**№ 9 лабораториялық жұмыс**

**Тақырып: ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫ**

***Мақсаты: Бұл лабораториялық жұмысты орындау барысында студенттерде келесі функционалдық құзыреттіліктер қалыптасады:***

* ***Маңызды тотықтырғыштарды және маңызды тотықсыздандырғыштарды қолдана отырып, олардың қасеттерін іс-жүзінде көріп, түсіндіре білу***
* ***Тотығу-тотықсыздану реакциялары жүрген кездегі құбылыстарды айқындап, олардың жүру себептерін түсіндіре білу***
* ***Тотығу-тотықсыздану реакцияларын жүргізе білу, оларды теңестіре білу***

**Тәжірибелер жасау:**

**Жай заттардың қатысымен жүретін**

**тотығу-тотықсыздану реакциялары**

**А) Йодид ионның броммен тотығуы**

3-4 тамшы калий иодиді ерітіндісіне осынша көлемдегі бром суын қосу. Бром суы артық мөлшерде болмасын. Алынған ерітіндіге 3-4 тамшы крахмал қосып, ерітіндінің түсін белгі-
леу.

**Б) Күкіртсутек суының йодпен тотығуы**

8-10 тамшы қаныққан күкіртсутек суына йодтың түсі өзгер­генше тамшылатып йод суын (калий йодидіндегі йод ерітіндісі) қосу. Ептеп ерітіндіні тұнбадан бөліп басқа пробиркаға құйып алып, оған 1-2 тамшы хлорсутек (2 моль/л) және 2-4 тамшы барий хлориді ерітінділерін қосу. Ерітіндіде қандай өзгеше­лік­тер байқалады?

**В) Металдардың тотықсыздандырғыштық қасиеттері**

3 пробирканың біреуіне мырыш, екіншісіне – темір, үшін­ші­сіне – мыс түйірлерін салып, оларға 5-6 тамшы қорғасын нитра­ты ерітіндісін қосу. Бірер минуттан кейін металдар түйірлерінің сыртында қорғасынның жылтыр кристалдарының түзілгенін байқауға болады. Қай жағдайда және неліктен металдар мен Pb-иондарының арасында электрондар алмасу байқалмайды? Тура сол мөлшерде жоғарыдағы металдарды тағы 3 пробиркаға са­лып, әрқайсысына 6-7 тамшы сынап (I) нитратын қосып, тәжіри­бені қайталау. Барлық 3 пробиркада сынап бөлінгені байқала ма?

 **Г) Теріс тотығу дәрежелі атомдардың тотықсыздан­дыр­ғыштық қасиеттері**

2 пробиркаға 2-3 тамшы бром суын құю. Енді біреуіне бір­неше тамшы күкіртсутек суын, ал екіншісіне аммиактың 25%-ті ерітіндісінен қосу. Ерітінділердің түстері қалай өзгереді? Бром мен күкіртсутек әрекеттескенде шығатын заттардың біреуі кү­кірт, ал екіншісі аммиактан түзілетін азот екенін ескере отырып, реакция теңдеулерін жазу.

**Д) Ең жоғары тотығу дәрежесіндегі элементтер атомда­рының тотықсыздандырғыш қасиеттері**

Ең жоғары тотығу дәрежесіндегі мына элементтер: күкірт, хром, висмут, титан атомдарының электрондық формулаларын және графикалық кескіндерін жазу. Ақырғысына негізделе оты­рып, олардың химиялық реакцияларда тотықтырғыш әлде то­тық­сыздандырғыш бола алатындығын шешу. Өздеріңнің тұжы­рымдарыңды тексеру үшін мына тәжірибені жасаңдар.

Пробиркаға 3-4 тамшыдан күкіртсутек суын алу. Бірін­шісіне 2-3 тамшы күкірт қышқылын (ρ = 1,84 г/см3) қосу. Ері­тіндінің лайлануы күкірт түзілуімен байланысты. Өзінің әрбір тотығу дәрежесінде күкірт қандай қасиеттер көрсетеді?

Екінші пробиркаға 3-4 тамшы хлорсутек қышқылын
(2 моль/л) қосу. Тұнба неге түспейді? Енді жасыл түс пайда болғанша 1-2 тамшы калий дихроматының ерітіндісін қосу. Ерітінді неге лайланды?

