

11 класс

Автор задачи – Кутузов Я.А.

Практическое задание:

Экстракция – давно известный метод разделения смесей, основанный на различном распределении вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Одним из ключевых параметров, определяющих эффективность экстракции, является константа распределения, определяемая как отношение молярных концентраций вещества в экстрагенте и в извлекаемом растворе (после установления равновесия). В данной работе Вам предстоит экспериментально определить константу распределения уксусной кислоты между водной фазой и этилацетатом.

Реактивы: раствор гидроксида натрия точной концентрации, раствор уксусной кислоты примерной концентрации, этилацетат, фенолфталеин, дистиллированная вода.

Оборудование: колбы мерные, колбы конические (с пробкой), воронка делительная, бюретка, пипетки Мора, груша резиновая, колбы для титрования, мерный цилиндр, воронка, химические стаканы.

Теоретические вопросы:

- 1) Предложите методику определения константы распределения уксусной кислоты между водной фазой и этилацетатом.
- 2) Напишите уравнения протекающих при этом процессов.
- 3) Выведите расчетную формулу для вычисления константы распределения.
- 4) Каким образом можно улучшить точность определяемой величины?
- 5) Какие независимые от Вас факторы будут неизбежно вносить погрешность в эксперимент?

2. Решения задач

2.1. Отборочный (районный) этап. Теоретический тур

8 класс

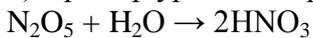
№ 1

1 вариант

1) По составу кислот HXO_3 и H_3ZO_4 можно вычислить степень окисления X и Z :+5. Следовательно, речь идет об элементах V группы: азот (X), фосфор (Y), мышьяк (Z).

Формула кислоты	Название кислоты
HNO_3	азотная
H_3PO_4	фосфорная (ортофосфорная)
HPO_3	метафосфорная
H_3AsO_4	мышьяковая

3) Пример уравнения реакции:



2 вариант

1) По составу кислот H_2YO_4 и H_2ZO_4 можно вычислить степень окисления Y и Z :+6. Значит, речь идет об элементах VI группы: кислород (X), сера (Y или Z), селен (Z или Y).

Формула кислоты	Название кислоты	Название соли
H_2SO_4	серная	сульфат
H_2SeO_4	селеновая	селенат

3) Пример уравнения реакции:



Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Элементы X , Y , Z по 0.5 балла | 1.5 балла |
| 2. Каждое название по 0.5 балла | 2 балла |
| 3. Уравнение реакции | 1.5 балла |

ИТОГО: 5 баллов

№ 2

1 вариант

1) Обозначим число моль CaCO_3 в смеси через X , а число моль MgCO_3 — Y .

Тогда, с учетом молярных масс карбонатов: $100\text{X} + 84\text{Y} = 12$

Рассчитаем количество моль протонов: $n(\text{p}) = 1.63 \cdot 10^{24} / (6.02 \cdot 10^{23}) = 2.71$ моль

Но в 1 моле CO_2 содержится 22 протона, следовательно, $n(\text{CO}_2) = n(\text{p})/22 = 0.123$ моль

2) Разложение карбонатов происходит по реакциям:



3) Число моль выделяющегося CO_2 соответствует числу моль карбоната, т.е. второе уравнение, необходимое для расчета состава смеси:

$$\text{X} + \text{Y} = 0.123$$

$$100\text{X} + 84\text{Y} = 12$$

$$\text{Откуда } \text{X} = 0.104 \quad \text{Y} = 0.019$$

4) Масса $\text{CaCO}_3 = 10.4$ г $\text{MgCO}_3 = 1.6$ г

$w(\text{CaCO}_3) = 86.7\%$ $w(\text{MgCO}_3) = 13.3\%$