

3.6.2. “Kimyo fanidan masalalarni yechish usullari” moduli

2- mavzu. O‘quvchilarni kimyo fanidan olimpiadaga tayyorlash (2 soat amaliy mashg‘ulot)

Amaliy mashg‘ulotdan ko‘zlangan maqsad:

tinglovchilar kimyo fani bo‘yicha maktab o‘quvchilari uchun xalqaro olimpiadalar, topshiriqlarining hajmi va mazmuni, olimpiadaning turli bosqichlarida test topshiriqlarining xususiyatlari haqida bilimlari mustahkamlanadi;

test topshiriqlarining turlari: ta’rifi, xususiyatlarini topshiriqlar orqali izohlaydilar;

kichik guruhlarda ishlash natijasida kimyoning asosiy mavzulariga oid masalalar yechish ko‘nikmalari rivojlantiriladi.

Tinglovchilar faoliyatini tashkil qilish bo‘yicha yo‘l-yo‘riqlar

Mashg‘ulot kichik guruhlarda ishlash metodi yordamida tashkil qilinadi. Guruhlarga topshiriqlar beriladi.

Quyida keltirilgan nazariy materialni o‘rganib chiqing va quyidagi mavzular bo‘yicha guruh ishi tayyorlang va uni namoyish qiling.

1-guruh uchun topshiriq. Elektroliz mavzusiga oid masalalar yechish.

2-guruh uchun topshiriq. Organik moddalar izomeriyasiga oid masalalar yechish.

3-guruh uchun topshiriq. Kimyoviy reaksiya tezligiga oid masalalar yechish.

4-guruh uchun topshiriq. Eritmalar mavzusiga oid masalalar yechish.

Amaliy mashg‘ulotga doir nazariy material

Reja

1. “Kimyo” fanidan Respublika olimpiadasi.
2. Kimyo bo‘yicha maktab o‘quvchilari uchun xalqaro olimpiadalar.
3. Kimyo fanidan olimpiadaning turli bosqichlarida test topshiriqlarining xususiyatlari.
4. Kimyoning asosiy mavzulariga oid masalalar yechish.

KIRISH

Kimyo fanidan olimpiada test topshiriqlari bosqichma-bosqich murakkablashadi va o‘quvchilardan nazariy bilimdan tashqari analitik fikrlash, mustaqil xulosa chiqarish va ijodiy yondashuvni talab qiladi. O‘qituvchilar olimpiadaga tayyorgarlik jarayonida har bir bosqich xususiyatlarini inobatga olib, topshiriqlarni mos ravishda tanlashlari va o‘quvchilarni murakkab masalalarni yechishga tayyorlashlari zarur.

1.“Kimyo” fanidan Respublika olimpiadasi.

Kimyo fanidan olimpiada ikki turda o'tkaziladi. Har bir ishtirokchi quyidagi topshiriqlarni bajarishi kerak:

Yozma topshiriqlar: har bir fan bo'yicha ishtirokchilarga turli qiyinlik darajasidagi 5 ta yozma topshiriq beriladi. Ushbu topshiriqlar quyidagi tartibda baholanadi:

1- va 2-topshiriq: har biri 7 ball

3- va 4-topshiriq: har biri 10 ball

5-topshiriq: 16 ball yozma topshiriqlar umumiy hisobda **50 ball** bilan baholanadi va ularga 180 daqiqa vaqt ajratiladi.

Test topshiriqlari: test topshiriqlari uchta turga bo'linadi:

– dastlabki 10 ta sodda darajadagi yopiq test, har biri **0,9 ball** bilan baholanadi;

– keyingi 10 ta o'rta darajadagi yopiq test, har biri **1,5 ball** bilan baholanadi;

– oxirgi 10 ta ochiq test, har biri **2,6 ball** bilan baholanadi. Shu tariqa, testlar bo'yicha umumiy **50 ball** to'planishi mumkin. Test topshiriqlarini bajarish uchun **90 daqiqa** vaqt ajratiladi.

Har ikkala turdan **100 ball** yig'ishi mumkin.

Olimpiada topshiriqlari (II tuman bosqichi) Kimyo 10 Sinf

1-qism: Har bir topshiriq 0,9 balldan baholanadi

1. $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

Yuqoridagi endotermik reaksiyada mahsulotning ko'proq shakllanishiga nima yordam beradi

A) bosimning pasayishi B) hajmning pasayishi C) bosimning oshishi D) doimiy hajm

3. 4830 s davomida kumush tuzi eritmasi orqali 10 A tok oqimi o'tkazilganda qaytarilgan kumushning massasini aniqlang.

A) 54,0 g B) 27,0 g C) 13,5 g D) 108,0 g

2-qism: Har bir topshiriq 1,5 balldan baholanadi

11. Charlz qonuniga ko'ra, qanday haroratda gaz hajmi 0 ga teng bo'ladi?

A) $-100^{\circ}C$ B) $-273^{\circ}C$ C) $-373^{\circ}C$ D) $0^{\circ}C$

12. Qotishmalarni qanday hosil qilgan ma'qul?

A) metall suyuqlanmalarini tayyorlash orqali

B) ularning metall oksidi aralashmasini qaytarish orqali

C) payvandlash orqali

D) galvanik qoplamalar orqali

3-qism: Har bir topshiriq 2,6 balldan baholanadi

21. Nima uchun spirtli ichimliklar oddiy efirlarga qaraganda yuqori qaynash nuqtasiga ega, ikki soz bilan tushuntiring.

22. $2Z(g) + 3Y_2(g) \rightarrow 2ZY_3(g)$

Idishga 4 mol Z va Y_2 gazlari joylashtirilgan. Reaksiya boshlanganidan to'rt daqiqa o'tgach, idishdagi gazlarning umumiy miqdori o'lgandi - 6,01 mol. Bu vaqt oralig'ida ZY_3 gazi hosil bo'lishining reaksiya tezligi qanday ($\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$)?

