Xlorat kislota fosfor oksidi yordamida suvsizlantirib olinadi:



Xlor (VII)- oksidi suv bilan reaksiyaga kirishib, perxlorat kislota hosil qiladi:



Perxlorat kislota suvli eritmalarida eng kuchli kislota hisoblanadi. Xlorini kislorodli kislotalarining oksidlanish darajasi ortishi bilan barqarorligi ortib boradi, lekin oksidlovchilik xossalari kamayib boradi.

----->kislotaligi ortib boradi.



←-----oksidlovchiligi ortib boradi.

3.4. Xlor birikmalarining qishloq ho'jaligidagi ahamiyati. Galogenlar muhim biokimyoviy ahamiyatga ega. Xloridlar va xloratlar qishloq ho'jaligida keng ko'lamda ishlatilmoqda. O'zida xlor saqlovchi o'g'itlarga NH_4Cl , KCl , $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lar kiradi va bu o'g'itlar tuproqning sho'rlanishini

oshirmaydi. Xloratlar $NaClO_3$, $Mg(ClO_3)_2$, $Ca(ClO_3)_2$ lar gerbisid va defoliant modda sifatida ishlatiladi.

Savollar:

1. Iodni, bromni tabiatda uchrashi, olinishi va xossalari.
2. Galogenlarning atrof- muhitga ta'siri.

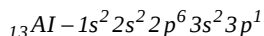
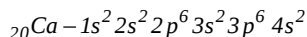
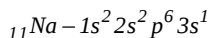
16-Mavzu: METALLAR

Reja:

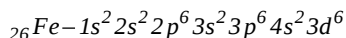
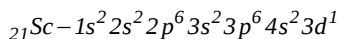
1. Metallarning elementlar davriy sistemasidagi o'rni.
2. Metallarning tuzilishi.
3. Metallarning fizikaviy xossalari.
4. Metallarning kimyoviy xossalari.
5. Metallarning olinishi.
6. Metallarning korroziyasi.
7. Metallarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 3, 5, 6, 8, 10, 13.

1. Metallarning elementlar davriy sistemasidagi o'rni. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan 114 ta elementlardan 87tasi metallarga to'g'ri keladi. Bular davriy sistemaning I, II, III, VIII (vodorod va bordan tashqari) guruhlarida va IV, V, VI, VII guruhlarining qo'shimcha guruhlarida hamda bosh guruhchalarning pastki qismlarida joylashgan, *f*- elementlar ham metallik xossalari namoyon qiladilar. Metallarning tashqi energetik pog'onachalarida asosan bittadan uchtagacha elektronlar bo'ladi. Bosh guruhcha metallarining tashqi energetik pog'onachalari *s* va *p* elektronlar bilan to'lib boradi:



Qo'shimcha guruhcha metallarining esa tashqaridan ichki *d*-qavatlar elektronlar bilan to'lib boradi. Masalan:



2. Metallarning tuzilishi. Odatdagi sharoitda metallar, simobdan tashqari hammasi qattiq kristall moddalardir. Metallarning kristall panjaralari uch xil bo'ladi:

- Hajmiy markazlashgan kub- *Na*, *K*, α -*Fe*, α -*Cr*, *V*, *Mo*, *W* ana shunday panjaraga ega.
- Yoqlari markazlashgan kub- *Al*, *Cu*, *Ni*, *Ag*, *Au*, *Pt*, *Pb* shunday panjaraga ega.
- Geksagonal- *Be*, *Mg*, *Cd*, *Ti*, *Zn* geksagonal panjaraga egadirlar.

Metall atomlari tashqi qavatlaridagi elektronlarini berib musbat zaryadli ionlarga aylanadi. Metall atomlaridan ajralgan elektronlar (elektronlar gazi) musbat

zaryadli ionlar atrofida erkin harakatlanadi. Metall zarrachalari bir-biri bilan asosan shunday elektronlar vositasi bilan bog'lanib turadi. Bunday bog'lanish metall bog'lanish deyiladi. Elektronlar muayyan atomlar bilan bog'lanmaganligi uchun maydon ta'siridayoq ma'lum yo'nalishda ko'cha boshlaydi va natijada elektr toki hosil bo'ladi.

3. Metallarning fizikaviy xossalari. Hamma metallar simobdan tashqari qattiq moddalardir. VI-B guruhcha metallari (*Cr, Mo, W*) qattiqligi jihatidan olmosga yaqinlashib qoladi. I-A guruhcha (*Na, K, Rb, Cs*) metallari esa yumshoq bo'lib, ularni oson kesish mumkin.

Metallar o'ziga xos yaltiroqlikka ega. Ularning ko'pchiligi kul rang tusda bo'lib o'ziga tushgan yorug'lik nurlarini qaytarishi natijasida yaltiraydi. Metallarning sirti tekis yaxlit bo'lganda (*Ag, Pd*) yaltiroqligi ortadi. Metallarning sirti dag'al yoki kukin holida bo'lsa (*Fe, Pt*) to'q kul rang yoki qora tusga kirib yaltiramaydi.

