

Лабораторно-практическое занятие №1

Специальность: Общая медицина

Дисциплина: Химия

Кафедра: Биохимии и химических дисциплин

Курс: 1

Тема: Химический эквивалент. Значение растворов в жизнедеятельности организмов. Способы выражения состава растворов.

Занятие проводит ассоциированный профессор,
кандидат химических наук

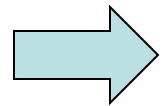
Болысбекова Салтанат Манарбековна

Химический эквивалент. Значение растворов в жизнедеятельности организмов.
Способы выражения состава растворов.

- Цель
- **Задачи обучения:**
 - Студент должен знать:
 - Студент должен уметь:
 - Владеть навыками:
- Основные вопросы темы :
- Методы обучения и преподавания:
- Контроль:
- Чек-лист ответов:
- Чек – лист практических навыков:
- Практические навыки:
- Терминологический словарь:

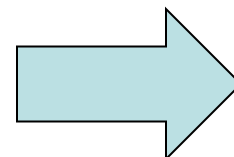
Цель:

- Изучить способы выражения состава растворов. Связать тему занятия со значением растворов в жизнедеятельности организмов.



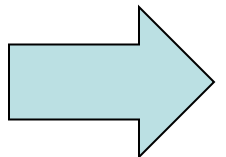
Студент должен знать:

- Правила работы и меры предосторожности при работе в химической лаборатории;
- Оказание первой помощи при травмах в химической лаборатории;
- Требования к студентам при изучении курса химии, правила оформления лабораторного отчета;
- Назначение простейшего лабораторного оборудования и методика работы с ним: химическая посуда, термометр, нагревательные приборы (спиртовка), ареометры.
- Назначение и методика выполнения химических операций: растворение веществ, нагревание растворов, фильтрование и т.д.
- Основные понятия и законы химии, номенклатура неорганических соединений.
- Эквивалент химического элемента, его зависимость от валентности. Вычисление эквивалента и молярной массы эквивалента сложных веществ: кислот, оснований, солей, оксидов.



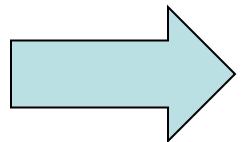
Студент должен уметь:

- Готовить растворы и рассчитывать их концентрацию.
- Вычислять эквивалент и молярную массу эквивалента химических элементов и сложных веществ.



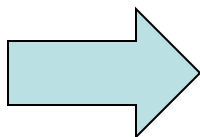
Владеть навыками:

- расчета и приготовления растворов заданной концентрации;



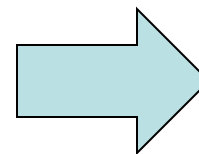
Основные вопросы темы :

- 1. Вводная часть. Техника безопасности в химической лаборатории
- 2. Химический эквивалент элемента, его молярная масса
- 3. Эквивалент и молярная масса эквивалента оксида, основания, кислоты, соли
- 4. Способы выражения состава раствора: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента и титр.
- 5. Значение растворов в жизнедеятельности организмов.



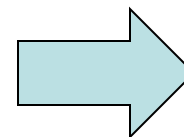
Методы обучения и преподавания:

- Занятие вводное: знакомство с учебной группой и организацией учебной
- работы студентов на курсе химии.
- Оценка исходного уровня знаний студентов по химии
- Решение задач и упражнений на тему «Химический эквивалент, его вычисление для кислот, оснований, солей. Вычисление молярной массы эквивалента соединения. Способы выражения состава раствора: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента и титр»
- Выполнение лабораторной работы. Сдача отчета о выполнении лабораторной работы.



Контроль:

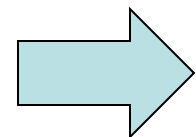
- 1. Определить эквивалент элемента азот в соединениях: NH_3 , N_2O , HNO_2 , NO_2 , N_2O_5 .
Вычислить молярную массу эквивалента азота в указанных соединениях
- 2. Вычислить эквивалент и молярную массу эквивалента соединений: H_3PO_4 , H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 , K_2CrO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 3. Вычислить эквивалент основания и кислоты по уравнениям следующих реакций:
 - а) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{KOH} = \text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - в) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - г) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} = \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
 - д) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- 4. Вычислить массовую долю сахара в растворе, состоящем из 50 г сахара и 200 г воды
- 5. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента хлорида магния, если в 500 мл раствора содержится 0,95 г соли MgCl_2
- 6. Рассчитать молярную концентрацию раствора в 250 мл которого содержится 0,73 г хлороводорода
- 7. Определить титр раствора гидроксида натрия, в 2 л которого содержится 0,20 г NaOH
- 8. Вычислить массу серной кислоты, необходимую для приготовления 200 мл раствора с эквивалентной концентрацией 0,010 моль/л
- 9. Определить содержание соли в 0,5 л раствора NaCl , если титр раствора равен 0,0042 г/мл



