

**ЎЗБЕКИСТАН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Абу Райҳон Беруний номли Тошкент давлат техника
университети**

Электроника ва автоматика факультети

"Метрологии ва ўлчаш техникаси" кафедраси

АБДУЛЛАЕВ Абдушукур Хамидович

**"ФИЗИКАВИЙ-КИМЁВИЙ ЎЛЧАШЛАР" фанидан
МАЪРУЗА МАТНЛАРИ ТЎПЛАМИ**

**B521900 – "Метрология, стандартлаштириш ва
сертификатлаштириш" бакалавриат йўналиши
талабалари учун**

Ташкент 2001 г.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 2 из 185

Тавсия этилаётган "Физикавий-кимёвий ўлчашлар" фанидан маъруза матнлари тўплами В521900 – "Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш" бакалавриат йўналиши талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ундан озиқ овқат, кимё ва нефтни қайта ишлаш саноати йўналишида фаолият кўрсатаётган талабалар ва мутахассислар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Такризчилар:

т.ф.д., проф. Мирагзамов М.М.

т.ф.н., доц. Аъзамов А.А.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 3 из 185

Сўз боши

"Физикавий-кимёвий ўлчаишлар" – фани В521900 – "Метрология, стандартлаштириши ва сертификатлаштириши" бакалавриат йўналишидаги талабаларнинг асосий мутахассислик фанларидан ҳисобланади.

Мазкур фан кундалик ҳаётимиздаги учрайдиган, истеъмол учун чиқариладиган турли маҳсулотларнинг сифатини аниқлаш, ёки илмий тилда айтганда «сифатини ўлчаиш»да алоҳида ўрин эгаллайди.

Маърузалар талабаларга қўйидаги структура бўйича тавсия этилган:

- 1. Маъруза машиўлотларининг режаси;*
- 2. Ўқув машиўлотларининг назарий асослари;*
- 3. Ўтилган материаллар бўйича таянч иборалари;*
- 4. Ўтилган материаллар бўйича назорат саволлари;*
- 5. Уй вазифаси.*
- 6. Давра суҳбатида ечиладиган қизиқарли масалалар.*
- 7. Билимларни чуқурлаштириши учун тавсия этиладиган адабиётлар.*
- 8. Оралиқ назорат тест саволларига ўхшаиш тестлар.*

Ўқув материалларини чуқур ва самаали ўзлаштириши учун талабаларга қўйидаги услубга амал қилишни маслаҳат берамиз:

- Ўқув режаси бўйича ўтилган «№X» маъруза (масалан №3- маъруза) материалларини ўзлаштиришидан олдин, ундан олдинги «№X-1» маъруза (масалан №2-маъруза) материалларига, таянч ибораларга кўз югуртириб чиқинг. Агар тушунарсизроқ ибораларга дуч келсангиз, мазкур, олдин ўтилган маъруза материалларини яна бир бор, мукамалроқ ўқиб чиқиш лозим;*

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 4 из 185

- Ўқув режасига мос равишда ўтилган, шу бугун (ёки охириги ўтилган) «№ X» маъруза (бизнинг мисолда №3-маъруза)) материалларини яхшилаб ўқинг.;
- Таянч ибораларни ўқиб, ҳар бирининг мазмунини кўз олдига келтиринг, жоиз бўлганда маърузани қайта кўриб чиқинг.;
- Назорат саволларига жавоб бериб чиқинг, бунда тавсия этилган адабиётларни ҳам кўриб чиқиш тавсия этилади;
- Давра суҳбати учун берилган масалаларни ўзингиз ечишга ҳаракат қилиб кўринг ва ўртоқларингизнинг бу борадаги билимларини синаб кўринг;
- Кейинги ўтиладиган «№ X+1» маъруза (бизнинг мисол бўйича №4-маъруза) материалларига кўз югуртириб чиқинг.

Мазкур услуб ва тавсиялар асосида мунтазам равишда дарсларга тайёрланиб боришингиз ўқув материалларини чуқур ўзлаштиришингизга асос яратади. Чунки бир маъруза материалларини 3 марта кўриб чиқасиз (бир марта кейинги дарсда ўтиладиган маъруза сифатида, бир марта энди ўтилган маъруза сифатида, бир марта эса олдин ўтилган маъруза сифатида). Бундан ташқари ўқув материалларини ўзлаштиришда узлуксизлик сақланиб қолади. Маъуралар матнининг охирида ўз билимларини синаш мақсадига тест саволлари ва турли маълумотлар ҳам келтирилган.

Биз талабаларни айнан юқорида келтирилган услуб асосида дарс қилишларини мажбурий деб ҳисобламаймиз. Албатта, бундан кўра самаралироқ бўлган бошқа усул ва услублардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Маъруза матнларида учраган камчиликлар, хатоликлар ва сиз тавсия этишингиз мумкин бўлган қўшимча маълумотлар билан ўқитиувчингизни албатта хабардор қилиб туринг. Бу маърузалар матнини сифатли бўлиб боришини таъминлайди.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 5 из 185

Назорат саволларига жавоб топа олмаганингизда,
хамда тест саволлари устида ишлаш натижалари
бўйича ўқитувчингиз билан фикр алмашишни
унутманг!

1-маъруза

Режа.

1. Кириш.
2. Ўлчашлар назарияси ва техникасининг халқ
хўжалигидаги аҳамияти.
3. Саноатдаги ўлчашлар.

КИРИШ

Атрофимиздаги ихтиёрий олинган бирор бир объект (предмет, жараён ёки ҳодиса) тўјрисида гап борганда албатта уларни тавсифловчи муайян хосса (хоссалар)ни кўз олдимизга келтирамыз. Бу хоссалар кўп ёки кам даражада намоён бўлиши, бошқачароқ айтганда, миқдорий баҳоланиши мумкин. Одатда миқдорий баҳолашни ўлчаш амали орқали бажариш мумкин.

Ўлчашлар инсон фаолиятининг ажралмас бир бўлаги бўлиб, унинг ҳаётини ўлчашларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Киши эрта билан уйјонган заҳоти, биринчи навбатда вақтни баҳолайди, чой ичганда эса ҳароратни, ишга ёки ўқишга

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 6 из 185

кетаётганда масофани баҳолайди. Ўлчашлар узлуксиз, такрорий ёки даврий равишда, баъзан билган ҳолда, баъзан эса билмаган ҳолда содир бўлиб туради. Она табиат инсонни шундай бир, ажойиб, фақат ўзигагина хос бўлган хусусият, яъни ҳиссиёт билан таъминлаганки, бу нафақат инсонлар учун, балки барча тирик мавжудот учун ҳам хос бўлган бебаҳо инъомдир. Ҳиссиётни ўта мураккаб бир ўлчаш асбоби сифатида тушунишимиз мумкин. Аммо шуни таъкидлаш жоизки, атрофимиздаги муҳитни, борлиқни фақат ҳиссиёт воситасидагина билиш бугунги кунга келиб, етарли бўлмай қолди.

Фараз қилайлик, электр тармоғидаги кучланишнинг қийматини билмоқчисиз деб. Табиийки, фақатгина ҳис этиш органлари орқали буни амалга ошириб бўлмайди. Бунинг учун бизга "вольтметр" деб аталадиган восита лозим бўлади. Бундан ташқари, ушбу ўлчаш асбобидан фойдаланиш учун мавжуд тартиб-қоидаларни ҳам билиш лозим бўлади.

Аксариятингиз портфелда линейка олиб юрасиз. Одатда ҳаммамиз бир нарсага одатланиб қолганмиз-ки, ушбу линейкада шкала бўлиши, турли линейкалардаги шкалалар бир хилдаги бўлакларга бўлинганлиги биз учун табиий ҳисобланади. Модомики, ушбу линейкаларни ишлаб чиқариш, улардаги шкала белгиларини бир хил қилиб тайёрлаш тагида катта меҳнат ётади. Шу меҳнат мобайнида ҳам бир қанча ўлчашларни амалга ошириш керак бўлади.

Ҳозирги вақтларда ҳеч бир мутахассис йўқ-ки, ўз иш фаолияти мобайнида ўлчашларни қўлламас. Унинг олдида турган муаммо қанчалик мураккаб бўлса, ўлчашларнинг аҳамияти шунчалик салмоқли бўлади. ЮНЕСКО маълумотига кўра, ҳозирда инсон фаолиятининг 3000 дан ортиқ соҳаси айнан ўлчашлар билан чамбарчас боғлиқ саналар экан.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 7 из 185

Ҳар бир ишда муайян тартиб-қоидалар мавжудлиги каби ўлчашларнинг ҳам ўзига хос бўлган қоидалари, усуллари ва бу усулларни амалга ошириш учун кўрсатма бўлиб хизмат қилувчи услублари мавжуд бўлиб, буларнинг бари муайян меъёрий хужжатлар асосида бир тизимга келтирилган.

Мана шу юқорида айтилган ўлчашлар, ҳоҳ оддий, ҳоҳ мураккаб бўлсин, ҳоҳ бир мартада ўлчанадиган, ҳоҳ кўп мартада ўлчанадиган бўлсин, ҳоҳ оддийгина линейка воситасида, ҳоҳ жуда катта ўлчамли махсус қурилмаларда ўлчанадиган бўлсин, барчаси учун тааллуқли бўлган ва айнан шу масалалар билан шујулланадиган алоҳида фан мавжуд бўлиб, унга **метрология** номи берилган. Метрология фани ҳам ўз навбатида бир нечта тармоқларга бўлинади. Бу тармоқлар ўзининг моҳияти, мазмуни, фаолият доираси ва объектлари билан ўзаро фарқланади. Ушбу, "Физикавий-кимёвий ўлчашлар" фани ҳам метрологиянинг бир тармоқ фанларидан ҳисобланади.

Ўлчашлар назарияси ва техникасининг халқ хўжалигидаги аҳамияти

Ўлчаш воситалари шунчалик ранг-баранг ва ҳар хил соҳаларда ишлатиладики, улар ишлатилмайдиган бирор инсон фаолиятини эслаш жуда қийиндир. Шунга қарамасдан, ўлчашлар назарияси ва техникасининг ижтимоий ишлаб чиқаришга таъсири бўйича урта асосий йўналишни ажратиб кўрсатиш мумкин:

1. Фалсафий нуқтаи назарда ўлчаш воситалари дунёни билиш қуроли деб тасаввур қилинади;
2. Илмий нуқтаи назарда ўлчаш техникаси табиатни текшириш амалиёти ва назарияси орасидаги боғловчи восита деб қаралади;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 8 из 185

3. Мухандислик- техникаси нуқтаи назарида ўлчаш техникаси технологик жараёнларни бошқаришнинг энг кулай воситаси деб тушунилади.

Ўлчаш воситалари ишлатиладиган барча соҳаларда уларга муайян талаблар қўйилади. Масалан, илмий ишларда қўлланиладиган ўлчаш воситаларига юқори аниқлик, қишлоқ хўжалигидагилари учун - мураккаб об-хаво шароитларида ишлаш қобилиятларининг мавжудлиги ва юқори ишончилиги, тиббиётдагилари учун- мижоз аъзоларининг тавсифлари ва ўлчанаётганда унинг ҳавфсизлиги ва бошқа талаблар қўйилади.

Ҳеч қандай бўрттирмасдан айтиш мумкинки, ҳар қандай тажрибанинг асосида бирор катталикини ўлчаш ётади. Бу нафақат, аввалдан тажрибага асосланган физика, кимё ёки бошқа фанларга тегишли. Ҳаттоки, назарий фанлар маликаси риёзиётда ҳам ўлчашлар ишлатилади. Бу хусусда буюк олим Дмитрий Менделеевнинг қуйидаги сўзларини эслатиб ўтиш жоиз бўлади - «Ҳар қандай фан ўлчашлар билан бошланади». Маълумки, ўлчаш-ахборот воситаларининг ривож илм-фан ва техниканинг, жумладан саноатнинг ривож ва ютуқларини белгилайди.

Илмий изланишларда физикавий катталикларни ўлчаш ҳар хил ҳодисаларни текширишда ишлатилади ва бу натижалар кейинчалик техникада, қишлоқ хўжалигида, тиббиётда ва бошқа соҳаларда қўлланилади. Шунинг учун одатда илмий текширишлар учун мўлжалланган асбоблар принципиал янгиликлари, тафовутлари билан ажралиб туради.

Тажриба мақсадидан унинг натижасигача бўлган йўл қанчалик қисқа бўлса, бу натижа шунчалик қимматроқ бўлиб, атрофимиздаги дунё қонуниятларини тезроқ аниқлаб, бизга, жамиятга муайян даражада кўпроқ фойда келтиради. Илмий асбоблар яратишдаги тезкорлик ва

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 9 из 185

янгилик талабларининг уйјунлиги илмий изланишларда автоматлаштирилган усуллардан ва принциплардан фойдаланиш эҳтиёжини юзага келтирди. Илмий ишлар автоматлаштирилган тизимларининг (ИИАТ) афзалликлари шундан иборатки, улардан олинаётган маълумот қайта ишланган ва умумлаштирилган тажриба натижалари, ҳамда текширилаётган ҳодисаларнинг математик моделини ўзида муҳассамлаштирган бўлади.

ИИАТларни яратишдаги модуль (яъни агрегат) принципидаги қурилмалар учун умумлаштирилган ўлчашлар ҳисоблаш комплексларининг асоси ҳисобланади. Агрегатлаштириш ва умумлаштириш - кўп мақсадли ўлчаш ўзгарткичлари ва улар тўпламидан талаб қилинган функционал имконият ва тавсифли ўлчаш воситаларини ташкил қилиш мақсадида фойдаланишдан иборатдир. Асосан қуйидагилар умумлаштирилади: оралик ўзгарткичлар, ўлчаш ахборотларини қайта ишлагичлар ва кўрсаткичлар, кучайтиргичлар, берилган қийматларни узатувчи қурилмалар, аналог-рақамли ўзгарткичлар, туташтириш қурилмалари. Керакли ўлчаш воситасини йијиш учун умумлаштирилган модуллар ҳар хил тузилишга эга бўлган агрегатларга бирлаштирилиши мумкин. Ҳозирги пайтда илмий ишларда қўлланилаётган ҳар хил умумлаштирилган тизимлар ишлаб чиқилган.

Шуни эслатиб ўтиш жоизки, умумлаштирилган тизимлар ўзларининг мутлоқ афзалликлари билан биргаликда баъзи бир камчиликларга ҳам эга. Булардан биринчиси- умумийликни юзага келтирувчи ҳар хил асбобларнинг кўплиги. Бу камчилик геофизик, космик, океанографик ва бошқа текширишлар учун динамик ўлчаш тизимларини ташкил этишда асосий тўсиқлардан биридир, чунки бу асбоблар ихчамлик, енгиллик, кам истеъмол

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 10 из 185

қуввати, юқори ишончилилик каби талабларга жавоб бермайди.

Асбобларнинг кўплигидан ташқари, илмий асбобсозликда ўлчаш ахборотларини идрок қилувчи воситалар (бирламчи ўлчаш ўзгарткичлари)нинг ноёб ва нодир эканлигини таъкидлаб ўтиш керак. Бунга сабаб, янги ҳодисалар ва қонуниятларни текширишнинг модда ички тузилишига янада чуқурроқ кириб боришга бојликлиги бўлиб, аввал ясалган ва ишлатилаётган ўлчаш ахборотларини идрок қилувчи воситалар имкониятининг чекланганлигидир. Бундан ташқари, илмий текширишларда ўлчаш керак бўладиган физикавий катталиклар микёси саноат, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт ва бошқа соҳаларда учрайдиганларига нисбатан анча кенгдир.

Саноатдаги ўлчашлар

Ўлчаш воситаларидан асосан техникавий ўлчашларда қўлланилади. Ҳозирги вақтда ўлчаш воситалари тўплами билан жиҳозланмаган замонавий станоклар ёки автоматик йўналишларни учратиш қийин. Саноатда ишлатиладиган ўлчаш воситаларининг кўп кирралигига қарамасдан, қуйидаги асосий йўналишларни ажратиб кўрсатиш мумкин:

- технологик қурилмалар ҳолатини баҳоловчи воситалар;
- объектнинг автоматик тизим ва автоматлаштирилган бошқарувдаги ҳолатини баҳоловчи воситалар;
- моддалар таркибини ўлчаш воситалари;
- саноат роботларининг "ҳис этувчи" воситалари;
- жисмлар ва моддаларнинг хусусиятларини ўлчаш воситалари;
- ишлаб чиқарилган буюмлар сифатини баҳоловчи воситалар;

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 11 из 185

- маҳсулотларнинг сифатини ва миқдорини ўлчаш воситалари.

Саноатда ҳам илмий текширишларда ўлчангани каби, физикавий катталикларни ўлчаш эҳтиёжи мавжуддир. Аммо, бу ҳолатда ўлчаш шарти ва диапозони кескин фарқ қилади. Масалан, илмий текширишларда ўлчамлар атом қисмига тенг ўлчамлардан, то юлдузлар ва галактикалараро масофаларгача ўлчанади. Температура Кельвин градусининг ўнли улушларидан, то ўнлаб миллион градусгача тенг ораликда ўлчанади. Масса эса элементар заррача массасидан, то юлдузлар массасигача ўлчанади. Илмий текширишларда ўлчашларни бажаришда диапозонни қанчалик ўзгаришини қуйидаги мисолларда кўришимиз мумкин:

Антарктидаги ўлчаш асбобларидан паст температураларда (-60°C гача) муқобил ишлай олиш қобилияти талаб этилса, Саҳрои Кабирдаги ўлчаш асбобларига эса бирмунча иссиқроқ (60°C гача) бўлган шароитда меъёрли ишлай олиш талаблари қўйилади. Ёки шунга ўхшаш, атроф муҳитдаги босими юзлаб *атм.* бўлган океан тубини тадқиқ этишга мўлжалланган ўлчаш асбоблари билан коинотнинг фазо бўшлиғидаги турли тадқиқот мақсадларидаги ўлчаш асбоблари.

Одатда саноатдаги ўлчаш воситаларининг имконият чегаралари бирмунча торроқ бўлади. Аммо, бу соҳада ҳам ўлчаш воситаларига бир қатор алоҳида талаблар қўйиладики, уларнинг буткул бажарилиши муайян тўсиқларни енгишга боғлиқдир. Биринчи навбатда саноат асбобларининг илмий текшириш асбобларидан фарқли равишда серияли ишлаб чиқаришга ва кўплаб корхоналарда ишлатилишга мўлжалланганлигини эслаш кифоядир. Бу талаб саноат асбобларида серияли ишлаб чиқариш шароитида фақат иқтисодий фойда келтирадиган

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 12 из 185

техник ечимлардан фойдаланиш заруриятини келтириб чиқаради. Бу ерда қимматбаҳо материаллар ва элементларни, жуда мураккаб технологик жараёнларни қўллаш мумкин эмас. Бундан ташқари, саноат асбоблари етарли даражада ишлатиш ва таъмирлаш учун содда бўлишлиги керак, чунки ҳамма саноат корхоналарида ҳам мураккаб ўлчаш асбобларини ишлата оладиган юқори малакали мутахассислар бўлавермайди.

Саноат асбоблари доимо ривожланишдадир. Ҳар йили серияли ишлаб чиқаришга янги ўлчаш асбоблари ва тўпламлари жорий қилинади. Лекин олий ўқув юртлари ва илмий текшириш олийгоҳларидаги олимларнинг, лойиҳалаш олийгоҳлари ва лойиҳалаш бюрolariдаги лойиҳачиларнинг ҳамма уринишларига қарамасдан саноатда ўлчаш ва назорат воситалари танқислиги сезиларлидир. Ушбу жиҳатдан ўлчаш ва назорат воситаларининг ишлаб чиқарилишини кўпайтиришга мўлжалланганлиги технологик жараёнлар фойдалилиги, маҳсулот сифатини ҳамда ишлаб чиқариш салмоғи ва маданиятининг ошишига олиб келади.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 13 из 185

Таянч иборалар: ўлчашлар, метрология, саноатдаги ўлчашлар. ўлчаш техникасининг йўналишлар бўйича тақсимооти

Назорат саволлари.

1. Турли касб йўналишларида ўлчашларнинг қўлланишига мисоллар келтиринг.
2. «Одий» ва «мураккаб» ўлчашлар деганда нимани тушунаси?
3. Ўлчашлар назарияси ва техникасининг ижтимоий ишлаб чиқаришга таъсири ўлчаш воситаларининг турлари.
4. Саноатдаги ўлчашлар ҳақида маълумот беринг.
5. Ихтиёрий олинган 5 та соҳа йўналишига тегишли ўлчашларга мисоллар келтиринг.
6. Маҳсулот сифатини ўлчашни қандай тушунаси?
7. «Қобуснома» китобида ўлчашларга оид жуда кўп эслатмалар бор. Шулардан бир нечтасига изоҳ беринг.
8. Инсон ўлчаш воситаси сифатида қурилиши мумкинми?
9. Саноатда ўлчашлар қайси сифатларда намоён бўлади?
10. Ўзбекистон шароитида ишлатилинувчи ўлчаш асбобларини Германия ва Польшадагиларидан фарқи борми?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 14 из 185

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Г.Д.Крылова. Основы стандартизации, сертификации и метрологии. Учебник для ВУЗов.- М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.
3. Ўзбекистан Республикаси қонунлари. №10, 13, 16.
4. Ю.Торвальд. Сто лет криминалистике, М., изд. Техника, 1985.
5. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни. Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2000 й.

Уй вазифаси:

1. Баъзи атамалар кундалик ҳаётимизда одатий тусга кирган бўлса ҳам, уни таърифлашда бироз қийналамиз. Шулардан бири «Ўлчаш». Ушбу атамага изоҳ беринг.

Давра суҳбати учун масалалар.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 15 из 185

1. Муз қаттиқ жисм ҳисобланади. Нима учун муз сувда чўкиб кетмасдан сузиб юради?
2. Сув тўлдирилган ва ҳамма томонидан беркитилган бочкага ингичка най вертикал ўрнатилган. Найга бир пиёла сув қуйилганда бочка тахталари ажралиб кетиб, сув бочкадан отилиб чиқа бошлаган. Бу тажриба тўғрими? Тўғри бўлса, жавоб қандай бўлади?
3. Полда тик турганингизда босимингизни тезда икки марта орттира оласизми?
4. Арранинг тиши кетма-кет ҳолда арра текислигидан бири бир томонга, иккинчиси эса иккинчи томонга очилади. Қайси аррада арралаш қийин? Тишлари очилганидами ёки очилмаганидами? Нима учун?
5. Нима учун чойнак қопқоғига кичкина тешик қилинади?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 16 из 185

2-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Физикавий ва кимёвий хусусиятларни ўлчашларнинг назарий манбалари сифатида қадимий шарқ ва җарб фалсафасининг тутган ўрни.
3. Марказий Осиёдаги қадимий, кўхна ўлчовлар ва ўлчаш бирликлари

Физикавий ва кимёвий хусусиятларни ўлчашларнинг назарий манбалари сифатида қадимий шарқ ва җарб фалсафасининг тутган ўрни

Маълумки, ўлчаш - бу бирор катталиқнинг миқдор тавсифини муайян бирликларда ифодаланган қийматини кўзда тутилган мақсадга мувофиқ даражадаги аниқликда топиш ва тавсия этиш демакдир.

Ўлкамизда илм-фан ва маданий куртаклар эрамиздан бир неча минг йиллар олдин жунбуш бера боргани тарихий маълумотлардан маълум.

Ижтимоий ривожланиш ўзаро иқтисодий муносабатларни янги поёналарга кўчиши билан мутаносиб тарзда боради. Бунда мол айирбошлаш алоҳида ўрин тутди. Табиийки бир турдаги маҳсулотни бошқа турдагиси билан айирбошлаш сарф қилинган меҳнатни, ушбу маҳсулотларга нисбатан бўлган моддий ва маънавий эҳтиёжни баҳолаб, сўнгра ўзаро мувофиқлаштирилиб амалга оширилади. Бунинг учун эса албатта, муайян ўлчов, восита ҳамда усул зарур бўлади, яъни ҳар икки томонни қаноатлантирадиган ўлчашга эҳтиёж тузилади.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 17 из 185

Ўлчашларни, уларнинг воситаларини ва усулларини такомиллаштириш борасида Марказий Осиё олимларининг ҳиссалари улкандир. Уларнинг минг йиллар бурун яратган ўлчаш асбоблари, ўлчовлари ва усуллари ўрта асрлардаги ва ҳозирги кунимиздаги илм-фан тараққиётида муносиб ўрин эгаллаб, янги ўлчаш ва ўлчов бирликларини яратилишида асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Милодий 8-9 асрлардан кейинги даврлар Марказий Осиёда илм-

фанни гуркираб ривожланиши ва бу борада эришилган улкан ютуқлар билан ажралиб туради. Ушбу илм-фан, маданий-маърифий соҳаларидаги мувоффақиятлар жабнинг қатор фан соҳаларининг шаклланишида ва ривожланишида асос бўлиб хизмат қилган. Бунда айниқса Бајдоддаги "Байтул хикма" (Донишмандлар уйи) нинг буюк олимлари Ал Хоразмий, Аҳмад Фарјоний, Ибн Сино ва Абу Райхон Берунийларнинг ҳиссалари алоҳида эътиборга лойиқ. Ал Хоразмий ва Аҳмад Фарјонийларнинг хандаса (геометрия) илимидан ёзган асарлари узоқ йиллар давомида јарб давлатларида дарслик сифатида қўлланиб келинган.

Ўлчов ва ўлчаш бирликлари тўјрисидаги бир қатор маълумотлар буюк хоразимлик олим **Абу Абдуллох Муҳаммад ибн Мусо Ал-Хоразмий** алгебраик рисоласининг «**Ўлчашлар ҳақида**» деб аталадиган ва геометрия (хандаса)га доир қисмида келтирилган. Олим бунда узунлик, юза ва ҳажмларни ҳисоблаш ва ўлчаш усуллари билан топишга катта аҳамият берган. Унда **таноб (39,9 м; 60 х 60 кв. газ), газ (0,71 м), бармоқ (20,8 – 22,8 мм)** каби ўлчаш бирликлари ва ўлчов ёјочи -каби ўлчаш воситалари тўјрисида яхши маълумотлар берилиб, уларни амалда қўллашнинг йўл-йўриқлари кўрсатилган. Хоразмий «**Қуёш соатлари тўјрисида рисола**» асарида ҳам метрологиянинг вақтларни ўлчаш соҳасига муносиб ҳисса

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 18 из 185

кўшган. Улуј олим **Аҳмад Фарјоний** дунёда биринчи бўлиб (861 йили) сув сатҳини ўлчайдиган асбоб кашф этган ва уни ясаб амалда қўллаган. У «**Қуёш соатини ясаш ҳақида китоб**» асарини ҳам ёзиб, метрология соҳасининг ривожланишига муносиб ҳисса қўшган.

Аҳмад Фарјонийнинг астрономик кузатишлар учун мўлжалланган ўлчаш асбоби - устурлоб ясаш ва ундан фойдаланиш бўйича ёзган асарлари бир неча юз йиллар давомида қўплаб астрономлар, мунажжимлар учун асосий қурол бўлиб хизмат қилган. Айниқса қуёш тутилишини олдиндан башорат қилгани ўз тасдиғини топгандан сўнг олимнинг нуфузи янада кўтарилган. Фарјонийнинг Нил дарёсининг сатҳини ўлчаш учун мўлжалланган "**Микёси Нил**" ўлчаш қурилмаси ўзининг салмоғи, пухта ва аниқлиги ҳамда мустаҳкамлиги билан ҳозирги кунда ҳам барчани ҳайратга солиб келмоқда. Узоқ йиллар давомида Нил дарёси сатҳининг ўзгаришини кузатиб йиллик ёјин миқдорини олдиндан белгилаш мумкинлигини аниқлади ва бу борада махсус тадбирлар ишлаб чиқилди. Натижада ўлчанган дарё сатҳи асосида экиладиган маҳсулот турлари бўйича кўрсатмалар берилди, яъни сув сатҳи махсус белгидан юқори бўлганда сув талаб қиладиган ўсимликлар, белги ичида бўлганда ўртача сув талаб қилувчи ўсимликлар ва белгидан паст бўлганда эса кам сув талаб қиладиган ўсимликлар экиш тавсия қилинди. Бу эса қурјоқчилик йилларидаги қийинчиликларни, ёјингарчилик мўл бўлган йилларидаги тошқинларни олдини олишда муҳим омил бўлиб хизмат қилди.

Буюк алломалар **Абу Райҳон Беруний** ва **Абу Али Ибн Синолар** томонидан яратилган асарларда жуда кўплаб ўлчаш бирликлари келтирилган. Уларнинг кўпчилиги ҳозирги кунда ҳам ўз кучини йўқотмаган.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 19 из 185

Ибн Синонинг энг машхур асарларидан бири **"Тиб қонунлари"** ҳозирги кунда ҳам минг-минглаб мутахассисларнинг қўлланмаси бўлиб келмоқда. Асардаги ҳар турли дори-дармон ва малҳамларни тайёрлаш учун тавсия этилган миқдор ва ҳажм бирликларидан ярб ва шарқ давлатларида узоқ даврлар давомида фойдаланиб келинди.

Бобокалон шоирмиз **Юсуф Хос Ҳожибнинг** туркий тилда **1069 йили** ёзилган **«Қутадју билиг»** асарида ўлчов ва ўлчаш бирликларинигина эмас, балки **ўлчаш ва иёр ишларига тегишли билимларни ҳам мукаммал билишга даъват этилган.** Бу иборадаги «иёр иши» атамаси металл софлигини синаш, бозордаги тош ва тарозиларнинг тўјрилигини, муомаладаги олтин ва кумуш пулларнинг софлиги ва ојирлигини кузатиб туриш каби ишларни бажариш маъноларини билдиради.

Мамлакатимиз ҳудудида ўлчаш ишларига, яъни метрология соҳасига катта аҳамият берилганини **Носируддин Бурҳонуддин ўјли Рабјузий** томонидан 1310 йили туркий тилда ёзилган **«Қиссаси Рабјузий»**, **Амир Темур, Алишер Навоий, Заҳириддин Муҳаммад Бобур** ва бошқа ўнлаб олиму-фозилларнинг асарларидаги маълумотлардан ҳам билса бўлади.

Ўлчашлар назариясини ривожлантириш ва такомиллаштиришда **Улујбекнинг** ҳиссасини алоҳида таъкидлаш лозим. Машхур олим устурлоб яшашнинг ўзгача усулини тавсия этган. Унинг астрономик кузатувлари ва ўлчашлари натижасида тавсия этган маълумотлари ҳозирги ўта замонавий ва мураккаб қурилмалар асосида олинган маълумотлардан жуда ҳам кам фарқ қилиши, баъзи ҳолларда эса умуман фарқ қилмаслиги ҳанузгача олимларни ва мутахассисларни ҳайратга солиб келмоқда.

Бутун дунёни кезиб чиққан **Кайковуснинг** панднома асари **"Қобуснома"**да ҳам ўлчашлар назариясига алоҳида

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 20 из 185

аҳамият берилган. Асарнинг хандаса илмига бајишланган бобида адиб кичик ҳажмдаги ўлчаш хатоликларига эътиборсизлик пировард натижада катта нохушликларга олиб келишини эътироф этади.

Метрология ва ўлчашлар назариясининг ривожланишида Фарб олимларининг ҳам ҳиссалари каттадир. Галилео Галилей, Николай Коперник, Исаак Ньютон, Паскаль, Дмитрий Менделеевларнинг метрологиянинг фан сифатида шаклланишидаги хизматлари жуда салмоқли.

Электр ҳодисаларини ўрганиш, электр ўлчаш асбобларининг пайдо бўлишига сабаб бўлди. 1745 йилда М.В.Ломоносовнинг сафдоши, акад. Г.В.Рихман биринчи бўлиб электр ўлчаш асбобини яратди. «Электр кучи кўрсаткичи» – деб нотўјри номланган бу асбоб аслида потенциаллар фарқини ўлчовчи электрометр эди.

XVIII-асрнинг охирида А.Вольта ва Л.Гальвани томонидан электр токи ихтиро этилгандан кейин уни ўлчаш ва ўлчаш асбобларини яратиш масаласини ечишга тўјри келди.

1820 йилда А.Ампер биринчи бўлиб магнит милига ўтказгичдаги ток таъсирини кўрсатувчи – гальванометрни намойиш этди.

Даниялик олим Х.Эрстед электр токини магнит таъсирини ихтиро этди. Ундан фойдаланган немис физиги Г.Ом 1826 йили магнит милининг ўзгариши ўтказгичдан ўтаётган токка бојлиқлигини, яъни ўтказгич атрофидаги магнит майдони таъсирида бўлган магнит милини маълум бурчакка бурилиши ўтказгич материалига бојлиқлигини текширди. Шу тамойилга асосланган асбобни ясаб, Ом ўз қонунини яратди.

1867 йилда У.Томпсон (Кельвин) томонидан кўзјалувчи чулјамли ва кўзјалмас доимий магнитли

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 21 из 185

гальванометр яратилди. XIX-асрнинг 2-ярми электротехника тарихида электромеханик энергия манбаларининг ихтироси билан машхурдир. Бу манбаларни электр ўлчаш асбобларисиз ишлатиб бўлмайди.

Электр ўлчаш асбобларини яратишда рус электротехниги М.О.Доливо – Добровольскийнинг хизмати алоҳида эътиборга лойиқ. У электромагнит амперметр ва вольтметрларни, айланувчи диски индукцион механизмларни ихтиро этди. Бу асбоблар асосида ваттметр, фазометрлар яратилди.

1872 йилда А.Г.Столетов, темирнинг магнит сингдирувчанлигига магнит майдонининг кучланганлиги таъсирини текшириб, магнит индукциясини ўлчашга асосланган усулни таклиф этди. Бунда у баллистик гальванометрдан фойдаланган.

Академик Б.С.Якоби электр занжир параметрларини ўлчаш учун бир нечта асбобларни таклиф этди. Биринчи бўлиб электр катталикларини ўлчашда умумий таъминот бирлиги заруратини исбот қилди. Чунки, у даврда электротехника соҳасидаги янгиликлар ва ихтиролар натижаларини нисбатан таққослаш, тўла ўхшашлигини исботлаш учун электр ўлчаш асбоблари керак эди. Шунинг учун электр катталиклар тизимининг умумий ўлчаш таъминоти зарурати пайдо бўлди. Бундай тизим 1881 йил Парижда ўтказилган 1-Халқаро электротехника конгрессида қабул қилинди.

Улуј рус олими Д.И.Менделеев – ўлчов ва вазнлар соҳасида фундаментал ишлар муаллифи сифатида метрология фанининг ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди. 1892 йилда Д.И.Менделеевнинг ташаббуси билан Россияда "Ојирлик ва ўлчовлар палатаси" ташкил этилиб, машхур олим унинг биринчи раҳбари сифатида метрологик хизматни шакллантиришда аҳамиятга молик ишларни

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 22 из 185

амалга оширди. Олимнинг яна бир улкан хизмати шундан иборатки, у Россияда метрик тизимни тадбиқ этишни асослаб, уни ташкилий жиҳатдан тайёрлаб берди. Бу эса 1918-1920 йиллардаги метрик тизимни тадбиқ этишга муносиб замин эди.

Марказий Осиёдаги қадимий, қўхна ўлчовлар ва ўлчаш бирликлари

Метрология пойдеворига аждодларимиз жуда қадимдан жишт қўйиб келишган. Дастлаб, улар кундалик ишларида зарур бўлган вақт, узунлик, юза, ҳажм ва ојирликларни (массани) ўлчаш учун керак бўлган усулларни топиб, улардан амалда фойдаланишган.

Кўпчилик халқларда, шу жумладан бизнинг халқимизда ҳам узунлик ўлчови сифатида инсон танасининг бир қисми, масалан **қадам** (0,75 м), **қарич** (19–22,5 см), **қулоч** (166–170 см), **бармоқ** (20,8–22,8 мм), **тирсак** (50–81,3 см), шунингдек, **дон эни** (масалан арпа ёки бујдой донлари – 3,5 мм), **от ёлининг эни** (0,58 мм) қўлланилган (мукамалроқ маълумот пастдаги жадвалда келтирилган).

Бой маданий меросга эга бўлган, жаҳон фани хазинасига улкан ҳисса қўшган ўзбек халқи қадимдан метрология соҳасига ва унинг ривожланишига катта аҳамият бериб келган. Шунинг учун бўлса керак, халқимиз томонидан шу соҳага тегишли юзлаб нақллар ва мақоллар яратилган:

- «Бојни боқсанг бој бўлур, **ботмон-ботмон** ёј бўлур»;
- «Емак туз билан, туз **ўлчов** билан»;
- «**Етти ўлчаб**, бир кес»;
- «Ҳар ернинг ўз **ботмони** бор»;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 23 из 185

- «Ҳар ерни қилма орзу, ҳар ерда бор **тошу-тарозу**»
ва ҳ.к.

Сув сарфини ўлчашда қўлланиладиган ўлчов ва ўлчаш бирликларни ҳам халқимиз томонидан яратилган. «**Қулоқ**» (11,5 л/с), «**Тегирмон**» (1 Т = 5 қулоқ = 57 – 58 л/с) сингари ўлчаш бирликлари бунга мисол бўла олади.

Масалан **Бобурнинг «Бобурнома»** асарида шундай сатрлар бор: «Яна бу бојнинг суви оздир, мунга бир **тегирмон** сувни сопқун олиб, келтурмоқ керак».

Массани ўлчаш учун бир нарсанинг массаси иккинчи нарсанинг массаси билан солиштирилган, бунда асосан **дон** (арпа (0,041 г), бујдой, нўхат(0,18-0,20 г)ва ҳ.к.) ва **мева** (данак, ёнјоқ ва ҳ.к.) доналаридан фойдаланилган

Элимиз ҳудуди шарқ билан јарб ва шимол билан жануб давлатларининг асосий карвон йўлида жойлашганлиги учун аждодларимиз томонидан кашф қилинган ўлчов ва ўлчаш бирликлари дунёнинг тўрт томонига тарқалиб, ўша ер халқлари томонидан баъзан бизнинг тилимизда, ёки бўлмаса, ўз тилларига таржима қилиниб қўлланилган. Шунинг учун ҳам мусулмон давлатлари, шу жумладан Марказий Осиё давлатларида қўлланилган ўлчов ва ўлчаш бирликлари кўпчилик тадқиқотчиларни ўзига жалб қилиб келган. Мана шундай тадқиқотчилардан бири немис олими **В. Хинцдир**. У Марокашдан то Ҳиндистонгача бўлган ҳудудлардаги ўлчов ва ўлчаш бирликларини ўз қўлланмасида келтириб катта иш қилган. Айниқса, ўша вақт ўлчаш бирликларини метрик тизимига айлантириб бериш унинг фанга қўшган катта ҳиссасидир. Бироқ у баъзи ноаниқликларга йўл қўйган.

Ўрта аср ўлчов ва ўлчаш бирликлари тўјрисида **В. Хинцга** нисбатан бир оз аниқроқ маълумотлар **Е.А. Давидович** томонидан келтирилган.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 24 из 185

Рус тадқиқотчиси **Н.В. Хаников** фикрига кўра, 45 та ўлчов шарқ халқлари (эронликлар, араблар, туркий урујлар)дан рус метрологиясида ўзлаштирилган. Эрамиздан аввалги 283 – 263 йилларда **Миср ўлчов тизими** пайдо бўлган. Бу ўлчов тизимидаги бир қанча ўлчов бирликлари Ўзбекистон ҳудудидаги ўлчов бирликларига мос келади.

Масалан, саржин = 2160 мм, аршин = 720 мм,
тирсак = 540 мм, оёқ юзи
(кафти) = 360 мм,
кафт (қўл кафти) = 90 мм, бармоқ =
22,5 мм ва ҳ.к.

Таянч иборалар: қадимий ўлчаш бирликлари, антропометрик ўлчаш бирликлари, ўлчовлар.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 25 из 185



Назорат саволлари.

1. Ҳозирги замондаги физикавий ва кимёвий хусусиятларни ўлчашда қадимий шарқ ва ғарб фалсафасининг тутган ўрнига баҳо беринг.
2. Бир пайтлар ўзимизда яратилиб, сўнгра бошқа ном билан ўзимизга қайтиб келган ўлчаш бирликлари ҳақида нималарни биласиз?
3. Қандай сабабларга кўра тарихда ҳудудимиздаги бўлган ўлчовлар ва ўлчаш бирликлари бошқа давлатлардаги ўлчашлар учун асос бўлиб хизмат қилган?
4. Марказий Осиёда илгари қўлланган, физикавий ва кимёвий хусусиятларни ўлчашга мўлжалланган қандай бирликларни биласиз?
5. Ўлчаш бирликларини нима учун турли халқлар умумлаштиришга ҳаракат қилганлар?
6. Қадимги олимларнинг ўлчашлар борасидаги бебаҳо маслаҳатларидан бир нечасини мисол сифатида келтиринг.
7. Миқёси Нил қурилмаси тўғрисида қандай маълумотларга эгасиз?
8. Халқимизнинг ўлчашлар борасидаги мақолларидан 5 тасини келтиринг.
9. Қадимги олимларнинг ўлчашларга катта аҳамият берганлигини қандай изоҳлайсиз.
10. «Устурлоб» номли ўлчаш асбоби тўғрисида қандай маълумотларга эгасиз

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 26 из 185

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш./Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Г.Д.Крылова. Основы стандартизации, сертификации и метрологии. Учебник для ВУЗов.-М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.
3. Ю.Торвальд. Сто лет криминалистике, М., изд. Техника, 1985.

Уй вазифаси:

1. Ўзбекистонда ўрта асрлардан бери сақланиб қолган, физикавий ва кимёвий хусусиятларни ўлчашда қўланадиган бирликлардан 5 тасини санаб беринг.

Давра суҳбати учун масалалар.

1. Нима учун узум, анжир, шафтоли, қовун, тарвуз ва бошқа ўсимликлар жанубда, асосан бино деворига, пахса ёки тош деворларига яқин жойларда яхши ўсади ва тезроқ пишиб етилади?
2. Баҳорда қор эриганда тупроқдаги намликни сақлаб қолиш учун ер майдонининг нишаб жойларидаги қор уюмланиб, кул, қора тупроқ, гўнг ва бошқалар йўл-йўл қилиб сепилади. Нима учун бу усул тупроқда эриган қор сувини сақлашга

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 27 из 185

ёрдам беради?

3. Космик техникани энергия билан таъминловчи қуёш батареялари қандай ишлайди?

4. Тошкентда қандай ноёб телескоп бор?

5. Ўзбекистон ҳудудида етиштириладиган бўғдой, сули ва шунга ўхшаш донли ўсимликлар нима учун пишиш жараёнида рангларини ўзгартиради?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 28 из 185

3-маъруза.

Режа.

1. Уй вазифаси устида ишлаш.
2. Ўлчаш техникасидаги асосий аксиомалар ва постулатлар.
3. Физикавий ва кимёвий хусусиятлар.

Ўлчаш техникасидаги асосий аксиомалар ва постулатлар

Ҳар бир фандаги бўлгани каби метрологияда ҳам талайгина аксиомаларни кўришимиз мумкин. Лекин ҳозир биз шулардан учта, энг асосий ва умумийларини кўриб чиқмоқчимиз. Ушбу аксиомалар ҳар қандай ўлчашлар учун хос бўлиб, бу ўлчашлар ҳоҳ оддий, ҳоҳ мураккаб бўлсин, ҳоҳ юзаки, ҳоҳ аниқ бўлсин, ҳоҳ тезлаштирилган, ҳоҳ мукамал бўлсин, уларнинг барчасида шу аксиомаларнинг уйјунлашганини кўришимиз мумкин:

1-аксиома.

Априор маълумотсиз ўлчашни бажариб бўлмайди.

1- аксиомани изоҳлашдан бошлаймиз. Энг аввало "априор маълумот" нима ўзи деган савол тујилиши табиий. **Априор** сўзи *a priori* - олдин келувчи, дастлабки (лотинча) маъносини билдириб, бошланјич, муайян воқеа, воқелик ёки тажрибагача бўлган маълумотлар, билимлар мажмуини англатади. Бу сўз билан кетма-кет келувчи яна бир тушунча бор - **апостериори**, (*a posteriori*) яъни кейинги, орқадаги,

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 29 из 185

тугалланувчи деган маъноларни билдиради. Бу сўзларни илк бора қадимги грек файласуфлари киритганлар. Уларнинг талқинича, ҳар бир инсон англайдиган илм, маълумот ёки ахборот муайян бир тажрибадан, воқеликдан ёки амал (сабоқ олиш, ёдлаш, ўқиш ва шу кабилар)дан сўнг мужассамлашади. Ҳосил қилинган ахборот кейинги амаллар мобайнида ортиб боради ва маълум бир даврдаги апостериор маълумот априор маълумотга айланади.

Шундай қилиб, ўлчашлар назарияси нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, муайян ўлчашни амалга оширишдан олдин шу ўлчашга тегишли бўлган маълум доирадаги маълумотлар айнан априор маълумотни билдиради. Агар бизда мана шу маълумотлар бўлмаса, у ҳолда умуман ўлчаш тўјрисидagi тушунчанинг ўзи шакллана олмайди ҳам.

Тажриба орқали, юқорида айтилганларга ишонч ҳосил қилишингиз мумкин.

Тили чиққан, бемалол сўзлаша оладиган 4-5 ёшлар атрофида бўлган бојча боласига электр тармојидаги кучланиш қандай қийматга эга эканлигини аниқлаб беришни сўраб мурожаат қилиб кўринг-а...

Натижаси олдиндан маълум. Дарҳақиқат бу болада электр кучланиши деган катталиқнинг моҳияти, уни қандай бирликларда ва қандай ўлчаш асбобида, қандай қилиб ўлчаш мумкинлиги борасида деярли ҳеч қандай маълумотлар йўқ. Шунинг учун ҳам болакай кўзини пирпиратганича сизга қараб тураверади. Чунки бу болада ҳали, ҳеч қандай априор маълумот йўқ.

Албатта, бу айтилган гаплар шартлидир, яъни ҳозирча, вақти келиб 4 яшар бола электр кучланиши у ёқда турсин, хатто ЭҲМ қандай таркибий бирикмалардан тaшкил топганлигини ҳам айтиб бериб, кўз олдингизда шахсий компьютерни йијиб бериши ҳам мумкин.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 30 из 185

Шундай қилиб, тажриба ўтказишдан (ўлчашдан) олдин бизда айнан шу ўлчашга тегишли бўлган муайян маълумотлар ва кўникмалар бўлиши лозим бўлади.

2- Аксиома.

Ҳар қандай ўлчаш - таққослаш (солиштирув) демакдир.

Энди иккинчи аксиоманинг изоҳига ўтамиз.

Ўлчаш дегани, содда қилиб айтганда олинган объектда текширилаётган катталиқ қанчалик кўп ёки кам тадбиқ этганлигини аниқлаш ҳисобланади. Масалан, кўз олдимизда турган ихтиёрий бир нарсани, айтайлик столни олайлик. Унинг томонларини узунлигини аниқлаш керак бўлса, бизнинг кўз олдимизга бир метрга тенг бўлган узунлик келади ва унга нисбатан қиёс қилиб тахминий тарзда эни ва бўйи тўјрисидаги маълумотларни олишимиз мумкин. Лекин бу шундай тез ва јайри оддий бир тарзда юз берадики, биз бу ҳақда ўйлашга улгурмаймиз ҳам, кўз олдимизга келтира олмаймиз ҳам. Бошқа бир катталиқ, масалан, танаввул қилаётган овқатнинг мазасини кўрайлик.

Бу катталиқ ҳозирча ўлчаб бўлмайдиган катталиқлардан. Уни одатда фақат баҳоланади. Баҳолаш эса, индивидуал тарзда бўлиб муайян мезон асосида амалга оширилади. Бунда мезонларни сони бирдан тортиб, бир нечтагача бўлиши мумкин. Масалан, "яхши" ва "ёмон" (2 мезон); "яхши", "ёмон" ва "ўртача" (3 мезон); "яхши", "ёмон", "ўртача", "жуда яхши" ва "жуда ёмон" (5 та мезон) ва ҳоказолар. Агар овқатнинг фақат мазаси, ёки соддароқ бўлиши учун, тузининг яхши-ёмонлигини кўриб чиқайлик. Бунда биз худди шу катталиқнинг (яъни туз миқдорининг)

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 31 из 185

яхши бўлган қийматини оламиз ва шу қийматга нисбатан юқорида ёки пастда бўлган ҳолатга шаҳодат келтирамыз.

3- Аксиома.

Ўлчаш амалидан олинган натижа тасодифийдир.

Энди учинчи аксиома хусусида. Бир учи очилмаган қалам оламиз ва шу қаламнинг 10 марта чизјич ёрдамида узунлигини аниқлаймыз. Натижаларни ёзиб борамиз. Шунда энг ками билан икки ёки уч марта олган қийматларимиз бошқачароқ бўлади. Хўш, нима учун бундай бўляпти? Ахир объект ва субъект ўзгаргани йўқ-ку!

Бу нарса тасодифийлик деган тушунча билан бојлиқ. Бу тушунча хусусида бир оз кейинроқ кенгроқ изох берилади.

Биз юқорида қайд этилган аксиомаларни фақат оддийгина ўлчашлар воситасида тушунтиришга ҳаракат қилдик. Агар нисбатан мураккаброқ ўлчашларга ўтадиган бўлсак бу аксиомаларнинг кучини яққолроқ сезишимиз, кўришимиз ва англашимиз мумкин бўлади.

Энди ўлчашларнинг асосий постулатларини кўриб чиқамиз. Ушбу мавзунини кўриб чиқишдан олдин биргаликда оддийгина бир тажриба қилиб кўрамиз:

Бир дона чиройли олма оламиз (ҳақиқий, истеъмол қилинадиган олма). Уни бирор бир тарозида, масалан савдо дўконларидаги ўлчаш тарозисида тартиб кўрамиз. Айтайлик массаси 74 г чиқди. Сўнгра уни каттароқ, масалан қопланган маҳсулотларни тартадиган ерга қўйиладиган тарозида ўлчаб кўрамиз. Энди олган қийматимиз 75 г. Кейин худди шу олмани юк автомобилларининг массасини (10 тоннагача)

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 32 из 185

ўлчайдиган катта тарозида ўлчаймиз. Бу тарози олманинг массаси йўқ деб унинг ојирлигини сезмайди. Энди охирги тажриба, олмани бир неча бўлакларга бўлиб, лаборатория тарозисида ҳар бир бўлакни тортамыз ва якуний натижани ҳисоблаймиз. Олинган қийматимиз қуйидагича бўлиши мумкин - 74,3718 г. Қаранг-а, тўрт хил ўлчаш воситасида тўрт хил қиймат олдик.

Хўш, қайси бир қийматни ҳақиқий деб олишимиз мумкин. Аслида, олманинг массаси қандай? Албатта, тажрибада кўрилаётган олманинг айнан олинган қиймати мавжуд. Бу қийматни биз **чинакам қиймат** деб атаймиз.

Чинакам қиймат катталикини миқдор жиҳатдан ҳар томонлама, беками-кўст ва буткул тавсифлайдиган қиймат ҳисобланади. Аммо, уни аниқ ўлчаш имконияти мавжуд эмас. Шуни кўриб чиқамиз:

Фараз қилайлик, ўта аниқ ўлчайтиган тарози топдик ва олманинг массасини аниқламоқчимиз. Лекин бу тарозида аниқ бир тўхтамга келган қийматни ололмайсиз. Чунки олмадан жуда оз миқдорда (1-2 молекула бўлса ҳам) намлик камайиб туради. Демак аниқ қийматни ололмайсиз. Биз ҳозир аниқ ўлчайдиган восита бор деб ҳисоблаяпмиз. Лекин аслида бундай ўлчаш воситаси йўқ ва бўлмайди ҳам. Нима учун дейишингиз табиий, албатта. Агар ўзга сайёраликлар келиб бизга айнан шундай, беками-кўст, мутлақо аниқ ўлчайдиган асбоб олиб келиб беришганда ҳам қуйидаги парадокс бўлиши табиий. Метрологик нуқтаи назардан ўлчаш воситасининг муайян метрологик тавсифлари мавжуд бўлиб, бу тавсифларга эга бўлгандан сўнггина биз олинган натижани баҳолашимиз мумкин. Биз айтаётган ўлчаш воситасини метрологик тавсифлаш учун ундан ҳам аниқ ўлчайдиган бошқа асбоб керак бўлади. Бу худди аналгиннинг таркибида кофеин бор, кофеиннинг таркибида кодеин, кодеиннинг таркибида эса аналгин бор дегандек

гап. Хуллас, катталикнинг чинакам қийматини ўлчаб бўлмайди. Модомики, чинакам қийматни ўлчаш имкони йўқ экан, ўлчаш амалида қиймати унга яқин бўлган ва уни ўрнига ишлатилиши мумкин бўлган бошқа қиймат, яъни **ҳақиқий қиймат** қўлланилади. Бу хусусда метрологиянинг учта асосий постулатлари мавжуд:

1-постулат - Ўлчанаётган катталикнинг чинакам қиймати мавжуддир.

2-постулат - Катталикнинг чинакам қийматини аниқлаш мумкин эмас.

3-постулат - Ўлчаш амалида катталикнинг чинакам қиймати доимийдир.

Энди айтишимиз мумкинки, ўлчанаётган катталикнинг учта қиймати бўлар экан:

- 1. Чинакам қиймат (уни аниқлаш имкони мавжуд эмас);**
- 2. Ҳақиқий қиймат (чинакам қийматга яқин);**
- 3. Олинган қиймат (тажрибадан олинган қиймат).**

Табиийки, ҳақиқий қийматни қаердан оламиз деган савол тујилиши мумкин. Юқорида келтирган мисолимиз бўйича, олмани савдо дўкони тарозисида бир неча марта такрорий ўлчаб, натижаларнинг ўртача қийматини олсак, шу ҳақиқий қиймат деб олиниши мумкин. Албатта, шу ҳолича эмас. Бу тўрида суҳбат бироз кейинроҳ бўлади.

Физикавий-кимёвий хусусиятлар

Ўлчанаётган катталикка қараб ўлчашлар қуйидаги турларга бўлинади:

- Механикавий ўлчашлар - масса, куч, тезлик (чизикли ва бурчакли), тезланиш, босим,

модданинг сарфи каби катталикларни ўз таркибига олади;

- Иссиқлик ўлчашлари - бу турдаги ўлчашлар температура ва унинг градиентлари, иссиқлик оқими каби катталикларни ўлчаш билан шујулланади;
- Чизиқли ва бурчакли ўлчашлар - бу ўлчашларга профилларнинг чизиқли ўлчамларини, бурчакларни ва ёйларни ўлчаш амаллари киради;
- Электрорадио ўлчашлар - ток кучи, кучланиш, электр қуввати ва сарфи, фаза силжиши каби электр катталикларини ва майдон кучланганлиги, частота, индуктивлик каби радиотехник катталикларини ўлчашни ўз доирасига олади;
- Акустик ўлчашлар - товуш тўлқинлари, шовқин каби акустик катталикларни ўлчаш масалалари билан шујулланади;
- Физикавий-кимёвий ўлчашлар - моддалар ва уларнинг аралашмаларининг таркиби ва хоссаларини ўлчаш ва баҳолаш амалларини ўрганади ва тадбиқ этади.

Саноатнинг кимё, озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги соҳаларида ва уларга бојлиқ бўлган бошқа соҳларда аксарият технологик жараёнлар турли, суюқ, газсимон ва каттиқ моддаларни ишлаб чиқиш, қайта ишлаш ва сақлаш билан бојлиқ. Табиийки, бу моддалар ўзига хос бўлган ва уларнинг сифатини белгиловчи кўрсаткичларга ва параметрларга эга бўлади.

Физикавий-кимёвий ўлчашлар айнан мана шундай моддаларнинг таркибини, физикавий-кимёвий хусусиятларини аниқлаш, ўлчаш ва баҳолаш масалалари билан, бу борадаги мавжуд амаллар ва усуллар, уларнинг воситалари ва технологиялари, ҳамда мавжуд усуллар ва

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 35 из 185

воситаларни ривожлантириш ва такомиллаштириш билан шуғулланади.

Бундан ташқари физикавий-кимёвий ўлчашлар медицинада турли ташхис (диагностика) ва даволаш амалларида, криминалистикада, атроф муҳитнинг экологик ҳолатларини аниқлашда, умуман, инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган барча жавбҳаларда кенг қўлланадиган ўлчаш турларидан ҳисобланади.

Физикавий-кимёвий ўлчашларнинг ривожланишида алхимикларнинг ҳам ўзига хос бўлган ўрни мавжуд. Улар ўз мақсадлари йўлида кўпдан-кўп янги моддаларни топдилар, мураккаб модда таркибидаги компонентларни аниқлаш борасида янги усулларни ишлаб чиқдилар ва бу билан фаннинг ривожланишида ўзига хос бўлган из қолдирдилар.

Физикавий-кимёвий ўлчашларнинг ривожланишида криминалистика алоҳида ўрин эгаллаган. Тарихга назар ташлайдиган бўлсак, Мари Лафарж воқеалари, Марш курилмаси, Орфил кашфиётлари ва яқинда бўлиб ўтган В-57 препарати воқеасини бир бора эслаш жуда ўринли бўлар эди.

Физикавий-кимёвий ўлчашларнинг асосий объектлари сифатида турли озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқиш ва қайта ишлаш, кимёвий моддаларни яратиш ва тадбиқ этиш, моддаларнинг сифатини баҳолаш ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш киради.



Таянч иборалар: аксиома, постулат, ҳақиқий қиймат, чинакам қиймат, олинган қиймат, физикавий-кимёвий хусусият..

Назорат саволлари.

1. Ўлчашлардаги асосий аксиомалар ва постулатлар.
2. Чинакам, ҳақиқий ва олинган қиймат тушунчаларига изоҳ беринг.
3. Ўлчаш хатолигининг ўлчашдаги нуқсон ёки камчиликдан нима фарқи бор?
4. Физикавий-кимёвий хусусиятларни санаб беринг.
5. Нима учун физикавий-кимёвий хусусиятлар аксарият ҳолларда сифат назорати соҳасида қўрилади?
6. Катталикнинг турли номдаги, турли қийматларини ишлатишни қандай асослайсиз?
7. Ўлчашларнинг қандай турлари мавжуд?
8. Физикавий-кимёвий ўлчашларни акустик ўлчашлардан фарқ қиладиган томонларидан бир нечтасини санаб беринг.
9. Бир ўлчаш тури бир нечта йўналишда бўлиши мумкинми?
10. Физикавий-кимёвий хусусиятларни ўлчашнинг ўзига хос томонлари.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 37 из 185

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.

Уй вазифаси:

1. Кундалик ҳаётда, уй шароитида бажариладиган физикавий-кимёвий ўлчашларга 5 та мисол келтиринг.
2. Эрта билан уйжониб, то кечкурун ўринга ётгунга қадар инсон нечта ўлчашни бажариши мумкин?

Давра суҳбати учун масалалар.

1. Қандай тупроқ қуёш нурларидан яхши қизийди: Қурук тупроқми ёки нам тупроқми?
2. Дарахтларнинг таналари нима мақсадда:оқланади?
3. Нима яхши грелка бўлади: қумли халтачами ёки сувли шиша бутилками (массалари ва температуралари бирдай)?
4. Нима учун сиқилган газни баллондан чиқаришда вентиль

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 38 из 185

шудринг ёки қиров билан қопланиб қолади?

5. Гугурт чупи сув юзида сузиб юрибди. Чупнинг бир томонига совун эритма қуйилса, чуп қайси томонга ҳаракат қилади? Нима учун (тажрибани ўзингиз қилиб кўринг)?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 39 из 185

4-маъруза

СУЮҚЛИКЛАРНИНГ ЗИЧЛИГИНИ ЎЛЧАШ

Асосий маълумотлар ва классификацияси

Моддаларнинг зичлиги технологик маҳсулотнинг сифатини, баъзи ҳолларда эса таркибини ҳам характерловчи асосий параметрлардан ҳисобланади. Зичликни автоматик ўлчаш асбоблари химия, озиқ-овқат ва бошқа саноат тармоқларидаги бир қатор жараёнларни комплекс автоматлаштиришдаги муҳим элементлардандир. Масалан, бўллатувчи қурилмалар, абсорбер, дистилляцияон, ректификацион ва бошқа аппаратураларни назорат қилиш ҳамда бошқариш зичликнинг узлуксиз ўлчаб турилишини талаб қилади. Баъзи ишлаб чиқаришда суюқликларнинг зичлиги эриган модда концентрациясини аниқлаш мақсадида ўлчанади.

Модда массасининг ҳажмга нисбати зичлик дейилади, яъни:

$$\rho = m / V, \quad (16)$$

бу ерда ρ - зичлик, кг/м^3 , m - модданинг массаси, кг ; V - модданинг ҳажми, м^3 .

Суюқликнинг зичлиги температурага боғлиқ ва нормал (20°C) температурада қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho_{20} = \rho_t [1 - \beta(20 - t)], \quad (17)$$

бу ерда ρ_t - суюқликнинг иш температурасидаги зичлиги, кг/м^3 ; β - суюқлик ҳажмий кенгайишининг ўртача коэффициенти $1/^\circ\text{C}$; t - суюқликнинг температураси, $^\circ\text{C}$.

Саноатда суюқликнинг зичлигини ўлчаш учун қалқовичли, вазнли, гидростатик ва радиоизотопли зичлик ўлчагичлар энг кўп қўлланилади.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 40 из 185

Қалқовучли зичлик ўлчаш асбоблари

Қалқовичли зичлик ўлчагичларда Архимеднинг қалқовичга таъсир этувчи итариб чиқарувчи кучининг суюқлик зичлигига бојлиқлигидан фойдаланилади. Бу асбоблар сузиб юрувчи ва батамом чўкадиган қалқовичли бўлади. Биринчи тур асбобларда зичликни ўлчаш сифати қалқовичнинг чўкиш чуқурлигига бојлиқ бўлади. Иккинчи тур асбобларда қалқовичнинг чўкиш чуқурлиги ўзгармайди, фақат унинг итарувчи кучи ўлчанади, бу куч эса суюқликнинг зичлигига пропорционал бўлади. Биринчи тур зичлик ўлчагичларда қалқовичнинг ојирлик кучи қалқовичга зичлиги ρ бўлган, текширилаётган муҳит томонидан, ҳам суюқлик юзасида бўлган, зичлиги ρ_0 бўлган муҳит томонидан таъсир этадиган итарувчи куч билан мувозанатлашади. Қалқович мувозанатда турганида итарувчи куч қалқовичнинг ојирлик кучига тенг бўлади. Бунда текширилаётган муҳит зичлигининг ҳар бир қийматига қалқовичнинг маълум ботиш чуқурлиги мос келади.

Ўзгармас кесимли қалқович учун итарувчи куч ифодаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$F = \rho g s x. \quad (18)$$

9-расмда сузиб юрувчи қалқовичли зичлик ўлчаш асбобининг принципиал схемаси курсатилган.

Асбоб қалқович 2, сузиб юрувчи ўлчаш идиши 1 дан иборат. Суюқлик асбобга тарнов 7 орқали келиб, тарнов 9 орқали чикиб кетади. Суюқлик зичлигининг ўзгариши қалқович ва у билан бојлиқ бўлган ўзак 4 нинг силжишига олиб келади. Ўзак дифференциал трансформатор жалтагида силжийди. Иккиламчи (курсатувчи килувчи) асбоб зичлик бирлигида дара

4.1-расм.

Ўлчовучли зичликни ўлчаш асбоби.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 41 из 185

Температуранинг кимпенсацияси иккиламчи асбобнинг ўлчаш схемасига уланган қаршилиқ термометри ёрдамида амалга оширилади. Зичлик ўлчагичлар коррозияга чидамли материаллардан тайёрланиб, агрессив суюқликлар зичлигини ўлчашда ҳам ишлатилиши мумкин.

Ораликлаги ўзгарткичнинг турига қараб зичлик ўлчагич электрик ёки пневматик унификацияланган чиқиш сигналига эга бўлиши мумкин.

Кимё, озиқ-овқат ва бошқа саноат соҳаларида кенг тарқалган зичлик ўлчагичлар бир-бирларидан қалқовичнинг шакли, кўрсатишларни масофага узатиш усули бўйича фарқ қилади. Қалқовичли асбоблар $1000...1400 \text{ кг/м}^3$ диапазондаги суюқлик зичлигини $+2\%$ аниқлик билан ўлчайди.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 42 из 185

5-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Вазнли зичлик ўлчагичлар.
3. Гидростатик зичлик ўлчагичлар.
4. Радиоизотопли зичлик ўлчагичлар.

Вазнли зичлик ўлчагичлар

Вазнли зичлик ўлчаш асбобларининг ишлаш принципи назорат қилинаётган суюқликнинг маълум бир доимий ҳажмининг вазнини узлуксиз тортиб туришга асосланган. Тоза суюқликлар зичлигини ўлчашдан ташқари вазнли зичлик ўлчагичлар суспензия ва таркибида қаттиқ моддалар бўлган суюқликлар зичлигини ўлчашда ҳам ишлатилади.

5.1-расмда пневматик ўзгарткичли вазнли зичлик ўлчагичнинг принципиал схемаси келтирилган.

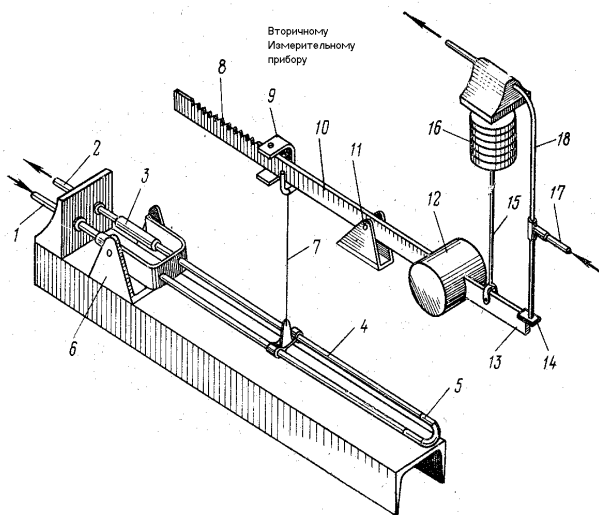
Суюқлик резина тарнов ва металл сильфонлари 3 бўлган сиртмоксимон трубка 1 ва 2 дан ўтади. Сиртмоксимон трубка пневмо-ўзгарткичнинг тўсији 14 билан бојлиқ Суюқлик зичлиги ошганда сиртмоксимон трубканинг вазни ортади ва у пастга ҳаракатланади, соплó 13 билан тўсиқ 14 орасидаги зазор кичраяди, ўзгарткичдаги босим кўтарилади. Унификацияланган пневматик сигнал кучайтиргич орқали сильфон 16 га узатилади (тескари алоқа).

Сильфондаги босим суюқлик зичлигининг ўзгаришига пропорционал ўзгаради ва шкаласи зичлик бирлигида даражаланган иккиламчи асбоб билан ўлчанади.

Асбоб Суюқликнинг зичлигини сиртмоқсимон трубка тўлдириладиган пайтдаги амалий температурада ўлчайди.

Вазнли зичлик ўлчагичларнинг афзаллиги трубка кесимининг доимийлиги ва трубкадан суюқликнинг катта тезликда ўтишидир. Бу эса суюқлик таркибидаги қаттиқ жисмларнинг трубка тубига (деворларига) чўкишига йўл қўймайди. Саноатда 500 дан. 2500 кг/м³ ўлчаш чегараларига мўлжалланган вазнли зичлик ўлчагичлар чиқарилади.

Ўлчашдаги асосий хатолик +2"/о.



5.1-расм. Вазнли зичлик ўлчагич.

Гидростатик зичлик ўлчагичлар

Гидростатик зичлик ўлчагичлар ўзгармас баландликдаги суюқлик устунининг босимини ўлчаш учун хизмат қилади.