2. Kimyo bo'yicha maktab o'quvchilari uchun xalqaro olimpiadalar.

Xalqaro kimyo olimpiadasi (IChO) o'rta maktab o'quvchilari uchun har yili o'tkazib kelinadigan akademik musobaqa hisoblanadi. Bu xalqaro fan olimpiadalaridan biridir.

Birinchi Xalqaro kimyo olimpiadasi 1968yilda Chexoslovakiyaning Praga shahrida bo'lib o'tdi. O'shandan buyon olimpiada har yili o'tkaziladi (1971-yildan bundan mustasno). Dastlabki tadbirlarda qatnashgan delegatsiyalar asosan sobiq Sharqiy blok mamlakatlari bo'lgan va 1980-yilgacha, 12-Xalqaro Kimyo Olimpiadasi Avstriyada blokdan tashqarida o'tkazildi. Har bir terma jamoa uchun 4 nafargacha o'quvchi iyul oyida nazariy va eksperimental bo'limlarda qatnashadi, ishtirokchilarning yarmiga yaqini medallar bilan taqdirlanadi.

Har bir delegatsiya to'rt nafargacha o'quvchi va ikkita murabbiydan iborat (ulardan biri delegatsiya rahbari yoki „bosh murabbiy“ etib tayinlangan). Delegatsiya tarkibiga bir nechta mehmonlar va ilmiy kuzatuvchilar ham kirishi mumkin. O'quvchilar 20 yoshdan kichik bo'lishi kerak va talaba sifatida ro'yxatga olinmagan bo'lishi kerak. Xalqaro kimyo olimpiadasining Xalqaro axborot markazi Slovakiyaning Bratislava shahrida joylashgan. Xalqaro kimyo olimpiadasida ishtirok etishni xohlovchi davlatlar o'z o'quvchilari tadbirda qatnashishidan oldin ketma-ket ikkita olimpiadaga kuzatuvchilarni yuborishlari kerak. 2021-yilgi 53-Xalqaro kimyo olimpiadasida jami 79 ta davlat qatnashdi. Tanlov ikkita imtihon, nazariy imtihon va amaliy imtihondan iborat. Har ikkisi ham 5 soatgacha davom etadi va amaliy imtihon odatda nazariy imtihon oldidan alohida kunlarda o'tkaziladi. Nazariy imtihon 60 ball, amaliy imtihon 40 ballga teng. Har bir imtihon boshqasidan mustaqil ravishda baholanadi va imtihonlar natijalarining yig'indisi ishtirokchining umumiy natijasini belgilaydi. Qabul qiluvchi davlat tomonidan o'rnatilgan ilmiy hakamlar hay'ati vazifalarni taklif qiladi. Har bir ishtirokchi davlatdan 2 nafar ustozdan iborat xalqaro hakamlar hay'ati tanlov vazifalarini muhokama qiladi va ularni o'z o'quvchilari xohlagan tilga tarjima qiladi.

O'quvchilar imtihonlarni o'zlari xohlagan tillarga tarjima qilingan holda oladilar. Imtihonlarni ishtirokchilarga topshirishdan oldin ularni ingliz tilidan tarjima qilish murabbiylarning vazifasidir. Imtihonlar mezbon davlat tomonidan tayinlangan komissiya tomonidan o'tkazilgandan va baholangandan so'ng va mukofotlar topshirilgunga qadar, murabbiylar imtihonlarni baholashda adolatni ta'minlash uchun qo'mita hakamlari bilan imtihonlarni baholashni muhokama qiladilar. Murabbiylar imtihonlarni ishtirokchilarga topshirishdan oldin ko'rib chiqishlari sababli, ikkala imtihon tugagunga qadar murabbiylar va talabalar o'rtasida har qanday muloqot qat'iyan man etiladi va talabalar har qanday mobil telefon va noutbuklarni tashkilotchiga topshirishlari shart.

Tanlov dasturida kimyoning bir qancha yo'nalishlari, jumladan organik kimyo, noorganik kimyo, fizik kimyo, analitikkimyo, biokimyo va spektroskopiya kabi fanlar mavjud. Ushbu fanlarning ba'zilar ko'pchilik o'rta maktab kimyo dasturlariga kiritilgan bo'lsa-da, aksariyat hollarda ular ancha chuqurroq darajada baholanadi va ko'plari o'rta maktabdan keyingi ta'lim bilan taqqoslanadigan bilim va tushunish darajasini talab qilishi mumkin. Bundan tashqari, har bir IChOni qabul qiluvchi mamlakat har yili musobaqadan ancha oldin bir qator tayyorgarlik

muammolarini chiqaradi. Ushbu tayyorgarlik muammolari o'rta maktabdan keyingi ta'limga qaraganda aniq mavzularni ancha chuqurroq qamrab oladi. Xalqaro kimyo olimpiadasiga tayyorgarlik kimyo faniga yuqori darajadagi tushunish va qiziqishni hamda kimyoviy fanlarni bir-biri bilan, shuningdek, amaliy dunyo bilan bog'lashning ajoyib qobiliyatini talab qiladi.

Barcha ishtirokchilar shaxsiy ballari asosida tartiblanadi va rasmiy jamoa ballari berilmaydi. Oltin medallar talabalarning taxminan 10 foiziga, kumush medallar talabalarning taxminan 20 foiziga va bronza medallari talabalarning taxminan 30 foiziga beriladi. Medallarning aniq soni natijalarni ko'r-ko'rona ko'rib chiqish natijasida aniqlanadi. Faxriy yorliqlar medal yutmagan ishtirokchilarning keyingi 10 foiziga beriladi. Eng yuqori ball to'plagan talabaga bitta maxsus mukofot beriladi. Nazariy va amaliy imtihonlarda eng yaxshi ball to'plagan talabalarga ikkita alohida maxsus mukofot beriladi.

Ushbu tadbirlar, shuningdek, talabalar uchun dunyoning turli burchaklaridan bir xil qiziqishlarga ega bo'lgan odamlar bilan uchrashish, turli joylarga tashrif buyurish va turli madaniyatlar bilan aloqa qilish uchun ajoyib imkoniyatdir. Musobaqaning maqsadi sifatida IChO musobaqalari turli mamlakatlardan kelgan yoshlar o'rtasida do'stona munosabatlarni mustahkamlashga yordam beradi; hamkorlik va xalqaro tushunishni rag'batlantiradilar.

Har bir mamlakat o'z jamoasini o'ziga mos keladigan vosita bilan tanlashda erkin bo'lsa-da, saralash jarayoni odatda mintaqaviy va milliy olimpiada musobaqalarini o'tkazishni o'z ichiga oladi. Ko'pgina mamlakatlar o'zlarining eng yaxshi talabalari uchun „o'quv lagerlari“ni o'tkazadilar, bu yerda mamlakatdan kelgan murabbiylar talabalarga o'sha yilgi tayyorgarlik muammolari va amaliy mashg'ulotlarda yoritilgan mavzularga e'tibor qaratgan holda kimyo bo'yicha kollej darajasidagi tezlashtirilgan kurslarni o'tkazadilar. Bunday o'quv dasturlari umumiy davomiyligi ikki haftadan oshmasligiga kelishilgan, biroq har yili ba'zi mamlakatlar bu chegarani oylar yoki hatto yillar davomida oshirib yuborishi haqida da'volar bor. Yana bir tashvish shundaki, ba'zi mamlakatlar yil sayin bir xil talabalarni musobaqaga olib kelishadi, bu esa ularga yaxshi medallarni qo'lga kiritishga yordam beradi. Garchi ba'zilar buni olimpiada ruhiga zid deb hisoblasada, ko'plab davlatlar o'zlarining eng yaxshi talabalarini uyda qoldirishni oqlash qiyin.

Xalqaro kimyo olimpiadasi g'oyasi 1968-yilda sobiq Chexoslovakiyada ishlab chiqilgan U xalqaro aloqalar sonini ko'paytirish va davlatlar o'rtasida ma'lumot almashish maqsadida ishlab chiqilgan.

Mendeleyev olimpiadasi – kimyo fanidan o'tkaziladigan nufuzli xalqaro musobaqadir. Ushbu olimpiada kimyo sohasida bilim va ko'nikmalarni baholash, ilmiy tadqiqotlarni rag'batlantirish va o'quvchilarni kimyo faniga bo'lgan qiziqishlarini oshirishga qaratilgan. Olimpiada nomi kimyoning asoschisi va Mendeleyev jadvalining yaratuvchisi, Rossiyalik olim **Dmitriy Mendeleyev**ning sharafiga qo'yilgan.

Mendeleyev olimpiadasi birinchi marta 1992 yilda Rossiyada tashkil etilgan va o'sha vaqtdan boshlab har yili o'tkazilib kelmoqda. Olimpiada kimyo fanini o'rganishga qiziqqan o'quvchilarga ilmiy jihatdan yuqori darajaga chiqish

imkoniyatini beradi. Uning maqsadi dunyo bo'yicha eng iste'dodli yosh kimyogarlarni aniqlash va ularning bilimlarini baholashdir.

Olimpiadaga qatnashish imkoniyati butun dunyo bo'ylab mavjud bo'lib, unga kimyo fanidan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan o'quvchilar ishtirok etadilar.

Mendeleyev olimpiadasi, asosan, ikki bosqichdan iborat:

• **Birinchi bosqich:** Ushbu bosqichda mamlakatlar o'z ichki tanlovlarini o'tkazadilar. Tanlovda ishtirok etadigan o'quvchilar o'z bilimlarini sinash uchun turli xil topshiriqlarni bajaradilar. Mamlakatlar tanlovni yakunlab, eng yaxshi natija ko'rsatgan o'quvchilarni xalqaro olimpiadaga yuboradilar.

• **Ikkinchi bosqich:** Xalqaro bosqichda, barcha mamlakatlar eng yaxshi o'quvchilarini yuboradi va ular bir-birlari bilan raqobatlashadilar. Olimpiada masalalari kimyo fanining keng doirasini o'z ichiga oladi:

- **Kimyoviy reaksiyalar va stexiometriya**
- **Organik kimyo**
- **Neytronlar va atom strukturalari**
- **Klassik va zamonaviy kimyo usullarini qo'llash**
- **Laboratoriya ishlari va tajribalar**

3. Olimpiadada o'quvchilarning ishtiroki

Olimpiadada ishtirok etish uchun o'quvchilar yuqori bilim va qobiliyatga ega bo'lishlari kerak. Ular:

Kimyo fanidan bilimlarini ko'rsatish: Kimyo fanining turli sohalari, shu jumladan, kimyoviy reaksiyalar, molekulyar strukturalari, organik va noorganik kimyo bo'yicha bilimlarini namoyish etadilar.

Matematik va analitik fikrlash: Kimyo masalalari ko'pincha matematik formulalar va analitik yondashuvni talab qiladi. O'quvchilar matematik hisob-kitoblar va tadqiqotlar yordamida masalalarni yechishadi.

