**8 лабораториялық жұмыс**

**Тақырып: КОМПЛЕКСТІ ҚОСЫЛЫСТАР.**

Мақсатты: Комплексті қосылыстарды лабораторияда алуға бағытталған реакцияларды жүргізуге, алынған нәтижелерді түсіндіруге , талдауға қабілетті болу; Комплексті қосылыстардың қос тұздардан айырмашылығын іс жүзінде дәлелдеуге қабілетті болу.

**Құрамында комплексті катионы бар қосылыстың түзілуі мен ыдырауы**

a) Пробиркағa AgNO3 қосылысының ерітіндісінің15-20 мл-ін құйып, аздаған NaCl ерітіндісін қосады. Түзілген тұнба ерігенше аммиактың ерітіндісін қосады. Ag-тің координациялық саны 2-ге тең екендігін ескере отырып, тұнбаның түзілуінің және оның ерітіндіге айналуының реакция теңдеулерін құрайды. Болған өзгерістерді түсіндіріңіздер.

б) Пробиркаға 1-2 мл CuCl2 ерітіндісін құяды және Cu(OH)2 тұнбасы пайда болғанша аммиактың ерітіндісін тамшылатып қосады. Содан кейін тұнба ерігенше аммиактың ерітіндісін артығымен құяды. Cu2+ - ионының түсін алынған ерітіндінің түсімен салыстырады. Ерітіндінің түсі қандай иондардың түзілгенін көрсетеді? Комплексті негіз алудың реакция теңдеуін және Cu2+-нің координациялық саны 4-ке тең екендігін ескеріп, оның координациялық формуласын жазыңыздар. Қай негіз: мыс (ІІ) гидроксиді немесе комплексті негіз күштірек? Неліктен?

Алынған ерітінділерді қалған тәжірибелер үшін сақтайды.

**7.2 Құрамында комплексті анионы бар қосылыстың түзілуі және ыдырауы**

а) 1-2 мл сынап (ІІ) нитратының ерітіндісіне (өте улы зат) сұйытылған КІ ерітіндісін HgI2 тұнбасы түзілгенше тамшылатып қосады. Содан кейін КІ ерітіндісін тұнба ерігенше қосады. Реакция теңдеуін және Hg2+-ионының координациялық саны 4-ке тең екендігін ескеріп, комплексті қосылыстың координациялық формуласын жазыңыздар.

б) Пробиркадағы 2-3 мл Bi(NO3)3 ерітіндісіне 0,5 н КІ ерітіндісін BiI3 тұнбасы түзілгенше тамшылатып құяды. Сонан кейін түзілген тұнба ерігенше КІ ерітіндісінің тағы да бірнеше тамшысын қосады. Алынған ерітіндінің түсі қандай? Ерітіндінің түсі K+, I-, Bi3+ иондарына байланысты ма? Комплексті қосылыстың түзілу және диссоциациялану реакцияларының теңдеулерін және оның координациялық формуласын жазыңыздар. Bi3+-ионының координациялық саны 4- ке тең.

**7.3 Темір (ІІІ)-тің жай және комплексті иондарының арсындағы айырмашылық**

а) 1-2мл FeCl3 ерітіндісіне аздап KSCN ерітіндісін қосады. Реакция теңдеуін жазыңыздар. Бұл реакция Fe3+- ионына тән, сондықтан осы ионды анықтау үшін сапалық рекция ретінде қолданылады.

б) FeCl3-тің орнына K3[Fe(CN)6] ерітіндісін алып, алдыңғы тәжірибені қайталап, Fe3+-ионының бар немесе жоқ екендігіне көз жеткізеді.

в) Бір пробиркаға аздап FeCl3, екіншісі пробиркаға K3[Fe(CN)6] ерітінділерін құяды және әрқайсысына бірдей мөлшерде FeSO4 ерітіндісін қосады. Бірінші пробиркада ешқандай өзгеріс жоқтығын, ал екінші пробиркада «турнбулл көгі» деп аталатын KFe[Fe(CN)6] тұнбасының түзілуін түсіндіріңіздер. Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңыздар.

Турунбулл көгінің түзілуі [Fe(CN)6] 3-комплексті ионына тән реакция.

**7.4. Комплексті иондардың беріктігі және күйреуі**

7.1 (а) тәжірибеде алынған [Ag(NH3)2]Cl ерітіндісін алады. Пробиркаға бөліп құйып, төмендегі тәжірибелерде пайдаланады.

а) Алынған [Ag(NH3)2]Cl ерітіндісінің 1-2мл-ін құйып, оған мырыштың түйірін қосады. Қандай өзгеріс байқалады? Zn2+-ионының координациялық саны 4-ке тең екенін ескеріп, мырыш-аммиакты комплексінің түзілу реакциясының теңдеуін жазады. Комплексті иондардың тұрақсыздық константасы таблицасын пайдаланып, мырыштың күмісті оның аммиакатты комплекс ионынан ығыстыру себебін түсіндіріңіздер.

ә) Екі пробиркаға бірдей мөлшерде AgNO3 ерітіндісін құяды, біреуіне NaOH, екіншісіне KІ ерітінділерін қосады. Байқалған өзгерістерді жазады. Бұл реакциялар Ag+-ионына тән және оны анықтау үшін пайдаланылады. Реакция теңдеуін құрастырыңыздар.

