**№6 лабораториялық жұмыс**

№20-жұмыс. Әрекеттесуші заттардың концентрацияларының химиялық тепе-теңдікке әсері. №21-жұмыс. Химиялық тепе-теңдікке температураның әсері

**№ 20 жұмыс. Әрекеттесуші заттар концентрацияларының химиялық тепе-теңдікке әсері**

(Студент өз таңдауы бойынша 2 тәжірибенің біреуін орындауы керек).

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** 4 сынауық (стақандар), 0,005 М FeCl3 және NH4CNS (немесе KCNS) ерітінділері, шыны таяқша, NH4Cl, 10% K2Cr2O7 ерітінділері. |

**1. Хлор (ІІІ) хлоридінің аммоний (немесе калий) тиоцианатымен әрекеттесуі.**

Әрекеттесуші заттардың концентрациясының реакцияның тепе-теңдігіне әсерін анықтау үшін темір (ІІІ) хлориді ерітіндісінің аммоний (калий) тиоцианатымен әрекеттесу реакциясын қарастырған ыңғайлы. Сұйытылған FeCl3 қызыл-қоңыр түсті, ал концентрлі ерітіндісі қою-қоңыр түсті болады. Аммоний хлориді мен аммоний тиоцианаттары түссіз ерітінділер. Бұл жүйедегі айқын түсті жалғыз аз диссоциацияланған қосылыс темір тиоцианаты (ІІІ) - қызыл қан түсті болып табылады. Оның түсінің өзгеруінен тепе-теңдіктің ығысуын байқауға болады.

**Жұмыстың орындалуы:** Стаканға 5-10 мл FeCl3 ерітіндісін құйып, оған осынша көлемде NH4CNS (немесе KCNS) ерітіндісін қосыңдар. Ерітінділерді шыны таяқшамен араластырып, 4 сынауыққа тең етіп бөліп құйыңдар. Тәжірибелерді салыстыру үшін эталон ретінде 1 сынауықты алып қоясыңдар да, қалған 3 сынауыққа мынадай реактивтерді қосасыңдар: біріншісіне-бірнеше тамшы FeCl3 ерітіндісін, екіншісіне-бірнеше тамшы NH4CNS (немесе KCNS) ерітінділерін, үшіншісіне-KCl кристалдарын саласыңдар. Алынған ерітінділердің түстерін эталон түсімен салыстырыңдар.

**Тапсырма:** Боялған заттардың түстерін көрсетіп қайтымды реакция теңдеулерін жазыңдар. Әрекеттесуші массалар заңына сүйене отырып (Ле-Шателье принципі) болып жатқан құбылысты түсіндіріңдер. Алынған ерітінділерді сұйылтқанда тепе-теңдік ығыса ма? Тепе-теңдік константасының мәнін жазып, қай затты қосқанда тепе-теңдік тез ығысатынын түсіндіріңдер Неліктен? Реакцияның қайтымды және қайтымсыз болу шаттарын көрсетіңдер. Қайтымды реакцияны қалай аяғына дейін жүргізуге болады?

**2. Хромат-бихромат жүйесіндегі тепе-теңдік.**

Хром қышқылының тұздары, хроматтар (CrO42-) сары түске боялған, ал бихромат қышқылының тұздары бихроматтар (Cr2O72-) (JUPAC бойынша-дихроматтар) қызыл-сары түсті болады. Бұл тұздардың ерітінділерінде сутек иондарының концентрацияларын өзгерткенде оңай ығысатын тепе-теңдік жағдайында болады.

**Жұмыстың орындалуы:** стақанға (сынауыққа) 10% K2Cr2O7 ерітіндісінің аз мөлшерін құйыңдар. Осы ерітіндіге тамшылатып концентрлі сілті ерітіндісін қосып, түсінің өзгеруін байқаңдар. Ерітінді сары болғанда тамшылатып концентрлі H2SO4 құйыңдар. Қызыл-сары түстің пайда болуын байқайсыңдар. Осыдан соң тағы сілті қосып тепе-теңдіктің кері бағытқа ығысқанын бақылаңдар.

**Тапсырма:** 1 пунктті қараңдар.

**№ 21 жұмыс. Химиялық тепе-теңдікке температураның әсері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** 31-ші суреттегі  құрылғы, 2 стақан, ыстық суға және салқындатушы қоспаға арналған ыдыстар. |

Химиялық тепе-теңдікке температураның әсерін мына жүйені мысалға ала отырып байқауға болады:

**2NO2=N2О4**

Азот диоксиді қоңыр қою түсті газ, ал диазот тетраоксиді оңай буланатын сұйықтық. Тепе-теңдіктің ығысуын газ түсінің өзгеруінен анықтауға болады.

**Жұмыстың орындалуы:** газ қоспасы толтырылған құралды алыңдар да, оның бір шарын суытқыш қоспасы бар стаканға, ал екіншісін қайнаған суы бар стаканға салыңдар. Түсінің өзгеруін байқаңдар. Әр шарда тепе-теңдік қай жаққа ығысады? Шарларды стақаннан шығарып алып, тағы түсінің өзгеруін бақылаңдар. Бұл жағдайда түсі қалай өзгереді? Осы жүйедегі қысымды 2 есе арттырғанда немесе 2 есе кеміткенде не болар еді?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |
| Зат | (H0  кДж/моль | (S0  кДж/К(моль |
| NO2 (газ) | 33,4 | 240,2 |
| N2O4 (газ) | 9,6 | 303,8 |
| ***Тапсырма:***Ле-Шателье принципҢ бойынша байалан Ғбылысты тсҢндҢрҢдер. оспа тсҢнҢ ҰзгеруҢне байланысты тепе-тедҢктҢ ыысуынан орытынды шыарып, жылу эффектҢсҢнҢ табасына болжам жасадар. | | |
| *31-сурет. Химиялық тепе-теңдікке температураның әсерін анықтайтын құрал* |

Стандартты жағдайда термодинамикалық функциялардың белгілі мәндерін қолдана отырып, реакцияның стандартты энтальпиясы мен энтропиясын (кестені қараңдар) есептеңдер және олардың әрқайсысының химиялық тепе-теңдікке әсерін түсіндіріңдер. Оқытушының көрсетуі бойынша тәжірибе температурасына жуық 1000С және 00С екі температурада (G0 және Ке табыңдар.