

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ХИМИЯ

по специальности

31.05.02 Педиатрия

Является частью основной профессиональной образовательной программы
высшего образования по направлению подготовки *31.05.02 Педиатрия*,
утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 3 от «23» октября 2015

Оренбург

1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (модули 3,4).

ОК-5 Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала (модули 1 - 4).

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (модули 1 - 4).

Модуль 1. Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма

Занятие № 1 Тема: Растворы и их роль в жизнедеятельности. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие её уникальную роль как единственного биорастворителя.
2. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля: формулировки, расчетные формулы.
3. Следствие из закона Рауля: понижение температуры замерзания растворов, повышение температуры кипения растворов (формулировки, расчетные формулы, практическое значение).
4. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов: формулировка, расчетные формулы.

2. Задачи

1. Раствор содержит 20 г глюкозы в 100 г воды.

Вычислите давление насыщенного пара растворителя над раствором при температуре 15°C, если давление пара чистой воды при этой же температуре равно 23,75 мм рт. ст.

Рассчитайте молярную долю растворителя.

2. В 300 г водного раствора содержится 50 г сахарозы.

Рассчитайте молярную долю растворителя.

Определите давление насыщенного пара растворителя над раствором при температуре 20°C, если давление пара растворителя над растворителем в тех же условиях равно 18,11 мм рт. ст.

3. Раствор содержит 9 г фруктозы в 100 г воды.

Рассчитайте молярность и температуру кипения раствора. $K_b(\text{H}_2\text{O}) = 0,52 \text{ кг}\cdot\text{К}/\text{моль}$.

4. Водный раствор одноатомного спирта, содержащий 0,874 г вещества в 100 мл воды, замерзает при температуре -0,354 оС.

Рассчитайте относительную молекулярную массу спирта и установите его формулу.

5. Раствор, содержащий 43 г неэлектролита в 500 мл воды, замерзает при $t = -1,36^\circ\text{C}$.

Рассчитайте относительную молекулярную массу растворенного вещества. $K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ кг}\cdot\text{К}/\text{моль}$.

6. Осмотическое давление раствора объемом 0,5 л, в котором содержится 40 г гемоглобина, при 4°C равно 2634 Па.

Установите молярную массу гемоглобина.

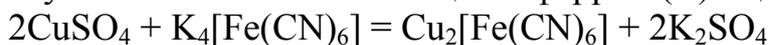
Лабораторные работы

1. РОСТ ИСКУССТВЕННОЙ КЛЕТКИ ТРАУБЕ.

Цель работы: Изучить явление осмоса через искусственную полупроницаемую мембрану, состоящую из неорганической соли.

Теоретическая часть.

Требованиям полупроницаемости в большей или меньшей степени отвечают различные оболочки растительного или животного происхождения, а также некоторые материалы, полученные искусственно, в частности пленка коллодия. Примером искусственной полупроницаемой оболочки может служить оболочка из гексацианоферрата(II) меди, полученного по реакции:



Ход работы: В пробирку налить около 3мл 5%-го раствора CuSO_4 и опустить в раствор несколько кристалликов $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. На поверхности кристалла образуется сплошная пленка $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, пропускающая воду, но задерживающая частицы солей. Через час зарисовать в лабораторную тетрадь образующуюся полость.

Вывод:

Занятие № 2. Тема: Осмотические свойства растворов электролитов.

Электролиты в организме

Форма проведения контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие её уникальную роль как единственного биорастворителя.
2. Автопротолиз (автоионизация) воды. Константа автопротолиза (автоионизации) воды: вывод, зависимость от температуры. Водородный показатель.
3. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля: формулировки, расчетные формулы.
4. Следствие из закона Рауля: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора.
5. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления.

2. Задачи

1. В 300 г водного раствора содержится 50 г сахарозы.
Рассчитайте молярную долю растворителя.
Определите давление насыщенного пара растворителя над раствором при температуре 20 °С, если давление пара растворителя над растворителем в тех же условиях равно 18,11 мм рт. ст.
2. Раствор, содержащий 43 г неэлектролита в 500 мл воды, замерзает при $t = -1,36$ °С.
Рассчитайте относительную молекулярную массу растворенного вещества. $K_k(\text{H}_2\text{O}) = 1,86$ кг·К/моль.

3. Осмотическое давление раствора объемом 0,5 л, в котором содержится 40 г гемоглобина, при 4 °С равно 2634 Па.

Установите молярную массу гемоглобина.

Занятие № 3. Тема: Химическая термодинамика и её применение к биосистемам

Форма проведения контроля успеваемости: экспресс-опрос; письменная контрольная работа (теория)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Основные понятия термодинамики:
 - термодинамическая система
 - окружающая среда
 - термодинамические параметры
 - термодинамическое состояние
 - термодинамический процесс
 - внутренняя энергия
 - энтальпия (определение, классификация, примеры).
2. Первое начало термодинамики:
 - связь с законом сохранения энергии
 - формулировки.
3. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
4. Свободная энергия.
5. Связанная энергия.
6. Энтропия с точки зрения классической термодинамики (энтропия как мера связанной энергии):
 - определение энтропии
 - расчет энтропии веществ в различных процессах (изотермический, изобарный, изохорный)
 - стандартная энтропия
 - расчет ΔS химической реакции.
7. Энергия Гиббса.
8. Экзергонические и эндергонические процессы.

Занятие № 4 Тема: Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов

Форма проведения контроля успеваемости: лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Предмет химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.
2. Классификация химических реакций. Реакции обратимые и необратимые, гомогенные и гетерогенные, экзотермические и эндотермические, простые и сложные, последовательные, цепные, сопряженные: определение, примеры (в том числе в организме)

- человека).
3. Скорость химической реакции: определение, средняя и истинная скорости.
 4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
 5. Молекулярность элементарного акта реакции: определение, классификация, примеры. Вычисление молекулярности сложной реакции (примеры с участием неорганических и органических веществ).
 6. Порядок реакции. Реакции нулевого, первого и второго порядков: кинетические уравнения, примеры (в том числе для организма человека).
 7. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа: формулировка, расчетные формулы, физический смысл температурного коэффициента, его особенности для биохимических процессов.
 8. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

2. Задачи

1. Напишите кинетические уравнения следующих реакций:
 - а) $C + O_2 = CO_2$
 - б) $2NOCl(г) = 2NO(г) + Cl_2(г)$
 - в) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$
 - г) $2NO + H_2 = N_2O + H_2O$.

Объяснит е причину несовпадения молекулярности и порядка реакции.

2. Установит е, как изменится скорость химической реакции



- а) уменьшить объем реакционной смеси в 2 раза;
- б) уменьшить давление в 2 раза;
- в) увеличить концентрации исходных веществ в 2 раза.

3. Температурный коэффициент некоторой газовой реакции равен 3.

Рассчитайте изменение скорости этой реакции при понижении температуры реакционной смеси от 140°C до 100°C .

Лабораторная работа

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: Изучить зависимость скорости разложения тиосульфата натрия от его концентрации.

Теоретическая часть.

Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ изучается на примере взаимодействия тиосульфата натрия с раствором серной кислоты.

Реакция протекает в три стадии:

- $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = H_2S_2O_3 + Na_2SO_4$
- $H_2S_2O_3 = H_2SO_3 + S$
- $H_2SO_3 = H_2O + SO_2$.

Скорость всего процесса определяется скоростью наиболее медленной второй реакции, т.е. реакцией самопроизвольного разложения тиосерной кислоты.

Так как разложение тиосерной кислоты сопровождается выделением эквивалентного количества коллоидной серы, то по плотности её суспензии можно судить о количестве разложившейся серной кислоты, и, следовательно, тиосульфата натрия.

Ход работы. В пять пробирок налейте из бюреток 0,1 М раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и воду в объемах, указанных в таблице.

В другие 5 пробирок налейте из бюретки по 5 мл 1 М раствора H_2SO_4 .

Объедините попарно приготовленные растворы $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 (первый раствор приливайте ко второму) и отсчитайте время до начала помутнения содержимого каждой пробирки.

Результаты опыта запишите в таблицу.

№ пробирки	Объем раствора, мл			Конечная концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, моль/л	Время до начала помутнения, сек	V _{усл} , сек
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4			
1	1	4	5	0,01		
2	2	3	5	0,02		
3	3	2	5	0,03		
4	4	1	5	0,04		
5	5	0	5	0,05		

Составьте суммарное уравнение изучаемой реакции.

Установит е её молекулярность.

Напишите кинетическое уравнение данной реакции.

Рассчитайте условную скорость реакции (V_{усл}) по уравнению: $V_{\text{усл}} = 1/t$, где t – время до начала помутнения, сек.

Постройте график зависимости условной скорости реакции разложения тиосульфата натрия от концентрации исходного вещества.

Вывод:

Занятие № 5. Тема: Химическое равновесие

Форма проведения контроля успеваемости: письменная контрольная работа (теория, задачи); лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Химическое равновесие:

- определение понятия
- свойства.

2. Константа химического равновесия:

- вывод
- определение
- значение.

3. Уравнение изотермы химической реакции:

- две формы записи
 - три варианта зависимости между изменением энергии Гиббса химической реакции и константой равновесия.
4. Прогнозирование смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье):
- общая формулировка
 - частная формулировка для температуры
 - частная формулировка для давления
 - частная формулировка для концентрации.

2. Задачи

1. Объясните влияние температуры на равновесное состояние обратимых реакций:
- $$1) 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 \quad \Delta H_p = -196,6 \text{ кДж},$$
2. Объясните влияние давления на равновесное состояние обратимых реакций:
- $$1) 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3,$$
3. Объясните влияние концентрации CO на смещение равновесия реакций:
- $$1) \text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2 - 27 \text{ ккал},$$
- $$2) 2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C} + 41 \text{ ккал}.$$

Занятие № 6. Тема: Буферные системы: классификация, состав, свойства

Форма проведения контроля успеваемости: экспресс-опрос; лабораторная работа (УИРС, практический навык)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

- Буферные системы:
 - определение
 - состав
 - классификация
 - примеры.
- Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для расчета pH буферных систем:
 - кислотные буферные системы
 - основные буферные системы.
- Механизм действия буферных систем:
 - при добавлении кислоты (на примере ацетатной, аммиачной и белковой)
 - при добавлении щелочи (на примере ацетатной, аммиачной и белковой)
 - разбавлении водой.
- Буферная емкость и факторы на нее влияющие. Зона буферного действия:
 - буферная емкость
 - ✓ определение буферной емкости
 - ✓ расчетные формулы
 - факторы, влияющие на буферную емкость

- ✓ концентрация
- ✓ отношение концентраций.
- зона буферного действия
 - ✓ определение
 - ✓ примеры.

Лабораторная работа

ПРИГОТОВЛЕНИЕ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ

Цель работы: Освоить методику приготовления буферных растворов. Установить зависимость pH буферных растворов от различных факторов.

Ход работы: В семь пробирок одинакового диаметра налейте 0,2 молярные растворы уксусной кислоты и ацетата натрия в объёмах указанных в таблице 1.

№ пробирки	1	2	3	4	5	6	7
CH ₃ COOH, мл	9	7	5	3	1	0,5	0,2
CH ₃ COONa, мл	1	3	5	7	9	9,5	9,8
Цвет индикатора							
pH по индикатору							
Расчётное значение pH							

Прибавьте во все пробирки по 3 капли индикатора метилового красного. Встряхните каждую пробирку таким образом, чтобы произошло равномерное распределение окраски раствора по всему объёму. Окраску буферных растворов отметьте в таблице. Пользуясь таблицей 2, найдите значение pH для каждого раствора.

pH	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Цвет	Красный	Оранжево-красный	Оранжевый	Оранжево-желтый	Желтый	Лимонно-желтый

Рассчитайте значения pH в каждой из семи пробирок, используя уравнение Гендерсона– Гассельбаха.

Укажите зону буферного действия ацетатной буферной системы.

Объясните, почему в 5-й, 6-й и 7-й пробирках индикатор метиловый красный имеет один и тот же цвет. Примечания: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,85 \cdot 10^{-5}$; $\lg 1,85 = 0,27$; $\lg 3 = 0,48$; $\lg 5 = 0,70$; $\lg 7 = 0,85$; $\lg 9 = 0,95$; $\lg 19 = 1,28$; $\lg 49 = 1,69$.

Вывод:

Укажите факторы, влияющие на pH буферного раствора.

Занятие № 7. Тема: Роль буферных систем в организме человека

Форма проведения контроля успеваемости: письменная контрольная работа (теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

- Буферные системы крови: состав, распределение в плазме и эритроцитах, механизм действия гидрокарбонатной, фосфатной, белковой буферных систем в избытке кислот и оснований, pH крови в норме, pH артериальной и венозной крови.
- Механизм буферного действия системы гемоглобин-оксигемоглобин в легких и периферических тканях.

3. Понятие о кислотно-основном состоянии организма: определение, механизмы, регуляция, значение для процессов жизнедеятельности, щелочной резерв крови (% , ммоль/л).
4. Коррекция КОС при его нарушениях (с помощью веществ кислотного или основного характера).

2. Задачи

1. В состав крови входит буферная система, состоящая из двух анионов.

Приведите формулы её составных частей.

Назовите эту буферную систему.

Классифицируйте её по составу и природе компонентов.

Укажите зону буферного действия.

Напишите уравнения реакций, отражающих механизм действия (ионная форма).

2. Аммиачная буферная система состоит из двух составных частей.

Классифицируйте её по составу и природе компонентов.

Укажите интервал значений рН, внутри которого эта система обладает буферной емкостью.

Напишите уравнения реакций, отражающих механизм её действия (ионная форма).

Объясните, почему аммиачная буферная система не входит в состав крови.

3. В 200 мл фосфатного буферного раствора содержится 0,8 моль кислотного компонента и 1,6 моль солевого компонента.

Установите рН буферного раствора.

Объясните, входит ли рассчитанное значение рН в зону буферного действия. $K_i(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,2 \cdot 10^{-8}$ моль/л; $\lg 2 = 0,3$; $\lg 6,2 = 0,79$.

Классифицируйте буферную систему по составу и природе компонентов.

Укажите биороль фосфатного буфера.

4. Концентрация ионов водорода в крови больного равняется $2,46 \cdot 10^{-8}$ моль/л.

Рассчитайте рН крови ($\lg 2,46 = 0,39$).

Назовите состояние, возникающее при данном нарушении КОС.

Укажите, чем характеризуется это состояние с точки зрения протолитического гомеостаза.

Предложите возможный вариант коррекции КОС с помощью веществ кислотного или основного характера.

Объясните, в результате чего происходит нормализация $[\text{H}^+]$.

Подтвердите Ваше предположение соответствующим уравнением реакции.

Примечание: Задачи, отмеченные звездочкой (2, 3), необязательны для решения.

Лабораторные работы

ВЛИЯНИЕ РАЗБАВЛЕНИЯ НА рН БУФЕРНОГО РАСТВОРА

Цель работы: Установить зависимость рН буферного раствора от разбавления его водой.

Ход работы. В пробирке приготовьте буферный раствор, состоящий из 5 мл 0,2 М раствора CH_3COOH и 5 мл 0,2 М раствора CH_3COONa . 2 мл этого раствора перенесите в другую пробирку, в которую добавьте 6 мл воды. В третью пробирку налейте 2 мл 0,2 М раствора уксусной кислоты и также добавьте 6 мл воды. Во все три пробирки прилейте по 2 капли индикатора метилового оранжевого. Встряхните каждую пробирку таким образом, чтобы произошло равномерное распределение окраски раствора по всему объёму. Сравните окраску растворов. Результаты внесите в таблицу.

№ пробирки	Исходные реактивы	Объем исходных реактивов, мл	Объем добавляемой воды, мл	Индикатор	Окраска раствора
1	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	8	-	Метиловый красный	
2	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	2	6	Метиловый красный	
3	CH_3COOH	2	6	Метиловый красный	

Объясните изменение pH раствора уксусной кислоты при разбавлении.

Вывод:

Объясните постоянство pH буферных растворов, используя уравнение Гендерсона- Гассельбаха.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТЫ И ЩЕЛОЧИ НА pH БУФЕРНОГО РАСТВОРА

Цель работы: Изучить влияние кислоты и щелочи на pH буферного раствора.

Теоретическая часть.

При добавлении сильной кислоты к кислотному буферному раствору в реакцию вступает солевой компонент. При этом сильная кислота превращается в эквивалентное количество слабой кислоты, являющейся компонентом буферной системы.

При добавлении щелочи к кислотному буферному раствору срабатывает кислотный компонент, при этом щёлочь превращается в эквивалентное количество воды, являющейся слабым электролитом.

В результате концентрация ионов H^+ и OH^- изменяется незначительно и pH практически не меняется.

Ход работы: В трех пробирках приготовьте по 10 мл ацетатного буферного раствора. Для этого добавьте 5 мл 0,2 М раствора уксусной кислоты к 5 мл 0,2 М раствора ацетата натрия. В первую пробирку прибавьте 5 капель 0,1 М раствора соляной кислоты, во вторую – 5 капель 0,1 М раствора едкого натра, в третью – 5 капель воды. Во все пробирки внесите по 2 капли индикатора метилового красного. Встряхните каждую пробирку таким образом, чтобы произошло равномерное распределение окраски раствора по всему объёму. Сравните окраску растворов. Результаты впишите в таблицу.

№ пробирки	Исследуемый раствор	Добавляемый реактив	Индикатор	Окраска раствора
1	Ацетатная БС	HCl	Метиловый красный	
2	Ацетатная БС	NaOH	Метиловый красный	
3	Ацетатная БС	H ₂ O	Метиловый красный	

Результаты:

Напишите уравнения реакций (молекулярная и ионная формы).

Объясните механизм действия ацетатной буферной системы.

Вывод:

Объясните полученные результаты, используя понятие «зона буферного действия».

Занятие № 8. Тема: Рубежный контроль № 1 «Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма»

Форма проведения контроля успеваемости: рубежный контроль: тестирование в информационной системе ОрГМУ или письменная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости: тестирование в информационной системе ОрГМУ

Тестовые задания

1. Химическая термодинамика и её применение к биосистемам

1. # Химическая термодинамика изучает
 - а) скорости реакций
 - б) механизмы реакций
 - в) тепловые эффекты
 - г) превращения энергии
 - д) термохимические процессы
2. *Открытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой
 - а) энергией
 - б) веществом
 - в) связанной энергией
 - г) свободной энергией
 - д) внутренней энергией
3. # Закрытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой
 - а) энергией
 - б) веществом
 - в) связанной энергией
 - г) свободной энергией
 - д) внутренней энергией
4. *Открытой термодинамической системой является
 - а) клетка (животная или растительная)

- б) популяция
 - в) биоценоз
 - г) биосфера
 - д) химическая реакция, идущая в термостате
5. # Закрытой термодинамической системой является
- а) клетка (животная или растительная)
 - б) популяция
 - в) биоценоз
 - г) биосфера
 - д) химическая реакция, идущая в термостате
6. # Изолированной термодинамической системой является
- а) клетка (животная или растительная)
 - б) популяция
 - в) биоценоз
 - г) биосфера
 - д) химическая реакция, идущая в термостате
7. *Являются гомогенными системами
- а) кровь
 - б) лимфа
 - в) эритроциты
 - г) плазма крови
 - д) спинномозговая жидкость
8. *Являются гетерогенными системами
- а) кровь
 - б) лимфа
 - в) эритроциты
 - г) плазма крови
 - д) спинномозговая жидкость
9. # Для живых организмов характерно состояние
- а) стационарное
 - б) равновесное
 - в) неравновесное
 - г) абсолютное равновесное
 - д) относительное равновесное
10. ^ Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия, свободная энергия и энергия Гиббса обозначаются, соответственно, символами
- а) U
 - б) H
 - в) G
 - г) S
 - д) F
11. *Являются параметрами состояния
- а) масса
 - б) вязкость
 - в) давление

- г) энтропия
 - д) энтальпия
- 12.* Являются параметрами состояния
- а) энтропия
 - б) энтальпия
 - в) плотность
 - г) температура
 - д) концентрация
- 13.* Являются функциями состояния
- а) масса
 - б) вязкость
 - в) давление
 - г) энтропия
 - д) энтальпия
- 14.* Являются функциями состояния
- а) плотность
 - б) концентрация
 - в) энергия Гиббса
 - г) свободная энергия
 - д) внутренняя энергия
- 15.# Процессы, протекающие в организме человека, являются
- а) изобарными
 - б) изохорными
 - в) изотермическими
 - г) изобарно-изотермическими
 - д) изохорно-изотермическими
- 16.# Энергия, зависящая только от термодинамического состояния системы, называется
- а) энтальпией
 - б) энергией Гиббса
 - в) связанной энергией
 - г) свободной энергией
 - д) внутренней энергией
- 17.# Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении, называется
- а) энтропией
 - б) энтальпией
 - в) энергией Гиббса
 - г) свободной энергией
 - д) внутренней энергией
- 18.# Энергия Гиббса – это часть
- а) энтальпии, которая может переходить в работу
 - б) энтальпии, которая не может переходить в работу
 - в) свободной энергии, которая может переходить в работу
 - г) внутренней энергии, которая может переходить в работу

- д) внутренней энергии, которая не может переходить в работу
- 19.# При синтезе белка неупорядоченность системы снижается, следовательно
- а) энтропия уменьшается
 - б) энтропия увеличивается
 - в) энтальпия уменьшается
 - г) энтальпия увеличивается
 - д) энергия Гиббса уменьшается
- 20.# При денатурации белка неупорядоченность системы возрастает, следовательно
- а) энтропия уменьшается
 - б) энтропия увеличивается
 - в) энтальпия уменьшается
 - г) энтальпия увеличивается
 - д) энергия Гиббса увеличивается
- 21.*Производство энтропии в организме человека уменьшается
- а) при синтезе белка
 - б) в период эмбриогенеза
 - в) в процессе регенерации тканей
 - г) при синтезе нуклеиновых кислот
 - д) при росте злокачественных новообразований
- 22.*Производство энтропии в организме человека увеличивается
- а) при синтезе белка
 - б) в период эмбриогенеза
 - в) в процессе регенерации тканей
 - г) при синтезе нуклеиновых кислот
 - д) при росте злокачественных новообразований
- 23.*При переходе клетки из нормального состояния в опухолевое
- а) энтропия уменьшается
 - б) энтропия увеличивается
 - в) температура увеличивается
 - г) парциальное давление кислорода уменьшается
 - д) парциальное давление кислорода увеличивается
- 2. Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов**
- 24.*Химическая кинетика изучает следующие аспекты химических реакций
- а) скорости
 - б) механизмы
 - в) тепловые эффекты
 - г) превращения энергии
 - д) термодинамические процессы
- 25.# Большинство реакций в организме человека протекает с участием органических соединений. Такие реакции, как правило
- а) обратимые
 - б) необратимые

- в) гомогенные
 - г) радикальные
 - д) сопряженные
- 26.# Большинство протекающих в организме человека реакций
- а) простые
 - б) сложные
 - в) необратимые
 - г) радикальные
 - д) сопряженные
- 27.# Протекающие в организме человека процессы гидролиза биополимеров (белки, гликоген и т. д.) являются реакциями
- а) цепными
 - б) радикальными
 - в) сопряженными
 - г) параллельными
 - д) последовательными
- 28.# Превращение субстрата в продукт происходит через многократное повторение одних и тех же стадий в реакциях
- а) цепных
 - б) простых
 - в) сложных
 - г) сопряженных
 - д) последовательных
- 29.# Перекисное окисление липидов – реакция
- а) цепная
 - б) простая
 - в) обратимая
 - г) сопряженная
 - д) последовательная
- 30.# Протекающие в организме человека процессы – окисление глюкозы и синтез АТФ – являются реакциями
- а) цепными
 - б) радикальными
 - в) сопряженными
 - г) параллельными
 - д) последовательными
- 31.# Протекающие в организме человека процессы синтеза АТФ являются реакциями
- а) простыми
 - б) сопряженными
 - в) экзотермическими
 - г) экзергоническими
 - д) эндергоническими
- 32.# Протекающие в организме человека процессы окисления глюкозы являются реакциями

- а) простыми
 - б) сопряженными
 - в) эндотермическими
 - г) экзергоническими
 - д) эндергоническими
- 33.# Средняя скорость – это изменение концентрации любого участвующего в реакции вещества, произошедшее за промежуток времени
- а) определённый
 - б) неопределённый
 - в) бесконечный
 - г) бесконечно малый
 - д) бесконечно большой
- 34.# Истинная скорость – это изменение концентрации любого участвующего в реакции вещества, произошедшее за промежуток времени
- а) конечный
 - б) бесконечный
 - в) определённый
 - г) бесконечно малый
 - д) бесконечно большой
- 35.# Истинная скорость – это первая производная по времени
- а) при постоянном давлении
 - б) при постоянной температуре
 - в) при постоянном объёме системы
 - г) рассчитанная для нормальных условий
 - д) рассчитанная для стандартных условий
- 36.# В соответствии с законом действующих масс скорость химической реакции прямо пропорциональна
- а) давлению
 - б) температуре
 - в) концентрации исходных веществ
 - г) концентрации продуктов реакции
 - д) концентрации всех веществ, участвующих в реакции
- 37.*Закон действующих масс применим к
- а) простым реакциям
 - б) сложным реакциям
 - в) гомогенным реакциям
 - г) гетерогенным реакциям
 - д) последовательным реакциям
- 38.# Сумма показателей степеней (а + в) в кинетическом уравнении, как правило, находится в пределах
- а) $0 < a + v < 3$
 - б) $0 \leq a + v \leq 3$
 - в) $1 \leq a + v \leq 3$
 - г) $1 < a + v < 3$
 - д) $1 < a + v \leq 3$

- 39.# Константа скорости химической реакции зависит от
- а) давления
 - б) температуры
 - в) концентрации исходных веществ
 - г) концентрации продуктов реакции
 - д) концентрации всех веществ, участвующих в реакции
- 40.*Молекулярность химической реакции, как правило, может принимать значения
- а) 1
 - б) 2
 - в) 3
 - г) 4
 - д) 5
- 41.# К реакциям нулевого порядка относятся
- а) реакции гидролиза
 - б) реакции изомерного превращения
 - в) конечные стадии ферментативных процессов
 - г) начальные стадии ферментативных процессов
 - д) реакции взаимодействия антигенов с антителами
- 42.*Кинетическим уравнением 1 порядка описываются
- а) реакции гидролиза
 - б) реакции изомерного превращения
 - в) процессы агглютинации эритроцитов
 - г) взаимодействие антигенов с антителами
 - д) конечные стадии многих ферментативных процессов
- 43.# Кинетическим уравнением 2 порядка описываются
- а) реакции гидролиза
 - б) процессы агглютинации эритроцитов
 - в) конечные стадии ферментативных процессов
 - г) начальные стадии ферментативных процессов
 - д) реакции взаимодействия антигенов с антителами
- 44.# Правило Вант-Гоффа показывает зависимость скорости химической реакции от
- а) температуры
 - б) энергии активации
 - в) концентрации продуктов реакции
 - г) концентрации реагирующих веществ
 - д) концентрации любых веществ, участвующих в реакции
- 45.# Температурный коэффициент в уравнении Вант-Гоффа для биохимических процессов принимает значения
- а) 2-5
 - б) 3-6
 - в) 6-9
 - г) 7-10
 - д) 9-12

- 46.# Уравнение Аррениуса показывает зависимость между
- а) скоростью и температурой
 - б) скоростью и концентрацией реагирующих веществ
 - в) скоростью и концентрацией любых веществ, участвующих в реакции
 - г) константой скорости и температурой
 - д) константой скорости и концентрацией реагирующих веществ

3. Химическое равновесие

- 47.# Химическое равновесие – это состояние химической реакции, при котором прямой и обратный процессы
- а) затихают
 - б) останавливаются
 - в) протекают постоянно
 - г) протекают замедленно
 - д) протекают с невысокой скоростью
- 48.# Химическое равновесие – это состояние химической реакции, при котором прямой и обратный процессы
- а) затихают
 - б) останавливаются
 - в) протекают замедленно
 - г) протекают с невысокой скоростью
 - д) протекают с одинаковой скоростью
- 49.*Химическое равновесие – процесс
- а) статичный
 - б) статический
 - в) подвижный
 - г) неподвижный
 - д) динамический
- 50.# Величина константы химического равновесия зависит от
- а) давления
 - б) температуры
 - в) концентрации
 - г) наличия катализатора
 - д) всех перечисленных факторов
- 51.# Константа химического равновесия равна отношению
- а) концентраций прямой и обратной реакций
 - б) скорости прямой реакции к скорости обратной реакции
 - в) скорости обратной реакции к скорости прямой реакции
 - г) константы скорости прямой реакции к константе скорости обратной реакции
 - д) константы скорости обратной реакции к константе скорости прямой реакции
- 52.# Уравнение изотермы химической реакции имеет вид
- а) $\Delta G = RT \lg K$
 - б) $\Delta G = 2,3RT \lg K$
 - в) $\Delta G = RT \ln K$

- г) $\Delta G = -RT \ln K$
д) $\Delta G = -2,3RT \ln K$
- 53.# Анализ уравнения изотермы химической реакции: если ΔG меньше нуля, то
- а) K меньше 0
 - б) K больше 0
 - в) K меньше 1
 - г) K больше 1
 - д) прямой процесс протекает самопроизвольно
- 54.# Анализ уравнения изотермы химической реакции: если ΔG больше нуля, то
- а) K меньше 0
 - б) K больше 0
 - в) K меньше 1
 - г) K больше 1
 - д) прямой процесс протекает самопроизвольно
- 55.* Анализ уравнения изотермы химической реакции: если ΔG равняется нулю, то
- а) K равняется 0
 - б) K равняется 1
 - в) реакция прекращается
 - г) наступает кинетическое равновесие
 - д) наступает термодинамическое равновесие
- 56.# Повышение температуры смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) экзотермической
 - г) эндотермической
 - д) с большей константой скорости
- 57.# Понижение температуры смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) экзотермической
 - г) эндотермической
 - д) с меньшей константой скорости
- 58.# Повышение давления смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) экзотермической
 - г) с образованием большего количества газообразных веществ
 - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 59.# Понижение давления смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) эндотермической