б) Алынған [Ag(NH3) 2]Cl ерітіндісін 1мл-ден екі пробиркаға құяды. Біреуіне NaOH, екіншісіне KI ерітінділерін қосады. Қандай өзгеріс байқалады? [Ag(NH3)2] + комплексті ионының диссоциациялану теңдеуін және оның тұрақсыздық константасының өрнегін жазыңыздар. Комплексті ионның диссоциациялану теңдеуін және ерігіштік көбейтіндісі ережесін еске ала отырып, байқалған құбылыстарға түсінік беріңіздер.

в) Пробиркада AgCl тұнбасын алады. Енді ол толық ерігенше 1 н Na2S2O3 ерітіндісін қосады. Na3[Ag(S2O3) 2] түзілу реакциясының теңдеуін жазыңыздар. Түзілген комплексті қосылыс ерітіндісіне KІ ерітіндісін қосыңыздар. Нәтижесін д-тәжірибесінің нәтижесімен салыстырыңыздар. Аммиакты және тиосульфатты күміс комплекстері тұрақсыздық константасының формуласын жазып, в және д-тәжірибелерінің нәтижесіне қарап, қай константаның мәні жоғары екенін тұжырымдаңыздар. Қорытындысын анықтама кестемен тексеріңіздер.

г) Алынған [Ag(NH3)2]Cl ерітіндісінен пробиркаға 1-2 мл құйып, тұнбаға түскенше сұйытылған HNO3 қосу керек. [Ag(NH3)2]+ мен [NH4]+-иондарының тұрақсыздық константасын, сәйкесінше 6,8.10-8 және 6,0.10-10 тең деп алып, байқаған құбылыстарды түсіндіріңіздер.

д) Екі пробиркаға бірдей көлемді CuCl2 ерітіндісін құяды. Біреуіне NaOH, екіншісіне (NH4)2S ерітіндісін қосады. Түзілген тұнбалардың түстерін белгілеп алады. Бұл реакцияларды Cu2+-ионын анықтау үшін пайдалануға болады. Реакция теңдеулерін жазыңыздар. 10.1(б) тәжірибедегі алынған [Cu(NH3)4](OH)2 ерітіндісін бірдей етіп екі пробиркаға бөледі. Біреуіне NaOH, ал екіншісіне (NH4)2S ерітіндісін қосады. Қандай өзгеріс байқалады? Реакция теңдеулерін жазыңыздар. Cu(OH)2 мен CuS ерігіштік көбейтіндісіне және [Cu(NH3)4]2+-ионының тұрақсыздық константасына сүйене отырып, байқаған құбылыстарды түсіндіріңіздер.

**7.5 Қос тұздың диссоциациялануы**

Сілті ерітіндісін пайдаланып, реакциялар жасап, темір аммоний ашудасының NH4Fe(SO4) 2 ерітіндісіне NH4+, Fe3+ және SO42- иондары бар екенін көрсетіңіздер. Жасалған реакциялардың иондық теңдеулерін жазыңыздар. Темір аммоний ашудасының электролиттік диссоциациялану теңдеуін құрыңыздар. Қос тұздар мен комплексті қосылыстар арасындағы өзгешеліктер мен ұқсастықтар қандай?

**7.6. Комплекстің түзілуіне ерітінділер концентрациясының әсері**

Пробиркадағы CoCl2 ерітіндісінің бірнеше тамшысына концентрленген KSCN ерітіндісін құяды. Ерітіндіде K2[Co(SCN)4] комплексті тұз түзілу салдарынан ерітіндінің өзгеруін байқайды. Реакция теңдеулерін жазыңыздар. Ерітінділердің концентрациялары комплекс түзілуге қалай әсер етеді?

**7.7. Аквакомплекстердің гидраттық изoмериясы**

Хром кристаллогидраты CrCl3. 6H2O әр түрлі түске бояған изомерлер түзеді:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [Cr(H2O) 6]Cl3 | [Cr(H2O) 5Cl]Cl2. H2O | [Cr(H2O) 3Cl3] . 3H2O |
| Күлгін түсті | қою жасыл түсті | ашық жасыл түсті |

Ерітіндіде үш изомер тепe-теңдік күйде болады. Тепе-теңдік күйі әр түрлі факторларға, атап айтқанда, температураға өте күшті тәуелді.

Екі пробиркаға CrCl3.6H2O біраз кристалдарын салып, суда ерітеді. Бірінші пробирканы штативке қойып, екіншісін қайнап тұрған су моншасында қыздырады. Ерітіндінің түсінің өзгеруін байқайды. Байқалған өзгерістерге түсінік беріңіздер.

**Сұрақтар**

1. Комплексті (кешенді қосылыстар туралы түсінік беріңіздер
2. Координациялық теорияның негізгі қағидаларын сипаттаңыздар
3. Комплексті қосылыстардың жіктемесі туралы баяндаңыздар
4. Комплексті қосылыстардың атауларын құруды түсіндіріп, мысалдар келтіріңіздер
5. Комплексті қосылыстардың маңызын түсіндіріңіздер

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.