

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

**SAMARQAND DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI**

**“KIMYO” KAFEDRASI O‘QITUVCHISI  
XOLMIRZAYEV MEXROJ MURODULLAYEVICHNING  
«UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO» FANIDAN**

**“Elektron-balans usulida oksidlanish-qaytarilish  
reaksiyalari tenglamalarini tuzish”**

**MAVZUSIDA**

**2026 YIL 6 -MAY KUNI O‘TKAZILADIGAN**

**OCHIQ LABORATORIYA**

**MASHG‘ULOTI**

**Samarqand 2026**

**Tuzuvchi:**

Xolmirzayev M.- Samarqand davlat pedagogika instituti  
“Kimyo” kafedrası o‘qituvchisi

**Taqrizchilar:**

Uzoqov J.R. -Sh. Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Fizikaviy va kolloid kimyo kafedrası dotsenti., (PhD).

Z.Saidmurodova-SamDVMChBU “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi, standartlash va sertifikatlash” kafedrası dotsenti

**O ‘quv mashg‘ulotining ta’lim texnologiyasi modeli**  
**MAVZU: “Elektron-balans usulida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari**  
**tenglamalarini tuzish”**  
**(2 SOAT)**

<b>Vaqt: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: nafar</b>
<b>O‘quv mashg‘ulotining shakli va turi:</b>	Laboratoriya mashg‘uloti
<b>Dars rejasi (o‘quv mashg‘ulotining tuzilishi):</b>	1. Oksidlanish darajasi va uning o‘zgarishi. 2. Oksidlovchi va qaytaruvchilar. 3. Oksiqlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalari.
<b>O‘quv mashg‘uloti maqsadi:</b>	Talabalarni fan yuzasidan egallagan nazariy bilimlarini amaliy ko‘nikmalarini shakllantirish, mustahkamlash, kengaytirish, Ularda “Oksiqlanish-qaytarilish reaksiyalari” haqida yangi ma’lumotlar bo‘yicha ko‘nikmalar hosil qilish. Talabalalarda ushbu mavzu yuzasidan bilim va malakalarni rivojlantirish.
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - talabalarning oldingi mashg‘ulotlarda o‘zlashtirgan bilim va ko‘nikmalarini mustahkamlash;	<b>O ‘quv faoliyati natijalari:</b> - talabalar oldingi mashg‘ulotlarda olgan bilim va ko ‘nikmalarini namoyon etadilar; - dars davomida Oksiqlanish-qaytarilish reaksiyalari va ularni tenglashtirish usullari haqida tushunchaga ega bo’ladilar;
<b>Ta’lim usullari:</b>	laboratoriya, muloqot, aqliy hujum.
<b>Ta’lim shakli:</b>	Jamoa, guruhlarda ishlash, yakka tartibda ishlash, tezkor savol javoblar
<b>Ta’lim vositalari:</b>	O‘quv dasturi, ma’ruza mashg‘ulotlar matni, darslik, o‘quv qo‘llanmalari, uslubiy qo‘llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter texnologiyasi va boshqalar.
<b>Ta’lim berish sharoiti:</b>	Dekanat tomonidan dars jadvalida belgilangan, guruh bo‘lib ishlashga mo‘ljallangan xona.
<b>Monitoring va baholash:</b>	Og‘zaki so‘rov: amaliy natija.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Aminov Z, Mamadiyarova X, Musaeva S, Xodjayorova G. Analitik, fizkolloid va biologik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Cho'lpon nashriyoti 2018 y.
2. Aminov Z, Mamadiyarova X, Saidmurodova Z. Kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. -Toshkent. 2016 y
3. Mirziyoyev Sh.M. Birlashgan millatlar tashkiloti bosh assambleyasi 75-sessiyasida so'zlagan nutqini o'rganish va keng jamoatchilik o'rtasida targ'ib qilish. O'quv qullanma. Toshkent, "Ma'naviyat" NMIU, 2021 yil. – 280 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.
6. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori
9. Nazarov Sh.N. Fizik va kolloid ximiya. Toshkent. 2004 –y
10. Nazarov Sh.N., Aminov Z.A. Analitik ximiya. -T.: O'qituvchi.1998
11. F. James Holler, Stanley R. Fundamentals of Analytical chemistry 9E. Crouch. 2013
12. David Van Vranken and Gregory Weiss. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology. 2013
13. Axborot manbalari:  
<http://www.Chemwed.com>  
<http://www.Scirus.com>  
<http://www.Csienccdirect.com>  
<http://www.Kiuweronline.com>  
[www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

