

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI  
TABIIY FANLAR FAKULTETI**

**KIMYO KAFEDRASI**

**« KIMYOVIY KINETIKA VA KATALIZ »  
fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy ko'rsatma**

(5140500 - Kimyo (kunduzgi))



**NAMANGAN**

**A. Nodirov M. Abdullayev “Kinetika va kataliz” laboratoriya ishlari. O`quv uslubiy ko`rsatma O`zbekiston Respublikasi oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi Namangan davlat universiteti. 2020 yil, 16 bet.**

**Taqrizchilar: Sh.Abdullayev, NamDU, k.f.d.,prof.**

**Mazkur o`quv uslubiy ko`rsatma 5140500-kimyo yo`nalishi talabalari uchun mo`ljallangan. Bundan tashqari, turdosh oliy o`quv yurtlarining talabalari, ilmiy tadqiqotchilariga qiziqadigan mustaqil o`quvchilar ham foydalanishi mumkin.**

**Uslubiy yo`riqnoma Namangan davlat universiteti Kengashining 2020-yil 26 avgustdagi № 1 – son yig`ilishida ko`rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.**

O`zbekiston Respublikasining mustaqillikka erishishi bilan iqtisodiy, ijtimoiy sohalarda tub islohotlar amalga oshirildi. Mazkur islohotlarning asosiy mohiyati, yosh avlodning har tomonlama rivojlanishi, ularning ma`naviy boy, yuksak salohiyatli, bilim, ko`nikma va malakalarga ega bo`lishini nazarda tutadi.

O`quvchining bunday yuksak kamoli uzluksiz ta`lim tizimida ta`lim-tarbiya jarayonining tashkil qilinishiga, boshqarilishiga bog`liq bo`ladi. Har tomonlama rivojlangan shaxsning tarkib topishi uchun avvalo u ham ma`nan ham jismonan sog`lom bulishi, yukori saviyadagi, sifatli ta`lim-tarbiya olgan bulishi kerak.

Organik olam doimo tarqqiyotda bo`lar ekan, inson ham doimo izlanishda, tadqiqotda bo`ladi, yangiliklarni ochishga, hayot farovonligini yaxshilashga harakat qiladi. Shunday ekan, hozirgi zamon o`quvchilari ham fan asoslari bo`yicha chuqur bilim olish, fan yangiliklarini egallash, mustaqil fikrlash, ta`lim jarayonining faol ishtirokchisi bo`lishga harakat qiladi. O`quvchining qiziqishlarini orttirish, bilim olishga bo`lgan ehtiyojlarini qondirish, ularning bilish faoliyatini faollashtirish va osonlashtirish maqsadida yangi adabiyotlar bilan ta`minlash zarur.

## Laboratoriyasida ishlash qoidalari.

### Texnika xavfsizligi.

1. Har bir ishni tanlash oldidan idish va asboblarni ko`zdan kechirish zarur. Uning to`g`ri yig`ilganligiga va tayyorlangan reaktivlarni miqdori to`g`riligiga qanoat hosil qilingandan so`ng rahbar ruxsati bilan ish boshlash kerak.
2. Reaksiya uchun ishlatiladigan moddalarning xossalarini bilish mumkin.
3. Oson uchuvchan va tez alanganuvchi suyuqliklar efir, benzol, toluol, benzin, spirt, atseton bilan ishlashda juda kerak.
4. Zaharli va o`tkir hidli moddalar bilan olib boriladigan ishlar mo`rili shkafda bajarish ularni qo`l bilan ushlab, hidlash, ta`tib ko`rish ta`qiqlanadi.
5. Ishlatilgan **Hg** ni tashlab yubormaslik kerak, chunki uning bug`i havoni zaharlaydi. **Hg** bilan qilinadigan ishlar maxsus asbob bilan tozalab olish va qolganini ustini tozalab terib olish, qolganini ustiga **S** ni sepib qo`yish kerak.
6. **Na** metali suvdan ehtiyot qilish qog`oz ustiga qo`yish va qoldiqlarini har xil idishga tashlamay, kerakli idishda saqlash kerak. **Na** ning mayda qoldiqlarini sirtga oz-ozdan solib, eritib yuborish kerak.
7. Kontsertlangan **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** ni suyultirish uchun suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga idish devori orqali oz-ozdan quyib chayqatib turish kerak. Aks holda kislotani sachrab, idish sinishi mumkin.
8. Brom, xlor, vodorod sulfid, oltingugurt (4) oksid va zaharli moddalar bilan ishlayotganda uni hidlamaslik kerak va ulardan ko`zni saqlash kerak.
9. Zaharli va uchuvchan moddalar maydalanayotganda ko`zoynak va rezina qo`lqop taqish kerak. Ish joylarini yaxshilab tozalab, qo`lni sovun bilan yuvish kerak.
10. Moy hammomi bilan ishlayotganda uning temperaturasini termometr bilan tekshirib turish kerak. Moyni o`t olish temperaturasiga qizdirib bo`lmaydi. Qizib turgan moyni ustuni suv tomchisi yoki reaktiv suyuqliklar to`kilmasligi kerak.

