

54.
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ
DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

BABOJONOVA G.Q., ESHCHANOV R.A.,
BEKCHANOV D.J., TAXIROV Y.R.

“ANALITIK KIMYO” FANIDAN LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI

(sifat analizi)
O‘quv-uslubiy qo‘llanma



Chirchiq-2019

Книга должна быть
возвращена не позже
указанного здесь срока

Количество предыдущих
выдач

12.09.22

24

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

TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA
INSTITUTI

«KIMYO» KAFEDRASI

“ANALITIK KIMYO” FANIDAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

(sifat analizi)

2094

5110300 – kimyo o'qitish metodikasi - ta'lim yo'nalishi talabalari
uchun

Tuzuvchilar: Babojonova G.Q.. CHDPI«Kimyo» kafedrasida
mustaqil tadqiqotchisi.
Eshchanov R.A. b.f.d. CHDPI«Kimyo» kafedrasida
professori.
Bekchanov D.J. k.f.d. CHDPI«Kimyo» kafedrasida
mudiri.
Taxirov Y.R. k.f.n., UrDU “Kimyo” kafedrasida
dotsenti.

Taqrizchilar: Gafurova D.A. Kimyo fanlari doktori, O'zMU
kafedra mudiri.

Muharrir: Azizjonov X.M. k.f.n.dots., UrDU “Kimyo”
kafedrasida mudiri.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ
DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZI
1-FILIALI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ
DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZI

Mazkur o'quv qo'llanma "Kimyo" kafedrasida majlisida (Bayonnoma № 4 2019 yil 7 oktabr) va Tabiiy fanlar fakulteti ilmiy-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan (Bayonnoma № 2 2019 yil 26 oktabr) va CHDPI ilmiy-uslubiy kengashiga tavsiya etilgan.

Ushbu o'quv uslubiy qo'llanma CHDPI ilmiy-uslubiy kengashida (Bayonnoma № 2 2019 yil 28 oktabr) muhokama qilingan va ko'p nusxada nashr qilishga tavsiya etilgan

Annotatsiya

"Analitik kimyo" fani kimyoviy bilimlarning muhim bir sohalaridan hisoblanadi va u xalq xo'jaligining turli sohalarida katta amaliy ahamiyatga ega. Shuning uchun kimyo fani o'qituvchisi analitik kimyoni yaxshi bilishi va undagi ma'lumotlardan o'zining pedagogik faoliyatida samarali foydalanishi lozim.

"Analitik kimyo" fanining rivojlanishi boshqa fanlarning rivojlanishiga nisbatan bir necha marotaba jadalroq bo'lishi kerak. Analitik kimyo oliy ma'lumotli kimyogar mutaxassislarni tayyorlashda muhim o'rin tutadi, shuningdek, u barcha kimyo fanlarini o'rganishda tayanch bo'lib xizmat qiladi.

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma "Analitik kimyo" faniga oid bo'lib, talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi. O'quv-uslubiy qo'llanmada asosan analitik kimyo faninig nazariy asoslarini, asosiy tushunchalari va usullarini, analitik reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari va bajarish usullari, atrof-muhitdagi har-xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat aniqlashni ta'minlaydigan metodlar, kation va anionlarni sifat aniqlash reaksiyalari, kation va anionlarni aralashmalarini analiz qilish tartibi, quruq tuzlarni aniqlash usullari bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun ko'rsatmalar berilgan.

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma hozirgi zamon ishlab chiqarish texnologiyalarida analitik kimyoning o'rni, ahamiyati va mohiyatini talabalarga tanishtirish va ulardan kimyo fani va sanoatining rivojlanishini amalga oshirishda foydalanish imkoniyatlarini hozirgi zamon yutuqlari va istiqbolli masalalarini qamraydi.

Ishlab chiqarishning kimyo, kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat, neft va gazni qayta ishlash, qurilish materiallari va boshqa turdosh sohalarida tayyorlanayotgan mahsulotlarning aksariyat ko'pchiligi ma'lum fizik-kimyoviy parametrlarni ta'siri natijasida hosil bo'lishi sababli talabalar ularning xossalarini, sifat jihatdan aniqlash usullarini, mahsulot sifatiga ta'sir qiladigan omillarni yaxshi bilishlari hamda bu jarayonlarni tahlil qilgan holda boshqara olishlari lozim.

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma «Analitik kimyo» fan dasturi asosida tuzilgan bo'lib, 5110300 - kimyo o'qitish metodikasi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari ushbu o'quv-uslubiy qo'llanmadan ilmiy-tadqiqotchilar, akademik litsey va kasb-hunar kolleji o'qituvchilari ham foydalanishi mumkin.

ANALITIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH QOIDALARI

Laboratoriya darsi - ma'ruzada o'tilgan mavzularni to'liq va chuqur o'rganishda juda katta ahamiyatga ega o'quv darslarining eng aktiv turlaridan biri bo'lib, talabani mustaqil o'quv ishlarni tashkil qilishga va yo'naltirishga imkon beradi. Laboratoriya ishlari doimo ma'ruza o'tilgandan keyin bajarilishi kerak, shundagina uning foydasi to'liq bo'ladi. Talaba o'tilgan mavzu bo'yicha tajribalar o'tkazib u yoki bu qoidaning to'g'riligiga eksperiment orqali ishonch hosil qilib, analitik kimyo bo'yicha eshitgan ma'ruzalardan olgan bilimlarini mustahkamlab boradi.

Laboratoriya darsi vaqtida quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1. Barcha xavfsizlik choralariga aniq amal qilishi).
2. Tajribalardagi har bir ishning tartib va ketma-ketligiga, reaksiyaga kirishuvchi moddalarni miqdor va konsentratsiyalariga, qo'llanmada qanday ko'rsatilgan bo'lsa shunday aniqlikda rioya qiling (agar ishlatiladigan reaktivlar miqdori ko'rsatilmagan bo'lsa, iloji boricha kam olib ishlatish kerak).
3. Tajribaning borishi va uning o'ziga xos joylarini diqqat bilan kuzatib, aniqlab boring.
4. Ishning oxirida ishlatilgan asboblarni yig'ishtirib, kimyoviy idishlarni yuvib, ish joyini tozalab navbatchiga yoki o'qituvchiga ko'rsating.
5. Darsning oxirida kuzatish natijalari va qilingan hisoblash natijalari yozilgan daftaringizni o'qituvchiga imzo qo'yish uchun ko'rsating.

Laboratoriya mashg'uloti o'tkazish texnikasi va uning ahamiyati

Analitik kimyo kursi bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda talabalar, dastlab reaktiv va asboblardan foydalanish qoidalari hamda tajribalarni aniq bajarish texnikasi bilan tanishtiriladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari nazariy tushunchalar bilan birgalikda olib borilgandagina talabalarning o'zlashtirishi unumli va samarali bo'ladi.

Talabalarni laboratoriya ishi bajaradigan asosiy joyi ish stolidir. Ish stoli doimo toza bo'lishi kerak. Laboratoriya mashg'ulotlarini faqatgina qunt va aniqlik bilan bajarilgandagina kutilgan natijalarga ega bo'lish mumkin. Ishga e'tiborsizlik bilan qarash esa bajariladigan ish natijalarining xato chiqishiga sabab bo'ladi. Tajribani to'g'ri bajarish uchun eritma va reaktivlarni ko'rsatilgan miqdorda olish lozim. Disstillangan suv, gaz va elektr energiyasini tejab sarflash kerak. Tartib va ozodalikni ish joyidagina emas, balki laboratoriyada ham saqlash lozim.

Har bir laboratoriya mashg'ulotini bajarishdan oldin, talabalar oldingi ish yuzasidan hisobot yozib o'qituvchiga ko'rsatadilar. So'ng navbatdagi laboratoriya ishini bajarishga ruxsat etiladi.

Yangi ishni boshlashdan avval o'qituvchi talabalardan shu ishning mazmunini qanchalik darajada bilib olganliklarini tekshirib ko'rishi lozim. Talabalar nazariy tushunchalarni o'zlashtirib, tajriba texnikasini tushinib olganliklariga ishonch hosil qilganidan keyingina navbatdagi ishni bajarish uchun ruxsat etiladi.

Talabalar tayyorlagan asboblarning sxemalari to'g'riligini o'qituvchi yoki katta

laborant tekshirib ko'rib ishni bajarishga ruxsat beradi.

Xavfsizlik texnikasi qoidalari

Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi - ko'pmi sog'likka zararlidir. Shuning uchun laboratoriyada ishlash vaqtida quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish shart.

1. Laboratoriyada faqat xalat yoki maxsus kiyim kiygan holda ish bajarishga ruxsat etiladi.

2. Konsentrlangan kislotalar, xlor, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalarni mo'rili shkaftida bajarish lozim.

3. Kuchli kislotalar, ayniqsa konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga tomchilatib ohista quyish kerak.

4. Kislotani, ishqor va ammiakning konsentrlangan eritmaları hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan so'rib tortib olish yaramaydi. Buning uchun rezina so'rgichdan foydalanish kerak.

5. Oson o'toladigan suyuqliklarni ochiq alangada qizdirish yoki unga yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan qilinadigan tajribalarni alangadan uzoqroqda, imkoni bo'lsa, mo'rili shkaftida o'tkazing.