**“Elektron-balans usulida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzish” mavzusi bo‘yicha texnologik xarita**

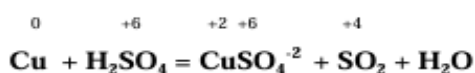
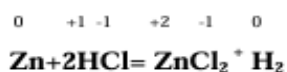
№	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Talaba
<b>1-bosqich Tayyorgarlik (15 daqiqa)</b>	1.1. Laboratoriya mashg‘ulotning mavzusi, rejasini e’lon qiladi, o‘quv mashg‘ulotining maqsadi va o‘quv faoliyat natijalarini tushuntiradi.	Tinglaydi
	1.2. Mashg‘ulotni o‘tkazish shakli va mezonlarini e’lon qiladi.	Tinglaydi
	1.3. Talabalarga Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari bo‘yicha axborot berish.	Tinglaydi
<b>2-bosqich Asosiy (30-35 daqiqa)</b>	2.1. Oksidlovchi va qaytaruvchi moddalarni tushintirish.	Tajribalar bajaradi
	2.2. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarin bajarilish tartibi.	Tajribalar bajaradi
	2.3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglamalarini electron balans usulida teglashtirish.	Tajribalar bajaradi
	2.4. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga doir qiziqarli tajribalar bajarish	Tajribalar bajaradi
<b>3-bosqich Yakuniy (25-30 daqiqa)</b>	3.1. Laboratoriya mashg‘uloti bo‘yicha umumiy xulosa qilinadi.	Tinglaydi
	3.1. Talabalarni o‘tilgan mavzular bo‘yicha so‘raladi.	O‘tilgan mavzular bo‘yicha javob beradi.
	3.2. So‘ralgan mavzu bo‘yicha baholanadi.	Tinglaydi
	3.3. Navbatdagi mashg‘ulotda ko‘riladigan mavzuni e’lon qiladi	Tinglaydi

## Mavzu: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari haqida umumiy ma'lumot

### Reja:

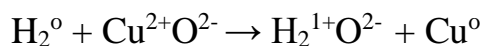
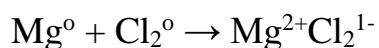
1. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining mohiyati.
2. Ion-elektiron usuli reaksiyalarni tenglashtirish.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining mohiyati. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib ularga nafas olish, oksidlanish, fotosintez kabi reaksiyalarni olish mumkin. Analitik kimyoda keng qo'llaniladigan oksidometriya oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan bo'lib, eritmadagi oksidlovchi va qaytaruvchilarning miqdorini hajmiy analiz bilan aniqlash usulidir. Oksidometriya farmatsiyada, biologik kimyoda, tibbiy va klinik tekshiruvlarda, masalan,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  ionlari konsentratsiyasini, aseton, gidroksinon, antipirin, askorbin kislotani, fermentlardan katalaza peroksidini aniqlashda keng qo'llaniladi. Barcha kimyoviy reaksiyalarni ikkiga bo'lish mumkin. Birinchi xil reaksiyalarda jarayonda ishtirok etayotgan moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay qoladi. Masalan, neytrallanish reaksiyasi, almashish, ba'zi parchalanish va birikish reaksiyalarini olish mumkin:  $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$ ;  $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{KCl} + \text{CaCO}_3$ ;  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$  Ikkinchi xil reaksiyalarda bir yoki bir necha elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi: .



Yuqoridagi misollarda (neytrallanish, almashinish, parchalanish) elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmagan edi. Ikkinchi xil reaksiyalarda bo'lsa elementlarning oksidlanish darajasi, masalan  $\text{Zn}^0$  dan  $\text{Zn}^{+2}$  ga o'zgardi.  $\text{Cu}^0$  dan +2 ga, oltingugurt bo'lsa +6 dan +4 ga o'zgardi.

Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga o'tadi. Uziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekular oksidlovchi deb, elektron yuqotadigan atom, ion, molekular qaytaruvchi deb ataladi. Elektron biriktirib olish jarayoni-qaytarilish jarayoni deb, elektron berish jarayoni-oksidlanish jarayoni deyiladi. Demak, oksidlovchi qaytariladi va qaytaruvchi oksidlanadi.



Element atomi oksidlanganda uning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilganda esa oksidlanish darajasi pasayadi.