Metallarning elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi ularning kristallarida erkin elektronlar borligidir. Bu elektronlar ozgina potentsiallar ayirmasi ta'sirida ham ma'lum bir yo'nalishda harakatlanadi, natijada elektr toki hosil bo'ladi.

Harorat ko'tarilishi bilan kristall panjara tugunlarida ionlarning tebranma harakati kuchayadi, bu esa elektronlarning bir yo'nalishda harakatlanishini qiyinlashtiradi va bu bilan elektr o'tkazuvchanlikning kamayishiga olib keladi. Past haroratlarda esa, aksincha. Elektr o'tkazuvchanligi eng katta bo'lgan metallar *Ag, Cu, Au*, eng kami *Pb, Hg*. Ko'pchilik hollarda metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi elektr o'tkazuvchanligi tartibida o'zgaradi.

Metallarning plastikliги, ularning ichki tuzilishiga bevosita bog'liq bo'ladi. Metallarning ichki tuzilishi ba'zi qavatlardagi ionlarning boshqa qavatlardagi ionlarga nisbatan sirtqi ta'sir ostida oson sirpanishiga imkon beradi. Xuddi metallar kabi latun, bronza qotishmalar ham juda plastik bo'ladi. Metallar mexanik ravishda ishlanganda, ion qavatlarining ko'p marta siljishi natijasida, ionlarning joylanish tartibi buziladi, metall go'yo amorf bo'lib qoladi va uning plastikliги kamayib, qattiqligi ortadi. Ammo ishlangan metallarning (masalan, cho'zilgan temir simi) plastikliги ma'lum haroratga qadar qizdirilsa yana avvalgi holiga qaytadi.

Metallarning zichligi turlicha bo'ladi. Zichligi 5g/cm^3 dan kichik bo'lgan metallar engil, qolganlari og'ir metallar deyiladi. Metallning atom massasi qancha kichik va atomining radiusi qancha katta bo'lsa uning zichligi shuncha kam bo'ladi. Metallarning orasida eng engili- litiy (zichligi $0,53/\text{cm}^3$), eng og'iri osmiydir (zichligi $22,6\text{ g/sm}^3$). 1000°S dan yuqori haroratlarda suyuqlanadigan metallar qiyin suyuqlanadigan metallar, bundan past haroratlarda suyuqlanadiganlari oson suyuqlanadigan metallar deyiladi. Eng

oson suyuqlanadigan metall-simob, uning suyuqlanish harorati– $38,9^{\circ}C$, *Cs* va *Ca* tegishli $29^{\circ}C$ va $29,5^{\circ}C$. Volfram- eng qiyin suyuqlanadigan metall, uning suyuqlanish harorati $3390^{\circ}C$.

Ko'pchilik metallar sharoitga qarab har xil shaklda kristallanadilar. Bu hodisa polimorfizm deyiladi. Polimorfizm metallning har qaysi kristallik shakli muayan haroratda va muayyan bosim chegaralaridagina barqoror bo'ladi. Polimorfizm modifikasiyalar gerek harflari bilan ifodalanib element belgisi oldiga yoziladi. Metallarni past haroratdagi barqoror modifikasiyasi α harfi bilan, yuqori haroratdagi modifikasiyasi β bilan ifodalanadi. Polimorf metallar bir-biridan ichki strukturasini va fizikaviy xossalari bilan farqlanadilar.

Magnit maydoni ta'siriga ko'ra metallar diamagnit (magnit maydoniga tortilmaydi), paramagnit (magnit maydoniga tortiladi) va ferromagnit (maydonga yuqori darajada tortiladi) metallarga bo'linadi. Metallardan *Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Zr* - diamagnit, *Sc, V, La, Ti, Nb, Ta, Cr, Mo, Re, Ra, Pd, Oc, Pt* - paramagnit, *Fe, Co, Ni* -ferromagnit xossalarini namoyon qiladi.

Sanoatda metallar qora, rangli, nodir va qimmatboho metallarga bo'linadi. Temir va uning qotishmalari qora metallarga;

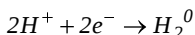
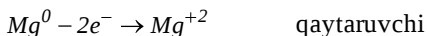
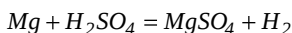
Au, Ag, Pt, Ir - qimmatbaho metallarga; *Ti, Cr, Zr, In, Be, V, W* - nodir metallarga *Mg* va *Al* dan tashqari, qolganlari rangli metallar jumlasiga kiradi.

4. Kimyoviy xossalari. Barcha metallarning atomlari valent elektronlarini oson berib, musbat zaryadlangan ionlarga aylanadi. SHuning uchun, metallar qaytaruvchilar hisoblanadi. Metallarning qaytaruvchilik xossalarni ionlanish potensialining qiymatidan bilish mumkin. Metallning elektron yo'qotishi qancha oson bo'lsa uning ionlanish potentsiali qiymati kichik bo'ladi. Har xil oksidlanish darajasini namoyon qiladigan metall birikmalarini xossalari ham turlicha bo'ladi. Masalan: *CrO*- asosli, *Cr₂O₃*-amfoter, *CrO₃*- kislotali oksid xossalarni namoyon qiladi.

