

Вариант 1

Вопрос 1. Какой процесс называют осмосом?

Задача 1. Определите концентрацию раствора уксусной кислоты, если на титрование 2 мл данного раствора потребовалось 17,2 мл раствора NaOH с концентрацией 0,1 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте молярную массу электролита, если температура кипения раствора $T_K = 101,55^\circ\text{C}$, масса вещества 55,5 г, объем воды 500 мл (изотонический коэффициент $i = 2,98$, эбулиоскопическая константа воды $K_{ЭБ} = 0,52$).

Вариант 2

Вопрос 1. Сформулируйте закон Рауля. Приведите его математическое выражение.

Задача 1. Рассчитайте, сколько грамм глюкозы необходимо взять для приготовления 0,5 л раствора с концентрацией 0,3 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте осмотическое давление (в Па) приготовленного раствора глюкозы с концентрацией 0,3 моль/л.

Вариант 3

Вопрос 1. Какие свойства растворов называют коллигативными?

Задача 1. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора NaCl, если его молярная концентрация равна 0,15 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте температуру кипения 2-х кг водного раствора, содержащего 180г фруктозы. Эбулиоскопическая константа воды $K_{ЭБ} = 0,52$.

Вариант 4

Вопрос 1. Дайте определение осмотического давления.

Задача 1. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 21,6 г FeBr₂ в 2 л раствора.

Задача 2. Вычислите температуру замерзания (в $^\circ\text{C}$ и K) 40%-ного водного раствора этанола. Криоскопическая константа воды $K_{КР} = 1,86$.

Вариант 5

Вопрос 1. Какие системы называются растворами?

Задача 1. Рассчитайте концентрацию раствора HCl (моль/л), если на титрование 15 мл этого раствора потребовалось 3,5 мл раствора NaOH с концентрацией 2 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте осмотическое давление (в Па) водного раствора хлорида кальция с концентрацией 0,15 моль/л ($T = 27^\circ\text{C}$, $i = 2,95$).

Вариант 6

Вопрос 1. Сформулируйте закон Дальтона. Приведите его математическое выражение.

Задача 1. Сколько грамм хлорида натрия надо взять для приготовления 0,2 л 0,15 М раствора NaCl?

Задача 2. Вычислите молярную концентрацию и массу сахарозы в водном растворе, температура кипения которого $100,25^\circ\text{C}$ (эбулиоскопическая константа воды $K_{ЭБ} = 0,52$).

Вариант 7

Вопрос 1. Чему равно осмотическое давление плазмы крови? Какие растворы называют изо-, гипо- и гипертоническими?

Задача 1. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора сахарозы, если его молярная концентрация равна 0,2 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте температуру кипения 1,5 М раствора хлорида натрия (эбулиоскопическая константа $K_{ЭБ} = 0,52$, изотонический коэффициент 1,98).

Вариант 8

Вопрос 1. Чем идеальные растворы отличаются от реальных? Приведите примеры.

Задача 1. Какова молярная концентрация 12%-ного раствора этилового спирта?

Задача 2. Рассчитайте молярную массу неэлектролита в водном растворе с концентрацией 450 г/кг на основе эбулиометрических измерений: температура кипения раствора $T_{К\ p-ра} = 101,3^{\circ}$, эбулиоскопическая константа воды $K_{ЭБ} = 0,52$.

Вариант 9

Вопрос 1. Какой процесс называют осмосом?

Задача 1. Определите концентрацию раствора уксусной кислоты, если на титрование 2 мл данного раствора потребовалось 11,2 мл раствора NaOH с концентрацией 0,15 моль/л.

Задача 2. Вычислите осмотическое давление (в атм) водного раствора глюкозы с концентрацией 270 моль/м³ при температуре 30⁰С.

Вариант 10

Вопрос 1. Перечислите свойства растворов, относящиеся к коллигативным.

Задача 1. Рассчитайте, сколько грамм хлорида кальция необходимо взять для приготовления 0,4 л раствора с концентрацией 1,5 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте температуру замерзания водного раствора фруктозы с концентрацией 24,5г/кг, если криоскопическая константа воды 1,86.

Вариант 11

Вопрос 1. Дайте определение осмотического давления.

Задача 1. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 36,2 г иодида калия в 400 мл раствора.

Задача 2. Вычислите массу сахарозы (г), растворенной в 0,5 л воды, если температура кипения полученного раствора на 0,4⁰С выше температуры кипения воды ($M_{сах} = 342$ г/моль, $K_{ЭБ} = 0,52$).

Вариант 12

Вопрос 1. Какие способы выражения состава раствора вы знаете?

Задача 1. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора уксусной кислоты, если его молярная концентрация равна 0,25 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте осмотическое давление (в атм) раствора хлорида натрия с концентрацией 250 моль/м³ при температуре 37⁰С (изотонический коэффициент 1,96).

Вариант 13

Вопрос 1. Какие системы называются растворами?