Masalan,  $\text{Sn}^{2+} - 2e \rightarrow \text{Sn}^{4+}$  jarayonda qalayning oksidlanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi,  $\text{Cr}^{6+} + 3e \rightarrow \text{Cr}^{3+}$  jarayonda xromning oksidlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi o`zining eng yuqori oksidlanish darajasida (masalan  $\text{S}^{6+}$ ,  $\text{P}^{5+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{7+}$  ionlarda) boshqa elektron yo`qota olmaydi va faqat oksidlovchi xossasini nomayon qiladi va aksincha, element atomi o`zining eng kichik oksidlanish darajasida o`ziga elektron qabul qila olmaydi va faqat qaytaruvchi (masalan,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{P}^{3-}$ ,  $\text{J}^-$  ionlari) xossasini namoyon qiladi. Agar element atomi o`zining o`rtacha oksidlanish darajasiga ega bo`lsa, u eritmaning muhitiga qarab yo oksidlovchi yoki qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

Qaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar o`tganda odatda reaksiyada ishtirok etayotgan elementning valentligi o`zgaradi. Lekin oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida element valentligi o`zgarmay qolishi mumkin. Masalan:

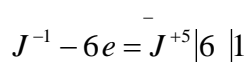
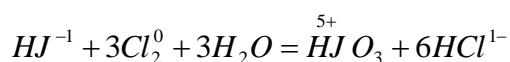


Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin ham keyin ham birga teng. Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari o`zgarishsiz qolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning holatlari o`zgaradi. Demak, molekulada atom holatini valentlik tushunchasi to`liq ifodalay olmaydi. Shuning uchun ham, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maqsadga muvofiq bo`ladi. Valentlik kovalent bog`lanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U faqat bog`lanish sonini ko`rsatadi. Kimyoviy bog`lanishda esa elektronlar elektromanfiyroq element atomiga siljigan bo`ladi, natijada atomlar ma`lum zaryadga ega bo`ladi.

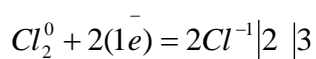
Boshqa turdagi reaksiyalar kabi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham ekvivalentlar qonuniga bo`ysunadi. Oksidlanish – qaytarilish jarayoni oksidlovchi

moddaning ekvivalentiga **oksidlanish ekvivalenti**, qaytaruvchi moddaning ekvivalentiga **qaytaruvchanlik ekvivalenti** deyiladi.

Oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti reaksiya jarayonida oksidlovchi biriktirib oladigan yoki qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bog`liq bo`ladi. Shuning uchun oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti oksidlovchining yoki qaytaruvchining nisbiy molekulyar massasini ayni reaksiyada 1 mol oksidlovchi biriktirib oladigan yoki 1 mol qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bo`lish orqali topiladi. Masalan:



$$E_{HJ} = Mr(HJ) / 6 = 128 : 6 = 21,3$$



**Mashg`ulotning maqsadi:** Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalarini elektron balans va yarim ion-elektron usulida tenglashtirishdan iborat. Elektron balans usuli oksidlovchi biriktirib oladigan elektronlar soni qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga teng bo`lishi kerak degan qoidaga asoslanadi.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari eritma muhitiga bog`liq holda amalga oshishi.

### **1-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish jarayoniga muhitning ta`siri.**

**Kerakli reaktivlar:** Distillangan suv,  $KMnO_4$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$  - larning 0,1 n eritmasi

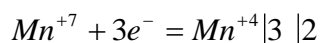
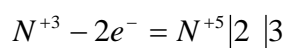
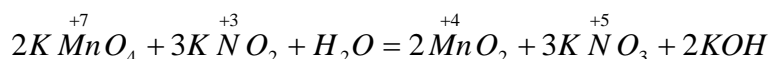
**Kerakli jihoz va asbob-uskunalar:** Probirkalar, stakanlar, shtativlar, dozatorlar pipetkalar.

**Ishning bajarilishi:** Uchta probirkaga 2-3 ml.dan 0,1N.  $KMnO_4$  quyib va har bir proberka turli muhit hosil qilish uchun, tartib bo`yicha 0,1 N.  $H_2SO_4$ , distillangan suv va 0,1 N  $NaOH$  eritmalaridan 1 ml da quyib chiqing va yaxshilav aralashtiring. Har bir probirkaga 2-3 ml 2 N.  $Na_2SO_3$ , eritmasidan qo`shib chiqing. Kislotali, neytral va ishqoriy muhitlarda probirkalardagi eritmalar rangining o`zgarishini kuzating va har qaysi muhitdagi eritma uchun tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing. Oksidlovchi bilan qaytaruvchini ko`rsating.

