**Методические рекомендации для студентов**

**Тема** «**Растворы технической концентрации»**

**Значение темы:**

Важной характеристикой любого раствора является его количественный состав, который выражается концентрацией. Растворы разных веществ в воде и органических растворителях широко используются в лабораторной практике, поэтому медицинскому лабораторному технику необходимо уметь готовить растворы различных концентраций.

 В практической деятельности медики ежедневно используют различные способы выражения концентраций. Понятие концентрации в медицине распространяется не только на растворы, но и на биологические жидкости, на клетки и ткани, которые можно рассматривать как сложные смеси веществ. Живой организм поддерживает постоянные концентрации метаболитов – это одно из проявлений гомеостаза. Отклонение концентрации веществ в биологических жидкостях и тканях от нормы служит важным показателем состояния организма, признаком различных заболеваний. Изучая результаты клинических анализов, медик должен применить всесторонние знания способов выражения концентраций.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

* способы выражения приблизительных концентраций растворов;
* расчетные формулы растворов приблизительных концентраций;
* правило «креста» для разбавления растворов;
* правила приготовления растворов приблизительных концентраций;
* лабораторную посуду для приготовления растворов приблизительных концентраций;
* применение в анализе растворов технических концентраций;

**уметь:**

* рассчитывать навески вещества и растворителя для приготовления растворов приблизительных концентраций;
* готовить растворы заданной концентрации из более концентрированных;
* готовить растворы приблизительных концентраций;
* пользоваться справочной литературой (определение растворимости веществ в различных растворителях при различных температурах).

**Расчѐты, применяемые при приготовлении растворов технической концентрации**

**Массовая доля растворѐнного вещества (ωв-ва)** выражает отношение массы растворѐнного вещества (mв-ва) к общей массе раствора (mр-ра).

1. Нахождение массовой доли растворѐнного вещества

**ω = mв-ва /mр-ра\*100% (1)**

2. Нахождение массы растворѐнного вещества по известной массовой доле вещества

**mв-ва= ωв-ва\* mр-ра/100% (2)**

3. Нахождение массы растворителя

**mр-ля= mр-ра- mв-ва (3)**

4. Пересчет массы в объем и наоборот

**m(Н2О)= ρ\*V, где ρ(Н2О)= 1г/мл (4)**

**Краткое содержание темы переписать материал**

Важнейшей характеристикой раствора является его количественный состав. Относительное содержание растворѐнного вещества в растворе называют **концентрацией.**

Существуют различные способы выражения концентрации растворов: в массовых долях растворѐнного вещества, молях на 1л, эквивалентах на 1л, граммах или миллиграммах на 1мл раствора.

**Расчѐты, применяемые при приготовлении растворов технической концентрации**

**Массовая доля растворѐнного вещества (ωв-ва)** выражает отношение массы растворѐнного вещества (mв-ва) к общей массе раствора (mр-ра).

1. Нахождение массовой доли растворѐнного вещества

ω = mв-ва /mр-ра\*100% (1)

2. Нахождение массы растворѐнного вещества по известной массовой доле

**Особенности расчетов при приготовлении растворов технической концентрации**

- количество растворяемого вещества рассчитывают с точностью до десятых долей;

- при подсчѐте количества жидкости доли миллилитра не учитывают.

Расчет количества **щелочи**, необходимого для приготовления раствора производят, как описано выше. Но твердая щелочь содержит много примесей, рекомендуется отвешивать щелочи на 5% больше рассчитанного количества.

**Алгоритм приготовления растворов солей, кристаллогидратов, щелочей**

1. Подготовить посуду: мерный цилиндр, химический стакан, стеклянная палочка. Оборудование: технохимические или аптечные весы.

2. Количество воды отмеривают цилиндром и примерно ½ этого объѐма выливают в химический стакан.

3. На весах отвешивают рассчитанное количество соли и переносят в химический стакан, в котором будут производить растворение.

4. Перемешивают до полного растворения, (при перемешивании растворов стеклянной палочкой не стучать о края и дно стакана) затем доливают оставшуюся воду.

5. Растворы хранят в бутылях соответствующего размера с подобранной пробкой. Если раствор готовится в небольшом количестве, которое будет использовано в течение рабочего дня, приготовленный раствор можно оставить там, где он был приготовлен.

**Рис. Приготовление растворов приблизительной концентрации**

**Алгоритм приготовления растворов кислот**

1. Подготовить посуду: 2 мерных цилиндра, химический стакан, воронка.

2. Отмерить мерным цилиндром кислоту и дистиллированную воду.

3. В химический стакан наливают рассчитанное количество воды, а затем тонкой струей, постепенно при перемешивании добавляют нужное количество кислоты. **При разбавлении кислоту льют в воду!**

4. Раствор остужают.

**Образец решения задачи и оформления алгоритма**

*Задача.*

Вычислить массу соли и воды, необходимые для приготовления 40 г раствора NаСl с массовой долей 5%.

1. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений

Дано:

m р-ра = 40г

ω = 5%

m (NаСl) - ?

m (Н2О) - ?

Решение:

1. Рассчитайте массу растворенного вещества по формуле:

m в-ва= ω∙ m р-ра/100%

m (NаСl) = 5% · 40г/100% = 2г

2. Найдите массу воды по разности между массой раствора и массой растворенного вещества:

m р-ля = m р-ра – m в-ва

m (Н2О) = 40г – 2г = 38 г.

 V=m/ p

V=38 г/ =38 мл

 1г/ мл

3.Запишите ответ.

Ответ: *для приготовления раствора необходимо взять 2г соли и 38мл воды.*

**Алгоритм приготовления NаСl**

1. Приготовить посуду и оборудование: аптечные весы, разновес, мерный цилиндр на 50 мл, химический стакан, стеклянная палочка, капсулоторка (ложечка)
2. На весах взвешать 2 г. хлорида натрия

На правой чаше разновес : 2г

На левой чаше сухое вещество NаСl

1. Мерным цилиндром на 50 мл. отмерить 38 мл воды
2. В химический стакан пересывать хлорид натрия и добавить ½ цилиндра воды, перемешать стеклянной палочкой
3. Добавить остатки воды из цилиндра
4. Готовое вещество разлить по склянкам и наклеить этикетку

***Решить задачи***

1. Рассчитайте, сколько граммов соли нитрата натрия потребуется для приготовления 500г. 5%-ного раствора и расскажите, как готовить этот раствор.

2. Сколько нужно взять соли Na2SO4∙ 10H2O, если необходимо приготовить 200г. 5%-ного раствора сульфата натрия?

3. Сколько необходимо взять концентрированной азотной кислоты (67%, плотность 1,37г/мл) для приготовления 200мл 3%-ного раствора (плотность 1,015г/мл)?

**Самостоятельная работа**

 **Расчёт и приготовление раствора щелочи**

***Приготовить 120г 5% раствора хромата калия***

Алгоритм работы:

1. решение расчётной задачи, т. е. рассчитать массу растворённого вещества и массу растворителя
2. расчёты записать в тетрадь, составить и записать алгоритм приготовления раствора
3. используя алгоритм действия зарисовать поэтапно приготовление данного раствора