Laboratoriya ishlarini bajarish: Olimpiadada o'quvchilar kimyo laboratoriyasida tajriba o'tkazishlari va real laboratoriya sharoitlarida kimyo jarayonlarini o'rganishlari talab qilinadi.

Mendeleyev olimpiadasining maqsadlari va ahamiyati

• **Kimyo fanining rivojlanishini rag'batlantirish:** Mendeleyev olimpiadasi kimyo fanini yanada rivojlantirishga yordam beradi. Bu olimpiada yoshlarni kimyo sohasidagi yangi yutuqlar va innovatsiyalar bilan tanishtiradi.

• **Yoshlarni ilmiy faoliyatga jalb qilish:** Olimpiada yoshlar orasida ilmiy izlanishlarga bo'lgan qiziqishni oshiradi va o'quvchilarni ilmiy faoliyatga jalb qiladi.

• **Milliy va xalqaro miqyosda hamkorlik:** Mendeleyev olimpiadasi o'quvchilarga dunyo bo'yicha turli mamlakatlardan kelgan tengdoshlari bilan bilim almashish imkoniyatini yaratadi.

Olimpiadada ishtirok etgan eng yaxshi o'quvchilarga **oltin, kumush va bronza** medallari beriladi. Shuningdek, o'quvchilarni tashkilotchilar tomonidan maxsus diplomlar va sertifikatlar bilan taqdirlashadi. Mukofotlar o'quvchilarning kimyo fanidagi bilimlarini kengaytirishga bo'lgan intilishlarini rag'batlantiradi va ularga kelajakda ilmiy faoliyatda muvaffaqiyatlarga erishish imkoniyatini yaratadi.

Mendeleyev olimpiadasi har yili o'zining o'ziga xos tashkilot va o'tkazilish shakli bilan ajralib turadi. Olimpiada tashkilotchilari Rossiyaning Kimyo Fanlari Akademiyasi, milliy kimyo jamiyatlari va boshqa ilmiy tashkilotlar hisoblanadi. Mendeleyev olimpiadasi — kimyo sohasida yoshlarni ilmiy izlanishlarga jalb qilish va ularning bilimlarini kengaytirish uchun mukammal imkoniyat yaratadi. Bu olimpiada o'quvchilarga o'z bilimlarini sinash, ilmiy izlanishlarda ishtirok etish, global miqyosda muvaffaqiyatga erishish imkoniyatini beradi. Mendeleyev olimpiadasida qatnashish yosh kimyogarlar uchun katta ilmiy yutuqlarga olib kelishi mumkin, va bu bilimni yanada chuqurlashtirishga turtki beradi.

3. Kimyo fanidan olimpiadaning turli bosqichlarida test topshiriqlarining xususiyatlari

Kimyo fanidan olimpiadaning turli bosqichlarida test topshiriqlarining xususiyatlari quyidagi jihatlar bo'yicha farqlanadi: murakkablik darajasi, mavzu kengligi, topshiriq turlarining xilma-xilligi va o'quvchilarning bilim, ko'nikma va analitik fikrlash qobiliyatini sinashga yo'naltirilganligi.

Maktab bosqichi. Murakkablik darajasi: Asosiy tushunchalarga asoslangan oddiy masalalar va savollar.

Mavzular doirasi: Asosan o'quv dasturiga mos keladigan mavzularni qamrab oladi (atom tuzilishi, kimyoviy tenglamalar, reaksiya turlari, moddalarning fizik-kimyoviy xossalari).

Savollar turi:

Kimyoviy tenglamalarni balanslash.

Moddaning massasini, molyar massasini va miqdorini hisoblash.

Konsentratsiya va gaz hajmi masalalari.

Namuna topshiriqlar:

10 g suvda nechta molekula borligini hisoblang.

Tuman (shahar) bosqichi. Murakkablik darajasi: O'quv dasturini chuqurroq bilishni talab qiladi.

Mavzular doirasi: Biologiya, fizika va ekologiya bilan bog'liq kimyo masalalarini o'z ichiga oladi.

Savollar turi:

Moddalar massasini va hajmini hisoblash bilan bog'liq murakkab masalalar.

Kimyoviy reaksiyalarning termodinamik va kinetik jihatlarini.

Real hayotiy muammolarga asoslangan masalalar.

Reaksiyada 56 g azot va 12 g vodorod ishlatildi. Necha gramm ammiak hosil bo'ladi?

Ekzotermik reaksiya va endotermik reaksiya o'rtasidagi farqni tushuntiring va har biriga misol keltiring.

Viloyat bosqichi. Murakkablik darajasi: O'quvchidan analitik fikrlash va murakkab masalalarni yechish ko'nikmalarini talab qiladi.

Mavzular doirasi: Kimyo fani bo'yicha chuqur nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni qamrab oladi (organik va noorganik kimyo, elektroximiya).

Savollar turi:

Laboratoriya sharoitida amaliy tajribalarni tahlil qilish va izohlash.

Kimyoviy moddalarning xossalarini aniqlashga oid masalalar.

Namuna topshiriqlar: Konsentratsiyasi 0.5 mol/l bo'lgan 500 ml HCl eritmasini neytrallashtirish uchun qancha NaOH kerak bo'ladi?

Organik modda tarkibidagi uglerod va vodorodning massa ulushlarini hisoblang.

Respublika bosqichi. Murakkablik darajasi: Yuqori darajada mantiqiy va ijodiy yondashuvni talab qiladi.

Mavzular doirasi: Darsliklardan tashqari mavzular (murakkab organik kimyo, kimyoviy texnologiya va sanoat kimyosi).

Savollar turi:

Kimyoviy reaksiyalarning mexanizmlarini tahlil qilish.

