

Десятый класс

(Авторы: Попова Н.Р., Ивахнов А.Д., Хабаров Ю.Г.)

Расчётные формулы:

$$X_{\text{акт Cl}} = V \cdot 0.00355 \cdot 1000 \text{ г/л},$$

где V - объем 0.1 н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, израсходованного на титрование, мл;
0.00355 — масса активного хлора, соответствующая 1 мл 0.1 н раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, г.

$$X_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{V \cdot 0.0031 \cdot 1000}{5} \text{ г/л},$$

где V - объем 0.1 н раствора соляной кислоты, израсходованного на титрование, мл;

0.0031 — масса Na_2O , соответствующая 1 мл 0.1 н раствора соляной кислоты, г;

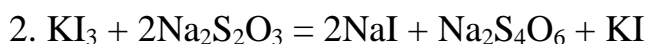
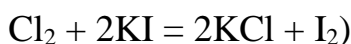
5 – объем аликвоты, мл.

Ответы на теоретические вопросы

1. Титрование относится к окислительно-восстановительному.



(допускается указание I_2 вместо KI_3 , а также написание упрощенного уравнения:



(допускается указание I_2 вместо KI_3)

2. Уравнения полной электролитической диссоциации компонентов щелочного раствора гипохлорита натрия:



3. Содержание гидроксида натрия при содержании Na_2O 3.1 г/л соответствует концентрации гидроксида натрия 1 моль/л согласно реакции



Будучи сильным основанием, гидроксид натрия диссоциирует нацело и

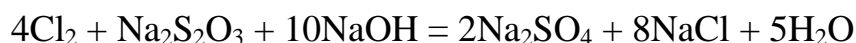
концентрация гидроксид-иона составит 0.1 моль/л, $pOH = 1$, а $pH = 14 - pOH = 13$.

4. Изменение цвета кислотно-основного индикатора (фенолфталеин) при изменении pH обусловлено смещением равновесия диссоциации индикатора.

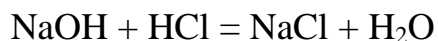
Крахмал является индикатором, специфически реагирующим с йодом. При взаимодействии крахмала с йодом окраска обусловлена смещением равновесия в сторону образования комплекса крахмала с йодом.

5. Уравнения химических реакций протекающих при определении общей щёлочности в щелочном растворе гипохлорита натрия.

При определении общей щёлочности в щелочном растворе гипохлорита натрия при нейтрализации хлора протекают следующие процессы:



При титровании щелочи протекает следующий процесс:



6. Титрование при определении содержания щелочности раствора гипохлорита относится к кислотно-основному.

Система оценивания.

Теоретические вопросы

1.	Ответ на вопрос о типе титрования – 1 балл Уравнения реакций – 2 реакции по 1 баллу	3 балла
2.	Уравнения электролитической диссоциации – по 1.5 балла	3 балла
3.	Расчет pH	3 балла
4.	Обоснования изменения цвета индикаторов – по 1.5 балла	3 балла
5.	Любая из двух реакций с тиосульфатом – 2 балла Реакция нейтрализации – 1 балл	3 балла
6.	Указание вида титрования при определении щелочности	3 балла
	ИТОГО:	18 баллов

неполный ответ оценивается в 2 раза меньшим числом баллов

Экспериментальная работа

Оценка выполнения определения активного хлора и общей щелочности на основании относительной погрешности (по сравнению с истинным значением) определения $\Delta X/X_{\text{ист}}$, согласно таблице:

$\Delta X/X_{\text{ист}}$, %	Балл	$\Delta X/X_{\text{ист}}$, %	Балл
0 – 2	30	0 – 2	30
2.1 – 5	25	2.1 – 5	25
5.1 – 10	20	5.1 – 10	20
10.1 – 15	15	10.1 – 15	15
более 15	10	более 15	10

+ 2 балла за отсутствие нарушений ТБ

Максимальные баллы

Теоретические вопросы	18
Экспериментальная работа	62
ИТОГО:	80