



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН

МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

КАТЕДРА “ХИМИЯ И БИОХИМИЯ”

ТЕЗИСИ НА ПРАКТИЧЕСКО УПРАЖНЕНИЕ № 3

ЗА РЕДОВНО ЗАНЯТИЕ И САМОСТОЯТЕЛНА ДИСТАНЦИОННА ПОДГОТОВКА ПО

„ АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ”

ЗА СТУДЕНТИ ОТ МУ – ПЛЕВЕН, РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ

СПЕЦИАЛНОСТ „ПОМОЩНИК-ФАРМАЦЕВТ”

**ТЕМА: НЕУТРАЛИЗАЦИОНЕН ОБЕМЕН АНАЛИЗ. ПРОТОНОМЕТРИЯ.
АЛКАЛИМЕТРИЯ**

РАЗРАБОТИЛ: АС. С. АСЕНОВА

Гр. Плевен

2020 год.

План на упражнението:

Теоретичен раздел:

Дискутират се основни понятия от протонометрията и алкалиметрията. Студентите получават списък с тестови проблеми за самостоятелна подготовка.

Практически раздел:

Упражнява се работа и отчитане на обеми с мерителните съдове; лабораторни операции: отпепетиране, титруване др.; намиране средноаритметичния обем от хармонични резултати при титруването; изчисления в обемния анализ. Определяне на точната концентрация на разтвор чрез титроустановител.

Основни моменти

<https://bg.khanacademy.org/science/chemistry/acid-base-equilibrium/titrations/v/titration-of-a-strong-acid-with-a-strong-base>

<https://www.youtube.com/watch?v=i7jnSaf1Muc>

<https://www.youtube.com/watch?v=sFpFCPTDv2w>

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТ

План за подготовка

Принцип на протонометрията. Изисквания към реакциите използвани в протонометрията. Киселинно-основни индикатори. Криви на титруване. Алкалиметрия – обща характеристика, стандартни разтвори, титроустановители и индикатори.

Определяне концентрацията на разтвор на натриева основа чрез титруване с разтвор на солна киселина с точна концентрация. Изчисления.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

Предварителна подготовка на индивидуалните експериментални задачи:

Всеки студент получава мерителна колба от 100 cm³ в които са отпепетирани различни аликвоти от стандартен разтвор на натриева основа (1M). Студентите разполагат и с свидетели за цвета на индикатора при достигане на крайна точка на титруване.

Титруване на силна основа със силна киселина

Задача: Да се определи моларността (M_{NaOH}), титъра (T) и грамовете (B) натриева основа съдържащи се в 100 cm³ разтвор на натриева основа

Начин на работа: Разтворът на NaOH се разрежда с дестилирана вода до марката на колба от 100 cm³. След внимателно хомогенизиране се отпипетирва аликвота от 10 cm³ чрез пипета с точен обем (фол пипета–10 ml) и се прехвърля в ерленмайерова колба. Към проба се прибавят 1-2 капки метилоранж. Пробата се титруват със солна киселина с точна моларност (M_{HCl}) до промяна на цвета на индикатора. Отчита се изразходвания обем от HCl с точност да втория знак. Провеждат се поне три успоредни титрувания с хармонични резултати. Изчислява се среден обем изразходвана HCl и от там точната моларна концентрация на анализираната NaOH (титър и грамове).

Опитни резултати:

$$V_{\text{NaOH}} = 10 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{HCl (1)}} = \dots\dots$$

$$V_{\text{HCl (2)}} = \dots\dots$$

$$V_{\text{HCl (3)}} = \dots\dots$$

$$V_{\text{HCl (ср.)}} = \dots\dots$$

Изчисления:

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{M_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl(ср.)}}}{V_{\text{NaOH}}}$$

$$T_{\text{NaOH}} = \frac{M_{\text{NaOH}} \cdot m_{\text{NaOH}}}{1000}$$

$$V_{\text{NaOH}} = T_{\text{NaOH}} \cdot 100$$

САМОСТОЯТЕЛНА РАБОТА

ТЕСТ: Основи на обемния анализ. Протонометрия.