Moddalar tarkibi va tuzilishi haqida chuqur bilimlarni talab qiluvchi topshiriqlar.

Polimerlanish reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan polimerning molekulyar massasini hisoblang.

Xalqaro bosqich (IChO). Murakkablik darajasi: Juda yuqori. Kimyoviy masalalar chuqur nazariy bilim va amaliy tajriba talab qiladi.

Mavzular doirasi: Global kimyo muammolari, ekologiya va innovatsion texnologiyalar.

Savollar turi:

Murakkab hisob-kitob masalalari.

Amaliy topshiriqlarni bajarish (reaktivlar bilan ishlash, analiz qilish).

Moddalar tuzilishini aniqlash va reaksiya mexanizmlarini yaratish.

1 mol gazning umumiy energiyasini entalpiya va entropiya qiymatlari orqali hisoblang.

Kimyo fanidan olimpiada test topshiriqlari bosqichma-bosqich murakkablashadi va o'quvchilardan nazariy bilimdan tashqari analitik fikrlash, mustaqil xulosa chiqarish va ijodiy yondashuvni talab qiladi. O'qituvchilar olimpiadaga tayyorgarlik jarayonida har bir bosqich xususiyatlarini inobatga olib, topshiriqlarni mos ravishda tanlashlari va o'quvchilarni murakkab masalalarni yechishga tayyorlashlari zarur.

4. Kimyoning asosiy mavzulariga oid masalalar yechish.

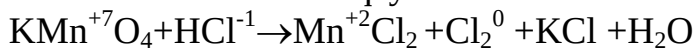
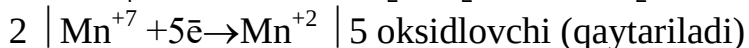
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan jarayonlar **oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari** deyiladi.

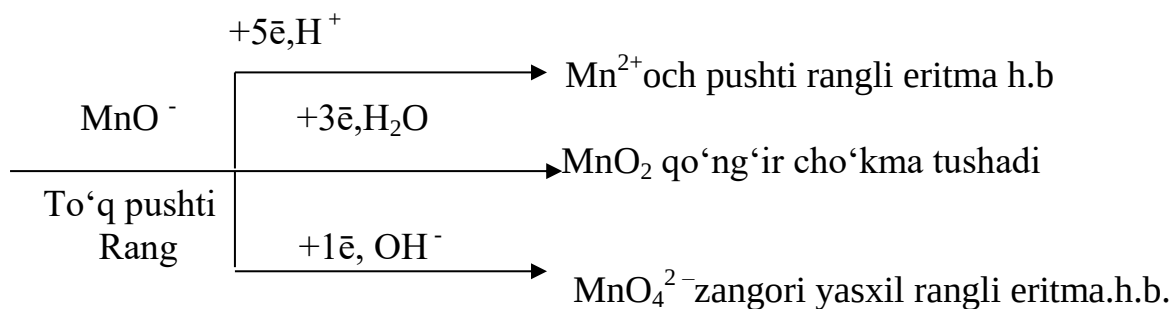
Elektron bergan elementlar **qaytaruvchilar**, elektron olgan elementlar **oksidlovchilar** deyiladi.

Qaytaruvchi elektron berib oksidlanadi.

Oksidlovchi elektron olib qaytariladi.



Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga eritma muhiti ta'sir ko'rsatadi. Masalan, kaliy permanganat eritma muhitiga ko'ra quyidagicha qaytariladi.



Elektron balans usuli bilan reaksiya tenglamasiga koeffitsientlar tanlash.

1-misol. Kaliy permanganatni kislotali muhitda temir (II)-sulfat tuzi bilan reaksiyasining tenglamasi uchun koeffitsientlar tanlang.

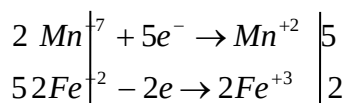
1. Reaksiya tenglamasini yozib olamiz.



2. Oksidlanish darajasi o‘zgargan elementlarni tagiga chizib, oksidlanish darajalarini yozib olamiz.



3. Oksidlovchi $Mn^{+7}(KMnO_4)$ va qaytaruvchi $Fe^{+2}(FeCl_2)$ larning elektron sxemalarini tuzib olamiz.



4. Oksidlovchi modda oldiga 2 va qaytarilgan modda oldiga 5 koefitsient qo‘yamiz va tenglamani tenglaymiz.

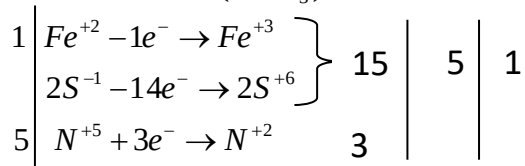


2-misol. $FeS_2 + HNO_3$ reaksiyasini davom ettiring va elektron balans usuli bilan tenglang.

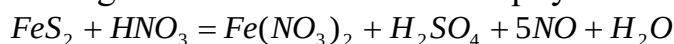
1. $FeS_2 + HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO + H_2O$

2. $\overset{+2}{F} \overset{-1}{e} \overset{-1}{S}_2 + \overset{+5}{H} \overset{+5}{N} \overset{+5}{O}_3 = \overset{+3}{F} \overset{+3}{e} (\overset{+3}{N} \overset{+3}{O}_3)_3 + \overset{+6}{H}_2 \overset{+6}{S} \overset{-2}{O}_4 + \overset{-2}{N} \overset{-2}{O} + H_2O$

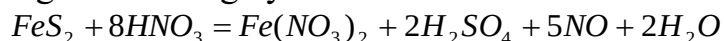
3. Oksidlovchi $N^{+5}(HNO_3)$ hamda ikkita qaytaruvchi Fe^{+2} va $2S^{-1}(FeS_2)$



4. Sxemaga mos holda koefitsientlar qo‘yamiz

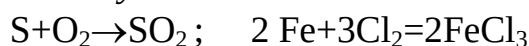


5. Tenglamani tenglaymiz.



Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari to‘rt guruhga bo‘linadi.