Задача 1. Рассчитайте концентрацию раствора HCl (моль/л), если на титрование 3 мл этого раствора потребовалось 13,7 мл раствора NaOH с концентрацией 0,2 моль/л.

Задача 2. Рассчитайте молярную массу электролита, если температура кипения раствора, полученного растворением 20 г вещества в 250 мл воды, равна 101,1⁰С (изотонический коэффициент 1,97, эбулиоскопическая константа воды 0,52).

Вариант 14

Вопрос 1. В чем отличие растворов электролитов и неэлектролитов? Чем оно объясняется? Приведите примеры.

Задача 1. Рассчитайте, сколько грамм сахарозы необходимо взять для приготовления 1,5 л раствора с концентрацией 0,8 моль/л.

Задача 2. Чему равна концентрация (моль/л) хлорида кальция в водном растворе, если его осмотическое давление при 20⁰С равно 7,2×10⁵ Па (изотонический коэффициент 2,94).

Вариант 15

Вопрос 1. Дайте определение степени диссоциации? Как ее рассчитать?

Задача 1. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора фруктозы, если его молярная концентрация равна 0,25 моль/л.

Задача 2. Вычислите температуру кипения водного раствора пилокарпина гидрохлорида (M=244,5 г/моль) с концентрацией 80 г/кг. Эбулиоскопическая константа воды 0,52.

Вариант 16

Вопрос 1. Чем идеальные растворы отличаются от реальных? Приведите примеры.

Задача 1. Какова молярная концентрация раствора, содержащего 15 г сахарозы в 200 мл раствора.

Задача 2. Определите концентрацию (в моль/м³) хлорида натрия в водном растворе, если его осмотическое давление при 25⁰С равно 5,4 атм (изотонический коэффициент 1,95).

Титриметрическое определение содержания уксусной кислоты в водном растворе.

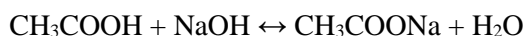
Цель работы: определение содержания уксусной кислоты в анализируемом растворе.

Целевые задачи: овладение методом количественного анализа химических веществ на примере кислотно-основного титрования уксусной кислоты гидроксидом натрия, расчет содержания уксусной кислоты в водном растворе.

Оснащение рабочего места.

Бюретки емкостью 25 мл
Пипетки емкостью 1 мл
Конические колбы емкостью 25 мл
Исследуемые растворы уксусной кислоты
Стандартный раствор NaOH (0,1 н.)
Индикатор фенолфталеин

Примечание: определение проводят методом прямого титрования раствора слабой кислоты стандартным раствором сильного основания. Титрование основано на реакции:



При титровании слабых кислот раствор в точке эквивалентности имеет щелочную реакцию вследствие гидролиза образующейся соли. Для определения конечной точки титрования применяют индикатор фенолфталеин.

Проведение опыта.

1. В лаборантской получить необходимую посуду и реактивы.
2. Из флакона с уксусной кислотой отобрать аликвоту 1 мл при помощи пипетки и перенести в коническую колбу для титрования.
3. В ту же колбу добавить 2-3 капли фенолфталеина.
4. Титровать стандартным раствором NaOH (0,1 н.) до появления бледно-розовой окраски, не исчезающей в течение 30 секунд.
5. Записать объем раствора NaOH, затраченный на титрование аликвотной части.
6. Повторить титрование еще 2 раза.
7. Определить средний объем NaOH, пошедший на титрование исследуемого раствора кислоты.
8. Рассчитать концентрацию уксусной кислоты в исследуемом растворе по закону эквивалентов:

$$C = \frac{C_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{аликвоты}}},$$

где V_{NaOH} - объем раствора NaOH, пошедший на титрование (среднее арифметическое из результатов трех титрований), C_{NaOH} - концентрация NaOH (0,1 н.), $V_{\text{аликвоты}}$ - объем раствора уксусной кислоты, взятый для титрования (в данном случае – 1 мл).

9. Полученные данные внести в таблицу:

№	Объем исследуемого раствора CH_3COOH	Объем титранта NaOH (0,1 н.)	Найденная концентрация CH_3COOH в исследуемом растворе	Найденная масса CH_3COOH в заданном объеме
1	$V_1 = 1$ мл	$V_1 =$ мл	$C =$ н.	$m =$ г
2	$V_2 = 1$ мл	$V_2 =$ мл		
3	$V_3 = 1$ мл	$V_3 =$ мл		
		$V_{\text{ср}} =$ мл		

10. Рассчитать массу уксусной кислоты в контрольном растворе объемом $V_{\text{р-ра}}$ по уравнению:

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{C_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} \times M_{\text{экв CH}_3\text{COOH}}}{1000} \times \frac{V_{\text{р-ра}}}{V_{\text{аликвоты}}},$$

где $M_{\text{экв CH}_3\text{COOH}}$ – молярная масса эквивалента CH_3COOH :

$$M_{\text{экв CH}_3\text{COOH}} = f_{\text{экв}} \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

11. Сформулировать выводы.