## 1-Mavzu

### Sirka kislotaning ko`mirda adsorbsiyalanishini o`rganish.

**Jihoz va reaktivlar:** 0,1 N li NaOH, 0,4 N li CH<sub>3</sub>COOH, voronkalar, filtr qog`ozi, byuretka, metiloranj, tarozi toshlari.

**Maqsad:** 1.Sirka kislotaning ko`mirda adsorbilaninshini miqdoriy aniqlash. 2. Adsorbsiya izotermasini tuzish. 3.Freyndlix – Bedeker tenglamasi konstantalarini grafik usulda aniqlash.

**Ishning bajarilishi:** 0,4 N li CH<sub>3</sub>COOH eritmasi tayyorlanib, 1 N li NaOH ning standart eritmasi bilan fenolftalien ishtirokida titrlanadi. Har bir 100 ml dan quyidagi konsentrsiyadagi eritmalar tayyorlanadi: 0,2, 0,1, 0,05, 0,025, 0,0125 N(g·ekv/litr). 1,5 g dan tortib olingan aktivlangan ko`mir na`munalari 6 ta kolbaga solinadi va ularning ustiga tayyorlangan kislota eritmalaridan 50 ml dan qo`shiladi. Yaxshilab aralashtiriladi va muvozanat barqaror topishi uchun eritma har 3 -5 minutda chayqatilib, 20-30 minut qoldiriladi. Yaxshilab quritilgan kolbalarga burama filtr qog`ozlari joylashtirilgan voronkalar o`rnatiladi. Eritmalar filtratning dastlabki 3-5 ml olib tashlanib, filtrlanadi va filtrat 0,1 N li NaOH eritmasi bilan titrlanadi. Har bir eritma adsorbsiyagacha va adsorbsiyadan keyin 2 -3 martadan titrlanishi kerak (bunda kislota hajmi bir xil olinishi lozim). Titrlash uchun konsentrsiyasi katta bo`lgan birinchi ikkita kislota eritmasidan 10 ml dan qolgan uctasidan esa 20 ml dan olinadi.

Adsorbsiyalangan kislota massasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$A = (C_1 - C_2)V1000/m \quad (6.5)$$

Bunda C<sub>1</sub> – kislotaning dastlabki konsentrsiyasi, mol/litr;

C<sub>2</sub> – kislotaning muvozanat konsentrsiyasi. mol/litr;

m – adsorbent massasi, g;

Freyndlix – Bedeker tenglamasi quyidagi ko`rinishga ega:

$$A = kC_n \quad (6.6)$$

Bunda  $A$  – adsorbent massasi birligi ichida adsorbiyalangan modda massasi, mmol/g;  $C$  – muvozanat konsentrasiya, mmol/litr;

$k$  – muvozanat konsentrasiya birga teng bo`lganda adsorbiyalangan modda massasiga mos keladigan konstanta;

$n$  – konstanta ( $n = 0,1 - 0,5$ ).

$k$  va  $n$  larning qiymatlarini topish uchun  $\lg A = \lg k + \lg C^n$  (6.7) aniqlanadi.

Ordinata o`qiga  $\lg A$ , absissa o`qiga esa  $\lg C$  qiymatlari qo`yilib, jadvaldagi natijalardan foydalanilgan holda grafik tuziladi va undan  $k$  va  $n$  larning qiymatlari aniqlanadi.