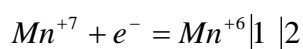
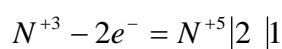
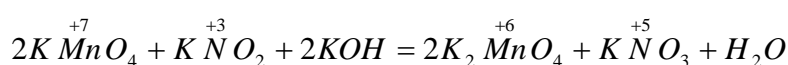
Qaysi muhitda  $\text{KMnO}_4$  ning oksidlanish xossasi kuchliroq namoyon bo`ladi.

$\text{KMnO}_4$  ning qaytarilishidan hosil bo`lgan reaksiya mahsulotlari turlicha bo`ladi.

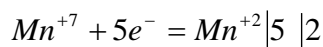
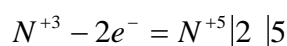
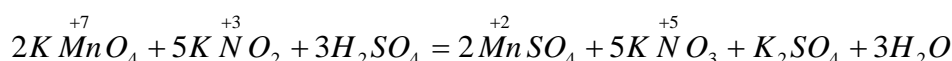
#### **Neytral muhitda:**



#### **Ishqoriy muhitda:**



#### **Kislotali muhitda:**



#### **2-tajriba Natriy tiosulfat va sulfat kislota bilan o`tkaziladigan reaksiya.**

**Kerakli reaktivlar:** Distillangan suv,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ertmasi,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{kons})$

**Kerakli jihoz va asbob-uskunalar:** Probirkalar, stakanlar, shtativlar, dozatorlar pipetkalar.

Suyultirilgan kuchli kislota tiosulfat eritmalariga ta`sir ettirilganda oltingugurt va sulfit angidrid hosil bo`ladi. Oltingugurt ajralishi tufayli eritma loyqalanadi.



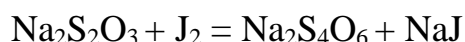
**Ishning bajarilishi:** . Probirkadagi natriy tiosulfat eritmasining 5-6 tomchisiga sulfat kislotaning 2 N eritmasidan 3-4 tomchi qo`shiladi. Ma`lum vaqtdan keyin aralashmaning loyqalanishi kuzatiladi. Sulfidlar kislotalar ta`sir ettirilganda  $\text{SO}_2$  ajratib chiqarsa ham, oltingugurt hosil qilmaydi. Shuning uchun bu reaksiya  $\text{SO}_3^{2-}$  ishtirokida  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ni topishga imkon beradi va tiosulfat anionining eng muhim reaksiyalaridan biri hisoblanadi. . Jarayonni izohlang va reaksiya tenglamasini elektron balans usulda tenglashtiring.

### **3-tajriba Natriy tiosulfat va yodli suv bilan o`tkaziladigan reaksiya.**

**Kerakli reaktivlar:** Distillangan suv, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> eritmasi, Yodli suv

**Kerakli jihoz, reaktiv va asbob-uskunalar:** Probirkalar, stakanlar, shtativlar, dozatorlar, pipetkalar.

**Ishning bajarilishi:** Yodli suv natriytiosulfat eritmalariga ta`sir ettirilganda yodli suv rangsizlanadi ya'ni, eritmadagi yod molekulasini oksidlovchi, tiosulfat ioni esa qaytaruvchi rolini bajaradi.



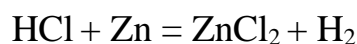
**Ishning bajarilishi:** Probirkaga natriy tiosulfatning 0,1N eritmasidan 5-6 ml quyung va ustidan yodli suv eritmasidan 1-2 ml qo`shiladi. Natijada yodli suvning qo`ng`ir rangi darhol yo`qoladi. Jarayonni izohlang va reaksiya tenglamasini elektron balans usulda tenglashtiring.

### **4-tajriba Xlorid kislota zux metali bilan o`tkaziladigan reaksiya.**

**Kerakli reaktivlar:** Konsentrlangan HCl kislota, Zn bo`lakchalari

**Kerakli jihoz, reaktiv va asbob-uskunalar:** Probirkalar, stakanlar, shtativlar, dozatorlar, pipetkalar.

Rux metali, metallarning faollik qatorida vodoroddan yuqorida joylashgan metall. Shuning uchun u kislota tarkibidagi H<sup>+</sup> ionlarini qaytarib, H<sub>2</sub> gazini hosil qiladi.



**Ishning bajarilishi:** Probirkaga xlorid kislota eritmasidan 2-3 soling va ustidan 1-2 dona rux bo`lakchalaridan soling, gaz ajralib chiqish jarayonini kuzating. Ajralayotgan gazni yoqib ko`ring gazni yonishidan hamda ovoz chiqarishidan uning vodorod gazi ekanligini bilish mumkin.

Jarayonni izohlang va reaksiya tenglamasini elektron balans usulda tenglashtiring.

## **Biotexnologiya sohasida Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining ahamiyati**

Biotexnologiya — bu tirik organizmlar, hujayralar va fermentlar yordamida foydali mahsulotlar ishlab chiqarish bilan shug‘ullanuvchi fan va sanoat sohasidir. Ushbu jarayonlarning deyarli barchasi Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosida kechadi.

Elektron-balans usulida oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarini tenglashtirish mavzusi biotexnologiya yo‘nalishida o‘qiyotgan talabalar uchun juda muhim nazariy va amaliy asos hisoblanadi. Chunki biotexnologik jarayonlarning katta qismi aynan oksidlanish-qaytarilish (redoks) reaksiyalariga bog‘liq.

Avvalo, tirik hujayralarda kechadigan metabolik jarayonlarning markazida redoks reaksiyalari turadi. Masalan, hujayra nafas olishi jarayonida organik moddalar oksidlanadi, energiya esa ATP ko‘rinishida hosil bo‘ladi. Bu jarayon Hujayra nafas olishi va Elektron tashish zanjiri orqali amalga oshadi. Elektron-balans usuli esa aynan shu jarayonlarni kimyoviy tenglamalar asosida to‘g‘ri ifodalash imkonini beradi.

Biotexnologiyada keng qo‘llaniladigan fermentatsiya jarayonlari ham redoks reaksiyalariga asoslangan. Masalan, spirtli fermentatsiyada glyukoza qaytarilib, etanol va karbonat angidrid hosil bo‘ladi. Bu jarayon Fermentatsiya deb ataladi va unda elektronlarning almashinuvi muhim rol o‘ynaydi. Elektron-balans usuli yordamida bu reaksiyalarni to‘g‘ri tenglashtirish, moddalar sarfi va mahsulot chiqishini hisoblash mumkin.

Shuningdek, biotexnologiyada ishlatiladigan ko‘plab fermentlar oksidoreduktazalar sinfiga kiradi. Ular substratlar orasida elektronlarni ko‘chirish orqali reaksiyalarni tezlashtiradi. Bu fermentlar Oksidoreduktazalar deb ataladi. Talabalar elektron-balans usulini bilish orqali bu fermentlar ishtirokidagi reaksiyalar mexanizmini chuqurroq tushunadilar.

Yana bir muhim jihat — biotexnologiyada chiqindilarni qayta ishlash va bioremediatsiya jarayonlaridir. Masalan, ayrim mikroorganizmlar og‘ir metall ionlarini qaytarish yoki oksidlash orqali ularni kamroq zaharli shaklga o‘tkazadi.

Bu jarayon Bioremediatsiya deb ataladi. Bu yerda ham redoks reaksiyalarni to'g'ri tushunish va tenglashtirish zarur.

### **Xulosa:**

Xulosa qilib aytganda, elektron-balans usulida oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarini tenglashtirish biotexnologiya yo'nalishidagi talabalar uchun muhim nazariy asos va amaliy ko'nikma hisoblanadi. Ushbu usul orqali talabalar Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari mohiyatini chuqur anglab, biologik va texnologik jarayonlarda elektron almashinuvining ahamiyatini tushunib yetadilar.

Bu bilimlar Hujayra nafas olishi, Fermentatsiya hamda Bioremediatsiya kabi muhim biotexnologik jarayonlarni ilmiy asosda tahlil qilish, hisob-kitoblarni to'g'ri bajarish va samarali boshqarish imkonini beradi.

Shu bilan birga, elektron-balans usulini puxta egallash talabalarni kelajakdagi ilmiy tadqiqotlar va sanoat biotexnologiyasi sohasida yuzaga keladigan murakkab masalalarni hal etishga tayyorlaydi. Natijada, bu mavzu biotexnologiya ta'limida fundamental va zaruriy bilimlar qatoriga kiradi.

### **Nazorat savollari**

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
2. Oksidlovchi deb nimaga aytiladi?
3. Qaytaruvchi deb nimaga aytiladi?

**Kafedra mudiri:**

**N.Farmanov**

**Tuzuvchi o'qituvchi:**

**X.Murodov**