6. Elektr asboblarning kontaktlariga e'tibor bering, ular yaxshi izolyasiyalangan bo'lishi kerak.

7. Xlor, brom, vodorod sulfid va uglerod (II) - oksid bilan zaharlanganda, avvalo zaharlangan kishini ochiq havoga olib chiqish, so'ngra tegishli yordam ko'rsatish kerak.

8. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avval suv bilan yaxshilab yuvib, so'ngra shifokorga murojat qilish lozim.

9. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkalari va vodoprovod jo'mraklari berkligini hamda elektr asboblarning o'chirilganligini albatta tekshirib ko'ring.

10. Laboratoriya ishi tugagach, qo'lni yaxshilab yuvish kerak.

Birinchi yordam ko'rsatish choralari

1. Agar teriga (qo'l, bet, va boshqa joylarga) konsentrlangan kislotani (nitrat, sulfat, xlorid va sirkani kislotani) sachrasa, darhol o'sha jarohatlangan tana qismi kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi, so'ngra shikastlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yiladi. Agar kuchli shikastlanish xolatlari ro'y bersa, bemor tezda shifokorga murojat qilishi lozim.

2. Agar teriga ishqor to'kilgan bo'lsa, o'sha joy avval suv bilan (teri silliqilgini yo'qotguncha) yuvilishi kerak. So'ngra zararlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi lozim.

3. Agar ko'zga kislotani yoki ishqor sachrasa, ko'zni yaxshilab suv bilan yuvish, so'ngra tezda shifokorga murojat qilish kerak.

4. Agar terini issiq narsalar (masalan issiq shisha yoki issiq metall) tegib kuydursa, shu joy kaliy permanganatning 3% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus surtma moy surtish kerak.

5. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) sulfatning 2% li eritmasi

shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi kerak.

6. Xlor, brom, vodorod sulfid, uglerod (II)oksidi va boshqa kimyoviy birikmalar bilan zaharlanganda tezda ochiq havoga chiqish, shifokorga murojaat qilish kerak.

Laboratoriya jurnali: Analitik kimyo laboratoriyalarida ishlash jarayonida barcha kuzatishlarning natijalari va olingan qiymatlar laboratoriya jurnaliga muntazam yozib borilishi kerak. Laboratoriya jurnaliga sifat analiziga doir yozuvlarni (1- jadval) quyidagi tartibda kiritish tavsiya etiladi.

Laboratoriya jurnalini yuritish tartibi

1- jadval					
No	Aniqlanadigan ion	Qo'shiladigan reagent	Kuzatiladigan xodisa	Analitik reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi	Analitik xulosa
I	K ⁺	NaHC ₄ H ₄ O ₆	Oq kristall cho'kma	$KCl + NaHC_4H_4O_6 \rightarrow KHC_4H_4O_6 \downarrow + NaCl$ $K^+ + HC_4H_4O_6^- \rightarrow KHC_4H_4O_6 \downarrow$	Kaliy gidrotartaratning oq kristall cho'kmasi issiq suv, mineral kislotalar va ishqorlarda eriydi. Sirk kislotada erimaydi.
a)	KHC ₄ H ₄ O ₆ ↓	HCl	Cho'kma eriydi	$KHC_4H_4O_6 \downarrow + HCl \rightarrow H_2C_4H_4O_6 + KCl$	
b)	KHC ₄ H ₄ O ₆ ↓	NaOH	Cho'kma eriydi	$KHC_4H_4O_6 \downarrow + NaOH \rightarrow KNaC_4H_4O_6 + H_2O$	

Asbob va idishlar. Yarim mikroanaliz usuli yordamida bajariladigan sifat analizda reaksiyalarni o'tkazish va sentrifugalash uchun konussimon probirkalar (4-6 sm³); eritmalarini saqlash uchun har xil kolbalar va stakanlar (50-100 sm³); tomchi reaksiyalarni o'tkazish uchun soat oynalari (diametri 4-6 sm), shisha (25x75mm) va chuqurchalari bo'lgan chinni plastinkalar, filtr va gazeta qag'ozlari; eritmalarini bug'latish uchun chinni kosachalar (6-10 sm³ va chinni tigellar 5-10 sm³, idishlarni yuvish uchun ishlatiladigan distrlangan suv solingan shisha va plastmassa yuvgichlar (100-250 sm³); eritmalarini aralashtirish va cho'kma tushishini tezlashtirish (probirka devoriga ishqalash) uchun shisha tayoqchalar; probirka va boshqa idishlarni yuvish uchun ishlatiladigan vositalar, cho'kmalarini eritmalarini ajratish uchun sentrifuga, mikrokristolloskopik reaksiyalarni o'tkazish uchun mikroskop va shisha plastinkalar, idishlarni va moddalarni quritish uchun quritish shkafli, zaharli moddalar ajralib chiqadigan reaksiyalarni o'tkazish uchun mo'rili shkafli, reaktivlarni saqlash uchun maxsus shtativga o'rnatilgan tomizgichli sklyankalar ishlatiladi. Modda va eritmalarini qizdirish uchun suv, moy, havo hammomlari, elektr plita va gaz gorelkalaridan foydalaniladi.