## 2-Mavzu

### Reaksiya tartibini, yodid ionini temir (III) ion yordamida oksidlab aniqlash

**Nazariy qism:** Reaksiya tartibi reaksiyada ishtirok etib, reaksiya tezligiga konsentratsiyasi tasir etuvchi moddalar soniga teng. Reaksiya tartibi tajriba ma`lumotlariga asoslanib reaksiya tezligini boshqarayotgan modda konsentratsiyasini vaqt oralig`ida o`zgarishiga qarab aniqlanadi. Agar reaksiyada bir necha modda ishtirok etsa, xar bir modda bog`liq xolda reaksiyaning xususiy tartibini aniqlash kerak bo`ladi . Bu maqsadda odatda Ostvold metodidan foydalaniladi. Masalan:  $vV + dD \rightarrow gG + rR$  reaksiya uchun tezlik tenglamasi: konsentratsiyasi ko`p olinganda reaksiya tezligi faqat  $D$  moddaning konsentratsiyasiga bog`liq bo`ladi.

**Ishdan maqsad:** Quyidagi reaksiya yordamida xususiy va umumiy reaksiya tartibini aniqlash.

$(C_0) Fe^{3+}$  va  $(C_0) J^-$  - dastlabki konsentratsiyalar.

$n_1$  va  $n_2$  – xususiy tartiblari.

#### Ishin borishi tartibi:

To`rtta kolbaga  $Fe(NO_3)_3$ ,  $HNO_3$ ,  $KNO_3$  va distirlangan suv mos ravishda qo`yiladi:

Birinchi kolba 1% li kraxmal eritmasidan bir necha tomchi va 0,025M KJ eritmasidan 20 ml quyiladi, yaxshilab aralashtiriladi. Eritma qo`yilgan vaqt sekundomer orqali belgilab qo`yiladi . Reaksiya natijasida ajralib chiqqan yod kraxmal bilan tasirlashib ko`k rangga kiradi.

Reaksiya boshlangandan so'ng 2 minut o'tgach  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ning 0,01 n li eritmasidan ko'k rang yo'qolguncha qo'yiladi. Buyretka orqli  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ning eritmasidan qancha sarflanganligini o'lchaymiz . Yana qayta eritmani ko'k rangga bo'yash vaqti belgilanadi. 2 minutdan so'ng yana tiasulfat eritmasi qo'shiladi. Sarflangan tiosulfat eritmasining xajmi va ko'k rang paydo bo'lish baqti belgilanandi. Bu jarayon 5-6 marta takrorlanadi.

Shunday tajriba 2,3 va 4 kolbalarda xam bajariladi. Ko'k rang paydo bo'lganda qo'shilgan tiosulfat miqdori temir ikki ioni miqdori bilan ekvivalent.  $C \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot V$   
 $V \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = C\text{Fe}^{2+} \cdot V$   
 $C\text{Fe}^{2+} = C \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 / V$

### 3-Mavzu

#### Organik moddalarning oksidlanishiga haroratning ta'siri

So'lak a-amilazasining termolabilli fermentativ reaksiyaning tezligi haroratni ko'tarilishi bilan barobar orta boshlaydi. Harorat  $10^\circ \text{C}$  ga oshsa, reaksiya tezligi 2-3 marta ko'payadi. Ammo fermentativ katalizning faollashish ko'rsatkichi anorganik kimyoviy reaksiyalardan haroratni nihoyatda tor oralig'ida kechishi bilan farqlanadi. Reaksiyani maksimal tezligini ta'minlovchi harorat chegarasini optimal harorat deb atalib, u  $37-40^\circ \text{C}$  ga to'g'ri keladi. Bu ko'rsatkich  $40-50^\circ \text{C}$  ga yaqinlashganda ko'pchilik fermentativ jarayonlarning tezligi pasaya boshlaydi,  $80-100^\circ \text{C}$  da esa bir necha daqiqa davomida butunlay yo'qoladi. Buning sababi fermentning oqsil molekulasi issiqlik denaturatsiyasi natijasida katalitik faolligini yo'qotilishi bilan tushuntiriladi. Qaynatganda fermentni inaktivatsiyalanishini so'lak a-amilazasi misolida ko'rish mumkin.

#### Reaktivlar:

1. Kraxmalning yangi tayyorlangan 1% li eritmasi.
2. Yodning kaliy yodiddagi eritmasi (tayyorlanishi 11-ilovada).
3. O'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.
4. Mis sulfatining 1% li eritmasi.