1. Изискванията към обемно-аналитичните реакции са:

- реакцията да протича бързо и количествено (практически до край)
- да има подходящ индикатор или инструментален метод за установяване на еквивалентния пункт
- да са стехиометрични
- всичките са верни

2. Титриметричните методи според химическата реакция са:

- утаечен обемен анализ, неутрализационен обемен анализ, редоксиметрия, комплексометрия
- утаечен анализ, протонометрия, редоксиметрия, хроматометрия
- неутрализационен обемен анализ, редоксиметрия, пряк и остатъчен анализ
- окси-редукционен анализ, комплексометрия, алкалиметрия и ацидиметрия

3. Първичните стандарти отговарят на следните изисквания:

- точна химична формула и висок клас на чистота
- се променят при съхранение
- да имат малка молекулна маса
- всичките са верни

4. Стандартните разтвори са:

- разтвори с позната концентрация
- разтвори, които поддържат киселинността
- разтвори на индикатори
- буферни разтвори

5. Моларната концентрация се изразява чрез:

- а) грамеквивалентите разтворено вещество в 100 cm^3
- б) грамове разтворено вещество в 1 dm^3
- в) грамове разтворено вещество в 1000 cm^3
- г) броя молове разтворено вещество в 1 dm^3

6. Посочете ГРЕШНОТО твърдение за индикаторите използвани в титриметрия

- а) индикаторите са вещества, способни да променят цвета си при участие в някои аналитични реакции
- б) цветната промяна е ясно забележимо, дори при незначителни концентрации на индикатора
- в) могат да бъдат протолитни, металохромни и универсални
- г) интервала на превръщане на индикатора да лежи върху еквивалентната част на кривата
- д) да осигурява възможно най-добро съвпадение между краен и еквивалентен пункт
- е) да е чувствителен към извършваната реакция между анализа и титранта

7. Посочете ГРЕШНОТО твърдение за титрувалната крива (ТК)

- а) ТК е графично изобразяване на промяната в концентрацията на анализа в хода на титруване
- б) ТК показва хода на процеса на титруването, кога се достига ЕП
- в) ТК е необходима за избор на индикатор и химична реакция
- г) от началото до ЕП, ходът на ТК се определя от концентрацията и свойствата на анализа
- д) след ЕП, ходът на ТК се определя от концентрацията и свойствата на титранта
- е) ТК показва скоростта и хармоничността на получените резултати

8. Математическия израз на закона за еквивалентното взаимодействие при директния метод на титруване е:

а) $M_1 \cdot V_1 = \frac{A_1}{E_1}$

б) $T_1 = \frac{M_1 \cdot M m_1}{1000}$

в) $A_1 = T_1 \cdot 100$

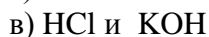
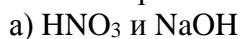
г) $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

9. Посочете грешното твърдение!

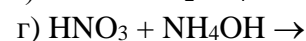
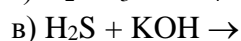
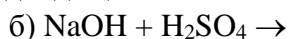
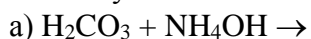
Киселинно-основните индикатори са:

- а) слаби протолити които променят структурата и цвета си (отдават ли приемат протони) при изменение на рН на разтвора
- б) с основна характеристика индикаторен експонент – теоретична стойност на рН на разтвора при която настъпва промяна на цвета на индикатора $pK_{In} = - \lg K_{In}$
- в) в еквивалентния пункт $pH = pK_{In}$
- г) вещества за промяна на рН на средата

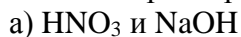
10. Като титранти в киселинно-основния обмен анализ се използват най-често:



11. Кой случай на взаимодействие не е подходящ за киселинно-основен обмен анализ:



12. За стандартизиране на разтвор на HCl могат да се използват следните титроустановители:



г) няма верен отговор

Скала:

Брой грешни отговора:	Оценка:
7	Среден 3,00
6	Добър 3,50
5	Добър 4,00
4	Мн. добър 4,50
3	Мн. добър 5,00
2	Отличен 5,50
1	Отличен 5,75
-	Отличен 6,00

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лекция

2. *М. Ангелова и А. Стоянова, ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ, 2012, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 120-136; 149- 150.*

17.03.2020 год.
Гр. Плевен

Изготвил
ас. Св. Асенова