1. *Atomlararo yoki molekulararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.*



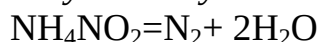
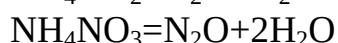
2. *Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.*



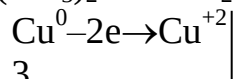
3. *Disproporsiyalanish reaksiyalari.*



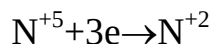
4. *Sinproporsiya reaksiyalari*



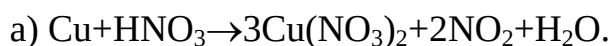
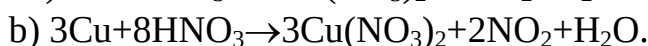
$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada



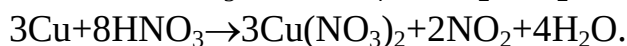
3



2



6. Reaksiyada o'z oksidlanish darajasini o'zgartirmagan elementlari bo'lgan moddalar uchun koeffitsientlar tanlanadi:



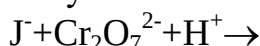
Ion-elektron balansi (yarim reaksiyalar) usuli asosida koeffitsientlar tanlash quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi moddalarning kimyoviy formulalari yozilib, ularning mazkur reaksiyadagi vazifasi aniqlab olinadi. Masalan,

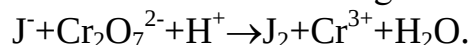


KJ – qaytaruvchi modda, bu moddadagi yod minimal, ya'ni –1 oksidlanish darajasiga ega. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – oksidlovchi modda, bu moddadagi xrom maksimal +6 oksidlanish darajasiga ega. Qolgan elementlar oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida qatnashmaydi, H_2SO_4 – reaksiya muhitini ta'minlaydigan modda.

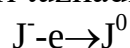
2. Oksidlanish darajalarini o'zgartirayotgan elementlari bo'lgan ionlar (faqat kuchli elektrolitlar uchun), molekular (kuchsiz elektrolitlar uchun), qattiq va gaz moddalar va muhitni ta'minlovchi ion yoki molekularlarning formulalari yoziladi:

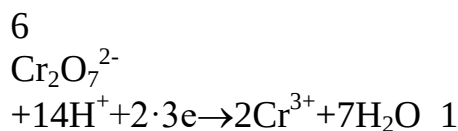


3. Qaytaruvchining oksidlangan va oksidlovchining qaytarilgan shakllari (agar berilgan bo'lmasa) aniqlanadi va ular strelkadan o'ng tomonga yoziladi:

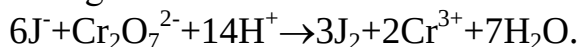


4. Hosil qilingan sxema asosida yarim reaksiyalarning ion–elektron balansi tenglamalari tuziladi va ular uchun ko'paytuvchilar tanlanadi:

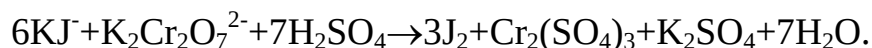




5. Har ikkala yarim reaksiya ko'paytuvchilarni hisobga olgan holda qo'shiladi va reaksiyaning to'liq ion tenglamasi tuziladi:



6. So'ngra ion tenglamasi asosida reaksiyaning to'liq molekulyar tenglamasi tuziladi, bunda yetishmagan kation, anion va boshqa moddalar ham hisobga olinadi:



Har ikkala usulda ham tenglamaning chap va o'ng tomonidagi elementlar sonlarining tengligi tekshiriladi.

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

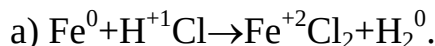
- | | |
|---|--|
| a) $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$; | g) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} + 2\text{HCl}$; |
| b) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$; | h) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$; |
| c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; | i) $2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$; |
| d) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$; | j) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; |
| e) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; | k) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$; |
| f) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$; | l) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$. |

(Javob: oksidlovchi: a, d, l – kislorod; f – oltingugurt; h – xlor; i – azot; qaytaruvchi: a – natriy; d – mis; f, h – temir; i – kislorod; l – azot).

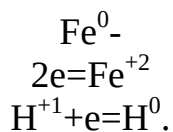
Misol: Quyidagi molekullararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga koeffitsientlar tanlang:

- a) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$; b) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$;
 c) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 d) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 e) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$; f) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$.

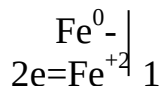
Yechish: Tenglamalarda o'z oksidlanish darajalarini o'zgartirgan elementlarni topamiz, masalan:

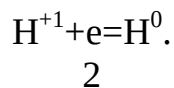


Oksidlanish darajasini o'zgartirayotgan elementlarning yarim reaksiyalari tenglamalarini tuzamiz:



Zaryadlar saqlanish qonunining bajarilishini ta'minlash uchun ko'paytuvchilar tanlaymiz:

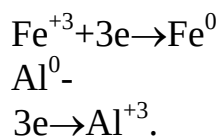




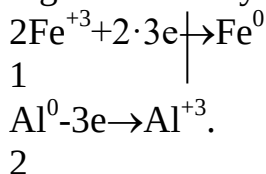
Tegishli shakllar qarshisidagi raqamlarni tenglamaga stexiometrik koeffitsientlar sifatida qo'yamiz: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$.