#### Jihozlar:

1. Probirkalar.
2. Pipetkalar.
3. Termostat yoki termometrli suv hammomi.

4. Shisha tayoqchalar.
5. Tomizgichlar.

### **Ishni bajarilishi**

1. Probirkaga 2 ml ga yaqin suyultirilgan so‘lakdan solinib, 2—3 daqiqa davomida qaynatiladi va sovutiladi.
  2. Ikkita probirkaga 10 tomchidan 1% li kraxmal eritmasi quyilib, birinчисiga 10 tomchi suyultirilgan so‘lak, ikkinчисiga 10 tomchi qaynatilib sovutilgan so‘lakdan tomiziladi.
  3. Probirkalar ichidagilari aralashtirilib, 10 daqiqaga 37° C li termostatga qo‘yiladi.
  4. So‘ngra har bir probirka suyuqligidan 3-5 tomchidan olinib, oldindan 1 -2 tomchi yod quyib tayyorlangan probirkalarga tomiziladi.
  5. Bunda qaynatilmagan so‘lakli probirkadagi namuna yod bilan bo‘yalgan rang bermaydi, qaynatilgan so‘lak saqlagan probirkada zangori rang kuzatiladi.
  6. Ikkala probirkada qolgan suyuqliklardagi kraxmalga Trommer reaksiyasi o‘tkazilganda, qaynatilmagan so‘lakli namunada ijobiy va oldindan qaynatilgan so‘lak ta’sirida esa manfiy reaksiya kuzatilgan.
- Olingan natijalar jadvalda keltirilib, xulosada yuqori haroratning a-amilazani gidrolitik faolligiga ta’sirini o‘rganadi.

Fermentlar	Substrat	Gidrolizatda substrat bor yoki yo‘qligi	Trommer reaksiyasi
Amilaza			
Qaynatilgan amilaza			



#### 4-Mavzu

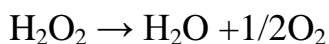
##### **Vodorod peroksidning parchalanish reaksiyasi tezlik doimiysini gazometrik usulda aniqlash.**

**Ishning maqsadi:** Reaksiya tezlik doimiysini tajriba yo`li bilan aniqlashni o`rganish.

**Jihoz va reaktivlar:** 500 -1000 ml li stakan, termometr, 50 -100 ml li byuretka, tenglashtiruvchi idish, rezina naylari, probirka, tiqinlar, 3 % li vodorod peroksid eritmasi, CuSO<sub>4</sub> ning 1 M li eritmasi, sekundomer, suvli termostat.

**Topshiriqlar:** 1. Vodorod peroksidning parchalanishidan ajralib chiqqan kislorodning hajmimi vaqt bo`yicha aniqlash; 2. Reaksiyaning tezlik doimiysini hisoblash; 3. Vodorod peroksidning parchalanish reaksiyasi aktivlanish energiyasini hisoblash.

Vodorod peroksid suvli eriyimlarda o`z-o`zidan quyidagi tenglama bo`yicha parchalanadi:



Peroksidni parchalanishini katalizator masalan, CuSO<sub>4</sub> qo`shib, tezlatish mumkin. Ular ikkisi bir xil fazada va bu gomogen kataliz bo`ladi. Reaksiya tezligi ajralib chiqayotgan kislorod hajmini o`lchash orqali (gazometrik usulda) aniqlanadi. Ish quyidagi 12- rasmda keltirilgan asbobda bajariladi.

**Ishning bajarilishi:** Reaksiya o`tkaziladigan probirkaga (2) 10 ml 1 M li CuSO<sub>4</sub> eritmasi va 10 ml distillangan suv quyiladi. Probirka termostat vazifasini o`taydigan stakan(1) ga tushiriladi. Suv sathini tenglashtiruvchi idish (4) ni yuqori va pastga harakatlantirib, byuretkadagi (3) suvning sathi nol holatga keltiriladi. Shundan keyin pipetka yordamida 5 ml 3 % li H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> eritmasi probirkaga solinib, og`zi tiqin bilan yopiladi, yaxshilab aralashtiriladi va shtativga mustahkam o`rnatiladi. Hamda tajribaning boshlanish vaqti jadvalga yozib qo`yiladi. Ajralib chiqayotgan kislorod byuretkadan suvni siqib chiqaradi, ya`ni reaksiya natijasida ajralib chiqqan kislorodning hajmiga mos ravishda byuretkadagi suvning sathi pastga tushadi. Byuretkadagi suv sathining tushishi bilan mos ravishda tenglashtiruvchi idish ham tushirilib borilishi kerak, ayniqsa o`lchash natijasi olinayotgan paytda sathlar bir-biriga teng bo`lishi kerak

Shundan keyin reaksiya boraigan probirka (idish) vodorod peroksidning to`lig`icha parchalanishini ta`minlash uchun suv hammomiga yoki issiq suvli stakanga tushirilishi kerak. Suv sathining o`zgarmay qolishi reaksiyaning tugaganidan darak beradi.