- г) с образованием большего количества газообразных веществ
 - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 60.* Давление влияет на смещение равновесия, если
- а) все продукты реакции газообразные
 - б) все исходные вещества газообразные
 - в) все участвующие в реакции вещества газообразные
 - г) в реакции участвует хотя бы одно газообразное вещество
 - д) количества газообразных исходных веществ и продуктов неодинаково
- 61.# Давление влияет на смещение равновесия, если в газообразном виде находятся (находится)
- а) все продукты реакции
 - б) все исходные вещества
 - в) хотя бы одно вещество
 - г) все участвующие в реакции вещества
- 62.# Повышение концентрации исходных веществ смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) экзотермической
 - г) эндотермической
 - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 63.# Повышение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
 - б) обратной
 - в) экзотермической
 - г) эндотермической
 - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 64.* Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить температуру
 - б) повысить температуру
 - в) увеличить концентрацию аммиака
 - г) уменьшить концентрацию аммиака
 - д) увеличить концентрацию азота и водорода
- 65.* Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
 - б) повысить давление
 - в) понизить температуру
 - г) повысить температуру
 - д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 66.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
 - б) повысить давление
 - в) повысить температуру

- г) увеличить концентрацию аммиака
д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 67.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
б) повысить температуру
в) повысить концентрацию аммиака
г) увеличить концентрацию азота и водорода
д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 68.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
б) повысить температуру
в) увеличить концентрацию аммиака
г) уменьшить концентрацию аммиака
д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 69.# Примером микрогетерогенного катализа является
- а) ферментативное расщепление жиров
б) кислотный гидролиз сложного эфира
в) гидрирование алкенов (катализатор платина)
г) гидрогенизация жиров (катализатор платина или никель)
д) синтез аммиака из простых веществ (катализатор железо)

4. Растворы и их роль в жизнедеятельности

- 70.# Аномальное свойство воды, делающее её универсальным растворителем полярных соединений
- а) вязкость
б) теплоемкость
в) степень ионизации
г) константа ионизации
д) диэлектрическая проницаемость
- 71.*Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода
б) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов водорода
в) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
г) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
д) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 72.# Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода
б) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
в) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония

- г) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- д) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 73.# Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода
- б) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов водорода
- в) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
- г) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- д) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 74.*Истинные растворы
- а) гомогенны
- б) гетерогенны
- в) не имеют окраски
- г) термодинамически устойчивы
- д) термодинамически неустойчивы
- 75.# Массовая доля растворенного вещества – это масса вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 100 г раствора
- в) в 100 мл раствора
- г) в 100 г растворителя
- д) в 100 мл растворителя
- 76.# Молярная концентрация – это количество вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 1 кг раствора
- в) в 100 г раствора
- г) в 1 л растворителя
- д) в 1 кг растворителя
- 77.# Моляльность раствора – это количество вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 1 кг раствора
- в) в 100 г раствора
- г) в 1 л растворителя
- д) в 1 кг растворителя
- 78.# Закон Генри: растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна
- а) давлению
- б) температуре
- в) концентрации
- г) давлению и концентрации
- д) температуре и концентрации
- 79.*Коллигативные свойства растворов
- а) плотность

- б) концентрация
 - в) осмотическое давление
 - г) повышение температуры кипения
 - д) понижение температуры замерзания
- 80.* Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
 - б) плотность
 - в) концентрация
 - г) повышение температуры кипения
 - д) понижение температуры замерзания
- 81.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
 - б) текучесть
 - в) плотность
 - г) концентрация
 - д) осмотическое давление
- 82.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
 - б) текучесть
 - в) плотность
 - г) концентрация
 - д) понижение температуры замерзания
- 83.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
 - б) текучесть
 - в) плотность
 - г) концентрация
 - д) повышение температуры кипения
- 84.# Закон Рауля: относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего вещества
- а) равно молярной доле растворителя
 - б) равно молярной доле растворенного вещества
 - в) прямо пропорционально молярной доле растворителя
 - г) прямо пропорционально массе растворенного вещества
 - д) прямо пропорционально молярной доле растворенного вещества
- 85.# Закон Рауля: давление насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего вещества
- а) равно молярной доле растворителя
 - б) равно молярной доле растворенного вещества
 - в) прямо пропорционально молярной доле растворителя
 - г) прямо пропорционально массе растворенного вещества
 - д) прямо пропорционально молярной доле растворенного вещества
- 86.* Осмос – это направленное движение молекул растворителя
- а) из растворителя в раствор
 - б) из раствора в растворитель

- в) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества
 - г) из раствора с меньшей концентрацией вещества в раствор с большей концентрацией вещества
 - д) из раствора с большим объемом в раствор с меньшим объемом
- 87.# Осмос – это направленное движение молекул растворителя
- а) из растворителя в раствор
 - б) из раствора в растворитель
 - в) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества
 - г) из раствора с меньшим объемом в раствор с большим объемом
 - д) из раствора с меньшей массой растворенного вещества в раствор с большей массой растворенного вещества
- 88.# Осмос – это направленное движение молекул растворителя
- а) из раствора в растворитель
 - б) из раствора с меньшим объемом в раствор с большим объемом
 - в) из раствора с большим объемом в раствор с меньшим объемом
 - г) из раствора с меньшей концентрацией вещества в раствор с большей концентрацией вещества
 - д) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества
- 89.# Осмос направлен в сторону раствора, имеющего
- а) больший объем
 - б) меньший объем
 - в) меньшую массу
 - г) большую концентрацию растворенного вещества
 - д) меньшую концентрацию растворенного вещества
- 90.*Закон Вант-Гоффа: осмотическое давление разбавленных растворов неэлектролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
 - б) абсолютной температуре
 - в) молярной концентрации раствора
 - г) массовой доле растворённого вещества
 - д) молярной доле растворённого вещества
- 91.# Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов описывается уравнением
- а) $= nRT$
 - б) $= mRT$
 - в) $= nRT/m$
 - г) $= mRT/V$
 - д) $= mRT/MV$
- 5. Осмотические свойства растворов электролитов. Электролиты в организме**
- 92.# Диссоциация слабых электролитов не зависит от
- а) давления
 - б) температуры

- в) природы электролита
 - г) природы растворителя
 - д) концентрации раствора
- 93.# На степень диссоциации слабых электролитов влияет
- а) добавление анионов
 - б) добавление катионов
 - в) добавление любых ионов
 - г) добавление одноименных ионов
 - д) добавление гидрофобных неэлектролитов
- 94.*Закон Вант-Гоффа: осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) степени диссоциации
 - б) константе диссоциации
 - в) абсолютной температуре
 - г) молярной концентрации раствора
 - д) количеству ионов, образующихся при диссоциации
- 95.# Математическое выражение закона Вант-Гоффа для разбавленных растворов электролитов
- а) $= i n R T$
 - б) $= i m R T$
 - в) $= i n R T / m$
 - г) $= i m R T / V$
 - д) $= i m R T / M V$
- 96.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
 - б) константе диссоциации
 - в) абсолютной температуре
 - г) массовой доле растворённого вещества
 - д) молярной доле растворённого вещества
- 97.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
 - б) константе диссоциации
 - в) молярной концентрации раствора
 - г) массовой доле растворённого вещества
 - д) молярной доле растворённого вещества
- 98.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
 - б) степени диссоциации
 - в) константе диссоциации
 - г) массовой доле растворённого вещества
 - д) молярной доле растворённого вещества

99. # Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- массе раствора
 - константе диссоциации
 - массовой доле растворённого вещества
 - молярной доле растворённого вещества
 - количеству ионов, образующихся при диссоциации
100. # Кажущаяся степень диссоциации и изотонический коэффициент связаны соотношением
- $i = \alpha - 1/n - 1$
 - $i = \alpha - 1/n + 1$
 - $\alpha = i - 1/n - 1$
 - $\alpha = i - 1/n + 1$
 - $\alpha = n - 1/i - 1$
101. # Изотонический коэффициент рассчитывается по формуле
- $i = \alpha - 1/n - 1$
 - $i = 1 - \alpha(n + 1)$
 - $i = 1 + \alpha(n + 1)$
 - $i = 1 + \alpha(n - 1)$
 - $i = 1 + n(\alpha - 1)$
102. # Величина изотонического коэффициента
- прямо пропорциональна степени диссоциации
 - обратно пропорциональна степени диссоциации
 - прямо пропорциональна константе диссоциации
 - обратно пропорциональна количеству образующихся ионов
 - прямо пропорциональна молярной доле растворённого вещества
103. # Величина изотонического коэффициента
- обратно пропорциональна степени диссоциации
 - прямо пропорциональна константе диссоциации
 - обратно пропорциональна количеству образующихся ионов
 - прямо пропорциональна молярной доле растворённого вещества
 - прямо пропорциональна количеству ионов, образующихся при диссоциации
104. *Закон разведения Оствальда: степень диссоциации слабого бинарного электролита
- прямо пропорциональна константе диссоциации
 - обратно пропорциональна константе диссоциации

- в) прямо пропорциональна квадратному корню из константы диссоциации
 - г) обратно пропорциональна квадратному корню из молярной концентрации
 - д) прямо пропорциональна количеству ионов, образующихся при диссоциации
105. # Водные растворы сильных электролитов содержат
- а) ионы
 - б) молекулы
 - в) гидратированные ионы
 - г) гидратированные молекулы
 - д) гидратированные ионы и молекулы
106. # Водные растворы слабых электролитов содержат
- а) ионы
 - б) молекулы
 - в) гидратированные ионы
 - г) гидратированные молекулы
 - д) гидратированные ионы и молекулы
107. # Осмотическое давление крови в норме равняется (атм)
- а) 7,4
 - б) 7,5
 - в) 7,6
 - г) 7,7
 - д) 7,8
108. # Изотоничным крови является раствор NaCl в концентрации
- а) 0,09 %
 - б) 0,15 %
 - в) 0,9 %
 - г) 0,09 моль/л
 - д) 0,9 моль/л
109. # Причины повышения осмотического давления в организме человека
- а) повышение температуры
 - б) повышение артериального давления
 - в) потеря организмом солей
 - г) введение больших количеств воды
 - д) введение больших количеств солей
110. *Причины понижения осмотического давления в организме человека
- а) понижение температуры
 - б) понижение артериального давления
 - в) потеря организмом солей
 - г) введение больших количеств воды
 - д) введение больших количеств солей
111. # При помещении крови в гипертонический раствор хлорида натрия наблюдается
- а) лизис

- б) гемолиз
 - в) плазмолиз
 - г) цитолиз
 - д) эритроцитоз
112. # При помещении крови в гипотонический раствор хлорида натрия наблюдается
- а) осмос
 - б) обратный осмос
 - в) диализ
 - г) гемолиз
 - д) плазмолиз
113. *В биологических жидкостях организма человека нерастворимыми могут быть
- а) хлориды
 - б) фосфаты
 - в) гидрофосфаты
 - г) дигидрофосфаты
 - д) гидрокарбонаты
- 6. Буферные системы: классификация, состав, свойства**
114. *Буферные системы поддерживают постоянство концентрации
- а) солей
 - б) кислот, солей
 - в) кислот, щелочей, солей
 - г) гидроксид-ионов
 - д) катионов водорода
115. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
 - б) водородного показателя
 - в) концентрации кислот, солей
 - г) концентрации щелочей, солей
 - д) концентрации кислот, щелочей, солей
116. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
 - б) концентрации катионов водорода
 - в) концентрации кислот, солей
 - г) концентрации щелочей, солей
 - д) концентрации кислот, щелочей, солей
117. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
 - б) концентрации гидроксид-ионов
 - в) концентрации кислот, солей
 - г) концентрации щелочей, солей
 - д) концентрации кислот, щелочей, солей
118. # Буферные системы поддерживают постоянство концентрации катионов водорода при добавлении

- а) солей
 - б) кислот
 - в) щелочей
 - г) кислот и щелочей
 - д) кислот и щелочей, а также при разбавлении
119. # Буферные системы поддерживают постоянство рН при добавлении
- а) солей
 - б) кислот
 - в) щелочей
 - г) кислот и щелочей
 - д) кислот и щелочей, а также при разбавлении
120. # Из двух солей состоит буферная система
- а) ацетатная
 - б) фосфатная
 - в) аммиачная
 - г) гемоглобиновая
 - д) гидрокарбонатная
121. # Не является кислотной буферная система
- а) белковая
 - б) ацетатная
 - в) фосфатная
 - г) аммиачная
 - д) гидрокарбонатная
122. # Относится к солевым буферным системам
- а) белковая
 - б) ацетатная
 - в) фосфатная
 - г) аммиачная
 - д) гидрокарбонатная
123. # Является органической буферная система
- а) ацетатная
 - б) фосфатная
 - в) аммиачная
 - г) бикарбонатная
 - д) гидрокарбонатная
124. # Однокомпонентной может быть буферная система
- а) белковая
 - б) ацетатная
 - в) фосфатная
 - г) аммиачная
 - д) гидрокарбонатная
125. *рН кислотного буферного раствора зависит от
- а) природы солевого компонента
 - б) природы кислотного компонента
 - в) природы каждого компонента (и солевого и кислотного)

- г) концентраций его компонентов
д) отношения концентраций его компонентов
126. *рН основного буферного раствора зависит от
а) природы солевого компонента
б) природы основного компонента
в) природы каждого компонента (и солевого и основного)
г) концентраций его компонентов
д) отношения концентраций его компонентов
127. # Величина, характеризующая способность буферной системы противодействовать изменению рН называется
а) буферной емкостью
б) буферным действием
в) зоной буферного действия
г) протолитическим гомеостазом
128. *Буферная емкость прямо пропорциональна
а) объёму буферного раствора
б) объёму раствора нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
в) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
г) количеству нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
д) количеству эквивалентов нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
129. # Буферная емкость прямо пропорциональна
а) объёму буферного раствора
б) концентрации компонентов буферного раствора
в) объёму раствора нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
г) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
д) разности между конечным и начальным значением рН
130. # Буферная емкость прямо пропорциональна
а) объёму буферного раствора
б) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
в) количеству нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
г) количеству эквивалентов нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
д) разности между конечным и начальным значением рН
131. *Факторы, влияющие на буферную емкость
а) объём добавленных кислот и щелочей
б) количество добавленных кислот и щелочей
в) природа компонентов буферного раствора
г) концентрация компонентов буферного раствора
д) отношение концентраций компонентов буферного раствора
132. # Интервал значений рН, внутри которого буферная система способна противодействовать изменению концентрации катионов водорода называется
а) зоной буферной емкости
б) пределом буферной емкости

- в) зоной буферного действия
 - г) протолитическим гомеостазом
 - д) кислотно-основным состоянием
133. # Зона буферного действия ацетатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,4 – 5,4
 - б) 3,8 – 5,8
 - в) 4,2 – 6,2
 - г) 4,8 – 6,8
 - д) 5,4 – 7,4
134. # Зона буферного действия гидрокарбонатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,8 – 5,8
 - б) 5,4 – 7,4
 - в) 5,6 – 7,6
 - г) 5,8 – 7,8
 - д) 6,2 – 8,2
135. # Зона буферного действия фосфатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,8 – 5,8
 - б) 5,4 – 7,4
 - в) 5,8 – 7,8
 - г) 6,2 – 8,2
 - д) 6,8 – 8,8
136. # Зона буферного действия аммиачной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 6,2 – 8,2
 - б) 6,8 – 8,8
 - в) 8,2 – 10,2
 - г) 8,6 – 10,6
 - д) 8,8 – 10,8

7. Роль буферных систем в организме человека

137. # рН крови в норме находится в пределах
- а) $7,42 \pm 0,05$
 - б) $7,40 \pm 0,05$
 - в) $7,38 \pm 0,05$
 - г) $7,37 \pm 0,05$
 - д) $7,36 \pm 0,05$
138. # В состав крови не входит буферная система
- а) белковая
 - б) ацетатная
 - в) фосфатная
 - г) гемоглобиновая
 - д) гидрокарбонатная

139. # В состав крови не входит буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) аммиачная
 - г) гемоглобиновая
 - д) гидрокарбонатная
140. *Высокая буферность крови объясняется наличием в её составе буферных систем
- а) белковой
 - б) ацетатной
 - в) фосфатной
 - г) гидрокарбонатной
 - д) гемоглобиновой и оксигемоглобиновой
141. *Высокая буферность плазмы крови объясняется наличием в её составе буферных систем
- а) белковой
 - б) ацетатной
 - в) фосфатной
 - г) гидрокарбонатной
 - д) гемоглобиновой и оксигемоглобиновой
142. *Фосфатная буферная система плазмы крови имеет состав
- а) фосфорная кислота
 - б) ортофосфорная кислота
 - в) фосфат натрия
 - г) гидрофосфат натрия
 - д) дигидрофосфат натрия
143. *Гидрокарбонатная буферная система плазмы крови имеет состав
- а) угольная кислота
 - б) карбонат калия
 - в) карбонат натрия
 - г) гидрокарбонат калия
 - д) гидрокарбонат натрия
144. *Гидрокарбонатная буферная система эритроцитов имеет состав
- а) угольная кислота
 - б) карбонат калия
 - в) карбонат натрия
 - г) гидрокарбонат калия
 - д) гидрокарбонат натрия
145. # Отношение концентраций компонентов в гидрокарбонатной буферной системе плазмы крови (гидрокарбонат-ион и угольная кислота) равно
- а) 10:1
 - б) 8:2
 - в) 1:1
 - г) 3:7

- д) 1:10
146. # Наибольшей буферной емкостью в плазме крови обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гемоглобиновая
 - г) гидрокарбонатная
 - д) оксигемоглобиновая
147. # Наименьшей буферной емкостью в плазме крови обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гемоглобиновая
 - г) гидрокарбонатная
 - д) оксигемоглобиновая
148. # Наибольшей буферной емкостью в эритроцитах обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гемоглобиновая
 - г) гидрокарбонатная
 - д) амфолитная белковая
149. # Наименьшей буферной емкостью в эритроцитах обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гемоглобиновая
 - г) гидрокарбонатная
 - д) амфолитная белковая
150. # Наибольшей суммарной буферной емкостью в крови (плазма + эритроциты) обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гидрокарбонатная
 - г) амфолитная белковая
 - д) система гемоглобин-оксигемоглобин
151. # Наименьшей суммарной буферной емкостью в крови (плазма + эритроциты) обладает буферная система
- а) белковая
 - б) фосфатная
 - в) гидрокарбонатная
 - г) амфолитная белковая
 - д) система гемоглобин-оксигемоглобин
152. # Постоянство рН различных сред и тканей человеческого организма называется

- а) гомеостазом
 - б) буферной ёмкостью
 - в) буферным действием
 - г) стационарным состоянием
 - д) кислотно-основным состоянием
153. # Физико-химические механизмы поддержания кислотно-основного состояния организма
- а) диффузия
 - б) ионный обмен
 - в) буферное действие
 - г) диффузия, ионный обмен
 - д) диффузия, ионный обмен, буферное действие
154. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является
- а) осмос
 - б) диффузия
 - в) гомеостаз
 - г) обратный осмос
 - д) буферная ёмкость
155. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является
- а) осмос
 - б) гомеостаз
 - в) ионный обмен
 - г) обратный осмос
 - д) буферная ёмкость
156. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является
- а) осмос
 - б) гомеостаз
 - в) обратный осмос
 - г) буферная ёмкость
 - д) буферное действие
157. # Щелочной резерв крови у человека в норме равен (в объемных процентах)
- а) 40 – 50
 - б) 40 – 60
 - в) 50 – 60
 - г) 50 – 70
 - д) 60 – 70
158. # Коррекция кислотно-основного состояния при остром метаболическом ацидозе ($pH < 7,2$) может проводиться раствором
- а) соляной кислоты
 - б) серной кислоты
 - в) гидроксида натрия

- г) карбоната натрия
 - д) гидрокарбоната натрия
159. # Коррекция кислотно-основного состояния при тяжелом метаболическом алкалозе ($pH > 7,55$) может проводиться раствором
- а) соляной кислоты
 - б) серной кислоты
 - в) гидроксида натрия
 - г) карбоната натрия
 - д) гидрокарбоната натрия

Условные обозначения:

– задание с одним правильным ответом

* – задание с несколькими правильными ответами

^ – задание на установление правильной последовательности

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля: формулировки, расчетные формулы.
2. Следствие из закона Рауля: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора.
3. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления (электролиты, неэлектролиты).
4. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, термодинамические параметры, термодинамическое состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, энтальпия (определение, классификация, примеры).
5. Расчет энтропии веществ в различных процессах (изотермический, изобарный, изохорный), стандартная энтропия, расчет ΔS химической реакции.
6. Энергия Гиббса. Уравнение Гиббса. ΔG как критерий самопроизвольного протекания изобарно-изотермических процессов.
7. Классификация химических реакций. Реакции обратимые и необратимые, гомогенные и гетерогенные, простые и сложные, последовательные, цепные, сопряженные: определение, примеры.
8. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс).
9. Прогнозирование смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): общая формулировка, частные формулировки для температуры, давления, концентрации.
10. Механизм действия буферных систем при добавлении кислоты и щелочи (на примере ацетатной, аммиачной и белковой), разбавлении водой.
11. Буферная емкость и факторы на нее влияющие. Зона буферного действия.
12. Понятие о кислотно-основном состоянии организма: определение, механизмы, регуляция.

2. Задачи

1. Раствор содержит 20 г глюкозы в 100 г воды.
Рассчитайте молярную долю растворителя и растворенного вещества.
Вычислите давление насыщенного пара растворителя над раствором при температуре 28 °С, если давление пара чистой воды при этой же температуре равно 29,28 мм рт. ст.
2. Осмотическое давление раствора объемом 0,5 л, в котором содержится 40 г гемоглобина, при 4 °С равно 2634 Па.
Установите молярную массу гемоглобина.
3. Температура кипения водного раствора NaOH 102,65 °С. Кажущаяся степень ионизации электролита равняется 70%.
Установите, какую массу NaOH растворили в 100 г воды.
4. *Определите* ΔG°_{298} реакции $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$, если:

$$\Delta G^{\circ}_{298}(\text{Fe}_3\text{O}_4) = -1014 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta G^{\circ}_{298}(\text{CO}) = -137,2 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta G^{\circ}_{298}(\text{CO}_2) = -394 \text{ кДж/моль}.$$
Установите возможность самопроизвольного протекания процесса в стандартных условиях.
5. Анаэробный гликолиз (превращение глюкозы в молочную кислоту без участия кислорода) протекает в организме человека в 11 стадий.
Составьте суммарное уравнение реакции для данного процесса.
Рассчитайте тепловой эффект реакции.
Назовите составные части выделившейся энергии и пути их использования.
Подтвердите Ваш ответ соответствующим уравнением.

$$\Delta H^{\circ}_{\text{обр}}(\text{гл.}) = -1274,41 \text{ кДж/моль}; \Delta H^{\circ}_{\text{обр}}(\text{м.к.}) = -673 \text{ кДж/моль}.$$
6. *Рассчитайте* изменение скорости реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ при увеличении концентрации исходных веществ в 2 раза.
7. Температурный коэффициент некоторой газовой реакции равен 2.
Рассчитайте изменение скорости этой реакции при понижении температуры реакционной смеси от 120 °С до 90 °С.
8. *Объясните* влияние температуры на равновесное состояние обратимой реакции:

$$1) \text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} \quad \Delta H_p = 180,7 \text{ кДж}.$$
9. *Объясните* влияние давления на равновесное состояние обратимых реакций:

$$1) 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3,$$
10. *Рассчитайте* изменение рН фосфатной буферной системы при уменьшении концентрации кислотного компонента в 20 раз ($\lg 20 = 1,3$).
11. $V_{\text{щ}}$ ацетатного буферного раствора равна 0,05 моль/л.
Рассчитайте объем (мл) 0,2 М раствора NaOH, который необходимо добавить к 50 мл буферного раствора, чтобы изменить его рН от 4,1 до 5,2.
12. Концентрация ионов водорода в крови больного равняется $2,46 \cdot 10^{-8}$ моль/л.

Рассчитайте рН крови ($\lg 2,46 = 0,39$).

Назовите состояние, возникающее при данном нарушении КОС.

Укажите, чем характеризуется это состояние с точки зрения протолитического гомеостаза.

Модуль 2. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности организма. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС

Занятие № 9. Тема: Комплексные соединения в организме человека и их применение в медицине

Форма проведения контроля успеваемости: тесты (в ИС ОрГМУ); лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

I. Теория

1. Комплексные соединения и комплексные частицы (комплексы).
2. Координационная теория Вернера. Структура комплексных соединений. Комплексные соединения в организме человека (примеры).
3. Пространственное строение комплексных частиц.
4. Внутрикомплексные соединения: определение, примеры. Роль процессов хелатирования в организме человека и их значение в медицине.
5. Биоконкомплексные соединения: гемоглобин и его производные, карбоангидраза, витамин В12 (пространственное строение, функции, электронное строение, тип гибридизации и координационное число комплексообразователя). Связь конфигурации биоконкомплексов с их биологической функцией.
6. Константы нестойкости и устойчивости комплексных частиц: определение, примеры, использование для установления возможности протекания реакций (в том числе при нарушении металло-лигандного гомеостаза и в хелатотерапии).
7. Термодинамические принципы хелатотерапии (выносятся на экзамен).
8. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения (выносятся на экзамен).

2. Задачи

1. Напишите структурную формулу трилона Б.

Объясните причину проявления им дентатности равной 4 и 6.

Приведите примеры ионов, с которыми реализуется каждый вид дентатности.

Напишите уравнение реакции взаимодействия трилона Б с катионом кальция.

Изобразите графически пространственное строение полученного продукта.

Укажите медицинское значение данного процесса.

2. *Напишите формулу комплексного соединения, имеющего название диглицинатомедь.

Объясните причину отсутствия у него внешней сферы.

Классифицируйте лиганд, входящий в состав данного комплекса, по количеству образуемых им связей и его свойствам.

Напишите выражение константы нестойкости.

Изобразите пространственное строение комплекса.

3. При взаимодействии хлорида железа (II) с цианидом калия образуется комплексное соединение с координационным числом комплексообразователя равным шести.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации полученного комплексного продукта.

Напишите выражение константы нестойкости.

Рассчитайте координационное число комплексообразователя.

4. Составьте формулу комплексной частицы состоящей из трехзарядного кобальта, четырех молекул воды и двух хлорид-анионов.

Рассчитайте её заряд.

Укажите комплексообразователь и лиганды.

Составьте уравнение реакции диссоциации предложенного Вами комплекса.

Напишите выражение константы нестойкости.

Назовите ионы, которые могут входить во внешнюю сферу соединения с данным комплексом.

Предложите примеры возможных комплексных соединений с указанными Вами ионами.

Приведите пример комплексного соединения кобальта в организме человека.

5. Определите заряд комплексообразователя и его координационное число в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^{3-}$.

Изобразите пространственное строение комплекса.

Составьте уравнение реакции его диссоциации.

Напишите выражение константы нестойкости.

Приведите примеры комплексных соединений железа организма человека.

Тестовые задания

1. Установите соответствие:

Вид лигандов	Примеры лигандов	
А. Монодентатные	1. NH_3	5. CH_3COO^-
Б. Дидентатные	2. H_2O	6. OH^-
	3. $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	7. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
	4. $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^-$	8. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

2. Координационное число равно шести в соединении:

а) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]$	г) $[\text{Cd}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$
б) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_2(\text{SO}_3)_2]$	д) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
в) $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$	

3. Константа нестойкости – мера устойчивости:

- а) нейтрального комплекса
 б) комплексного иона
 в) комплексной частицы
 г) комплексного соединения
4. Комплексообразователем в гемоглобине и его производных является:
- а) $\text{Fe}^{2+} (\text{sp}^3)$ б) $\text{Fe}^{2+} (\text{dsp}^2)$ в) $\text{Fe}^{2+} (\text{d}^2\text{sp}^3)$ г) $\text{Fe}^{3+} (\text{dsp}^2)$ д) $\text{Fe}^{3+} (\text{d}^2\text{sp}^3)$
5. Комплексообразователем в витамине B_{12} является:
- а) $\text{Co}^{2+} (\text{sp}^3)$ б) $\text{Co}^{2+} (\text{dsp}^2)$ в) $\text{Co}^{2+} (\text{d}^2\text{sp}^3)$ г) $\text{Co}^{3+} (\text{dsp}^2)$ д) $\text{Co}^{3+} (\text{d}^2\text{sp}^3)$
6. Причинами нарушения металло-лигандного гомеостаза являются:
- а) дефицит эссенциальных микроэлементов
 б) дефицит микроэлементов, являющихся комплексообразователями
 в) избыток эссенциальных микроэлементов
 г) избыток токсических микроэлементов
 д) избыток лигандов, конкурирующих с биолигандами
7. Связывание токсических металлов (детоксикация) протекает по уравнению:
- а) $\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Б} + \text{M}_\text{Т} = \text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б} + \text{M}_\text{Б}$ г) $\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б} + \text{L}_\text{Д} = \text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Д} + \text{L}_\text{Б}$
 б) $\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б} + \text{M}_\text{Б} = \text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Б} + \text{M}_\text{Т}$ д) $\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Д} + \text{L}_\text{Б} = \text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б} + \text{L}_\text{Д}$
 в) $\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Д} + \text{L}_\text{Б} = \text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б} + \text{L}_\text{Д}$
8. Основные принципы хелатотерапии выражаются соотношениями:
- а) $K_\text{н}(\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Д}) < K_\text{н}(\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б})$ г) $K_\text{н}(\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Д}) < K_\text{н}(\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б})$
 б) $K_\text{н}(\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Б}) < K_\text{н}(\text{M}_\text{Т}\text{L}_\text{Д})$ д) $K_\text{н}(\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Б}) < K_\text{н}(\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Д})$
 в) $K_\text{н}(\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Д}) < K_\text{н}(\text{M}_\text{Б}\text{L}_\text{Б})$
9. Для соединения $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ верным является выражение
- а) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}$
 б) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$
 в) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}^+] + [\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$
 г) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] + 2[\text{NH}_3]^2}$
 д) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{Cl}^-]}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}}$
10. Для соединения $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ верным является выражение
- а) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$
 б) $K_\text{н} = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{NH}_3]^2}$

$$\text{в) } K_n = \frac{[Ag^+] + [NH_3]^2}{[[Ag(NH_3)_2]^+]}$$

$$\text{г) } K_n = \frac{[[Ag(NH_3)_2]^+]}{[Ag^+] + 2[NH_3]^2}$$

$$\text{д) } K_n = \frac{[[Ag(NH_3)_2]Cl]}{[Ag^+] \cdot [NH_3]^2 \cdot [Cl^-]}$$

Лабораторные работы

ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА ТЕТРААММИНМЕДИ (II)

К 3 каплям раствора сульфата меди (II) прибавьте 2 капли раствора аммиака. Выпадает осадок основной соли $(CuOH)_2SO_4$.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

К полученному осадку добавьте по каплям избыток раствора аммиака. Отметьте происходящие изменения.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Напишите выражение константы нестойкости комплексного иона.

ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИДА ДИММИНСЕРЕБРА (I)

К 1 капле раствора нитрата серебра прибавьте 2 капли раствора хлорида натрия. Выпадает осадок.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

К полученному осадку прибавьте концентрированный раствор аммиака до полного его растворения.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Напишите выражение константы нестойкости комплексного иона.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕТРАЙДОПЛОМБАТА (II) КАЛИЯ

К 2-3 каплям раствора нитрата свинца (II) прибавьте 2 капли раствора йодида калия. Выпадает осадок.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект. Осадок разделите на 2 пробирки.

В первую добавьте избыток KI до полного растворения осадка. Во вторую пробирку прибавьте 5-6 капель воды. Смесь нагрейте до полного растворения осадка, затем охладить водой под краном. Осадок PbI_2 выпадает в виде золотисто-желтых чешуек.

Напишите уравнение реакции. Укажите её эффект.

Напишите выражение K_n и K_u .

Занятие № 10 Тема: Поверхностные явления. Адсорбция и её применение в медицине

Форма проведения контроля успеваемости: экспресс-опрос

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

I. Теория

1. Адсорбционные процессы и равновесия на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.
2. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества.
3. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.
4. Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ. Уравнение Гиббса. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Дюкло-Траубе).
5. Биологическое значение положительной и отрицательной адсорбции.
6. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/газ. Физическая адсорбция и хемосорбция. Уравнение Ленгмюра (три варианта, анализ графика).
7. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/раствор. Избирательная адсорбция. Правило Пескова-Фаянса.
8. Адсорбционные процессы в организме человека. Применение ионитов в медицине.

2. Задачи

1. Укажите критерий, лежащий в основе деления веществ на три группы: ПИВ, ПАВ, ПНВ.
Приведите примеры веществ, входящих в каждую из указанных групп.
Опишите строение поверхностно-активных веществ.
Изобразите схематически их структуру.
Перечислите известные Вам ПАВ организма человека.
Приведите примеры применения ПАВ в медицине.
2. Изобразите графически изотермы поверхностного натяжения для пропионовой, масляной и валериановой кислот.
Объясните е, используя правило Дюкло-Траубе.
Назовите группу веществ, к которой относятся указанные карбоновые кислоты по способности влиять на поверхностное натяжение растворителя.
Покажите схематично дифильное строение молекулы масляной кислоты.
Приведите примеры ПАВ в организме человека.
Объясните, какое значение имеет величина поверхностного натяжения ПАВ для процессов адсорбции в организме человека.
3. Покажите варианты ориентации адсорбированных ПАВ в поверхностном слое.
Назовите термин, характеризующий образование насыщенного мономолекулярного адсорбционного слоя ПАВ на поверхности раздела фаз.
Согласуйте понятие «часток Ленгмюра» со структурой биологических мембран (липидный бислой, мозаичная модель).
Изобразите графически обе модели строения клеточных мембран.
Объясните причину взаимодействия друг с другом отдельных слоев в биомембране.
4. Напишите уравнение Ленгмюра, отражающее адсорбцию ПАВ на поверхности раздела раствор – газ.
Изобразите графически изотерму адсорбции Ленгмюра.

Выд елите на графике три участка в зависимости от соотношения α и c .

Охарактеризуйте каждый из них.

Поясните от чего зависит угол наклона первого участка.

Объясните, почему каждому участку соответствует свой вариант уравнения Ленгмюра.

Напишите все варианты уравнения.

Занятие № 11 Тема: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов

Форма проведения контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости: лабораторная работа (УИРС, практический навык); реферат

1. Теория

1. Химические элементы в организме человека: содержание, классификация по степени важности для процессов жизнедеятельности. Биогенные элементы: определение, расположение в периодической системе по периодам и s-, p-, d-блокам (примеры).

2. Зависимость между распространенностью химических элементов в природе (кларками) и их содержанием в организме человека. Биологическое концентрирование.

3. Классификация биогенных элементов: по содержанию в организме (макро-, олиго- и микробиогенные элементы), по функциональной роли (органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы).

4. Химическое сходство и биологический антагонизм: натрий-калий, магний-кальций.

5. Биогенные d-элементы в организме человека: расположение в периодической системе, степени окисления эссенциальных d-элементов, окислительно-восстановительные свойства.

6. Эссенциальные микроэлементы-металлы организма человека: Fe, Co, Cr, Mn, Zn, Cu, Mo (содержание, биологическая роль).

2. Упражнения

1. Аналитические реакции катионов d-элементов:

а) на Cu^{2+} с избытком гидроксида аммония,

б) на Cr^{3+} с пероксидом водорода в щелочной среде при нагревании,

в) на Mn^{2+} со щавелевой кислотой,

г) на Zn^{2+} со щелочами,

д) на Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия,

е) на Fe^{3+} с тиоцианатом калия,

ж) на Fe^{2+} с гексацианоферратом (III) калия,

з) на Co^{2+} со щелочами.

Укажите эффект реакций. В окислительно-восстановительных реакциях коэффициенты расставляются с применением метода электронного баланса.

2. Аналитические реакции анионов и катионов р-элементов:

а) CN^- (с нитратом серебра),

б) Pb^{+2} (с хроматом калия),

в) NO^{2-} (с перманганатом калия в кислой среде),

г) NO^{3-} (с медью и серной кислотой),

д) PO_4^{3-} (с нитратом серебра),

е) AsO_4^{3-} (реакция Марша),

ж) SO_3^{2-} (разложение кислотами при нагревании, с последующим обесцвечиванием йода),

з) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (с нитратом серебра),

Укажите эффект реакций. В окислительно-восстановительных реакциях коэффициенты расставляются с применением метода электронного баланса.

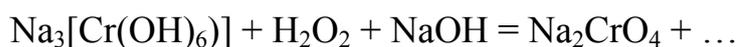
Лабораторные работы

АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КАТИОНОВ d-ЭЛЕМЕНТОВ.

Цель: Приобрести системные знания о химических свойствах d-элементов и их соединений.

Качественная реакция на катион Cr^{+3} окислением его в CrO_4^{-2} пероксидом водорода в щелочной среде.

К 4-5 каплям раствора соли хрома (III) прибавить 4-5 капель раствора едкого натра, чтобы выпавший осадок $\text{Cr}(\text{OH})_3$ растворился с образованием комплексной соли: $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$. Напишите уравнения реакций. К раствору прилить 5-6 капель 3% раствора пероксида водорода. Смесь нагревают до тех пор пока раствор из зеленого (цвет комплексного иона) не станет желтым (цвет CrO_4^{-2}). Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты в нем.



Качественная реакция на катион Mn^{+2} со щавелевой кислотой $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

К 5-6 каплям раствора марганца добавить 2-3 капли раствора едкого натра. Смесь тщательно перемешать стеклянной палочкой до образования бурого осадка марганцовистой кислоты.



К бурому осадку прибавить 3-4 капли раствора щавелевой кислоты (не встряхивать). Образуется раствор комплексного соединения марганца розового цвета



Качественная реакция на катион Fe^{2+} с калий гексацианоферратом $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ К 5-6 каплям раствора соли Fe^{2+} прибавить 2-3 капли HCl или H_2SO_4 (для подавления гидролиза соли) и 2-3 капли реактива. Тотчас выпадает темно-синий осадок турбулевой сини $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.

Напишите ионное и молекулярное уравнения реакций, укажите название образующегося комплексного соединения.

Качественная реакция на катион Fe^{3+} с тиоцианатом калия KSCN

К 4-5 каплям раствора соли Fe^{3+} добавить 2-3 капли соляной кислоты (во избежание выпадения осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$) и 6-7 капель раствора реактива. Образуется растворимое в воде комплексное соединение железа кроваво-красного цвета (реакция специфична). Напишите ионное и молекулярное уравнения реакции.

Качественная реакция на катион Zn^{2+} с едкой щелочью

К 4-5 каплям раствора соли Zn^{2+} добавить по каплям раствор щелочи до образования белого аморфного осадка гидроксида цинка. Полученный осадок разделите на 2 части: в одну добавьте раствор кислоты, а в другую раствор щелочи до полного растворения осадка. Учитывая гидратацию иона Zn^{2+} в растворе, напишите ионные и молекулярные уравнения реакций, укажите названия этих соединений. Эта реакция подтверждает кислотно – основные (амфотерные) свойства гидроксида цинка.

Качественная реакция на катион Cu^{2+} с гексацианоферратом (II) калия

К 4-5 каплям раствора соли Cu^{2+} добавить 6-7 капель реактива. Образуется красно-бурый осадок $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Напишите ионное и молекулярное уравнения реакций, укажите название образующегося комплексного соединения.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ АНИОНОВ И КАТИОНОВ p-ЭЛЕМЕНТОВ.

Цель: Приобрести системные знания о химических свойствах p-элементов и их соединений.

Качественная реакция на анион CO_3^{-2} с кислотами

К 5-6 каплям p-ра Na_2CO_3 прибавить столько же капель 2М p-ра HCl . Пробирку быстро закрыть пробкой с притертой пипеткой, в которой находится 1-2 капли известковой или баритовой воды. Наблюдается помутнение раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Напишите ионные и молекулярные уравнения реакций.

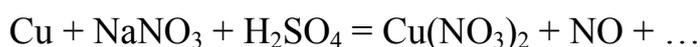
Качественная реакция на анион PO_4^{3-} с нитратом серебра

К 4-5 каплям р-ра Na_2HPO_4 прибавить столько же капель р-ра AgNO_3 . Наблюдается выпадение желтого осадка Ag_3PO_4 .

Напишите ионные и молекулярные уравнения реакций.

Качественная реакция на анион NO_3^- с медью и серной кислотой

К 4-5 каплям р-ра соли NO_3^- добавить 5-6 капель конц. H_2SO_4 и кусочек меди. Смесь нагреть (под тягой!) и наблюдать выделение азота (IV), который образуется окислением оксида азота (II), выделяющегося при реакции. Допишите уравнение реакции



Напишите уравнение реакции окисления оксида азота (II) до оксида азота (IV).

Качественная реакция на анион SO_4^{2-} с хлоридом бария

К 4-5 каплям р-ра соли SO_4^{2-} (или серной кислоты) прибавить столько же капель р-ра хлорида бария. Выпадает белый осадок BaSO_4 , нерастворимый в разбавленных соляной и азотной кислотах.

Напишите ионные и молекулярные уравнение реакций.

Качественная реакция на анион на галогенидион с нитратом серебра

К 4-5 каплям р-ра соли, содержащей Cl^- прибавить столько же капель р-ра азотнокислого серебра. Выпадает творожистый осадок AgCl белого цвета. Если взять раствор соли анионов Br^- или I^- , то выпадает осадок AgBr (AgI) бледно-желтого цвета. AgCl в отличие от AgBr и AgI растворяется в 10% растворе $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ с образованием комплексного соединения: хлорида диамминсеребра (I).

Напишите ионные и молекулярные уравнение реакций.

Примечания:

Для реакций обмена уравнения напишите в молекулярном и ионном (полное, сокращенное) виде.

Коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях расставьте, используя метод электронного баланса.

Укажите эффект всех реакций.

Занятие № 12 Тема: Получение и свойства дисперсных систем. Коллоиды в организме человека

Форма проведения контроля успеваемости: лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Дисперсные системы: определение, классификация (по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по силе взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой), примеры.

2. Коллоидные растворы: условия образования, факторы устойчивости, свойства. Коллоиды в организме человека.

3. Получение коллоидных растворов. Дисперсионные методы: механический, ультразвуковой, пептизации. Конденсационные методы: физические (замены растворителя), химические (гидролиза, двойного обмена).

4. Формулы мицелл золей, полученных химическими конденсационными методами.

5. Строение мицеллы. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы: места возникновения, свойства, зависимость от различных факторов.

2. Задачи

1. Напишите коллоидно-химические формулы мицелл золей, полученных по реакциям:

- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} =$
- $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 =$
- $*\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} =$
- $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} =$

Приведите строение мицелл.

Покажите места возникновения двух потенциалов внутри мицеллы.

Объясните вероятность образования золя оксалата кальция в организме человека.

Укажите возможную опасность данного процесса для организма. Примечания: В вариантах 1, 2, 3, 5 необходимо написать формулы мицелл в избытке каждого из исходных веществ. В окислительно-восстановительных реакциях коэффициенты расставляются с применением метода электронного баланса.

Лабораторные работы

1. ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ КАНИФОЛИ МЕТОДОМ ЗАМЕНЫ РАСТВОРИТЕЛЯ

Цель работы: Изучить физический метод конденсации получения коллоидных растворов. Установить факторы, влияющие на условия его получения.

Теоретическая часть.

Метод замены растворителя относится к конденсационным методам получения коллоидных растворов, т.е.к методам, условия которых способствуют объединению частиц дисперсной фазы (атомов, молекул) до агрегатов соответствующей степени дисперсности ($10^{-7} - 10^{-9}$ м).

Этим методом коллоидный раствор можно получить из истинного раствора, добавив к нему большой объём нового растворителя, в котором частицы растворённого вещества нерастворимы или плохо растворимы. Третьим условием должна быть хорошая растворимость растворителей друг в друге.

Таким образом, для получения коллоидного раствор методом замены растворителя необходимы следующие условия:

1. Объём истинного раствора должен быть намного меньше объёма нового растворителя.
2. Дисперсная фаза должна быть плохо растворима в новом растворителе.
3. Оба растворителя должны хорошо смешиваться друг с другом.

Методом замены растворителя получают высокодисперсные коллоидные растворы многих веществ: серы, фосфора, канифоля и др.

Ход работы: В пробирку с 10 мл дистиллированной воды, прилить несколько капель 2 %- го спиртового раствора канифоли. Смесь тщательно перемешать. Образование коллоидного раствора можно установить по появлению опалесценции. Конденсация коллоидных частиц происходит из спиртового раствора канифоли, плохо растворимой в воде.

Вывод:

2. ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА (III) МЕТОДОМ ГИДРОЛИЗА **Цель работы:** Получить золь гидроксида железа методом химической конденсации.

Теоретическая часть.

Методы химической конденсации основаны на конденсационном выделении новой фазы из пересыщенного раствора. В отличие от физических методов, вещество, образующее дисперсную фазу, появляется в результате химической реакции. Реакции окисления, гидролиза, диссоциации, двойного обмена и другие приводят к образованию дисперсных систем.

Ход работы: В пробирку налейте 10 мл воды и нагрейте её до кипения. В кипящую воду внесите 1 мл 2 % раствора хлорида железа (III). Содержимое пробирки разделите на 2 части. К одной половине золя добавьте 1 мл 1 % раствора сульфата калия. Через некоторое время наблюдается коагуляция золя с последующей седиментацией. От добавленного электролита золь коагулирует.

Напишите

- уравнение гидролиза хлорида железа (III)

- уравнение реакции образования иона-стабилизатора
- коллоидно-химическую формулу мицеллы хлорида железа (III).

Приведите строение мицеллы гидроксида железа (III).

Назовите ион-коагулянт, содержащийся в сульфате калия.

Объясните механизм коагуляции.

Вывод:

Занятие № 13. Тема: Устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Форма проведения контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория, задачи); лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Устойчивость дисперсных систем: определение.
2. Виды и факторы устойчивости коллоидных растворов:
 - кинетическая (седиментационная)
 - агрегативная.
3. Коагуляция: определение. Виды коагуляции: скрытая и явная.
4. Порог коагуляции, пороговая концентрация.
5. Седиментация:
 - определение
 - связь с коагуляцией.
6. Правило Шульце-Гарди:
 - формулировки трёх частей правила Шульце-Гарди
 - примеры.
7. Взаимная коагуляция:
 - определение
 - примеры.
8. Биологическое значение коагуляции. Коллоидная защита и пептизация, значение этих явлений в медицине.

2. Задачи

1. Имеются 3 коллоидных раствора: гидроксида железа (III), полученного гидролизом FeCl_3 , иодида серебра, полученного в избытке KI, и иодида серебра, полученного в избытке AgNO_3 .
Предложите два варианта взаимной коагуляции.
Объясните, используя формулы мицелл.
2. Пороговая концентрация $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ для коллоидного раствора гидроксида алюминия равняется 0,63 ммоль/л.
Рассчитайте объем 0,01М раствора дихромата калия, вызывающего видимую коагуляцию 200 мл золя.
Установите заряд гранулы, учитывая, что коагулирующим действием обладает дихромат-анион.

Объясните, используя формулы мицелл.

3. Известны пороговые концентрации следующих электролитов, ммоль/л:
 $\text{KNO}_3 - 50$; $\text{CaCl}_2 - 0,715$; $\text{Na}_3\text{PO}_4 - 43$; $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 49$; $\text{MgSO}_4 - 0,81$; $\text{AlCl}_3 - 0,099$.

Установите заряд гранулы исследуемого коллоидного раствора, применяя правило Шульце-Гарди.

Лабораторные работы

1. ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ-ТИНДАЛЯ

Цель работы: Изучить оптические свойства коллоидных систем.

Теоретическая часть. Исследование оптических свойств коллоидных систем имеет большое значение для изучения их структуры, определения размеров и формы частиц, а также их концентрации. При боковом освещении коллоидных растворов узким пучком света наблюдается характерное переливчатое (обычно голубых оттенков) свечение, называемое опалесценцией, в виде конуса, называемого конусом Тиндаля. Это явление обусловлено светорассеянием в коллоидных растворах, которое вызвано дифракцией, когда лучи света огибают коллоидные частицы и изменяют свое направление.

Ход работы: В химически чистый стакан налейте 50 мл дистиллированной воды. Осветите стакан узким пучком света сбоку и наблюдайте «оптическую» пустоту воды. Затем в этот стакан прибавьте 5 капель спиртового раствора канифоли, перемешайте стеклянной палочкой и снова наблюдайте при боковом освещении. Нарисуйте конус Тиндаля.

Вывод:

2. ВЗАИМНАЯ КОАГУЛЯЦИЯ ЗОЛЕЙ

Цель работы: Изучить коагуляцию зольей.

Теоретическая часть. Если к золю с отрицательно заряженными частицами добавить золь с положительно заряженными частицами, то произойдет их взаимная коагуляция. На многих водоочистных станциях к воде, содержащей отрицательно заряженные органические смеси, добавляют положительно заряженные золи гидроксида алюминия или железа, после взаимной коагуляции образовавшиеся хлопья легко отфильтровываются на песчаных фильтрах.

Ход работы: В пяти пробирках смешать золи гидроксида железа и берлинской лазури в количествах, указанных в таблице:

№ пробирки	Кол-во золя гидроксида железа, мл	Кол-во золя берлинской лазури, мл	Степень коагуляции	Окраска жидкости над осадком
1	4,5	0,5		
2	4,0	1,0		
3	2,5	2,5		

4	1,0	4,0		
5	0,5	4,5		

Через 30 мин записать в таблицу результаты коагуляции (+ неполная, +++ полная) и цвет жидкости над осадком.

Вывод:

Занятие № 14 Растворы ВМС. Свойства биополимеров

Форма проведения контроля успеваемости: лабораторная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Онкотическое давление плазмы крови.
2. Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, рН, электролиты.
3. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка (ИЭТ). Методы определения ИЭТ белка.
4. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов: определение, механизм и факторы процесса (температура, электролиты, неэлектролиты).
5. Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, рН, электролиты). Процессы синерезиса в организме человека.

2. Задачи

ИЭТ альбумина плазмы крови равна 4,64.

Определите знак заряда частиц альбумина в миллимолярном растворе HCl.

Напишите соответствующую схему реакции.

Укажите направление перемещения частиц альбумина при электрофорезе в данных условиях.

Лабораторные работы

1. ВЛИЯНИЕ рН НА НАБУХАНИЕ ВМС

Цель работы: Изучить набухание ВМС при действии реагентов с различными значениями рН среды.

Теоретическая часть. На набухание амфотерных веществ большое влияние оказывает рН среды. Влияние рН на набухание хорошо изучено для белков и белковых веществ. Кривая набухания как функция рН проходит через минимум, который лежит в области ИЭТ. Например, для желатина он находится при рН = 4,7. Появление опухолей при ожоге крапивой или укусе муравья объясняется повышением набухания тканей вследствие локального изменения рН.

Ход работы: в три мерные пробирки поместить по 0,5 г порошка желатина (высота порошка 1см), в 1-ю – прилить 8 мл 0,1 М раствора HCl, во 2-ю – 8

мл 0,1 М р-ра CH_3COOH , в 3-ю – 4 мл 0,1 М раствора CH_3COONa . Содержимое пробирок тщательно перемешать и оставить на час. Через час замерить высоту набухания желатина. Результаты записать в лабораторный журнал по форме:

№ пробирки	Высота слоя сухого желатина, h1	Добавляемый реактив	Время набухания, мин	Высота слоя набухшего желатина, h2	Набухание, $\Delta h = h2 - h1$	pH
1	1 см	HCl	60			
2	1 см	NaOH	60			
3	1 см	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	60			

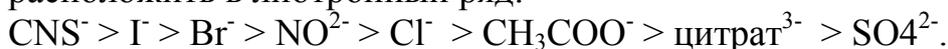
Вывод:

2. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА НАБУХАНИЕ ВМС

Цель работы: Изучить влияние анионов на процесс набухания желатина.

Теоретическая часть.

Влияние электролитов на набухание ВМС хорошо изучено для белков и белковых веществ. На процесс набухания наибольшее влияние оказывают анионы. По интенсивности влияния на набухание анионы можно расположить в лиотропный ряд:



Ионы, стоящие слева от Cl^- , усиливают набухание, расположенные справа – тормозят этот процесс.

Ход работы. В четыре пробирки поместить по 0,5 г желатина (высота желатина 1 см). В 1-ю – прилить 6 мл 0,5 М раствора K_2SO_4 , во 2-ю – 8 мл 0,5 М раствора KCl , в 3-ю – 8 мл 0,5 М раствора KBr , в 4-ю – 8 мл 0,5 М раствора NH_4CNS . Содержимое пробирок тщательно перемешать и оставить на час. Через час замерить высоту набухания желатина. Результаты записать.

Вывод:

3. ВЛИЯНИЕ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ НА ЗАСТУДНЕВАНИЕ

Цель работы: Изучить скорость застудневания раствора желатина при действии кислот и щелочей.

Теоретическая часть. На застудневание растворов оказывает влияние pH раствора, легче всего оно протекает при pH, отвечающем изоэлектрическому состоянию.

ХОД РАБОТЫ: в три пробирки налить по 5 мл теплого 3%-го желатина и прилить в 1-ю – 1 мл дистиллированной воды, во 2-ю – 1 мл 0,1 М раствора HCl , в 3-ю – 1 мл 0,1 М раствора NaOH . Содержимое пробирок перемешать, пробирки поместить в кружку с водой, температура которой 40 °C, затем охладить их до 10 °C и отметить время застудневания. Результаты измерений записать в журнал:

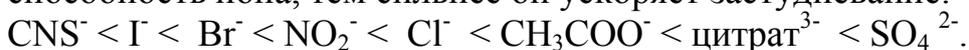
№ пробирки	Исследуемый раствор	Добавляемый раствор	Время застудневания	pH
1	Желатин	Дист. вода		
2	Желатин	HCl		
3	Желатин	NaOH.		

Вывод:

4. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ЗАСТУДНЕВАНИЕ

Цель работы: Изучить влияние различных электролитов на застудневание желатина.

Теоретическая часть. Электролиты оказывают существенное влияние на скорость застудневания. Ионы одних электролитов ускоряют, других – замедляют процесс застудневания. Действие ионов на застудневание связано с их расположением в лиотропном ряду: чем выше гидратирующая способность иона, тем сильнее он ускоряет застудневание:



Ионы расположены в порядке усиления их действия на застудневание.

Ход работы. В пять пробирок отмерить по 2,5 мл теплого 6%-го раствора желатина и прилить в них по 2,5 мл 1 молярных растворов: в 1-ю - K_2SO_4 , во 2-ю – KCl , в 3-ю – KI , в 4-ю - NH_4CNS , в 5-ю (для сравнения) – дистиллированной воды. Наблюдать за процессом застудневания постоянно. Результаты записать в журнал:

№ пробирки	Исследуемый раствор	Добавляемый раствор	Время застудневания
1	Желатин	K_2SO_4	
2	Желатин	KCl	
3	Желатин	KI	
4	Желатин	NH_4CNS	
5	Желатин	дистиллированная вода	

Вывод:

Занятие № 15. Тема: Рубежный контроль № 2 «Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС»

Форма проведения контроля успеваемости: рубежный контроль: тестирование в информационной системе ОрГМУ или письменная работа

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости: тестирование в информационной системе ОрГМУ

8. Комплексные соединения в организме человека и их применение в медицине

160. # Комплексные соединения всегда содержат в своём составе

- а) комплексные частицы
 - б) комплексные анионы
 - в) комплексные катионы
 - г) нейтральные комплексы
 - д) внутреннюю и внешнюю сферы
161. # В комплексном соединении связь между внутренней сферой и ионами внешней сферы
- а) ионная
 - б) металлическая
 - в) донорно-акцепторная
 - г) ковалентная полярная
 - д) ковалентная неполярная
162. # Комплексной частицей является
- а) лиганд
 - б) внешняя сфера
 - в) внутренняя сфера
 - г) комплексообразователь
 - д) комплексное соединение
163. # Наиболее сильной комплексообразующей способностью обладают
- а) катионы s-элементов 3 периода
 - б) катионы s-элементов 4 периода
 - в) катионы s-элементов 5 периода
 - г) катионы d-элементов 4 периода
 - д) катионы d-элементов 5 периода
164. *Высокая комплексообразующая способность d-элементов 4 периода объясняется
- а) наличием свободных d-орбиталей
 - б) наличием свободных p-, d-орбиталей
 - в) наличием свободных s-, p-, d-орбиталей
 - г) относительно большим радиусом их атомов
 - д) относительно небольшим радиусом их атомов
165. *Полидентатными лигандами являются
- а) трилон Б
 - б) этилендиамин
 - в) ацетат-анион
 - г) глицинат-анион
 - д) тиоцианат-анион
166. *Хелатообразующими лигандами являются
- а) трилон Б
 - б) этилендиамин
 - в) ацетат-анион
 - г) глицинат-анион
 - д) тиоцианат-анион
167. # Комплексообразователем в гемоглобине и его производных является катион железа

- а) в степени окисления + 2, sp^3 -гибридизация
 - б) в степени окисления + 2, dsp^2 -гибридизация
 - в) в степени окисления + 2, d^2sp^3 -гибридизация
 - г) в степени окисления + 3, dsp^2 -гибридизация
 - д) в степени окисления + 3, d^2sp^3 -гибридизация
168. # Комплексы катиона цинка с координационным числом 4 имеют форму
- а) квадрата
 - б) тетраэдра
 - в) октаэдра
 - г) квадрата и тетраэдра
 - д) квадрата, тетраэдра и октаэдра
169. *Причины тетраэдрической формы комплексов катиона цинка с координационным числом 4
- а) sp^3 -гибридизация катиона цинка
 - б) dsp^2 -гибридизация катиона цинка
 - в) d^2sp^3 -гибридизация катиона цинка
 - г) наличие неспаренных электронов на валентных подуровнях
 - д) отсутствие неспаренных электронов на валентных подуровнях
170. # Комплексы катиона двухзарядной меди с координационным числом 4 имеют форму
- а) квадрата
 - б) тетраэдра
 - в) октаэдра
 - г) квадрата и тетраэдра
 - д) квадрата, тетраэдра и октаэдра
171. *Причины квадратной формы комплексов двухзарядной меди с координационным числом 4
- а) sp^3 -гибридизация катиона меди
 - б) dsp^2 -гибридизация катиона меди
 - в) d^2sp^3 -гибридизация катиона меди
 - г) наличие неспаренных электронов на предвнешнем d-подуровне
 - д) отсутствие неспаренных электронов на предвнешнем d-подуровне
172. # С точки зрения теории Вернера цинксодержащие ферменты карбоангидраза, алкогольдегидрогеназа – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата
 - б) октаэдра
 - в) гексаэдра
 - г) тетраэдра
 - д) додекаэдра
173. # С точки зрения координационной теории Вернера ферменты каталаза, пероксидаза и цитохромы – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата
 - б) октаэдра
 - в) гексаэдра

- г) тетраэдра
 - д) додекаэдра
174. # С точки зрения координационной теории Вернера гемоглобин и его производные, а также миоглобин – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата
 - б) октаэдра
 - в) гексаэдра
 - г) тетраэдра
 - д) додекаэдра
175. # С точки зрения координационной теории Вернера витамин В12 – это комплекс, имеющий форму
- а) квадрата
 - б) октаэдра
 - в) гексаэдра
 - г) тетраэдра
 - д) додекаэдра
176. *Причины октаэдрической формы гемсодержащих соединений организма человека
- а) наличие неспаренных электронов на валентных подуровнях
 - б) наличие свободных d-орбиталей у комплексообразователя (железа)
 - в) sp³-гибридизация катиона железа
 - г) d³sp²-гибридизация катиона железа
 - д) d²sp³-гибридизация катиона железа
177. *Хелатами железа являются
- а) каталаза
 - б) миоглобин
 - в) хлорофилл
 - г) кобаламин (витамин В12)
 - д) гемоглобин и его производные
178. *Не являются хелатами железа
- а) каталаза
 - б) хлорофилл
 - в) цитохром с
 - г) пероксидаза
 - д) кобаламин (витамин В12)
179. # Хелатом кобальта является
- а) каталаза
 - б) хлорофилл
 - в) цитохром с
 - г) пероксидаза
 - д) витамин В12
180. *Витамин В12 (цианкобаламин)
- а) имеет форму октаэдра
 - б) имеет форму тетраэдра
 - в) участвует в процессе кроветворения

