**№11 лабораториялық жұмыс**

**№29-жұмыс. Тұздар гидролизі.Қышқылдық-негіздік индикаторлардың көмегімен рН анықтау.**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** Бюхнер құйғысы, сынауықтар, 0,1 М NaCl, Na2SO4, MgSO4, AlCl3, CH3COONa ерітінділері; 0,5 М AlCl3, CH3COONa, MgCl2, ерітінділері; 0,5 М SbCl3, SnCl2 ерітінділері, 0,1 М Na2CO3, NaHCO3, NaH2PO4, Na2HPO4, Na3PO4 ерітінділері; 0,5 М ZnSO4, FeCl3 ерітінділері, 2 М HCl ерітіндісі; индикаторлар: әмбебап индикатор қағазы; бейтарап лакмус ерітіндісі немесе лакмус қағазы; фенолфталеин ерітіндісі. |

**1.Әртүрлі тұздар ерітінділеріндегі реакция ортасын индикатор көмегімен анықтау.**

**Жұмыстың орындалуы:** 5 сынауыққа 2-3 мл-ден 0,1М натрий хлориді, натрий сульфаты, магний сульфаты, алюминий хлориді және натрий ацетаты және лакмус ерітіндісінің бірнеше тамшыларын қосыңдар. Шыны таяқшаның көмегімен ерітінділерді араластырыңдар (таяқшаларды бір ерітіндіден екінші ерітіндіге дистилденген сумен шайғаннан кейін ғана салыңдар).

Әрбір тұздың ерітіндісіндегі реакцияның ортасы туралы қорытындыны лакмус түсінің өзгеруі бойынша жасаңдар. Зерттелген тұздардың қайсысы гидролизге ұшырайды? Көрсетілген тұздардың гидролиз реакциясының молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар. Сатылы гидролиз жағдайында реакция теңдеуін тек бірінші саты үшін ғана жазыңдар. Тұздардың ерітінділеріндегі реакцияның ортасы туралы

а) күшті негіз және күшті қышқылдан;

ә) күшті негіз және әлсіз қышқылдан;

б) әлсіз негіз және күшті қышқылдан;

г) әлсіз негіз және әлсіз қышқылдан түзілгендерден ортақ қорытынды жасаңдар. Көрсетілген тұздардың типі үшін гидролиз константасын жазыңдар.

**2. Гидролиз кезінде негіздік және қышқылдық тұздардың түзілуі**

**а) Алюминий ацетатының гидролизі.**

Сынауыққа 7-8 тамшы алюминий хлориді ерітіндісін және осындай мөлшерде натрий ацетаты ерітіндісін құйыңдар. Сынауықты тұрғыға бекітіп және оны қайнағанға дейін қыздырылған сулы жылытқышқа орналастырыңдар. Алюминийдің негіздік тұзының Al(OH)2CH3COO тұнбасы түзілгенін бақылаңдар. Алюминий ацетаты түзілуінің молекулалық реакция теңдеуін және оның гидролизінің иондық теңдеуін жазыңдар. Түзілген негізгі тұздың тұнбасы гидролиздің қай сатысының өнімі болып табылады? Қандай тұздардың гидролизінде негізгі тұздар түзілуі мүмкін?

б) Натрий сульфитінің гидролизі. Сынауыққа 3-5 мл су құйыңдар, оған натрий сульфитінің кристалын салыңдар және шыны таяқшамен араластырыңдар. Түзілген ерітіндінің екі тамшысын индикатор қағазына тамызып, рН мәнін анықтаңдар. Анықталған рН мәні ерітіндіде қандай иондардың бар екенін көрсетеді? Бұл иондар қандай процесстің нәтижесінде пайда болды? Иістің байқалмағандығынан натрий сульфиті толық гидролизге ұшырамағанын көруге болады. Гидролиздің бірінші сатысының өнімі қандай тұз болып табылады? Натрий сульфиті гидролизінің молекулалық және иондық реакция теңдеулерін жазыңдар. Қандай тұздардың гидролизі кезінде қышқыл тұздар түзіледі?