Гидростатик зичлик ўлчагичлар кенг тарқалган, чунки бу асбоблар содда тузилган ва анализ қилинаётган

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 44 из 185

суюқликка ўрнатиладиган датчикларда ҳаракатланадиган қисмлар йўқ. Уларнинг ишлаш принципи қуйидагича:

Суюқлик сиртига нисбатан H чуқурликдаги P босим қуйидагича ифодаланади:

$$P = \rho g H, \quad (5.1)$$

Суюқлик устунининг баландлиги H ўзгармас бўлса, босим P Суюқлик зичлигининг ўлчови бўлади. Гидростатик зичлик ўлчагичларда суюқлик устунининг босими, одатда, суюқлик орасидан инерт газ (ҳаво) ни узлуксиз ҳайдаб ўлчаб турилади. Бу газ (ҳаво) нинг босими суюқлик устуни босимига пропорционал (.пьезометрик зичлик ўлчагичлар), Суюқлик устунининг босимини бу усулда ўлчаш кўрсатишларни масофага узатиш имкониятини беради. Ҳайдаладиган инерт газ суюқлик хусусиятларига кўра танланади. Ҳайдаладиган газ сарфи катта бўлмай доимий бўлиши шарт, чунки сарфнинг ўзгариб туриши ўлчашда кўшимча хатоликларга олиб келиши мумкин.

Одатда, суюқликнинг турли баландликдаги иккита устундаги босимлар фарқи ўлчанади (дифференциал усул). Бу эса ўлчанаётган зичликнинг аниқлигига таъсир кўрсатадиган сатҳ ўзгаришларини йўқотади.

(5.1) формуладан:

$$P_1 - P_2 = (H_1 - H_2) \rho \cdot g \quad \text{ёки} \quad \Delta P = \Delta H \rho \cdot g \quad (5.2)$$

бу ерда P_1 ва P_2 суюқлик устунларининг босими, Па; H_1 ва H_2 суюқлик устунлари сатҳининг баландлиги, м.

Ҳаво (инерт газ) узлуксиз ҳайдаладиган пьезометрик дифференциал икки суюқликли зичлик ўлчагичда текширилаётган суюқлик идишдан узлуксиз оқиб ўтади, бу идишда суюқлик сатҳи доимий сақланади. Доимий сатҳли идиш маълум зичликли эталон суюқлик билан тўлдирилган бўлади. Инерт газ найча орқали текширилаётган суюқлик қатлами орқали ўтади ва асбобдан чиқиб кетади. Худди шу инерт газ найча орқали эталон суюқлик қатламидан ўтади,

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 45 из 185

кейин қўшимча найча орқали текширилаётган суюқликнинг маълум қатламидан ўтиб асбобдан чиқади.

Пьезометрик найчаларнинг чўкиш чуқурлиги ва эталон суюқликнинг зичлиги маълум бўлса, дифференциал манометрнинг кўрсатишлари текширилаётган суюқлик зичлигининг ўлчови бўлади.

Эталон суюқликнинг зичлиги текширилаётган суюқликнинг зичлигига яқин қилиб танланади. У ҳолда $h_0 = h$ бўлса, босимлар фарқи $\Delta P=0$; унда текширилаётган суюқликнинг зичлиги минимал бўлади. Агар текширилаётган суюқликнинг зичлиги максимал бўлса, босимлар фарқи максимал қийматга эга бўлади.

Асбобда эталон суюқликли идиш текширилаётган суюқликли идишдан юқорирокда жойлашган. Эталон ва текширилаётган суюқликнинг температура коэффиценти бир хил бўлиб, уларнинг температураси тенг бўлса, температура компенсацияси автоматик равишда таъминланади.

Гидростатик зичлик ўлчагичлар саноатда 900дан 1800 кг/м³ гача ўлчаш диапозонига мўлжаллаб чиқарилади. Бу асбобларнинг асосий хатолиги + 4%.

Сильфонли, тензометрик, химотрон ва бошқа зичлик ўзгарткичлари гидростатик зичлик ўлчагичларнинг турларидир.

Сильфонли зичлик ўлчагичларда ўлчанаётган муҳит зичлигининг ўзгариши назорат қилинаётган идишда жойлаштирилган бошқа элементларнинг деформациясини вужудга келтиради.

Ўлчаш камераси ичида бир-биридан маълум масофада сильфонлар жойлаштирилган бўлиб, улар коромисло билан бирлаштирилган бўлади. Ўлчаш камераси ичидаги суюқликнинг зичлиги ўзгарганида сильфонларнинг деформацияси ўзгаради ва коромисло ўзининг таянч нуктаси

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 46 из 185

атрофида бурилади. Коромисло бурчакли ричаг орқали унификацияланган пневмо-ўзгарткичнинг Т-симон ричаги билан бирлашган. Ричагнинг чиқишидаги герметикликни мембрана таъминлайди. Чиқиш консрукцияси ричагнинг бурилиш эҳтимолини кўзда тутди.

Сильфонларнинг, шунингдек, ўлчанаётган суюқлик температурасининг ўзгариши келтириб чиқарадиган хатоликни компенсациялаш учун мўлжалланган сильфоннинг ички бўшлиқлари кетма-кет вентилли найча билан бирлаштирилган. Сильфонлар зичлиги минимал бўлган назорат қилинаётган суюқлик билан тўлдирилган. ПЖС-П зичлик ўлчагичи 500-2500 кГ/м³ диапозонидаги зичликни ўлчашга имкон беради.

Тензометрик зичлик ўлчагичлар ҳам кенг тарқалган зичлик ўлчаш асбобларидан саналади. Назорат қилинаётган суюқлик идишга штуцер орқали узлуксиз тушиб туради ва ундан тўкиш штуцери орқали чиқиб кетади, бу эса идишда доимо бир хил сатҳ бўлишини таъминлайди. Асосий идишнинг ичида эталон суюқлик билан тўлдирилган идиш жойлаштирилган бўлиб, унинг зичлиги назорат қилинаётган маҳсулотнинг минимал зичлигига тенг бўлиши керак. Эталон суюқлик туйнук орқали киради, ортиқчаси эса тўкиш трубаси орқали чиқиб кетади. Бу билан сатҳнинг доимийлигига, балласт босимнинг ва температура ўзгаришларининг компенсация қилинишига эришилади.

Назорат қилинаётган маҳсулот зичлиги озгина ўзгариши билан эластик элементнинг марказига елимлаб ёпиштирилган тензодатчикнинг қаршилиги ўзгаради. Зичлик ўлчагичи сифатида электрон автоматик кўприк қўлланилган бўлиб, унинг елкаларининг бирига тензодатчик уланган. Кўприк шкаласи зичлик бирликларида даражаланган. Ўлчашнинг пастки чегаралари кўприк шкаласини даражалашда идишларни зичлиги текшириляётган

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 47 из 185

сууюқликнинг минимал зичлигига тенг бўлган сууюқлик билан тўлдиришда аниқланади.

Химотрон зичлик ўлчагичда зичлиги ўлчаниши керак бўлган сууюқлик идиш кириш штуцери орқали узлуксиз кириб туради ва ундан тўкиш штуцери орқали чикиб кетади. Идишнинг ичида эталон сууюқлик солинган идиш жойлаштирилган. Эталон сууюқлик идишга туйнук орқали берилади ва ундан тукиш трубаси орқали чикиб кетади. Эталон сууюқликнинг зичлиги; назораг қилинаётган сууюқликнинг минимал зичлигига тенг қилиб олинади. Асбобнинг конструкцияси сатҳнинг ўзгармаслигини ва балласт босимнинг компенсацияланишини таъминлайди. Назорат қилинаётган сууюқлик кираётган оқимининг мавжланиш эҳтимолини олдини олиш учун тўсиқ кўзда тutilган.

Пластмасса корпусли химотрон датчик электролит билан тўлдирилган. Электролит калий йодиднинг бир оз йод қўшиб тайёрланган сувдаги эритмасидир. Датчикнинг эластик мембранаси босим озгина ўзгарганида ҳам эгилади. Датчик корпусининг ичида иккита тўрсимон платина электрод бор, улардан бири қўшимча катод бўлиб хизмат қилади ва ток манбаининг минуси билан бирлаштирилган, иккинчиси анод бўлиб хизмат қилади ва таъминлаш манбаининг плюсига уланган. Тўсиқдаги паррон тешикда ўрнатилган учинчи электрол анод ҳамда катод камераларини ажратиб туради ва асосий катод ҳисобланади.

Химотрон датчикнинг мембранаси шток ёрдамида идишнинг эластик элементи билан бириктирилган. Зичликнинг озгина ўзгариши эластик элемент, бинобарин, химотрон датчикнинг мембранасининг эгилишини вужудга келтиради.

Датчик мембранасининг силжиши натижасида электролит анод камерасидан катод камерасига оқиб ўтади,

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 48 из 185

бу эса микроамперметр занжирида токнинг анча кўпайишига олиб келади.. унинг шкаласи бевосита зичлик бирликларида даражаланган бўлади.

Радиоизотопли зичлик ўлчагичлар

Радиоизотопли зичлик ўлчагичларнинг ишлаш принципи радиоактив манба нурларининг суюқликдан ўтишида ютилишига асосланган. Булар суспензия, пульпа, агрессив ва катта босимли суюқликларнинг зичлигини ўлчашда ишлатилиши мумкин.

Ўлчаш асбоблари ўлчанаётган муҳит билан контактсиз бојланган. Бу эса бундай асбобларнинг афзаллигига киради.

Радиоизотопли зичлик ўлчагич таркибига нурланишлар манбаи ва приёмниги киради, унинг чиқиш сигнали автоматик погенциометрга берилади. Приёмник қабул қиладиган нурланиш интенсивлиги трубопроводдан оқиб ўтадиган суюқликнинг зичлигига бојлиқ бўлади: зичлик қанча кагта бўлса γ-нурларнинг ютилиши шунча кучли ва приёмникнинг киришида сигнал шунча кучсиз бўлади. Бу сигналнинг катталигига труба деворларининг қалинлиги, суюқлик таркиби ва манба нурланишини камайтирадиган бошқа факторлар таъсир қиладди. Бу факторларнинг таъсири турјун бўлганлиги сабабли асбобни даражалашда олинган тузатмани кўрсатишларга киритиш йули билан ҳисобга олинади.

5.2.-расмда ПЖР-2 типдаги суюқлик зичлигини ўлчаш радиоизотопли асбобнинг блоксхемаси келтирилган.

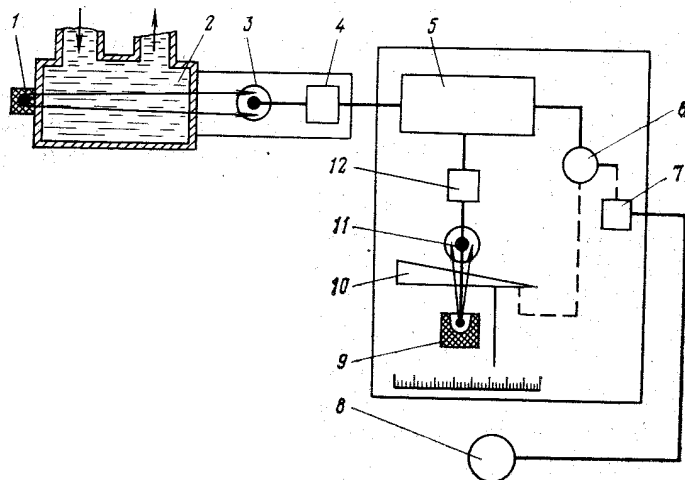
Суюқлик ўтадиган трубопровод 2 да радиоактив нурланиш манбаи 1 ва нурланиш приёмниги 3 ўрнатилган. Нурлаткич сифатида радиоактив изотоплар (Co^{60} , Cs^{137}) ишлатилган.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 49 из 185

Гамма нурлар трубопровод деворлари ва назорат қилинаётган суюқлик катламидан ўтиб, нурланиш приёмнигига келади.

Ўлчанаётган зичликнинг функцияси бўлган приёмникнинг электр сигнали блок 4 да шаклланади ва электрон ўзгарткич 5 киришига узатилади. Манба 9 дан чиққан нурлар компенсацион пона 10 дан ўтиб, приёмник 11 га келади ва блок 12 да ишланган электр сигнали ҳамда юқорида айтилган электрон ўзгарткич 5 га келади. Манба 9 приёмник 11 ва блок 12, манба 1 приёмник 3 ва блок 4 га ўхшаш. Сигналлар фарқи электрон ўзгарткич орқали кучайтирилади ва реверсив двигатель 6 га узатилади. Реверсив двигатель компенсацион пона 10 ва иккиламчи асбоб 8 нинг дифференциал трансформаторли датчигидаги плунжер 7 билан бојлиқ

Сигналнинг катталиги ва ишорасига қараб реверсив двигатель понани сигналлар фарқи нолга тенглашгунча силжитади. Кўрсатувчи асбоб билан бојланган пона силжишининг қиймати суюқлик зичлигининг ўзгаришига пропорционал.



5.2-расм. Радиоизотопли зичликни ўлчаш асбоби.

ПЖР-2 зичлик ўлчагичининг ўлчаш диапозони 600 - 2000 кг/м³, асбобнинг ўлчаш хатолиги + 2%.

Саноат радиоизотопли зичлик ўлчагичлардан ПЖР-2, ЖР-2Н, ПЖР-5, ПР-1024 ва бошқалар.

Таянч иборалар: зичлик, зичлик ўлчагич, вазнли зичлик ўлчагич, гидростатик зичлик ўлчагич, радиоизотопли зичлик ўлчагич.



Назорат саволлари.

1. Вазнли зичлик ўлчагичнинг ишлаш принципи қандай?
2. Вазнли зичлик ўлчагичнинг қалқовучлигисига нисбатан қандай афзалликлари мавжуд?
3. Гидростатик сув устуни нима?
4. Қандай ҳолларда радиоизотопли зичлик ўлчагичдан фойдаланган маъқул.

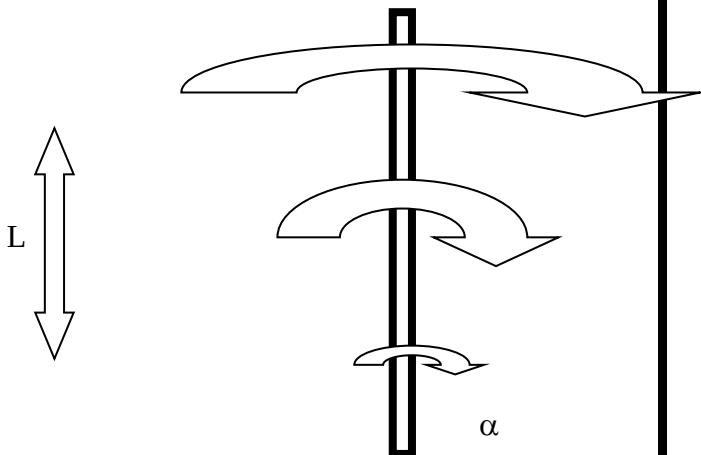
Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш./Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.

Уй вазифаси:

1. Узунлиги 15-20 см бўлган чизјич ёки рейка олинг. Бир учини кўл билан ушлаб туриб, иккинчи қўлда унинг эркин учини у ёндан бу ёнга тебратинг (тахминан 30-45 градус атрофида). Чизјич (рейканинг) вертикал бўйлаб турли нукталарида

кўчиш турлича бўлишини кузатиш мумкин. Айнан мана шу мисол нуқтаи назаридан келиб чиқиб, ўлчаш асбобларининг аниқлик хусусиятларини изоҳлаш мумкин. Сиз ҳам шунга бир ҳаракат қилиб кўринг.



5.3-расм.

2. Баъзи моддаларнинг физикавий хусусиятларини муайян ўлчашлар учун эталон сифатида олиниши мумкин. Мана шундай эталонларга бир нечта мисол келтиринг.

Давра суҳбати учун масалалар.

1. Сув тўлдирилган ва ҳамма томонидан беркитилган

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 53 из 185

бочкага ингичка най вертикал ўрнатилган. Найга бир пиёла сув қуйилганда бочка тахталари ажралиб кетиб, сув бочкадан отилиб чиқа бошлаган. Бу тажриба тўғрими? Тўғри бўлса, жавоб қандай бўлади?

2. Тажрибага асосан Тошкентда оғзи очиқ идишда сувнинг қайнаш температураси $98,3^{\circ}\text{C}$ — $98,8^{\circ}\text{C}$. Буни қандай тушунтириш мумкин?
3. Оловнинг учи (тили) доимо юқорига қараб интилади. Нима учун?
4. Торричелли тажрибаси симобда эмас, сувда қилинса; сув устунининг баландлиги қанча бўлиши керак?
5. Нима учун атмосферанинг юқори қатламларида реактив самолёт тез учади?
6. Сизнингча бензинни қачон харид қилиш мақсадга мувофиқ: эрталабми ёки кечқурун?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 54 из 185

6-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Суёқликларнинг қовушоқлигини ўлчаш.
3. Капилляр вискозиметрлар.

Суёқликларнинг қовушоқлигини ўлчаш

Саноатнинг бир қанча тармоқларида, масалан, сунъий толалар, синтетик смолалар, каучук эритмалари, бўёқлар, сурков мойлари ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қовушоқлик маҳсулот таркиби ва сифатини аниқловчи катталиқ ҳисобланади. Шунинг учун қўпгина ҳолларда қовушоқликни автоматик тарзда узлуксиз ўлчаб туриш муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Суёқликларнинг сирпаниш ёки силжишга қаршилиқ кўрсатиш хусусияти **қовушоқлик** дейилади.

Берилган оқимда суёқлик икки қатламининг силжишида тангенциал куч вужудга келади. Шу куч Ньютон қонунига кўра қуйидагича аниқланади:

$$F = \mu S (dv/dn) \quad (6.1)$$

бу ерда F - силжиш кучи, Н; μ - динамик қовушоқлик ёки қовушоқлик коэффиценти, Па с; S ички ишқаланиш юзаси, m^2 ; dv/dn - ҳаракатдаги қатлам қалинлиги бўйича тезлик градиенти (силжиш тезлиги), l/c ; v - қатлам оқимининг тезлиги, m/c ; n - ҳаракатдаги қатлам қалинлиги, m .

(6.1) тенгламадан динамик қовушоқликни аниқлаймиз:

$$\mu = F [S (dv/dn)]^{-1} \quad (6.2)$$

СИ системасида динамик қовушоқлик бирлиги килиб, суёқлик оқимининг шундай қовушоқлиги қабел қилинганки, бу оқимда 1 Н/м^2 силжиш босими таъсирида чизиқли тезлигининг градиенти силжиш текислигига

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 55 из 185

перпендикуляр бўлган 1 м масофада 1 м/с бўлади. Динамик қовушоқликнинг бу бирлиги Н с/м² ёки Па с ўлчаш бирлигига эга.

Амалда кўпинча динамик қовушоқликнинг суюқлик зичлиги ρ га бўлган нисбатида ифодаланувчи кинематик қовушоқликдан фойдаланилади, яъни:

$$\nu = \mu / \rho \quad (6.3)$$

Кинематик қовушоқлик СИ системасида м²/с бирлигига эга. Тажрибада, шунингдек, пуаз (П) ва сантипуаз қовушоқлик birlikларида ўлчанади. Бу birlikлар СИ системасидаги қовушоқликнинг бирлиги билан қуйидагича боғланган:

$$1 \text{ П} = 0,1 \text{ Па с};$$

Қовушоқликни ўлчаш пайтида температуранинг таъсирини эътиборга олиб, тегишли тузатишлар киритиш лозим.

Ҳозир суюқлик қовушоқлигини ўлчайдиган бир қатор асбоблар мавжуд. Бу асбоблар ишлаш принципи жиҳатидан капилляр, шарикли, ротацион ва тебранишли асбобларга (вискозиметрларга) бўлинади.

Капилляр вискозитметрлар

М. П. Воларовичнинг маълумотларига кўра қовушоқликни ўлчашнинг тахминан 80% и капилляр асбоблар билан ўтказилиб, улар назарий жиҳатдан энг кўп ишлаб чиқилган ва амалда тадқиқ қилинган.

Капилляр вискозиметрлар ўлчаш аниқлигининг юқорилиги, ўлчашнинг катта диапазони ва нисбаган соддалиги туфайли кенг тарқалган. Кейинги йилларда технологик жараённинг ўтишидаги қовушоқликни автомаик тарзда назорат қилиш ва ростлашга мўлжалланган капилляр вискозиметрлар яратилади. Бу асбоблар нисбатан

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 56 из 185

тоза ва бир жинсли суюқликлар қовушоқлигини назорат қилишда ишлатилади.

Капилляр вискозиметрларнинг ишлаш принципи Пуазейл капилляр найчасидан суюқликнинг оқиб чиқиш қонунига асосланган. Бу қонун қуйидагича ифодаланади:

$$Q = \pi d^4 \Delta P / (8 \mu l). \quad (6.4)$$

бу ерда Q найчадан оқиб чиқадиган суюқликнинг ҳажмий сарфи, м³/с; d - найча диаметри, м; l найчанинг узунлиги, м; ΔP найча учларида босимлар фарқи. Па.

Агар Q , d , l катталикларнинг қиймати доимий бўлса, қовушоқликни аниқловчи формула қуйидаги кўринишга келади:

$$\mu = K \Delta P. \quad (6.5)$$

Шундай қилиб, суюқлик қовушоқлигини ўлчаш суюқлик ўтадиган капилляр найча учларидаги босимлар фарқини ўлчашдан иборат. Бунда суюқликнинг юмалоқ кесимли тирқишлардан оқиб чиқиши ојирлик кучи босими ёки ташқи босим таъсирида содир бўлиши мумкин.

Капилляр вискозиметрлар икки катта гурпуага бўлинади: лаборатория вискозиметрлари ва автоматик ишлайдиган вискозиметрлар. Кейинги вискозиметрларга босим остида суюқлик оқиб чиқадиган ва эркин оқиб чиқадиган асбоблар киради.

Суюқлик эркин оқиб чиқадиган асбоблар ўз навбатида икки классга:

- * сатҳ ўзгарадиган;
- * сатҳ ўзгармайдиган асбобларга бўлинади.

Капилляр вискозиметр қуйидагича тузилган. Шестерняли насос анализ қилинаётган суюқликнинг мутлақо доимий микдорини капилляр найчага узатади. Капилляр найчанинг кириши ва чиқишидаги босимлар фарқи сезгир дифманометр орқали ўлчанади.

Дифманометрнинг шкаласи қовушоқлик бирлигида даражаланади. Капилляр найчанинг диаметри d ва узунлиги l ўлчаш чегаралари ва ўлчанаётган суюқлик турига қараб танланади. Ўзгармас температурани таъминлаш учун вискозиметр найчаси одатда, температурани автоматик ростловчи термостатга уланади. Капилляр вискозиметрнинг ўлчаш чегаралари 0,001 - 10 Па с. Лаборатория асбобларида ўлчаш хатолиги 0,3, автоматик асбобларда ўлчаш хатолиги +3. . 5%.

Таянч иборалар. Қовушоқлик, динамик қовушоқлик, кинематик қовушоқлик, коаксиал цилиндр, параллел дисклар.

Назорат саволлари.

1. Қовушоқлик деганда нимани тушунаси?
2. Қовушоқликнинг қандай турлари мавжуд?
3. Қовушоқликни ўлчаш асбобларини нима деб аталади?

4. Нима учун қовушокликни ўлчаётган пайтда температурани ҳам ўлчаш лозим?

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Б. Г. Артемьев, С. М. Голубев. Справочное пособие для работников метрологических служб. М. , Изд. Стандартов, 1986.
5. Фарзана М. и другие. "Технологические методы измерения и приборы". М. Энергоатомиздат, 1988 г.

Уй вазифаси.

Нима учун боткок ўзига ботирилган нарсани тартиб олади?

Суюқликли амортизаторларга қандай суюқликни қуйган маъқул?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 59 из 185

Давра суҳбати учун масалалар:

1. Литр бирликими ёки одамнинг исмими?
2. Нима учун техникада қувват кўпинча, «от кучи» ҳисобида ифодаланади?
3. Қайси двигателнинг ҳақиқий қуввати катта бўлади: янги двигателликими ёки ишлатиб чиниқтирилган двигателликими?
4. Шовқин кучи қандай бирликда ўлчанади?
5. Товуш баландлигининг ўзгариши тезликка боғлиқми?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 60 из 185

7-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Шарикли вискозиметрлар.
3. Ротацион вискозиметрлар.
4. Тебранишли вискозиметрлар.

Шарикли вискозиметрлар

Шарикли вискозиметрлар суюқликларнинг қовушоқлигини ўлчашда кенг ишлатилади.

Қовушоқликни эркин тушувчи жисм усули билан ўлчаш Стоке қонунига асосланган. Бу қонунга мувофиқ эркин тушувчи жисмнинг суюқликдаги тезлиги шу суюқлик қовушоқлиги билан бўјрланган. Бу бўјгланиш қуйидагича ифодаланади:

$$\mu = K (\rho_1 - \rho_2) g r^2 v_{-1} \quad (7.1)$$

бу ерда ρ_1 ва ρ_2 шарик материалининг ва суюқликнинг зичликлари, кг/м^3 ; g - ојирлик кучининг тезланиши, м/с^2 ; r - шарикнинг радиуси, м ; v - шарикнинг бир меъёра тушиши тезлиги, м/с ; K - кабел қилинган ўлчовга бўјлиқ бўлган сонли доимий коэффициент.

Стокс қонуни бир жинсли суюқликнинг мутлақо сферик шарикка нисбатан ламинар ҳаракатида ишлатилиши мумкин. (7.1) формуладан маълумки, текширилаётган суюқликнинг қовушоқлигини ўлчаш суюқликдаги шарикнинг тушиш тезлигини ёки шарикнинг белгиланган масофадан ўтиш вақтини ўлчашдан иборат.

Қовушоқликнинг шарикни тушиш вақтига бўјлиқлиги қуйидагича ифодаланади:

$$\mu = K \tau \quad (7.2)$$

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 61 из 185

бу ерда К- асбоб доимийси. Па; τ - шарикнинг белгиланган масофадан ўтиш вақти, с.

Қовушоқликни шарчанинг эркин тушиш вақти бўйича аниқлайдиган автомат курилмада суюқлик оқими шарикни бошланғич ҳолатга шестерняли насос ёрдамида кўтаради. Бу шестерняли насос электр двигателига эга.

Шарикни кўтариш билан бирга насос суюқликдан намуна олиб, уни синайди. Шарик юқориги чекловчи тўрға етгач, насос тухтайди, шарик ҳаракатсиз муҳитда эркин пастга тушади. Индукцион жалтаклар орқали шарикнинг белгиланган йулдан ўтиш вақти ҳисобланади. Шарикнинг индукцион жалтаклардан ўтишида номувозанатлик сигналлари ҳосил бўлади ва бу сигнал электрон кучайтиргич орқали кучайтирилади. Шестерняли насоснинг автоматик равишда уланиши ва вақтнинг ҳисобланиши реле блоки ва ўлчаш асбоби ёрдамида бажарилади.

Асбобнинг ўлчаш чегаралари индукцион жалтаклар орасидаги масофа ва шарча диаметрининг ўзгариши билан танланади.

Бундай асбобларда 100 Па с диапазондаги суюқлик қовушоқлигини ўлчаш мумкин.

Асбобларнинг ўлчаш аниқлиги $\pm 2\%$.

Ротацион вискозиметрлар

Суюқликлар қовушоқлигини ўлчашда ҳамда уларнинг реологик хусусиятларини ўрганишда ротацион вискозиметрлардаи фойдаланиш кулай. Бу асбоблар текшириლაётган суюқлик ҳосил килувчи қаршилиқ моментлари ва айлантирувчи моментларни ўлчашга асосланган.

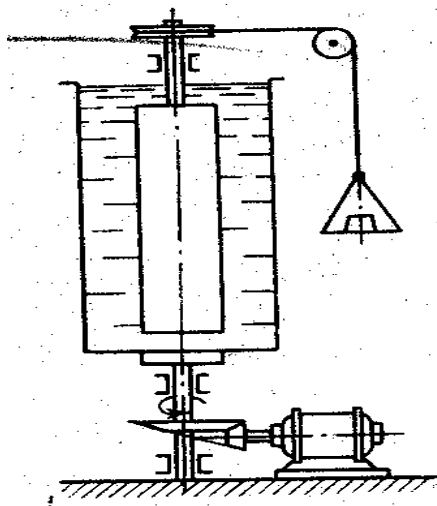
Қовушоқ суюқликда жисм айланганида қовушоқлик қаршилиги тесқари таъсир этувчи момент ҳосил қилади.

Агар жисм доимий тезлик билан айланса, бу момент суюқлик ҳосил қиладиган айлантирувчи моментга тенг ва динамик қовушоқликка пропорционал бўлади:

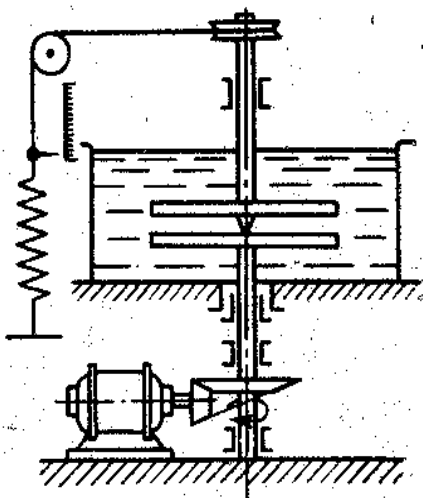
$$M = K \mu \omega \quad (7.3)$$

бу ерда M - айлантирувчи момент, Нм; K - асбоб доимийси; μ - динамик қовушоқлик. Пас; ω - айланувчи жисмнинг бурчак тезлиги, 1/с.

Ротацион вискозиметрлар айланувчи жисм шакли ва айлантирувчи моментни ўлчаш усулига кўра бир-биридан фарқ қилади. Бошқа асбобларга нисбатан коаксиал цилиндрли, айланувчи жисм ва анализ қилинаётган суюқликка чўктириладиган айланувчи параллел диски асбоблар кўпроқ ишлатилади. (7.1 ва 7.2- расмлар)



7.1-расм.
Коаксиал цилиндрли
вискозиметр



7.2.-расм.
Параллел диски
вискозиметр

Коаксиал цилиндрли вискозиметр ташқи цилиндри анализ қилинаётган суюқлик билан тўлдирилган икки цилиндрдан иборат. Ташқи цилиндр ўзгармас тезлик билан айланганда двигатель таъсирида суюқлик стационар айланиш ҳолатига келади ва айлантирувчи моментни ички цилиндрга узатади. Бу цилиндрни тинч ҳолатда сақлаш учун цилиндрга катталиги тенг, лекин тескари ишорали куч моменти таъсир қилиши керак. Бу куч, расмда курсатилганидек, калибрланган юк ёрдамида ҳосил қилинади.

Ламинар ҳаракатда куч моменти билан кўрилатган суюқликнинг қовушоқлиги қуйидагича бојланган:

$$M = 1 \pi \mu \omega [(R^2 r^2) / (R^2 - r^2)], \quad (7.4)$$

бу ерда M - куч моменти, Н м; l - ички цилиндрнинг узунлиги, м; ω - ташқи цилиндр айланишининг бурчак тезлиги, 1/с; R ва r ташқи ва ички цилиндрларнинг радиуси, м.

Вискозиметрларнинг ташқи ва ички цилиндри ҳаракатсиз бўлади. Текшириладиган суюқликка

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 64 из 185

чўктириладиган айланувчи жисм шарсимон ёки цилиндрик ротор каби ишлайди. Бу ротор двигатель ёрдамида ўзгармас айланишлар частотаси билан айлантирилади. суюқликнинг ротор айланишига кўрсатган қаршилиги махсус қурилма ёрдамида ўлчанади.

Айланувчи диски вискозиметр текшириладиган суюқликка чўктирилган икки параллел дискдан иборат. Диск двигатель ёрдамида раво айланади. Текшириладиган суюқликнинг қовушоқлик хусусияти туфайли дискга айлантирувчи момент узатилади. Бу айлантирувчи момент суюқлик қовушоқлигига пропорционал бўлиб, ҳисоблаш асбоби билан бојланган цилиндрик пружина ёрдамида мувозанатланади.

Айланувчи диски вискозиметрлардан суюқликларнинг қовушоқлигини узлуксиз ўлчашда ҳам фойдаланиш мумкин.

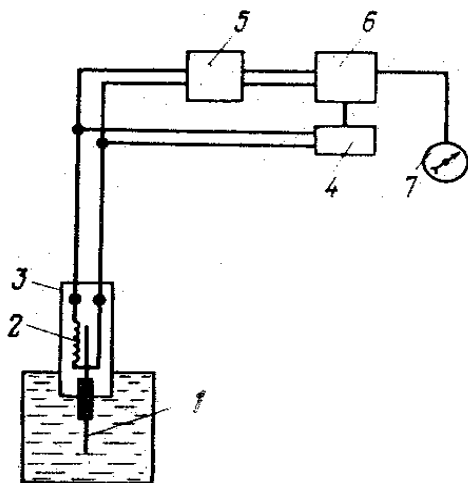
Ротацион вискозиметрларнинг ўзгармас коэффициентлари аналитик равишда ёки эталон суюқликлар бўйича тажриба йўли билан аниқланади. Ротацион вискозиметрларнинг ўлчаш диапозони 0,01 - 1000 Па. с.

Тебранишли вискозиметрлар

Кейинги йилларда катта ўлчаш диапозонига, юқори сезгирликка ва аниқликка эга бўлган, шунингдек, ҳар хил шароитларда турли муҳитларни анализ қилувчи умумий афзалликларга эга бўлган тебранишли вискозиметрлар кенг тарқалмоқда.

Тебранишли вискозиметрларнинг ишлаш принципи назорат қилинадиган муҳитга чўктирилган сезгир элемент тебраниши сўниш даражасининг шу муҳит қовушоқлигига бојлиқлигига асосланган. Конструктив жиҳатдан

тебранишли асбоблар электромагнитли ва ультратовушли бўлади. Электромагнитли (паст частотали) вискозиметрлар 1 кГц гача ва ультратовушли асбоблар 10-1000 кГц частоталарда ишлайди. Электромагнит тебранишли вискозиметрнинг ишлаш принципи қуйидагича:



7.3-расм.
Ультратовушли
вискозиметр

Идишдаги назорат қилинаётган суюқликка сезгир элемент пўлат пластинканинг бир учи туширилади. Унинг юқориги қисми махсус қисқичли асбобга маҳкамланган. Идиш термостатловчи қурилмага ўрнатилади. Электромагнит ёрдамида пўлат пластинка резонанс тебранишли ҳаракатга келтирилади. Текширилаётган суюқликнинг қовушоқлигини ўлчашда пўлат пластинка тебранишларининг амплитудаси ўзгаради. Бу ўзгариш электромагнит датчиклар ёрдамида қабул қилинадн. Датчикларда индукцияланган кучланиш тўјриланиб, ўлчаш асбобига узатилади, асбоб қовушоқлик бирлигида даражаланган. Улар қовушоқликни +3 ...5% хатолик билан ўлчайди.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 66 из 185

Ультратовушли вискозиметрлар энг универсал ҳисобланади. Бу асбоблар катта ўлчаш диапозони, юқори аниқлик, инерциясизлик, ҳаракатланувчи қисмларининг йуқлиги каби афзалликларга эга. Лекин бу асбоблар мураккаб электрон қурилмалардан иборат бўлганлиги сабабли уларнинг ишлатилиши чекланган.

Ультратовушлин вискозиметрлар ультратовушларнинг муҳит қовушоқлигига қараб ютилишга асосланган. 7.3 расмда ультратовуш тебранишларининг сўниш тезлигини ўлчайдиган ультратовушли вискозиметрнинг схемаси кўрсатқилган.

Магнитострикцион материалдан ишланган пластина гильзага маҳкамланган. Пластинанинг пастки қисми қовушоқлиги ўлчанаётган суюқликка туширилган. Гильзада импульслар генераторидан таъминланадиган уйғотиш галтаги бор. Ҳалтаққа узунлиги 20 мкс га яъни импульс юборилади, натижада пластинада бўйлама тебранишлар юз берадн.

Тебранишлар частотаси пластина геометрияси орқали, сўниш амплитудаси эса суюқлик қовушоқлиги орқали аниқланади. Импульснн юбориш билан бир вақтда кучайтириш ва детекторлаш операцияси кучайтиргич ва детекторда бажарилади, натижада триггер генераторни беркитади. Пластинанинг тебранишида тесқари магнитострикцион эффект туфайли ҳалтақда пластинанинг тебраниш частотасига тенг бўлган кучланиш (ЭҮОК) ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, сўниш интенсивлигининг ўлчови импульслар генераторининг кетма-кет уйғонишидаги вақт оралиқи катталигидан иборат. суюқлик қовушоқлиги қанча катта бўлса, импульслар орасидаги вақт оралиги шунча кичик бўлади. Ўлчаш сигнали детектордан иккиламчи асбобга келади.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 67 из 185

Қовушоқлик бирлигида даражаланган ўлчаш асбоби импульслар интервалининг ўртача қийматини ўлчайди. Асбобнинг ўлчашдаги хатолик +1%.

Ультратовушли вискозиметрлар технологик оқимлардаги турли суюқликларни узлуксиз назорат қилиш учун ишлатилади. Бу вискозиметрларнинг ўлчаш диапозони 0,0001... 100 Па. с.

Тебранишли, айниқса, ультратовушли вискозиметрларнинг қўлланилиш соҳаси ньютон суюқликлари билан чеклаб қўйилади, бу суюқликларнинг қовушоқлиги механик таъсир интенсивлигига бўлқик бўлмайди. Ньютон суюқликларда улар камайтириб курсатади, бу ҳолда ҳам улардан фақат қовушоқлик индикаторлари сифатидагина фойдаланиш мумкин.

Таянч иборалар. Вискозиметрлар, шарикли вискозиметрлар, ротацион вискозиметрлар, тебранишли вискозиметрлар.

Назорат саволлари.

1. Шарикли вискозиметрнинг ишлаш тартиби қандай?

2. Ротацион вискозиметрларнинг қандай турларини биласиз?
3. Ротацион вискозиметрларнинг ишлаш тартиби.
4. Тебранишли вискозиметрларнинг алоҳидалигини қаердан биласиз?

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Б. Г. Артемьев, С. М. Голубев. Справочное пособие для работников метрологических служб. М. , Изд. Стандартов, 1986.
5. Фарзана М. и другие. "Технологические методы измерения и приборы". М. Энергоатомиздат, 1988 г.

Уй вазифаси.

Ротацион вискозиметрларнинг ишлаш принципини яна қаерларда учратишимиз мумкин?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 69 из 185

Уй-рўзјор шароитларида қандай ҳолларда қовушоқликни камайтиришга ёки оширишга ҳаракат қилинади?

Давра суҳбати учун масалалар.

1. Нима учун сумалак пиширишда қозонга тош солиб кавланади?
2. Ҳайдалган тупроқнинг солиштирма иссиқлик сијими катта бўладими ёки ҳайдалмаган тупроқникими?
3. Нима учун ўрдақлар қаттиқ совуқда ҳам сувга бемалол шўнјийди?
4. Нима учун ёзнинг иссиқ кунларида сопол кўзада сақланган сув совуқроқ бўлади?
5. Иссиқ овқатни темир қошиқ билан ичган маъқулми ёки ёјоч қошиқ биланми?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 70 из 185

8-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Газларнинг таркибини анализ қилиш.
3. Кимёвий газ анализаторлари.
4. Термокондуктометрик газ анализаторлари.

Газларнинг таркибини анализ қилиш

Газ анализаторлари текшириладиган газ аралашмасидаги компонент ёки компонентлар йијиндиси концентрацияси ҳақида маълумот берадиган қурилмалардир. Газ анализаторлари саноатнинг барча соҳаларида ва илмий-тадқиқот ишларида кенг ишлатилади. Газларнинг таркибини узлуксиз автоматик назорат қилиш асосида металлургияда, кокс-кимё саноатида, нефтни қайта ишлашда, газ саноатида ва бошқа жойларда газ ҳосил қилиш ва ундан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган кимёвий технологик жараёнларни автоматик бошқариш амалга оширилади. Масалан, иссиқлик электр станцияларида органик ёқилгиларни ёқишда ёниш жараёнини назорат қилиш ва керакли ҳаво миқдорини (ортиқча миқдорини) аниқлаш учун автоматик газ анализаторлари ишлатилади. Технологик объектларнинг хавфсиз ишлашини таъминловчи системаларда ишлатиладиган газ анализ қилиш асбоблари ҳам катта ақамиятга эга. Кейинги йилларда атроф-муҳитни муҳофаза қилишга катта эътибор бериладиганлиги муносабати билан саноат корхоналари чиқиндиларни таркибидаги зарарли қўшилмалар миқдорини, ишлаб чиқариш хоналари ва атмосферадаги зарарли қўшилмалар миқдорини назорат қилишга мўлжалланган газ анализаторлари ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш кескин кенгайди. Аҳоли яшайдиган

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 71 из 185

пунктлар ҳавосининг сифатини назорат қилиш учун ҳавони ифлослантирадиган ис гази, азот қўшоксид, чанг ва бошқа шу каби моддалар концентрацияси ўлчанади.

Технологик жараёнларни назорат қилишда ва автоматлаштиришда турли шароитларда бўлган (температуралари, босимлари ва ҳоказолари турлича бўлган) аралашмаларни анализ қилишга, газ анализаторларининг турли-туман хилларини аниқлашга тўјри келади.

Саноатда ишлатиладиган автоматик газ анализаторларининг кўпчилиги газ аралашмаларидаги битта компонентнинг концентрациясини ўлчаш учун мўлжалланган. Бу ҳолда газларнинг аралашмалари бинар деб қаралиб, ундаги аниқланадиган компонент ўлчанаётган аралашманинг физиккимёвий хоссаларига таъсир қилади, қолган компонентлар эса, уларнинг таркиби ва концентрациясидан қатъи назар, уларнинг хоссаларига таъсир қилмайди ва аралашманинг иккинчи компоненти ҳисобланади. Кўп компонентли газ аралашмаларининг турли ташкил этувчиларини анализ қилиш учун мўлжалланган газ анализаторлари ҳам мавжуд.

Газ анализаторлари ишлаш принципи (анализ қилиш усули), анализ қилинаётган муҳитнинг хоссалари, аниқланадиган компонентлар сони, ишланиш тури, чиқиш сигналинини уннфикациялаш усули ва ўлчаш натижаларини бериш усули каби белгиларига кўра классификацияланиши мумкин.

Энг оддий ҳолда намунани ўзгартирмасдан анализ қилиш мумкин, бунда анализ қилинаётган аралашма таркиби тўјрисида ўлчанаётган параметрга қараб бевосита хулоса чиқарилади. Анализ қилишда намунани ўзгартириш аналитик ўлчаш танланувчанлигини ошириш имконини беради. Намунани ўзгартириш учун физик усуллардан ҳам, кимёвий усуллардан ҳам фойдаланиш мумкин. Агар

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 72 из 185

намунага таъсир қилиш унинг физик хоссаларини тубдан ўзгартириб юборса, бундай ўзгартириш физик ўзгартириш деб аталади. Агар намунага таъсир қилиш унинг таркибининг тубдан ўзгаришига олиб келса, у кимёвий ўзгартириш деб аталади.

Газ анализаторлари ҳажмига нисбатан % ларда. г/м^3 , мг/л ларда даражаланади.

Биринчи бирлик анча қулайдир, чунки газ аралашмалари компонентларининг процент ҳисобидаги миқдори температура ва босим ўзгарганида доимийлигича қолади.

Газ анализаторлари комплектига датчик ва чиқиш сигналларини ўлчагичдан ташқари, асбобнинг нормал ишлашини таъминловчи бир қанча узеллар ҳам киради. Асосий ёрдамчи узеллар газ аралашмаси намунасини танловчи, тозаловчи, узатувчи ва анализга тайёрловчи қурилмалардир.

Газ анализаторларининг мавжуд классификацияси аралашманинг аниқланадиган компонентларининг концентрациясини ўлчашга асос қилиб олинган физик-кимёвий хоссаларга асосланади.

Газларни автоматик анализ қилиш учун қуйидаги усуллар қўлланилади: (классификация ГОСТ 1332081 бўйича): намунани олдиндан ўзгартирмасдан термокондуктометрик, термомагнит, абсорбцион-оптик (инфракизил ва ультрабинафша нур ютиладиган), пневматик усуллар: намуна олдиндан ўзгартирнладиган усуллар электро-кимёвий (кондуктометрик, кулонометрик, поляграфик, потенциометрик) термокимёвий, фотоколориметрик, аланга-ионлашув, аэрозол-ионлашув, хроматографик. массаспектрометрик усуллар. Қуйида саноатда энг кенг тарқалган усуллар ва асбоблар кўриб чиқилган.

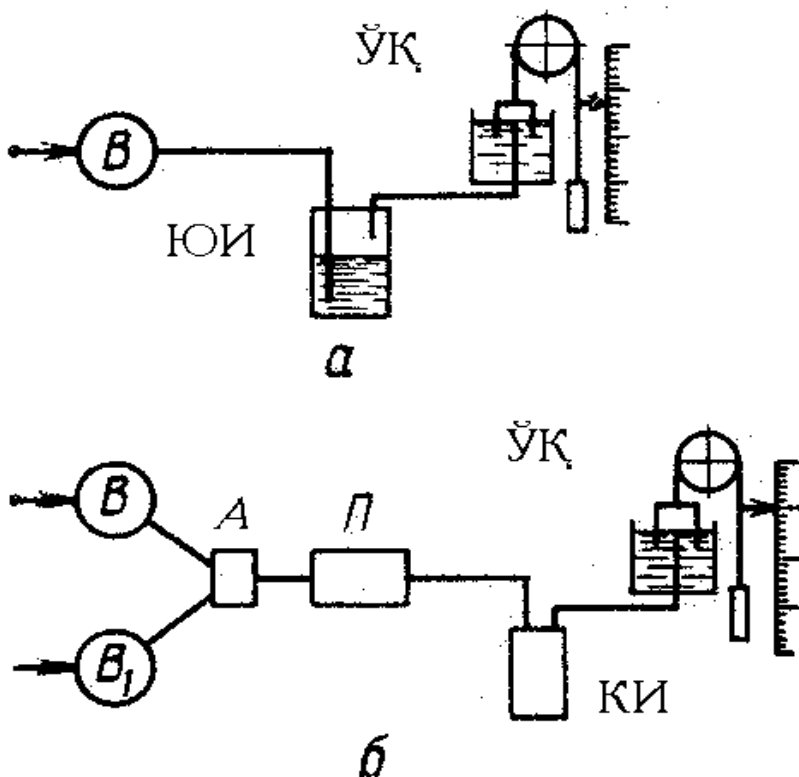
«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 73 из 185

Кимёвий газ анализаторлари

Кимёвий (абсорбцион) газ-анализаторларининг иши газ аралашмасининг текшириладиган компонент олиб ташланганидан кейин ҳажмий кенгайишига асосланади. Бу компонентни аралашмадан абсорбция, ёқиш ёки бошқа модда билан ютиш орқали ажратишимиз (йўқотишимиз) мумкин. 8.1 (а)-расмда CO_2 билан ишлайдиган газ анализаторининг чизмаси келтирилган.

Текшириладиган газ ҳажмининг бир қисми ўлчов идиши В га тортилади. Сўнг, ўлчанган ҳажм (одатда 100 см^3) ўювчи калий эритмаси солинган ютилиш идиши ЮИ орқали ўтказилади. Бу идишда CO_2 бутунлай ютилади. Текшириладиган газнинг қолган қисми эса газ ўлчаш қурилмасига келиб тушади. У ерда ютилган газга мос келувчи камайган ҳажм ўлчанади.

8.1.(б) расмда эса кислородли газ анализаторининг чизмаси келтирилган. Бу чизма олдингисидан тубдан фарқ қилади. Унда ўлчов идиши В дан ташқари иккинчи, балландан бериладиган водородни ўлчовчи В₁ идиши ҳам мавжуд. Ютилиш идишининг ўрнига, олдида аралаштиригич А ўрнаштирилган электр печи П жойланган. Печдан сўнг водородни ёнишидан ҳосил бўлган сув бујларини йијувчи конденсация идиши бор. Газнинг қолган қисми ўлчаш қурилмасига йўлланади.



8.1.-расм. Абсорбцион газ анализаторлари.

Термокондуктометрик газ анализаторлари

Термокондуктометрик газ анализаторларининг ишлаш принципи газ аралашмаси иссиқлик ўтказиш қобилиятининг текширилаётган компонент концентрациясига бўйлиқлигига асосланган. Агар бинар

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 75 из 185

аралашмадаги компонентларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳар хил бўлса, бу усулни қўллаш қулай. Кўп компонентли газ аралашмасини анализ қилишда юқоридаги усулни қўллаш мумкин, лекин аниқланмайдиган компонентларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги бир-биридан унча фарқ қилмай, аниқланаётган компонентнинг иссиқлик ўтказувчанлиги улардан анча фарқ қилиши керак.

Газ аралашмасининг иссиқлик ўтказувчанлигиня ўлчаш учун анализ қилинаётган аралашма билан тўлдирилган камерага жойлаштирилган қиздириладиган ўтказгичдан фойдаланилади. Агар ўтказгичдан камера деворларига фақат иссиқлик ўтказувчанлик туфайлигина иссиқлик берилса ўтказгич берадиган иссиқлик Q ва камера деворларининг атроф-муҳит температурасига боғлиқ бўлган температураси ўзгармас бўлганида газ аралашмасининг иссиқлик ўтказувчанлиги ўтказгичнинг температурасини, бинобарин, унинг ўтказувчанлигини бир хил қийматда аниқлайди. Ўтказгич сифатида электр қаршилигининг температура коэффиценти юқори ва кимёвий жиҳатдан чидамли металл симдан фойдаланилади; платина кўпроқ, вольфрам, никель, тантал камроқ ишлатилади.

Термокондуктометрик газ анализаторларнинг ўлчаш элементлари ўзи қизийдиган қаршилиқ термометри режимида ишлайдиган, платина тола жойлашган камера шаклидаги ўзгарткичдан иборат. Газ аралашмаси таркибининг ўзгариши унинг иссиқлик ўтказиш қобилиятини ўзгартиради, натижада қизиган тола ва газ аралашмаси ўртасида узаро иссиқлик алмашувининг интенсивлиги ҳам ўзгаради. Толанинг электр қаршилиги текшириляётган компонент концентрациясини билдиради.

Бу турдаги саноат газ анализаторларида ўлчашнинг дифференциал усули қўлланилади, бунда текшириляётган ва намуна газ аралашмаларининг иссиқлик ўтказувчанлиги

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 76 из 185

ишловчи ва солиштирма камералар ёрдамида солиштирилади. Ишловчи камера оқиб ўтадиган қилиб ишланади, солиштирма камера эса таркибига концентрацияси ўлчашнинг пастки, ўрта ва юқориги чегарасига мое келадиган ўлчанаётган компонент кирган газ аралашмаси билан тўлдирилади.

Ўлчаш схемалари бевосита ҳисоблаш ёки автоматик мувозанатлаш принципига кўра қурилади. Ўқув плакатида келтирилган кўрсатилган термокондуктометрик газ анализатори концентрацияни мувозанатлашган кўприк ёрдамида ўлчайди. Доимий сарфга эга бўлган текшириладиган газ аралашмаси ишловчи камераларга келади. Кўприкнинг қолган елкасига эталон аралашмали R_t 2 ёрдамчи камералар уланган. Сизгир элементнинг толалари кўприк схемасининг таъминлаш токи (СТМ- стабиллашган таъминловчи манба) ҳисобига қизийди. Кўприк схемаси реостат орқали соланади. Бу турдаги саноат газ анализаторининг ўлчаш асбоблари стандарт автоматик компенсатор асосида бажарилади. Термокондуктометрик газ анализаторларида хато асосан, қуйидаги сабабларга кўра содир бўлади:

- а) атроф-муҳит температурасининг ўзгариши, бунда ўлчаш камераларининг деворларидаги температура ўзгаради;
- б) ўлчаш кўприги таъминловчи манба қучланишининг ўзгариши;
- в) газ аралашмасининг камералар (ячейкалар) орасида ўтиш тезлигининг ўзгариши;
- г) иккиламчи текширилмаётган компонентларнинг (хусусан, сув бўлари) мавжудлиги.

Ўлчаш блокини термостатлаш ва стабиллашган таъминлаш манбаларидан фойдаланиш зарурати асбобни мураккаблаштиради ва қимматлаштиради. Ҳаводаги ёки газ аралашмаларидаги (водороддан ташқари таркибида CO ,

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 77 из 185

CO₂, CH₄, N₂ ва O₂ бўлган) водород миқдорини, шунингдек. кўп компонентли аралашмаларда CO₂ миқдорини аниқлаш учун ТП типигаги термокондуктометрик газ анализаторларидан фойдаланилади

Таянч иборалар. Газ анализи. газоанализаторлар, кимёвий ва физикавий газоанализаторлари, абсорбция.

Назорат саволлари.

1. Газоанализатор нима?
2. Кимёвий ва физикавий газоанализаторлар орасидаги фарк нимадан иборат?
3. Физикавий газ анализаторларининг қандай турлари мавжуд?
4. Термомагнит газ анализаторининг ишлашини тушунтириб беринг.

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Ф.С.Мухарамов. МО промышленности Узбекистана в области газового анализа и оптико-физических измерений. Журнал "Стандарт", №1, 2000 г.

Уй вазифаси.

Агар совутгичнинг ичига сариёј кўйиб, уни очик ҳолда бир неча кун сақласангиз, унда ўзгача бир хид «ўтириб қолганини» сезишингиз мумкин. Тушунтириб беринг – бу абсорбция натижасидами ёки адсорбция?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 79 из 185

Давра суҳбати учун масалалар.

1. Нима учун сиқилган газни баллондан чиқаришда вентиль шудринг ёки қиров билан қопланиб қолади?
•
2. Гугурт чупи сув юзида сузиб юрибди. Чупнинг бир томонига совун эритма қуйилса, чуп қайси томонга ҳаракат қилади? Нима учун (тажрибани ўзингиз қилиб кўринг)?
3. Темирчилик устахонасида пўлатни ўтда тоблаб, унга ишлов бергандан сўнг совуқ сувга солиб олинади. Нима учун?
4. Юпка қојоздан паррак ясанг. Нима учун қўлимизни айри қилиб парракка яқинлаштирганимизда у айлана бошлайди?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 80 из 185

9-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Термомагнит газ анализаторлари.
3. Хроматографик газ анализаторлари.
4. Массаспектрометрик газ анализаторлари

Термомагнит газ анализаторлари

Газлар орасида кислород алоҳида парамагнетизм хусусиятига эга. Кислород магнит майдонга бошқа газларга нисбатан кўпроқ тортилади. Унинг бу хоссаси мураккаб газ аралашмаларидаги кислород концентрациясини ўлчашга имкон беради.

Барча (кислородни анализ қиладиган) магнитли газ анализаторлари термомагнит ва магнитомеханик асбобларга бўлинади.

Кислороднинг температураси ўзгарганда унинг магнит хоссаларининг ўзгариш эффектига асосланган термомагнит усули кенг тарқалган. Бу усул термомагнит конвекция ҳодисасига асосланган. Агар ток билан қиздирилган ўтказгич бир жинсли бўлмаган магнит майдонга ўрнатилса, газ аралашмасининг хоссаси камаяди, шу сабабли ўтказгич атрофида магнит майдоннинг кучли ерларидан кучсиз ерларига томон аралашманинг ҳаракати бошланади. Температуранинг кўтарилиши сабабли газнинг магнит хоссаси камаяди, натижада газ аралашмасининг ички оқими вужудга келади. Бу оқимда қизиган газ аралашмаси термомагнит конвекция ҳодисаси сабабли узлуксиз сиқиб чиқарилади.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 81 из 185

Текширилаётган газ аралашмасининг температураси иссиқлик алмаштиргич ёрдамида турјуналашади. Аралашма сарфининг доимийлиги ўлчаш ўзгартгичини ротаметр орқали шунтлаш йули билан таъминланади. Шу сабабли система киришидаги газ сарфининг тебранишлари ўзгартгичдан ўтиш тезлигига таъсир қилмайди, чунки а ва б нукталар орасидаги босимлар фарқи доимий бўлиб қолади. Ўзгарткичнинг газли бўшлиғи кундаланг каналли ҳалқа камера шаклида диамагнит материалдан ишланади. Каналнинг кириш қисми доимий магнит майдон орасига жойлашади, унинг ичида эса икки секцияли платина чулјамлар ўрнатилади, бу чулјамларнинг қаршилиги номувозанат кўприкнинг икки елкасини ҳосил қилади. Агар бошлангич аралашмада кислород бўлмаса, кундаланг каналда ҳаракат бўлмайди. Аралашмада кислород бўлса, унинг молекулалари магнит майдонига йуналиб, каналга тортилади. Rt чулјамлар ўлчаш схемаси манбаининг токи таъсирида $100 \dots 200^{\circ}C$ гача қиздирилгани сабабли каналга келган кислород ҳам қизий бошлайди. Температура кўтарилиши билан магнитнинг кислородга таъсири камаяди, шунинг учун газнинг янги қисми магнит майдон зонасига тортилиб, қизиган кислородни ҳалқа камерага итаради.

Газнинг ҳосил бўлган конвекцион оқими иссиқликни асосан чулјамдан олади, шунинг учун секциялар температураси ҳар хил бўлиб қолади.

$Rt3$ ва $Rt4$ қаршиликларнинг текширилаётган газ концентрациясига пропорционал ўзгариши натижасида, кўприкнинг ўлчаш диагоналида нобаланслик сигнали пайдо бўлади. Бу сигнал шкаласи кислороднинг процент миқдорида даражаланган автоматик потенциометр орқали ўлчанади. Ўлчаш кўприги стабиллашган таъминлаш манбаидан (СТМ) таъминланади. Қаршилик кўприк

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 82 из 185

манбаининг ток кучини ўрнатиш учун хизмат қилади; R_1 ва R_2 доимий манганин қаршиликлар.

Ўлчашнинг термомагнит усулида хатолар, асосан, куйидаги сабабларга кўра содир бўлади:

а) атроф-мухит температурасининг ўзгариши натижасида газ аралашмасининг магнитланиши ўзгаради;

б) сезгир элемент температурасининг ўзгариши (ўлчаш кўприги манбаи кучланишининг ўзгариши);

в) текширилаётган газ аралашмаси ёки атмосфера босимнинг ўзгариши;

г) магнитларнинг эскириши натижасида магнит майдони кучланишининг ўзгариши.

Сезгирликни ошириш ва хатоликларни камайтириш учун саноатда фойдаланиладиган газ анализаторларида ўлчаш ва таққослаш кўприкларининг тегишли елкаларига уланган иккита ҳалқали компенсацион ўлчаш схемалари қўлланилади. Анализ қилинаётган газ температураси ва бо.симининг ўзгариши шунингдек, ўлчаш схемасини таъминловчи кучланишнинг ўзгариши ҳар қайси кўприкнинг ўлчаш диагоналларидаги кучланишга бир хилда таъсир этади, шунинг учун газ анализагорининг кўрсатишларига бу ўзгаришлар таъсир қилмайди.

Тутун газларидаги кислород миқдорини узлуксиз аниқлаш учун МН 5106-2 типидagi термомагнит газ анализатори ишпатилади, унинг ўлчаш чегаралари бир нечта бўлиб, улардан энг максимали 0-10 %. Юқориги ўлчаш чегарасининг асосий хатолиги $\pm 2\%$.

МН 51301 типидagi газ анализатори икки ёки уч компонентли газ аралашмаларидаги кислород концентрациясини узлуксиз ўлчаш ва стандарт электр сигналлари бериш учун мўлжалланган. Сигнал бериш қурилмаси билан жиҳозланган. Ўлчаш натижаларини кўрсатиш ва ёзиш учун газ анализатори билан бир

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 83 из 185

комплектда иккиламчи ўзиёзар асбобдан фойдаланилади. Кислородни ўлчаш чегаралари 0-0,5 дан 80-100% гача. Асосий хатолик $\pm 2\%$ дан 10% гача (ўлчаш чегараларига қараб). Газ аралашмасининг ҳажмий сарфи $12 \text{ см}^3/\text{с}$, босими 90-105 кПа. Ўлчаш вақти 120 с. Чиқиш сигналлари 0-5 мА, 0-100 мВ.

Хроматографик газ анализаторлари

Газ анализаторларининг кўриб ўтилган ҳамма типлари газ аралашмасидаги фақат битта компонентнинг концентрациясини аниқлашга имкон беради. Хроматографик газ анализаторлари (хроматографлар) улардан фарқли равишда газ аралашмасини тўла анализ қилишга, яъни бу аралашмани ташкил этувчи ҳамма газларнинг концентрациясини аниқлашга имкон беради.

Хроматографик ажратиш йули билан кўп компонентли газ аралашмаларини анализ қилиш учун мўлжалланган асбоблар хроматографлар деб аталади.

Ўлчаш жараёни хроматографда икки босқичда уўади: олдин аралашма алоҳида компонентларга ажратилади, сўнгра аралашмадаги ҳар қайси компонентнинг миқдори ўлчанади. Газ аралашмасини ажратиш ажратиш колонкасида содир бўладн. Бу колонка юпқа найчадан иборат бўлиб, ўз сиртида газларни ушлаб олиш ва тутиб туриш хусусиятига эга бўлган модда-сорбент билан тўлдирилган бўлади. Анализ қилинаётган газнинг дозаторда ўлчаб олинган порцияси даврий равишда элтувчи газ деб аталадиган ёрдамчи газнинг узлуксиз оқимиға бериб турилади. Колонка орқали аралашма порцияси ҳайдалганида тегишли компонентларга ажрайди. Ажралиш газларнинг турлича абсорбцияланиши туфайли юз беради. Абсорбцияланиш қанча юқори бўлса, элтувчи газ газ молекулаларини сорбент

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 84 из 185

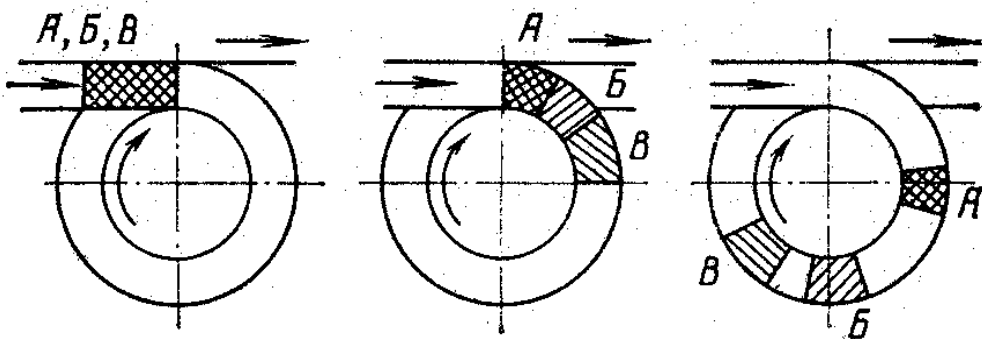
сиртидан шунча қийинлик билан ажратиб олади. Шунинг учун элтунчи колонкага тўхтовсиз кириб туриб, уидан компонентларни навбати билан сиқиб чиқаради: олдин аралашманинг кучсиз абсорбцияланадиган компоненти, сўнгра қолганларини. Шундай қилиб, колонкадан ҳақиқаган олганда бинар аралашма чиқади, унинг компонентларидан бири элтувчи газ бўлиб, бошқаси анализ қилинаётган аралашма бўлади.

Бинар аралашмалар детектор ёрдамида анализ қилинади.

Детекторларнинг энг кўп тарқалган типларидан бири термокондуктометрик газ анализаторидир. Детекторнинг чиқиш сигнали қайд этувчи асбобга берилади.

Газларни анализ қилиш учун газ адсорбцион ва газ тақсимлаш хроматография усуллари энг кўп тарқалган. Бўларнинг биринчисида ҳаракатчан фаза-газ ва кўзјалмас фаза-майдаланган қаттиқ модда бўлади. Иккинчи хил асбобларда ҳаракатчан фаза-газ ва кўзјалмас фаза-јовак асосга сурқалган суюқлик бўлади. Газадсорбцион хроматографларда компонентларнинг ажралишига уларнинг кўзјалмас қаттиқ фаза сиртига турлича адсорбцияланиши, газ тақсимлаш хроматографларида эса кўзјалмас суюқ фазада турлича эриши сабаб бўлади.

9.1 расмда газлар аралашмасининг компонентларга газ абсорбцион усулда хроматографик ажралишининг принципиал схемаси кўрсатилган. Газ аралашмасининг учта А, Б ва В компонентларидан таркиб топган намунаси (9.1 расм, а) элтувчи газ ёрдамида узун юпқа найча-ажратиш колонкаси орқали сиқиб чиқарилади, найча спираль тарзида буқилган ва адсорбент билан тўлдирилган бўлади.



9.1 расм. Газ аралашмасини компонентларга ажратишлиш схемаси.

Аралашма компонентлари турлича адсорбциялангани сабабли уларнинг колонкада ҳаракатланиши турлича секинлашади. Айни компонент молекулалари қанча кўп адсорбцияланса, уларнинг тормозланиши шунча катта бўлади, ва аксинча. Шунинг учун аралашманинг айрим компонентлари колонкада турлича тезликда ҳаракатланади.

Маълум вақтдан кейин (9.1 расм, б) биринчи бўлиб кам адсорбцияланган В компонент, ундан кейин компонент Б ва ниҳоят энг кўп адсорбцияланган ва шу сабабли бошқаларига қараганда секинроқ ҳаракатланадиган А компонент кетади. Кейинги вақт оралиқларида компонентларнинг ҳаракатланиш тезлиги турлича бўлганлиги туфайли компонентлар тўла ажрайди (8.5-раам, в) ва хроматографик колонкадан кетмакет ё элтувчи газ, ёки элтувчи газ компонентдан иборат бинар аралашма чиқади. Кўп компонентли газни анализ қилишда компонентлар колонкадан уларнинг молекуляр массалари ортиб бориши тартибида чиқади. Компонентлар ажралишининг маълум ўзгармас шароитларида (температура, элтувчи газ сарфи,

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 86 из 185

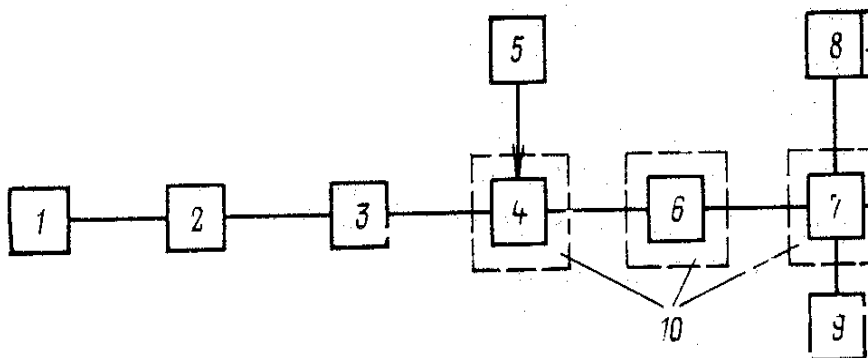
адсорбентнинг хоссалари ва ҳоказолар) ҳар қайси компонентнинг айна хроматографик колонкадан ўтиш вақти, бинобарин, унинг чиқиш вақти ўзгармайди. Шунинг учун ҳар қайси компонентнинг чиқиш вақти хроматографик анализнинг сифат кўрсаткичи ҳисобланади.

Газадсорбцион хроматографияда элтувчи газ сифатида азот, гелий, ҳаво ва бошқа газлардан фойдаланилади: адсорбент сифатида эса актив кўмир, силикагель, алюмогель, магний оксид ва бошқалардан фойдаланилади.

Анализ натижаларини иккиламчи асбоб қайд этади. Анализ қилинаётган аралашманинг хроматограммаси бир нечта чўққи нуқталари бўлган эгри чизиқдан иборат. Цикл бошлангандан кейин чўққиларнинг пайдо бўлиш вақти аралашма компонентининг турини, чўққининг барча чўққилар йијинди юзига келтирилган юзи эса айна компонентнинг концентрациясини белгилайди.

Газ тақсимлаш хроматографиясида эса кўп компонентли газ аралашмалари худди шу тарзда анализ қилинади.

9.2 расмда газ хроматографининг блокли схемаси келтирилган. Унинг таркибига асосий элементлар (хроматографик колонка, детектор)дан ташқари қатор ёрдамчи қурилмалар ҳам киради. Ёрдамчи қурилмалар текширилатган аралашмани хроматографга киритиш, ўлчаш ва чиқиш сигналини қайта ишлаш каби амалларни бажариб ишлаш шароитини таъминлайдилар.



9.2. Расм. Газ хроматографининг блокли схемаси

Элтувчи газ муайян босим остида баллон 1 дан колонка 6 га узатилади. Хроматографга элтувчи газнинг турјун сарф остида узатилиб туриши жуда муҳим. Шунда газ сарфининг ўзгаришидан кўшимча хатоликлар ҳосил бўлмайди. Сарфнинг турјунлигини сарф регулятори 2 таъминлайди. Сарфни сарф ўлчагич 3 билан ўлчаб турилади. Газларни одатда герметик газ шприцлари ёки кранли дозаторлар 5 воситасида киритилади. Текширилаётган газнинг олинган дозаси бујлатгич 4 да қизиқ, бујланади.

Хроматографик колонка 6 шишадан, полимер материалдан ёки металдан ясалган бўлиб, тўјри, U- симон ёки спиралсимон бўлиши мумкин. Хроматографик колонка махсус термостат 10 да ўрнатилган бўлади.

Колонкадан чиқиб келаётган аралашмани расшифровка қилиш учун детектор қўлланилади. Маълумотлар ўзиёзар асбоб 8 да қайд этиб борилади.

Саноатда кўпинча газларнинг анализи учун ХП-499 хроматографи ишлатилиб, у билан газсимон маҳсулотлар ноуглеводородли газлар ва уларнинг изомерларини анализ қилинади. Хроматограф технологик потоклардан олинган

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 88 из 185

газларни анализ қилишга имкон беради, анализ натижаларини узлуксиз қайд этишни таъминлайди. шунингдек, стандарт электр ва пневматик чиқиш сигналлари олишни таъминлайди ва бошқариш системасида фойдаланилиши мумкин. Концентрация бўйича ўлчаш чегараси 0,05-100 %, асосий хатолиги +/- 1 %. Хроматограф портлашдан ҳимояланган тарзда чиқарилади.

Саноатда ишлатиладиган "НефтехимСКЭП" хроматографи кўп компонентли газ аралашмалари, булар ва суюқликларнинг таркибини ажратиш колонкаларининг температураси 200⁰С гача бўлган шароитда аниқлашга имкон беради. Узлуксиз режимда ишлайди ва бошқариш системаларида датчик сифатида фойдаланиш мумкин.

Концентрация бўйича ўлчаш чегараси 0-100%, чиқиш сигналлари 0-5 мА; 0-10 В; 0,02-0,1 МПа. Портлашдан ҳимояланган тарзда чиқарилади.

Массаспектрометрик газ анализаторлари

Массаспектрометрлар газларни анализ қилишда энг такомиллашган асбоблардандир. Улар кимёвий ва физик хоссаларидан қатъи назар, моддаларнинг изотоп ва молекуляр таркибини аниқлашга мўлжалланган.

Массаспектрометрик усул мураккаб аралашмалардаги кўпгина компонентларнинг миқдорини аниқлашга имкон бериб, бунда анализни жуда тез ўтказишни таъминлайди.

Анализ қилишда анализ қилинаётган модданинг молекулалари қизиган катод эмиттерлайдиган электронлар ёрдамида ионланади, электр линзалар системаси воситасида тор даста тарзида фокусланади, тезлатувчи электроннинг электр майдонида тезлатилади ва электронлар коллекторида

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 89 из 185

тутиб қолинади. Ион дастанинг таркиби анализ қилинаётган газ аралашмасининг молекуляр таркибига мое келади. Кундаланг магнит майдони таъсирида оқим ионлар массасининг уларнинг зарядларига нисбати билан фарқ қиладиган ион нурларига ажралади, бўлар кейин коллекторга келади.

Коллектор занжирида массалари турлича ионлар электр токи ҳосил қиладди, бу токлар олдин кучайтирилганидан кейин ўлчанади ва электрон қайд этувчи курилма ёрдамида ёзиб қўйилади. Магнит майдонининг кучланганлиги аста-секин ўзгартириб борилганида текширилаётган газнинг молекуляр таркибини характерловчи ион токлари спектри ёки массаспектрлар ёзилади. Микдорий анализ ўтказиш учун массаспектрометрни текширилаётган моддада бор деб тахмин қилинган ҳар қайси компонент бўйича олдиндан даражаланади.

Массаспектрометрларнинг конструкцияси аналитик ва ўлчаш қисмларидан иборат. Аналитик қисмда ион дасталари массалари бўйича ҳосил қилинади, шакллантирилади ва ажратилади. Ўлчаш қисми ионлар манбасини ва ишга тушириш системасини стабиллашган кучланиш билан таъминлаш, ион токларини ўлчаш ва қайд этиш, вакуум системасида босимни ўлчаш, масса сонларини индекслаш ва ҳоказолар учун мўлжалланган.

ГОСТ 12862-81 га кўра массаспектрометрлар учта типга: кимёвий таркибни анализ қилиш учун МХ; модданинг структураси ва хоссаларини текшириш учун МС; изотоп анализ қилиш учун МИ типларга бўлинади. МС типдаги массаспектрометрлар лаборатория шароитларида ўтказиладиган илмий тадқиқотлар учун мўлжалланган.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 90 из 185

Таянч иборалар. Газ анализи, газоанализатор, хроматография, хроматограф.

Назорат саволлари.

1. Термомагнит газ анализаторларининг ишлаши нималарга асосланган?.
2. Хроматографиянинг моҳиятини тушунтириб беринг.
3. Хроматограф нима?.
4. Стационарной и ностационар хроматографиялар ҳақида маълумотлар беринг.
5. Хроматографларда (диаграммадаги) чўққичалар нимани билдиради?
6. Хроматогафнинг ишлаш принципи қандай?
7. Ўзиёзар асбобнинг функцияси нимадан иборат?
8. Хроматографларнинг ўлчаш хатолиги қай даражада?
9. Масспектрометр нима?
10. Масспектрометрларнинг афзаллик ва камчиликлари.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 91 из 185

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш./ Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Ф.С.Мухарамов. МО промышленности Узбекистана в области газового анализа и оптико-физических измерений. Журнал "Стандарт", №1, 2000 г.

Уй вазифаси.

Медицина ва криминалистикада хроматография энг кўп қўлланадиган ўлчаш усулларида хисобланади. Айтинг-чи – хроматографиядан нима мақсадда фойдаланишимиз мумкин?

Давра суҳбати масалалари.

1. Рентген нурлари зарарлими?
2. Яқинни курувчи одамлар узоқдаги бирор нарсани кўришда нима учун кўзларини қисиб оладилар?
3. Ёзнинг иссиқ; кунларида ким кўпроқ ёта олади: Қуёшда тобланган одамми ёки мутлақо тобланмаган одамми?
4. Ўзбекистонда атом реактори борми? Бор бўлса,

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 92 из 185

қандай ишлайди? Қандай мақсадга мўлжалланган?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 93 из 185

10 – маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Суюқликларнинг таркибини анализ қилиш.
3. Эритмаларни анализ қилишнинг кондуктометрик усули.

Суюқликларнинг таркибини анализ қилиш

Технологик жараёнларни температура, босим, сарф ва сатҳ каби параметрларга кўра бошқариш, кўпинча, талаб этилган сифатдаги маҳсулотлар олишга кафолат бера олмайди. Кўпгина ҳолларда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг таркибини автоматик тарзда назорат қилиш зарурати тујилади.

Технологик жараёнлар мобайнида қайта ишланаётган моддаларнинг таркиби ва уларнинг хоссалари ўзгаради. Бу параметрларни назорат қилиш жараён режими тўјрисида бевосита фикр юритишга имкон беради. чунки улар олинаётгаи маҳсулотларнинг сифатини ифодалайди, шунинг учун суюқликларнинг таркибини назорат қилиш ишлаб чиқаришни бошқариш ҳар кандай системасининг мажбурий элементларидан биридир.

Автоматлаштиришнинг ривожланиши ва айникса, химия, газ ва нефть-химия, энергетика, озиқ-овқат ва бошқа саноат турларининг комплекс автоматлаштирилиши технологик потокни анализ қилиш учун яроқли усулларни ҳамда асбобларни ишлаб чиқишни талаб этади. Шу муносабат билан кейинги йилларда аналитик асбобсозликнинг жадал ривожланиши содир бўлмокда.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 94 из 185

Умумий ҳолда суюқликлар таркибиня анализ қилиш дейилганда уларнинг элементар, функционал ёки молекуляр таркибини аниқлаш тушунилади. Таркибни аниқлайдиган асбоблар анализаторлар деб аталади. Муҳитда фақат битта компонентнинг микдорини аниқлаш учун мўлжалланган анализаторларни баъзан концентратомерлар деб юритилади. Суюқликлар концентрациясини ўлчаш учун қуйидаги ўлчаш бирликлари энг кўп тарқалган; мг/см³, г/см³, массаси ёки ҳажми бўйича; %.

Температура, босим ва шу каби факторларнинг ўлчаш натижаларига кучли таъсир этиши аналитик ўлчашларнинг ўзига хос хусусиятларидан биридир. Бу факторлар айниқса ўлчаш аниқлигига таъсир қилади. Шунинг учун автоматик анализаторлар, одатда, намуналар танлаб олиш, уларни анализга тайёрлаш, ўлчаш шароитларини стабиллаш ёки тузатишларни автомагик киритиш ва ҳоказолар учун кўшимча мураккаб жиҳозлар билан таъминланган бўлади.

Анализ қилинадиган суюқликларнинг турли-туманлиги ва уларнинг таркиби ҳамда хоссаларининг кенг диапазонда бўлиши анализ қилиш усуллари турлича бўлган автоматик асбоблар ишлаб чиқаришни тақозо этди. Асбобсозлик саноати хилма-хил суюқликларни анализ қилувчи хилма-хил автоматик анализаторлар ишлаб чиқаради.

Суюқликларни анализ қилишнинг саноатда энг кўп тарқалган усуллариға кондуктометрик, потенциометрик, оптик, титрометрик ва радиоизотопли усуллар қиради.

Эритмаларни анализ қилишнинг кондуктометрик усули

Электролит эритмаларининг концентрациясини уларнинг электр ўтказувчанлигига кўра ўлчаш (кондуктометрия) лаборатория шароитида ҳам, саноат шароитида автоматик назорат қилиш учун ҳам кенг

қўлланилади. Кондуктометрик концентрамерларнинг ишлаши эритмалар электр ўтказувчанлигининг улар концентрациясига боғлиқлигига асосланган.

Аррениус назариясига кўра электролитлар сувда эритилганида молекулалар ионларга диссоциацияланиб, шу ионларнинг эритмада мавжуд бўлиши эритманинг электр ўтказувчанлигига сабабдир. Диссоциацияланиш даражасига кўра кучли ва кучсиз Электролитлар бўлади. Кучли электролитлар деярли батамом ионларга диссоциацияланган бўлади, кучсиз электролитларнинг эритмаларида эса маълум миқдорда диссоциацияланмаган молекулалар ҳам бўлади.

Турли моддалар эритмаларининг электр ўтказувчанлигини баҳолаш учун Кольрауш эквивалент электр ўтказувчанлик тушунчасини киритди, у 1см^3 эритмада 1г-экв модда бўлган эритманинг электр ўтказувчанлиги сифатида аниқланади:

$$\lambda = \sigma / \eta \quad (10.1)$$

бу ерда λ - эритманинг эквивалент электр ўтказувчанлиги; σ - эритманинг солиштирма электр ўтказувчанлиги, См/см; η эритган модданинг эквивалент концентрацияси, г-экв/см³.

Барча электролитлар учун эквивалент электр ўтказувчанлик диссоциацияланиш кучайиши натижасида эритма суюла бориши билан ортади. Эритма тўда диссоциацияланганда (яъни эритма чексиз суюлганида) у энг катта қийматига эришади. Эритманинг солиштирма электр ўтказувчанлиги билан суюлтирилган электролитнинг табиати ҳамда унинг концентрацияси ўртасидаги боғлиқлик Кольрауш қонуни билан аниқланади:

$$\sigma = \alpha \cdot \eta (v_k - v_a) \quad (10.2)$$

бу ерда α - электралитик диссоциацияланиш даражаси; v - ионлар (катионлар v_k ва анионлар v_a) нинг эритма чексиз суюлгандаги қўзғалувчанлиги, яъни уларнинг кучланиш

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 96 из 185

градиенти 1В/см бўлган электр майдонидаги силжиш тезлиги, См/с билан ифодаланади.

Кўпгина ҳолларда кондуктометрик усулдан бир компонентли эритмаларни назорат қилиш учун фойдаланилади.

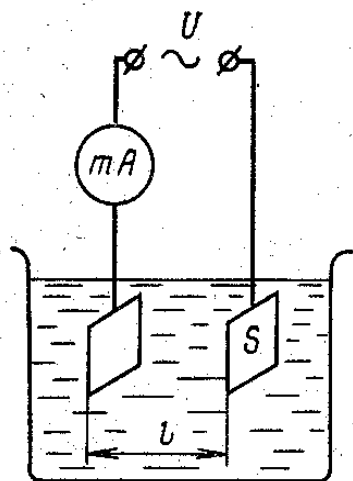
Электр ўтказувчанликни ўлчаш учун мўлжалланган асбобларга кондуктометрлар, туз ўлчагичлар, концентратомерлар киради. Бу асбобларнинг биринчиси электр ўтказувчанлик бирликларида даражаланган, иккинчиси шартли туз миқдори бирликларида, одатда NaCl нинг миқдорини кўрсатувчи процентларда даражаланган бўлади. Концентратомерлар анализ қилинаётган модданинг процент ҳисобидаги миқдорларида даражаланади.

Эритмаларнинг концентрациясини уларнинг электр ўтказувчанлигига кўра ўлчаш учун электродли ва электродсиз усуллар қўлланилади. Электродсиз ўлчаш усулидан асосан кислота, ишқорларнинг концентрациясини ўлчашда фойдаланилади.

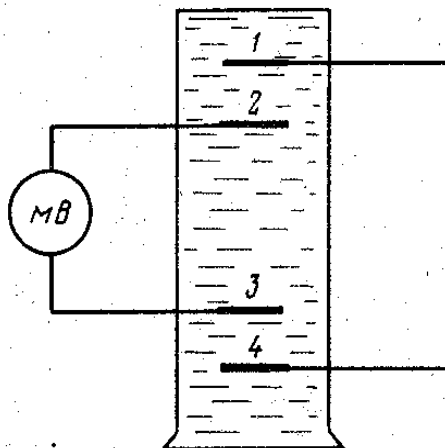
Электродли кондуктометрияда икки электроддан иборат ўлчаш ячейкаларидан фойдаланилади, электродлар назорат қилинаётган эритма солинган идишда бирбиридан маълум масофада ўрнатилган бўлади. Ўлчаш ячейкаси (10.1-расм) электр қаршилиги билан характерланади. Бу қаршилиқнинг кагталиги қуйидагига тенг (0м ҳисобида)

$$R = (1/\sigma) (L/S) \quad (10.3)$$

бу ерда: σ - эритманинг солиштирма электр ўтказувчанлиги; См/см, L- электродлар орасидаги масофа, см; S- электродларнинг ўзига, см².



10.1-расм. Икки электродли
электродли кондуктометр
кондуктометр



10.2-расм. Тўрт

Кондуктометрик ўлчашлар амалиётида L / S нисбат ўлчаш ячейкаларининг тажрибада аниқланалиган константалари деган ном олди. Бунинг учун ячейка эталон эритма билан тўлдирилади (бу эритма сифатида, одатда, калий хлориднинг эритмасидан фойдаланилади), ячейканинг қаршилиги ўлчанади ва қуйидаги тенгламадан K нинг катталиги аниқланади:

$$K = R \sigma_1 \quad (10.4)$$

бу ерда R - электродлар орасидагига ўлчанган қаршилиқ, Ом; σ_1 -эталон эритманинг маълум солиштирма электр ўтказувчанлиги, См/см.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 98 из 185

Электр ўтказувчанликни ўлчашда саноат частотасидаги ёки часготаси оширилган ўзгармас токдан ҳам, ўзгарувчан токдан ҳам фойдаланиш мумкин

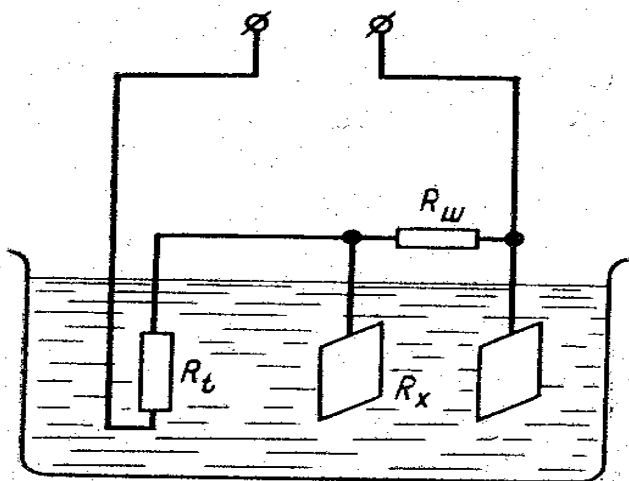
Икки электродли ўлчаш ячейкаси билан бир қаторда тўртта электроди бор ячейкалардан ҳам фойдаланилади (10.2-расм). Ток эритмада икки ташқи электродлар 1 ва 4 орасида ўтади, бу электродлар кучланиш манбанга уланган бўлади. Резистор R нинг чекловчи қаршилиги катталиги туфайли ячейка занжиридаги ток кучи, эритманинг қаршилиги ўзгаришидан қатъий назар, ўзгармасдан қолади. Икки ички электрод 2 ва 3 потенциометр вазифасини бажаради ва эритмада кучланиш тушувини ўлчаш учун мўлжалланади:

$$\Delta U_{2,3} = I R_{\text{я}} \quad (10.5)$$

бу ерда $R_{\text{я}} = K/\sigma$ электродлар 2 ва 3 орасидаги эритманинг қаршилиги (K тўрт электродли ўлчаш ячейкасининг константи, σ электродлар 2 ва 3 нинг оралиғига ва улар сиргининг юзига бўлиқдир).

Шундай қилиб, электродлар 2 ва 3 орасидаги потенциаллар фарқи назорат қилинаётган эритманинг концентрацияси билан бир қийматда аниқланади. Ўлчанадиган катталик мувозанатловчи кўприкнинг учларидаги потенциаллар айирмаси билан таққосланади.

Ўлчашдаги температура хатоликларини автоматик компенсациялашни мувозанатловчи кўприкнинг елкаларидан бирига уланган металл қаршилиқ термометри бажаради. Назорат қилинаётган эритманинг температураси ўзгарганида қаршилиқ ҳам ўзгаради, бунинг натижасида потенциаллар айирмаси ҳам ўзгаради.



10.3-расм. Термокомпенсаторли кондуктометр

Эритмаларнинг электр ўтказувчанлиги температурага жуда боғлиқ. Эритма температураси 1°C га ортса, унинг солиштирма электр ўтказувчанлиги 1,5-2 %га ошади.

Эритмаларнинг температураси амалда жуда кенг чегараларда ўзгаради, шунинг учун кондуктометрик концентратометрлар температура ўзгаришининг ўлчаш натижаларига таъсир қилишини бартараф қилувчи автоматик компенсаторларга эга бўлиши керак,

10.3-расмда термокомпенсация қилувчи шунт қаршилигили кондуктометр чизмаси келтирилган. Шунт қаршилиги кичик температура коэффициентига эга бўлиши керак (масалан манганиндан қилинган бўлади) ва у ўлчанаётган участкага параллел уланади. Эритманинг температура коэффициенти термоўаршилиқнинг температура коэффициентига яқинлашади, декин у тесқари

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 100 из 185

ишорага эга бўлади. Шу сабабдан занжирнинг умумий қаршилиги деярли бир хил бўлиб қолади.

Химия саноатида автоматик температура компенсаторлари кенг тарқалган. Бунга мисол қилиб суюқликли конмпенсаторларни олишимиз мумкин.

Суюқликли компенсатор параметрлари ўлчаш ячейкасининг параметрларига ўхшаш электрод датчикдан иборатдир. Компенсатор электр ўтказувчанлик температура коэффиценти назорат қилинаётган суюқликнинг температура коэффицентига тахминан тенг бўлган эталон суюқлик билан тўлдирилади. Компенсатор назорат қилинаётган суюқликка концентраторнинг ўлчаш ячейкаси билан биргаликда киритилади. Компенсатор кўприкли ўлчаш схемасининг елкасига уланади. Эталон ва назорат қилинаётган суюқликнинг температуралари бир хил бўлганлиги ва температура коэффицентлари бир-бирига яқин бўлганлиги сабабли температуралар ўзгарганида ўлчаш ячейкаси қаршилигининг ўзгаришини суюқликли компенсаторнинг қаршилигининг ўзгартириш йўли билан тўла компенсациялаш мумкин.

Электродли кондуктометрларнинг энг катта камчилиги электродларнинг қутбланиши ва электродлар сиртида содир бў'ладиган электрокимёвий реакцияларда ҳосил бўладиган моддалар билан ифлосланиши, шунингдек, эритмадаги мавжуд маҳсулотлар билан ифлосланишидир.

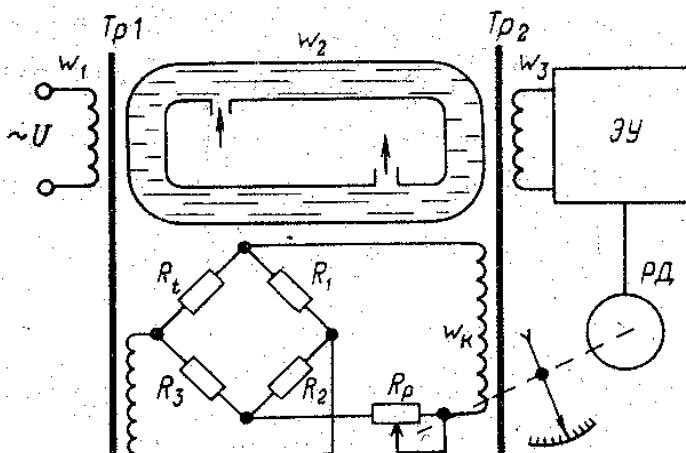
Контактсиз кондуктометрларда ўлчанаётган муҳит билан бевосита конгакта эга бўлмаган бирламчи ўзгарткичлар бўлади, шу сабабли уларда бундай камчиликлар бўлмайди. Таъминловчи кучланишнинг частотасига қараб контактсиз кондуктометрлар паст частотали (1000 Гц гача бўлган саноат ва товуш частотасидаги) ва юқори частотали (1 кГц дан ортиқ) турларга бўлинади.

Паст частотали контактсиз кондукгометрларда анализ қилинаётган эритма берк ҳалқа ҳосил қилувчи трубаларда оқади. Труба диэлектрик материалдан тайёрланган. Трубага ташқи томондан икки трансформатор уйготувчи Тр1 ва ўлчаш трансформаторлари Тр2 нинг (10.4-расм) чулжамлари ўралган бўлади. Тр1 трансформаторнинг бирламчи чулгами ўзгарувчан ток манбаига уланган. Электролит эритмаси трубада ҳосил қилган берк суюқлик ўрами трансформатор Тр1 нинг иккиламчи чулжами вазифасини бажаради. Суюқлик ўрамидаги электромагнит таъсирлашув натижасида ЭЮК индукцияланади.

Ток кучи иккинчи трансформатор Тр2 билан ўлчанади. Суюқлик ўрами унинг учун бирламчи чулжам бўлиб хизмат қилади. Ўлчаш трансформатори Тр2 нинг иккиламчи чулжамида ҳосил бўладиган ЭЮК нинг катталиги концентрацияга пропорционал бўлади. Кўпгина ҳолларда уни компенсацион усулда ўлчанади, бунинг учун трансформатор Тр2 нинг қўшимча чулжамидан фойдаланилади, бу трансформаторнинг ампер-ўрамлари сони эритманинг ампер-ўрамларига кўра ҳисобланади. Компенсация шarti:

$$I_K w_1 = I_P w_2 \quad (10.6)$$

Компенсацияловчи чулжам орқали ўтадиган ток кучини ўлчаш учун реверсив двигатель РД дан фойдаланилади, у сурилгични силжитади. Реохорд сурилгичининг ва асбобнинг у билан бојланган стрелкасининг вазияти назорат қилинаётган эритма концентрациясига пропорционал бўлади. Ўлчашдаги температура хатоликларини компенсациялаш учун қаршилик термометри R_t мўлжалланган, у кўприк схемага уланган бўлиб, назорат қилинаётган эритма ичида туради.



10.4-расм. Контактсиз паст частотали кондуктометр

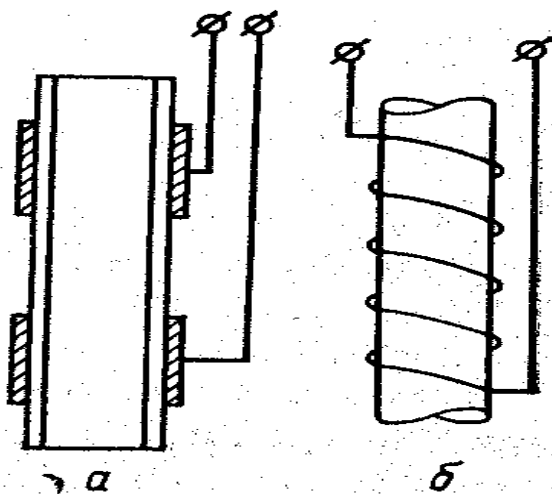
Контактсиз паст частотали кондуктометрлардан солиштирма электр ўтказувчанлиги $1 \cdot 10^{-6}$ См/см чегарасида бўлган электролитларнинг концентрациясини назорат қилишда фойдаланилади.

КК сериясидаги кондуктометрларда 10^{-2} дан 1 См/см гача бўлган электр ўтказувчанликни ўлчаш КК-8 ва КК-9 кондуктометрлари билан бажарилади.

Юқори частотали кондуктометрларда анализ қилинаётган эритманинг концентрациясини ўлчаш эритманинг унга бојлиқ бўлган реактив қаршилигини назорат қилиш йули билан бажарилади.

Юқори частотали контактсиз кондуктометрларнинг бирламчи ўзгарткичлари ўлчанадиган реактив қаршилиқнинг турига қараб сийимли ва индуктивли

хилларга бўлинади. Ҳар икки турдаги ўзгарткичларнинг схемаси 10.5-расмда кўрсатилган.



11. 5-расм. Контактсиз кондуктометрларнинг юқори частотали ўзгарткичлари
а) сијимли; б) индуктивликли

Эритманинг концентрацияси билан ўзгарткичларнинг чиқиш параметрлари $S_{\text{хв}}$ ва $L_{\text{х}}$ ўртасида мураккаб бојлиқлик мавжуд бўлганлиги сабабли (бу бојлиқликка эритманинг табиатидан ташқари ўзгарткичнинг геометрияси ва материали, таъминлаш частотаси ва бошқалар таъсир қилади) уларнинг даражаланиш характеристикалари ҳар

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 104 из 185

қайси конкрет ўзгарткич ва эритма учун тажриба йули билан аниқланади.

Юқори частотали кондуктометрларнинг ўлчаш ўзгарткичлари сифатида юқори частотали генераторлардан таъминладиган кўприкли ва резонансли схемалардан фойдаланилади. Резонансли схемаларда резонанс контурининг бирламчи ўзгарткич индуктивли ёки сијимли қаршиликларига бојлиқ бўлган хусусий тебранишлари ўлчанади.

Таянч иборалар. Сууюқликларни анализ қилиш, кондуктометрия, концентрация, автоматик анализатор, титрометрия, потенциометрия.

Назорат саволлари.

1. Сууюқликларни анализ қилишда кенг тарқалган қандай усулларни биласиз?
2. Концентрация нима?
3. Потенциометр нима учун хизмат қилади?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 105 из 185

4. Кондуктоматрия атамасининг маъносини изоҳлаб беринг.
5. Аррениус назарияси нима?
6. Эквивалент электр ўтказувчанлик нимани билдиради?
7. Диссоциация нима?
8. Кльрауш қонунининг ифодаланиши қандай?
9. Кондуктометрнинг концентраторметрдан фарқи қандай?
10. Электр ўтказувчанликни ўлчашда қандай ток ишлатилади, ўзгарувчанми ёки ўзгармасми?

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Ф.С.Мухарамов. МО промышленности Узбекистана в области газового анализа и оптико-физических измерений. Журнал "Стандарт", №1, 2000 г.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 106 из 185

Уй вазифаси.

Уй шароитида сувнинг таркибидаги ош тузининг миқдорини ўлчайдиган ўлчаш асбоби ясай оласизми?

Давра суҳбати масалалари.

1. Қандай тупроқ қуёш нурларидан яхши қизийди: Қуруқ тупроқми ёки нам тупроқми?
2. Дарахтларнинг таналари нима мақсадда:оқланади?
3. Нима учун транспорт воситаларида хавф-хатардан хабар берувчи сигнал сифатида қизил ёрулик ишлатилади?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 107 из 185

11- маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Анализ қилишнинг потенциометрик усули.
3. Суюқлик таркибини анализ қилишнинг оптик усули.

Анализ қилишнинг потенциометрик усули

Потенциометрик усул муайян индикатор электродлар ҳосил қилган ЭЮКни ўлчаш йули билан ионлар концентрациясини аниқлашга асосланган. Бунда концентрацияни бевосита потенциаллар фарқини ўлчаш билан аниқлаш мумкин.

Технологик текширишларда эритма концентрацияси, кўпинча, рНнинг қиймати бўйича ўлчанади. Агар $pH < 7$ бўлса, кислоталар, $pH = 7$ бўлса нейтрал, $pH > 7$ бўлса, ишқорли эритма бўлади.

Автоматик асбобларда рНни ўлчаш учун электр усулдан фойдаланилади, у текшириладиган эритмага ботирилган, шишадан тайёрланган ўлчаш электродининг эритма рН қийматига кўра электрод эритма чегарасида потенциаллар фарқини ўзгартиришига асосланган. Бирок фақат битта электрод ва эритма ўртасидаги потенциаллар фарқини ўлчаб бўлмайди, чунки ўлчаш асоси уланганида асбобни эритмага улайдиган ўтказгич билан эритма орасида ҳам потенциаллар фарқи ҳосил бўлиб, у ҳам эритмадаги водород ионлари концентрациясига боғлиқ бўлади. Шу сабабли электрод потенциалларини ўлчашда ўлчаш электроди билан бир каторда ёрдамчи электроддан ҳам фойдаланилади, унинг потенциали ўзгармас бўлиб,

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 108 из 185

эритманинг хоссаларига бўлиқ бўлмайди. Ёрдамчи электрод сифатида каломель ёки кумуш хлорид қопланган электродлар ишлатилади.

Ҳар икки электрод гальваник элемент ҳосил қилади. Сувли эритмаларга тадбиқ этиладиган Нернст тенгламасига кўра бундай гальваник элементнинг ЭЮКи, агар ёрдамчи электроднинг потенциали нолга тенг бўлса, қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$E = -2,3 (RT/F) \text{ рН} \quad (11.1)$$

бу ерда R-универсал газ доимийси; T-эритманинг абсолют температураси, К;

F- Фарадей сони.

(11.1) тенглама шуни кўрсатадики, шиша электроднинг ЭЮК и эритманинг рН миқдорига ва унинг температурасига бўлиқ экан. Эритманинг температураси ўзгармас бўлганида шиша электроднинг ЭЮК и фақат эритманинг рН миқдори функциясидан иборат бўлади. Бу тенгламага R, T ва F нинг сон қийматларини қўйиб, 20°C учун шиша электроднинг потенциали қийматини (В хисобида) топамиз.

$$E = -0,0581 \text{ рН} \quad (11.2)$$

Эритмага туширилган шиша ва каломель электродлар воситасида эритманинг рН миқдорини ўлчаш мобайнида уларда ҳосил бўлган потенциаллар фарқи эритманинг рН миқдорига пропорционал бўлиб, потенциометр билан ўлчанади.

Шиша электрод шиша найчадан иборат бўлиб, учи электрод шишасидан ясалган юпқа деворли (0,1-0,2 мм) ичи қавак шарча кавшарлаб қўйилган. Шарчага рН миқдори маълум бўлган эритма тўлдирилган бўлиб, эритмага эса кумуш хлорид қопланган контактли ёрдамчи электрод ботирилган, у шарикнинг ички сиртида потенциаллар

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 109 из 185

фаркини олиш учун хизмат қилади. Шиша электродларнинг хусусияти шундан иборатки уларнинг ички электр қаршилиги жуда катта бўлиб, 100-200 Момга етади.

Каломель электрод диэлектрикдан тайёрланган корпусдан иборат, ичига кимёвий тоза симоб тўлдирилган бўлади. Унинг устига ёмон эрийдиган пастасининг қатлами, тўйинтирилган калий хлорид эритмаси жойлаштирилади. Электр контакт ҳосил қилиш учун кам ўтказадиган тўсиқ ўрнатилган бўлиб, у орқали калий хлорид аста-секин сизиб ўтади ва бу билан текшириладиган эритмадан ёрдамчи электродга чет ионлар ўтиб қолишининг олдини олади. Шундай қилиб, шиша ва каломель электродлардан иборат рН-метрнинг электр занжири кетма-кет уланган элементлар қаторидан ташкил топган бўлиб, уларнинг потенциали ўлчаш асбоби қайд этадиган ЭЮКни беради:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_x \quad (11.3)$$

бу ерда E_1 - кумуш хлорид қопланган электрод билан Хлорид кислота орасидаги потенциалнинг сакраши (ўзгариши); E_2 - хлорид кислота билан шиша электрод шариги иски юзасидаги потенциал; E_3 - симоб билан каломел ўртасидаги ёрдачи электроддаги потенциал; E_x - шиша электрод шариги ташқи сирти билан текшириладиган эритма ўртасидаги потенциал.

E_1 , E_2 ва E_3 катталиклар назорат қилинадиган эритманинг таркибига боғлиқ эмас ва фақат температурага қараб ўзгаради.

Ҳозирда ишлаб чиқариладиган рНметрларнинг энг кўп тарқалган турларига рН201 ва рН261 хиллари киради. Уларнинг ўлчаш ўзгарткичлари ўзгармас кучланиш бўйича 0-50 мВ ва ток бўйича 0-5 мА чиқиш сигналларига эга бўлади. Бу эса уларнинг автоматик потенциометрлар,

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 110 из 185

назорат қилиш ва ростлаш курилмалари билан комплектда ишлашига имкон беради.

11.1-расм. рН-метрнинг ячейкаси ва принципиал схемаси.

рНметрнинг комплекти рН201 эритмалардаги водород ионлари активлигини ўлчаш, қайд этиш ҳамда ростлаш учун мўлжалланган. рН-метрнинг комплектига оқар сувда турадиган датчик-сезгир элемент ДМ-5М шиша ва кумуш хлорид қопланган электродпар билан, юқори частотали саноат ўзгарткичи П201 ва узиёзар потенциометр КСП киради.

Суюқлик таркибини анализ қилишнинг оптик усули

Оптик анализаторларда анализ қилинаётган суюқлик таркиби билан шу суюқлик орқали ёруғликнинг тарқалиш қонунлари ўртасидаги бўланишдан фойдаланилади.

Эритмаларни анализ қилишнинг оптик усуллари суюқликлар оптик хоссаларининг синдириш ва қайтариш коэффиценти, оптик зичлиги, қутбланиш бурчаги ва бошқа кўрсаткичларининг текширилаётган модда концентрациясига бўлиқлигига асосланган. Энг кўп тарқалган оптик анализаторларга фотоэлектрик рефрактометрлар, фотоэлектрик колориметрлар, фотоэлектрик нефелометрлар ва фотоэлектрик поляриметрлар киради.

Рефрактометрларда анализ учун ёруғликнинг бир муҳитдан иккинчи бир муҳитга ўтишида (бу муҳитпарнинг оптик хоссалари турлича бўлганлиги сабабли) ўз йўналишини ўзгартириш хусусиятидан фойдаланилади. Агар муҳитлардан бирининг оптик хоссаси ўзгармасдан қолса (эталон муҳит), иккинчисининг хоссаси эса суюқликдаги компонентларнинг концентрациясига бўлиқ

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 111 из 185

бўлса, у ҳолда ёрујлик нурининг четга чиқиши бўйича бу компонентнинг концентрациясини ўлчаш мумкин.

Ёрујлик нурининг четга чиқишини (синиш кўрсаткичини) аниқлашнинг бир нечта усули мавжуд бўлиб. улардан асосийлари спектрометрик ва тўла ички қайтариш усуллариدير.

Спектрометрик усул ёрујлик оқимининг назорат қилинаётган шиша призмаларда энг кам четга чиқиш бурчаги бўйича ёрујликнинг синиш кўрсаткичини аниқлашга асосланган.

Автоматик рефрактометрда анализ қилинаётган эритма икки кюветдан иборат дифференциал кювет орқали ўтказилади. Ҳар икки кювет умумий деворчага эга призмадан иборат. 1-кювет орқали анализ қилинаётган эритма ўтказилади, 2-кюветда эса эталон суюқлик туради.

Ёрујлик манбадан линза ва диафрагма ёрдамида ёрујлик полосаси "а"га ўзгаради, у иккала кюветдан ўтиб, кўшалок фоторезисторга тушади. Агар кюветлардаги суюқликларнинг оптик хоссалари бир хил бўлса, чиқаётган ёрујлик оқими "б"нинг йўналиши ёрујлик оқими "а" нинг йўналиши билан бир хил бўлади. Бу ҳолда ҳар икки фоторезистор бир хилда ёритилган ва уларнинг қаршиликлари тенг бўлади.

Анализ қилинаётган суюқликнинг оптик хоссалари ўзгарганида ёрујлик оқими ўз йўналишини икки марта ўзгартиради: эталон кюветга киришда ва ундан чиқишда. Нурнинг "б" йўналишида силжиши натижасида пастки резисторнинг ёритилганлиги ошади, юқориғи фоторезисторники эса камаяди. Фоторезисторлар қаршилигининг ўзгариши кўприк схема ёрдамида ўлчанади.

Яна бир кенг тарқалган группалардан бири автоматик рефрактометрлар бўлиб, уларнинг ишлаши тўла ички қайтариш ҳодисасига асосланган.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 112 из 185

11.2-расм. Автоматик рефрактометрнинг схемаси

Рефрактометрлар бензин, керосин, хлорид ва нитрат кислоталари, спиртлар ва бошқа суюқликларни анализ қилишда қўлланилади. Баъзи рефрактометрлар кюветининг конструкцияси улардан агрессив, захарли, полимерланадиган ва юқори температурали муҳитларни анализ қилишда фойдаланишга имкон беради.

Миқдор жиҳатдан анализ қилишнинг калориметрик методи ранг қўшилган эритмаларнинг улардан ўтадиган ёруйлик оқимини бир хилда ютмаслигига асосланган. Миқдорий нисбатлар ЛамбертВер қонунига мувофиқ аниқланади.

Фотоэлектрик колориметрлар спектрнинг кўринадиган участкасида ишлаш учун мўлжалланган. Концентрацияни ўлчаш анализ қилинаётган модданинг бўйлиш интенсивлиги бўйича бажарилади, асбобнинг номи ҳам шундан олинган ("колор" ранг дегани). Одатда фотоколориметрлар спектрнинг кенг соҳасида ишлайди, шунинг учун уларда нурланиш манбалари сифатида чўланиш лампаларидан фойдаланилади. Ўлчаш сезгирлиги ва танланишини ошириш учун фотоколориметрларда ёруйлик фильтрларидан кенг фойдаланилади. Ёруйлик оқимларининг интенсивлигини қайд этиш учун қабул қилгичлар сифатида турли фотоэлементлар, фотоқаршилиқлар ва фото-қўпайтиргичлардан фойдаланилади.

Автоматик фотоколорометрларда одатда икки каналли (дифференциал) схемалар қўлланилади. Бу схемалар ёруйлик манбаидаги ўзгаришларга сезгир эмас, чунки уларда ўлчаш ишлари таққослаш усулида

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 113 из 185

бажарилади. Икки канали колориметрларда икки фотоэлементнинг фототоклари таққосланади; фототоклардан бирининг катталиги назорат қилинаётган эритма орқали ўтаётган ёружлик оқимиға, иккинчи фототокнинг катталиги эса эталон эритмадан ўтган ёружлик оқимиға пропорционал бўлади.

Эталон ва текширилатган суюқликларнинг оптик хоссалари бир хил бўлган ҳолларда ҳар икки фотоэлементнинг ёритилганлиги бир хил бўлади ва кўприк диагоналида ток бўлмайди. Агар текширилатган суюқлик эталон суюқликниқидан фарқ қиладиган концентрацияға эға бўлса, (кучли ёки кучсиз буялган бўлса), у ҳолда кўприкнинг диагоналида ток пайло бўлиб, унинг катталиги концентрацияға функционал бојлиқ бўлади.

Оптик қисмининг нисбатан мураккаблиги ва схема элементлари спектрал характеристикаларининг ўлчаш натижаларига таъсир қилиши бу асбобларнинг камчилиги ҳисобланади.

Бундай асбобларнинг хатолиги кювет дарчаларининг ва нурлар йулидаги бошқа элементларнинг бир хилда ифлосланмаслиги туфайли катта бўлади.

Таянч иборалар. Концентрация, кондуктометр, аралашма, электр ўтказувчанлик, кислоталилик, ишқорийлик.

Назорат саволлари.

1. Концентрацияни ўлчаш бирликлари қандай??
2. Концентрация нима?
3. Концентрацияни ўлчаш учун қандай кенг тарқалган усулларни биласиз?
4. Тўрт электродли ўлчаш ячейкаларининг қандай афзалликлари мавжуд (икки электродлига нисбатан)?
5. Контактсиз кондуктометрлар ҳақида нималарни биласиз?
6. Колориметр нима?
7. Фотоэлектрик колориметрларни асосан озик овқат лабораторияларида кўп учратамиз. Уларнинг асосий функционал имкониятлари нимадан иборат?
8. Фотоэлектрик колориметрни колориметрдан фарқи нима?
9. Колориметрнинг эталон суюқлиги нима?
10. Намокоптаги туз миқдорини топиш учун қайси усулни тавсия этган бўлардингиз?

Адабиётлар.

1. Исматуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш../Дарслик. Тошкент., 2001.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 115 из 185

2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. Е.Ф.Шкатов, В.В.Шувалов. Основы автоматизации технологических процессов химических процессов. М., Химия, 1988.
4. Ф.С.Мухарамов. МО промышленности Узбекистана в области газового анализа и оптико-физических измерений. Журнал "Стандарт", №1, 2000 г.

Уй вазифаси.

Нима учун электр батареясини «кучи камайгандан» сўнг каттиқроқ предмет билан уриб деформациялаб, яна муайян муддат фойдаланишимиз мумкин?

Давра суҳбати масалалари.

1. Шиша изолятор ҳисобланиб, электр токини

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 116 из 185

ўтказмайди. Шиша қандай ҳолатда электр токини ўтказиши мумкин?

2. Лампочка устига қўйилган ёлоч чизјич қојозга ишқаланган шиша таёқчага тортилади. Нима учун? Ёлоч чизјич диэлектрик-ку (тажриба қилиб кўрсатинг).
3. Тракторчи кучли момақалдирокда қолди. У трактор кабинасида ўтиргани маъкулми ёки ундан узоқроқ-қа кетгани маъкулми?
4. Нима учун бензин ташийдиган машиналарда занжир ерра териб туради?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 117 из 185

12-маъруза.

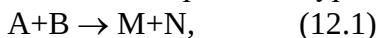
Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Автоматик титрлаш.
3. Анализ қилишнинг радиоизотоп усули

Автоматик титрлаш

Титрлаш эритмаларни миқдорий анализ қилишнинг энг кенг тарқалган универсал усулларида бўлиб, завод лабораторияларида бажарилган анализларнинг асосий қисми шу усулга тўғри келади. Автоматик титрлаш учун асбоблар (автоматик титрометрлар)нинг қўлланилиши анализлар ўтказиш тезлигини кескин оширади, кўпгина ҳолларда уларнинг аниқлигини орттиради. кўп сонли лаборантлар ва аналитикларнинг ишини енгиллаштиради.

Эритмада бошқа компонентлар билан турган, табиати маълум бўлган модда А нинг концентрациясини аниқлаш **титрлаш** деб аталади. Бунинг учун махсус реагент В танланади, уни титрловчи модда (титрант) деб аталади, у қуйидаги схема бўйича анализ қилинаётган аралашманинг маълум компонентиға танлаб реакция кўрсатади:



бу ерда М ва N титрдаш реакциясининг маҳсулотлари.

Титрловчи модда В ни намунадаги модда А нинг ҳаммаси реакцияға киргунига қадар қўшилади. Бунда титрловчи модда миқдори Q_B бошланғич намунадаги титрланаётган модданинг миқдори Q_A га эквивалент бўлади

$$Q_A = K_P Q_B, \quad (12.2)$$

бу ерда K_P титрлаш реакцияларининг стехиометрик коэффициенти. Титрландиган модда миқдори:

$$Q_A = \tilde{N}_A Q_{PP} \quad (12.3)$$

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 118 из 185

бу ерда C_A анализ қилинаётган аралашмадаги модда Анинг концентрацияси; $Q_{пр} = \text{const}$ - бошланғич намуна миқдори.

Титрловчи модданинг эквивалент миқдори:

$$Q_V = C_V V_V, \quad (12.3)$$

бу ерда C_V титрловчи модданинг концентрацияси; V_V титрловчи модданинг эквивалент ҳажми.

Q_A ва Q_V нинг миқдорларини (12.1) тенгламага қўйиб, изланаётган концентрациянинг титрловчи модданинг эквивалент ҳажмига бўлиқлигини ҳосил қиламиз:

$$C_A = K_T V_V \quad (12.4)$$

бу ерда $K_T = \text{const}$.

Шундай қилиб, титрлашда намунадаги компонентнинг аниқланадиган концентрациясининг ўлчови титрловчи модданинг эквивалент ҳажмидан иборат бўлади. Титрлаш реакцияларининг боришини назорат қилиш учун ишлатиладиган асбобларнинг ишлаш принципига қараб титрлашнинг қуйидаги хиллари бўлади:

- кондуктометрик;
- потенциометрик;
- амперометрик;
- фотометрик.

Титрлаш жараёни дискрет (даврий) ва узлуксиз бўлиши мумкин. Даврий титрлашда анализ қилинаётган модданинг алоҳида намунаси (дозаси) анализ қилинади. Узлуксиз титрлашда анализ қилинаётган модданинг сарф бўйича стабиллашган оқими анализ қилинади, бу модда узлуксиз ишловчи реакторга кириб туради. Узлуксиз титрлашда титрловчи модданинг эквивалент сарфи аниқланадиган компонентнинг ўлчови бўлади, яъни:

$$C_F = K_T q_d^{\text{ЭКВ}} \quad (12.5)$$

бу ерда: $q_v = \text{const}$ титрловчи модда В нинг эквивалент сарфи.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 119 из 185

Автоматик титрлаш усули билан анализларни автоматик тарзда бажариш учун мўлжалланган асбоблар **титрометрлар** деб аталади. Вазифасига кўра автоматик титрометрлар лаборатория ва ишлаб чиқариш титрометрларига бўлинади. Лаборатория титрометрлари ярим автоматик асбоблардир, чунки титрлаш циклининг барча тайёргарлик ва ёрдамчи операциялари қўлда бажарилади. Ишлаб чиқаришдаги автоматик титрометрлар саноат шароитида технологик оқимларни узлуксиз циклик ёки узлуксиз автоматик тарзда анализ қилиш учун мўлжалланган.

Узлуксиз ишлайдиган автоматик титрометрнинг принципиал схемаси куйида курсатилган. Назорат қиллинаётган технологик оқимдан намуна олинади, у сарф стабилизатори / орқали аралаштиргич 2 га узлуксиз тушиб туради. Бу ерга титрловчи эритма тушади, унинг сарфини ростловчи орган 3 (масалак, юқори аниқликдаги дозаловчи насос) билан аниқланади. Намуна ва титрловчи эритма оқимлари узлуксиз равишда аралашиб ва узаро реакцияга киришиб туради. Агар аралаштиргичга вақт бирлиги ичида тушиб турган титрловчи эритма миклори худди шу вақт ичида намуна билан бирга тушиб турган титрловчи модда микдорига эквивалент бўлса, у ҳолда реакцияга кирган аралашма титрлашнинг охириги нуқтасига келади. Акс ҳолда титрлаб бўлинган аралашмада моддалардан бирининг микдори ортикча бўлади.

Анализ қилишнинг радиоизотоп усули

Радиоизотоп усулнинг асосий афзаллиги контактсиз ўлчашдир. Бу агрессив, жуда қовушоқ суюқликларни, шунингдек температураси ва босими юқори суюқликларни анализ қилишни осонлаштиради. Радиоизотоп анализаторларда одатда β ва γ юмшоқ нурланишлардан

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 120 из 185

фойдаланилади. Энергияси тахминан 100-150 кэВ бўлган J-нурланиш юмшоқ нурланиш ҳисобланади.

Суюқликнинг зичлиги ρ ва қатлами қалинлиги x ни билган ҳолда ва энергетик жиҳатдан бир жинсли бўлган .нурлар тутамининг интенсивлигини ўлчаб, изланаётган компонент C_A нинг масса улушини аниқлаш мумкин.

Бу усул нефть маҳсулотларида олтингугуртни, хлорли органиқ суюқликларда хлорни ва ҳоказоларни аниқлашда қўлланилади.

Радиоизотопли автоматик компенсацион суюқлик анализаторининг функционал иш тартиби қуйидагичадир: Икки манбадан чиққан нурланиш обтюратор билан узилганидан кейин асбобнинг иш ва таққослаш каналларидан навбатма-навбат ўтади. Иш каналида назорат қилинаётган оқар суюқликли кювет, таққослаш каналида эса компенсацион полиэтилен пона жойлашган. Тенг даражада кучсизлашган оқимлар битта сцинтилляцион детектор - фотоэлектрон кучайтиргич ФЭУ га киради. ФЭУ нинг чиқишидаги кучланиш импульслари электрон кучайтиргичга келиб, бу ерда қуввати бўйича ва амплитудаси бўйича кучайтирилади ва қўшилади. Сигнал кучайтиргичдан компенсацион пона ва ўлчаш асбоби билан кинематик бојланган реверсив двигательга тушади. Сигналнинг фазасига қараб реверсив двигатель ҳар икки каналдаги оқимларнинг интенсивлиги бир хил бўлмаганига қадар понани суради; бунда сигнал нолга тенг бўлади. Компенсацион понанинг вазияти анализ қилинаётган муҳитнинг концентрациясининг ўлчови бўлади. Шкаланинг ноль нуқтаси заслонка билан қўйилади. Шкаланинг диапазони компенсацион понанинг йўлини ўзгартириш ёрдамида ростланади.

Суюқлик анализаторларида β -нурланишдан фойдаланилганда ўлчашнинг икки усули суюқликнинг β -

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 121 из 185

нурланиш тутамини сусайтириши ва унинг қайтарилиши қўлланилиши мумкин. Биринчи усул анализ қилинаётган муҳитдан утган Рнурланиш интенсивлигини ўлчашга; иккинчи усул анализ қилинаётган муҳит қайтарган β -нурланиш интенсивлигини ўлчашга асосланган. Иккинчи усулда радиоактив манба ва нурланиш детектори нурланиш бевосита детекторга тушмайдиган қилиб ўрнатилади.

β -ва γ -нурланишлардан фойдаланиш учта ва ундан ортиқ компонентли суюқликлар таркибини анализ қиладиган анализаторлар яратишга ҳам имкон беради. Уч компонентли суюқликларни анализ қилиш учун, масалан. β -зарралар тутамларининг заифланиш ва қайтарилиш коэффициентларини айнаи бир вақтда ўлчашдан фойдаланиш мумкин, чунки бу эффектлар энергиялари етарли даражада турлича бўлган юмшок нурланиш тутамларининг таркибига турлича даражада бојлиқ бўлади.

Таянч иборалар. Титрлаш, титрант, концентрация, радиоизотоп, нурланиш, обтюратор, эталон суюқлик.

Назорат саволлари.

1. Титрлаш нима?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 122 из 185

2. Титрлашнинг 5 та афзаллигини санаб беринг?
3. Титрлашнинг қандай хилларини биласиз?
4. Титрлаш жараёни қандай турларга бўлинади?
5. Автоматик титрлаш усулини гапириб беринг.
6. Узлуксиз титрлаш деганда нимани тушунасиз?
7. Анализ қилишнинг радиоизотоп усулининг моҳияти қандай?
8. Радиоизотоп усулининг асосий афзалликлари ва камчиликларини гапириб беринг.
9. Обтюратор нима?
10. Контактсиз кондуктометрлар ҳақида нималарни биласиз?

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни. Ўқув кўлланма. ТДТУ., 2000 й.
2. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
3. "Стандарт" журнали №1, №3 сонлар. 2000 г.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 123 из 185

Уй вазифаси.

Сутнинг сифат кўрсаткичларидан бирини аниқлашда титрлаш усулидан фойдаланилади. Шу кўрсаткичнинг номини аниқлаб беринг.

Давра суҳбати масалалари.

1. Ўта ўтказувчанлик тармоқнинг ишлаш жараёни қандай?
2. Совуқ сувнинг электр ўтказувчанлиги каттами ёки иссиқ сувникими?
3. Температуранинг ўлчашнинг қандай шкаллари бор?
4. Суюқликнинг қайнаш температурасини ошириш мумкинми?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 124 из 185

13-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Моддаларнинг намлигини аниқлаш.
3. Намликнинг моддаларни сифатини аниқлашдаги тутган ўрни.

Моддаларнинг намлигини аниқлаш

Газлар, каттик жисмлар ва суюқ мухитларнинг намлиги химия, озик-овкат, металлургия, тукимачилик саноатида ва бошқа саноат тармокларидаги ҳамда қурилишдаги қупгина технологик процессларнинг мухим курсаткичларидан хисобланади.

Хар қандай жисмда намликнинг мавжудлиги унинг абсолют ҳамда нисбий намлиги билан характерланади.

Газнинг абсолют намлиги дейилганда нормал шароитларда $1,0 \text{ м}^3$ газ аралашмасидаги сув буги массаси тушунилади. Абсолют намликнинг бирликлари г/м^3 ёки кг/м^3 .

Нисбий намлик дейилганда $1,0 \text{ м}^3$ аралашмадаги сув буги массаси (хажми) нинг шу температурадаги $1,0 \text{ м}^3$ аралашмадаги сув бугининг максимал массаси (хажми) га нисбати тушунилади. Нисбий намлик улчовсиз катталиқ, баъзан уни процентларда ифодаланади.

Материалдаги нам микдорини микдор жихатидан характерлаш учун иккита катталиқ — нам саклами ва намликдан фойдаланилади.

Нам жисм массасининг абсолют курук материал массасига нисбати нам саклами деб аталади ва қуйидагича ифодаланади: (13.1)

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 125 из 185

бу ерда M — нам массаси; M_0 — абсолют курук материалнинг массаси;

M_1 — нам материалнинг массаси.

Каттик жисмларнинг намлиги дейилганда жисмдаги нам массасининг нам материал массасига нисбати тушунилади ва куйидагича ифодаланади:

(13.2)

Нам сакламидан намликка утиш ва аксинча холларда куйидаги нисбатдан фойдаланилади

Газ намлигини улчаш усулларига психометрик, шудринг нуктаси, гигрометрик (сорбцион), конденсацион, спектрометрик, электрохимиявий, иссик утказувчанлик усуллари киради. Булардан биринчи учтаси энг куп таркалган.

Суюкликларнинг намлигини улчаш учун сигимли, абсорбцион асбоблар ва суюкликнинг намликка алокаси бор бирор хоссасини улчайдиган асбоблардан фойдаланилади.

Каттик ва сочиловчан жисмларнинг намлигини улчаш учун бевосита ва билвосита усуллар кулланилади.

Куритиш, экстракцион ва кимёвий усуллар бевосита улчаш усулларининг ичида энг куп таркалгандир.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 126 из 185

Кондуктометрик, диэлькометрик, ута юкори частотали, оптик, ядровий магнит резонанси, термовакuum, теплофизика усуллари билвосита улчаш усулларига киради.

Куйида саноатда энг куп таркалган усулларни куриб чикамиз.

Таянч иборалар. Намлик, абсолют намлик, нисбий намлик, нам сақлами, бевосита ўлчашлар, билвосита ўлчашлар.

Назорат саволлари.

1. Намлик нима?
2. Намликнинг моддалар сифатини аниқлашдаги тутган ўрни қандай?
3. Моддаларда намликнинг бојланишини 4 та схема билан тушунтирилади. Шу ҳақда биласизми?
4. Намликни ифодалашнинг қандай турлари мавжуд?
5. Намликни аниқлашда қандай усуллардан фойдаланилади?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 127 из 185

6. Намликни аниқлашнинг бевосита усули деганда нимани тушунаси?
7. Намликни аниқлашнинг билвосита усули деганда нимани тушунаси?
8. Намликни аниқлашнинг бевосита ва билвосита усуллари ўзаро солиштириб беринг?
9. Намлик асосий сифат кўрсаткичларидан саналувчи каттик, сочилувчан ва суюқ моддалардан биттадан мисол келтиринг.
10. Табиий ва сунъий қуриштиш усуллари билан танишмисиз?

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги туган ўрни. Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2000 й.
2. П.Р.Исматуллаев. Методы и средства измерения влажности хлопка и хлопковых материалов. Ташкент., Фан.1989.
3. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
4. "Стандарт" журнали №1, №3 сонлар. 2000 г.

Ўй вазифаси.

Сутнинг сифат кўрсаткичларидан бирини аниқлашда титрлаш усулидан фойдаланилади. Шу кўрсаткичнинг номини аниқлаб беринг.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 128 из 185



Давра суҳбати масалалари.

1. Баҳорда кўчатлар экилаётганда нима мақсадда тупроқ зичлаштирилади?
2. Нима учун, чорвачилик фермалари хоналаридаги намлик меъёрдан (ўртачадан) юқори бўлмаслиги керак?
3. Нима учун туман Ер сиртидан бирор масофада жойлашади?
4. Маълумки, баҳор ва куз пайтларида бир майдоннинг ўзида баъзи ўсимликларга шудринг тушади, баъзи ўсимликларга эса тушмайди. Нима учун шундай бўлади?
5. Қалдирғочлар ёмғир ёишидан олдин нима учун пастлаб учади?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 129 из 185

14-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Газларнинг намлигини ўлчаш.

Газларнинг намлигини ўлчаш

Хозир технологик процессларда газларнинг ва хавонинг намлигини улчашнинг психрометрик, шудринг нуктаси ва гигрометрик усуллари энг куп таркалган.

Психрометрик асбоблар билан иамликни улчаш принципи сув бугининг эластиклиги ҳамда курук ва нам термометрларнинг курсатишлари уртасидаги боғланишга асосланган. Психрометрик эффектни улчаш учун психрометр иккита бир хил термометрга эга булиши керак. Булардан бирининг (хул термометрнинг) иссиқлик қабул килувчи қисми идишдан сувни суриб олувчи гигроскопик жисмга туташиб туради ва доимо нам ҳолда сакланади. Хул термометрнинг сиртидаги намлик бугланганда унинг температураси пасаяди. Натижада курук ва хул термометрлар уртасида психрометрик фарк деб аталувчи тсмпатуралар фарқи пайдо булади.

Психрометрик фаркка борлик булган нисбий намлик куйидаги нисбатдан аникланади:

бу ерда P_n — хул термометрнинг t_n — температурасида текширилаётган мухитнинг туйинтирувчи буглар эластиклиги, Па;

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 130 из 185

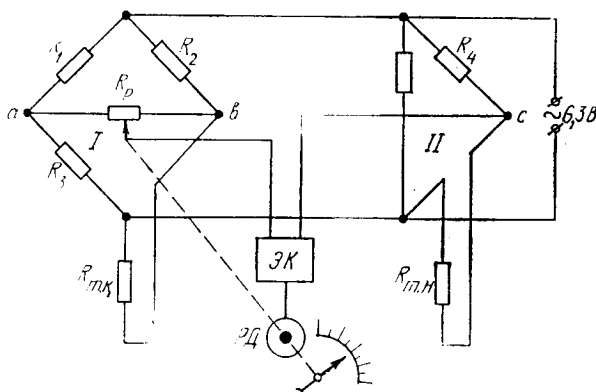
R_K — курук термометрнинг t_K — температурасида текширилаётган муҳитнинг туйинтирувчи буглар эластиклиги, Па; A — психрометрик коэффициент булиб, у психрометрнинг тузилиши, нам термометрга газ хайдалиш тезлиги ва газ босимига боғлиқ, $1/^\circ\text{C}$. A коэффициент маълум конструкцияли психрометрлар учун тузилган махсус жадваллардан олинади. Бу коэффициентга ҳул термометрга газ хайдаш тезлиги катта таъсир қилади. Газ оқимининг тезлиги ошиши билан A коэффициент камаяди ва 2,5 ... 3 м/с дан ортик тезликда доимий булиб қолади. Саноат психрометрларида газ оқимининг тезлигини узгартирмайдиган қурилмалар бор. Бу тезлик 3...4 м/с дан кам эмас.

Электр психрометрларда температурани аниқлаш учун тер-мопаралар, ярим утказгичли термоқаршилиқлар ва стандарт металл қаршилиқ термометрлари ишлатилади.

14.1-расмда қаршилиқ термометрларига эга булган электр психрометрнинг принципиал схемаси қурсатилган. Асбобнинг улчаш қисми I ва II қуприқлардан иборат. Иккала қуприқ ҳам электрон қучайтиргичнинг иккита умумий R_1 ва R_3 елкаларига эга. $R_{т.к.}$ курук қаршилиқ термометри I қуприқнинг елкасига. $R_{т.н}$ қаршилиқ термометри II қуприқ елкасига уланган. I қуприқ $R_1, R_2, R_3, R_{т.к.}$ қаршилиқлардан иборат. II қуприқ $R_1, R_2, R_3, R_{т.н}$ қаршилиқлардан иборат.

I қуприқ диагоналининг a ва b учларидаги потенциаллар фарқи курук қаршилиқ термометрининг температурасига, a ва c учларидаги потенциаллар фарқи эса ҳул қаршилиқ термометрининг температурасига пропорционал. Қушалок қуприқ диагоналининг b ва c нуқталари орасидаги қучланишнинг пасайиши курук ва ҳул қаршилиқ термометрларининг температуралари фарқиға пропорционал. Улчаш системасининг мувозанати РД

реверсив двигатель ёрдамида ҳаракатга келтириладиган R_p реохорд сирпангичини автоматик равишда силжитиш йули билан ҳосил қилинади. Шу билан бирга двигатель асбоб стрелкасини ҳам силжитади. Асбобнинг шкаласи нисбий намлиқ процентларида даражаланган.



14.1-расм. Электр психрометрнинг схемаси.

Психрометрик усулнинг афзалликлари — мусбат температурада улчашнинг етарли даражада аниқлиги ва инерционлиги кичиклиги; камчиликлари — улчаш натижаларининг газ ҳаракати тезлигига ва атмосфера босими узгаришларига боғлиқлиги; температура пасайиши билан сезгирликнинг камайиши ва хатонинг купайиши.

Автоматик психрометрик намлиқ улчагич АПВ-201 техноло-гик объектлардаги бут-газ аралашмасининг нисбий намлигини узлуксиз назорат қилиш учун мулжалланган. Унинг ишлаш принципи нисбий намлиқни улчашнинг психрометрик усулига асосланган.

Нам улчагич учта блокдан: бирламчи узгарткич, иккиламчи узгарткичдан ва мувозанатлаштирилган куприк КСМ-3 дан нборат. Нисбий намлиқни улчаш чегаралари

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 132 из 185

10...100%. Улчанаётган мухитнинг температураси 30...100°C. Асосий абсолют хатолик нисбий намликнинг 3% ига тенг.

Шудринг нуктаси усули ёки газларнинг намлигини конденсацион усул буйича улчаш куйидаги боғланишга асосланган:

(14.1)

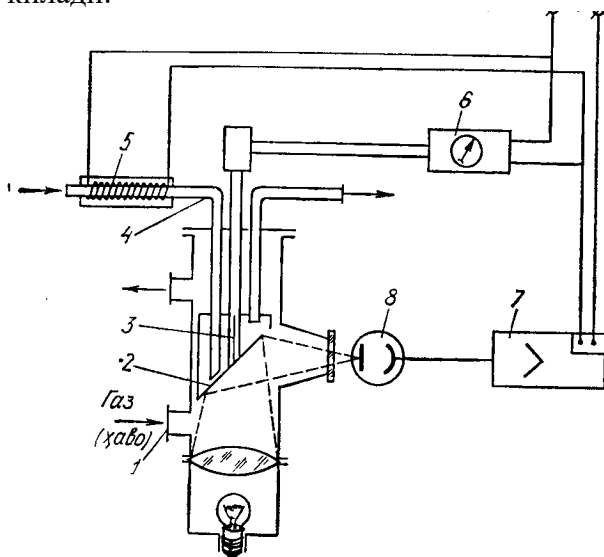
бу ерда $P\tau$ — шудринг нуктасининг τ температурасида бугнинг эластиклиги, Па; Pt — туйинган бугнинг t температурдаги эластиклиги, Па.

Шундай килиб, шудринг нуктасини ва текширилаётган газнинг t температурасини билсак, унинг нисбий намлигини аниклаш мумкин. Шудринг нуктаси усули катта кулайликка эга, чунки у намликни газнинг исталган босими шароитида улчашга имкон беради (10... 15 МПа ва ундан *ортик*). Бу усул буйича намликни улчаш температурани улчашдан иборат. Шу усул буйича улчаш асбобининг тузилиши 12.2-расмда курсатилган.

Текширилаётган газ ёки хаво канал 1 оркали труба 4 дан келадиган совук хаво билан совитиладиган кузгу 2 гача келади. Сезгир элемент кузгуча сиртига кичик инерцияли термopа 3 урнатилган, унга милливольтметр 6 уланган. Кузгучада шудринг пайдо булиш пайти фотореле схемаси буйича уланган фотоэлемент 8 ёрдамида кайд килинади ва шу пайтда контактлар 7 туташиб, милливольтметр уланади ҳамда кузгуча температурасини улчайди. Айни бир вақтда хаво иситгич 5 нинг электр киздириш элементи уланади, бу элемент кузгуча кизиb, равшанлангунча уланган холда туради. Кузгуча сиртидаги шудринг батамом бугланганда

иситгич узилади ва кузгуча исийди. Шундай килич, улчаш процесси такрорланиб туради.

Бу асбобларинг бир канча конструкциялари бор. Улар бир-биридан сезгир элементни совитиш, конденсация пайтини кайд этиш, шудринг пайдо булиш температурасини улчаш усули билан фарк килади. Лекин деярли барча намлик улчагичлар мураккаб тузилишга эга булиб, ишлатишда катта малака ва эътиборни талаб килади.



14.2- расм. Конденсацион намлик улчагичнинг тузилиш схемаси.

Шунинг учун бу асбоблар бошка усулларни кулаб булмаган холлардагина ишлатилади.

Гигрометрик нам улчагичларда сезгир элемент улчанаётган газ билан гигрометрик мувозанатда туриши керак. Техник улчашлар амалиётида гигрометрик

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 134 из 185

узгарткичларнинг куйидаги турлари таркалган: электролитик, киздиришли электролитик ва сорбцион. Электролитик гигрометрларда улчаш узгарткичида электролитли намга сезгир элемент булади. Газнинг намлиги узгарганда бу элементдаги нам микдори узгаради, натижада электролитнинг концентрацияси ҳамда тегишлича унинг каршилиги ёки электр утказувчанлиги узгаради. Электролит сифатида, купинча, литий хлорид ишлатилади. Электролитик гигрометрларнинг улчаш схемалари куприкли улчаш схемаларининг турли вариантларидан иборат булади. Электролитик гигрометрларнинг камчилигига уларнинг даражаланиш характеристикаларининг нотургунлигини, шунингдек, уларнинг курсатишига температуранинг ва эритма концентрациясининг таъсирини киритиш мумкии.

Киздиришли электролитик узгарткичлар тузилиши жихатидан электролитик узгарткичларга якин. Бирок ишлаш принципи буйича фарк килади. Газ намлиги узгариши натижасида узгарткич электр утказувчанлиги узгариб, унинг температураси ҳам узгаради. Агар газнинг намлиги ортса, узгарткичнинг электр утказувчанлиги ҳам ортиб, токнинг купайишига, узгарткич температурасининг кутарилишига ва узгарткичдан намнинг бугланишига олиб келади. Бу эса уз навбатида электр утка-зувчанликнинг, токнинг ва узгарткич температурасининг камайишига олиб келади. Шундай килиб, анализ килинаётган газдаги сув бугларининг парциал босимлари билан электролитнинг туйинган эритмаси устидаги парциал босимларнинг мувозанат ҳолатига мос келадиган режим автоматик тарзда саклаб турилади. Бу мувозанат ҳолатига мос келувчи температура бирор термометр билан улчанади. Киздиришли электролитик гигрометрлар нисбатан содда ва ишончлидирлар. Уларнинг характеристикаси амалда газнинг чангишига ёки

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 135 из 185

ифлосланишига, тезлигига, босимига ва таъминлаш кучланишига боглик эмас.

Сорбцион гигрометрларда сорбцион материаллар (керамика, микроговакли материаллар, алюминий оксидлар ва бошкалар) физик хоссаларининг улардаги газ намлигига боглик булган нам микдorigа караб узгарадиган узгаришидан фойдаланилади. Одатда, нам сақлами узгариши билан улчаш узгарткичининг ё электр каршилиги, ёки сигими, ёхуд диэлектрик исрофлар тангенси ё булмаса, бирор бошка параметри узгаради. Асбобнинг улчаш схемаси улчаш узгарткичининг чикиш сигнали билан белгиланади. Бу типдаги асбоблар индивидуал даражаланиш характеристикалари билан фарк килади, шунинг учун уларнинг саноатда кенг кулланилиши чеклаб куйилган.

Таянч иборалар. Намлик, абсолют намлик, нисбий намлик, газлар намлиги, нам сақлами, бевосита ўлчашлар, билвосита ўлчашлар.

Назорат саволлари.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 136 из 185

1. Газларда намликни ўлчашнинг ўзига хослиги.
2. Газларнинг намлигини ўлчаш учун кенг қўлланиладиган турларини сўзлаб беринг?
3. Шудринг нуқтаси нима?
4. Психрометрнинг ишлаш принципини сўзлаб беринг.
5. Гигрометрлар нима?
6. Психрометрда температуралар фарқини ҳосил бўлишининг сабаби нимадан иборат?
7. Нима сабабдан термометрларни бирини ҳўл, иккинчисини қурқ термометр деб аталади?
8. Психрометрлар ёрдамида технология жараёнлардаги намликни ўзгаришини узлуксиз тарзда ўлчаб туриш мумкинми?
9. Автоматлаштирилган намликни ўлчаш тизимлари деганда нимани тушунаси?
10. Замонавий гиросметрлар хусусида маълумотлар беринг.

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни. Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2000 й.
2. П.Р.Исматуллаев. Методы и средства измерения влажности хлопка и хлопковых материалов. Ташкент., Фан.1989.
3. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.
4. "Стандарт" журнали №1, №3 сонлар. 2000 г.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 137 из 185

Уй вазифаси.

Нима учун қишда иссиқ, ёзда эса енгил кийинамиз.

Давра суҳбати масалалари.

1. Нима сабабдан қор ёраётганда ҳаво температураси кўтарилади?
2. Атиргул барглари кучли ёмјирдан кейин ҳам нима учун қуруқ ҳолича қолади?
3. Нима учун қишнинг совуқ кунларида идишга қуйилган сутнинг «устки қисми» тезроқ тинади. ҳодисани тушунтириб беринг.
4. Одам ва уй ҳайвонларининг ўртача тана ҳарорати 37°C га яқин. Нега одам учун ҳавонинг ўртача ҳарорати 20°C, уй ҳайвонлари учун 12—15°C қулай ҳисобланади?
5. Баҳорда кўчатлар экилаётганда нима мақсадда тупроқ зичлаштирилади?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 138 из 185

15-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Суюқликларнинг намлигини ўлчаш.

Суюқликларнинг намлигини ўлчаш

Суюқликларнинг намлигини ўлчаш учун махсус нам ўлчаш асбоблари ҳам ёки суюқликнинг бирор бошка хоссасини ўлчайдиган асбоблар ҳам қулланилади (бу хосса суюқликнинг намлигига боглик булиши керак). Масалан, пульпани характерлайдиган характеристикалардан бири унинг таркибидаги суюқлик: каттик модда нисбатидир. Бу катталиқ одатда зичлик ўлчагичлар билан ўлчанади. Пульпадан факат суюқ фаза чиқариб ташланаётган холларда (буглатиш, фильтрлаш йули билан) зичлик ўлчагичнинг курсаткичлари пульпадаги суюқлик микдори билан аникланади. Бу холда зичлик ўлчагич нам ўлчагич вазифасини бажаради.

Суюқликлар учун мулжалланган махсус нам ўлчагичларда сигимли ва абсорбцион ўлчаш усулларида фойдаланилади.

Сигимли нам ўлчагичларнинг ишлаши суюқликда сув микдори камайганда унинг диэлектрик сингдирувчанлигининг узгаришига асосланган. Бунда нам ўлчагичнинг электр схемаси сигимли сатх ўлчагичнинг электр схемасига ухшаш. Суюқлик намлигининг узгариши сигимнинг ва чиқиш қучланишининг узгаришига олиб келади. Бундай нам ўлчагичлар билан нефтдаги сув микдори ўлчанади.

Ватанизм асбобсозлик заводлари ПАВН типидagi анализаторлар ишлаб чиқаради, унинг ёрдамида нефть ва

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 139 из 185

нефть махсулотларидаги сув микдори аникланадн. У нефтдаги ва электрик хоссалари жихатидан унга якин нефть махсулотларидаги (мойлар, мазут, дизель ёнилгилари ва х.) сув микдорини аниклаш учун мулжалланган.

15.1- расм. Абсорбцион намлик улчагичнинг схемаси.

Анализатор улчаш блоки, таъминлаш ва назорат блоклари (БПК) ҳамда улчанадиган параметрни кайд этадиган автоматик потенциометр КСП4И дан иборат. Анализаторнинг ишлаш принципи назорат килинаётган махсулотнинг диэлектрик сингдирувчанлигини улчашга асосланган булиб, бу катталикнинг киймати махсулотдаги сув микдорига пропорционал булади. Улчаш диапазонлари 0..5 ва 5...15%, улчанадиган мухитнинг температураси 5...50°C, улчанадиган мухитнинг зичлиги 0,320 ... 0,900 г/см³.

Абсорбцион нам улчагичнинг ишлаш принципи (суюклик учун) сувнинг инфрақизил нур сохасига якин спектр сохасидаги нурланиш энергиясини ютишига асосланган. Бундай нам улчагичнинг принципиал схемаси 15.1- расмда курсатилган.

Суюклик камера 2 дан утказилади, у ерда суюклик оркали манба 1 дан нурланиш оками Φ_1 утади. Камерада энергиянинг бир кисмини нам ютганлиги учун чикаётган нурланиш оками Φ_2 нинг энергияси аралашмадаги нам концентрацияси канча куп булса, шунча кам булади. Оким Φ_2 ни приёмник 3 улчайди.

Нурланиш манбаи булиб нурланиш лампаси, приёмник булиб эса фоторезистор хизмат килади. Саноатда ишлатиладиган нам анализаторлари ацетон ва спиртдаги нам концентрациясини 0 дан 5% гача аниклаш учун хизмат килади.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 140 из 185

Таянч иборалар. Намлик, абсолют намлик, нисбий намлик, газлар намлиги, нам сақлами, бујлатиш, фильтрлаш.

Назорат саволлари.

1. Қандай ҳолларда суюқликларнинг намлигини аниқлаш муҳим ҳисобланади?
2. Суюқликларнинг намлигини ўлчаш учун кенг қўлланиладиган турларини сўзлаб беринг?
3. Диэлькометрик асбоблар нимага асосланган бўлади?
4. Нима учун намлик билан диэлектрик сингдирувчанлик орасида функционал бојланиш мавжуд?
5. Кондуктометрик суюқликдаги намликни ўлчаш асбоблари ҳам борми?
6. Абсорбцион нам ўлчагичнинг ишлаш принципи қандай?
7. Нима сабабдан абсорбцион нам ўлчагичда айнан қизил нур қўлланади?
8. Фоторезистор нима?
9. Саноатдаги абсорбцион нам ўлчагичлар қайси диапазонда ишлайди?
10. Автоматлаштирилган суюқлик намлигини ўлчаш тизимлари деганда нимани тушунаси?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 141 из 185

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тугган ўрни. Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2000 й.
2. П.Р.Исматуллаев. Методы и средства измерения влажности хлопка и хлопковых материалов. Ташкент., Фан.1989.
3. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.

Уй вазифаси.

Нима учун қишда иссиқ, ёзда эса енгил кийинамиз.

Давра суҳбати масалалари.

1. Яқинни курувчи одамлар узоқдаги бирор нарсани кўришда нима учун кўзларини қисиб оладилар?
2. Ёзнинг иссиқ; кунларида ким кўпроқ ёта олади: Қуёшда тобланган одамми ёки мутлақо тобланмаган одамми?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 142 из 185

16-маъруза

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш.

Қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш

Каттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш усуллари шартли равишда икки гурпуага бўлинади:

1) намунадаги нам ёки курук модда массасини аниклашга имкон берадиган бевосита усуллар (куритиш, экстракцион ва химиявий усуллар);

2) намликни унга боглик параметрни ўлчаш йули билан аниқлайдиган билвосита усуллар (кондуктометрик, диэлькометрик, ута юкори частотали, оптик, ядровий магнит резонансли, термовакуум, теплофизик усуллар).

Бевосита усуллар юкори ўлчаш аниклиги ва узок давом этиши билан фаркланади (10—15 соатгача).

Билвосита усуллар жуда юкори тезликда бажарилиши ўлчаш аниклиги анча пастлиги билан характерланади.

Техник ўлчашларда деярли хамма вақт билвосита усуллари кулланилади. Билвосита усуллардан кондуктометрик, диэлькометрик (сигимли), ута юкори частотали ва оптик усуллар кенг таркалган.

Одатда саноатда ишлатиладиган материалларнинг купчилиги капилляр-говак жинслар бўлиб, уларда нам говакларда сакланади. Материал ютиши мумкин билган нам миқдори капиллярларнинг шакли, ўлчами ва жойлашувига, шунингдек, сувнинг материал билан богланиш жихтига боглик. Намнинг материал билан

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 143 из 185

турлича борланиш унинг физик характеристикаларига турлича таъсир килади ва бу борланишни аниклаш анча кийинчиликларга боғлиқ. Шунинг учун каттик ва сочилувчан материалларнинг намлигини улчаш кийинчиликлар тугдиради ва даражаланган характеристикаларнинг етарли булмаслигига олиб келади.

Капилляр-говак материаллар курук, холида солиштирма каршилиги 10^8 Ом. м ва ундан юкори булган диэлектрик моддалар хисобланади. Капилляр-говак материаллар намланганида солиштирма каршилиги

10^4 Ом. м булган утказгичларга айланиши мумкин.

Кондуктометрик намлик улчагичлар каттик ва сочилувчан материаллар намлигини улчашда кенг ишлатилади. Кондуктометрик усул модда намлиги билан унинг электр каршилиги уртасидаги боғланишга асосланган. Бу боғланиш куйидагича ифодаланади:

бу ерда R — материалнинг каршилиги, Ом; C — материал табиатига боғлиқ булган доимий катталиқ; W — материалнинг намлиги, %; n — текширилаётган материалнинг структураси ва табиатига боғлиқ булган даража курсаткичи (турли материаллар учун кенг чегараларда узгариб туради).

C доимий хам, даража курсаткичи n хам хар кайси материал учун тажриба йули билан аникланади.

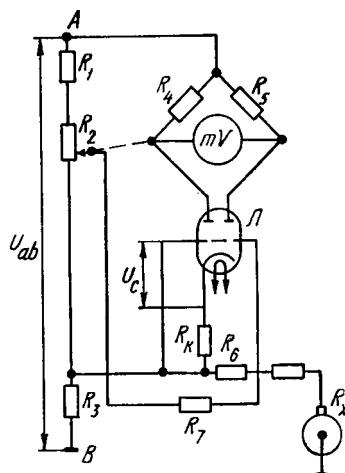
Каршилиқнинг намликка булган даражали ннсбати капилляр-говак материаллар намлигини кондуктометрик усул буйича аниклаш усулининг юкори сезгирлигини курсатади. Лекии каршилпкнинг бошка факторларга (температура, материал таркиби, зичлик, химиявий таркиб, электролитлар мавжудлиги ва бошкалар) мураккаб боғликлиги намликни автоматик равишда узлуксиз улчашда бу усулни яроксиз килиб куяди. Шунинг учун

кондуктометрик намлик улчагичларнинг ишлатилиши чекланган.

Кондуктометрик намлик улчагичларнинг узгарткичлари ясси пластиналар, цилиндрик трубкалар, роликлар ва хоказо куринишда ишланган икки электроддан иборат. Кондуктометрик намлик улчагичларнинг курсатишлари факат тортилмаларнинг прессланишидагина тикланади, шунинг учун сочилувчан материалларга мулжалланган узгарткичларнинг купчилиги электродлар орасидаги тортилмаларни прессловчи курилмалар билан таъминланган.

16.1- расм. Куприкли схемасига эга булган автоматик намлик улчаш

Улчаш схемалари орасида энг унумлиси куприкли схемалардир. Куприкли улчаш схемалари юкори сезгирликка эга булиб, уртача ва юкори (5...25%) намликларни улчашда ишлатилади. 16.1- расмда куприкли улчаш схемасига эга булган автоматик намлик



улчагичнинг принципнал схемаси курсатилган. Текширилаётган материал ролик ва вал орасидан утказилади (ролик валдан изоляцияланган). Занжирнинг асосий элементи куприкдир, куприкнинг R_4 ва R_5 елкалари доимий каршиликлар, бошка икки елкаси эса куш триоднинг ич-ки гаршиликларидир (схемада икки кушимча R_1 ва R_3 каршиликлар мавжуд. Куприк диагонал буйлаб милливольтметр намлик улчагич. уланган. Лампанинг чап ярми тўридаги U_c , манфий кучланиш R_x каршиликдаги

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 145 из 185

кучланишнинг пасайиши оркали аникланади ва у доимий булади. Шунинг учун триоднинг чап ярмидаги каршилик ҳам доимий булади. Унг триод туридаги манфий кучланиш U_c дан IR_6 катталика фарк, килади. I ток эса курилаётган материалнинг R_x каршилиги ва R_2 реохорд сирпангичнинг холатига боглик. Реохорд сирпангичи милливольтметр стрелкасининг ноль холатидан (куприк мувозанати бузилган) четга чикишида R_2 да кучланишнинг пасайиши, R_6 ва R_7 ларда кучланишнинг пасайиши билан мувозанатлашгунча компенсатор ортали харакатга келтирилади.

Триоднинг иккала ярмидаги силжиш кучланишлари бир хил булганида куприк мувозанат холатига келади. Намликнинг, бинобарин материал каршилиги R_x нинг узгариши билан R_1 каршиликда ток хосил булади, куприк мувозанати бузилади, натижада R_2 сирпанрич тегишли кийматга силжийди. Хар бир намлик кийматига реохорд сирпангичи R_2 , нинг муайян холати мос келади.

Юкорнда айтилганидек, узгарткич каршилиги материал намлигидан ташкари бошка факторларга ҳам боглик. Шунинг учун каршилик ва намлик уртасидаги нисбатни таърифловчи эгри чизикларнинг характери бир хил булса ҳам турли моддаларга мос келмайди (хар бир модда учун даражали эгри чизик ёки хисоблаш жадваллари керак булади).

Диэлькометрик усул капилляр-говак жисмлар намлигининг узгариши уларнинг диэлектрик сингдирувчанлигини жуда узгартириб юборишига асослангаи. Курук жисмларда диэлектрик

сингдирувчанлик $\epsilon = 1 \dots 6$, сувники эса $\epsilon = 81$. Материалнинг намлиги узгариши натижасида диэлектрик сингдирувчанликнинг узгаришини, одатда, копламаларн орасига анализ килинаётган материал жонлаштирилган

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 146 из 185

конденсатор сигимииинг узгариши буйича аникланади. Диэлькометрик намлик улчагичнийг узгарткичи иккита ясси пластина ёки иккита концентрик цилиндрлар тарзида ясаиб, уларнинг ораси анализ кнлинаётган материал билан тулдирилади. Геометрик улчамлари маълум конденсаторнийг сигимини махсус формула билан топилади

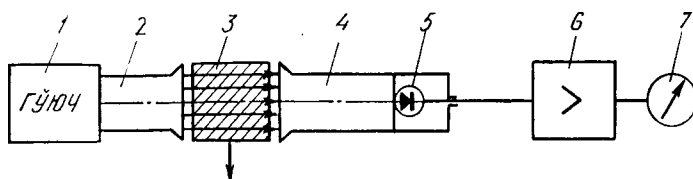
Сигимли узгарткичнинг юкори частотали тебраниш контурига уланиши узгарткичнинг сигимини ва унга караб материалнинг намлигини улчаш учун лампали ёки ярим утказгичли асбобларнинг резонансли схемаларидан фойдаланишга имкон беради. Сигимли узгарткичлар материалнинг таркиби, унинг тузилиши хамда электрод билан материал уртасидаги контакт каршиликка кам сезгир. Чунки купчилик материалларнинг диэлектрик сингдирувчанлиги температурага боглик булади, саноат асбобларида температуранинг узгаришига тузатмани автоматик киритиш кузда тугилади. Сигимли намлик улчагичларнинг хатолиги 0,2... 0,5% ни ташкил этнши мумкин. Бирок намуна олиш усули (конденсатор копламалари орасини материал билан тулдириш) улчаш натижаларига таъсир килиши мумкин. Масалан, хатто анализ килинаётган материал заррачаларининг узгариши намлик улчагичнинг курсатишига жуда катта таъсир килади. Шу сабабли каттик ва сочиловчан жисмларнинг намлигини улчайдиган сигимли намлик улчагичлар техник улчашларда камрок кулланилади.

Каттик, сочиловчан, шунингдек, толали материаллар намлигини улчашнинг мураккаблиги шундаки, датчик материал билан узаро таъсирлашганида унинг структураси, тукилма зичлнги ва бошка факторлар узгариши ва улар асбоб хатолигини жуда купайтириб юбориши мумкин.

Шунинг учун саноатда асосан контактсиз улчаш усуллари кулланилган: ута юкори частотали ва оптик усуллар.

Ута юкори частотали (УЮЧ) намлик улчагичларда сув ва курук модданинг электр хоссалари анча (унлаб марта) фарк килишидан фойдаланилади. Намлик концентрацияси анализ килинаётган материал катламидан утаётган юкори частотали нурланишларнинг сусайишига караб улчанади.

Ута юкори частотали (УЮЧ) усул ультракиска сантиметрли радиотулкинлар соҳасида (3000 ... 10 000 МГц) материалларнинг электр хусусиятлари улардаги намликка боглик эканлигига асосланган. УЮЧ намлик улчагичларнинг тузилиш схемаси 16.2-расмда тасвирланган.



16.2-расм. Ута юкори частотали намлик улчагичнинг тузилиш схемаси.

Текширилаётган материал 3 УЮЧ генератор 1 дан таъминланувчи узатувчи антенна 2 ва кабул килувчи антенна 4 орасидан утади. Кабул килувчи антеннада УЮЧ ли нурланишнинг заифлашган сигналини кабул килувчи детектор 5 жойлашган. Кучайтиргич 6 оркали кучайтирилган бу сигнал улчаш асбоби 7 га келади.

УЮЧ ли усул контактсиз ва инерциясиз булиб, мавжуд электролитларга ва бошца электр усулларга кура материалдаги намликнинг нотекис таркалишига унчалик сезгир эмас.

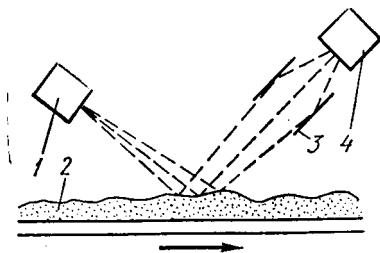
УЮЧ ли намлик улчагичларнинг асосий камчилиги асбоб шаклланишининг мураккаблигидир. Бундан ташкари, бу

асбоблар иазорат килинаётган материалнинг доимий зичлик даражасининг ёки зичлиги хакидаги маълумотни талаб килади.

УЮЧ ли намлик улчагичлар 0 ... 100% ли кенг диапазонда намликни юкори аниклик билан улчашга имкон беради.

Оптик намлик улчагичларда модданинг намлиги билан ундан кайтган нурланишнинг орасидаги богланишдан фойдаланилади. Энг катта сезгирлик хосил килиш учун спектрнинг инфракизил сохасидаги нурланишдан фойдаланилади. Уни манба 1 хосил килади (20.6-расм). Анализ килинаётган материал 2 дан кайтган ёруглик оками туплаш курилмаси 3 ёрдамида приёмник 4 га юборилади. Материалнинг намлиги канча катта булса, у инфракизил нурларни шунча яхши ютади ва кайтган оким микдори шунча кам булади.

16.3-расм. Оптик намлик улчагич.



Бу усул билан факат юпка катламнинг (5...30 мм) намлигинигина улчаш мумкин

булган-лигидан намлик улчагичдан, одатда, конвейер ленталарида ташилаётган сочилувчан материаллар учун фойдаланилади. «Берег» типидagi оптик намлик улчагичлар намлиги 80% гача булган материалларни анализ килишга имкон беради.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 149 из 185

Таянч иборалар. Намлик, абсолют намлик, нисбий намлик, газлар намлиги, нам сақлами, юқори частота, ўта юқори частота, диэлектрик сингдирувчанлик.

Назорат саволлари.

1. Қандай ҳолларда қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини аниқлаш муҳим ҳисобланади?
2. Қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш учун кенг қўлланиладиган турларини сўзлаб беринг?
3. Нима учун қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчашда бевосита усуллар кам қўлланади?
4. Қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчаш қандай бевосита усуллардан кўпроқ фойдаланилади?
5. Қаттиқ ва сочилувчан материалларнинг намлигини ўлчашда билвосита усулларнинг қайси турлари кўпроқ ривожланган?
6. Дисперс материалларнинг намлигини ўлчашдаги мураккабликлар нима?
7. Нима сабабдан кондуктометрик усулда намликни ўлчашда хатоликлар нисбатан катта?
8. Диэлькометрик усулларнинг афзалликлари ва камчиликларини санаб ўтинг?
9. Сув билан оддий қаттиқ модданинг диэлектрик сингдирувчанлигини ўзаро солиштиринг.
10. Сијимли намликни ўлчаш усулларининг афзалликлари ва камчиликлари.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 150 из 185

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев., А.Х.Абдуллаев., А.Турјунбоев. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни. Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2000 й.
2. П.Р.Исматуллаев. Методы и средства измерения влажности хлопка и хлопковых материалов. Ташкент., Фан.1989.
3. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари./Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи., 1991.

Уй вазифаси.

Нима учун автомобилларнинг тезлигини ўлчовчи радар қурилмасидан ёмјир ёјаётган пайтда фойдаланмайдилар?

Давра суҳбати масалалари.

1. Паҳтани намлиги юқори бўлган ҳолда (7-8 % дан кўп бўлса) қурилади. Нима учун?
2. Иморат қурганда дурадгорлар бир неча йиллик таҳтани қидиришади. Нима учун?
3. Паҳтанинг чигитини қайта ишлаш жараёнида

«Физикавий-кимёвий оғлашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 151 из 185

намлигини сув бујлари ёрдамида оширадилар. Нима мақсадда бундай ишлов берилади?

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 152 из 185

17-маъруза.

Режа.

1. Уйга берилган вазифа устида ишлаш.
2. Маҳсулот ва унинг сифати ҳақида умумий тушунчалар.
3. Маҳсулот сифатининг даражасини баҳолаш.
4. Маҳсулотнинг сифатини баҳолаш

Маҳсулот ва унинг сифати ҳақида умумий тушунчалар

Маҳсулот деганда меҳнат фаолияти жараёнининг моддийлаштирилган натижаси тушунилиб, у фойдали хоссаларга эга бўлади, аниқ ишлаб чиқариш жараёнларида олинади ва муайян жамоа ва шахсий характерли эҳтиёжларни қаноатлантириш учун мўлжалланади.

Маҳсулот тайёр ҳолда, аниқ бозорда сотилиши учун ҳамда яроқли ёки тайёрлаш жараёнида, ишлашда, етиштиришда, таъмирлашда ва шунга ўхшашларда бўлиши мумкин.

Маҳсулот таърифи яна бошқа бир ҳужжат - халқаро стандарт ISO 8402 (1991 й) да қисқа ҳолда келтирилган бўлиб, "маҳсулот - фаолият ёки жараён натижаси" деб таърифланган.

Маҳсулот моддийлаштирилган (масалан, қисмлар, қайта ишланадиган материаллар) ёки моддийлаштирилмаган (масалан, ахборот ёки тушунча) ёки уларнинг ўзаро уйјунлашган бирикмаси бўлиши мумкин. Маҳсулот ўз ичига хизматни ҳам олади.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 153 из 185

Маҳсулотни яратилишида, сотилишида ва истеъмолида ёки ишлатилишида намоён бўладиган ҳолисона хусусияти унинг хоссаси ҳисобланади.

Маҳсулот кўпгина турли хоссаларга эга бўлиб, у яратилишида, сотилишида ва истеъмолида ёки ишлатилишида намоён бўлиши мумкин. "Ишлатилиши" атамаси шундай маҳсулотга нисбатан ишлатилиши мумкинки, бунда маҳсулотдан фойдаланиш жараёнида у ўз ресурси ҳисобига сарфланади.

"Истеъмол" атамаси шундай маҳсулотга нисбатан ишлатиладики, унинг вазифасига кўра, ишлатилишида ўзи сарфланади.

Маҳсулот хоссаларини шартли равишда оддий ва мураккаб турларга бўлиш мумкин.

Маҳсулотнинг оддий хоссасига масса, сијим, тезлик ва бошқа кўрсаткичлар киради.

Маҳсулотнинг мураккаб хоссасига мисол сифатида буюм ишининг ишончилигини олишимиз мумкин. Бу эса ўз навбатида бир қатор оддий хоссаларни ўз ичига олади (бузилмаслиги, чидамлилиги, таъмирланувчанлиги ва сақланувчанлиги кабилар).

Маҳсулот сифати деганда, унинг вазифасига биноан муайян эҳтиёжларни қаноатлантиришга яроқчилигини белгилайдиган хоссалар мажмуаси тушунилади.

Маҳсулот сифати, уни ташкил этувчи буюм ва материалларнинг сифатига бојлиқ. Агар маҳсулот машинасозлик буюмларидан ташкил топган бўлса, маҳсулотнинг сифатини белгиловчи, уни айрим буюмларининг ҳамда бирхиллик, ўзаро алмашувчанлик ва бошқа шундай хоссаларнинг мажмуасидан ташкил топади. Масалан, пахта териш машинасининг сифати, уни ташкил этувчи двигателнинг, шпинделларнинг, болт ва

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 154 из 185

гайкаларнинг, јилдирак ва ундаги резина кабиларнинг сифатига бојлиқ.

Махсулот белгиси деганда махсулотнинг ҳар қандай хоссалари ва ҳолатларининг миқдорий ва сифат тавсифлари тушунилади. Сифат белгисига материалнинг ранги буюмнинг шакли, деталнинг сатҳида ҳимоя ва безак учун маълум қопламаларнинг бўлиши, прокатнинг ён томони (бурчак, тавр, швеллер ва шунга ўхшашлар), махсулот деталларининг бириктириш усуллари (пайвандлаш, ёпиштириш, парчинлаш ва шунга ўхшашлар), созлаш усуллари (қўлда, ярим автоматик, автоматик ва шунга ўхшашлар) киради.

Сифат белгилари орасида махсулот сифатини бошқаришда катта аҳамиятга эга бўлган статистик назоратда қўлланувчи муқобил белгиси бўлиб, фақатгина иккита бир - бирини инкор қилувчи имкониятлари бўлиши мумкин. Масалан, буюмларда яроқсизликнинг борлиги ёки йўқлиги, деталларда ҳимоя қатламини борлиги ёки йўқлиги ва шунга ўхшашлар.

Махсулотнинг миқдорий белгиси унинг параметридир. Махсулот сифати ўзининг кўрсаткич аломати билан ифодаланади.

Махсулот сифатининг кўрсаткичи деб, махсулот сифатига кирувчи битта ёки бир неча хоссасининг миқдорий тавсифи, унинг яратилиши ва ишлатилиши ёки истеъмولىдаги муайян шароитларга қўлланилишини кўрилишига айтилади.

Сифат кўрсаткичлари қуйидаги асосий талабларга жавоб беришлари лозим:

- турјунлиги;
- режали асосда ишлаб чиқариш самарадорлигини ошишига ёрдам бериши;
- фан ва техника ютуқларини инобатга олиниши;

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 155 из 185

- муайян вазифасига кўра маълум эҳтиёжларни қондиришга лаёқатлилиги.

Вазифавий кўрсаткичлар маҳсулот хоссаларини тавсифлайди, уларни асосий вазифаларини белгилайди, маҳсулотни қўллаш соҳасини аниқлайди. Машина ва асбобсозлик, электротехника ва бошқа буюмлар учун бу кўрсаткичлар буюм тарафидан бажариладиган фойдали ишни тавсифлайди.

Турли хил конвейерлар учун вазифавий кўрсаткичлар, унумдорлик, юк узатиш масофаси ва баландлиги; ўлчаш асбобларида - аниқлик кўрсаткичлари, ўлчаш чегараси ва шунга ўхшашларни ташкил этади.

Таркиб ва тузилиш кўрсаткичлари маҳсулотдаги кимёвий элементларни ёки гуруҳли тузилишлар микдорини ифодалайди.

Таркиб ва тузилиш кўрсаткичларига қуйидагиларни мисол қилиш мумкин:

- пўлатнинг таркибий компонентларини масса улушлари;
- кислоталардаги турли таркибларнинг концентрацияси;
- коксдаги олтингугуртнинг, кулнинг масса улуши;
- озиқ-овқат ва бошқа маҳсулотлардаги қанднинг, тузларнинг масса улушлари киради.

Хом ашё, материаллар, ёқилғи ва электр қувватларини тежаб фойдаланиладиган кўрсаткичлари буюмнинг хоссаларини тавсифлайди ва унинг техникавий такомилланиш даражасини ёки улар томонидан истеъмол қилинаётган хом ашё, материаллар, ёқилғи ва электр қувватлар меъёрини ифодалайди.

Буюмларни тайёрлашда ва ишлатишда шундай кўрсаткичларга хом ашё, материаллар, ёқилғи ва электр қувватини асосий турларининг солиштирма сарфланиши (сифат кўрсаткичининг асосий ўлчови); моддий ресурслардан фойдаланиш коэффициенти, яъни фойдали

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 156 из 185

сарфланишни ишлаб чиқаришдаги маҳсулот бирлигига сарфланишига нисбати тушунилади, фойдали иш коэффиценти ва шунга ўхшашлар киради.

Маҳсулотнинг мураккаб хоссасини тавсифловчи, унинг эҳтиёжини мақсадли топшириқларга биноан берилган вазифаларини бажаришга **маҳсулотни функционал лаёқатлиги** деб аталади.

Маҳсулотнинг мураккаб хоссасини тавсифловчи берилган режимлар ва қўлланишда, техникавий хизматда, таъмирлашда, сақлашда, транспортда ташиш шароитларида маҳсулот ўзининг функционал лаёқатлилигини сақлаш қобилиятига **маҳсулотнинг ишончлилиги** деб аталади.

Маҳсулотнинг бадий ифодаланишини, шаклининг тўјрилигини, композицияларнинг бутунлигини тавсифловчи мураккаб хосса **маҳсулотнинг эстетиклиги** деб аталади.

Маҳсулотнинг хавфсизлиги - бу унинг мураккаб хоссаси бўлиб, инсон учун зарарли таъсир этиш микдорини белгилайдиган кўрсаткичидир.

Маҳсулотнинг экологиклиги ҳам унинг мураккаб хоссаларидан бири ҳисобланиб, атроф - муҳитга зарарли таъсир этиш микдорини белгилайди.

Тайёр маҳсулот ўзининг истеъмолдаги баҳоси ва бошқаларига нисбатан рақобатдошлиги билан ажралиб туради.

Истеъмолчи томонидан маҳсулотни олишдаги (сотиш баҳоси) ҳамда унинг истеъмол ёки ишлатилишдаги харажатларнинг йијиндисига **маҳсулотнинг истеъмол баҳоси** деб аталади.

Маҳсулот, ҳам муайян эҳтиёжга мос келиш даражаси бўйича, ҳам шу эҳтиёжни қаноатлантиришдаги харажатлар бўйича рақобатланувчи маҳсулотлардан унинг ажралиб туришини ифодаловчи маҳсулотнинг тавсифи унинг **рақобатдошлиги** деб аталади.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 157 из 185

Маҳсулот бозори деганда, унинг сотилишида эҳтиёж ва таклиф орасидаги ўзаро мувофиқлаштириш шароитларидаги тизим тушунилади.

Ўзаро мувофиқлаштириш даражаси эса бозор муносабатларининг бошқаришда ва турјунлигида мезон бўлиб хизмат қилади.

Маркетинг деганда, маҳсулотнинг ҳар бир ҳаётй даври босқичларида амалга ошириладиган унинг рақобатдошлик қилиб яратилишини ва бозорда сотилишини таъминлайдиган фаолият тушунилади.

Сифат ҳам бошқа тушунчалар сингари ўзининг тизимига эгадир.

Сифат тизими деганда, ташкилий тузилиши, маъсулияти, иш тартиби, жараёнлар, ресурслар йијиндиси бўлиб, сифатнинг умумий бошқарувининг амалга оширилиши тушунилади.

Маҳсулот сифатининг даражасини баҳолаш

Белгиланган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларининг номенклатурасини танлаш, бу кўрсаткичларининг қийматларини аниқлаш ва уларни асос бўлувчи қийматлар билан таққослашни ўз ичига олувчи ишларнинг йијиндиси **маҳсулот сифатининг даражасини баҳолаш** деб аталади.

Маҳсулот сифатининг даражасини баҳолаш учун маҳсулотлар иккита туркумга бўлинади:

1. Фойдаланишда сарфланадиган маҳсулот;
2. Ўз ресурсини сарфлайдиган маҳсулот.

1-туркум маҳсулотлари вазифаси бўйича фойдаланиш жараёнида сарфланади. Одатда, қайта ишлаш қайтмас жараён ҳисобланади:(хом ашё, материаллар, яримфабрикатлар), ёкилјининг ёниши, озик-овқат маҳсулотларини ўзлаштирилиши, айрим вақтда

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 158 из 185

кайтариловчи жараён ҳам бўлиши мумкин (масалан, эритувчиларни рекуперация ва регенерацияси).

Вазифаси бўйича 2-туркум маҳсулотларидан фойдаланишда, унинг ресурси сарфланади. Бу ҳолда маҳсулот техникавий ва маънавий эскириши ҳисобига фойдаланилади.

Маҳсулотнинг кўрсатилган тавсифланишининг қўлланиши куйидаги амалларни бажаришда бир қатор энгилликлар яратади:

- муайян гуруҳ маҳсулотининг биргина кўрсаткичининг номларини танлашда;
- маҳсулотдан фойдаланиш соҳасини аниқлашда;
- бир ёки бир нечта буюмларни асос бўлувчи намуналар сифатида танлаб олишда;
- маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари номларига давлат стандартларининг тизимларини яратишда.

Маҳсулот сифатига таъсир этувчи омилларни тўрт тоифага бўлиш мумкин:

Техникавий;

Ташкилий;

Иқтисодий;

Ижтимоий.

Техникавий омилларга ускуналарнинг жиҳозланиш, асбобларнинг ҳамда назорат воситаларининг, техникавий ҳужжатларнинг ҳолати; дастлабки материаллар, яримфабрикатларнинг сифати ва шунга ўхшашлар киради.

Ташкилий омилларга режалик, бир маромда ишлаш, техникавий хизмат ва ускуналарни таъмирлаш; материаллар, комплектланувчи буюмлар, жиҳозланиши, асбобларни техникавий ҳужжатлар ва назорат воситалари билан таъминланганлиги, ишлаб чиқариш маданияти; меҳнатни илмий асосда ташкил этиш; овқатланиш, иш вақтида дам олишни ташкил этиш ва бошқалар киради.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 159 из 185

Иқтисодий омилларга меҳнатга ҳақ тўлаш шакллари, ойлик маошнинг миқдори; юқори сифатли маҳсулотни ва ишни моддий рајбатлантириш, маҳсулотнинг яроқсизлиги учун ойлик маошидан ушлаб қолиш, унинг сифат даражаси, таннархи, маҳсулотнинг баҳоси ва шунга ўхшашлар киради.

Ижтимоий омилларга кадрларни танлаш ва жой-жойига қўйиш, малака оширишни ташкил қилиш, илмий-техникавий ижодни, ижодкорлик ва ихтирочиликни ташкил этиш, турмуш шароитлари, ўзаро муносабатлар, жамоадаги психологик иқлим ва тарбиявий ишлар киради.

Маҳсулот сифатини ташкил топиши, унинг ҳамма ҳаётий босқичларида - тадқиқот ва лойиҳалаш ишларида; ишлаб чиқаришда; муомалада; истеъмолда ёки ишлатишида намоён бўлади.

Тадқиқот ва лойиҳалаш ишлари маҳсулотнинг сифатини оширилишида белгиловчи ўринни эгаллайди. Бу босқич сифатни ташкил топишининг бошланиши ҳисобланиб, бунга илмий-техника тараққиётининг қўлланиши натижасида ҳамда меъёрий ҳужжатларни маҳсулот ишлаб чиқариш учун уни муомалада, истеъмолга ёки ишлатилишига белгиланган иқтисодий кўрсаткичларига риоя қилган ҳолда тайёрлаш натижасида эришилади.

Маҳсулотнинг сифатини баҳолаш

Сифат тизимларида маҳсулот сифатини баҳолашнинг услубий асосларига, айниқса, маҳсулотни мажбурий ва ихтиёрий сертификатлаштиришда алоҳида талаблар қўйилади, бунда қуйидагилар деярли тўлиқ таъминланади:

- маҳсулотнинг истеъмолдаги ҳамма хоссаларини комплекс таҳлил ва ҳолисона баҳоланиши, хавфсизлиги ва экологиклиги намоён бўлиш имконияти;

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 160 из 185

- келтирилган баҳоланишга асосланиб, истеъмолчи томонидан маҳсулотнинг ишлатилишдаги ва экологиклигидаги хавфдан ҳамда маҳсулот ва унинг сифатини (амалдаги бозор шароитида) нотўјри баҳоланиш хавфидан ижтимоий ҳимоя қилишга замин яратиш.

Маҳсулот сифатининг даражасини баҳоланишининг асосий мақсади:

- ◆ янги маҳсулот турларининг параметрларини асослаш;
- ◆ маҳсулотни, стандартларни, техникавий шартларни ишлаб чиқишда техникавий топшириқлар тайёрлаш ҳамда янги маҳсулот учун, унинг техникавий даражаси карталарини тузиш;
- ◆ ишлаб чиқарилувчи маҳсулотнинг синов натижаларига қараб қарор қабул қилиш;
- ◆ ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг қабул назорати натижалари бўйича қарор қабул қилиш;
- ◆ маҳсулотни таъмирлаш бўйича қарор қабул қилиш;
- ◆ маҳсулотни бозорда етарлича қадрланишига ва арзийдиган баҳода сотилишига замин яратиш.

Маҳсулот сифатининг даражасини баҳолашда турли усуллардан фойдаланилади: дифференциал, комплекс, аралашган ва статистик усуллар.

Дифференциал усул деб, маҳсулотнинг сифатини биргина кўрсаткичидан фойдаланишга асосланган маҳсулот сифатининг баҳолаш усулига айтилади. Дифференциал усул баҳоланувчи маҳсулот сифатининг кўрсаткичини асос бўлувчи кўрсаткич билан таққослашга асосланган. Масалан, бир корхонадан чиқарилаётган ускунанинг ишлаш муддати 8 йилни, иккинчи корхонада эса бу рақам 12 йилни ташкил этади, асос бўлувчи қиймат эса 10 йил. Маҳсулот сифатининг даражаси эса биринчи корхонада асос бўлувчи қийматга нисбатан паст, иккинчисида эса баланддир. Бу

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 161 из 185

кўрсаткич унинг ишлаш муддатини яхшиланиши натижасида эришилган.

Маҳсулот сифатининг комплекс кўрсаткичларини кўлланилишига асосланган маҳсулот сифатини баҳолаш усули - **комплекс усул** деб аталади. Масалан, автобусларнинг сифатини баҳолашда умумлаштирилган сифат кўрсаткичи - бу уларнинг йиллик унумдорлиги тушунилади.

Аралашган усул - бу бир вақтнинг ичида ҳам биргина кўрсаткичидан, ҳам комплекс кўрсаткичлардан фойдаланиб маҳсулотнинг сифати баҳоланади.

Статистик усул билан маҳсулотнинг сифатини баҳолашда математик статистика усулларида фойдаланилади.

Маҳсулот сифатини бир меъёрда бўлишини таъминлашда маҳсулот сифатини бошқариш алоҳида ўрин эгаллайди.

Ҳар қандай бошқаришнинг моҳияти бошқариш қарорларини ишлаб чиқиш ва уни бошқарувчи объектда ўз таъсирини амалга ошириш кўзда тутилади. **Маҳсулот сифатини бошқариш** деганда маҳсулотни яратишда унинг керакли сифатини таъминлаш ва меъёрида бўлиб туриш мақсадида амалга ошириладиган ҳаракатлар мажмуи тушунилади.

Маҳсулот сифати жараёнларнинг қандай ташкил этилганлигига, уларни қандай меъёрда ишлашига, назорат - ўлчаш асбобларининг нақадар текис ишлашига ва шу жараёнларда ишлаётган ходимларнинг малакасига сўзсиз боғлиқдир.

Бошқариш таъсири бошқарилувчи жараёнларни амалдаги ҳолатини сақлаш ёки унга ўзартмалар киритишдан иборат.

Махсулот сифатини бошқариш тизими деганда бошқариш идоралари ва бошқарилувчи объектларнинг махсулот сифатини бошқаришда моддий - техника ва ахборот воситалари ёрдамида ўзаро бојланишнинг мажмуи тушунилади.

Шунинг учун бу тизим ўзаро бојланган махсулот сифатини бошқаришни таъминлайдиган ташкилий, техникавий, иқтисодий ва ижтимоий тадбирларнинг йијиндиси сифатида кўзда тутилган бўлмоқлиги лозим. Бошқаришнинг асосий мақсади эса махсулот сифатини керакли даражага эришилишини таъминлаш ҳисобланади.

Таянч иборалар. Махсулот сифати, махсулот белгиси, махсулотнинг сифати кўрсаткичи, махсулотнинг эстетиклиги, махсулотнинг экологиклиги, сифат тизимлари.

Назорат саволлари.

1. Махсулотнинг сифатига изох беринг.
2. Махсулотни тавсифловчи асосий атамалар.Махсулот сифатининг даражасини баҳолаш туркумлари.
3. Махсулот сифатига таъсир этувчи асосий омиллар нечта?
4. Сифат кўрсаткичлари деганда нимани тушунасиз?
5. Саноат махсулоти қандай таснифланади?
6. Махсулот сифатини баҳолашда қандай усуллардан фойдаланилади?

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 163 из 185

7. Маҳсулот сифатини баҳолашдан мақсад қандай?
8. Маҳсулот сифатининг даражасини баҳолаш усулларини санаб беринг.
9. Маҳсулот сифатини текширишда эксперт ва асбобий усулларга изоҳ беринг.
10. Маҳсулот сифатини бошқариш тизими нима?

Адабиётлар.

1. П.Р.Исматуллаев ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. / Дарслик. Тошкент., 2001.
2. А.Х.Абдуллаев, А.А.Аъзамов, А.Р.Марахимов. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. /Ўқув қўлланма. ТДТУ., 2001.
3. «Standat» журнали., №2, №3 2001.

Уй вазифаси.

-«Нексия» автомобили сифатлими, ёки «Тико» автомобиллими?

Мана шу саволдаги хатоликни топинг.

Давра суҳбати масалалари.

1. Италиян олими Г.Галилейнинг – «Ҳар доим ҳам аниқ ўлчаманг, ҳар доим сифатли ўлчанг» деган гапларининг маъносини тушунтириб беринг.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 164 из 185

2. Сифат тизимларининг бир шиори бор. Шуни айтиб беринг.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 165 из 185

ФИЗИКАВИЙ ВА КИМЁВИЙ ЎЛЧАШЛАР ФАНИДАН ТЕСТ САВОЛЛАРИ

(Омад ёр бўлсин !!!)

1. *Физикавий-кимёвий ўлчашлар куйидаги объект катталикларини ўлчаш билан шуғулланади:*

- а) ток кучи, кучланиш, электр қуввати, фаза силжиши;
- б) температура, унинг градиенти, иссиқлик миқдори;
- в) моддалар ва уларнинг аралашмаларининг таркиби ва хусусиятлари;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

2. *Физикавий-кимёвий ўлчашлар-*

- а) сифатни назоратида қўлланилади;
- б) сифатни бошқаришда қўлланилади;
- в) сифатни таъминлашда қўлланилади;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас.

3. *Моддаларнинг сифатини белгиловчи омил -*

- а) физикавий-кимёвий хусусиятларга таъсир параметрлари;
- б) объектнинг агрегат ҳолати;
- в) нормал шароит;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас.

4. *Ўлчаш сифати тавсифловчи кўрсаткич -*

- а) ўлчаш аниқлиги;
- б) ўлчаш натижасининг ишончлилиги ва қайтарувчанлиги;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 166 из 185

- в) ўлчаш услуби;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

5. *Ўлчаш асбобларининг асосий метрологик тавсифлари:*

- а) ўлчовнинг номинал (муқобил) ва ҳақиқий қиймати;
- б) ўлчаш воситасининг сезгирлиги;
- в) ўлчаш оралији ва хатолиги;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

6. *Физикавий-кимёвий ҳусусиятларни ўлчаида қўлланиши мумкин бўлган усуллар:*

- а) бевосита ва билвосита;
- б) эфристик ва ҳиссий ўлчашлар;
- в) дифференциаль, ўлчов билан солиштириш ва ноль усуллари;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

7. *Суюқликларнинг зичлигини ўлчаш учун қўлланиладиган усул:*

- а) қалқовучли усул;
- б) вазнли усул;
- в) гидростатик ва радиоизотопли усул;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

8. *Моддалар зичлиги -*

- а) технологик маҳсулотнинг сифатини, таркибини тавсифловчи параметр;
- б) аралашмада эриган модда миқдорини аниқлашда ишлатиладиган параметр;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 167 из 185

- в) модда массасининг ҳажмга нисбати;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

9. Ўзгармас баландликдаги суюқлик устунининг босимини ўлчашига асосланган зичлик ўлчагичи -

- а) вазнли зичлик ўлчагич;
- б) гидростатик зичлик ўлчагич;
- в) қалқовучли зичлик ўлчагич;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

10. Горизонтал "U"-симон трубкадаги суюқликнинг ојирлигига асосланган зичлик ўлчагичи-

- а) вазнли зичлик ўлчагич;
- б) гидростатик зичлик ўлчагич;
- в) қалқовучли зичлик ўлчагич;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

11. Архимед кучига асосланган зичликни ўлчаш усули

- а) вазнли зичлик ўлчагич;
- б) гидростатик зичлик ўлчагич;
- в) қалқовучли зичлик ўлчагич;

12. Ареометр-

- а) вазнли зичлик ўлчагич;
- б) гидростатик зичлик ўлчагич;
- в) қалқовучли зичлик ўлчагич;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 168 из 185

13. *Пневматик ва мембрана-ваззли зичликни ўлчаш асбобларидаги информатив параметр-*

- а) босим;
- б) температура;
- в) вақт;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғриси;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғриси эмас.

14. *Гидростатик зичликни ўлчаш тури -*

- а) сиффонли усул;
- б) тензометрик усул;
- в) химотрон усул;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғриси;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғриси эмас.

15. *Қалқовувчи зичликни ўлчаш асбобининг ўлчаш диапазони*

-

- а) 1000 - 1400 кг/м³;
- б) 500 - 2500 кг/м³;
- в) 900-1800 кг/м³;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғриси;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғриси эмас.

16. *Ваззли зичликни ўлчаш асбобининг ўлчаш диапазони -*

- а) 1000 - 1400 кг/м³;
- б) 500 - 2500 кг/м³;
- в) 900-1800 кг/м³;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғриси;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғриси эмас.

17. *Гидростатик зичликни ўлчаш асбобининг ўлчаш диапазони -*

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 169 из 185

- а) 1000 - 1400 кг/м³;
- б) 500 - 2500 кг/м³;
- в) 900-1800 кг/м³;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

18. Қалқовучли зичликни ўлчаш асбобининг номинал диапазондаги хатолиги -

- а) +/- 2%;
- б) +/- 4%;
- в) аниқ эмас;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

19. Вазнли зичликни ўлчаш асбобининг номинал диапазондаги хатолиги -

- а) +/- 2%;
- б) +/- 4%;
- в) аниқ эмас;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

20. Радиоизотопли зичликни ўлчаш асбобининг номинал диапазондаги хатолиги -

- а) +/- 2%;
- б) +/- 4%;
- в) аниқ эмас;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

21. Қовушоқлик -

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 170 из 185

а) сууюқликларнинг сирпаниш ёки силжишга қаршилиқ кўрсатиш хусусияти;

б) берилган оқимдаги икки сууюқлик қатлами орасидаги вужудга келадиган тангенциал куч;

в) берилган оқимдаги икки сууюқлик қатлами орасидаги вужудга келадиган радиал куч;

г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

22. *Динамик ва кинематик қовушоқликлар орасидаги муносабатни белгиловчи катталиқ -*

а) оқим тезлиги;

б) сууюқликнинг зичлиги;

в) сууюқликнинг дифференциал бўлагининг массаси;

г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

23. *Кинематик қовушоқликнинг SI системадаги бирлиги:*

а) пауз;

б) сантипауз;

в) кв.метр/сек.

г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

24. *Капилляр вискозиметрдаги асосий информатив параметр:*

а) ҳажмий сарф;

б) найча учларидаги босимлар фарқи;

в) найчагинг узунлиги ва диаметри;

г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас.

25 *Капилляр вискозиметрдаги ноинформатив параметр:*

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 171 из 185

- а) ҳажмий сарф;
- б) найча учларидаги босимлар фарқи;
- в) найчагинг узунлиги ва диаметри;
- г) (а) ва (б) пунктлар тўјри;
- д) (а) ва (в) пунктлар тўјри эмас;

26. Шарикли вискозиметрлар қандай қонунга асосланган?

- а) Стокс қонуни;
- б) Архимед қонуни;
- в) Гей Люсак қонуни;
- г) Шарль қонуни;
- д) Авагадро қонуни.

27. Шарикли вискозиметрларнинг ўлчаиш оралији -

- а) 0,001 - 10 Па.с;
- б) 100 Па.с гача;
- в) 0,01 - 1000 Па.с;
- г) 0,0001 - 100 Па.с;
- д) аниқ эмас.

28. Ротацион вискозиметрларнинг ўлчаиш оралији -

- а) 0,001 - 10 Па.с;
- б) 100 Па.с гача;
- в) 0,01 - 1000 Па.с;
- г) 0,0001 - 100 Па.с;
- д) аниқ эмас.

29. Капилляр вискозиметрларнинг ўлчаиш оралији -

- а) 0,001 - 10 Па.с;
- б) 100 Па.с гача;
- в) 0,01 - 1000 Па.с;
- г) 0,0001 - 100 Па.с;
- д) аниқ эмас.

30. Тебранишли вискозиметрларнинг ўлчаш оралиғи -

- а) 0,001 - 10 Па.с;
- б) 100 Па.с гача;
- в) 0,01 - 1000 Па.с;
- г) 0,0001 - 100 Па.с;
- д) аниқ эмас.

31. Шарикли вискозиметрларнинг ўлчаш хатолиғи-

- а) +/- 2%;
- б) +/- 1,5 %;
- в) +/- 3...5%;
- г) +/-4%;
- д) аниқ эмас.

32. Тебранишли вискозиметрларнинг ўлчаш хатолиғи-

- а) +/- 2%;
- б) +/- 1,5 %;
- в) +/- 3...5%;
- г) +/-4%;
- д) аниқ эмас.

33. Ротацион вискозиметрларнинг ўлчаш хатолиғи-

- а) +/- 2%;
- б) +/- 1,5 %;
- в) +/- 3...5%;
- г) +/-4%;
- д) аниқ эмас.

34. Қайси ҳолларда тебранишли вискозиметрлардан индикатор сифатида фойдаланиш мумкин?

- а) ноньютон суюқликларида;
- б) ньютон суюқликларида;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 173 из 185

- в) технологик оқимларда;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

35. Газ аралашмасининг бир ёки ундан ортиқ компонентини бошиқа модда билан ютилишига асосланган газ анализаторлари?

- а) кимёвий газ анализатори;
- б) физикавий газ анализатори;
- в) термомагнит газ анализатори;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

36. Газ аралашмасининг муайян бир хусусиятининг бирор бир компонент миқдорини ўзгаришига бојлиқлигига асосланган газ анализатори -

- а) кимёвий газ анализатори;
- б) физикавий газ анализатори;
- в) термомагнит газ анализатори;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

37. Физикавий газ анализатори -

- а) термокондуктометрик;
- б) термомагнит;
- в) оптик-акустик;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

38. Моддаларнинг элементар, функционал ёки молекуляр таркибини аниқлаш учун қўлланиладиган асбоб-

- а) визкозиметр;
- б) ареометр;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 174 из 185

- в) анализатор;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

39. Концентратомер -

- а) суюқликларнинг таркибини аниқлайдиган асбоб;
- б) объектдаги (муҳитдаги) барча компонентларнинг миқдорини аниқлайдиган асбоб;
- в) объектдаги (муҳитдаги) факат битта компонентнинг миқдорини аниқлайдиган асбоб;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

40. Суюқликларнинг концентрациясини ўлчашда қўлланиладиган бирлик-

- а) мг/куб.см;
- б) г/куб.см;
- в) %;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

41. Суюқликларни анализ қилишда кенг тарқалган усул:

- а) кондуктометрик;
- б) потенциометрик;
- в) титрометрик;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

42. Потенциометрик усул-

- а) муайян индикатор электродлар ҳосил қилган ЭЮКни ўлчаш йули билан ионларнинг концентрациясини аниқлаш;
- б) суюқликдаги электр ўтказувчанликни ўлчаш;
- в) суюқликнинг бир томонлама электр ўтказувчанлигини аниқлаш;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 175 из 185

- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

43. Сорбция ва десорбцияга асосланган газ анализатори -

- а) термограф;
- б) хроматограф;
- в) полярограф;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

44. Кўп компонентли газ аралашмаларини тез ва тўлиқ анализ қиладиган анализатор -

- а) масс-спектрометр;
- б) хроматограф;
- в) оптик-акустик анализатор;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

45. Мураккаб газ аралашмаларида кислород концентрациясини аниқ ўлчайдиган анализатор -

- а) масс-спектрометр;
- б) хроматограф;
- в) оптик-акустик анализатор;
- г) термокондуктометрик анализатор;
- д) термомагнит анализатор.

46. Икки компонентдан иборат аралашманинг номи -

- а) мураккаб аралашма;
- б) оддий аралашма;
- в) азеотроп аралашма;
- г) ноазеотроп аралашма;
- д) бинар аралашма.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 176 из 185

47. Кислороднинг бошқа газлар билан катализаторлар иштирокида ўтадиган реакциясининг иссиқлик эффектини ўлчашга асосланган газ анализаторлари -

- а) масс-спектрометр;
- б) хроматограф;
- в) термохимёвий анализатор;
- г) термокондуктометрик анализатор;
- д) термомагнит анализатор.

48. Электродит эритмаларининг концентрациясини уларнинг электр ўтказувчанлигига кўра ўлчашга асосланган усул -

- а) потенциометрик;
- б) титрометрик;
- в) кондуктометрик;
- г) оптик;
- д) радиоизотоп.

49. Кондуктометрик асбоблардаги асосий информатив параметр -

- а) эритманинг солиштира ўтказувчанлиги;
- б) электродлар орасидаги масофа;
- в) электродларнинг юзаси;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

50. Потенциометрик асбобларда ёрдамчи электроднинг вазифаси нимадан иборат?

- а) ўлчаш диапазонини ошириш;
- б) потенциаллар фарқини кучайтириш;
- в) асбобни эритмага улайдиган ўтказгич ва эритма орасидаги потенциаллар фарқини йўқотиш;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 177 из 185

- г) асбобни эритмага улайдиган ўтказгич ва эритма орасидаги потенциаллар фарқини доимий ушлаш;
 д) ўлчаш вақтини камайтириш.

51. Потенциометрик асбобларда ёрдамчи электрод сифатида ишлатилиши мумкин бўлган электрод-

- а) каломель
 б) кумуш хлорид қопланган электрод;
 в) кумуш қопланган электрод;
 д) рух қопланган электрод;
 д) каломель ёки кумуш хлорид қопланган электрод.

52. Нормал шароитларда $1,0 \text{ м}^3$ газ аралашмасидаги сув буји массаси -

- а) нисбий намлик;
 б) абсолют намлик;
 в) намлик;
 г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
 д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

52. Ҳажми $1,0 \text{ м}^3$ бўлган аралашмадаги сув буји массаси (ҳажми)нинг шу температурадаги $1,0 \text{ м}^3$ аралашмадаги сув бујининг бўлиши мумкин бўлган максимал (тўйинган) массаси (ҳажми)га нисбати-

- а) нисбий намлик;
 б) абсолют намлик;
 в) намлик;
 г) юқоридаги барча пунктлар тўјри;
 д) юқоридаги барча пунктлар тўјри эмас;

53. Абсолют намликнинг бирлиги:

- а) %;
 б) мг, мл;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 178 из 185

- в) г/м^3 , кг/м^3 ;
- г) бирлиги йўқ;
- д) (а), (б) ва (в) пунктлар тўғрисида.

54. Моддаларнинг намлигини ўлчашда кенг қўлланиладиган бевосита усул:

- а) термогравиметрик усул;
- б) кондуктометрик усул;
- в) сијимли усул;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида эмас;

55. Моддаларнинг намлигини ўлчаш бирлиги-

- а) %;
- б) грамм;
- в) миллиграмм;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида эмас;

56. Хавонинг нисбий намлигини ўлчаш асбоби

- а) психрометр;
- б) гигрометр;
- в) электр психрометри;
- г) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида;
- д) юқоридаги барча пунктлар тўғрисида эмас;

57. Бухоро шаҳридан Тошкентга юборилган бир цистерна бензин 3 кундан сўнг манзилга етиб келганда ҳажми 100 литрга камайиб қолганлиги маълум бўлди. Цистернанинг муҳри бузилмаган. Бензинни қабул қилиб олувчининг қиладиган иши:

- а) камомад хусусида махсус баённома ёзади;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 179 из 185

б) бензиннинг Бухоро ва Тошкент шаҳарларидаги ҳажмини аниқлаш усуллари мавжуд меъёрий ҳужжатлар асосида текширади;

в) бензиннинг юборилишдан олдинги ва етиб келгандан сўнгги ҳолатларидаги массаси ва зичлиги ҳақидаги маълумотларни солиштириб кўради;

г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

58. Икки идишда икки хил ҳаво бор. Биринчи идишдаги ҳавонинг нисбий намлиги 65 %, намдорлиги эса 22 г/кг. Иккинчи идишдаги ҳавонинг нисбий намлиги 44 %, намдорлиги эса 28 г/кг. Иккала идишдаги ҳавонинг температураси бир хил. Қайси идишдаги ҳавонинг намлиги катта?:

а) биринчи идишдаги;

б) иккинчи идишдаги;

в) иккала идишдаги намлик бир хил;

59. Сутнинг сифатини аниқлашда... -

а) титрлаш усулида сутнинг таркибидаги кислота сони аниқланади;

б) сутнинг ёйдорлиги аниқланади;

в) сутнинг зичлиги аниқланади;

г) сутнинг температураси аниқланади;

д) барча пунктлардаги амаллар бажарилиши лозим.

60. Нима сабабдан дўконларда сотиладиган ўсимлик ёллари ҳажмий бирликларда эмас, балки масса бирлигида харид қилинади?

а) катта ёй идишларидаги маҳсулотнинг ҳажмини аниқлашдан кўра массасини аниқлаш кам ҳаражат талаб қилади;

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 180 из 185

б) муҳитнинг температураси ўзгаришига қараб унинг зичлиги ва ҳажми ўзгариб туриши мумкин;

в) муҳитнинг температураси ўзгаришига қараб, унинг массаси ўзгариб туриши мумкин;

г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

61. Автомобиль двигателларидаги совутиш учун хизмат қиладиган суюқлик-антифриз харид қилаётган пайтда унинг сифатини текшириш мақсадида нима қилишимиз мумкин?

а) унинг тиниқлигига ва рангига эътибор беришимиз лозим;

б) махсус сифат қоғози(мувофиқлик сертификати)ни кўрсатишни сўрашимиз лозим;

в) қийматан мувофиқ келадиган ареометр олиб, антифризнинг зичлиги аниқланади;

г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

62. Нима учун одамлар қиш кунлари қалин, ёз кунлари эса енгил кийинишларининг сабаби?

а) ҳаво билан тана температураларининг тафовутини бир маромда ёки доимий фарқда ушлаш;

б) тана терморегуляциясини ташқи шароитга мослаштириш;

в) тери сиртидан намлик ажралишини қийинлаштириш ёки осонлаштириш орқали тана терморегуляциясини ўзига қулай ҳолда ушлаш;

г) (б) ва (в) пунктлар;

д) бу ҳолат ҳали илмий равишда асослангани йўқ.

«Физикавий-кимёвий ослчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 181 из 185

63. Чорвачилик фермаларида намлик меъёрдан юқори бўлиши тавсия этилмайди. Нима учун?

а) ўпка ва теридан кам намлик чиқади ва иссиқлик мувозанати бузилади;

б) организмдаги кислород миқдори камаяди ва юрак билан буйрак зўриқиб ишлайди;

в) ҳаводаги кислород миқдори камаяди;

г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;

д) юқоридаги барча пунктлар тўғри эмас;

64. Нима учун ёз кунлари сопол кўзада сақланган сув совуқроқ бўлади?

а) ташқаридан иссиқлик киришга тўсқинлик катта;

б) сопол деворлари јоваклиги сабабли сув сизиб, бўјланиб туради;

в) сопол идиш термос вазифасини ўтайди;

г) юқоридаги барча пунктлар тўғри;

д) бу жараён илмий асослангани йўқ.

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 183 из 185

Ҳажм бирликлари

Баррель (Инглиз.) (сочилувчан моддалар учун)(_, _); 1 ингл. баррели = $0,16365 \text{ м}^3$;

Нефт баррели - (АҚШ)(_, _); 1 нефть баррели (АҚШ) = $0,158988 \text{ м}^3$;

Қурук баррель (АҚШ)[bbl(US), _]; 1 қурук баррель (АҚШ) = $0,115628 \text{ м}^3$;

Бушель (Буюк Британ.) (_, _); 1 бушель (Буюк Британ.) = $3,63687 \times 10^{-2} \text{ м}^3$;

Бушель (АҚШ) (bu, _); 1 бушель (АҚШ) = $3,52393 \times 10^{-2} \text{ м}^3$;

Галлон (Буюк Британ.) [gal (UK), _]; 1 галлон (Буюк Британ.) = $4,54609 \times 10^{-3} \text{ м}^3$;

Галлон (суюқ моддалар учун) (АҚШ) [gal (US), _]; 1 галлон (суюқ моддалар учун) (АҚШ) = $3,78543 \times 10^{-3} \text{ м}^3$;

Сочилувчан моддалар учун Галлон (АҚШ) (_, _); 1 галлон сочилувчан моддалар учун (АҚШ) = $4,405 \times 10^{-3} \text{ м}^3$;

Литр (l, L, л); 1 л = $1 \times 10^{-3} \text{ м}^3$;

Лямбда (λ , λ); 1 λ = $1 \times 10^{-9} \text{ м}^3$;

Ўёёò (Аёёк Британия) [pt (UK), _]; 1 пинт (Буюк Британ.) = $5,68261 \times 10^{-4} \text{ м}^3$;

Пинт, суюқликлар учун (АҚШ) [lig pt(US), _]; суюқликлар учун 1 пинт (АҚШ) = $4,73179 \times 10^{-4} \text{ м}^3$;

Пинт, сочилувчан моддалар учун (АҚШ) [drypt(US), _]; сочилувчан моддалар учун пинт (АҚШ) = $4,50614 \times 10^{-4} \text{ м}^3$;

Унция (Буюк Британ.)[floz, UK _] 1 унция (Буюк Британ.) = $2,841 \times 10^{-5} \text{ м}^3$;

Унция (АҚШ)[floz US, _] 1 унция (АҚШ) = $2,95737 \times 10^{-5} \text{ м}^3$;

Температура

Ренкин градуси ($^{\circ}\text{Ra}$, $^{\circ}\text{Ra}$); $1^{\circ}\text{Ra} = 0,556 \text{ K} = 5/9 \text{ K}$;

Реомюра градуси ($^{\circ}\text{R}$, $^{\circ}\text{R}$); $1^{\circ}\text{R} = 1,25 \text{ K}$;

Фаренгейт градуси ($^{\circ}\text{F}$, $^{\circ}\text{F}$); $1^{\circ}\text{F} = 0,556 \text{ K} = 5/9 \text{ K}$;

$t = 5/9(f-32)+273.15$.

Цельсий градуси ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{C}$); $1^{\circ}\text{C} = 1 \text{ K}$;

Масса

Гран (gr, _); $1 \text{ гран} = 6,479891 \times 10^{-5} \text{ кг}$;

Гамма (γ , _); $1 \text{ гамма} = 1 \times 10^{-9} \text{ кг}$;

Карат (_, кар); $1 \text{ кар} = 2 \times 10^{-4} \text{ кг}$;

Слаг (slug, _); $1 \text{ слаг} = 14,5939 \text{ кг}$;

Тонна (t, т); $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$;

Тонна (Брит.)(ton, _); $1 \text{ тонна (Брит.)} = 1016,05 \text{ кг}$;

Қисқа тонна (Буюк Брит.) (sh.ton, _); $1 \text{ қисқа тонна} = 907,185 \text{ кг}$;

Унция (аптека) (oz apoth, _); $1 \text{ унция (аптека)} = 31,1035 \times 10^{-3} \text{ кг}$;

Унция (рус аптекарлик унцияси) (_, _); $1 \text{ рус аптекарлик унцияси} = 2,986 \times 10^{-2} \text{ кг}$;

Савдо унцияси (oz, _); $1 \text{ савдо унцияси} = 28,3495 \times 10^{-3} \text{ кг}$;

Фунт (савдо учун) (lb, _); $1 \text{ савдо фунти} = 0,45359237 \text{ кг}$;

Рус ўлчовлари тизимидаги фунт (_, _); $1 \text{ фунт (рус ўлчовлари тизимида)} = 0,40951241 \text{ кг}$;

Фунт (АҚШ) [lb(US), _]; $1 \text{ фунт (АҚШ)} = 0,45359224277 \text{ кг}$;

Центнер, каррали бирлиги СИ (q, ц); $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг}$

Центнер (Буюк Брит.) (cwt, _); $1 \text{ центнер (Брит.)} = 50,823 \text{ кг}$;

«Физикавий-кимёвий оелчашлар» фанидан маъруза матнлари		
«Метрология ва СЕТ» кафедраси	Абдуллаев А.Х.	стр. 185 из 185

Центнер (қисқаси) (Брит.)(sh.cwt, _);1 қисқа центнер (Буюк Брит.) = 45,3592 кг