- г) в качестве комплексообразователя имеет трёхзарядный катион кобальта
 - д) в качестве комплексообразователя имеет двухзарядный катион кобальта
181. *Витамин В12 (цианкобаламин) в качестве кофермента является переносчиком
- а) меркаптогрупп
 - б) гидроксид-ионов
 - в) метильных групп
 - г) катионов водорода
 - д) сульфгидрильных групп
182. *К нарушению металло-лигандного гомеостаза приводит
- а) дефицит эссенциальных микроэлементов
 - б) избыток эссенциальных микроэлементов
 - в) дефицит высокомолекулярных биолигандов
 - г) дефицит лигандов, конкурирующих с биолигандами
 - д) избыток лигандов, конкурирующих с биолигандами
183. # Может применяться при заболеваниях, связанных с избыточным отложением солей кальция в организме
- а) тетацин
 - б) пентацин
 - в) трилон А
 - г) трилон Б
 - д) тетацин-кальций

9. Поверхностные явления. Адсорбция

184. # Поверхностное натяжение – это избыток свободной энергии на единице
- а) массы адсорбента
 - б) массы адсорбтива
 - в) объёма адсорбента
 - г) объёма адсорбтива
 - д) площади поверхности раздела фаз
185. # Поверхностное натяжение – это работа, необходимая для создания единицы
- а) массы адсорбента
 - б) объёма адсорбента
 - в) площади поверхности адсорбента
 - г) площади поверхности адсорбтива
 - д) площади поверхности раздела фаз
186. # Поверхностное натяжение – это сила, действующая на единицу
- а) массы адсорбента
 - б) объёма адсорбента
 - в) площади поверхности адсорбента
 - г) площади поверхности раздела фаз
 - д) длины линии, ограничивающей площадь поверхности раздела фаз

187. # Поверхностно-активные вещества (ПАВ)
- а) уменьшают площадь поверхности раздела фаз
 - б) увеличивают площадь поверхности раздела фаз
 - в) увеличивают свободную поверхностную энергию
 - г) уменьшают поверхностное натяжение растворителя
 - д) увеличивают поверхностное натяжение растворителя
188. # Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ)
- а) увеличивают площадь поверхности раздела фаз
 - б) уменьшают свободную поверхностную энергию
 - в) уменьшают поверхностное натяжение растворителя
 - г) увеличивают поверхностное натяжение растворителя
 - д) не влияют на поверхностное натяжение растворителя
189. # К поверхностно-активным веществам относятся
- а) сахароза
 - б) фосфолипиды
 - в) хлорид натрия
 - г) серная кислота
 - д) гидроксид натрия
190. *К поверхностно-инактивным веществам относятся
- а) спирты
 - б) альдегиды
 - в) фосфолипиды
 - г) гидроксид натрия
 - д) серная кислота
191. # В соответствии с правилом Дюкло-Траубе наибольшей поверхностной активностью обладает кислота
- а) уксусная
 - б) масляная
 - в) муравьиная
 - г) пропионовая
 - д) валериановая
192. *Факторы, влияющие на поверхностное натяжение биологических жидкостей организма человека
- а) давление
 - б) температура
 - в) природа растворителя
 - г) природа растворённых веществ
 - д) концентрация растворённых веществ
193. *Понижают поверхностное натяжение растворителя
- а) белки
 - б) сахароза
 - в) глицерин
 - г) жирные кислоты
 - д) неорганические кислоты
194. *Незначительно повышают поверхностное натяжение растворителя

- а) белки
 - б) сахароза
 - в) глицерин
 - г) сложные эфиры
 - д) неорганические кислоты
195. # Практически не меняют поверхностное натяжение растворителя
- а) белки
 - б) сахароза
 - в) глицерин
 - г) сложные эфиры
 - д) неорганические кислоты
196. *Применяют в хирургии в качестве антисептиков
- а) анионные ПАВ
 - б) анионные ПИВ
 - в) анионные ПНВ
 - г) катионные ПАВ
 - д) катионные ПИВ
197. *В липидном бислое биологической мембраны (исходя из представления об ориентации ПАВ в насыщенном адсорбционном слое)
- а) полярные группировки направлены внутрь
 - б) полярные группировки направлены наружу
 - в) полярные группировки направлены друг к другу
 - г) углеводородные радикалы направлены внутрь
 - д) углеводородные радикалы направлены наружу
198. *Адсорбция газов на твердом теле зависит
- а) от давления
 - б) от температуры
 - в) от природы адсорбента
 - г) от природы адсорбтива
 - д) от величины удельной поверхности адсорбента
199. # Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-жидкость не зависит
- а) от давления
 - б) от температуры
 - в) от природы адсорбента
 - г) от природы адсорбтива
 - д) от величины удельной поверхности адсорбента
200. *Хемосорбция характеризуется
- а) обратимостью
 - б) необратимостью
 - в) низкой скоростью
 - г) высокой скоростью
 - д) высокой теплотой адсорбции
201. # Гидрофобные адсорбенты лучше адсорбируют
- а) воду (газ)

- б) воду (жидкость)
 - в) аммиак (газ)
 - г) метан (газ)
 - д) хлороводород (газ)
202. # Гидрофильные адсорбенты лучше адсорбируют адсорбтив (газообразный)
- а) азот
 - б) воду
 - в) метан
 - г) бензол
 - д) кислород
203. *В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
 - б) хлорид-анионы
 - в) йодид-анионы
 - г) катионы серебра
 - д) молекулы йодида серебра
204. # В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
 - б) хлорид-анионы
 - в) катионы серебра
 - г) молекулы йодида серебра
 - д) все перечисленные анионы
205. # В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
 - б) хлорид-анионы
 - в) йодид-анионы
 - г) молекулы йодида серебра
 - д) все перечисленные анионы
- 10. Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов**
206. # В организме человека содержится химических элементов
- а) более 40
 - б) более 50
 - в) более 60
 - г) более 70
 - д) более 80
207. *По степени важности для процессов жизнедеятельности химические элементы делятся на группы
- а) биогенные
 - б) микробиогенные
 - в) макробиогенные
 - г) условно биогенные

- д) элементы, биологическая роль которых не выяснена
208. # Содержание биогенных химических элементов в организме человека
- а) более 20
 - б) более 30
 - в) более 40
 - г) более 50
 - д) более 60
209. *К биогенным элементам не относятся
- а) халькогены
 - б) инертные газы
 - в) элементы 4 периода
 - г) элементы 5 периода
 - д) элементы 6 периода
210. *Прямая зависимость между содержанием в организме человека и в земной коре у химических элементов
- а) O
 - б) Cl
 - в) Fe
 - г) C
 - д) N
211. *Непропорционально низкое содержание в организме человека, по сравнению с их количеством в земной коре у химических элементов
- а) Si
 - б) Cl
 - в) Fe
 - г) C
 - д) N
212. *Непропорционально высокое содержание в организме человека, по сравнению с их количеством в земной коре у химических элементов
- а) O
 - б) Cl
 - в) Fe
 - г) C
 - д) N
213. *Классификация биогенных элементов по содержанию в организме человека
- а) макробиогенные
 - б) олигобиогенные
 - в) микробиогенные
 - г) ультрамакробиогенные
 - д) органогены
214. *Классификация биогенных элементов по функциональной роли
- а) органогены
 - б) макробиогенные
 - в) олигобиогенные

- г) микробиогенные
 - д) элементы электролитного фона
215. # Макробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах
- а) 2-3
 - б) 3-4
 - в) 4-5
 - г) 3-5
 - д) 4-6
216. # Олигобиогенные элементы находятся в периодах
- а) 2-3
 - б) 3-4
 - в) 4-5
 - г) 3-5
 - д) 4-6
217. # Микробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах
- а) 1-3
 - б) 1-4
 - в) 2-3
 - г) 3-4
 - д) 4-5
218. # Органогены находятся в периодической системе в периодах
- а) 1-2
 - б) +1-3
 - в) 1-4
 - г) 2-3
 - д) 3-4
219. # Кальций содержится в костной ткани, в основном, в виде соединения
- а) фосфат кальция
 - б) гидрофосфат кальция
 - в) гидроксофосфат кальция
 - г) гидроксодифосфат кальция
 - д) гидроксотетрафосфат кальция
220. *Нерастворимые в воде соединения магния и кальция, содержащиеся в организме
- а) хлориды
 - б) фосфаты
 - в) оксалаты
 - г) дигидрофосфаты
 - д) гидрокарбонаты
221. # Химическое сходство внутри пары ионов натрия и калия, а также магния и кальция объясняется
- а) расположением в одной группе
 - б) расположением в одной подгруппе
 - в) их одинаковой гидратирующей способностью
 - г) одинаковым строением их валентных подуровней

- д) одинаковой плотностью их положительного заряда
222. *Разная биороль катионов натрия и калия, а также магния и кальция в пределах каждой пары обусловлена отличием
- а) их радиусов
 - б) химических свойств
 - в) в количестве электронов
 - г) в количестве валентных электронов
 - д) в плотности положительного заряда
223. *Основой биологического действия большинства ионов эссенциальных микроэлементов-металлов (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) является
- а) высокая химическая активность
 - б) кислотно-основные превращения
 - в) склонность к комплексообразованию
 - г) окислительно-восстановительные свойства
 - д) наличие большого количества электронов на внешнем уровне
224. # Не является эссенциальным микроэлементом для организма человека
- а) V
 - б) Cr
 - в) Mn
 - г) Fe
 - д) Co
225. # Эссенциальный микроэлемент, проявляющий в соединениях организма человека степени окисления +1 и +2
- а) Cr
 - б) Mn
 - в) Fe
 - г) Co
 - д) Cu
226. *Эссенциальные микроэлементы, проявляющие в соединениях организма человека степени окисления +2 и +3
- а) Cr
 - б) Mn
 - в) Fe
 - г) Co
 - д) Cu
227. # Эссенциальный микроэлемент, проявляющий в соединениях организма человека степени окисления +5 и +6
- а) Cr
 - б) Mn
 - в) Fe
 - г) Co
 - д) Mo
228. *Причины стабилизации низкозарядных катионов эссенциальных микроэлементов (Cr, Mn, Fe, Co, Cu) в организме человека
- а) взаимодействие с лигандами

- б) наличие сильных окислителей
 - в) отсутствие сильных окислителей
 - г) наличие сильных восстановителей
 - д) отсутствие сильных восстановителей
229. *Главные функции соединений железа в организме человека
- а) защитная
 - б) буферная
 - в) структурная
 - г) транспортная
 - д) каталитическая

11. Дисперсные системы: классификация, свойства, получение, очистка

230. # Степень дисперсности – это величина
- а) равная размеру частиц
 - б) равная радиусу частиц
 - в) равная диаметру частиц
 - г) обратная радиусу частиц
 - д) обратная диаметру частиц
231. # Единица измерения степени дисперсности
- а) м
 - б) см
 - в) мм
 - г) 1/м
 - д) 1/мм
232. *Классы микрогетерогенных (грубодисперсных) систем
- а) эмульсии
 - б) коллоиды
 - в) суспензии
 - г) истинные растворы
 - д) коллоидные растворы
233. *В группу лиозолей входит
- а) хлеб
 - б) туман
 - в) молоко
 - г) пломбир
 - д) сливочное масло
234. # Не может быть гетерогенной только дисперсная система
- а) газ/газ
 - б) жидкость/газ
 - в) твердое вещество/газ
 - г) газ/жидкость
 - д) жидкость/жидкость
235. # Вид дисперсных систем, находящихся в большом количестве в биологических объектах, в частности в организме человека
- а) г/г

- б) ж/г
 - в) г/ж
 - г) ж/ж
 - д) т/ж
236. *В биологических жидкостях организма человека в коллоидной степени дисперсности находятся
- а) холестерин
 - б) оксалат кальция
 - в) сульфат кальция
 - г) фосфат кальция
 - д) дигидрофосфат кальция
237. *В биологических жидкостях организма человека в коллоидной степени дисперсности находятся
- а) белки
 - б) гликоген
 - в) фосфат кальция
 - г) сульфат кальция
 - д) дигидрофосфат кальция
238. *Коллоидные растворы
- а) гомогенны
 - б) гетерогенны
 - в) термодинамически устойчивы
 - г) термодинамически неустойчивы
 - д) имеют размер частиц меньше 10 мкм
239. # Коллоидные растворы
- а) лиофобны
 - б) гомогенны
 - в) термодинамически устойчивы
 - г) относятся к микрогетерогенным системам
 - д) верны все ответы
240. *Коллоидные растворы
- а) прозрачны
 - б) проходят через бумажный фильтр
 - в) не проходят через бумажный фильтр
 - г) проходят через полупроницаемую мембрану (пергамент, коллодий и т. д.)
 - д) не проходят через полупроницаемую мембрану (пергамент, коллодий и т. д.)
241. *Старение коллоидов организма сопровождается
- а) их уплотнением
 - б) снижением их плотности
 - в) снижением эластичности
 - г) повышением эластичности
 - д) нарушением проницаемости мембраны
 - е) улучшением проницаемости мембраны

242. * Старение коллоидов организма сопровождается
- а) снижением способности связывать воду
 - б) повышением способности связывать воду
 - в) уменьшением степени гидратации частиц
 - г) увеличением степени гидратации частиц
 - д) улучшением проницаемости цитоплазмы
 - е) нарушением проницаемости цитоплазмы
243. *Условия получения золя канифоли из истинного раствора методом замены растворителя
- а) дисперсная фаза плохо растворима в воде
 - б) дисперсная фаза хорошо растворима в воде
 - в) оба растворителя плохо смешиваются друг с другом
 - г) оба растворителя хорошо смешиваются друг с другом
 - д) объём истинного раствора намного меньше объёма воды
244. *Условия получения золя по реакции обмена
- а) высокая концентрация исходных растворов
 - б) невысокая концентрация исходных растворов
 - в) избыток одного из реагентов
 - г) эквивалентные количества реагентов
 - д) наличие стабилизатора
245. # Электротермодинамический потенциал возникает на границе
- а) ядра со всеми противоионами
 - б) ядра с противоионами диффузного слоя
 - в) ядра с противоионами адсорбционного слоя
 - г) гранулы с противоионами диффузного слоя
 - д) гранулы с противоионами адсорбционного слоя
246. # Дзета-потенциал возникает на границе
- а) ядра со всеми противоионами
 - б) ядра с противоионами диффузного слоя
 - в) ядра с противоионами адсорбционного слоя
 - г) гранулы с противоионами диффузного слоя
 - д) гранулы с противоионами адсорбционного слоя
247. # Потенциалопределяющие ионы при получении золя реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия
- а) йодид анионы
 - б) нитрат-анионы
 - в) катионы калия
 - г) катионы серебра
 - д) любые ионы, находящиеся в избытке
248. # Потенциалопределяющие ионы при получении золя реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия
- а) йодид анионы
 - б) нитрат-анионы
 - в) катионы калия
 - г) катионы серебра

- д) любые ионы, находящиеся в избытке
249. # Противоионами при получении золя реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия будут
- а) катионы калия
 - б) катионы серебра
 - в) йодид анионы
 - г) нитрат-анионы
 - д) любые ионы, находящиеся в избытке
250. # Противоионами при получении золя реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия будут
- а) катионы калия
 - б) катионы серебра
 - в) йодид анионы
 - г) нитрат-анионы
 - д) любые ионы, находящиеся в избытке
251. # Гранула золя полученного реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия
- а) нейтральна
 - б) отрицательна
 - в) положительна
 - г) имеет заряд в зависимости от природы стабилизатора
 - д) имеет заряд в зависимости от количества стабилизатора
252. # Гранула золя полученного реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия
- а) нейтральна
 - б) отрицательна
 - в) положительна
 - г) имеет заряд в зависимости от природы стабилизатора
 - д) имеет заряд в зависимости от количества стабилизатора
253. # Аппарат искусственная почка основан на принципе
- а) диализа
 - б) электродиализа
 - в) компенсационного диализа
 - г) диффузии
 - д) ультрафильтрации

12. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем

254. # Кинетическая устойчивость – это устойчивость зольей
- а) к синерезису
 - б) к пептизации
 - в) к коагуляции
 - г) к коацервации
 - д) к седиментации
255. *Факторы кинетической устойчивости зольей
- а) наличие стабилизатора
 - б) броуновское движение

- в) одноименный заряд частиц
 - г) определенный размер частиц
 - д) наличие сольватной оболочки
256. # Потеря коллоидными системами кинетической устойчивости приводит к
- а) коагуляции
 - б) пептизации
 - в) седиментации
 - г) явной коагуляции
 - д) скрытой коагуляции
257. # Седиментацией называется
- а) переход твердой фазы в раствор
 - б) уменьшение скорости диффузии
 - в) объединение коллоидных частиц
 - г) уменьшение фильтрационной способности
 - д) осаждение твердой фазы коллоидного раствора
258. # Агрегативная устойчивость – это устойчивость золь к
- а) синерезису
 - б) пептизации
 - в) коагуляции
 - г) коацервации
 - д) седиментации
259. # Причиной агрегативной неустойчивости коллоидных растворов является
- а) гетерогенность системы
 - б) заряд коллоидных частиц
 - в) адсорбционно-сольватный фактор
 - г) достаточно большой размер частиц
 - д) величина удельной поверхности частиц
260. *Факторы агрегативной устойчивости золь
- а) наличие стабилизатора
 - б) броуновское движение
 - в) одноименный заряд частиц
 - г) определенный размер частиц
 - д) наличие сольватной оболочки
261. # Потеря коллоидными системами агрегативной устойчивости приводит к
- а) пептизации
 - б) коагуляции
 - в) седиментации
 - г) явной коагуляции
 - д) скрытой коагуляции
262. # Коагуляцией называется
- а) уменьшение скорости диффузии
 - б) переход твердой фазы в раствор

- в) объединение коллоидных частиц
 - г) уменьшение фильтрационной способности
 - д) осаждение твердой фазы коллоидного раствора
263. *При коагуляции
- а) число частиц уменьшается
 - б) число частиц увеличивается
 - в) размер частиц уменьшается
 - г) размер частиц увеличивается
 - д) цвет коллоидного раствора исчезает
264. *Коллоидные растворы
- а) кинетически устойчивы
 - б) кинетически неустойчивы
 - в) агрегативно устойчивы
 - г) агрегативно неустойчивы
265. # Добавление электролита к коллоидному раствору (золю)
- а) снижает дзета-потенциал гранулы
 - б) не меняет дзета-потенциал гранулы
 - в) повышает дзета-потенциал гранулы
 - г) влияет на свойства золя в зависимости от природы золя
 - д) влияет на свойства золя в зависимости от природы электролита
266. *В результате скрытой коагуляции
- а) дзета-потенциал гранулы снижается
 - б) дзета-потенциал гранулы не меняется
 - в) дзета-потенциал гранулы увеличивается
 - г) коллоидные частицы не объединяются
 - д) происходит объединение коллоидных частиц
267. *При явной коагуляции
- а) дзета-потенциал гранулы снижается
 - б) дзета-потенциал гранулы повышается
 - в) происходит объединение коллоидных частиц
 - г) коллоидный раствор мутнеет или изменяет окраску
 - д) твердая фаза коллоидного раствора выпадает в осадок
268. # Правило Шульце-Гарди определяет влияние на процесс коагуляции
- а) температуры
 - б) электролитов
 - в) неэлектролитов
 - г) электрического поля
 - д) электролитов и неэлектролитов
269. # Первая часть правила Шульце-Гарди: коагулирующим действием обладают
- а) ионы электролита
 - б) анионы электролита
 - в) катионы электролита
 - г) ионы электролита, имеющие знак заряд такой же, как у заряда гранулы

- д) ионы электролита, имеющие знак заряда противоположный заряду гранулы
270. *При добавлении электролита к коллоидному раствору
- а) уменьшается дзета-потенциал гранулы
 - б) увеличивается дзета-потенциал гранулы
 - в) происходит сжатие диффузного слоя
 - г) происходит расширение диффузного слоя
 - д) скорость коагуляции уменьшается
 - е) скорость коагуляции увеличивается
271. ^ При добавлении электролита к коллоидному раствору последовательно происходит
- а) сжатие диффузного слоя
 - б) уменьшение дзета-потенциала гранулы
 - в) увеличение скорости объединения частиц
 - г) коагуляция
 - д) седиментация
 - е) пептизация
 - ж) расширение диффузного слоя
 - з) увеличение дзета-потенциала гранулы
272. # Вторая часть правила Шульце-Гарди: чем больше заряд иона-коагулянта тем
- а) быстрее происходит коагуляция
 - б) быстрее происходит седиментация
 - в) меньше его коагулирующая способность
 - г) больше его коагулирующая способность
 - д) больше пороговая концентрация добавленного электролита
273. # Третья часть правила Шульце-Гарди: при одинаковых зарядах большим коагулирующим действием обладают ионы-коагулянты
- а) с меньшим радиусом
 - б) с большим радиусом
 - в) входящие в состав слабых электролитов
 - г) входящие в состав сильных электролитов
 - д) входящие в состав электролитов средней силы
274. # Пептизация - это процесс обратный
- а) синерезису
 - б) коагуляции
 - в) коацервации
 - г) седиментации
 - д) астабилизации
275. # В биологических жидкостях организма человека коллоидная защита осуществляется
- а) жирами
 - б) белками
 - в) холестерином
 - г) коллоидными растворами фосфата кальция

- д) коллоидными растворами неорганических соединений
276. *Коллоидная защита в организме человека необходима для поддержания во взвешенном состоянии
- а) холестерина
 - б) капелек жира
 - в) макромолекул белков
 - г) гидрофильных биополимеров
 - д) коллоидных растворов фосфата кальция

13. Растворы ВМС. Свойства биополимеров

277. *Природными высокомолекулярными соединениями (биополимерами) являются
- а) жиры
 - б) белки
 - в) углеводы
 - г) полисахариды
 - д) нуклеиновые кислоты
278. # Причина высокой термодинамической устойчивости растворов белков
- а) мощная гидратная оболочка
 - б) наличие заряда у белковых частиц
 - в) *отсутствие* заряда у белковых частиц
 - г) *наличие* четко выраженной поверхности раздела с растворителем
 - д) *отсутствие* четко выраженной поверхности раздела с растворителем
279. # Основным фактором устойчивости растворов белков является
- а) небольшой заряд белковой частицы
 - б) значительный заряд белковой частицы
 - в) мощная сольватная (гидратная) оболочка
 - г) размер частиц, меньший, чем у коллоидных растворов
 - д) размер частиц, сопоставимый с размерами частиц коллоидных растворов
280. *Наличие мощной гидратной оболочки вокруг белковой частицы в организме человека обусловлено
- а) пептидными связями
 - б) большим количеством гидрофильных функциональных групп
 - в) *наличием* четко выраженной поверхности раздела с растворителем
 - г) *отсутствием* четко выраженной поверхности раздела с растворителем
 - д) размером частиц, сопоставимым с размерами частиц коллоидных растворов
281. # Белки являются
- а) электролитами
 - б) полиамфолитами
 - в) полиэлектролитами
 - г) полиэлектролитами основного типа

- д) полиэлектролитами кислотного типа
282. # Частицы белка в растворе имеют положительный заряд, если
- а) рН меньше 7
 - б) рН больше 7
 - в) рН равен 7
 - г) рН меньше ИЭТ
 - д) рН больше ИЭТ
283. # Частицы белка в растворе имеют отрицательный заряд, если
- а) рН меньше 7
 - б) рН больше 7
 - в) рН равен 7
 - г) рН меньше ИЭТ
 - д) рН больше ИЭТ
284. # Частицы белка в растворе нейтральны, если
- а) рН равен 7
 - б) рН примерно равен 7
 - в) рН равен ИЭТ
 - г) рН меньше ИЭТ
 - д) рН больше ИЭТ
285. # Онкотическое давление – это часть осмотического давления плазмы крови, создаваемое
- а) солями
 - б) жирами
 - в) белками
 - г) углеводами
 - д) всеми электролитами
286. *Высаливанию способствуют условия
- а) рН равняется ИЭТ
 - б) рН не равняется ИЭТ
 - в) низкая температура
 - г) высокая температура
 - д) ионы с низкой степенью гидратации
287. *Высаливанию способствуют условия
- а) рН не равняется ИЭТ
 - б) ионы с низкой степенью гидратации
 - в) ионы с высокой степенью гидратации
 - г) водоотнимающие неэлектролиты
 - д) плохо гидратирующиеся неэлектролиты
288. # Высокой степенью гидратации обладают ионы, находящиеся в прямом лиотропном ряду Гофмейстера между
- а) фторид- и йодид-анионами
 - б) сульфат- и нитрат-анионами
 - в) сульфат- и хлорид-анионами
 - г) нитрат- и тиоцианат-анионами
 - д) хлорид- и тиоцианат-анионами

289. # Высокой адсорбирующей способностью обладают ионы, находящиеся в прямом лиотропном ряду Гофмейстера между
- а) фторид- и йодид-анионами
 - б) сульфат- и нитрат-анионами
 - в) сульфат- и хлорид-анионами
 - г) нитрат- и тиоцианат-анионами
 - д) хлорид- и тиоцианат-анионами
290. # Наиболее сильным высаливающим действием обладают
- а) нитрат-анионы
 - б) фторид-анионы
 - в) хлорид-анионы
 - г) сульфат-анионы
 - д) тиоцианат-анионы
291. *Набухание биополимера сопровождается
- а) увеличением его массы
 - б) увеличением его объёма
 - в) изменением его структуры
 - г) увеличением энергии Гиббса (ΔG больше 0)
 - д) уменьшением энергии Гиббса (ΔG меньше 0)
292. *Набуханию биополимеров в воде, в частности белка, способствуют условия
- а) рН равняется ИЭТ
 - б) рН не равняется ИЭТ
 - в) рН больше ИЭТ
 - г) низкая температура
 - д) высокая температура
293. *Набуханию биополимеров в воде, в частности белка, способствуют условия
- а) рН не равняется ИЭТ
 - б) плохо гидратирующиеся ионы
 - в) хорошо гидратирующиеся ионы
 - г) полярность растворителя и вещества отличаются
 - д) полярность растворителя и вещества примерно одинаковы
294. # Наиболее сильным действием на процесс набухания обладают
- а) нитрат-анионы
 - б) фторид-анионы
 - в) хлорид-анионы
 - г) сульфат-анионы
 - д) тиоцианат-анионы
295. # Набухание и обезвоживание коллоидов происходит при
- а) воспалении
 - б) укусе насекомых
 - в) регенерации тканей
 - г) образовании отеков
 - д) верны все ответы

296. *Студни образуются
- из коллоидных растворов
 - из растворов высокомолекулярных соединений (ВМС)
 - из сухого полимера в результате ограниченного набухания
 - из сухого полимера в результате неограниченного набухания
 - из сухого полимера при недостаточном количестве растворителя
297. # Застудневанию способствуют условия
- pH не равняется ИЭТ
 - высокая температура
 - низкая концентрация
 - линейная форма макромолекул
 - сферическая форма макромолекул
298. *Застудневанию способствуют условия
- низкая температура
 - низкая концентрация
 - высокая концентрация
 - ионы с низкой степенью гидратации
 - ионы с высокой степенью гидратации
299. # Наиболее сильным действием на процесс застудневания обладают
- нитрат-анионы
 - фторид-анионы
 - хлорид-анионы
 - сульфат-анионы
 - тиоцианат-анионы
300. *Студнями являются
- мозг
 - кожа
 - хрящи
 - глазное яблоко
 - внешние слои цитоплазмы

Условные обозначения:

– задание с одним правильным ответом

* – задание с несколькими правильными ответами

^ – задание на установление правильной последовательности

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

- Координационная теория Вернера. Внутренняя и внешняя сферы, комплексообразователь, дентатность, лиганды (монодентатные, полидентатные, хелатообразующие), координационное число: определение, примеры.
- Константы нестойкости и устойчивости комплексных частиц: определение, примеры, использование для установления возможности протекания реакций.
- Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.

4. Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ. Уравнение Гиббса. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Дюкло-Граубе).
5. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/газ. Физическая адсорбция и хемосорбция. Уравнение Ленгмюра.
6. Получение коллоидных растворов. Дисперсионные методы: механический, ультразвуковой, пептизации. Конденсационные методы: физические (замены растворителя), химические (гидролиза, по реакции обмена).
7. Устойчивость дисперсных систем. Виды устойчивости коллоидных растворов: кинетическая (седиментационная), агрегативная. Факторы устойчивости.
8. Коагуляция. Виды коагуляции: скрытая и явная. Порог коагуляции, пороговая концентрация. Седиментация.
9. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.
10. Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, рН, электролиты).

2. Задачи

1. Определите заряд комплексообразователя и его координационное число в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^{3-}$.
Изобразите пространственное строение комплекса.
Составьте уравнение реакции его диссоциации.
Напишите выражение константы нестойкости.
Приведите примеры комплексных соединений железа организма человека.
2. Напишите формулу комплексного соединения, имеющего название диглицинатомедь.
Объясните причину отсутствия у него внешней сферы.
Классифицируйте лиганд, входящий в состав данного комплекса, по количеству образуемых им связей и его свойствам.
Напишите выражение константы нестойкости.
Изобразите пространственное строение комплекса.
3. Напишите структурную формулу трилона Б.
Объясните причину проявления им дентатности равной 4 и 6.
Приведите примеры ионов, с которыми реализуется каждый вид дентатности.
Напишите уравнение реакции взаимодействия трилона Б с катионом кальция.
Изобразите графически пространственное строение полученного продукта.
Укажите медицинское значение данного процесса.
4. Для некоторого процесса адсорбции $\Gamma_\infty = 7 \cdot 10^{-10}$ моль/м², $K = 0,935$.
Вычислите величину адсорбции при концентрации адсорбтива 0,05 моль/л.
Изобразите изотерму адсорбции.