в) Темір (ІІІ) карбонатының гидролизі.

Химиялық стакақанға 10 мл 2 М FeCl3 ерітіндісін құйыңдар да, 10 мл 2 М натрий карбонаты ерітіндісін қосып, қыздырыңдар. Қандай газ бөлінеді? Бюхнер құтысында тұнбаны сүзіңдер және артық Na2CO3 жою үшін ыстық сумен жақсылап шайыңдар. Одан кейін тұнбаны сынауыққа ауыстырып 2-3 мл HCl ерітіндісін қосыңдар. CO2 газының бөлінуі байқалады ма? Не себепті FeCl3 ерітіндісіне Na2CO3 ерітіндісімен әсер еткенде темір (ІІІ) карбонаты түзілмейді? Реакция теңдеуін жазыңдар.

3. Тұздардың толық (қайтымсыз) гидролизінің мысалы

Екі сынауыққа 6-8 тамшыдан алюминий хлориді ерітіндісін құйыңдар. Бірінші сынауыққа көлемі сондай аммоний сульфиді ерітіндісін, ал келесісіне - натрий карбонаты ерітіндісін құйыңдар. Бірінші сынауықтан (иісі арқылы) күкіртсутек бөлінгенін, екіншісінен көміртек диоксидінің көпіршіктері түзілгенін байқаңдар. Реакцияның молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар. Екі жағдайда да тұнбаға не түседі? Неге алюминий сульфиді және карбонаты түзілмейді?

# 4. Тұздардың гидролиз дәрежесіне әсер ететін факторлар.

**а) Тұз түзуші қышқыл немесе негіз күшінің гидролиз дәрежесіне әсері.**

Екі сынауыққа 3-5 мл-ден дистилденген су құйыңдар. Бір сынауыққа бір микроқалақша натрий сульфиті кристалын, екіншісіне дәл сондай натрий карбонаты кристалдарын салыңдар. Натрий сульфиті мен натрий карбонаты гидролизінің (бірінші саты бойынша) молекулалық және иондық реакция теңдеулерін жазыңдар. Қандай тұздың ерітіндісінде фенолфталеин түсі қанығырақ? Қандай ерітіндіде ОН- иондарының концентрациясы жоғары? Қай тұздың гидролиз дәрежесі көбірек? Не себепті? Бірдей концентрация мен температурада қай тұздың AlCl3 және MgCl2 гидролиз дәрежесі көбірек? Қай тұздың ерітіндісінде Н+ иондарының концентрациясы жоғары? Осы тұздардың рН-ын индикатор қағазының көмегімен жобалап анықтау арқылы, өздеріңнің болжамдарыңды тәжірибемен тексеріңдер. Тұз түзуші қышқыл мен негіз күшінің гидролиз дәрежесіне әсері туралы ортақ қорытынды жасаңдар.

**б) Гидролиз дәрежесіне температураның әсері.**

Сынауыққа 7-8 мл дистилденген су құйыңдар және оған натрий ацетаты кристалын салыңдар. Тұздың гидролизінің молекулалық, иондық реакция теңдеулерін жазыңдар. Натрий ацетаты ерітіндісі қандай рН мәнін көрсету керек: 7-ден кіші немесе жоғары ма? Тұз ерітіндісі бар сынауыққа бір тамшы фенолфталеин тамызыңдар және қайнағанға дейін қыздырылған сулы жылытқышқа сынауықты батырыңдар. Қыздырғанда фенолфталеин түсінің өзгеруін негізге ала отырып ОН- иондары концентрациясының өзгеруі туралы қандай қорытынды жасауға болады? Гидролиз тепе-теңдігі қай бағытқа ығысады? Сынауықты суық суда суытыңдар. Гидролиз тепе-теңдігінің ығысуы тағы да байқала ма? Тұз гидролизі дәрежесіне температураның әсері туралы қорытынды жасаңдар. Бұл құбылыстың себебін түсіндіріңдер.