Reaksiya tugaganidan keyin reaksiya o`tkazilgan probirka (idish) yana dastlabki reaksiya o`tkazilgan idishga tushiriladi. Haroratlar tenglashtirilgandan keyin

vodorod peroksidning to'liq parchalanishidan hosil bo'lgan kislorodning hajmi (a) aniqlanadi.

Vodorod peroksidning to'liq parchalanishidan ajralib chiqqan kislorodning hajmi reaksiya tezlik doimiysi quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$k = 2,3/\tau(\lg(a/(a - x)))$$

Agar bu tajriba ikki xil haroratda olib borilsa, olingan natijalardan foydalanib reaksiya tezligi doimiysining haroratga bog'liqligidan tashqari vodorod peroksidi parchalanishining aktivlanish energiyasini ham hisoblash mumkin. Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$E_a = RT_1T_2/(T_1 - T_2)(\ln(k_1/k_2))$$

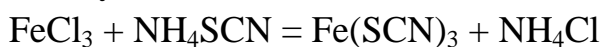
bunda  $E_a$  – aktivlanish energiyasi;  $R$  – gaz universal doimiysi,  $k_1$  –  $T_1$  haroratdagi reaksiya tezlik doimiysi;  $k_2$  –  $T_2$  haroratdagi reaksiya tezligi doimiysi. 2-amaliy mashg'ulot. Geterogen kimyoviy reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishuvchi moddalar sirt chegarasi yuzasining ta'sirini o'rganadi.

## 5-Mavzu

### Temir(III) rodanidning hosil bo'lishi misolida muvozanatni siljitishga konsentراسiyaning ta'sirini

**Ishning maqsadi:** Temir(III) rodanidning hosil bo'lishi misolida muvozanatni siljitishga konsentراسiyaning ta'sirini o'rganish.

**Jihoz va reaktivlar:** Kolbalar, probirkalar, 0,1 M li  $\text{FeCl}_3$  va  $\text{NH}_4\text{SCN}$  eritmalari. kristall holdagi  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{FeCl}_3$  va  $\text{NH}_4\text{SCN}$  larning konsentrlangan eritmalari. Temir (III) xlorid bilan ammoniy rodanid orasida boraigan reaksiya qaytar reaksiyadir:



Reaksiya natijasida hosil bo'lgan temir(III) rodanid ning muvozanat holatdagi rangi qizildir. Bu reaksiyada kimyoviy muvozanatning siljiganini  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  ning rangi ravshanligining o'zgarishidan aytish mumkin. Eritma rangining ravshanligi muvozanat o'ngga siljisa ortadi.

**Ishning bajarilishi:** Hajmi 100 ml bo'lgan kolbaga 20 ml dan 0.1 M li  $\text{FeCl}_3$  va 0,1 M li  $\text{NH}_4\text{SCN}$  eritmalaridan solinadi. Olingan qizil rangli eritma to'rt bo'lakka bo'linib, nomerlangan probirkalarga solinadi.

Birinchi probirkaga konsentrlangan  $\text{FeCl}_3$  eritmasidan 1 ml, ikkinchisiga konsentrlangan  $\text{NH}_4\text{SCN}$  eritmalaridan 1 ml, uchinchisiga esa oz miqdorda  $\text{NH}_4\text{Cl}$  kristallari solinadi. To'rtinchi probirkadagi eritma taqqoslash uchun qoldiriladi.

Probirkalardagi eritmalar yaxshi aralashtirilgandan keyin ulardagi eritmalar rangining oʻzgarishi toʻrtinchi probirkadagi eritmaning rangi bilan taqqoslanadi. Eritmalar rangi qanday oʻzgaradi? Le-Shatelye prinsipiga asoslanib, tekshirilayotgan sistemalardagi kuzatilgan oʻzgarishlarni tushuntiring. Berilgan sistema uchun muvozanat konstantasi ifodasini yozing.

## 6-Mavzu

### Valgemut usuli boʻyicha biologik obektlardagi amilazaning aktivligini aniqlash.

**Maqsad:** Valgemut usuli yordamida uglevodlarning fermentativ gidrolizi va amilazaning aktivligini aniqlash.

**Kerakli asbob va reaktivlar:** shtativ, pipetkalar, shisha tayoqcha, termostat, natriy xloridning 0,85 % li eritmasi, soʻlak, kraxmalning 1 % li eritmasi, sulfat kislotaning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodidagi eritmasi.

Amilaza  $\alpha$ -1,4 – glyukan -4- glyuqongidrolaza – KF – 3.2.1.1 fermenti gidrolitik fermentlarni glyukozid bogʻlarini suv yordamida parchalovchi fermentlar gruppasiga kirib, kraxmalni maltozagacha parchalaydi. Amilaza fermenti tabiatda ancha keng tarqalgan boʻlib, soʻlakda oshqozon osti bezining shirasi, qon tarkibida, mogʻor zamburugʻlarida va boshqa joylarda koʻp uchraydi. Amilaza aktivligini aniqlash tekshiriladigan suyuqlikni suyultirish yoʻli bilan maʼlum miqdordagi kraxmal eritmasini parchalay oladigan fermentning minimal miqdorini topishga asoslangan.

Valgemut usuli soddaligi, ishlatiladigan reaktivlarining oddiyliigi, qimmatli apparatura talaba qilmasligi sababli, turli biologik obyektlarni amilolitik aktivligini aniqlashda keng qoʻllanilmoqda.

**Ishning bajarilishi.** Shtativga 10 ta nomerlangan probirka qoʻyib, hammasiga 1 ml dan 0,85 % li NaCl eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga 1 ml soʻlak quyib, yaxshilab aralashtiriladi va aralashmadan 1 ml olib ikkinchi probirkaga quyiladi, eritma aralashtirilgach, ikkinchi probirkadagi aralashmadan 1 ml olib uchinchi probirkaga quyiladi va shunday ishni oʻninchi probirkagacha davom ettiriladi, oʻninchi probirkadagi aralashmadan 1 ml olib toʻkib tashlanadi.

Hamma probirkaga 2 ml dan 1 % li kraxmal eritmasidan quyib, 30 minutcha 370 S li termostatga qoʻyiladi. Koʻrsatilgan vaqt oʻtgandan keyin 1 ml dan 10 % li sulfat kislota (ferment taʼsirini toʻxtatish uchun) quyiladi, 12 tomchidan yodning kaliy yodidagi eritmasidan tomiziladi. Kuzatish natijalari koʻk, qizil, sariq soʻzlarini ifodalovchi “K”, “K”, “S” harflari bilan belgilab jadvalga qayd qilinadi.

Ferment aktivligini hisoblash uchun, qaysi probirkada kraxmal toʻla gidrolizga uchragani topiladi. Masalan, yettinchi probirkadagi suyuqlik sariq, sakkizinchi probirkadagisi qizgʻish – binafsha rangga kirgan, bu probirkadagi kraxmal toʻla

gidrolizlanmagan. To'qqizinchi probirkadagi suyuqlik esa ko'k rangli bo'lishi mumkin, demak, bu probirkada umuman gidrolizlanmagan kraxmal ham mavjud. Yettinchi probirkadagi so'lakning suyultirish darajasi 128 ga teng. Bu sonni quyilgan kraxmalning ml miqdoriga ko'paytirilsa, shu eritma, ya'ni so'lakning amilaza soni kelib chiqadi:  $128 \cdot 2 = 256$ . demak, tekshirilayotgan so'lakning 1 millilitri 1 % li 256 ml kraxmalni parchalay olishi mumkin ekan.

## 7-Mavzu

### Xrom oksidini uglerod oksidlaridan tozalash

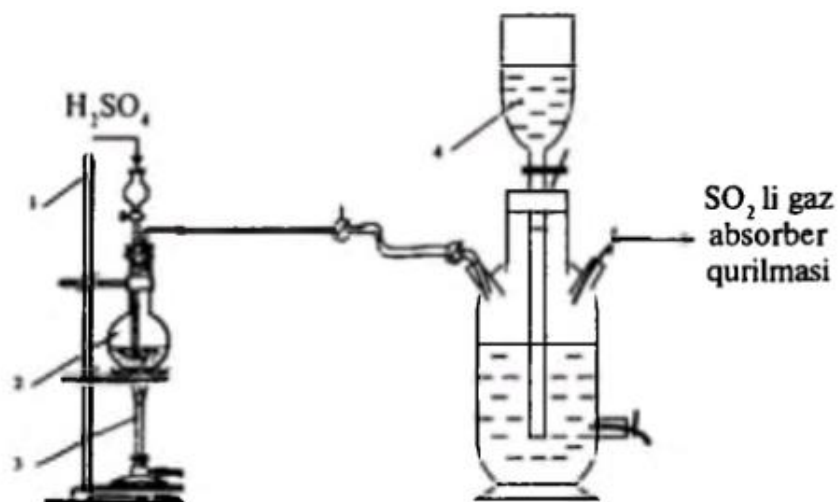
**Maqsad:** xrom oksidini uglerod oksidlaridan tozalash