- Объясните, какому участку графика соответствует условие данной задачи.
5. Напишите коллоидно-химические формулы мицелл золя, полученного по реакции
 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ в избытке каждого из исходных веществ.
Приведите их строение.
Назовите метод получения данного коллоидного раствора.
6. Напишите коллоидно-химические формулы мицелл золя, полученного по реакции
 $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2 \text{HCl}$ в избытке каждого из исходных веществ
Приведите их строение.
Назовите метод получения данного коллоидного раствора.
7. Коллоидный раствор можно получить методом гидролиза хлорида железа (III).
Напишите уравнения соответствующих реакций.
Приведите коллоидно-химическую формулу мицеллы полученного коллоидного раствора.
Изобразите её строение.
Назовите метод получения данного коллоидного раствора.
8. Имеются 3 коллоидных раствора: гидроксида железа (III), полученного гидролизом FeCl_3 , иодида серебра, полученного в избытке KI , и иодида серебра, полученного в избытке AgNO_3 .
Предложите два варианта взаимной коагуляции.
Объясните, используя формулы мицелл.
9. Пороговая концентрация $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ для коллоидного раствора гидроксида алюминия равняется 0,63 ммоль/л.
Рассчитайте объем 0,01М раствора дихромата калия, вызывающего видимую коагуляцию 200 мл золя.
Установите заряд гранулы, учитывая, что коагулирующим действием обладает дихромат-анион.
Объясните, используя формулы мицелл.
10. Объясните, как заряжаются молекулы альбумина плазмы крови при $\text{pH} < 4,64$ и при $\text{pH} > 4,64$.
Напишите соответствующие схемы реакций. $\text{ИЭТ}_{\text{альбумина}} = 4,64$.

Модуль 3 Теоретические основы строения органических соединений, определяющие их реакционную способность. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования

Тема 1: Классификация, номенклатура и пространственное строение органических соединений.

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос или тестирование

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Классификация органических соединений:
 - а) по строению углеродного скелета
 - б) по наличию функциональных групп.
2. Номенклатура органических соединений и ее виды. Тривиальные названия.
3. Основные понятия номенклатуры ИЮПАК: органический радикал, родоначальная структура, функциональная группа, характеристическая группа, заместитель.
4. Заместительная номенклатура:
 - а) формирование названий органических соединений по их строению
 - б) написание структурных формул по названию соединения.
5. Радикально-функциональная номенклатура.
6. Понятие о строении органических соединений.
7. Конфигурации и конформации.
8. Стереохимические и перспективные формулы. Проекционные формулы Ньюмена.
9. Конформации соединений с открытой цепью. Заслоненные, заторможенные и скошенные конформации. Торсионное (питчеровское) и Ван-дер-Ваальсовое напряжения.
10. Конформации (кресло, ванна) циклических соединений: циклогексан и его производные (1,3-диаксиальное взаимодействие).

Тестовые задания

ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. К ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ:
 - 1) изобутан;
 - 2) 2-метилпропан;
 - 3) 2-метил-2-гидроксипропан;
 - 4) 2-хлор-2-гидроксипропан;
 - 5) 2-хлор-2-метилпропан.
2. ВЫБЕРИТЕ НАЗВАНИЕ ПО ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ ИЮПАК, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ДАННОМУ СОЕДИНЕНИЮ:
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
 - 1) 2-этоксипропан;
 - 2) бутилпропиловый эфир;
 - 3) 1-пропоксибутан;
 - 4) 1-изопропоксиэтан;
 - 5) 1-бутоксипропан.
3. ВЫБЕРИТЕ НАЗВАНИЕ ПО ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ ИЮПАК, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ДАННОМУ СОЕДИНЕНИЮ:
 $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SH}$
 - 1) 4-меркаптобутановая кислота;
 - 2) 3-гидроксипропантиол-1;
 - 3) 3-карбоксипропантиол;
 - 4) 3-меркаптопропанол-1;
 - 5) 1-гидрокси-3-меркаптопропан.

4. СОЕДИНЕНИЯ С НЕСКОЛЬКИМИ ОДИНАКОВЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ГРУППАМИ НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) монофункциональными;
- 2) полифункциональными;
- 3) гетерофункциональными;
- 4) полигетерофункциональными;
- 5) все ответы не верны.

5. СОЕДИНЕНИЯ С НЕСКОЛЬКИМИ РАЗНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ГРУППАМИ НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) монофункциональными;
- 2) полифункциональными;
- 3) гетерофункциональными;
- 4) полигетерофункциональными;
- 5) все ответы не верны.

6. СОЕДИНЕНИЯ С ОДНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППОЙ НАЗЫВАЮТ:

- 1) монофункциональными;
- 2) полифункциональными;
- 3) гетерофункциональными;
- 4) полигетерофункциональными;
- 5) все ответы не верны.

7. СТЕРЕОИЗОМЕРЫ, КОТОРЫЕ ОТЛИЧАЮТСЯ РАЗЛИЧНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ АТОМОВ И ГРУПП АТОМОВ В ПРОСТРАНСТВЕ ЭТО:

- 1) энантиомерами;
- 2) диастереомерами;
- 3) эпимерами;
- 4) конформационными изомерами;
- 5) структурными изомерами.

8. СТЕРЕОИЗОМЕРЫ, МОЛЕКУЛЫ КОТОРЫХ ОТНОСЯТСЯ МЕЖДУ СОБОЙ КАК ПРЕДМЕТ И ЕГО ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) энантиомерами;
- 2) диастереомерами;
- 3) эпимерами;
- 4) конформационными изомерами;
- 5) структурными изомерами.

9. СТЕРЕОИЗОМЕРЫ, КОТОРЫЕ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ЗЕРКАЛЬНЫМ ОТРАЖЕНИЕМ ОДИН ДРУГОГО И ИМЕЮТ РАЗЛИЧНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭТО:

- 1) энантиомерами;
- 2) диастереомерами;
- 3) эпимерами;
- 4) конформационными изомерами;
- 5) структурными изомерами.

10. ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, РОДОНАЧАЛЬНАЯ СТРУКТУРА КОТОРЫХ СОДЕРЖИТ ТОЛЬКО АТОМЫ УГЛЕРОДА, НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) гетероциклическими;
- 2) карбоциклическими;
- 3) алифатическими;
- 4) ароматическими;
- 5) ациклическими.

11. СОЕДИНЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦИКЛЕ УГЛЕРОД И ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) гетероциклическими;
- 2) карбоциклическими;
- 3) алифатическими;
- 4) ароматическими;
- 5) ациклическими.

12. АЛИФАТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ:

1) это соединения, содержащие в скелете только атомы углерода, делятся на алициклические и ароматические;

2) это соединения, в структуре которых есть бензольное кольцо или конденсированные кольца;

3) это соединения, содержащие в цикле кроме атомов углерода один или несколько атомов других элементов;

4) это не циклические соединения, в структуре которых кроме атомов углерода и водорода содержатся атомы других элементов;

5) это не циклические соединения, построенные только из атомов углерода и водорода, могут быть насыщенными и ненасыщенными.

13. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ К КЛАССУ СПИРТОВ И ФЕНОЛОВ, ЭТО:

- 1) карбонильная группа;
- 2) метильная группа;
- 3) гидроксильная группа;
- 4) аминогруппа;
- 5) алкоксильная группа.

14. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ К КЛАССУ АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ, ЭТО:

- 1) карбонильная группа;
- 2) метильная группа;
- 3) гидроксильная группа;
- 4) аминогруппа;
- 5) алкоксильная группа.

15. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ К КЛАССУ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, ЭТО:

- 1) карбоксильная группа;
- 2) метильная группа;
- 3) гидроксильная группа;
- 4) аминогруппа;
- 5) алкоксильная группа.

16. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ К КЛАССУ ПРОСТЫХ ЭФИРОВ, ЭТО:

- 1) карбонильная группа;
- 2) метильная группа;
- 3) гидроксильная группа;
- 4) аминогруппа;
- 5) алкоксильная группа.

17. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА – ЭТО:

- 1) группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами;
- 2) система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению;
- 3) остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода;
- 4) заместители, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и его типичные химические свойства.

18. НОМЕНКЛАТУРА ЭТО:

- 1) группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами;
- 2) система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению;
- 3) остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода;
- 4) заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства.

19. ОРГАНИЧЕСКИЙ РАДИКАЛ ЭТО:

- а) группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами;
- б) система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению;
- в) остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода;
- г) заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства.

20. ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД ЭТО:

- 1) группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами;

- 2) система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению;
- 3) остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода;
- 4) заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства.

21. СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ЭТО:

- 1) группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами;
- 2) система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению;
- 3) остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода;
- 4) изображение при помощи химических символов последовательности связи атомов в молекуле.

22. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, С РАСПОЛОЖЕНИЕМ МАКСИМУМА ПЕРЕКРЫВАНИЯ НА ПРЯМОЙ, СОЕДИНЯЮЩЕЙ ЯДРА АТОМОВ, НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) донорно-акцепторной;
- 2) координационной;
- 3) δ -связь;
- 4) π -связь;
- 5) ковалентной.

23. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБРАЗОВАННАЯ ЗА СЧЕТ ОБОБЩЕСТВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ СВЯЗЫВАЕМЫХ АТОМОВ, НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) донорно-акцепторной;
- 2) координационной;
- 3) δ -связь;
- 4) π -связь;
- 5) ковалентной.

24. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБРАЗОВАННАЯ ПРИ БОКОВОМ ПЕРЕКРЫВАНИИ АО НАД И ПОД ПРЯМОЙ, СВЯЗЫВАЮЩЕЙ ЯДРА АТОМОВ:

- 1) донорно-акцепторная;
- 2) координационная;
- 3) δ -связь;
- 4) π -связь;
- 5) ковалентная.

25. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБРАЗОВАННАЯ ЗА СЧЕТ НЭП ОДНОГО АТОМА И СВОБОДНОЙ ОРБИТАЛИ ДРУГОГО:

- 1) донорно-акцепторная;
- 2) координационная;
- 3) δ -связь;

- 4) π -связь;
- 5) ковалентная.

26. ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ ЭТО:

- 1) способность атома в молекуле притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами;
- 2) мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы;
- 3) количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или для разрыва старых химических связей;
- 4) неравномерное распределением электронной плотности.

27. ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ СВЯЗИ ЭТО:

- 1) способность атома в молекуле притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами;
- 2) мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы;
- 3) количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или необходимое для разъединения двух связанных атомов;
- 4) неравномерное распределением электронной плотности.

28. ПОЛЯРИЗУЕМОСТЬ СВЯЗИ ЭТО:

- 1) способность атома в молекуле притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами;
- 2) мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы;
- 3) количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или необходимое для разъединения двух связанных атомов;
- 4) неравномерное распределением электронной плотности.

29. МЕРА СМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ СВЯЗИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ЭТО:

- 1) поляризуемость связи;
- 2) полярность связи;
- 3) длина связи;
- 4) энергия связи.

30. ВЫБЕРИТЕ СОЕДИНЕНИЕ, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА НАХОДЯТСЯ В sp^3 -ГИБРИДИЗАЦИИ:

- 1) $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$;
- 2) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$;
- 3) $CH_2=CH-C\equiv CH$;
- 4) $CH_2=CH-Cl$;
- 5) $HC\equiv C-CH_3$.

31. ВЫБЕРИТЕ СОЕДИНЕНИЕ, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА СООТВЕТСТВУЮТ sp^2 -ГИБРИДИЗАЦИИ:

- 1) $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$;
- 2) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$;
- 3) $CH_2=CH-NC=CH_2$;
- 4) $CH_2=CH-Cl$;



32. ВЫБЕРИТЕ СОЕДИНЕНИЕ, В КОТОРОМ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА СООТВЕТСТВУЮТ sp -ГИБРИДИЗАЦИИ:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$;
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{HC}=\text{CH}_2$;
- 4) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$;
- 5) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{Ag}$.

33. СТРУКТУРНЫЙ ФРАГМЕНТ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ОТНОШЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ КЛАССУ, ЭТО:

- 1) органический радикал;
- 2) функциональная группа;
- 3) родоначальная структура;
- 4) старшая характеристическая группа.

Тема 2: Сопряжение. Электронные эффекты. Кислотные и основные свойства органических соединений.

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; письменная контрольная работа (теория, упражнения)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Теория

1. Сопряжение. Виды сопряжения (π, π и p, π). Энергия сопряжения.
2. Системы с открытой цепью сопряжения.
3. Сопряженные системы с замкнутой цепью.
4. Ароматичность. Критерии ароматичности.
5. Ароматичность аренов, небензоидных и гетероциклических соединений.
6. Биологически важные соединения, являющиеся сопряженными системами (порфин и др.)
7. Взаимное влияние атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты.
8. Электронодонорные (ЭД) и электроноакцепторные (ЭА) заместители.
9. Кислотность и основность по Бренстеду:
 - а) классификация кислот по Бренстеду
 - б) факторы, влияющие на кислотность
 - в) классификация оснований по Бренстеду
 - г) факторы, влияющие на основность
10. Кислоты и основания Льюиса (самостоятельно)

2. Упражнения

1. Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в молекулах органических соединений. Обозначьте эффекты графически

- Салициловая кислота (о-гидроксибензойная)
- Сульфаниловая кислота (п-аминобензолсульфо кислота)
- 4-гидроксибутановая кислота
- п-аминобензойная кислота
- м-крезол (1-гидрокси-3-метилбензол.)

- Этиламин
- Фенол
- Анилин

2. Расположите соединения в порядке увеличения кислотности. Ответ объясните

- Фенол, 4-гидроксibenзальдегид и 3-метилфенол
- Трихлоруксусная кислота, 2,2-дихлорэтановая кислота и этановая
- Этиленгликоль, пропанол-1 и глицерин
- Фенол, меркаптобензол и бензиловый спирт
- Пропанол-1, пропанамин, пропантиол-1

3. Расположите соединения в порядке уменьшения основности. Ответ объясните

- Анилин, 2-аминобензальдегид и 3-метанилин
- м-метиланилин, этиамин и диэтиламин
- Диэтиламин, этиламин и триметиламин
- Метил-этиламин, триметиламин и трихлор-триметиламин

4. Укажите виды сопряжений в молекулах

- Фенола
- Анилина
- Энтеросептола (5-хлор-7-иод-8-гидроксихинолина)
- 4-аминофенола

Тема 3: Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Реакции с участием радикалов (свободнорадикальные реакции). Реакции окисления.

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос или тесты

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

Вопросы для рассмотрения:

1. Основные понятия - субстрат, реагент, реакционный центр.
2. Типы реагентов - электрофильные, нуклеофильные.
3. Механизмы реакций:
 - реакции свободнорадикального замещения;
 - реакции окисления;
 - реакции электрофильного присоединения и замещения;
 - реакции нуклеофильного замещения и элиминирования в спиртах;
 - реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах;
 - реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.

Основные понятия темы:

1. Органическая реакция. Типы органических реакций.
2. Основные понятия - субстрат, реагент, реакционный центр.
3. Типы реагентов - электрофильные, нуклеофильные.

4. Схема и механизм реакции свободнорадикального замещения S_R . Галогенирование. Взаимодействие с кислородом.
5. Схема реакции окисления.

Тестовые задания

РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭТО:

- 1) процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ;
- 2) способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью;
- 3) стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем;
- 4) движущая сила химической реакции;
- 5) нет верного ответа

2. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ – ЭТО:

- 1) процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ;
- 2) способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью;
- 3) стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем;
- 4) движущая сила химической реакции;
- 5) нет верного ответа

3. ДВИЖУЩАЯ СИЛА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ – ЭТО:

- 1) процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ;
- 2) способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью;
- 3) стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем;
- 4) движущая сила химической реакции;
- 5) нет верного ответа

4. ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ – ЭТО:

- 1) нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне;
- 2) нейтральные частицы с неполностью заполненным электронным уровнем;
- 3) свободные атомы или парамагнитные частицы;
- 4) нейтральные частицы, имеющие не поделенную электронную пару на внешнем электронном уровне или частицы несущие целочисленный отрицательный заряд;
- 5) нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем или частицы, несущие целочисленный положительный заряд.

5. НУКЛЕОФИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ – ЭТО:

- 1) нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем

электронном уровне;

2) нейтральные частицы с неполностью заполненным электронным уровнем;

3) свободные атомы или парамагнитные частицы;

4) нейтральные частицы, имеющие не поделенную электронную пару на внешнем электронном уровне или частицы несущие целочисленный отрицательный заряд;

5) нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем или частицы, несущие целочисленный положительный заряд.

6. НУКЛЕОФИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) E

2) N

3) R

4) A

5) S

7. ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) E

2) N

3) R

4) A

5) S

8. РЕАКЦИИ РАДИКАЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) S_R

2) S_E

3) S_N

4) A_E

5) A_N

9. РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) S_R

2) S_E

3) S_N

4) A_E

5) A_N

10. РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) S_R

2) E

3) S_N

4) A_E

5) A_N

11. РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1) S_R

- 2) S_E
- 3) E
- 4) A_E
- 5) A_N

12. РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ
ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) E
- 2) SE
- 3) SN
- 4) AE
- 5) AN

13. РЕАКЦИИ ЭЛИМИНИРОВАНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) E
- 5) A_N

14. РЕАКЦИИ БИМОЛЕКУЛЯРНОГО НУКЛЕОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ
ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) S_{N2}
- 2) S_{N1}
- 3) E_2
- 4) E_1
- 5) A

15. РЕАКЦИИ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОГО НУКЛЕОФИЛЬНОГО
ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) S_{N2}
- 2) S_{N1}
- 3) E_2
- 4) E_1
- 5) A

16. РЕАКЦИИ БИМОЛЕКУЛЯРНОГО ЭЛИМИНИРОВАНИЯ
ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) S_{N2}
- 2) S_{N1}
- 3) E_2
- 4) E_1
- 5) A

17. РЕАКЦИИ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОГО ЭЛИМИНИРОВАНИЯ
ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

- 1) S_{N2}
- 2) S_{N1}
- 3) E_2
- 4) E_1
- 5) A

18. РЕАКЦИЯ $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$,

($h\nu$) ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

19. РЕАКЦИЯ $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$,

($h\nu$) ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

относится к реакциям

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

20. РЕАКЦИЯ $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} + \text{HCl}$,

($h\nu$) ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

21. РЕАКЦИЯ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

22. РЕАКЦИЯ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

23. РЕАКЦИЯ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCN} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CN}$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

24. РЕАКЦИЯ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H}$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

25. РЕАКЦИЯ $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

26. РЕАКЦИЯ $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

27. РЕАКЦИЯ $C_6H_6 + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_R
- 2) S_E
- 3) S_N
- 4) A_E
- 5) A_N

28. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОПАНА С БРОМОМ ОБРАЗУЕТСЯ:

- 1) 2-бромпропан, бромоводород
- 2) 1-бромпропан, бромоводород
- 3) 1,2-дибромпропан
- 4) 1,3-дибромпропан
- 5) 1,2,3-трибромпропан

29. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОПЕНА С БРОМОВОДОРОДОМ ОБРАЗУЕТСЯ:

- 1) 2-бромпропан
- 2) 1-бромпропан
- 3) 3-бромпропан
- 4) 1,3-дибромпропан
- 5) 1,2-дибромпропан

30. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ БУТЕНА-1 С ВОДОЙ ОБРАЗУЕТСЯ:

- 1) бутанол-2
- 2) бутанол-1
- 3) бутанол-3
- 4) бутанол-4

5) бутен-2

31. В РЕАКЦИИ $C_2H_5OH + HCl \rightleftharpoons C_2H_5Cl + H_2O$

ЭТАНОЛ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) субстратом
- 2) радикальным реагентом
- 3) электрофильным реагентом
- 4) нуклеофильным реагентом
- 5) кислотой

32. В РЕАКЦИИ $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

ЭТАНОЛ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) нуклеофильным реагентом
- 2) электрофильным реагентом
- 3) радикальным реагентом
- 4) субстратом
- 5) кислотой

33. РЕАКЦИЯ $C_4H_9OH + HBr \rightleftharpoons C_4H_9Br + H_2O$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

34. РЕАКЦИЯ $C_2H_5COOH + C_5H_{11}OH \rightarrow C_2H_5COOC_5H_{11} + H_2O$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

35. В РЕАКЦИИ $C_2H_5COOH + C_5H_{11}OH \rightleftharpoons C_2H_5COOC_5H_{11} + H_2O$

ПЕНТАНОЛ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) электрофильным реагентом
- 2) радикальным реагентом
- 3) нуклеофильным реагентом
- 4) субстратом
- 5) кислотой

36. ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ БУТАНОЛА – 2 ОБРАЗУЕТСЯ:

- 1) бутен – 2
- 2) бутен – 1
- 3) диэтиловый эфир
- 4) бутанон – 2
- 5) бутаналь

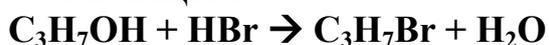
37. РЕАКЦИЯ

$C_3H_7OH \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 + H_2O$

ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) E
- 2) S_N
- 3) S_E
- 4) A_N
- 5) A_E

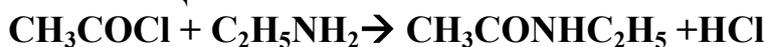
38. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

39. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

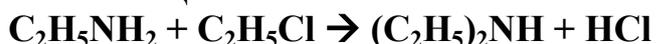
40. В РЕАКЦИИ



ЭТИЛАМИН ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) нуклеофильным реагентом
- 2) электрофильным реагентом
- 3) радикальным реагентом
- 4) субстратом
- 5) основанием

41. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

42. В РЕАКЦИИ



ЭТИЛАМИН ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) нуклеофильным реагентом
- 2) электрофильным реагентом
- 3) радикальным реагентом
- 4) субстратом
- 5) основанием

43. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_E
- 2) S_R
- 3) S_N
- 4) A_N
- 5) A_E

44. В РЕАКЦИИ



ЭТИЛАМИН ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) электрофильным реагентом
- 2) нуклеофильным реагентом
- 3) радикальным реагентом
- 4) субстратом
- 5) основанием

45. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) Br^-
- 2) H^+
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
- 5) H_2O

46. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 2) CH_3COOH
- 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- 4) H_2O
- 5) H^+

47. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) NH_3
- 2) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$
- 3) H_2O
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 5) H^+

48. В РЕАКЦИИ

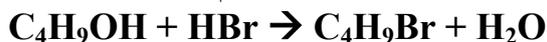


НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) Cl^-
- 2) H^+



49. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



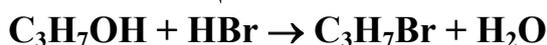
50. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



51. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



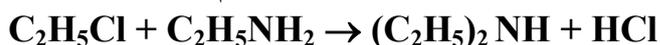
52. В РЕАКЦИИ



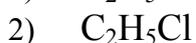
НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



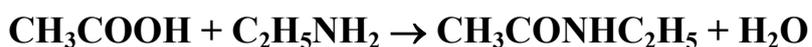
53. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



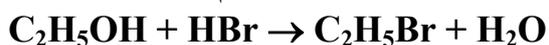
54. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_5$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- 4) H_2O
- 5) H^+

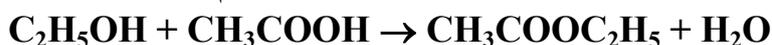
55. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 2) H^+
- 3) Br^-
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
- 5) H_2O

56. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- 4) H_2O
- 5) H^+

57. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) H_2O
- 2) CH_3OH
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- 5) H^+

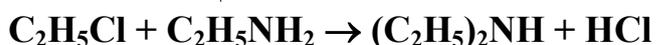
58. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) CH_3COCl
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- 3) $\text{CH}_3\text{CONHC}_2\text{H}_5$
- 4) HCl
- 5) H^+

59. В РЕАКЦИИ

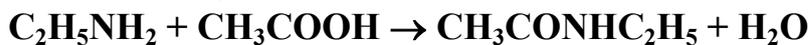


СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$



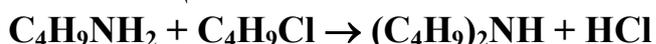
60. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



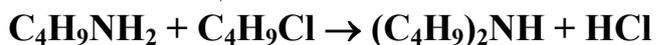
61. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:



62. В РЕАКЦИИ



БУТИЛАМИН ЯВЛЯЕТСЯ:

1) нуклеофильным реагентом

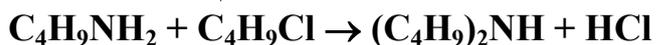
2) электрофильным реагентом

3) радикальным реагентом

4) субстратом

5) основанием

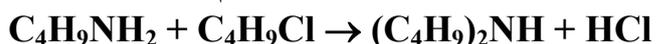
63. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



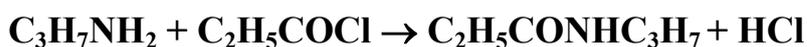
64. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:



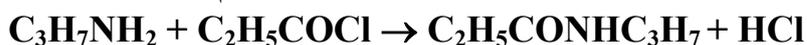
65. РЕАКЦИЯ



ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ:

- 1) S_N
- 2) S_E
- 3) S_R
- 4) A_N
- 5) A_E

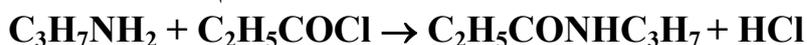
66. В РЕАКЦИИ



НУКЛЕОФИЛЬНЫМ РЕАГЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCl}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONHC}_3\text{H}_7$
- 4) HCl
- 5) H^+

67. В РЕАКЦИИ



СУБСТРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONHC}_3\text{H}_7$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCl}$
- 4) HCl
- 5) H^+

68. УКАЖИТЕ, КАКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ S_N :

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

69. УКАЖИТЕ, КАКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ E :

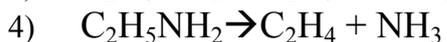
- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$

70. УКАЖИТЕ, КАКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ S_N :

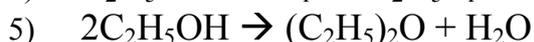
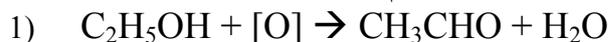
- 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$

71. УКАЖИТЕ КАКАЯ РЕАКЦИЯ ОТНОСИТСЯ К ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ E :

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{Cl}^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{OH}^- + \text{NaCl}$



72. ВЫБЕРИТЕ РЕАКЦИЮ ОКИСЛЕНИЯ:



Тема 4: Реакции нуклеофильного присоединения и замещения. Реакции элиминирования.

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; письменная контрольная работа (теория, упражнения)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Реакции нуклеофильного присоединения с участием π -связи оксогруппы $C=O$ в альдегидах и кетонах с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными.

2. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций A_N . Механизм A_N .

3. Гидролиз ацеталей и иминов. Механизм реакций гидролиза.

4. Реакции альдольного присоединения. Основной катализ.

5. Альдольное расщепление, как реакция обратная альдольному присоединению.

6 Биологическое значение реакций A_N .

7. Строение и реакционная способность карбоксильной группы.

8. Реакции ацилирования (образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов), и обратные им реакции гидролиза. Роль кислотного и основного катализа.

9. Сравнительная активность ацилирующих реагентов (ангидридов, карбоновых кислот, сложных эфиров, сложных тиоэфиров).

10. Ацилфосфаты и ацилкоферменты A – природные макроэргические ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакции ацилирования.

11. Реакции по типу альдольного присоединения с участием ацилкофермента A , как путь образования углерод-углеродной связи.

Упражнения

1. Приведите электронное строение карбонильной группы и реакционные центры в молекуле альдегидов.

2. Опишите механизм реакции A_N по карбонильной группе.

3. Напишите схему и опишите механизм реакции взаимодействия:

- Этанала и пропанола;
- Пропанала и этанола;
- Этанала и бутанола;

- Этаналь и этантиола.
- Циклического полуацеталя 4-гидроксибутаналь;
- Циклического полуацеталя 5-гидрокси-пентаналь.
- 1 3-метилбутанона-2 и гидроксилamina;
- Пропанона и гидроксилamina;
- Пропанона и гидразина.
- Оксима диэтилкетона;
- Оксима пропаналь;
- Фенилгидразона бутаналь.

Напишите схему и опишите механизм альдольной и кротоновой конденсации:

- Этаналь;
- Пропаналь;
- Этаналь и бензальдегида;
- Пропаналь и бензальдегида.

Напишите схему и опишите механизм реакции этерификации:

- Этановой кислоты и этанола
- Пропановой кислоты и метанола

Тема 5: Рубежный контроль № 1

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; рубежный контроль: письменная контрольная (работа теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Основные понятия - субстрат, реагент, реакционный центр.
2. Типы реагентов - электрофильные, нуклеофильные.
3. Механизмы реакций:
 - реакции свободнорадикального замещения;
 - реакции окисления;
 - реакции электрофильного присоединения и замещения;
 - реакции нуклеофильного замещения и элиминирования в спиртах;
 - реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах;
 - реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.
3. Органическая реакция. Типы органических реакций.
4. Основные понятия - субстрат, реагент, реакционный центр.
5. Типы реагентов - электрофильные, нуклеофильные.

1. Теория

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ

Пространственное строение органических молекул

1. Классификация и номенклатура органических соединений.
2. Изомерия. Изомеры.

3. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформационных состояний: заслоненные, заторможенные, скошенные конформаций.

Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений

1. Сопряженные системы с открытой цепью: бутадиен-1,3.
2. Ароматичность бензоидных систем (бензол, нафталин, фенантрен).
3. Индуктивный эффект.
4. Мезомерный эффект.
5. ЭД и ЭА заместители.

Кислотность и основность органических соединений

1. Кислотность и основность органических соединений. Теория Бренстеда.
2. Кислотные свойства органических соединений с водородсодержащими функциональными группами (спирты, тиолы, карбоновые кислоты).
3. Основные свойства нейтральных молекул с НЭП (спирты, карбонильные соединения, простые эфиры, амины).

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ КАК ХИМИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИХ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Реакции SR

Галогенирование с участием C - H связей sp^3 -гибридизованного атома углерода

Реакции галогенирования. Региоселективность SR в аллильных и бензильных системах.

Реакции SN у sp^3 -гибридизованного атома углерода - гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией δ -связи углерод-гетероатом (монофункциональные производные углеводородов)

1. Реакции алкилирования спиртов, фенолов, тиолов, сульфидов, аммиака и аминов. Биороль реакций алкилирования.
2. Реакции элиминирования (E). Повышенная СН - кислотность как причина реакций E.

Реакции AN - гетеролитические реакции с участием π -связи углерод-гетероатом (реакционная способность альдегидов и кетонов)

1. Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами. Обратимость реакций, роль кислотного катализа.
2. Реакции карбонильных соединений с тиолами, обратимость реакций. Роль кислотного катализа.
3. Реакции карбонильных соединений с аммиаком и его производными. Роль кислотного катализа.
4. Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Строение енолят-иона. Биороль реакции. Альдольное расщепление как реакция, обратная альдольному присоединению. Биороль процесса.

Реакции SN у sp^2 -гибридизованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные)

1. Образование сложных эфиров и их гидролиз. Роль кислотного и основного катализа.
2. Образование сложных тиоэфиров и их гидролиз. Роль кислотного и основного катализа.
3. Образование амидов и их гидролиз. Роль кислотного катализа.
4. Реакции по типу альдольного присоединения с участием кофермента А как путь образования углерод-углеродной связи.

Реакции АЕ-гетеролитические реакции с участием π -связи

1. Механизм реакций гидрогалогенирования и гидратации
2. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций. Правило Марковникова.

Реакции SE. Гетеролитические реакции с участием ароматической системы

1. Механизм реакции галогенирования. Роль кислотного катализатора в образовании электрофильной частицы.
2. Механизм реакций алкилирования. Кислотный катализ в алкилировании алкенами и спиртами.

2. Задачи

Приведи те строение конформаций кресла (1 -5)

1. 3-аминоциклогексанкарбальдегид
2. циклогександиол-1,3
3. 4-фенилциклогексанол
4. 1,2-дибром-4-метилциклогексан
5. циклогександиол -1,5

Изобразите в проекциях Ньюмена следующие конформации (задания 6 – 10) и дайте им энергетическую характеристик у (6 -12)

6. янтарной кислоты
7. 3-аминопропантиола-1
8. 3-меркаптопропаналя
9. 2-хлорэтанола
10. этандиола-1,2
11. 3-хлорпропаналя
12. 2-гидроксипропановой кислоты

Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в молекулах органических соединений. Обозначьте эффекты графически (13 -20)

13. Салициловая кислота (о-гидроксibenзойная)
14. Сульфаниловая кислота (п-аминобензолсульфо кислота)
15. 4-гидоксибутановая кислота
16. п-аминобензойная кислота
17. м-крезол (1-гидрокси-3-метилбензол.)
18. Этиламин
19. Фенол
20. Анилин

Расположите соединения в порядке увеличения кислотности. Ответ объясните (21 -26)

21. Этанол, коламин и этантиол
22. Фенол, 4-гидроксибензальдегид и 3-метилфенол

23. Трихлоруксусная кислота, 2,2-дихлоруксусная кислота и уксусная кислота

24. Этиленгликоль, пропанол-1 и глицерин

25. Фенол, меркаптобензол и бензиловый спирт

26. Пропанол-1, пропамин, пропантиол-1

Расположите соединения в порядке уменьшения основности. Ответ объясните (27 -30)

27. Анилин, 2-аминобензальдегид и 3-метианилин

28. м-метиланилин, этиамин и диэтиламин

29. Диэтиламин, этиламин и триметиламин

30. Метил-этиламин, триметиламин и трихлор-триметиламин

Укажите виды сопряжений в молекулах (37 -40)

37. Фенола

38. Анилина

39. Энтеросептола (5-хлор-7-иод-8-гидроксихинолина)

40. 4-аминофенола

Напишите схемы и опишите механизм реакции (41-43) Укажите статистический и динамический факторы, стадии процесса, приведите современную формулировку правила Марковникова

41. Гидратации пропена-2

42. Гидратации этилена

43. Гидрогалогенирования кротоновой (бутен-2-овой) кислоты

Напишите схемы и опишите механизмы реакций Приведите уравнения реакции образования E+, стадии и реакции, названия продуктов реакции (для заданий 44 – 50).

44. Галогенирования бензола

45. Алкилирования бензола пропенем в кислой среде

46. Алкилирования бензола йодистым метилом

47. Алкилирования бензола третичным изобутиловым спиртом в кислой среде

Напишите схемы и опишите механизмы реакций (51 -54)

51. Взаимодействия 2-хлорпропановой кислоты с водным раствором щелочи

52. Гидратации трет. бутилхлорида

53. Напишите уравнение реакции образования S-аденозилметионина

54. Напишите уравнение реакции биосинтеза холина из коламина с участием S- аденозилметионина

Напишите схемы и опишите механизмы реакций (54-57):

54. Дегидратации 2-метилбутанола-2

55. Дигидрогалогенирования 2,3-диметил-2-хлорбутана

56. Дегидратации 2,3-диметилбутанола-2

57. Дегидрогалогенирования 2-метил-2-хлорбутана

**Модуль 4 Биологически важные классы органических соединений.
Биополимеры и их структурные компоненты**

Тема 6: Карбоновые кислоты. Липиды

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; лабораторные работы

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Карбоновые кислоты, определение, классификация, представители.
2. Электронное строение карбоксильной группы. Реакционные центры в карбоновых кислот.
3. Физические и химические свойства карбоновых кислот:
 - образование сложных эфиров, ангидридов, тиоэфиров;
 - строение и биологическая роль HSKoA;
 - схема образования и использования в организме ацетил КоА;
 - образование ацетилхолина, ацетоацетил- КоА, ГМГ-КоА, малонил КоА .
4. Основные природные ВЖК, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, ω -3 ненасыщенные ВЖК (ЭПК, ДГК) биологическая роль.

Лабораторные работы

Опыт 1. Гидролиз спиртового раствора мыла.

Материалы и реактивы: хозяйственное мыло, этанол, фенолфталеин, пробирки, пипетки, стеклянные палочки.

Ход работы.

В пробирку поместить небольшой кусочек мыла, добавить 5 капель этанола и 1 каплю фенолфталеина. Смесь перемешать стеклянной палочкой. Смесь не окрашивается, что указывает на то, что мыло не содержит свободной щелочи реакция среды близкая к нейтральной. К смеси добавить 10 капель воды. После добавления воды смесь окрашивается в малиновый цвет, интенсивность окрашивания зависит от количества добавляемой по каплям воды. Следовательно, при добавлении воды происходит гидролиз мыла с образованием свободной щелочи, благодаря чему происходит изменение окраски фенолфталеина.

Данную работу оформить в тетради и сделать выводы.

Опыт 2. Проба на ненасыщенные жирные кислоты.

Материалы и реактивы: Растительное масло, спиртовой раствор йода, крахмальный клейстер, бромная вода, штатив с пробирками, пипетки.

Ход работы. К смеси 1 мл растительного масла и 1 мл воды добавить 2 капли спиртового раствора йода. После непродолжительного встряхивания содержимое пробирки проверить на реакцию с крахмалом. Раствор крахмала не дает синего окрашивания, т.е. не обнаруживается присутствие свободного йода.

К 1 мл растительного масла добавить несколько капель бромной воды. Вода обесцвечивается.

Данную работу оформить в тетради и сделать выводы.

Опыт 3. Омыление жиров в водно-спиртовом растворе щелочи.

Материалы и реактивы. Жир, 15%-ный спиртовой раствор щелочи, насыщенный раствор поваренной соли. Пробирка, стеклянная палочка, пробка с трубкой холодильником, водяная баня.

Ход работы. В пробирку поместить 2 г жира и прилить 6 мл 15%-ного спиртового раствора щелочи. Перемешать смесь стеклянной палочкой, пробирку со смесью закрыть пробкой с трубкой-холодильником, поставить на водяную баню и нагревать 12-15 минут до кипения. Омыление вести до тех пор, пока жидкость не станет однородной.

Для определения конца омыления налить в пробирку несколько капель полученной смеси, добавить 6 мл воды и нагреть раствор. Если взятая смесь растворяется в воде, без выделения капель жира, то омыление можно считать законченным. Если в растворе есть капли жира, продолжить нагревание смеси на водяной бане еще несколько минут.

К полученной густой жидкости добавить насыщенный раствор поваренной соли. Жидкость мутнеет и выделяется слой мыла, всплывающий на поверхность.

Данную работу оформить в тетради и сделать выводы.

Тема 7: Липиды. Омыляемые липиды

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; письменная контрольная работа (теория, упражнения)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1 Теория

1. Нейтральные липиды. Понятие о липидах, название, функции.
2. Классификация липидов с примерами (обязательно указать представители).
3. Понятие о перекисном окислении.
4. Понятие о β -окислении ВЖК. Биологическая роль.
5. ФЛ. Представители. Биологическая роль.
6. Биологическая роль ХС.

2. Упражнения

Написать уравнения реакций образования фосфатидной кислоты, строения внутренних солей, реакций гидролиза (в кислой и щелочной средах) для каждого из соединений

- фосфатидилэтаноламина (кефалина)
- фосфатидилсерина
- фосфатидилхолина (лецитина)
- фосфатидилинозитол

Тема 8: Углеводы: моносахариды. Углеводы: моносахариды и дисахариды.

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; лабораторные работы

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Моносахариды. Классификация.

2. Стереизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса.
3. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, глюкуроновые кислоты.
4. Восстановление моносахаридов: ксилит, сорбит, галактит.
5. Дисахариды: мальтоза, лактоза.
6. Дисахариды: целлобиоза, сахароза.

Лабораторные работы

Опыт № 1 Качественная реакция на обнаружение (проба Фелинга)

Материалы и оборудование: Раствор глюкозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок.

Проба Фелинга основана на восстановительных свойствах глюкозы, которая в щелочной среде при нагревании, окисляясь до глюконовой кислоты восстанавливает металл из $\text{Cu}(\text{OH})_2$ синего цвета до Cu_2O красного цвета.

Ход работы: К 2 мл раствора глюкозы добавить 1 мл реактива Фелинга раствор окрашивается в синий цвет, пробирку нагреть на спиртовке до кипения. Выпадает осадок желтого цвета CuOH , переходящий в кирпично-красный Cu_2O .

Опыт № 2 Реакция Селиванова на фруктозу

Материалы и оборудование: 1% водный раствор фруктозы, 5% водный раствор резорцина, концентрированная соляная кислота.

Ход работы: В пробирку внести 2 мл 1% водного раствора фруктозы, добавить 1 мл 5 % водного раствора резорцина и 5 капель конц. соляной кислоты. Содержимое пробирки осторожно нагреть до начала кипения, не допуская закипания жидкости. Фруктоза при нагревании с соляной кислотой и резорцином дает вишнево-красное окрашивание (в красный цвет окрашен продукт конденсации резорцина с фурфуролом, образовавшимся из фруктозы).

Опыт № 3 Восстанавливающая способность лактозы

Материалы и оборудование: 1%-ный раствор лактозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок.

Ход работы. В первую пробирку внести 2 мл 1%-ного раствора лактозы, во 2 пробирку 2 мл молока в каждую пробирку добавить по 1 мл реактива Фелинга. Растворы окрашиваются в синий цвет ($\text{Cu}(\text{OH})_2$). Осторожно нагреть пробирки (до кипения) над пламенем спиртовки так, чтобы нагревалось только верхняя часть раствора, а нижняя часть оставалась для контроля. При нагревании цвет верхней части раствора переходит в кирпично-красный цвет.

Опыт № 4 Отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы

Материалы и оборудование: 1%-ный раствор сахарозы, реактив Фелинга. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок

Ход работы. Внести в пробирку 2 мл 1%-ного водного раствора сахарозы, прибавить 1 мл реактива Фелинга. Раствор окрашивается в синий

цвет. Осторожно нагреть пробирку над пламенем спиртовки, не допуская кипячения жидкости. Окраска раствора не изменяется.

Тема 9: Углеводы: гомополисахариды и гетерополисахариды.

Форма текущего контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Теория

- 1.. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран. Гидролиз. Пектины (полигалактуроновая кислота). Целлюлоза. Биологическая роль.
2. Строение структурных компонентов ГАГ - циклических форм: глюкозамин, галактозамин.
3. Ацилирование, сульфирование аminosахаров в составе ГАГ.
4. Гетерополисахариды: глюкозаминогликаны (ГАГ), гиалурионовая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин. Биологическая роль.

Тема 10: Аминокислоты, пептиды, белки

Форма текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос; лабораторные работы

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Классификация с учетом различных признаков: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей (алифатические, ароматические, гетероциклические, содержащие гидроксильную, карбонильную или амидную группу, серусодержащие), по полярности радикалов, по кислотно-основным свойствам, биологическая классификация.
2. Химические свойства α -аминокислот. Образование внутрикомплексных солей. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов, амидов: аспарагина, глутамина (АСН, ГЛН). Взаимодействие с азотистой кислотой и формальдегидом, значение этих реакций для анализа аминокислот.
3. Биологически важные реакции, протекающие в нашем организме.
 - I. по α -NH₂ группе: а) трансаминирование; б) дезаминирование
 - II. по α -COOH группе декарбоксилирование (образование биогенных аминов);
 - III. специфические превращения аминокислот (на примере метионина);
4. Понятие о трансаминировании, строение кофактора ПАЛФ и роль витамина В₆ в этом процессе). Механизм трансаминирования. Схема реакции на примере АЛТ и АСТ. Биологическая роль процесса трансаминирования.
5. Понятие о дезаминировании. Типы дезаминирования: окислительное, гидролитическое, внутримолекулярное, восстановительное (на примерах ГЛУ, СЕР, ГИС, АЛА). Биологическая роль.
6. Восстановительное аминирование на примере α -кетоглутаровой кислоты

7. Превращение по α -COOH группе - декарбоксилирование α -аминокислот, образование биогенных аминов (коламина, гистамина, триптамина, серотонина, кадаверина, дофамина, ГАМК). Биологическая роль.

Лабораторные работы

Опыт 1 Биуретовая реакция (реакция Пиотровского)

Открывает пептидную связь в белке.

Принцип метода: Биуретовая реакция обусловлена образованием биуретового комплекса (хелатного) в результате соединения меди с пептидной группировкой белка. В щелочной среде раствор белка при взаимодействии с ионами меди приобретает сине-фиолетовый цвет, а продукты неполного гидролиза его (пептиды) дают розовое окрашивание.

Материалы: белки (растворы), концентрированный раствор щелочи, раствор сернокислой меди.

Ход работы. А). К 2 мл раствора белка добавляют равный объем концентрированного раствора щелочи, перемешать и затем каплю (не больше!) раствора сернокислой меди. Жидкость окрашивается в ярко-фиолетовый цвет, который заметен даже в окрашенной водной вытяжке из мяса.

Б). Прodelать реакцию с водным раствором мяса.

Опыт 2 Осаждение белков солями тяжелых металлов

Принцип метода: соли тяжелых металлов уже в очень малых концентрациях вызывают денатурацию и необратимое осаждение белка, образуя с ними нерастворимые в воде солеобразные соединения.

Данная практическая работа используется, как противоядие при отравлениях организма солями тяжелых металлов.

Материалы: белки (растворы), насыщенный водный раствор сернокислой меди, 20%-ный водный раствор уксуснокислого свинца.

Ход работы. Поместив в две пробирки по 2 мл исследуемого раствора белка, добавляют в одну из них раствор сернокислой меди, а в другую – раствор уксуснокислого свинца. Добавление реактива в обоих случаях производят медленно, по каплям, при встряхивании. Первоначально образуется хлопьевидный осадок или раствор мутнеет вследствие выделения малорастворимого соединения белка с солью меди (голубого цвета) или с солью свинца (белого цвета). При дальнейшем добавлении реактива осадок снова растворяется.

Опыт 3 Нингидриновая реакция на α -аминокислоты.

Принцип метода: аминокислоты, белки и пептиды при кипячении с водным раствором нингидрина дают синее или сине-фиолетовое окрашивание, с образованием основания Шиффа.

Материалы: белки, водный раствор нингидрида 0.5%, спиртовка, пробирки.

Ход работы: к 1мл раствора белка добавляют 1мл 0,5% раствора нингидрина и кипятят 1-2мин. В пробирке появляется розово-фиолетовое окрашивание, а с течением времени раствор синее.

Опыт 4 Ксантопротеиновая реакция белков (Мульдера)

Принцип метода: ксантопротеиновая реакция доказывает присутствие в белке ароматических аминокислот (ТРИ, ФЕН, ТИР). При обработке раствора белка концентрированной азотной кислотой появляется желтое окрашивание (реакция нитрования), которое при добавлении щелочи переходит в оранжевое.

Материалы: белки (растворы), концентрированная азотная кислота, концентрированный раствор щелочи.

Ход работы. К 1 мл раствора белка добавляют 0,5 мл концентрированной азотной кислоты. Затем осторожно нагревают смесь на спиртовке до кипения в течение 1 мин. При этом раствор и осадок окрашиваются в ярко-желтый цвет. Охладив смесь, осторожно по каплям добавляют к 1 мл концентрированного раствора щелочи. Выпадает осадок ярко-оранжевого цвета.

Опыт 5. Реакция на аминокислоты, содержащие слабосвязанную серу (реакция Фоля на ЦИС)

Принцип метода: сульфгидрильные группы SH в белке или пептиде подвергаются щелочному гидролизу, в результате чего происходит отщепление серы в виде сульфида свинца, который с плюмбатом дает черный или бурый нерастворимый осадок сульфида свинца PbS

Материалы: белки, реактив Фоля, пробирки, спиртовка

Ход работы: К 1 мл раствора белка добавляют 1 мл реактива Фоля, встряхнуть, прокипятить, дать постоять 2 мин. При этом появляется черный или бурый осадок сульфида свинца PbS.

Тема 11: Аминокислоты, пептиды, белки.

Форма текущего контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Теория

1. Понятие о пептидах и белках. Электронное и пространственное строение пептидной (амидной) связи. Кислотный, щелочной и ферментативный гидролиз белков. Установление аминокислотного состава белков с помощью современных физико-химических методов.

2. Понятие о первичной, структуре белка.

3. Понятие о вторичной структуре белка, α - спираль и β - складчатая структура, связи, формирующие вторичную структуру.

4. Понятие о третичной, нативной конформации белка (глобулярные и фибриллярные белки), связи, формирующие третичную структуру.

5. Понятие о четвертичной структуре белка на примере белка Hb (гемоглобина), связи, которые формируют четвертичную структуру.

Тема 12: Биологически активные гетероциклы.

Форма текущего контроля успеваемости: письменная контрольная работа (теория, упражнения)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Понятие классификация и номенклатура гетероциклических соединений.
2. Примеры соединений ароматических, насыщенных, ненасыщенных с одним, двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы.
3. Нуклеозид моно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, ГТФ. Особенности строения этих нуклеотидов, позволяющих им выполнять функции макроэргических соединений и внеклеточных биорегуляторов.
4. Циклические мононуклеотиды цАМФ, цГМФ, их биологическая роль в организме.
5. Понятие о сложных ферментах, кофакторах и их классификации.

1. Теория

1. Никотинамиднуклеотидные кофакторы. Строение НАД⁺ и НАД·Ф⁺ производные витамина РР (ниацина) в окисленной и восстановленной формах. Система НАД⁺ - НАДН⁺, гидридонный перенос, как одна из стадий биологических реакции окисления- восстановления с участием этой системы.
2. Строение кофактора ФМН и ФАД, производные витамина В₂ (рибофлавина), в окисленной и восстановленной формах.
3. Строение кофактора ТДФ, производное витамина В₁(тиамина). Биологическая роль.
4. Строение кофактора ПАЛФ, производное витамина В₆ (пиридоксина). Биологическая роль.
5. Строение кофактора глутатиона (трипептида).
6. Строение кофактора ТГФК (Н₄БП) производное витамина фолацина (Вс). Биологическая роль.
7. Кофакторы производные протопорфирина в цитохромах, каталазе, пероксидазе.

2. Упражнения

1. Приведите строение кофактора НАД⁺, НАДФ⁺ и НАДН⁺, НАДФН⁺.
2. Напишите уравнение реакции превращения яблочной кислоты в щавелевоуксусную с участием кофермента НАД⁺.
3. Напишите строение ФАД, ФМН в окисленной и восстановленной формах.
4. Напишите строение убихинона CoQ в окисленной и восстановленной формах.
5. Напишите строение кофактора ТДФ; ПАЛФ; ТГФК (Н₄БП).
8. Напишите строение протопорфирина и его производное - гем.
9. Напишите строение макроэргов: АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ, обозначьте макроэргические связи в этих соединениях.

Занятие № 13. Тема: Нуклеиновые кислоты.

Форма текущего контроля успеваемости: письменная контрольная (работа теория, задачи); тесты

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Биологическая роль нуклеотидов в организме.
2. Первичная структура нуклеиновых кислот 3' -5' фосфодиэфирная связь. Нуклеиновый состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

3. Понятие о вторичной структуре РНК, ДНК. Роль водородной связи в формировании вторичной структуры.
4. Понятие о третичной структуре ДНК (нуклеосомах). Характеристика и роль белков гистонов и протаминов в формировании третичной структуры ДНК.
5. Нуклеозид моно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, ГТФ. Особенности строения этих нуклеотидов, позволяющих им выполнять функции макроэргических соединений и внеклеточных биорегуляторов.
6. Циклические мононуклеотиды цАМФ, цГМФ, их биологическая роль в организме.
7. Понятие о сложных ферментах, кофакторах и их классификации.
8. Никотинамиднуклеотидные кофакторы. Строение НАД⁺ и НАД·Ф⁺ производные витамина РР (ниацина) в окисленной и восстановленной формах. Система НАД⁺ - НАДН⁺, гидридонный перенос, как одна из стадий биологических реакции окисления- восстановления с участием этой системы.
9. Строение кофактора ФМН и ФАД, производные витамина В₂ (рибофлавина), в окисленной и восстановленной формах.
10. Строение кофактора ТДФ, производное витамина В₁(тиамина). Биологическая роль.
11. Строение кофактора ПАЛФ, производное витамина В₆ (пиридоксина). Биологическая роль.
12. Строение кофактора глутатиона (трипептида).
13. Строение кофактора ТГФК (Н₄БП) производное витамина фолацина (Вс). Биологическая роль.
14. Кофакторы производные протопорфирина, в цитохромах, каталазе, пероксидазе.

Тестовые задания

РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. НУКЛЕОТИДОМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) аденин
- 2) аденозингидролаза
- 3) цитидин
- 4) прион
- 5) аденозинмонофосфат

2. В МОЛЕКУЛЕ ДНК НЕВЕРНО

- 1) А+Ц = Г+Т
- 2) А = Т
- 3) Г = Ц
- 4) А+Т = Г+Ц
- 5) Г+А = Ц+Т

3. В МОЛЕКУЛЕ ДНК НЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ АЗОТИСТОЕ ОСНОВАНИЕ

- 1) тимин
- 2) гуанин
- 3) аденин

- 4) урацил
- 5) встречаются все перечисленные основания
4. ПАРА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ АЗОТИСТЫХ ОСНОВАНИЙ, КОТОРАЯ ВХОДИТ В СОСТАВ МОЛЕКУЛЫ РНК
 - 1) У-Т
 - 2) А-Т
 - 3) Г-А
 - 4) У-А
 - 5) Т-Г
5. МОНОМЕРАМИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) аминокислоты
 - 2) нуклеотиды
 - 3) глицерол
 - 4) глюкоза
 - 5) нуклеозиды
6. ПОНЯТИЕ «ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ» ОТНОСИТСЯ К МОЛЕКУЛЕ
 - 1) белка
 - 2) полисахарида
 - 3) РНК
 - 4) ДНК
 - 5) липида
7. КАКОЙ КЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНОИД СОДЕРЖИТ ДНК?
 - 1) вакуоль
 - 2) рибосома
 - 3) хлоропласт
 - 4) ядро
 - 5) мембрана
8. ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА ДНК ФОРМИРУЕТСЯ ЗА СЧЕТ
 - 1) ионных связей между комплементарными основаниями
 - 2) ковалентных связей между аминокислотами
 - 3) ковалентных связей между дезоксирибозой одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого
 - 4) водородных связей между комплементарными основаниями
 - 5) водородных связей между аминокислотами
9. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА ДНК ФОРМИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ
 - 1) комплементарных азотистых оснований
 - 2) остатков фосфорной кислоты
 - 3) аминокислот
 - 4) углеводов
 - 5) все варианты верны
10. МЕЖДУ АДЕНИНОМ И ТИМИНОМ В МОЛЕКУЛЕ ДНК ОБРАЗУЮТСЯ ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ:
 - 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3

4) 4

5) ≤ 4

11. НАЗОВИТЕ ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, КОТОРЫЙ ВХОДИТ В СОСТАВ ВСЕХ МОНОМЕРОВ БЕЛКОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

1) цинк

2) азот

3) сера

4) фосфор

5) кальций

12. НАЗОВИТЕ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, КОТОРЫЕ ВХОДЯТ В СОСТАВ НУКЛЕОТИДОВ МОЛЕКУЛЫ ДНК

1) азотистые основания: АТГЦ

2) разнообразные аминокислоты

3) липопротеиды

4) углевод рибоза

5) азотистая кислота

13. ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ДНК ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ:

1) водородных связей;

2) ионных связей;

3) дисульфидных связей;

4) ковалентных связей;

5) сложноэфирных связей.

14. ВЫБЕРИТЕ ОДИН НЕПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ. В МОЛЕКУЛЕ ДНК:

1) количество нуклеотидов А и Т одинаково;

2) количество нуклеотидов Г и Ц одинаково;

3) одна полинуклеотидная цепь комплиментарна другой;

4) полинуклеотидные цепи антипараллельны;

5) нуклеотидная последовательность одной цепи идентична нуклеотидной последовательности другой цепи.

15. ВЫБЕРИТЕ ОДИН НЕПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ. В МОЛЕКУЛЕ РНК:

1) построены из рибонуклеозидмонофосфатных остатков;

2) состоит из одной полинуклеотидной цепи;

3) имеют разное строение 5' и 3' - концов;

4) содержит спирализованные участки и синтезируются в ходе репликации.

Тема 14: Рубежный контроль № 2

Форма текущего контроля успеваемости: устный экспресс-опрос;
рубежный контроль: письменная контрольная (работа теория, задачи)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

1. Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые – урацил, тимин, цитозин; пуриновые - аденин, гуанин. Лактим – лактамная таутамерия.

2. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком Гидролиз нуклеозидов.
3. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Номенклатура. Гидролиз.
4. Биологическая роль нуклеотидов в организме.
5. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Рибонуклеиновые и дезоксирибонуклеиновые кислоты. Нуклеиновый состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.
6. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородной связи в формировании вторичной структуры.
7. Понятие о третичной структуре ДНК (нуклеосомы). Характеристика и роль белков гистонов и протаминов в формировании третичной структуры ДНК.

Форма текущего контроля успеваемости: рубежный контроль: письменная контрольная работа (теория)

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

1. Теория

1. Понятие о ПОЛ. Покажите схему ПОЛ на примере олеиновой кислоты. Биологическая роль этого процесса.
2. Схема одного цикла β – окисление ВЖК на примере пальмитата. Биологическая роль.
3. Кислотно – основные свойства аминокислот. Напишите строение три пептида Лиз Про- Арг, определите его заряд, ИЭТ, какой заряд будет иметь этот пептид при $pH = 3$.
4. Покажите схему переаминирования Асп с α – КГ. Роль ПАЛФ в этом процессе. Биологическая роль переаминирования (трансаминирования).
5. Покажите схему ферментативного гидролиза крахмала гидролиза.
6. Перечислите моносахариды и дисахариды, обладающие восстанавливающими способностями. Напишите их строение.
7. Строение и биологическая роль нуклеотидов приведите примеры пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
8. Покажите схему полного гидролиза АМФ. Назовите конечных продукт гидролиза, его строение в лактам - лактимной таутомерии.
9. Понятие о кофакторах ферментов
10. Строение НАД⁺ ФАД (производные витамина РР и В₂).

Тема 15: Тестирование

Форма текущего контроля успеваемости: предэкзаменационное тестирование

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

для проверки знаний по дисциплине «Химия»

«U2 Биополимеры и их структурные компоненты».

U3 Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений.

К гетерофункциональным соединениям относится

изобутан

2-метилпропан

2-метил-2-гидроксипропан

+2-хлор-2-гидроксипропан

2-хлор-2-метилпропан

Соединения с несколькими одинаковыми функциональными группами называются

монофункциональными

+полифункциональными

гетерофункциональными

полигетерофункциональными

все ответы не верны

Соединения с несколькими разными функциональными группами называются

монофункциональными

полифункциональными

+гетерофункциональными

полигетерофункциональными

все ответы не верны.

Соединения с одной функциональной группой называют

+монофункциональными

полифункциональными

гетерофункциональными

полигетерофункциональными

все ответы не верны

Стереизомеры, которые отличаются различным расположением атомов и групп атомов в пространстве это

энантиомерами

+диастереомерами

эпимерами

конформационными изомерами

структурными изомерами

Стереизомеры, которые не являются зеркальным отражением один другого и имеют различные физические и химические свойства это

энантиомерами;

+диастереомерами

эпимерами;

конформационными изомерами;

структурными изомерами

Органические соединения, родоначальная структура которых содержит только атомы углерода, называются

гетероциклическими

+карбоциклическими

алифатическими

ароматическими

ациклическими

Соединения, содержащие в цикле углерод и другие элементы называются

+гетероциклическими

карбоциклическими

алифатическими

ароматическими

ациклическими

Алифатические органические соединения

это соединения, содержащие в скелете только атомы углерода, делятся на алициклические и ароматические

это соединения, в структуре которых есть бензольное кольцо или конденсированные кольца

это соединения, содержащие в цикле кроме атомов углерода один или несколько атомов других элементов

+ это не циклические соединения, в структуре которых кроме атомов углерода и водорода содержатся атомы других элементов

это не циклические соединения, построенные только из атомов углерода и водорода, могут быть насыщенными и ненасыщенными

Функциональная группа, определяющая принадлежность органического соединения к классу спиртов и фенолов, это

карбонильная группа

метильная группа

+гидроксильная группа

аминогруппа

алкоксильная группа

Функциональная группа, определяющая принадлежность органического соединения к классу альдегидов и кетонов

+карбонильная группа

метильная группа

гидроксильная группа

аминогруппа

алкоксильная группа

Функциональная группа, определяющая принадлежность органического соединения к классу карбоновых кислот, это

+карбоксильная группа

метильная группа

гидроксильная группа

аминогруппа

алкоксильная группа

Функциональная группа - это

группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами

система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению

остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода

+заместители, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и его типичные химические свойства

Номенклатура это

группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами

+система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению

остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода

заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства

Органический радикал это

группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами

система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению

+остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода

заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства

Гомологический ряд это

+группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами

система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению

остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода

заместители нуклеофильного характера, определяющие принадлежность вещества к определенному классу и одновременно его типичные химические свойства

Структурная формула это

группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами

система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению

остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода

+изображение при помощи химических символов последовательности связи атомов в молекуле

Энергия связи это

способность атома в молекуле притягивать валентные электроны,

связывающие его с другими атомами
мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы
+количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или для разрыва старых химических связей
неравномерное распределением электронной плотности
Электроотрицательность связи это
+способность атома в молекуле притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами;
мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы;
количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или необходимое для разъединения двух связанных атомов;
неравномерное распределением электронной плотности
Поляризуемость связи это
Способность атома в молекуле притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами
+Мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы
Количество энергии, выделяющейся при образовании новой связи или необходимое для разъединения двух связанных атомов
Неравномерное распределением электронной плотности
Мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля
+поляризуемость связи
полярность связи
длина связи
энергия связи
Структурный фрагмент, определяющий отношение соединения к определенному классу это
органический радикал
функциональная группа
родоначальная структура
+старшая характеристическая группа
Перераспределение электронной плотности связей в структуре соединения под влиянием заместителя
+электронным эффектом
индуктивным эффектом
мезомерным эффектом
поляризацией связей
электроотрицательностью связей
Индуктивный эффект это
передача электронного влияния заместителей по системе π -связей
+передача электронного влияния заместителей по системе σ -связей

перераспределение электронной плотности связей в структуре органического соединения под влиянием заместителя (заместителей)

мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы

неравномерное распределением электронной плотности

Мезомерный эффект это

+передача электронного влияния заместителей по системе π -связей

передача электронного влияния заместителей по системе σ -связей

перераспределение электронной плотности связей в структуре органического соединения под влиянием заместителя (заместителей)

мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы

неравномерное распределением электронной плотности

Отрицательный индуктивный эффект проявляют заместители

понижающие электронную плотность сопряженной системы

повышающие электронную плотность сопряженной системы

+притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода

увеличивающие электронную плотность в цепи

понижающие электронную плотность в цепи

Положительный индуктивный эффект проявляют заместители

понижающие электронную плотность сопряженной системы

повышающие электронную плотность сопряженной системы

притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода

+увеличивающие электронную плотность в цепи

понижающие электронную плотность в цепи

Отрицательный мезомерный эффект проявляют заместители

+понижающие электронную плотность сопряженной системы

повышающие электронную плотность сопряженной системы

притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода

увеличивающие электронную плотность в цепи

понижающие электронную плотность в цепи

Положительный мезомерный эффект проявляют заместители

понижающие электронную плотность сопряженной системы

+повышающие электронную плотность сопряженной системы

притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода

увеличивающие электронную плотность в цепи

понижающие электронную плотность в цепи

В теории Бренстеда – Лоури кислотой является

+донор протонов

акцептор протонов

донор электронная пара

акцептор электронной пары

донор катионов

В теории Бренстеда – Лоури основанием является

донор протонов

+акцептор протонов
донор электронной пары
акцептор электронной пары
донор катионов
В теории Бренстеда – Лоури кислотность и основность соединений связана с переносом
+протона
аниона
гидроксильной группы
электронной пары
катиона
В теории Бренстеда – Лоури атом соединенный, с отщепляемым протоном называется
+кислотным центром
основным центром
хиральным центром
ассиметричным центром
реакционным центром
В теории Льюиса кислотой является
донор протонов
акцептор протонов
донор электронной пары
+акцептор электронной пары
донор катионов
В теории Льюиса основанием является
донор протонов
акцептор протонов
+донор электронной пары
акцептор электронная пара
донор катионов
Реакционная способность это
процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов
внешних оболочек атомов реагирующих веществ
+способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с
большей или меньшей скоростью
стремление органических соединений к образованию новых более
стабильных систем
движущая сила химической реакции
нет верного ответа
Химическая реакция - это
+процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов
внешних оболочек атомов реагирующих веществ
способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с
большей или меньшей скоростью

стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем

движущая сила химической реакции

нет верного ответа

Движущая сила химической реакции - это

процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ

способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью

+стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем

движущая сила химической реакции

нет верного ответа

Электрофильные реагенты - это

нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне

нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем;

свободные атомы или парамагнитные частицы

нейтральные частицы, имеющие не поделенную электронную пару на внешнем электронном уровне или частицы, несущие целочисленный отрицательный заряд

+нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем или частицы, несущие целочисленный положительный заряд

Нуклеофильные реагенты - это

нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне

нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем;

свободные атомы или парамагнитные частицы

+нейтральные частицы, имеющие не поделенную электронную пару на внешнем электронном уровне или частицы, несущие целочисленный отрицательный заряд

нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем или частицы, несущие целочисленный положительный заряд

При взаимодействии пропана с бромом образуется

+2-бромпропан, бромоводород

1-бромпропан, бромоводород

1,2-дибромпропан

1,3-дибромпропан

1,2,3-трибромпропан

При взаимодействии пропена с бромоводородом образуется

+2-бромпропан

1-бромпропан

3-бромпропан

1,3-дибромпропан

1,2-дибромпропан

При взаимодействии бутена-1 с водой образуется

+бутанол-2

бутанол-1

бутанол-3

бутанол-4

бутен-2

Химические реакции непредельных углеводородов с галогеноводородами происходят по правилу:

+Марковникова

Зайцева

Эльтекова

Хунда

Не правильного ответа

Реакции, протекающие под действием положительно заряженных частиц, называются

радикальными

электролитическими

нуклеофильными

+электрофильными

обменными

Для ароматических углеводородов, в отличие от алкенов, более характерны реакции:

+замещения

гидрогалогенирования

присоединения

гидратации

обмена

При гидрировании пропанона в присутствии катализатора образуется:

пропен

+пропанол-2

пропан

пропанол-1

пропандиол

Изомерия, обусловленная положением заместителей при двойной связи:

+цис-транс

конформационная

оптическая

динамическая

структурная

Реакция галогенирования алканов протекает по механизму:

нуклеофильного замещения

электрофильного замещения

+радикального замещения

нуклеофильного присоединения

электрофильного присоединения

Реакция галогенирования бензола протекает по механизму:

нуклеофильного замещения

радикального замещения

+электрофильного замещения

нуклеофильного присоединения

электрофильного присоединения

При гидрировании бутанона в присутствии катализатора образуется:

бутан

бутен

+бутанол-2

бутанол-1

бутадиен

Ароматические УВ, в отличие от алкенов, вступают в реакции:

присоединения

обмена

+замещения

окислительно-восстановительной

радикальные

Для алканов характерны реакции:

полимеризации

присоединения

конденсации

+замещения

обмена

* Для непредельных УВ характерны следующие виды изомерии:

+цис-транс

конформационная

оптическая

динамическая

+кратных связей

При взаимодействии ацетилен с H_2O в присутствии катализатора образуется:

этилен

ацетилен

+этаналь

этиленгликоль

глицерол

Бромную воду обесцвечивает:

+пропен;

этанол;

пропановая кислота.

бензол

пропан

При взаимодействии хлорпропана с водным раствором щелочи образуется:

кетон

+спирт

альдегид

алкен

алкан

Признаком протекания реакции многоатомных спиртов с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ является образование:

+темно-синего раствора

малинового раствора

красного осадка

бурого осадка

белого осадка

Присоединение галогенводородов к алкенам протекает по правилу:

Вернера

Вант-Гоффа

+Марковникова

Зайцева

Гибсса

Кетоны образуются при окислении:

первичных спиртов

+вторичных спиртов

третичных спиртов

кетонов

алкепов

Реакции, протекающие под действием отрицательно заряженных частиц, называются:

+нуклеофильными

инверсионными

молекулярными

радикальными

конверсионными

Реакции, протекающие при действии положительно заряженных частиц, называются:

обменными

+электрофильными

нуклеофильными

реакциями присоединения

молекулярными

В молекулах алкенов двойная связь между атомами углерода включает:

одну ионную и одну ковалентную связи

две σ -связи

две π -связи

+одну σ - и одну π -связи

нет правильного ответа

Качественной реакцией на многоатомные спирты является реакция с

+гидроксидом меди(II)

натрием
серной кислотой
хлоридом фосфора (V)
бромоводородной кислотой
Качественная реакция на глицерин – это реакция с реагентом
натрием
гидроксидом натрия
гидроксидом меди(II)
свежеприготовленным оксидом серебра
хлоридом фосфора (V)

Многоатомные спирты взаимодействуют с
азотной кислотой
фосфорной кислотой
хлороводородной кислотой
серной кислотой
+со всеми выше перечисленными кислотами

Салициловая кислота относится к классу
оксокислот
+ароматических гидроксикислот
многоосновных кислот
аминокислот

гетероциклических соединений

U3 Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды.
Омыляемые липиды.

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится
лимонная кислота
+гидроксикислоты
аминоспирты
аминокислоты
оксокислоты
бензольного ряда

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится
винная кислота
+гидроксикислоты
аминоспирты
аминокислоты
оксокислоты
бензольного ряда

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится
пировиноградная кислота
гидроксикислоты
аминоспирты
аминокислоты
+оксокислоты
бензольного ряда

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится ацетоуксусная кислота

гидроксикислоты

аминоспирты

аминокислоты

+оксокислоты

бензольного ряда

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится щавелевоуксусная кислота

гидроксикислоты

аминоспирты

аминокислоты

+оксокислоты

бензольного ряда

Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится п - аминобензойная кислота

гидроксикислоты

аминоспирты

аминокислоты

оксокислоты

+бензольного ряда

Выберите общее свойство для липидов

имеют четное число углеродных атомов;

гидролизуются панкреатическими липазами;

+растворяются в неполярных органических растворителях;

вступают в реакции омыления;

растворяются в воде.

Жирная кислота, содержащая в своей структуре три ненасыщенные двойные связи

арахидоновая;

миристиновая;

лауриновая;

+леноленовая;

олеиновая.

Выберите один неправильный ответ, арахидоновая кислота

содержит двадцать углеродных атомов;

+содержит три двойные связи;

является субстратом для синтеза простагландинов;

относится к группе ω -6 кислот;

* Выберите правильный ответ, арахидоновая кислота

+содержит двадцать углеродных атомов;

содержит три двойные связи;

+является субстратом для синтеза простагландинов;

+относится к группе ω -6 кислот;

+отщепляется от фосфолипида под действием фермента.

Жирная кислота, содержащая в своей структуре две ненасыщенные двойные связи

арахидоновая;

+линолевая;

лауриновая;

леноленовая;

олеиновая.

Жирная кислота, содержащая в своей структуре одну ненасыщенную двойную связь

арахидоновая;

миристиновая;

лауриновая;

леноленовая;

+олеиновая.

Жирная кислота – незаменимый фактор питания

пальмитиновая;

олеиновая;

стеариновая;

+линолевая;

лауриновая

При омылении ТАГ образуются

+глицерин и соли ВЖК;

глицерин и ВЖК;

ВЖК;

глицерин;

соли ВЖКК

Триацилглицерины с жидкой консистенцией это

1,2,3-три-пальмитоилглицерин;

+1,2,3-три-олеоилглицерин;

1,2,3-три-стеароилглицерин;

1,2-дипальмитоил-3-стеароилглицерин;

1-стеароил-2,3-дипальмитоилглицерин

* Триацилглицерины с твердой консистенцией это

+1,2,3-три-пальмитоилглицерин;

1,2,3-три-олеоилглицерин;

1,2,3-три-стеароилглицерин;

1,2-дипальмитоил-3-стеароилглицерин;

+1-стеароил-2,3-дипальмитоилглицерин

При гидрировании ТАГ образуются

мыла;

+твердые жиры;

жидкие жиры;

глицерин и ВЖК;

глицерин и соли ВЖК

При окислении олеиновой кислоты в жестких условиях образуются

две или более моно- и дикарбоновых кислот с более короткими углеродными цепями;

+пеларгоновая и азелаиновая кислоты;

9,10-дигидроксиоктадекановая кислота.

углекислый газ и вода;

среди предложенных ответов нет правильного

Фосфатидная кислота образуется при этерификации ВЖК

3-фосфоглицерат;

+глицерол-3-фосфат;

1,3-дифосфоглицерат;

глицерол-2-фосфат;

2-фосфоглицерат

При окислении олеиновой кислоты в мягких условиях образуются

две или более моно- и дикарбоновых кислот с более короткими углеродными цепями;

пеларгоновая и азелаиновая кислоты;

+9,10-дигидроксиоктадекановая кислота.

углекислый газ и вода;

среди предложенных ответов нет правильного

Соединения, относящиеся к простым омыляемым липидам это

+воска

фосфолипиды

витамины группы А

кортикостероиды

нет правильного ответа

Фосфотидилхолин состоит из

глицерола, холина 2-х молекул ВЖК;

+глицерола, холина, 2-х молекул ВЖК, фосфорной кислоты;

глицерол, фосфат, 2-х молекул ВЖК;

холин, фосфат, 2-х молекул ВЖК;

глицерола, холина 1 молекула ВЖК, фосфорной кислоты

Остаток, какого спирта входит в состав фосфоглицеринов

+глицерол

сфингозин

пропанол

пропандиол

нет правильного ответа

Аминоспирт, составляющий основу сфинголипидов

глицерол

+сфингозин

пропанол

пропандиол

нет правильного ответа

Выберите один неправильный ответ, незаменимые факторы питания

+пальмитиновая кислота;

пантотеновая кислота;
линолевая кислота;
линоленовая кислота;
витамин А

Жирные кислоты организма человека
имеют нечетное число атомов углерода;
содержат шесть-десять атомов углерода;
+содержат шестнадцать-двадцать атомов углерода;
являются полиеновыми кислотами;
определяют жесткость мембраны

В переваривании липидов участвует
 α -амилаза;
мальтаза;
пепсин;
+панкреатическая липаза;
сахараза

Один цикл β - окисления ВЖК включает в себя четыре последовательные
реакции

окисление, дегидрирование, окисление, расщепление;
восстановление, дегидрирование, восстановление, расщепление;
+дегидрирование, гидратация, дегидрирование, расщепление;
гидрирование, дегидратация, гидрирование, расщепление;
восстановление, гидратация, дегидрирование, расщепление

Какой группе стероидов относится холестерин
+стерины

желчные кислоты

женские гормоны

мужские гормоны

нет правильного ответа

Выбери один неправильный ответ, холестерин в организме
является структурным компонентом мембран;
используется как исходный субстрат для синтеза кортикостероидов;
используется для синтеза желчных кислот;
+окисляется до углекислого газа и воды
используется как исходный субстрат для синтеза витамина D₃

Жиры - это:

ангидриды карбоновых кислот

+сложные эфиры высших карбоновых кислот

соли карбоновых кислот

циклические углеводороды

нет правильного ответа

При химическом взаимодействии глицерина с Cu(OH)₂ цвет раствора
изменяется на:

+темно-синий

вишневый

фиолетовый

бурый

малиновый

Образование соли происходит при взаимодействии метиламина с:

гидроксидом натрия

водой

этанолом

+соляной кислотой

водородом

С увеличением длины углеводородного радикала поверхностная активность карбоновых кислот:

+увеличивается

уменьшается

изменяется неоднозначно

не изменяется

нет правильного ответа

Глицерин, входящий в состав большинства омыляемых липидов, относится

к классу

одноатомных спиртов

+многоатомных спиртов

сложных эфиров

гидроксикислот

простых эфиров

К предельным двухосновным кислотам относятся

+щавелевая, малоновая, янтарная

пропионовая, масляная, капроновая

глутаровая, фумаровая, фталевая

малеиновая, яблочная, лимонная

олеиновая, линолевая, линоленовая

Циклический ангидрид образует кислота

уксусная

малоновая

щавелевая

терефталевая (бензол-1,4-дикарбоновая)

янтарная

К непредельным карбоновым кислотам относятся

щавелевая, малоновая, янтарная

пропионовая, масляная, капроновая

глутаровая, фумаровая, фталевая

малеиновая, яблочная, лимонная

+олеиновая, линолевая, линоленовая

В реакцию с этерификации с азотной кислотой вступают

путресцин, кадаверин, этилендиамин

+щавелевая, малоновая, янтарная кислоты

этанол, этандиол, пропантриол

толуол, этилбензол, пропилбензол

этилен, пропилен, ацетилен

В реакцию с этерификации с этанолом вступают

путресцин, кадаверин, этилендиамин

+уксусная, масляная, муравьиная кислоты

метанол, этандиол, пропантриол

толуол, этилбензол, пропилбензол

этилен, пропилен, ацетилен

В состав большинства омыляемых липидов входит

этиленгликоль

+глицерин

сфингозин

углеводные остатки

бутандиол

К простым омыляемым липидам относятся

сфинголипиды

фосфолипиды

+триацилглицераты и воска

только воска

только триацилглицераты

Высказывание относительно кислот, входящих в состав липидов, неверно

кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными

+двойные связи являются сопряженными

двойная связь имеет транс-конфигурацию

двойная связь имеет цис-конфигурацию

двойная связь имеет как цис-, так и транс-конфигурацию

Липиды являются сложными эфирами

этиленгликоля и высших кислот

глицерина, этиленгликоля и высших жирных кислот

+глицерина и высших жирных кислот

глицерина и низших обычных кислот

этиленгликоля и низших кислот

* В состав масел входят остатки кислот

насыщенных

+ненасыщенных

+ненасыщенных и насыщенных одновременно

+ненасыщенных и насыщенных в любом соотношении

насыщенных с четным числом атомов углерода

Жиры являются

диацилглицеринами

моноацилглицеринами

+триацилглицеринами

смесью моноацил- и диацилглицеринов

смесью диацил- и триацилглицеринов

* Масла являются триацилглицератами

насыщенных жирных кислот
+ненасыщенных жирных кислот
+ненасыщенных и насыщенных жирных кислот одновременно
простых органических кислот
ненасыщенных жирных и простых органических кислот
Мылами называются
только натриевые соли высших жирных кислот
только калиевые соли высших жирных кислот
+натриевые и калиевые соли высших жирных кислот
любые соли высших жирных кислот
натриевые соли простых органических кислот
При окислении липидов перманганатом калия в нейтральной среде образуются
кетоны
альдегиды
+гликоли и кислоты
гликоли
кислоты
Твердые жиры получают из масел путем окисления термической обработки
+гидрогенизации
гидролиза
вакумирования
При промышленном гидрировании растительных масел образуется синтетические масла
синтетическое топленое масло
+твердый жир
синтетическая сметана
синтетический белок
Искусственное масло (маргарин) – это продукт гидролиза жира
+гидрогенизации жира
гидрогенизации растительного масла в молоке
термической обработки молока
гидролиза растительного масла в молоке
Продуктом жёсткого окисления жиров раствором перманганата калия в кислой среде являются
альдегиды
карбоновые кислоты
гликоли
+альдегиды и карбоновые кислоты
перекиси
Сложными омыляемыми липидами являются триацилглицерины

воска
+фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды
только фосфолипиды
только сфинголипиды
Вызказывание относительно кислот, входящих в состав липидов неверно
кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными
двойные связи имеют цис-конфигурацию
двойные связи могут быть несопряженными
кислоты могут быть любыми
+кислоты имеют только нечётное количество атомов углерода
Гидролиз триацилглицеринов в кислой и щелочной среде вызван наличием
в молекуле липида
простых эфирных связей
амидных связей
+сложноэфирных связей
простых и сложноэфирных связей
глицерофосфатных фрагментов
Структурными компонентами простых омыляемых липидов являются
двухатомные спирты и высшие жирные кислоты
любые многоатомные спирты и высшие жирные кислоты
+глицерин и высшие жирные кислоты
глицерин и любые органические кислоты
любые спирты и высшие жирные кислоты
Триацилглицерины гидролизуются в среде
только в кислой
только в щелочной
+в кислой и щелочной
нейтральной
ни в одной из перечисленных
При гидролизе фосфолипидов выделяются
глицерин, жирные ненасыщенные кислоты
глицерин, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты
+глицерин, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты, фосфорная
кислота
этиленгликоль, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты, фосфорная
кислота
гликоль, глицерин, органические кислоты, серная кислота
U3 Аминокислоты, пептиды, белки
Реакция среды в растворах аминокислот
кислая
нейтральная
слабощелочная
+зависит от числа аминогрупп и карбоксильных групп
все, перечисленные выше

- # Выберите один неправильный ответ, аминокислоты в организме используются для
- на биосинтез гема;
 - на биосинтез белков;
 - на биосинтез гормонов (катехоламинов, T₃, T₄);
 - на биосинтез нейромедиаторов;
 - +на биосинтез кортикостероидов
- # Выберите один правильный ответ, аминокислоты в организме используются для
- на биосинтез гема;
 - +на биосинтез белков;
 - на биосинтез гормонов (катехоламинов, T₃, T₄);
 - на биосинтез нейромедиаторов;
 - на биосинтез кортикостероидов
- # Незаменимые аминокислоты необходимы
- пептидных гормонов;
 - заменимых аминокислот;
 - условно заменимых аминокислот;
 - частично заменимых аминокислот;
 - +собственных белков организма
- # Элемент, который не входит в состав белков
- азот
 - сера
 - +мышьяк
 - водород
 - кислород
- # Аминокислота без стереоизомеров
- тирозин
 - +глицин
 - аланин
 - цистеин
 - серин
- # В растворах аминокислоты проявляют
- кислотные свойства
 - основные свойства
 - +амфотерные свойства
 - с кислотами и основаниями не взаимодействуют
 - нет правильного ответа
- # При взаимодействии глицина с соляной кислотой образуется
- хлоргидрат аминокислоты
 - +хлоруксусная кислота
 - глицин хлорид
 - хлорид аминокислоты
 - хлорангидрид аминокислоты
- # Донором подвижных метильных групп в процесса метаболизма организма

валин

лейцин

+метионин

аргинин

треонин

В реакциях трансаменирования участвуют ферменты

декарбоксилазы;

+аминотрансферазы;

деаминазы;

дегидрогеназы;

оксидазы

Выберите один неправильный ответ, типы дезаминирования

окислительное;

гидролитическое;

восстановительное;

внутримолекулярное;

+радикальное

Положительную реакцию Фоля дает

триптофан

гистидин

тирозин

треонин

+цистеин

Укажите общую качественную реакцию на белки

+биуретовая реакция

ксантопротеиновая реакция

взаимодействие с соляной кислотой

взаимодействие с растворимой солью свинца

взаимодействие с азотной кислотой

Изоэлектрическая точка белка зависит от

наличия гидратной оболочки

+суммарного заряда

наличия водородных связей

наличия спиральных участков в молекуле

всех перечисленных параметров

Первичная структура белка - это

+последовательность аминокислот

аминокислотный состав

молекулярная формула белка

строение β -спирали белка

все, перечисленные выше

Какое взаимодействие влияет на формирование вторичной структуры белка

+водородные связи между функциональными группами

гидрофобное взаимодействие между углеводородными радикалами

дисульфидная связь между цистеиновыми остатками

пептидная связь

ван-дер-ваальсовы взаимодействия

В каких условиях не происходит гидролиз белков

+при кипячении с концентрированной соляной кислотой

под действием избытка щелочи

под действием ферментов

при добавлении химически чистой воды

нет верного ответа

Денатурацию белка вызывает добавление

+концентрированной азотной кислоты

сульфата меди

азотнокислого серебра

концентрированной щелочи

сульфата аммония

К какому классу соединений относится аланилсерин

аминокислота

углевод

липид

+дипептид

полипептид

К какому классу соединений относится тирозин

+аминокислота

углевод

липид

нуклеотид

пептид

Процесс превращения аминокислоты в кетокислоту в присутствии

фермента оксидазы называется

трансаминирование

декарбоксилирование

+окислительное дезаминирование

гидроксилирование

неокислительное дезаминирование

* Ароматической аминокислотой является

треонин

валин

+триптофан

лизин

+тирозин

Вторую аминогруппу в радикале содержит кислота

аспарагиновая

глицин

триптофан

+лизин

метионин

Гетероциклической аминокислотой является

треонин
фенилаланин
глутаминовая
+гистидин

цистеин

Двухосновной аминокислотой является

валин
лейцин
метионин
триптофан
+глутаминовая

Реакцией взаимопревращения в организме аминокислотной и карбонильной групп кислот под действием фермента трансаминазы является реакция гидроксирования

восстановительного аминирования
+переаминирования, трансаминирование
декарбоксилирования
окислительного дезаминирования

В растворах аминокислоты реакция среды

кислая
нейтральная
слабощелочная
слабокислая

+зависит от числа амино- и карбоксильных групп

Кадаверин или 1,5-диаминпентан (трупный яд) образуется в результате реакции декарбоксилирования

изолейцина
лейцина
+лизина
метионина
гистидина

В состав аминокислот не входят

сера
азот
+фосфор
углерод
кислород

При полном гидролизе пептидов в кислой среде образуется смесь

+аминокислот
сложных эфиров и аминокислот
солей первичных аминов
аминов и аминокислот
дикетопиперазинов

К серосодержащим аминокислотам относятся все кислоты ряда

цис, глу
гли, мет
глу, вал
+цис, мет

три, тре

Амфотерность аминокислот объясняется наличием в их молекулах карбоксильной группы
аминогруппы

+карбоксильной и аминогрупп
карбоксильной и тиольной группы
аминогруппой бензольного кольца

Атом водорода в радикале содержит кислота
аспарагиновая

+глицин
триптофан
лизин

метионин

U3 Углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды.

Углеводы это -

+многоатомные альдегидо- или кетно-спирты;
органические молекулы, в состав которых входит несколько остатков аминокислот, связанных пептидной связью;
сложные эфиры жирных кислот и различных спиртов;
многоатомные альдегидо-спирты;
многоатомные кетно-спирты.

Моносахариды по содержанию функциональных групп подразделяются на две группы

+альдозы и кетозы;
рибозы и дезоксирибозы;
пентозы и гексозы;
кетозы и фруктофуранозы;
гексозы и глюкопиранозы.

К пентозам относятся следующие моносахариды

рибулоза, фруктоза, галактоза;
рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
+ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
арабиноза, манноза, галактоза;
дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

К гексозам относятся следующие моносахариды

+глюкоза, фруктоза, галактоза;
рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
арабиноза, манноза, галактоза;
дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

Выберите пары веществ, являющихся изомерами по отношению друг к другу

глюкоза и мальтоза;

рибоза и целлюлоза;

+глюкоза и фруктоза;

мальтоза и сахароза;

рибоза и дезоксирибоза.

В состав сахарозы входит

глюкоза и мальтоза;

рибоза и целлюлоза;

+глюкоза и фруктоза;

мальтоза и сахароза;

рибоза и дезоксирибоза

Моносахарид, обладающий восстановительной способностью, является основным источником энергии

рибоза;

+глюкоза;

фруктоза;

эритроза;

мальтоза.

Эпимером D – глюкозы по второму атому углерода является

+манноза;

галактоза;

фруктоза;

все ответы верны;

нет правильного ответа.

Эпимером D – глюкозы по четвертому атому углерода является

манноза;

+галактоза;

фруктоза;

все ответы верны;

нет правильного ответа.

При восстановлении D – ксилозы образуется спирт

дульцитол;

+ксилитол;

сорбитол;

манитол;

нет правильного ответа.

При восстановлении глюкозы образуется спирт

дульцитол;

ксилитол;

+сорбитол;

манитол;

нет правильного ответа.

Бромная вода окисляет альдогексозы с образованием

+гликоновых кислот;
гликаровых кислот;
гликуроновых кислот;
возможны все варианты;

альдозы не окисляются мягкими окислителями.

Азотная кислота окисляет альдогексозы с образованием

гликоновых кислот;
+гликаровых кислот;
гликуроновых кислот;
возможны все варианты;

альдозы не окисляются сильными окислителями.

Моносахарид, находящийся в фруктах, легко изомеризуется в глюкозу
рибоза;

галактоза;
+фруктоза;
сахароза;
мальтоза.

Выберите один неправильный ответ, α – глюкоза образуется при гидролизе
сахарозы;

крахмала;
+клетчатки;
гликогена;
лактозы.

Выберите один правильный ответ, α – глюкоза образуется при гидролизе
сахарозы;

+крахмала;
клетчатки;
гликогена;
лактозы.

В молекуле мальтозы остатки молекул моносахаридов связаны
 α, β -1,2-гликозидной связью;

+ α -1,4-гликозидной связью;
 β -1,4-гликозидной связью;
 α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;
 α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле лактозы остатки молекул моносахаридов связаны
 α, β -1,2-гликозидной связью;

α -1,4-гликозидной связью;
+ β -1,4-гликозидной связью;
 α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;
 α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле сахарозы остатки молекул моносахаридов связаны
+ α, β -1,2-гликозидной связью;

α -1,4-гликозидной связью;
 β -1,4-гликозидной связью;

α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;
 α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле целлобиозы остатки молекул моносахаридов связаны

α , β -1,2-гликозидной связью;

α -1,4-гликозидной связью;

+ β -1,4-гликозидной связью;

α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;

α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле амилозы остатки молекул моносахаридов связаны

α , β -1,2-гликозидной связью;

+ α -1,4-гликозидной связью;

β -1,4-гликозидной связью;

α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;

α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле амилопектина остатки молекул моносахаридов связаны

α , β -1,2-гликозидной связью;

α -1,4-гликозидной связью;

β -1,4-гликозидной связью;

α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;

+ α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

В молекуле целлюлозы остатки молекул моносахаридов связаны

α , β -1,2-гликозидной связью;

α -1,4-гликозидной связью;

+ β -1,4-гликозидной связью;

α -1,4-, α -1,6-, α -1,3-, α -1,2-гликозидными связями;

α -1,4-и α -1,6-гликозидными связями.

Гидролиз сахарозы приводит к образованию

+ α ,D-глюкопиранозы и β ,D-фруктофуранозы;

β ,D-фруктофуранозы и β ,D-глюкопиранозы;

β ,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;

α ,D-рибофуранозы и β ,D-рибофуранозы;

α ,D-глюкопиранозы и β ,D-глюкопиранозы.

