

**Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ)
Кафедра «Химия и инженерная экология»**

Группа _____ Студент _____
(ФИО студента, дата выполнения)

Преподаватель _____ Отчёт принят _____
(ФИО преподавателя) (Подпись преподавателя, дата)

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1

Способы выражения концентрации растворов.
Определение концентрации соляной кислоты титрованием.

Цель работы:

Изучить способы выражения концентрации растворов. Определить концентрацию HCl методом титрования.

Необходимые средства

Посуда: плоскодонная колба, бюретка, пробирка.

Реактивы:

Кислотно-основный индикатор: фенолфталеин.

Растворы соляной кислоты и гидроксида натрия.

Основные теоретические положения

Раствором называется _____

Концентрация раствора – это _____

Существует несколько способов выражения концентрации растворов.

1. *Массовая доля* растворенного вещества (ω) – _____

Массовую долю рассчитывают по формуле:

Массовая доля выражается в _____

2. Молярная концентрация (молярность) (C) – _____

Молярная концентрация рассчитывается по формуле:

Единица измерения молярной концентрации [C] _____

3. Титр – _____

Титр рассчитывают по формуле:

Единица измерения титра [Т] _____

4. Эквивалентная (нормальная) концентрация ($C_{\text{экв.}}$) – _____

Формула для расчета эквивалентной концентрации:

Единица измерения эквивалентной концентрации [$C_{\text{экв.}}$] _____

Эквивалентом вещества называют _____

Эквивалентом

соляной кислоты _____ является 1 молекула HCl

серной кислоты _____ является $\frac{1}{2}$ молекулы H₂SO₄

фосфорной кислоты _____ является _____

азотной кислоты _____ является _____

гидроксида натрия _____ является _____

гидроксида бария _____ является _____

гидроксида железа (III) _____ является _____

Заполните таблицу:

| | |
|---|--|
| Формула для расчета молярной массы эквивалента КИСЛОТЫ | |
| Формула для расчета молярной массы эквивалента ОСНОВАНИЯ | |
| Формула для расчета молярной массы эквивалента СОЛИ | |

Закон эквивалентов – _____

Закон эквивалентов выражается формулой:

Титриметрический метод анализа основан на измерении _____

Конец титрования определяется по _____

Формула, связывающая титр и эквивалентную концентрацию:

Формула, связывающая титр и молярную концентрацию:

Формула для расчета титра соляной кислоты по закону эквивалентов:

Экспериментальная часть.

Порядок работы:

1. Подготовить колбочку для титрования: промыть ее водопроводной водой, затем ополоснуть дистиллированной.
2. Подготовить к работе бюретки с растворами соляной кислоты и щелочи: из носиков бюреток удалить воздух, уровни растворов установить на нулевые отметки (или на любую отметку ниже нулевой). Избыток раствора из бюретки слить в пробирку. Показания бюреток записать в лабораторный журнал.
3. В колбочку прилить из бюретки заданный объем соляной кислоты и добавить 2 капли раствора фенолфталеина. Показания бюретки записать в лабораторный журнал.
4. Соляную кислоту титровать раствором щелочи. В конце титрования раствор щелочи прибавлять в колбочку по каплям до появления не исчезающего в течение 1-2 минут слабо-розового окрашивания. В ходе титрования жидкость в колбочке осторожно перемешивать круговыми движениями. Записать показание бюретки по окончании титрования.
5. Вычислить объем раствора щелочи по показаниям бюретки до и после титрования. Используя полученное у преподавателя значение титра щелочи, рассчитать титр, молярную и эквивалентную концентрации раствора соляной кислоты.

По результатам эксперимента заполнить таблицу:

| Раствор | V, мл | T, г/мл | C _м , моль/л | C _{экв.} , мольэкв/л |
|---------|-------|---------|-------------------------|-------------------------------|
| HCl | | | | |
| NaOH | | | | |

Подпись студента _____