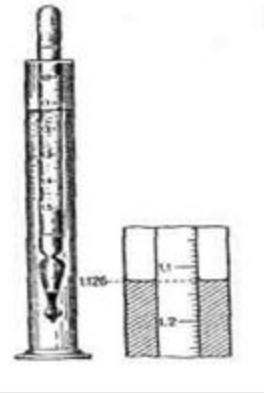
Практические навыки:

- **Опыт №1. Определение концентрации раствора по его плотности.**
- Реактивы и оборудование: исследуемый раствор (жидкость), цилиндры, набор ареометров.
- В сухой стеклянный цилиндр налить исследуемый раствор на высоту ареометра (100-200мл) и опустить в него ареометр, шкала которого начинается с 1,00. Если при погружении ареометра шкала окажется полностью над жидкостью, то плотность раствора превышает величину шкалы ареометра. Замените ареометр следующим из набора (с большей плотностью) и так поступайте до тех пор, пока уровень жидкости в цилиндре окажется в пределах шкалы ареометра. Если при погружении ареометра шкала окажется полностью под жидкостью, замените ареометр следующим из набора (с плотностью меньше 1,00) и так поступайте до тех пор, пока уровень жидкости окажется в пределах шкалы ареометра. Плотность меньше 1,00 имеют многие органические жидкости и их растворы. Следите за тем, чтобы при измерении ареометр не касался стенок цилиндра. Отметьте по нижнему мениску деление шкалы ареометра, совпадающее с уровнем жидкости в цилиндре. Это и будет плотность раствора. Определение произведите 3 раза.
- Используя таблицы, по плотности определите массовую долю (%) растворенного вещества в растворе. Затем проведите вычисление молярной концентрации и титра раствора. Масса растворенного вещества (m_x) в 1 л раствора: $m_x = 10 \cdot \omega \cdot d$, (г)
- Молярная концентрация раствора:

$$C_x = \frac{10 \cdot \omega \cdot d}{M_x} \quad \text{моль/л}$$

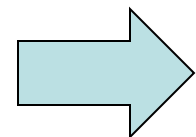


- В этих формулах:
- M_x – молярная масса вещества, г/моль,
- ω - массовая доля растворенного вещества, в долях от единицы,
- d – плотность исследуемого раствора, г/мл.



- Титр раствора:

$$T = \frac{10 \cdot \omega \cdot d}{1000} = \frac{\omega \cdot d}{100} \quad \text{г/мл}$$



Опыт № 2. Приготовление растворов заданной концентрации.

Приборы и реактивы: цилиндр на 50 мл, воронка, мерные колбы на 100 мл, пипетки на 10 мл и 2 мл, колба для слива, резиновая груша, навески соли, H_2O дистиллированная.

Цель работы: приготовить раствор с заданной концентрацией из навески соли.

Ход работы:

Получив у преподавателя задание на выполнение опыта, варианты заданий представлены в таблице 1, рассчитайте, сколько соли и воды потребуется для приготовления раствора заданной концентрации общим объемом 100 мл.

Взять необходимую навеску вещества и через воронку перенести вещество в колбу. Струей воды из промывалки хорошо смыть вещество из воронки в колбу. Воронку убрать из колбы.

Заполнить колбу дистиллированной водой на $1/3$ объема, круговыми движениями поворачивая колбу, повторить перемешивание раствора до растворения соли.

Добавить воды до $2/3$ объема колбы, повторить перемешивание раствора

В колбу добавить воды из промывалки на 1-2 см ниже метки. Затем добавлять воду по каплям из пипетки до тех пор, пока нижний край мениска не станет на уровне метки.

Показать преподавателю!

Вычислите молярную, нормальную концентрации и титр полученного раствора. Концентрацию раствора вычислить с точностью до 0,0001.

Оформить отчет по работе. Сделать вывод.

Таблица 1. Варианты индивидуальных заданий

№ варианта	Название соли	Массовая доля соли, %	Плотность раствора теорет., г/см ³
1	Сульфат натрия	8	1,070
2	Хлорид калия	10	1,063
3	Хлорид натрия	10	1,070
4	Сульфат натрия	10	1,090
5	Хлорид калия	12	1,076
6	Хлорид натрия	12	1,085
7	Сульфат натрия	12	1,110
8	Хлорид калия	14	1,090
9	Хлорид натрия	14	1,100
10	Хлорид калия	16	1,104
11	Хлорид натрия	16	1,116