Miqdoriy analizda eritmalar tayyorlash uchun hajmlari 50, 100, 200, 250, 500 va 1000 sm³ bo'lgan o'lchov kolbalari, alikvot qism olish uchun o'lchovi (10-25 sm³) va darajalangan pipetkalar (1-10sm³), titrlash uchun konussimon kolbalar (100-200sm³) va stakanlar (50-500 sm³), filtrlash, eritmalarini byuretkalarga solish

hamda suyuqliklarni tomizish va ajratish uchun voronkalar; eritmalarini tomchilab qo'shish uchun pipetkalar va tomizgichlar; namuna olish va tortish uchun soat oynalari va byukslar; moddalarni ezish uchun dastali havonchalar; namunalarni quritish va kuydirish uchun chinni kosacha va tigellar; quritilgan va kuydirilgan namunalarni saqlash va sovutish uchun eksikatorlar, titrlash va alikvot qism olish uchun byuretkalar va dozotorlar; turli markadagi analitik va texnik tarozilar, kuydirish shkafi va boshqalar talab etiladi. Moddalarni cho'ktirish vaqtida aralashtirib turish uchun shisha tayoqchalar ichiga rezina kiydiriladi.

Analitik kimyo laboratoriyasida reaktivlar kam miqdorlarda qo'ng'ir rangli shisha sklyankalar va kolbalarda saqlanadi. Ayrim xavfli reaktivlar bilan ishlashda himoya ko'zoynaklari taqiladi.

Laboratoriya idishlarining tozaligi

Bu analitik kimyoda muhim ahamiyatga ega. Analizni boshlashdan oldin laboratoriya idishlari yaxshialab, astoydil yuvilishi kerak. Laboratoriya idishlarini yuvish uchun ishlatiladigan xromli aralashma 20-30 gr kaliy yoki natriy dixromat 10sm³ konsentrlangan sulfat kislotada eritish orqali tayyorlanadi. U juda kuchli oksidlovchi bo'lganligi uchun idishlarni yaxshi tozalaydi. Agar idishda oldin qanday modda saqlanganligi noma'lum bo'lsa, idishni suv bilan astoydil yuvgandan keyin xromli aralashma bilan yuvish tavsiya qilinadi, aks holda ayrim organik moddalar bilan xromli aralashmaning o'zaro ta'sirlanishi natijasida portlash ro'y berishi mumkin. Xromli aralashmaning rangi yashil bo'lib qolgan bo'lsa, u yuvish uchun yaroqsiz. Xromli aralashma ishlatilib bo'lingach, maxsus idishga solib qo'yilishi kerak, tarkibida kuchli kislotalar bo'lgan eritmalarini rokovinaga to'kish qat'iy man qilinadi. Laboratoriyada ishlatiladigan ayrim idishlar shlifli bo'ladi. Shlifni benzin, benzol, uglerod (IV) xlorid va boshqa organik suyuqliklar yordamida tozalash mumkin.

Tozalab yuvilgan idishlar quritish taxtasi yoki shkafida quritiladi. O'lchov idishlarini quritish uchun idishlar orqali toza va quruq havo o'tkaziladi.

Reaktivlar. Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan reaktivlar muayyan tozalik darajasiga ega bo'lishi kerak. Analitik kimyo laboratoriyalarida tozalik darajasi yuqori bo'lgan "maxsus toza", "kimyoviy toza", "analiz uchun toza" reaktivlar ishlatiladi. Ayrim hollarda tozalik darajasi pastroq bo'lgan "toza" va "texnik" reaktivlar ham ishlatilishi mumkin. Bu reaktivlar tarkibida ko'plab ko'shimchalar va begona aralashmalar bo'ladi. Shuning uchun ham bunday reaktivlarni ishlatishdan oldin maxsus usullar yordamida ularni tozalash tavsiya qilinadi. Laboratoriya sharoitida saqlanadigan reaktivlar miqdori ko'p bo'lmamligi kerak. Odatda laboratoriyada reaktivlar 20-30 gr dan ortiq saqlanmaydi. Reaktivlar saqlanadigan idishlarning yorlig'i bo'lishi shart. Reaktiv idishi yorlig'ida moddaning nomi va kimyoviy formulasi, uning tozalik darajasi ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Ayrim amallarni bajarish texnikasi

Ko'pchilik reaksiyalarni o'tkazishda eritmalarini qizdirish talab qilinadi. Kichikroq probirkalardagi eritmalar suv hammomida qizdiriladi. Suv hammomi