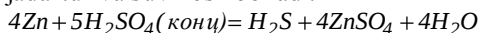
Qo'shimcha guruhcha metallari yuqori oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar. Masalan: *V + 5, Cr + 6, Mn + 7* oksidlanish darajalarini namoyon qiladilar. Metallarni ularning birikmalaridan boshqa metallar siqib chiqarishini rus olimi N.N.Beketov 1889 yilda o'rgangan. Beketov har qaysi metallning o'rmini elektr kuchlanishining katta-kichikligiga qarab, ya'ni ayni metall shu metallning tuzi eritmasiga solinganda vujudga keladigan potentsiallar ayirmasiga qarab joylashtirgan:

Li, K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Au

Bu qatomi hozirgi vaqtda metallarning aktivlik yoki kuchlanishlar qatori deyiladi. Aktivlik qatorida vodoroddan chapda turgan metallar suyultirilgan kislota eritmalaridan vodorodni siqib chiqaradi. Vodoroddan keyin turgan metallar esa kislotalardan vodorodni siqib chiqara olmaydi:

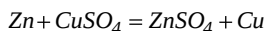
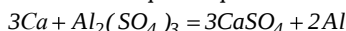


Konsentrlangan H_2SO_4 *Pt* va *Au* dan boshqa hamma metallarni oksidlaydi, Natijada tuz va suv hosil bo'ladi:

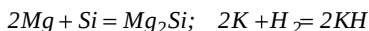
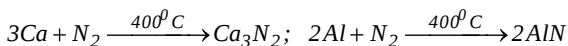
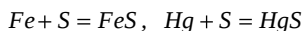
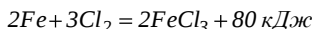


Nitrat kislota metallarga ta'sir etganda azot oksidlari, tuzlar va ammiak hosil bo'ladi (12-mavzuga qarang).

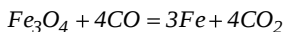
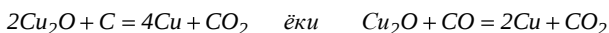
Aktivlik qatorida joylashgan metall o'zidan keyingi turgan metallarni ularning tuzlari eritmasidan siqib chiqaradi:



Metallarning galogenlar bilan hosil qilgan birikmalarni galogenidlar, olingugurtli birikmalari- sulfidlar, azotli birikmalari- nitridlar, fosforli birikmalari- fosfidlar, uglerodli birikmalari- karbidlar, kremniyli birikmalari- silisidlar, vodorodli birikmalari- gidridlar, kislorodli birikmalari- oksidlar va peroksidlar deyiladi. Misollar:



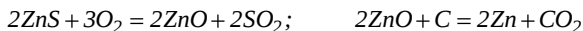
5. Metallarning olinishi. Tarkibida metallar bo'lgan minerallar va tog' jinslari rudalar deyiladi. Rudalardan metallar olish metalurgiya sanoatida amalga oshiriladi. Metallar olinishning usullariga qarab piro-, gidro- va elektrometallurgiya bo'ladi. Pirometallurgiyaga rudalardan metallarni yuqori haroratda qaytarish reaksiyalari yordamida olish usullari kiradi. Qaytaruvchi sifatida C, CO, H_2, CH_4 ishlatiladi. Agar ruda oksid holida bo'lsa, undagi metall *Ca* va *CO* bilan qizdirib olinadi:



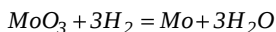
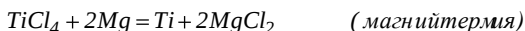
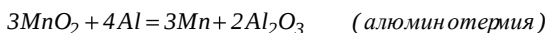
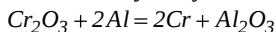
Agar ruda karbonatlar holida bo'lsa, dastlab karbonatlar qizdirilib, metall oksidlari olinadi, so'ngra C bilan qaytarib metall olinadi:



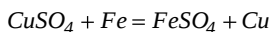
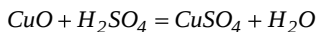
Agar ruda sulfid holida bo'lsa, u oldin kuydirilib metall oksidi olinadi, so'ngra qaytariladi:



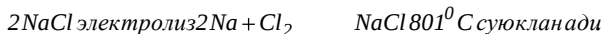
Qiyin suyuqlanuvchi metallar *W, Ti, Mo, Cr, Mn* va *V* metallotermiya reaksiyasi orqali olinadi. Qaytaruvchi sifatida alyuminiy ishlatilsa alyuminotermiya (1899 Beketov ochgan), magniy ishlatilsa magniytermiya, vodorod ishlatilsa vodorodotermiya deyiladi.