**в) Тұз гидролизінің дәрежесіне ерітіндінің сұйылуының әсері.**

Сынауыққа 2-3 тамшы сүрме (ІІІ) хлориді ерітіндісін құйыңдар және оксосүрме хлоридінің SbOCl ақ тұнбасы түзілгенге дейін тамшылатып су қосыңдар. Бұл тұнба гидролиздің екінші сатысында Sb(OH)2Cl-дан суды бөліп алу салдарынан түзіледі.

Сүрме (ІІІ) хлориді гидролизінің бірінші және екінші сатысындағы молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар және оның гидролизінің Sb(OH)2Cl түзілгенге дейінгі жалпы теңдеулерін жазыңдар. Сүрме (ІІІ) хлориді бірінші сатысының гидролиз константасын анықтаудың формуласын көрсетіңдер. Гидролиз дәрежесіне ерітіндінің еруінің әсерін осы константа көмегімен анықтаңдар. Қай реактивті қосуымен сүрме хлоридінің гидролиз дәрежесін төмендетуге болады. Өздеріңнің қорытындыларыңды тәжірибемен тексеріңдер.

Тұздардың гидролиз дәрежесіне сұйылтудың әсері туралы ортақ қорытынды жасаңдар. Қандай тұздардың гидролиз дәрежесі ерітіндіні сұйылтқан кезде өзгермейді?

**г) Тұздар гидролизіне сутек иондарының концентрациясының өзгеруінің әсері.**

Сынауыққа 8-10 тамшы дистилденген су құйыңдар және қалайы (ІІ) хлоридінің кристалын қосыңдар. Ерітіндіні шыны таяқшамен араластырыңдар. Түзілген ақ тұнба қалайының негіздік тұзы SnOHCl болады. Осы тұз қандай процесс нәтижесінде түзіледі?

Молекулалық және иондық реакция теңдеулерін жазыңдар? Гидролизді басу үшін ерітіндіде қай иондардың концентрациясын өсіруге болады? Осы иондарды қосыңдар. Тұнба еріді ме?

**5. Әмбебап иономер рН-метрдің көмегімен тұз ерітінділерінің рН-ын анықтау.**

1. Әмбебап иономердің көмегімен 0,1 М натрий хлориді, натрий сульфаты, магний сульфаты, алюминий хлориді және натрий ацетаты ерітінділерінің рН-ын анықтаңдар. Алынған мәліметтер негізінде зерттелген ерітінділердегі сутек ионының концентрациясын есептеңдер. Осы тұздардың гидролиз реакциясының молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар.
2. Әмбебап иономердің көмегімен натрий карбонаты және гидрокарбонаты, натрий -гидро, -дигидро, -ортофосфаттары ерітінділерінің рН-ын анықтаңдар. Гидролиз реакциясының молекулалық және иондық теңдеулерін жазыңдар. Алынған нәтижелерді түсіндіріңдер. Сәйкес қышқылдардың диссоциация константасының мәнін пайдаланып көрсетілген тұздардың гидролизінің Kr тұрақтысын және (G0 изобаралық-изотермиялық потенциалын есептеңдер.

1 М натрий ацетаты ерітіндісінің рН-ын өлшеңдер. Содан соң бұл ерітіндіні қайнағанға дейін қыздырып, рН-ын қайтадан өлшеңдер. Қыздырылған ерітіндінің рН-ын өлшеу кезінде иономердің "ерітіндінің температурасы" деген жазуы бар тетігін температураның сәйкес мәніне қою керек. Қыздырғанда ерітіндінің рН-ы неге өзгеретінін түсіндіріңдер. Осындай ұқсас тәжірибені 0,5 М мырыш сульфаты ерітіндісімен жасаңдар. Натрий ацетаты және мырыш сульфаты гидролиз реакциясының теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.