Үшінші пробиркаға 2-3 тамшыдан марганец (ІІ) сульфа­ты-ның және азот қышқылының (2 моль/л) ерітінділерін құйып, сосын бір микрошпатель натрий висмутатын қосу. Күлгін түс пай­да болуы Мn2+ ионының перманганат ион Mn$O\_{4}^{-}$ дейін тоты­ғуын көрсетеді.

Төртінші пробиркаға 4-5 тамшы титан (ІV) оксосульфа­тының ерітіндісіне 2-3 тамшы күкірт қышқылын (эквивалентінің молярлық концентрациясы 4 моль/л) құйып, сосын мырыш түйі­рін салу. Күлгін түс пайда болуы титан (ІV) титан (ІІІ)-ке дейін тотықсыздандырылғанын көрсетеді.

Жасалған тәжірибелермен жоғарыдағы тұжырымдар дәлел­денді.

**Ж) Молекула ішіндегі тотығу-тотықсыздану реакциясы**

***а) Аммоний дихроматының молекула ішіндегі тотығу-тотықсыздануы***

Бір жапырақ асбест үстіне аммоний дихроматынан кішкене төбешік жасау. Оның үстіне жанған сіріңке апарып, реакция жүр­генше балқыған кристалдарды қыздырып, «жанартаудың аты­луын» байқау. Реакция жүруінің өзгешеліктері мен өнімдері­не көңіл бөлу.

***б) Калий перманганатының молекула ішіндегі тотығу-тотықсыздануы***

Құрғақ пробиркаға 1-2 микрошпатель калий перманганатын салып, жанарғының азғантай жалынына қыздыру. Пробирка аузына бұрын дайындалған бықсыған шырақ апару. Газ бөлініп біткен соң, пробирканы суытып, оған 6-8 тамшы су қосу. Шыққан ерітіндінің түсі қандай? Ерітіндіні тұнбадан бөліп алу. Сұйылтқанда, әсіресе, бір тамшы сұйылтылған күкірт қышқы­лын қосқанда, ерітінді түсі қалай өзгерді? Тұнба түзілуін байқау. Реакция теңдеуін жазу.

**Е) Тотығу-тотықсыздану процестерінің жүруіне орта­ның әсері**

3 пробиркаға 3-4 тамшыдан калий перманганаты ерітінді­сін құю. Бірінші пробиркаға 3-4 тамшы күкірт қышқылы ерітін­дісін екіншісіне осынша су, ал үшіншісіне – сілті ерітіндісін қосу. Осыдан кейін 3 пробиркаға да 2 микрошпательден крис­тал­данған калий нитритін салып, кристалдар түгел ерігенше пробиркаларды айналдырып тұру. 3-4 минут өткеннен кейін үш жағдайда да ерітінділер түсінің өзгеруін белгілеу. Марганец қо­сылыстары оның әрбір тотығу дәрежесінде сипаттаушы түстері әртүрлі екенін білу керек: Mn$O\_{4}^{-}$ – күлгін түсті, Mn$O\_{4}^{2-}$ – жасыл, Mn2+ – ионы өте әлсіз қызғылт түсті, ал концентрациясы өте аз болса тіпті түссіз болады.

**И) Калий перманганатын қымыздық қышқылымен тотықсыздандыру**

Пробиркаға 5-6 тамшыдан қымыздық қышқылы мен хлор­сутек қышқылы (2 моль/л) ерітінділерін алу керек. Стакандағы ыстық суда 4-5 минут пробирканы ұстап, 70-80 ͦ С-қа дейін жы­лы­ту. Енді пробирканы алып, әрбір тамшы қосқан сайын ерітін­діні араластырып, бірнеше тамшы калий перманганаты ерітін­дісін қосу. Кейінгі ерітіндінің түсі өзгеруін байқау. Қандай газ бөлінеді?

**Сұрақтар**

1. Тотығу дәрежесі дегеніміз не?
2. Маңызды тотықтырғыштарды атап өтіңіздер
3. Маңызды тотықсыздандырғыштарды ата өтіңіздер
4. Тотығу дегеніміз не?
5. Тотықсыздану дегеніміз не?
6. Тотығу-тотықсыздану реакцияларын теңестіру әдістерін атап өтіңіздер және мысалмен 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.