

ЗАНЯТИЕ 1.1

«ВВЕДЕНИЕ В БИОХИМИЮ. ИОННЫЙ И ГАЗОВЫЙ МЕТАБОЛОМ ЖИДКИХ СРЕД ОРГАНИЗМА. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ»

Все биохимические процессы в организме протекают в водных растворах. *Вода* составляет в среднем 60-65 % от массы тела, в сосудистом русле находится в среднем 5 % воды от массы тела. Можно выделить «свободную воду» (является основой внеклеточной и внутриклеточной жидкости) и «связанную воду» (гидратные оболочки белков и др.) Замечено, что возрастное уменьшение воды в организме сопряжено со снижением скорости всех метаболических процессов.

Вода является средой, в которой растворены, или диспергированы, различные вещества, входящие в состав организма. Причем, низкомолекулярные вещества (неорганические катионы и анионы, аминокислоты, низкомолекулярные сахара и т.п. образуют т. н. истинные растворы), а высокомолекулярные (биополимеры: белки, сложные углеводы) чаще образуют коллоидные растворы.

В клинической диагностике в качестве материала используют различные жидкие среды организма, чаще всего, это кровь и моча. Для оценки состояния организма в них определяют концентрации метаболитов, сравнивая их с нормальными значениями.

Цель занятия:

1. Сформировать представление об организме человека и его жидких средах как предмете и объектах изучения медицинской биохимии;
2. Охарактеризовать роль воды в обеспечении жизнедеятельности;
3. Охарактеризовать свойства истинных и коллоидных растворов и их значение в организме человека;
4. Сформировать умение рассчитывать концентрацию растворенного вещества с использованием различных способов выражения концентрации (массовой доли, молярной концентрации, нормальной концентрации);
5. Научиться готовить растворы веществ заданной концентрации.

Необходимый исходный уровень:

Студент должен знать:

- Свойства воды как универсального растворителя;
- Понятие растворимости, механизм растворения, классификацию и свойства растворов;
- Способы выражения концентрации растворов

Основные понятия темы:

Растворимость, гидрофильность, гидрофобность, дифильность/амфифильность, растворы как дисперсные системы, истинные и коллоидные растворы, коллигативные свойства растворов (повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания, осмотическое давление), массовая доля растворенного вещества, молярность раствора, нормальность/молярная концентрация эквивалента растворенного вещества, изоосмия.

ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов/ Ю.А.Ершов и др., 1993: с. с.42-49,58-61,66-76,235-239.
2. Биохимия /под ред. Л.А.Даниловой.- 2020.- с.249-255.

ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Биохимия как биологическая наука, ее предмет, задачи и методы.
2. Правила техники безопасности при работе в биохимической лаборатории. Знакомство с оборудованием биохимической лаборатории.
2. Химический состав организма человека: неорганические и органические вещества (пластические, энергетические, БАВ, метаболиты, макроэрги).
3. Вода как универсальный растворитель, понятие о растворах как о дисперсных системах, классификация растворов. Истинные и коллоидные растворы – различие их свойств.
4. Растворимость веществ, гидрофильность, гидрофобность, амфифильность. Растворение как физико-химический процесс.
5. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента.
6. Представление об осмотическом и онкотическом давлении. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ (Домашнее задание)

1. Познакомьтесь с правилами техники безопасности. Ответить на вопросы:

- Что подразумевается под готовностью студента к выполнению эксперимента?
- Опишите ваши действия при попадании раствора кислоты или щелочи на кожу?
- Опишите ваши действия при возгорании одежды?
- Опишите правила работы со спиртовкой: как нужно зажигать спиртовку? как надо тушить спиртовку? как надо нагревать пробирку?
- Опишите правила работы с электроприборами.

2. Заполните таблицу

Важнейшая лабораторная посуда и оборудование

№	Наименование, рисунок	Назначение
1	Пробирка химическая	
2	Пробирка мерная	
3	Колба коническая	
4	Колба мерная	
5	Воронка химическая	

6	Мерный цилиндр	
7	Бюретка	
8	Штатив для закрепления бюретки	
9	Пипетка Мора	

3. Решить задачи

3.1. Рассчитать массу навески кристаллического $\text{CH}_3\text{COONa}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и объем дистиллированной воды, необходимые для приготовления 100 мл ~0,8 %-го раствора ацетата натрия (плотность полученного раствора принять равной $1,00 \text{ г/см}^3$). Какая будет молярная концентрация полученного раствора.

3.2. Рассчитать массу навески медного купороса $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и объем дистиллированной воды, необходимых для приготовления 100 г 1% раствора сульфата меди (II) (реактив для определения белка биуретовым методом).

3.3. Рассчитать объем серной кислоты, необходимой для приготовления 100 мл 0,1 М раствора (плотность требуемого раствора – $1,00 \text{ г/см}^3$).

4. Сделать расчёты к практической части, оформить лабораторный журнал

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В медицинской практике в качестве изотонического раствора часто используют так называемый *физраствор* – 0,9 %-й раствор хлорида натрия в дистиллированной воде.

1. Приготовление 0,1М раствора хлорида натрия из твердой соли /NaCl/ и оценка массовой доли соли в полученном растворе

№п/п	Ход работы	Расчеты, рисунки, записи
1	Рассчитать массу навески твердого хлорида натрия и объем дистиллированной воды, необходимые для приготовления 250 мл раствора	

	<p>NaCl с молярной концентрацией 0,1 моль/л (плотность полученного раствора принять 1,0 г/см³). <i>Домашнее задание!</i></p>	
2	<p>Взвесить на кусочке кальки рассчитанную массу хлорида натрия с точностью до 0,01 г. (записать точно взятую навеску!)</p>	
3	<p>Поместить навеску соли в мерную колбу на 250 мл аккуратно пересыпая через сухую воронку</p>	
4	<p>Заполнить ~1/3 объема колбы с солью дистиллированной водой.</p>	
5	<p>Перемешивая содержимое колбы, добиться полного растворения соли</p>	
6	<p>Довести объем раствора в колбе до метки по нижнему мениску дистиллированной водой.</p>	
7	<p>Закрывать колбу пробкой и тщательно перемешать ее содержимое, аккуратно переворачивая колбу 10–15 раз и придерживая при этом пробку. Если мерная колба с пришлифованной пробкой, ее во время перемешивания необходимо периодически приоткрывать.</p>	
8	<p>Профильтровать полученный раствор: приготовить гладкий фильтр, поместить в воронку, сливать осторожно раствор по палочке.</p>	
9	<p>Рассчитать массовую долю соли в приготовленном растворе</p>	

2. Каким процессом сопровождается растворение хлорида натрия в воде? Запишите

уравнение реакции.

3. *Является ли приготовленный раствор изотоническим? Подтвердите соответствующими расчетами.*

4. *С помощью индикаторной бумаги измерьте pH полученного раствора. Каким должен быть pH?*

ВЫВОД: