**6 лабораториялық жұмыс**

**Тақырып: ЭЛЕКТРОЛИТТІК ДИССОЦИАЦИЯ. Буферлі ертініділер**

**Мақсаты:** «ЭЛЕКТРОЛИТТІК ДИССОЦИАЦИЯ. БУФЕРЛІ ЕРТІНІДІЛЕР» тақырыбы бойынша функционалды және жүйелік құзыреттіліктер қалыптастыру. Жұмысты орындау барысында элетролиттік диссоциация теориясының негізгі қағидаларын қолдана білуге және тәжірибе барысында олардың орындалатынына көз жеткізе білуг, дәлелдеуге қабілет таныту. Буферлі ерітінділердің қасиеттерінің тіршілікте, маңызды екенін түсіндіре білу.

 **Электролиттік диссоциация процесін зерттеу**

**А) Кейбір электролиттердің ерітінділерінің электрөткіз­гіш­тігін салыстыру**

Ерітінділердің электрөткізгіштігін зерттеу үшін арнайы қондырғы – электролизерді қолданады (3**-**сурет). Көлемі 50 мл стаканға (1) сәйкес ерітінді құйып, оған көмір электродтарын (2) салып, айнымалы токқа қосады. Басқа 4 стаканға 10 мл-ден 0,1 н сірке, тұз қышқылы және аммиак, күйдіргіш натр ерітінділерін құяды. Электрөткізгіштерін сынап, амперметрдің көрсетуін жа­за­ды, электродтарды біркелкі тереңдікке батыра отырып, элек­тро­литтерді күшінің өсуіне қарай орналастырады.

Әрбір сынақ алдында электродтарды жақсылап жуып, дис­тилденген сумен шайып отыру қажет.

****

**3-сурет.** Электролизер

Сыналған электролиттердің электрөткізгіштігі неге әртүрлі?

Осы электролиттердің диссоциациялану теңдеулерін жазып, оларға әрекеттесуші массалар заңын қолданады. Әлсіз электро­лит­тердің диссоциациялану константаларының мәндерін анық­та­малар бойынша анықтап, жұмыс дәптерге жазады.

**Б) Диссоциациялану дәрежесіне сұйылтудың әсері**

Стаканға концентрленген сірке қышқылының 10 мл-ін құя­ды. Бюретканы дистилденген сумен толтырып, ыдыс үстіне қойып, штативке бекітеді. Прибордың көмегімен қышқылдың электр­өткізгіштігін сынайды, бюреткадан 2 мл су қосып, шыны таяқшамен араластырып, қайтадан электрөткізгіштігін сынап, амперметрдің көрсетуін жазады. Осындай 4-5 көрсеткіш жазып алады (әр жағдайда 2 мл су қосып отырады). Жиналған мәлі­мет­терге сүйене отырып, ордината осіне ток күшін, абцисса осіне су көлемін белгілеп, ток күшінің қосылған су мөлшеріне тәуел­ді­лігін көрсететін қисығын сызады.

Теңдеулерді пайдалана отырып, сутек иондарының концен­трациясымен 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 н сірке қышқылы ерітіндісінің диссоциациялану дәрежесін есептейді. Диссоциациялану дәре­же­сі­нің сұйылтуға тәуелділігі қандай сипатқа ие?

**В) Әлсіз электролиттердің диссоциациялану дәрежесіне аттас ионның әсері**

Конус тәрізді екі пробиркаға 2-3 мл сұйытылған сірке қыш­қылын құйып, бір тамшыдан метилоранж ерітіндісі индика­то­рын қосады. Бір пробирканы салыстыру үшін қалдырып, ал екін­­шісіне микрошпательмен натрий ацетатының біраз кристал­дарын салып, жақсылап араластырады. Екі пробиркадағы ерітін­ділер түсін са­лыстырып, сірке қышқылының диссоциациялану константасының өрнегін пайдаланып, оны түсіндіреді. Тепе-теңдікті аз диссоциа­ция­ланатын молекула түзілетін жағына қарай ығыстыру үшін әлсіз қышқыл ерітіндісіне қандай зат қосу қажет?

2-3 мл аммиак ерітіндісін құйған 2 пробирка алып, бір там­шы­дан фенолфталейн қосады. Бір пробиркаға микрошпательмен аммоний хлоридінің біраз кристалдарын салып, жақсылап ара­лас­тырады. Тұз қосқандағы ерітінді түсінің өзгеруін түсіндіреді. Тепе-теңдікті аз диссоциацияланатын молекула түзілетін жағы­на қарай ығыстыру үшін әлсіз негіз ерітіндісіне қандай зат қосу қажет?

**Г) Сутек және гидроксил-иондарының концентра­ция­сының өзгеруі**

Екі пробиркаға 2 н тұз қышқылы ерітіндісінен 1 мл-ден құйып, оларға мырыш түйірін тастайды. Сутектің бөлінуі бір­кел­кі бола бастағанда, бір пробиркаға 1 мл натрий ацетатының қаныққан ерітіндісін қосып, ал екіншісіне − 1 мл су қосады (екі пробиркада көлем бірдей болу үшін). Бірінші пробиркада реак­ция жылдамдығының азаюын түсіндіреді. Сутек иондарының концентрациясын азайту үшін қандай заттар қосуға болады?

**Д) Иондық реакциялар**

Бір пробиркаға 2 мл CH3COONa ерітіндісін, екіншісіне − дәл осындай аммоний хлориді ерітіндісін құю керек. Біріншісіне 2-3 мл сілті ерітіндісін қосады. Екеуін де иіскеп сынау керек (қалай?). Молекулалық және иондық түрде реакция теңдеулерін жазады.

2 пробиркаға 3 мл-ден ерітінді алады: біреуіне мыс суль­фа­ты­нан, екіншісіне − никель сульфатынан. Осыдан кейін әрқай­сы­сына тартпа астында тұрған жаңа дайындалған күкіртсутек суынан 2-3 мл қосады. Молекулалық және иондық реакциялар теңдеулерін жазады.

**Сұрақтар**

1. Әлсіз және күшті электролиттерге сипаттама беріңіздер және мысалдар келтіріңіздер
2. Диссоциациялану константасы туралы түсінік беріңіз және формуласын жазыңыз
3. Диссоциациялану дәрежесінің ерітінді туралы қандай мәлімет беретінін көрсетіңіздер дегеніміз не?
4. Әлсіз электролиттердің диссоциациялану дәрежесіне аттас ионның әсерін реакциялар жазып түсіндіріңіздер
5. Диссоциациялану дәрежесіне сұйылтудың әсерін көрсетіп, шын мәнінде бұл көрсеткіш сұйылтумен артатынын дәлелдеңіздер.

 **БУФЕРЛІ ЕРІТІНДІЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ**

**ҚАСИЕТТЕРІ.**

***10.1* Буферлі ерітінділерді дайындау және зерттеу**

А) Буферлі ерітінділерді дайындау.Диаметрі бірдей
6 про­­биркаға 0,1 н сірке қышқылы және 0,1 н натрий ацетаты ерітінділерінен 9-кестеде көрсетілгендей мөлшерде құйыңыздар.

*8-кесте*

|  |  |
| --- | --- |
| Ерітінділер, мл | № пробиркалар |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0,1 н сірке қышқылы, мл | 4,5 | 4 | 2,5 | 1,5 | 1 | 0,5 |
| 0,1 н натрий ацетаты, мл | 0,5 | 1 | 2,5 | 3,5 | 4 | 4,5 |
| Есептелген рН мәні | 3,7 | 4,0 | 4,6 | 5,0 | 5,2 | 5,6 |
| Тәжірибе кезінде табылған рН мәні |  |  |  |  |  |  |

Пробиркалардағы ерітінділерді араластырып, әрқайсысы­ның үстіне 2 тамшы универсалдық индикатордан қосады. Уни­вер­салдық индикатор – бұл рН мәнін анықтауға мүмкіндік бере­тін индикаторлардың қоспасы. Пайда болған ерітінді бояуларын универсал индикаторлардағы түсті кестемен салыстырып, әрбір пробиркадағы буферлік жүйенің рН мәнін табады және кестеге енгізеді.

 Тәжірибе кезінде анықталған рН мәндерін есептелген рН мәндерімен салыстырады.

Сутек иондарының концентрациясы мынадай формуламен есептеледі:

[H+] = K[қышқыл] /α ∙[тұз]

Осыдан кейін ерітіндінің рН мәні анықталады.

Сірке қышқылының диссоциациялану константасы 1,86∙10-5, ал 0,1 н натрий ацетатының диссоциациялану дәрежесі 0,79-ға тең.

[H+]=1,85∙10-5∙ 2,5/2,5∙0,79=2,3∙10-5

рН = − lg[H+] екенін ескере отырып, оның мәнін табамыз:

−lg[H+] = −lg2,3+5 = − 0,36+5=4,6 pH=4,6

pH мәндері мен тұздың көлемдері бойынша буферлік қи­сықтың градиенттік көрінісін, яғни буферлік қоспаның рН мәні мен қышқыл және оның тұзының көлемі арасындағы қатынасқа тәуелді қисық тұрғызамыз. 4-cуретте көрсетілгендей ордината осіне рН мәні салынады.



**4-сурет.** Буферлі қисық

Буферлі қисықтың көмегімен сутегі иондарының кез келген концентрациясынан тұратын буферлік қоспадағы қышқыл мен тұздың көлемін есептеп табуға болады. Бұл үшін абсцисса осінен рН-тың берілген мәнін табады және осы нүктеден буферлік қисықты қиып өткенше перпендикуляр жүргізеді. Қисықтағы табылған нүктені абсцисса осіне параллель түзу арқылы ордината осімен қосады. Осылайша, қышқыл мен тұздың көлемін анықтайды. Мысалы, рН=4,7-ге тең ацетатты буфер дайындау үшін қажетті қышқыл мен тұзды 5,6:4,4 қаты­наста алу керек, 4-суреттегі графикте көрсетілгендей.

**Б) Буферлі ерітіндінің рН-на қышқыл мен сілтінің әсері**

рН мәні беске тең ерітіндісі (V=5 мл) бар пробиркаға 2 там­шы метил қызыл индикаторынан тамызады. Осыдан кейін
2-про­­биркаға 3-4 тамшы 0,1 н тұз қышқылы ерітіндісінен, ал үшін­шісіне 3-4 тамшы 0,1н NaOH ерітіндісінен қосады. Ерітін­ділерді шайқайды, екінші және үшінші пробиркалардағы ерітін­ділердің түсін 1-пробиркадағы ерітіндімен салыстырады. Қыш­қыл және сілті қосқанда ерітінділердің түсі өзгермегендігіне назар аударады. Сонымен, буферлік ерітіндіге қосылған қыш­қыл мен сілтінің едәуір мөлшері жүйенің рН мәніне әсерін тигізбейді.

**В) Буферлі ерітіндінің рН мәніне сұйылтудың әсері**

Үш пробиркаға рН = 5 буферлі ерітіндінің белгілі көлемінен құяды: 1-шіге 6 мл, 2-шіге 3 мл және үшіншіге 2 мл. Барлық үш пробиркаға 2 тамшы метил қызыл индикаторынан тамызады, осыдан кейін екінші пробиркаға 3 мл, үшінші пробиркаға 4 мл дистилденген су қосып, араластырады. Екінші және үшінші про­биркалардағы ерітінділерді бірінші пробиркадағы ерітін­дімен салыстырады. Барлығы да өзгеріссіз қалады. Сонымен сұйылту буферлі ерітінділердің рН мәнін айтарлықтай өзгертпейді.

**Г) Ерітінділердің буферлік сыйымдылығын анықтау**

Колбаға рН=5 буферлік ерітіндіден 10 мл құйып, үстіне
3 тамшы метил қызыл ерітіндісінен қосып, 0,1 н NaOH eрітін­дісімен сары түс пайда болғанша (рН≈6,0) титрлейді. Ацетатты қоспаның буферлік сыйымдылығын төменде көрсетілгендей есептейді.

Есептеу тәсілі: мәселен, 10 мл буферлі қоспаны титрлеуге 4,8 мл сілті жұмсалады дейік. Сонда 1 л қоспаны титрлеуге мы­на­дай көлем жұмсалады.

V = 4,8 .1000/10 = 480 мл

Буферлік сыйымдылық немесе берілген көлемдегі сілтінің В мг/экв саны мынадай формуламен есептеледі:

В = N.V,

мұндағы: N – сілтінің нормалдылығы немесе 1 мл-дегі мг/экв мөлшері (берілген жағдайда N = 0,1); V – сілтінің көлемі, яғни
В = 0,1.480 = 48

**Д) Буферлік сыйымдылыққа сұйылтудың әсері**

Колбаға 1 мл буферлі ерітінді (рН = 5), 9 мл су және 3 там­шы метил қызыл ерітіндісінен құяды. Осы ерітіндінің буферлі сыйымдылығын 6.4. жұмыста көрсетілгендей тәсілмен анықтай­ды. Алынған нәтижені сұйытылмаған буферлі ерітіндінің буфер­лік сыйымдылығымен салыстыра отырып, қорытынды жасайды.

**Сұрақтар**

1. Буферлі ерітінділер туралы ұғымды сипаттаңыздар.
2. Буферлі ерітінділердің тірі ағза­ларда атқаратын рөлін түсіндіріңіздер.
3. Заттарды анализдеу әдістерінде буферлі ерітінділердің рөлін сипаттаңыздар.

4.Фосфаттық және карбонаттық буферлік жүйелердің қызметінің меха­низмін түсіндіріңіздер.

5.Буферлі ерітінділерді дистилденген сумен сұйылтқан кезде олардың рН-ың өзгеру немесе өзгермеуін түсіндіріңіздер.

Әдебиет Әдебиет

1.Бірімжанов Б.А. Жалпы химия.- Алматы: Қазақ университеті, 2011.- 744 б.

2. Баешова А.Қ. Химия. Оқу құралы. Өнделіп, толықтырылған екінші басылым. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 288 б.

3. Баешова А.Қ. Жалпы химия (зертханалық жұмыстардың жинағы): оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 90 бет.

 4. Баешова А.К., Сулейменова О.Я. Химия: оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 136 б.