Tenglamaning chap va o'ng tomonlaridagi elementlar atomlari sonlarining tengligini tekshirib ko'ramiz.

b) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$ tenglamada ham yuqoridagi tartibda elementlar atomlarining oksidlanish darajalari o'zgarishini ko'rsatib elektron balansi tenglamasini tuzamiz:

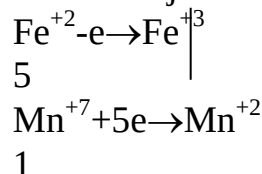


Mazkur reaksiyada ikki mol atom temirning qaytarilishini e'tiborga olib, elektron balansi tenglamasini quyidagicha tasvirlaymiz:

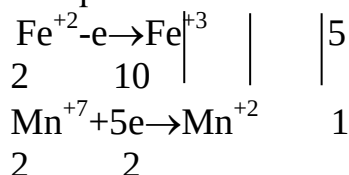


Ko'paytuvchilarni yuqoridagi tenglamaga stexiometrik koeffitsientlar sifatida qo'yamiz: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$.

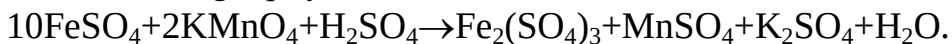
c) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ tenglama uchun ham yuqoridagi amallarni bajarsak:



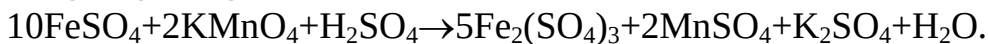
elektron balansi tenglamasi hosil bo'ladi. Bu reaksiyadagi toq sonli Fe dan juft sonli Fe bo'lgan birikma hosil qilinganligi uchun har ikkala ko'paytuvchini ikkiga ko'paytiramiz va quyidagini hosil qilamiz:



Olingan yangi raqamlarni tenglamaning chap tomonidagi tegishli elementlar bo'lgan moddalar oldiga qo'yamiz:



Tenglamaning o'ng tomonidagi mazkur elementlar sonini chap tomonidagilarga tenglashtiramiz:



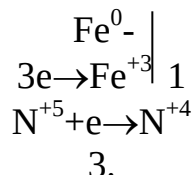
Hosil qilingan tenglamadagi H_2SO_4 va H_2O dan boshqa barcha moddalar oldiga koeffitsientlar qo'yilganligini hisobga olib, o'ng tomondagi SO_4^{2-} lar sonini hisoblasak, u 18 ta bo'lar ekan. Tenglamaning chap tomonidagi 10FeSO_4 da 10 ta SO_4 borligini e'tiborga olsak, 8 ta SO_4^{2-} yetishmasligi ma'lum bo'ladi. Shuning uchun H_2SO_4 oldiga 8 qo'yamiz:



Oxirgi tenglamaning o'ng tomonidagi H va O lar soni chap tomonidagi H va O lar sonidan qancha kamligini aniqlab, o'ng tomondagi H_2O oldiga 8 ni qo'yamiz, bunda tenglama tenglashadi:



g) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ uchun elektron balansi tenglamasini tuzsak:

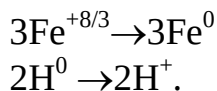


Mazkur reaksiyada oksidlovchi modda bo'lgan HNO_3 qisman qaytarilib, uning bir qismi o'zgarmasdan o'tganligini hisobga olib, elementlar qarshisidagi ko'paytuvchilarni tenglamaning o'ng tomonidagi moddalar oldiga qo'ysak tenglamani tenglashtirish engillashadi, ya'ni $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

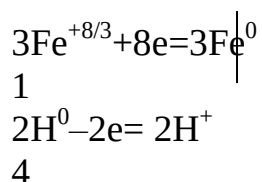
Tenglamaning o'ng tomonidagi Fe^{+3} va N^{+4} oldiga qo'yilgan koeffitsientlarga asoslanib, qolgan barcha koeffitsientlarni qo'yish mumkin, bunda o'zgarmay o'tgan NO_3 lar ham hisobga olinadi:



d) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada qatnashuvchi Fe_3O_4 moddadagi temir atomining oksidlanish darajasi kasr son bo'lganligi uchun kasrni butunga aylantirish maqsadida $\text{Fe}^{+8/3}$ ni 3 ga ko'paytiramiz va quyidagicha elektron tenglamalari sxemalarini tuzamiz:

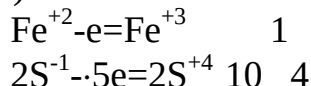


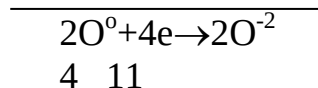
Birinchi sxemadan ko'rinishicha $3\text{Fe}^{+8/3}$ dagi temir qaytarilib, 3Fe^0 ga aylanishi uchun 8 ta elektron yetishmaydi. Buni hisobga olib, quyidagi elektron balansi tenglamasini tuzamiz:



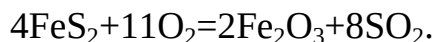
Tanlangan ko'paytuvchilarni hisobga olib, tenglamaga koeffitsientlar qo'yamiz: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$.

f) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ tenglamada uchta elementning oksidlanish darajalari o'zgargan bo'lib, temir va oltingugurt atomlari elektronlar yo'qotib oksidlangan, kislorod esa elektronlar qabul qilib qaytarilgan. Elektron balansi tenglamasini tuzishda oksidlangan (qaytarilgan) elementlar ketma-ket yozilishi kerak:

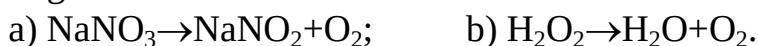




Ishorasi bir xil raqamlar qo'shilib ($1\text{e} - 10\text{e} = 11\text{e}$), oxirgi koeffitsientlar 4 va 11 hosil qilinadi. Elektron balansi tenglamasi asosida tenglamaga quyidagicha koeffitsientlar qo'yiladi:

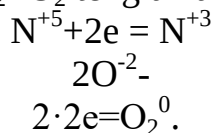


Misol: Quyidagi ichki molekulyar (a) va disproporsiya (b) reaksiyalariga koeffitsientlar tanlang:

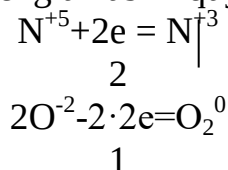


Bunday tur reaksiyalar uchun elektron balansi tenglamasini tuzishda oksidlanish darajasini o'zgartirayotgan elementlar atomlarining tenglamaning o'ng tomonida yozilgan moddalardagi sonini hisobga olish tavsiya qilinadi:

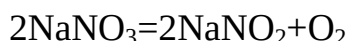
a) $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ tenglama uchun:



Ikkinchi yarim reaksiyada kislorod molekulasini hosil bo'layotganligini hisobga olib, elektron balansi tenglamasini quyidagicha tuzamiz:

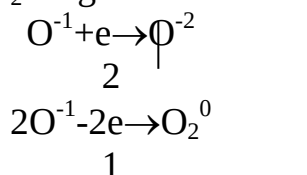
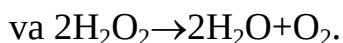


Bu raqamlarni oldin o'ng tomondagi moddalar oldiga qo'yib, ular asosida chap tomon koeffitsientlari tanlanadi:



Disproporsiya reaksiyalariga koeffitsientlar tanlaganda ham shunday qilish qulay.

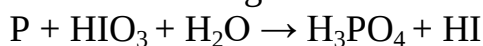
b) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ tenglama uchun:



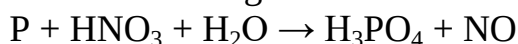
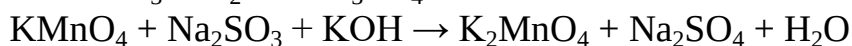
Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini tushuntirib bering. Oksidlovchi, qaytaruvchi va oksidlanish, qaytarilish jarayonlarini izohlab bering.

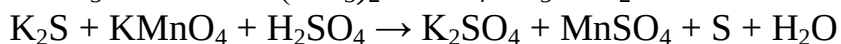
2. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffitsientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



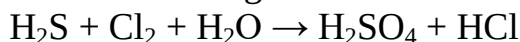
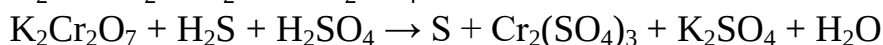
3. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



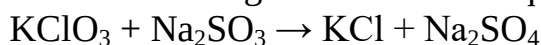
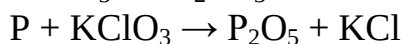
4. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



5. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



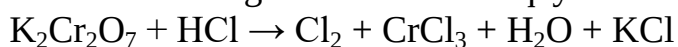
6. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



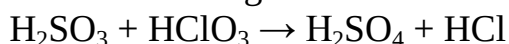
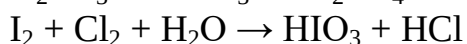
7. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



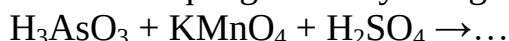
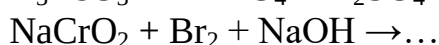
8. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



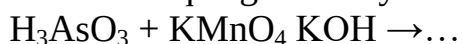
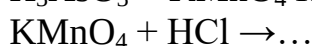
9. Quyidagi reaksiyaning elektron balansini tuzing. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.



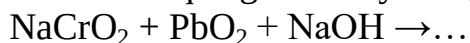
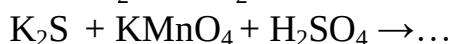
10. Ushbu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini tugallang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang.



11. Ushbu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini tugallang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang.



12. Ushbu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini tugallang. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang. Reaksiya tenglamasining koeffisientlarini tanlang.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Raxmatullaev N.G., Omonov X.T., Mirkomilov Sh.M. Kimyo o‘qitish metodikasi. Toshkent., “O‘qituvchi”. 2008.
 2. Iskandarov A.Yu., Azamatova D.S., Ismatov I.Sh “ Kimyo o‘qitish metodikasi” Oliy ta’lim uchun darslik., 367 bet., 2024 y
 3. Ismatov I.I., Azamatova D.S. 10-sinf uchun Kimyo darsligi, Toshkent 2022.
 4. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. –М.: Просвещение, 1999.
 5. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Задачи по неорганической химии. –М.: Высш.шк., 1999.
 6. Малолеткова Е.И. Экспериментальные задачи по неорганической химии. –М.: Просвещение, 1994.
 7. Fayzullayev O.F., Fayzullayev O.O. Kimyo. Umumiy kimyodan masala va mashqlar to‘plami. –Samarqand, SamDU, 2013.
 8. Fayzullayev O.F., Fayzullayev O.O. Umumiy kimyo. Masala va mashqlar to‘plami. –Samarqand, SamDU, 2005; 2006; 2008;2014
 9. Магдесиева Н.Н., Кузьменко Н.Б. Химиядан масалалар ечишни ўрганайлик. –Т.: Ўқитувчи, 1999.
 10. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Химиядан масалалар. –Т.: Ўқитувчи, 1999.
 11. Ҳақимов Ғ. Химиядан олимпиада масалаларини ечиш. –Т.: Ўқитувчи, 1993.
 12. Муфтахов А.Г. Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари. –Т.: Ўқитувчи, 1993.
-