**Kerakli asbob va reaktivlar:** shtativ, pipetkalar, shisha tayoqcha, kolba, karbonat anhidrid gazi, gazometr, mis, xrom

#### Ishning borishi

Adsorbsiyajarayonini o'tkazishdan oldin  $\text{SO}_2$  tarkibli model gaz aralashmasini tayyorlab olamiz. Buning uchun,  $\text{SO}_2$  gazini olish uchun 1-rasmda ko'rsatilgan tartibda gaz olish qurilmasini yig'amiz. Shundan so'ng ushbu qurilmadagi dumaloq kolbaga 30 g mis kukunini solib ustiga 70 ml sulfat kislotasini kranli voronka orqalitomchilatib quyamiz. So'ngra dumaloq kolba tagiga o'matilgan gorelkani yoqib, alangani asta-sekin ko'taramiz. Sulfat kislota yetarli darajada qizigandan so'ng gaz ajralib chiqa boshlaydi. Alangani yuqori yubormaslik kerak, aks holda sulfat kislota ko'pik hosil qilib, kolbani yorib yuborishi mumkin. Biroz vaqt o'tgandan so'ng gazometrda gaz tomganligini tekshirib ko'ramiz. Buning uchun gazometr og'ziga yonib turgan cho'pni tutib ko'ramiz, yongan cho'pni o'chib qolishi gazometrda gazni to'planganligini bildiradi. Gazometrda gazni to'planishi ichidagi suvni pastki krandan oqib chiqib ketishi bilan bog'liq bo'ladi. Gazometrda suvning  $\frac{1}{3}$  qismi oqib chiqib ketgandan so'ng gorelkani kolba tagidan olib qo'yamiz va kolbadan gaz chiqishi yo'lini gazometrda ajratamiz. Shundan so'ng gazometming qolgan hajmi havo bilan to'ldiriladi. Buning uchun gazometming pastki suv krani va yuqoridagi havo kranlari ochiladi. Suv to'liq oqib chiqqandan so'ng gazometming har ikkala kranlari yopib qo'yiladi. Model gaz aralashmasi tayyorlangandan so'ng adsorbsiya jarayonini o'tkazamiz. Avval adsorberga aniq o'lchab olingan  $\text{CuO}$

1-rasm.  $\text{SO}_2$  gazini olish laboratoriya qurilmasi:



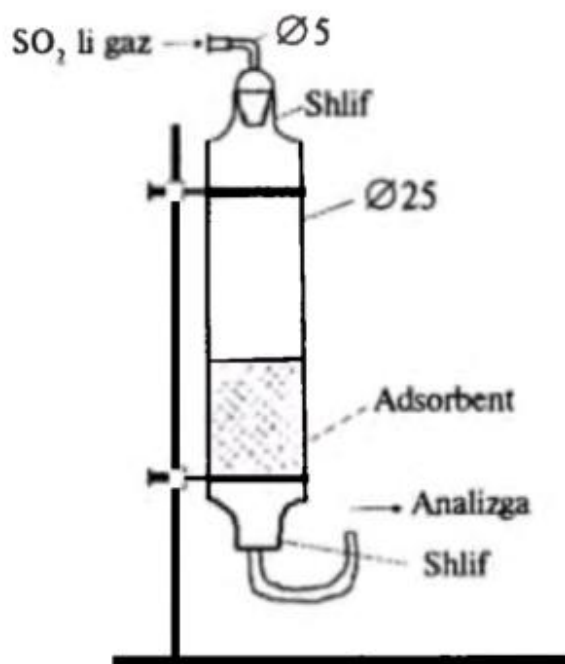
**1-rasm. SO<sub>2</sub> gazini olish laboratoriya qurilmasi:**

1—temir shtativ; 2—dumaloq kolba; 3—gorelka (yoki el.plitka), 4—gazometr;

1-temir shtativ; 2-dumaloq kolba; 3-gorelka (yoki el.plitka), 4-gazometr;

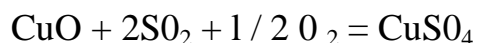
SO<sub>2</sub> li gaz absorber qurilmasi SO<sub>2</sub>, li oqib chiqib ketgandan so'ng gorelkani kolba tagidan olib qo'yamiz va kolbadan gaz chiqishi yo'lini gazometrda ajratamiz. Shundan so'ng gazometning qolgan hajmi havo bilan to'ldiriladi. Buning uchun gazometning pastki suv krani va yuqoridagi havo kranlari ochiladi. Suv to'liq oqib chiqqandan so'ng gazometning har ikkala kranlari yopib qo'yiladi

2-rasm. Absorber qurilmasi oqib chiqib ketgandan so'ng gorelkani kolba tagidan olib qo'yamiz



2-rasm. Absorber qurilmasi.

va kolbadan gaz chiqishi yo'lini gazometrda ajratamiz. Shundan so'ng gazometning qolgan hajmi havo bilan to'ldiriladi. Buning uchun gazometning pastki suv krani va yuqoridagi havo kranlari ochiladi. Suv to'liq oqib chiqqandan so'ng gazometning har ikkala kranlari yopib qo'yiladi.



Adsorbsiya jarayonini o'tkazib bo'lgandan keyin adsorberga ulangan shlangni bo'shatamiz. Keyin adsorber ichidagi adsorbent alohida tigelda bo'shatiladi va analitik taroziga qo'yib og'irligini o'lchab olamiz. Keyin tigelni o'zini adsorbentsiz og'irligini analitik tarozida aniqlaymiz. Ular o'rtasidagi farq adsorbentni adsorbsiya jarayonidan

keyingi og'irligini ko'rsatadi. Boshlang'ich adsorbentning og'irligi bilan jarayondan keyingi adsorbent o'rtasidagi farq yutilgan SO<sub>2</sub> gazining og'irligini bildiradi. Laboratoriya ishini o'tkazishda guruhdagi talabalarga har xil adsorbentlar yordamida adsorbsiya jarayonini o'tkazish kerak. Buning asosida har bir adsorbentning SO<sub>2</sub> gazini yutish qobiliyati aniqlanadi.

## MUSTAQIL ISH MAVZULARI VA SHAKLLARI

№	Mavzu nomi	TMI shakli	Soati
1.	Kimyoviy kinetika klassik qonunlarining qo'llanilish chegarasi	Ma'ruza mashg'ulotlarini takrorlash, konspekt qilish, adabiyotlar bilan tanishish	2
2.	Kimyoviy kinetika qonunlarining zamonaviy texnologiyada qo'llanilish	Amaliy mashg'ulotlarini takrorlash, konspekt qilish, adabiyotlar bilan tanishish	4
3.	Kinetik egri chiziq – konsentratsiya yoki modda miqdorining vaqtga bog'liqligi.	Reaksiyaning kinetik egri chizig'ining vaqtga bog'liq diagrammasini tuzish	4
4.	Bo'lakli muvozanat prinsipi sistemada termodinamik muvozanat	Kimyoviy jarayonlarning bo'lakli muvozanat prinsipi sistemada termodinamik muvozanat diagrammasini tuzish.	4
5.	Faol komplekslar nazariyasining termodinamik talqini	Kimyo sanoatida termokimyoviy jarayonlarning borishini termodinamik jixatdan sxemasini tuzish	4
6.	Avtokatalitik reaksiyalar	Ishlab-chiqarish jarayonida avtokatalitik reaksiyalar natijasida olinadigan maxsulotlar	4
7.	Katalizatorni aktivlashtiruvchilar	Maxsulot unumini oshirish uchun katalizatorlarni faollashtiruvchi zamonaviy fizik usullari	4
8.	Katalizatorni zaxarlovchi kimyoviy moddalar	Katalitik jarayonlarda zaxarlangan katalizatorlarni turlari va ta'sir etuvchi omillar	4
Jami			30

### Adabiyotlar

1. Н. Рустамов “Физик kimyo”
2. Захаровский М.С «кинетика и катализ» - Ленинград
3. Г.М. Панченков, В.П. Лебедев «Химическая кинетика и катализ»
4. В.М. Байрамов «Основы химической кинетика и катализ»
5. Дхисько в.а.основы метщдов приготовления катализаторов
6. А.Г.Стромберг Д.П.Семченко «Физическая химия» - Москва 2001