Gidrometallurgiyaga metallarni tuzlarining eritmalaridan olish usullari kiradi. Bunda ruda tarkibidagi metall dastlab erituvchi yordamida ($\text{H}_2\text{SO}_4, \text{NaOH}, \text{KCN}, \text{NH}_4\text{OH}$) eritmaga o'tkaziladi va shu eritmadan (cho'ktirish, ekstrasiya, ionlarni almashtirish) orqali ajratib olinadi. Ruda tarkibidagi mis H_2SO_4 da eritish orqali CuSO_4 eritmasiga o'tkaziladi, so'ngra Cu eritmadan elektroliz yoki temir kukini yordamida siqib chiqarish orqali ajratib olinadi:



Elektrometallurgiyada metallarni elektroliz yordamida olish usullari kiradi. I va II guruhni bosh guruhcha elementlari ularning tuzlarini yoki gidroksidlarini suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi. NaCl *ёки* NaOH suyuqlanmasini elektroliz qilib natriy metali olinadi. Elektroliz sxemasi:



6. Metallarning korroziyasi. Metallarni atrofda muhit ta'sirida emirilishiga korroziya deyiladi. Bu o'z-o'zidan sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir. Korroziya ikki xil kimyoviy va elektrokimyoviy bo'ladi.

Metallarning muhit ta'siridan oksidlanib emirilishida sistemada elektr toki paydo bo'lmasa, bunday emirilish kimyoviy korroziya, elektr toki vujudga kelishi bilan emirilish esa elektrokimyoviy korroziya deyiladi.

7. Metallarning qishlok xo'jaligidagi ahamiyati. O'simliklarni o'sib rivojlanishi uchun zarur bo'lgan metallar *Na, K, Cu, Mg, Ca, Zn, Mo, Fe, Co, Ni* larni tashkil etadi, bular makro va mikroo'g'itlar tarkibiga kiradi. Kaliyli o'g'itlar o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur bo'lib, ular tuproqda etishmasa hosil va o'simliklarni noqulay sharoitga chidamliligi sezilarli darajada pasayadi. Eng muhim kaliyli o'g'itlar quyidagilar: $KCl, K_2SO_4, K_2CO_3, KNO_3$;

Ammofofos- $(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2SO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$;

Nitroammofofos- $NH_4NO_3 + NH_4H_2PO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$;

Karboammofofos- $CO(NH_2)_2 + (NH_4)_2HPO_4 + KNO_3 + NH_4Cl$.

Kalsiy metali fosforli o'g'itlarning asosiy qismini tashkil etadi. Bularga: oddiy superfosfat- $Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$

Qo'sh superfosfat- $Ca(H_2PO_4)_2$, presipitat- $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, ammofofos- $NH_4H_2PO_4$, diammofofos- $(NH_4)_2HPO_4$, suyak tolqoni- $Ca_3(PO_4)_2$ lar kiradi.

Ikki yoki uch valentli temir ionlarining miqdori tuproqda 500mg/kg dan 100g/kg ni tashkil etadi. Bu miqdor o'simliklarni rivojlanishi va o'sishi uchun etarli hisoblanadi, shuning uchun temirli o'g'itlar ishlab chiqarilmaydi.

Cu, Mg, Zn, Mo, Mn, Co, Ni metallarini o'simliklar kam miqdorda o'zlashtirgani uchun ular mikro o'g'itlar tarkibiga kiradi. Mikroo'g'itlardan $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ – мис купораси, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ - цинк купораси,

$CaCO_3 \cdot MgCO_3$ – доломит, $(NH_4)_2MoO_4$ – аммоний молибдат,

$CoSO_4 \cdot 7H_2O$ - кизил купорослар катта

ahamiyatga egadirlar, ya'ni ular tuproqning vitaminlari hisoblanadilar.

Savollar:

1. Metallarning toza olinish usullari
2. Kimyoviy korroziya.
3. Elektrokimyoviy korroziya.
4. Metallarning ekologiyasi va toksokologiyasi.

17-Mavzu: ANALITIK KIMYO FANI VA UNING METODLARI

Reja:

1. Analitik kimyo fani va uning metodlari.
2. Analitik kimyoning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
3. Sifat analizi usullari.
4. Analitik reaksiyalarni o'tkazish usullari.
5. Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi.

Adabiyotlar 13-16.

1. Analitik kimyo fani va uning metodlari. Analitik kimyo- har xil moddalar va ular aralashmasining sifat va miqdoriy tarkibini o'rgatuvchi fandir. Bu fan sifat va miqdoriy analiz usullariga bo'linadi. Sifat analizi- analiz

qilinayotgan modda yoki moddalar aralashmasi qanday kimyoviy elementlardan (atomlar, ionlar yoki ionlar guruhidan) tashkil topganligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Miqdoriy analiz- aniqlanayotgan moddada kimyoviy elementlarning qancha miqdorda borligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Murakkab moddalar, avvalo, sifat analiz qilinib, so'ngra tekshirilayotgan elementlarning massa foizlari, ya'ni miqdorlari aniqlanadi. Analitik kimyoni usullari moddalarning turli xususiyatlariga asoslanadi. Masalan, moddalarning cho'kmaga tushishi, rangi, gaz holatda bo'lishi kabi xossalarga asoslanib analitik usullar yaratilgan. Bu usullarni uch guruhga kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy usullarga ajratish mumkin. Kimyoviy usullar kimyoviy reaksiyalarga asoslanadi. Analiz jarayonida ishlatiladigan, reaksiyalar analitik reaksiyalar ularni vujudga keltiruvchi moddalar esa, reagentlar deyiladi. Fizikaviy usullarda kimyoviy reaksiyalardan foydalanilmaydi, faqatgina moddalarning fizikaviy xususiyatlari tekshiriladi. Analizning fizik-kimyoviy usullari kimyoviy reaksiyalar vaqtida sodir bo'ladigan fizikaviy o'zgarishlarni tekshirishga asoslangan. SHuni alohida ta'kidlash lozimki fizikaviy va fizik-kimyoviy usullar xilma-xil murakkab tuzilishga ega bo'lgan asboblarni qo'llashni talab etadi. Ana shu sababli kimyoviy analiz metodlari qulay va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilish sohasi ham kengdir.

2. Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Analitik kimyo fani bilan agronomiya, fiziologiya, mikrobiologiya, zoogigiena, qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirish fanlari bevosita bog'liqdir. Kimyoviy analizsiz xom-ashyo va tayyor mahsulot sifatiga baho berish ishlab chikarish jarayonlarini tushuntirish mumkin emas. Ekinlardan mo'l hosil olishda, chorvachilikda, tuproq tarkibini o'rganishda, turli o'g'itlardan foydalanishda analitik kimyo usullaridan keng foydalaniladi. SHuning uchun bo'lajak agronomlar, agrokimyogarlar, zoomuhandislar biologik jarayonlarning mohiyatini to'liq tushuna olish imkoniyatini analitik kimyo beradi.

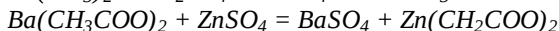
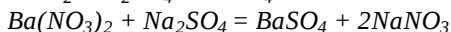
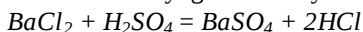
3. Sifat analizi usullari. Tekshirilayotgan moddaning miqdori yoki hajmiga ko'ra analiz usullari: makro-, yarim-mikro-, mikro-, va ultramikro usullariga bo'linadi:

- a) *Makro usulda reaksiya o'tkazish uchun 1-10 g quruq modda yoki 10-100 ml eritma olinadi. Reaksiyalar oddiy probirkalarda olib boriladi, hosil bo'lgan cho'kmalar filtrlash orqali ajratiladi, yuviladi va aniqlanadi.*
- b) *Yarim-mikro usulda reaksiya olib borish uchun 0.05-0.5 g quruq modda yoki 1-10 ml eritma olinadi. Reaksiyalar tubi kichraytirilgan probirkalarda tomchi usullarida o'tkaziladi. Cho'kmalarni eritmalaridan ajratish uchun sentrafugalardan foydalaniladi.*
- c) *Mikro usulda analiz olib borish uchun $0.001-10^{-6}$ g quruq modda yoki 0.1-1 ml eritma olinadi. Reaksiyalar maxsus probirkachalarda o'tkaziladi.*
- d) *Ultra-mikro usulda analiz olib borish uchun $10^{-6}-10^{-9}$ g quruq modda yoki $10^{-4}-10^{-6}$ ml eritma olinadi.*

Keltirilgan usullardan yarim - mikrousulda ham aniq natijalar olish mumkin. SHuning uchun tekshirilayotgan moddani sifat jihatdan kimyoviy analiz qilishda asosan yarim - mikro usul ishlatiladi.

4. Analitik reaksiyalarni o'tkazish usullari. Kuzatish mumkin bo'lgan effekt sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya analitik reaksiya deyiladi. Effekt deganda cho'kmani hosil bo'lishi yoki erishi, eritmani rangini o'zgarishi, gazsimon moddalarni hosil bo'lishi tushuniladi. Analitik reaksiyalar ho'l va quruq usullarda olib boriladi.

Modda quruqligiga analiz qilinsa, quruq usul, eritib analiz qilinsa ho'l usul deyiladi. Modda suvda, kislotada yoki ishqorda eritiladi va hosil bo'lgan eritmadan izlanayotgan ionlar tegishli reaktivlar orqali topiladi. Bunda kimyoviy reaksiya ionlar orasida sodir bo'ladi, chunki moddalar suvda eriganda ionlarga dissosilanadi. Reaksiyalarni amalga oshirishda ayrim ionlar muhim rol o'ynaydi, qolgan ionlar esa reaksiyaga kirishmaydi. Masalan:



Barcha reaksiyalarda oq cho'kma $BaSO_4$ hosil bo'ladi. YUqorida keltirilgan uchala reaksiyani qisqartirilgan ionli tenglamasini $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ holida ifodalash mumkin. Demak Ba^{2+} ionni yordamida SO_4^{2-} ionini, aksincha SO_4^{2-} ionni bilan Ba^{2+} ionini aniqlash mumkin.

Analitik reaksiyalarni o'tkazishda harorat ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi bir reaksiyalar sovuqda, ayrimlarini esa, xona temperaturasida, yana boshqalarini qizdirish bilan olib borishga to'g'ri keladi.

