**14-ші зертханалық жұмыс**

**Натрий гидроксиді мен натрий карбонатының қоспасын анализдеуге ионометрлік (потенциометрлік) титрлеу әдісін қолдану**

Натрий гидроксиді ауадағы көмірқышқыл газын сіңіріп алу салдарынан карбонатқа айналуға бейім зат:

NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O

Сондықтан натрий гидроксидінің өзінің де (қатты) және оның ерітіндісінің де құрамында әрқашан карбонат болады.

Қоспадағы натрий гидроксиді мен натрий карбонатының мөлшерін анықтаудың бір әдісі, олардың қоспа ерітінділерін фенолфталейн мен (ерітіндінің рН1=8,34 мәнінде Na2CO3-ның титрленуі) және метилоранжді (ерітіндінің рН2=3,85 мәнінде NaOH-ің титрленуі) индикатор ретінде қолданып тұз қышқылының ерітіндісімен ионометрлік әдіспен титрлеу.

NaOH мен Na2CO3 қоспа ерітіндісін тұз қышқылының ерітіндісімен титрлеу кезінде келесі реакциялар жүзеге асады:

NaOH + Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + NaHCO3 + H2O (рН1=8,34)

NaHCO3 +HCl → NaCl + H2O + СО2 (рН2=3,85)

Титрлеу барысында индикатор ретінде фенолфталейннің қатысында NaOH-нің қоспадағы бар мөлшері және Na2CO3-ның қоспадағы жарты мөлшері NaHCO3-на дейін, ал метилоражбен NaHCO3 көмірқышқылын дейін жүреді (H2O + СО2).

**Жұмысты орындау барысы**

1. **NaOH және Na2CO3 қоспасының ерітіндісін** **ионометриялық әдіспен титрлеу**
   1. Сараптама жасау үшін берілген NaOH және Na2CO3 қоспасының ерітіндісін көлемі 100 мл өлшеуіш колбаға алып дистилденген су қосып сұйылтамыз (шайқап араластырамыз).
   2. Бюреткаға 0,1нтұз қышқылының ерітіндісімен бюретканың ұшындағы ауаны шығара отырып нөлдік деңгейге дейін толтыру керек.
   3. Индикаторлық электродпен (Шыны электрод. **Бұл электродпен жұмысты өте мұқият ептілікпен орындау қажет. Себебі қалыңдығы өте жұқа шыныдан жасалынған**) салыстыру электродтарды (күміс хлорлы) иономерге қосу кажет.
   4. Электродтарды алдымен дистилденген сумен шайып, содан соң сараптауға алынған ерітіндіге салу керек. Ол үшін алдын ала сараптауға алынған ерітіндінің 10 мл аликвотын титрлеуге арналған стаканға алып аз мөлшерде дистилденген су қосамыз.
   5. Стакандағы ерітіндінің ішіне магниттік араластырғыш салып ерітіндінің рН мәнін өлшеп зертханалық журналға жазу керек.
   6. Тұз қышқылының ерітіндісі құйылған бюретканы титрлеуге арналған стаканның үстінен бағыттап штативке орнату керек.
   7. Стаканға 2 тамшы фенофталейн тамызып тұз қышқылы ерітіндісімен (HCl-мен) баяу жылдамдықпен титрлейміз (1-2 мл). Иономердің мониторынан ерітіндінің рН мәндерінің өзгергені байқалады. Ерітіндінің рН мәндері тұрақтанбайынша тұз қышқылын қоспаңыз (30 секунд аралығында ерітіндінің рН мәні 0,05-ке өзгереді). Эквиваленттік нүктеге жақындағанда HCl-ның ерітіндісін 0,1 мл көлемде тамызу қажет (яғни, аз мөлшерде).

Фенолфталейн түссізденгеннен кейін 2 тамшы метилоранж тамызамыз. Содан соң одан ары қарай тұз қышқылы ерітіндісімен титрлеуді баяу жылдамдықпен жалғастыра береміз (шамамен 3-5 мл HCl-ның ерітіндісі жұмсалады).

Титрлеу кезінде тұз қышқылының тамшыларын тамызып отырып ерітіндінің рН мәндерінің өзгеріп жатқанын иономердің мониторынан байқайсыз. Титрлеуге жұмсалып жатқанHCl-ның көлемінің және рН мәндерінің өзгеруін зертханалық журналға жазу қажет. (Екі индикатордың да (фенофталейн мен метилоранж) түстерінің өзгеру сәттерінің кезіндегі титрлеуге кеткен тұз қышқылының көлемінің мөлшерін және ерітіндінің рН мәндерін зертханалық журналға жазып алу қажет).

8) Эквиваленттік нүктеден өткен соң титранттан (HCl) тағы 2-3 мл тамызып рН мәндерінің өзгеру барысын жазып алңыз.

Зерттеу нәтижелерін 1-кестеге сәйкес жазу керек.

1-кесте. Ионометриялық титрлеу жұмысының нәтижелері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Титранттың мөлшері  (0,1 н HCl), мл | рН | pH мәндерінің өзгеруі | VHCL  мәндерінің өзгеруі | pH мәндерінің өзгеруі / VHCL мәндерінің өзгеруі |
|  |  |  |  |  |

Нәтижесінде сараптамаға берілген үлгідегі натрий гидроксиді мен натрий карбонатының мөлшерін (грамм) келесі теңдеулер арқылы есептейміз:

**m (Na2CO3) = C (HCI) . V(HCI) (Na2CO3) . M экв (Na2CO3) . V ө.к.**

**1000 .  Valik.**

**m (NaOH) = C (HCI) . V(HCI) (NaOH). Mэкв (NaOH) . V ө.к.**

**1000 .  Valik.**

**Тапсырма:**

1. Өзіңіз даярлаған тұз қышқылының ерітіндісінің нормалдылық концентрациясының мәнін табыңыз.

2. Натрий гидроксиді мен натрий карбонатының қоспасын ионометрлік әдіспен титрлеу нәтижелерін интегралдық және дифференциалдық жолмен өңдеп сараптамаға берілген үлгідегі натрий гидроксиді мен натрий карбонатын титрлеуге жұмсалған тұз қышқылының мөлшерін және титрлеудің соңғы нүктесін анықтаңыз.

3. Сараптауға берілген үлгідегі NaOH-нің және Na2CO3-ның мөлшерін табыңыз.