5. Kationlarni analitik guruhlariga bo'linishi. Kationlarni analitik guruhlariga bo'lishning bir necha usuli mavjud bo'lib, ulardan eng qulayi 1871 yilda N.A.Menshutkin taklif etgan sulfid usuli hisoblanadi. Sulfid usulida kationlar besh guruhga bo'linadi.

Kationlarning sinflarga bo'linishi

Sulfidlari suvda eruvchan		Sulfidlari suvda erimaydi yoki suv ta'siridan erimaydigan gidroksidlar hosil qiluvchi		
Karbonatli tuzlari suvda		Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda eriydi yoki suv ta'siridan kislotalarda eriydigan gidroksidlar hosil qiluvchi	Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda erimaydi	
eruvchan	erimaydi			
I guruh	II guruh	III guruh	IV guruh	V guruh

$K^+, Na^+, NH_4^+, Mg^{2+}$ Guruh reagenti yo'q	$Sa^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$ Guruh reagenti $(NH_4)_2CO_3$	$Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, CO_3^{2-}, Zn^{2+}$ Guruh reagenti $(NH_4)_2S$	1. Ag guruhi Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+} xloridlari suvda erimaydi. Guruh reagenti HCl . 2. Cu guruhi $Cu^{2+}, Cd^{2+}, Bi^{3+}$ xloridlari suvda eruvchan. Guruh reagenti H_2S .	Sulfidlari Na_2S da eriydi. $Hg^{2+}, As^{3+}, As^{5+}, Sb^{3+}, Sb^{5+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}$ Guruh reagenti Na_2S .
---	---	--	--	--

Savollar:

1. Analitik kimyoni rivojlanish davrlari.
2. Analitik reaksiyalarning sezgiriligi va yo'nalganligi.
3. Sifat analizda qo'llaniladigan reaktivlar.
4. Tarkibi noma'lum moddani analizi.

18-Mavzu: MIQDOR ANALIZI

Reja:

1. Miqdoriy analizning mohiyati va uning metodlari.
2. Tortma analiz.
3. Kristallo gidratlar.
4. Hajmiy analizning mohiyati va metodlari.
5. Eritmalarning normalligini va titrini aniqlash.
6. Neytrallash metodining mohiyati.

Adabiyotlar 13-16.

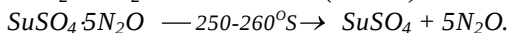
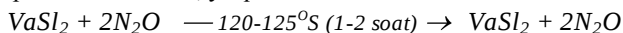
1. Miqdoriy analizning mohiyati va uning metodlari. Miqdoriy analizning vazifasi, kimyoviy birikma yoki aralashma tarkibiga kiradigan ayrim elementlar yoki ionlar miqdorini foizlarda aniqlashdan iboratdir. Miqdoriy analizlarni bajarishda kimyoviy metodlar, fiziko-kimyoviy va fizikaviy metodlar keng qo'llaniladi. Kimyoviy analiz metodlari asosan uchga bo'linadi:

1. Tortma analiz yoki gravimetrik analiz.
2. Hajmiy yoki titrimetrik analiz.
3. Gaz analizi.

2. Tortma analiz. Bu metod juda qadimdan ma'lum bo'lib, etarli darajada aniq natijalar beradi, lekin uni bajarish uchun ko'p vaqt ketadi. Bu analizda ma'lum moddadan uning tarkibiy qismlarini erimaydigan cho'kma ko'rinishda ajratishga va uning massasiga qarab shu tarkibiy qismning miqdorini hisoblab topishga asoslangan. Bu analiz quyidagi tarkibida bajariladi. Tekshirilyotgan moddadan namuna olinib, analitik torozida tortiladi, so'ngra namuna eritmaga o'tkaziladi, zaruriy komponent aniq tarkibli birikma holda cho'kmaga tushiriladi va filtrlanib eritmadan ajratiladi. Cho'kma doimiy massaga kelguncha quritiladi va analitik torozida tortiladi. Cho'kmaning massasini bilgan holda zaruriy komponentning foiz miqdori hisoblab topiladi.

3. Kristallogidratlar. Moddalar eriganda issiqlik effekti sodir bo'ladi. Moddaning tuzilishi va tabiatiga qarab issiqlik ajralib chiqishi yoki yutilishi mumkin. Masalan: $NaOH$, KON , N_2SO_4 suvda eriganda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, ya'ni ekzotermik jarayon sodir bo'ladi. NN_4NO_3 , $Sa(NO_3)_2$,

KNO_3 tuzlari eriganda esa, issiqlik yutiladi, ya'ni endotermik jarayon sodir bo'ladi. Eriyotgan modda bilan erituvchi kimyoviy ta'sirga uchrashi natijasida solvatlar yoki gidratlar nomini olgan birikmalar hosil bo'ladi. Bunday birikmalar ko'pchilik hollarda, beqarordir, ya'ni eritmadan erkin holda ajratib bo'lmaydi. Lekin ayrim hollardan barqaror moddalar hosil bo'lgani uchun ularni eritmadan qayta kristallash yo'li bilan ajratib olish mumkin. Bunday kristallar, tarkibida suv tutadi. Tarkibida suv tutgan kristall moddalarni kristallogidratlar deyiladi. Kristallogidrat tarkibiga kirgan suvni, kristallizasiya suvi deyiladi. Kristallogidratlarga $VaSl_2 \cdot 2N_2O$, $SaSO_4 \cdot N_2O$, $SaSO_4 \cdot 2N_2O$, $N_2S_2O_4 \cdot 2N_2O$, $Na_2V_4O_7 \cdot 10N_2O$, $Na_2SO_3 \cdot 10N_2O$ misol bo'la oladi. Kristallogidratlarni ma'lum bir temperaturagacha qizdirilganda, faqatgina tarkibidagi suvni yo'qotadi, moddani parchalanishi esa, yuqori haroratda sodir bo'ladi. Misol uchun:



4. Hajmiy analizning mohiyati va metodlari. Hajmiy analiz-reaksiyaga kirishayotgan moddalar eritmalarining hajmini aniq qilib o'lchashga asoslangan. Bu analizda o'zaro ta'sir etayotgan ikki eritmaning hajmi o'lchanadi va ulardan birining ma'lum konsentrasiyasi asosida, ikkinchisining no'malum konsentrasiyasi topiladi. Hajmiy analizda faqat tez va oxirigacha boradigan reaksiyalar ishlatiladi hamda tekshirilayotgan eritmaga reaktiv eritmasidan ekvivalent miqdorida qo'shiladi. Reaksiya tomom bo'lgan nuqtani, ya'ni ekvivalent nuqtani indikatorlar yordamida aniqlanadi. Konsentrasiyasi ma'lum bo'lgan va uning yordamida boshqa eritmadagi moddaning miqdori aniqlanadigan eritma titrlangan yoki standart ishchi eritma deyiladi. 1 ml eritmadagi erigan moddaning grammlar hisobidagi og'irlik miqdori shu eritmaning titri deyiladi. Masalan natriy gidroksid eritmasining titri 0.001895 g/ml ga teng bo'lsa, bunday eritmaning har bir ml da 0.001895 g natriy gidroksid bo'ladi.

Hajmiy analizda turli tipdagi reaksiyalar qo'llaniladi. Reaksiyaga tipiga muvofiq hajmiy analiz metodlari ham uch turga bo'linadi:

a) Ionlarning o'zaro ta'siriga asoslangan metodlar. Bularga neytrallanish, cho'ktirish metodlari kiradi.

b) Oksidlanish - qaytarilish reaksiyasiga asoslangan metodlar. Bularga permanganometriya, xromatometriya, yodometriya metodlar kiradi.

c) Kompleks hosil bo'lishiga asoslangan metodlar. Bu metodga kompleksometriya metodi kiradi.

qaysi metodda analiz o'tkazilmasin:

a) Ishchi eritmaga tayyorlashga.

b) Indikatorlar tayyorlashga.

c) O'zaro ta'sirlanuvchi eritmalarining hajmini to'g'ri o'lchashga e'tibor berish zarurdir.

5. Eritmalarning normalligi va titrini aniqlash. Tayyorlangan eritmaning titri T namuna massasini grammini eritma hajmiga bo'lish orqali topiladi, ya'ni $T = \frac{a}{V}$

Bu erda: a - namuna og'irligi; V - eritmaning hajmi. Titrni SI birligi g/ml dir.

Titrlash bilan ifodalangan konsentratsiyasidan normal konsentratsiyasiga o'tishda quyidagi formuladan foydalaniladi: $N = \frac{T \cdot 1000}{\vartheta} \text{ z / ml}$ yoki $T = \frac{N \cdot \vartheta}{1000} \text{ экв / л}$

N - eritmaning normal konsentratsiyasi.

T - eritmaning titri.

E - erigan moddaning ekvivalenti.

Normal konsentratsiya bilan eritma hajmi orasida teskari proporsional bog'lanish mavjuddir.

Titrlash uchun sarflanadigan hajmi V_1 va V_2 bilan, normalligiga muvofiq ravishda N_1 va N_2 bilan belgilansa $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ tenglik hosil bo'ladi.

V_1 - birinchi eritmaning hajmi;

N_1 - birinchi eritmaning normalligi;

V_2 - ikkinchi eritmaning hajmi;

N_2 - ikkinchi eritmaning normalligi.

YUqoridagi formula asosida ikkinchi eritmaning normalligi topiladi. Hajmiy analiz tortma analizdan farq qilib, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Agar tortma analizda analiz qilayotgan moddada aniqlanadigan komponentini cho'kmaga o'tkazilib, cho'kmaning og'irligi bo'yicha shu komponentning miqdorini hisoblab topilsa, hajmiy analizda o'zaro ta'sir etayotgan ikki eritmaning hajmi o'lchanadi va ulardan birining ma'lum konsentratsiyasi asosida ikkinchisining noma'lum konsentratsiyasi aniqlanadi. Agar tortma analizda reaktiv ortiqcha miqdorda qo'shilsa, hajmiy analizda aniqlanayotgan moddaga kimyoviy aniq ekvivalent miqdorda qo'shiladi. Tortma analizda tarozilar va ularda tortish, hajmiy analizda esa hajmi aniq o'lchash asosiy rol o'ynaydi. Hajmiy analizda faqat tez va oxirigacha ketadigan reaksiyalar qo'llaniladi. Bunda eritmalar o'rtasidagi reaksiyalarning oxiri tashqi belgisidan aniq bilinib turish yoki boshqacha aytganda, birorta usul bilan oson qayd qilinadigan bo'lishi kerak. Reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasi aniq bo'lishi, eritmada ishtirok etayotgan boshqa moddalar esa asosiy reaksiyaga halaqit bermasligi lozim. Hajmiy analizning tortma analizga nisbatan afzalliklari bor: hajmiy analiz tortma analizdan tezroq bajariladi va unda turli tipdagi reaksiyalardan (almashini, oksidlanish - qaytarilish va boshqalardan) foydalaniladi. Biroq hajmiy analizda aniqlik tortma analizdagiga nisbatan birmuncha kam bo'ladi.

6. Neytrallashtirish metodining mohiyati. Neytrallashtirish metodi N^+ va ON^- ionlari o'rtasida boradigan neytrallashtirish reaksiyasiga asoslangan, bunda kuchsiz

dissosilanadigan suv molekulari hosil bo'ladi:
 $=N_2O$

$N^+ + ON^-$

Neytrallash metodidan kislota va ishqorlarni, shuningdek eritmada gidrolizlanib kislotali yoki ishqoriy muhit hosil qiladigan tuzlarni miqdoriy aniqlash uchun foydalaniladi.

Neytrallash metodida kuchli kislota yoki ishqorlarning eritmaları ish eritmaları bo'lib hisoblanadi. Agar neytrallash metodi bilan qandaydir kislota eritmasining noma'lum konsentratsiyasini aniqlash talab qilinsa, bu eritma ishqorning titrlangan eritmasi bilan, ko'pincha **0.1n NaON** yoki **KON** eritmasi bilan titrlanadi. Ishqor eritmasining konsentratsiyasini aniqlash uchun u ko'pincha **0.1n NSI** yoki **N_2SO_4** kislotalarning titrlangan eritmasi bilan titrlanadi.

Kislota va ishqorlarning titrlangan ish eritmalarini tortim bo'yicha tayyorlash mumkin emas, chunki ular boshlang'ich moddalarga qo'yiladigan talablarga javob bermaydi. SHuning uchun taxminiy konsentratsiyali ish eritmaları tayyorlanadi, so'ngra esa boshlang'ich modda bo'yicha titrlash yo'li bilan aniq konsentratsiyasi topiladi.

Kislotalar titrni aniqlashda boshlang'ich modda sifatida bura **$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$** yoki **$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$** ishqorlar titrni aniqlashda esa oksalat kislota **$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$** yoki qahrabo kislota ishlatiladi. Neytrallash reaksiyalarida titrlash jarayonida vodorod ionlarining konsentratsiyasi va binobarin, eritmaning **rN** ni ham asta-sekin o'zgarib boradi. Indikatorlar yordamida neytrallash reaksiyasini ekvivalentlik nuqtasini aniqlash mumkin. So'ngra sarflangan ish eritmasining miqdori va uning normalligiga ko'ra tekshirilayotgan eritmadagi aniqlanayotgan birikmaning miqdorini hisoblab topish mumkin.

Savollar:

1. Optik analiz metodlari.
2. Elektor-kimyoviy analiz metodlari.
3. Xromotografik analiz metodlari.
4. Tortma analizdagi hisoblashlar.
5. Titrlangan va standart eritmalar.
6. Hajmiy analizdagi hisoblashlar.

MUNDARIJA

1.	Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari	4
2.	Atom tuzilishi. D.I.Mendelevning davriy qonuni va davriy sistemasi	8

3.	Kimyoviy bog'lanish	12
4.	Kimyoviy reaksiyalarning tezligi va kimyoviy muvozanat	17
5.	Eritmalar	22
6.	Elektrolitik dissosilanish nazariyasi	28
7.	Suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich. Tuzlarning gidrolizi	33
8.	Kompleks birikmalar	39
9.	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	43
10.	S-elementlar	48
11.	Uglerod va kremniy	55
12.	Azot va fosfor	63
13.	Mineral o'g'itlar	74
14.	Kislorod va oltingugurt	79
15.	Galogenlar	88
16.	Metallar	94
17.	Analitik kimyo fani va uning metodlari	100
18.	Miqdor analizi	102

Bosishga ruxsat berildi 29.03.03. Bichimi (60x84) 1/16. SHartli bosma tabog'i 6,75
Nashriyot bosma tobog'i 6,75. Adadi 500 nusxa. Bahosi kelishilgan narxda.

O'zbekiston Respublikasi Davlat matbuot qo'mitasining 10-505 sonli
guvohnomasi asosida ToshDAU nashr tahririyati bo'limining RIZOGRAF apparatida chop etildi.