Гидролиз лактозы приводит к образованию

α ,D-глюкопиранозы и β ,D-фруктофуранозы;

β ,D-фруктофуранозы и β ,D-глюкопиранозы;

+ β ,D-галактопиранозы и α ,D-глюкопиранозы;

α ,D-рибофуранозы и β ,D-рибофуранозы;

α ,D-глюкопиранозы и β ,D-глюкопиранозы.

Гидролиз целлобиозы приводит к образованию

α ,D-глюкопиранозы и β ,D-фруктофуранозы;

β ,D-фруктофуранозы и β ,D-глюкопиранозы;

β ,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;

α ,D-рибофуранозы и β ,D-рибофуранозы;

+ β ,D-глюкопиранозы и D-глюкопиранозы.

Гидролиз мальтозы приводит к образованию

α ,D-глюкопиранозы и β ,D-фруктофуранозы;
 β ,D-фруктофуранозы и β ,D-глюкопиранозы;
 β ,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;
 α ,D-рибофуранозы и β ,D-рибофуранозы;
+ α ,D-глюкопиранозы и D-глюкопиранозы.

К дисахаридам относятся

+сахароза;
галактоза;
дезоксирибоза;
амилоза;
целлюлоза.

* К полисахаридам относятся

сахароза;
галактоза;
дезоксирибоза;
+крахмал
+целлюлоза.

Дисахарид, не обладающий восстановительными свойствами

+сахароза;
мальтоза;
лактоза;
целлобиоза;

нет правильного ответа.

Выберите один неправильный ответ, углеводы пищи – источник глюкозы для человека

крахмал;
+целлюлоза;
лактоза;
сахароза;
мальтоза.

Галактоза образуется при переваривании

крахмала;
целлюлозы;
+лактозы;
сахарозы;
изомальтозы.

Олигосахариды - это

производные многоатомных спиртов, имеющие карбонильную группу в своем составе;

+углеводы, содержащие в своей молекуле от двух до десяти остатков моносахаридов, соединенных гликозидными связями;
сложные эфиры жирных кислот и различных спиртов;
углеводы, содержащие в своей молекуле более 10 остатков моносахаридов, соединенных гликозидными связями;

углеводы, содержащие в своей молекуле 2 остатка моносахаридов, соединенных гликозидными связями.

К гомополисахаридам относятся

+крахмал;

сахароза;

гиалуроновая кислота;

лактоза;

мальтоза.

К гетерополисахаридам относятся

крахмал;

гликоген;

+хондроитинсульфаты;

целлюлоза;

декстраны.

Вещества, образующиеся при частичном гидролизе крахмала или гликогена

гепарин;

сахароза;

+декстрины;

глюкоза;

фруктоза.

Депонирующим углеводом печени и мышечной ткани являются

гепарин;

+гликоген;

клетчатка;

гиалуроновая кислота;

хондронтинсульфаты.

Полисахарид, препятствующий свертыванию крови, является

+гепарин;

гликоген;

клетчатка;

гиалуроновая кислота;

хондронтинсульфаты.

Полисахарид, не являющийся компонентом соединительной ткани

гепарин;

+гликоген;

гиалуроновая кислота;

хондроитинсульфаты;

кератансульфаты.

* Полисахариды, являющиеся компонентом соединительной ткани

+гепарин;

гликоген;

+гиалуроновая кислота;

+хондроитинсульфаты;

целлюлоза

Выберите один неправильный ответ, пути использования глюкозы в клетке

превращается в другие углеводы;
депонируется в виде гликогена;
используется как основной источник энергии;
превращается в жиры при избыточном поступлении углеводов;
+депонируются в виде белковых молекул.
Крахмал дает синее окрашивание с
бромной водой
раствором перманганата калия
аммиачным раствором серебра
+йодом
раствором сульфата меди в щелочной среде
Раствор йода в присутствии йодида калия является качественной реакцией
(синяя окраска) на:
глюкозу
+крахмал
фруктозу
сахарозу
целлобиозу
В состав большинства полисахаридов входит
фруктоза
сахароза
+глюкоза
рибоза
ксилоза
По наличию карбонильной группы моносахариды делятся на
пентозы
гексозы
сахарозы
+кетозы и альдозы
фруктозы
Из приведенных дисахаридов: лактоза, целлобиоза, сахароза, мальтоза
восстанавливающими являются
только сахароза
только мальтоза
лактоза и целлобиоза
+целлобиоза, мальтоза, лактоза
целлобиоза, мальтоза, сахароза
Из приведенных дисахаридов: лактоза, целлобиоза, сахароза, мальтоза
невосстанавливающими являются
+только сахароза
только мальтоза
лактоза и целлобиоза
целлобиоза, мальтоза, лактоза
целлобиоза, мальтоза, сахароза
U3 Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеотидом является

аденин

аденозингидролаза

цитидин

прион

+аденозинмонофосфат

В молекуле ДНК неверно

+А+Ц = Г+Т

А = Т

Г = Ц

А+Т = Г+Ц

Г+А = Ц+Т

В молекуле ДНК не встречается азотистое основание

тимин

гуанин

аденин

+урацил

встречаются все перечисленные основания

Пара комплементарных азотистых оснований, которая входит в состав молекулы РНК

У-Г

А-Т

Г-А

+У-А

Т-Г

Мономерами нуклеиновых кислот являются

аминокислоты

нуклеотиды

глицерол

глюкоза

+нуклеозиды

* Понятие «двойная спираль» относится к молекуле

белка

полисахарида

+РНК

+ДНК

липиды

Какой клеточный органоид содержит ДНК

вакуоль

рибосома

хлоропласт

+ядро

мембрана

Первичная структура ДНК формируется за счет

ионных связей между комплементарными основаниями

ковалентных связей между аминокислотами
+ковалентных связей между дезоксирибозой одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого
водородных связей между комплементарными основаниями
водородных связей между аминокислотами
Вторичная структура ДНК формируется с помощью
+комплементарных азотистых оснований
остатков фосфорной кислоты
аминокислот
углеводов
все варианты верны
Между аденином и тиминном в молекуле ДНК образуются водородные связи
одна
+две
три
четыре
более четырех
Назовите структурные компоненты, которые входят в состав нуклеотидов молекул ДНК
+азотистые основания: АТГЦ
разнообразные аминокислоты
липопротеиды
углевод рибоза
азотистая кислота
Формирование вторичной структуры ДНК происходит за счет
+водородных связей;
ионных связей;
дисульфидных связей;
ковалентных связей;
сложноэфирных связей.
Выбери один неправильный ответ в молекуле ДНК
количество нуклеотидов А и Т одинаково;
количество нуклеотидов Г и Ц одинаково;
одна полинуклеотидная цепь комплементарна другой;
+полинуклеотидные цепи антипараллельны;
нуклеотидная последовательность одной цепи идентична нуклеотидной последовательности другой цепи.
Выбери один неправильный ответ в молекуле РНК
построены из рибонуклеозидмонофосфатных остатков;
состоит из одной полинуклеотидной цепи;
имеют разное строение 5' и 3'- концов;
содержит спирализованные участки и синтезируются в ходе репликации.
+количество нуклеотидов А и Т одинаково
Вторичная структура ДНК представляет собой

двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми основаниями

двойную спираль с водородными связями между пуриновыми основаниями

+двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми и пуриновыми основаниями

нить чередующихся нуклеотидов

нить чередующихся нуклеозидов

Условные обозначения:

– задание с одним правильным ответом

* – задание с несколькими правильными ответами

^ – задание на установление правильной последовательности

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ТЕКУЩЕМ КОНТРОЛЕ УСПЕВАЕМОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ КОНТРОЛЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Форма контроля	Критерии оценивания
экспресс опрос (входной контроль)	Правильные формулировки основных законов и понятий, верное написание формул, химических реакций, механизмов реакций – 2 балла
	Ошибки в формулировках основных законов и понятий, написании формул, химических реакций, механизмов реакций – 1 балл.
	Незнание материала – 0 балл.
письменная контрольная работа: теория, задачи или упражнения	Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
	Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается

	<p>одна - две неточности в ответе.</p> <p>Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материала, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.</p>
<p>рубежный контроль (письменная контрольная работа: теория, задачи)</p>	<p>Оценка «отлично» (5/15) выставляется студенту, если он правильно оформляет решение химических задач, а также правильное написание химических формул и точно сформулированные ответы на теоретические вопросы.</p> <p>Оценка «хорошо» (4/10) выставляется студенту, если он при решении задач допускает незначительные ошибки при написании химических формул, при математических расчетах и формулировки ответов на теоретические вопросы (1 ошибка).</p> <p>Оценка «удовлетворительно» (3/5) выставляется студенту, если он при выполнении решения расчетных задач допускает значительное количество ошибок при применении химических формул и законов, а также значительное количество неточностей при формировании ответов на теоретические вопросы (2-3 ошибки).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» (2/0) выставляется студенту, который не знает значительного теоретического материала, при решении задач допускает значительное количество ошибок при</p>

	написании химических формул, использовании законов и процессов (более 4 ошибок).
защита реферата	Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
	Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
	Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
	Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Критерии оценивания тестирования

Форма контроля	Критерии оценивания (результаты тестирования, %)	Баллы
Тестирование (в информационной системе ОрГМУ)	0-49%	0
	50-75%	1
	76-100%	2

Форма контроля	Критерии оценивания		
	Результаты тестирования, %	Оценка, балльно-рейтинговая система	Оценка, 5-балльная система
Рубежный контроль: тестирование в информационной системе ОрГМУ (50 заданий)	0-70	0	2
	71-80	5	3
	81-90	10	4
	91-100	15	5

Критерии оценивания лабораторной работы

Вид контроля	Вид деятельности	Баллы
Выполнение лабораторной части занятия (в том числе УИРС) (0-2)	- знание теоретической части работы (допуск)	1
	- получение верных результатов	1
Оформление лабораторной части занятия (в том числе УИРС) (0-3)	- грамотное оформление отчёта (протокола)	1
	- аккуратность оформления лабораторной тетради	1
	- правильно сформулированные выводы	1

Форма контроля	Критерии оценивания
лабораторная работа	Оценка «5» выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов), правильно сформулировавшему выводы, грамотно и аккуратно оформившему лабораторную тетрадь.
	Оценка «4» выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и получившему два балла из трех за оформление лабораторной части занятия.
	Оценка «3» выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и получившему один балл из трех за оформление лабораторной части занятия.

	<p>Оценка «2» выставляется студенту, полностью выполнившему практическую часть работы (получение допуска, получение верных результатов) и не оформившему лабораторную тетрадь.</p> <p>Примечание: за несвоевременное оформление тетради снимается 1 балл.</p>
--	---

Критерии оценивания самостоятельной работы

<p style="text-align: center;">решение задач в тетради для самостоятельных работ</p>	<p>Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.</p>
	<p>Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.</p>
	<p>Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.</p>
	<p>Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее</p>

	решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.
--	--

3. Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости тестовые задания к рубежному контролю № 1 (занятие № 8: 1-159), рубежному контролю № 2 (занятие № 15: 160-300). вопросам для тестирования по модулям 3, 4 (тема № 15: 1-300). Все тестовые задания имеются в информационной системе ОрГМУ.

Критерии оценки экзаменационного тестирования

Вид контроля	Критерии оценки (результаты тестирования, %)	Оценка, 5-балльн. система
Экзаменационное тестирование (2-5 баллов)	0-70	2
	71-80	3
	81-90	4
	91-100	5

Форма промежуточной аттестации: экзамен (проводится по экзаменационным билетам)

Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации

Дисциплинарный рейтинг обучающегося (Рд) рассчитывается как сумма текущего стандартизированного рейтинга (Ртс), бонусного стандартизированного рейтинга (Рбс) и экзаменационного рейтинга (Рэ) по формуле:

$$Рд = Ртс + Рбс + Рэ$$

Где:

Ртс – текущий стандартизированный рейтинг;

Рбс – бонусный стандартизированный рейтинг;

Рэ – экзаменационный (зачетный) рейтинг.

При успешном прохождении обучающимся промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) осуществляется перевод полученного дисциплинарного рейтинга в пятибалльную систему в соответствии с

приложением 2 к Положению «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» П 004.02-2019.

Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации для определения экзаменационного рейтинга.

11-15 баллов. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 90 %).

6-10 баллов. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 70 %).

3-5 баллов. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

0-2 балла. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Растворы и их значение в процессах жизнедеятельности

1. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля: формулировки, расчетные формулы.
2. Следствие из закона Рауля: понижение температуры замерзания растворов, повышение температуры кипения растворов (формулировки, расчетные формулы, практическое значение).
3. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов: формулировка, расчетные формулы.
4. Осмотические свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент: физический смысл, расчёт, связь с кажущейся степенью диссоциации.

5. Гипо-, гипер-, изотонические растворы; их применение в медицине. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе). Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей: определение понятий, значение, связь с моляльностью и молярной концентрацией. Осмолярность крови.

6. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз. Зависимость степени гемолиза эритроцитов от концентрации раствора NaCl.

Химическая термодинамика и её применение к биосистемам

7. Основные понятия термодинамики: система, параметры, состояние, процесс (определение, классификация, примеры). Внутренняя энергия и энтальпия: определение понятий, взаимосвязь, влияние различных факторов, расчетные формулы. Стандартная энтальпия простых и сложных веществ. Использование энтальпии для расчёта энергетической ценности пищевых продуктов.

8. Первое начало термодинамики: связь с законом сохранения энергии, формулировка, применение к биосистемам.

9. Значение и сущность 2-го начала термодинамики. Необратимость естественных (самопроизвольных) процессов. Свободная и связанная энергия.

10. Энтропия как мера связанной энергии. Расчет энтропии веществ в изотермических и изобарных процессах (формулы, выводы), стандартная энтропия (определение, обозначение), расчет ΔS химической реакции. Процессы в организме человека, протекающие с изменением энтропии.

11. Энергия Гиббса. Уравнение Гиббса. ΔG как критерий самопроизвольного протекания изобарно-изотермических процессов. Экзергонические и эндергонические процессы: определение, возможность протекания в организме, примеры.

Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов

12. Классификация химических реакций. Реакции обратимые и необратимые, гомогенные и гетерогенные, экзотермические и эндотермические, простые и сложные, последовательные, цепные, сопряженные: определение, примеры (в том числе в организме человека).

13. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.

14. Молекулярность элементарного акта реакции: определение, классификация, примеры. Вычисление молекулярности сложной реакции (примеры с участием неорганических и органических веществ). Порядок реакции. Реакции нулевого, первого и второго порядков: кинетические уравнения, примеры (в том числе для организма человека).

15. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа: формулировка, расчетные формулы, физический смысл температурного коэффициента, его особенности для биохимических процессов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

16. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции.

17. Прогнозирование смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье: общая и частные формулировки, примеры.

Буферные системы и их роль в организме человека

18. Буферные растворы и буферные системы: определение, состав, классификация. Уравнения Гендерсона-Гассельбаха для расчета рН буферных систем.

19. Механизм действия буферных систем при добавлении кислоты и щелочи (на примере ацетатной, аммиачной и белковой буферных систем), разбавлении водой.

20. Буферная емкость: определение, расчетные формулы, факторы. Зона буферного действия: определение, объяснение, примеры.

21. Буферные системы крови: состав, распределение в плазме и эритроцитах, механизм действия гидрокарбонатной, фосфатной, белковой буферных систем в избытке кислот и оснований, рН крови в норме, рН артериальной и венозной крови.

22. Механизм буферного действия системы гемоглобин-оксигемоглобин в легких и периферических тканях.

23. Понятие о кислотно-основном состоянии организма: определение, механизмы, регуляция, значение для процессов жизнедеятельности, щелочной резерв крови (% , ммоль/л). Коррекция КОС при его нарушениях (с помощью веществ кислотного или основного характера).

Комплексные соединения: строение, роль в организме, применение в медицине

24. Координационная теория Вернера (с учетом современных представлений о строении атомов и молекул): основные положения, примеры. Комплексные соединения в организме человека (примеры).

25. Внутриклеточные соединения: определение, примеры. Роль процессов хелатирования в организме человека и их значение в медицине.

26. Биоклеточные соединения: гемоглобин и его производные, карбоангидраза, витамин В₁₂ (пространственное строение, функции, электронное строение, тип гибридизации и координационное число комплексообразователя). Связь конфигурации биоклеточных с их биологической функцией.

27. Константы нестойкости и устойчивости клеточных частиц: определение, примеры, использование для установления возможности протекания реакций (в том числе при нарушении металло-лигандного гомеостаза и в хелатотерапии).

28. Термодинамические принципы хелатотерапии.

29. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения.

Поверхностные явления. Адсорбция

30. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.

31. Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ. Уравнение Гиббса. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах

(правило Дюкло-Траубе). Биологическое значение положительной и отрицательной адсорбции.

32. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/газ. Физическая адсорбция и хемосорбция. Уравнение Ленгмюра (три варианта, анализ графика).

33. Избирательная адсорбция. Правило Пескова-Фаянса. Адсорбционные процессы в организме человека. Применение ионитов в медицине.

Биогенность химических элементов

34. Химические элементы в организме человека: содержание, классификация по степени важности для процессов жизнедеятельности. Биогенные элементы: определение, расположение в периодической системе по периодам и s-,p-,d-блокам (примеры).

35. Зависимость между распространенностью химических элементов в природе (кларками) и их содержанием в организме человека. Биологическое концентрирование.

36. Классификация биогенных элементов: по содержанию в организме (макро-, олиго- и микробиогенные элементы), по функциональной роли (органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы).

37. Биогенные d-элементы в организме человека: расположение в периодической системе, степени окисления эссенциальных d-элементов, окислительно-восстановительные свойства.

38. Эссенциальные микроэлементы-металлы организма человека: Fe, Co, Cr, Mn, Zn, Cu, Mo (содержание, биологическая роль).

Физико-химия дисперсных систем. Коллоиды в организме человека

39. Дисперсные системы: определение, классификация (по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по силе взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой), примеры. Коллоидные растворы. Коллоиды в организме человека.

40. Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ, компенсационный диализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.

41. Устойчивость дисперсных систем. Виды устойчивости коллоидных растворов: кинетическая (седиментационная), агрегативная. Факторы устойчивости.

42. Коагуляция. Виды коагуляции: скрытая и явная, медленная и быстрая. Коагуляция в биосистемах. Седиментация.

43. Порог коагуляции, пороговая концентрация. Правило Шульце-Гарди. Коллоидная защита и пептизация, значение этих явлений в организме человека и медицине.

Физико-химия растворов ВМС. Свойства биополимеров

44. Свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Онкотическое давление плазмы крови.

45. Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, рН, электролиты. Биологическое значение набухания.

46. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка. Методы определения ИЭТ белка.

47. Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, рН, электролиты). Процессы синерезиса в организме человека. Биологическое значение старения гелей.

Основы строения и реакционной способности органических соединений

48. Основные правила систематической номенклатуры органических соединений. Понятие о структурной изомерии органических соединений. Строение атома углерода, типы гибридизации и виды ковалентной связи в органических соединениях. Связь пространственного строения органических соединений с их биологической активностью.

49. Реакции электрофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием π -связи между sp^2 -гибридизованными атомами углерода (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация). Реакции гидратации в организме.

50. Реакции электрофильного замещения: гетеролитические реакции с участием π -электронного облака ароматической системы (галогенирование, нитрование, алкилирование). Биороль реакции галогенирования.

Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений

51. Реакции нуклеофильного замещения у sp^3 -гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией σ -связи углерод-гетероатом (галогенпроизводные, спирты).

52. Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием π -связи углерод-кислород (взаимодействие альдегидов и кетонов со спиртами, первичными аминами). Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Биологическое значение реакций нуклеофильного присоединения.

53. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Реакции ацилирования – образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов – и обратные им реакции гидролиза.

Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности

54. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Их строение, биороль. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.

55. Одноосновные (молочная, β - и γ -гидроксимасляная), двухосновные (яблочная, винная), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты: формулы, названия по ЗН ИЮПАК, биороль.

56. Альдегидо- и кетоникислоты. Глиоксиловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая кислоты. Их строение, биороль. Реакции декарбоксилирования β -кетоникислот и окислительного декарбоксилирования α -кетоникислот. Кетонольная таутомерия (на примере ацетоуксусного эфира).

Биологически важные гетероциклические соединения

57. Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол, пиридин, хинолин: строение, ароматичность, кислотно-основные свойства, биологически важные соединения содержащие эти гетероциклы. Биологически важные производные пиридина – никотинамид, пиридоксаль, производные изоникотиновой кислоты: строение, химические свойства (проявляемые за счет функциональных групп и гетероатомов), биороль.

58. Понятие о тетрапиррольных соединениях (порфин, протопорфирин, гем). Гем: строение, ароматичность, термодинамическая устойчивость, функции.

59. Гипоксантин, ксантин, мочевая кислота: строение, ароматичность, кислотно-основные свойства, названия по ЗН ИЮПАК, биороль. Лактим-лактаминная таутомерия.

Липиды и их структурные компоненты

60. Основные природные высшие жирные кислоты (ВЖК), входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, ЭПК, ДГК (формулы, пространственное строение, биороль). Классификация НЖК: ω -3, ω -6, ω -9 (принцип классификации, примеры). ПНЖК.

61. Свободнорадикальное окисление ВЖК (пероксидное окисление липидов).

62. Кефалины, лецитины, фосфатидилсерин: строение, образование, гидролиз, функции в организме.

Углеводы

63. Моносахариды. Альдозы, кетозы. Пентозы, гексозы. Ксилоза, рибоза, 2-дезоксирибоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза: строение, цикло-оксо-таутомерия, биороль.

64. Дисахариды: строение, типы гликозидной связи, образование, гидролиз, цикло-оксо-таутомерия. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Дисахариды в организме: источники появления, значение.

65. Гомополисахариды. Крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Их состав, строение, тип связей. Биороль гликогена. Пектиновые вещества. Понятие о гетерополисахаридах. Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты: состав, строение, тип связей, биороль.

α -Аминокислоты. Пептиды. Белки

66. α -Аминокислоты, входящие в состав белков: строение, стереоизомерия, номенклатура, классификация. Примеры.

67. Химические свойства α -аминокислот, имеющие практическое значение: образование эфиров, N-ацильных производных, оснований Шиффа. Методы Серенсена (формольное титрование) и Ван-Слайка, их значение. Образование комплексов. Ксанотопротеиновая реакция.

68. Пептиды. Электронное и пространственное строение пептидной связи. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты

69. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородные связи в комплементарных парах нуклеиновых оснований, их функции в нуклеиновых кислотах.

70. Нуклеозиды и нуклеотиды: строение, характер связей, номенклатура, гидролиз, биологическое значение.

71. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ: строение, биороль.

72. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Рибонуклеиновые и дезоксирибонуклеиновые кислоты. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

73. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Мутагенное действие азотистой кислоты (на примере аденозина). Комплементарность инозина.

74. Никотинамиддинуклеотидные коферменты. Строение НАД⁺ и его фосфата НАДФ⁺. Система НАД⁺/НАДН,Н⁺; гидридный перенос как одна из стадий биологических реакций окисления–восстановления с участием этой системы.

Практические задания для проверки сформированных умений и навыков

Растворы

1. Раствор содержит 20 г глюкозы в 100 г воды.

Вычислите давление насыщенного пара растворителя над раствором при температуре 15 °С, если давление пара чистой воды при этой же температуре равно 23,75 мм рт. ст.

Рассчитайте молярную долю растворителя.

2. Водный раствор одноатомного спирта, содержащий 0,874 г вещества в 100 мл воды, замерзает при температуре -0,354 °С.

Рассчитайте относительную молекулярную массу спирта и установите его формулу.

3. Осмотическое давление раствора объемом 250 мл, в котором содержится 20 г гемоглобина, равно 2856 Па (при 4 °С).

Рассчитайте молярную массу гемоглобина.

Изобразите графически его пространственное строение как комплексного соединения.

Назовите тип гибридизации комплексообразователя.

Укажите его координационное число.

4. Водный раствор NaOH кипит при температуре 102,65 °С. Кажущаяся степень ионизации электролита равна 70%.

Определите массу NaOH, растворённую в 100 г воды.

5. Раствор, содержащий 2,1 г КОН в 250 мл воды, замерзает при -0,514 °С.

Рассчитайте изотонический коэффициент и кажущуюся степень диссоциации.

6. Осмотическое давление раствора карбоната калия ($C = 0,5$ моль/л) при 0 °С равно 2726 кПа.

Вычислите кажущуюся степень диссоциации K_2CO_3 в растворе.

Химическая термодинамика. Термохимия

7. Анаэробный гликолиз (превращение глюкозы в молочную кислоту без участия кислорода) протекает в организме человека в 11 стадий.

Составьте суммарное уравнение реакции для данного процесса.

Подтвердите корректность его написания формулировкой соответствующего закона.

Рассчитайте тепловой эффект реакции.

Назовите составные части выделившейся энергии и пути их использования.

Подтвердите Ваш ответ соответствующим уравнением.

Укажите название конечного продукта по ЗН ИЮПАК.

$\Delta H^{\circ}_{обр}(\text{гл.}) = -1274,41 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H^{\circ}_{обр}(\text{м.к.}) = -673 \text{ кДж/моль}$.

8. Установлено, что для гидролиза АТФ (при 36 °С и физиологических значениях рН) $\Delta H = -4800 \text{ ккал/моль}$, $\Delta G = -7000 \text{ ккал/моль}$.

Вычислите величину ΔS процесса (кДж/К) для указанных условий.

Сделайте вывод об изменении энтропии (увеличивается или уменьшается).

Объясните (исходя из полученного результата) как меняется при этом неупорядоченность системы.

Подтвердите Ваш тезис соответствующей схемой реакции гидролиза.

9. В биологическом полимере (белке) имеет место следующее превращение:

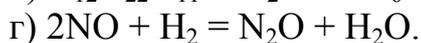
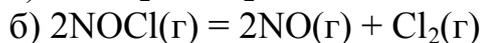
нативное состояние \rightleftharpoons денатурированное состояние.

Установите знак ΔS° процесса, если $\Delta G^{\circ} < 0$, а $\Delta H^{\circ} > 0$ (при $t = 60^{\circ}\text{C}$).

Объясните, что это означает с точки зрения структуры белка.

Химическая кинетика. Химическое равновесие

10. Напишите кинетические уравнения следующих реакций:



Объясните причину несовпадения молекулярности и порядка реакции.

11. Установите, как изменится скорость химической реакции $2\text{NO} + \text{H}_2 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$, если:

- а) уменьшить объем реакционной смеси в 2 раза;
- б) уменьшить давление в 2 раза;
- в) увеличить концентрации исходных веществ в 2 раза.

12. Объясните, как влияет повышение температуры, давления и концентрации исходных веществ на экзотермическую реакцию синтеза аммиака из простых веществ.

13. В биологическом полимере (белке) имеет место следующее превращение:

нативное состояние \rightleftharpoons денатурированное состояние,
причем при повышении температуры равновесие сдвигается вправо.

Сделайте вывод об энтальпии реакции (принцип Ле-Шателье).

Буферные системы

14. В состав крови входит буферная система, состоящая из двух анионов.

Приведите формулы её составных частей.

Назовите эту буферную систему.

Классифицируйте её по составу и природе компонентов.

Укажите зону буферного действия.

Напишите уравнения реакций, отражающих механизм действия (ионная форма).

15. Аммиачная буферная система состоит из двух составных частей.

Классифицируйте её по составу и природе компонентов.

Укажите интервал значений pH, внутри которого эта система обладает буферной емкостью.

Напишите уравнения реакций, отражающих механизм её действия (ионная форма).

Объясните, почему аммиачная буферная система не входит в состав крови.

16. В 200 мл фосфатного буферного раствора содержится 0,8 моль кислотного компонента и 1,6 моль солевого компонента.

Рассчитайте pH буферного раствора.

Объясните, входит ли рассчитанное значение pH в ЗБД (pH: 6,2 – 8,2).

$K_{\text{и}}(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,2 \cdot 10^{-8}$ моль/л; $\lg 2 = 0,3$; $\lg 6,2 = 0,79$.

Классифицируйте буферную систему по составу и природе компонентов.

Укажите биороль фосфатного буфера.

17. Концентрация ионов водорода в крови больного равняется $2,46 \cdot 10^{-8}$ моль/л.

Рассчитайте pH крови ($\lg 2,46 = 0,39$).

Назовите состояние, возникающее при данном нарушении КОС.

Укажите, чем характеризуется это состояние с точки зрения протолитического гомеостаза.

Комплексные соединения

18. Напишите структурную формулу трилона Б.

Объясните причину проявления им дентатности равной 4 и 6.

Приведите примеры ионов, с которыми реализуется каждый вид дентатности.

Напишите уравнение реакции взаимодействия трилона Б с катионом кальция.

Изобразите графически пространственное строение полученного продукта.

Укажите медицинское значение данного процесса.

19. При взаимодействии хлорида железа (II) с цианидом калия образуется комплексное соединение с координационным числом комплексообразователя равным шести.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

Напишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации полученного комплексного продукта.

Напишите выражение константы нестойкости.

Рассчитайте координационное число комплексообразователя.

Приведите примеры комплексных соединений железа организма человека.

20. Составьте формулу комплексной частицы состоящей из трехзарядного кобальта, четырех молекул воды и двух хлорид-анионов.

Рассчитайте её заряд.

Укажите комплексообразователь и лиганды.

Напишите уравнение реакции диссоциации предложенного Вами комплекса.

Напишите выражение константы нестойкости.

Назовите ионы, которые могут входить во внешнюю сферу соединения с данным комплексом.

Предложите примеры возможных комплексных соединений с указанными Вами ионами.

Приведите пример комплексного соединения кобальта в организме человека.

21. Определите заряд комплексообразователя и его координационное число в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^{3-}$.

Изобразите пространственное строение комплекса.

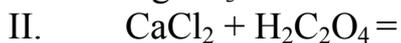
Составьте уравнение реакции его диссоциации.

Напишите выражение константы нестойкости.

Приведите примеры комплексных соединений железа организма человека.

Физико-химия коллоидно-дисперсных систем и растворов ВМС

22. Напишите коллоидно-химические формулы мицелл золей, полученных по реакциям:





Приведите строение мицелл.

Покажите места возникновения двух потенциалов внутри мицеллы.

Объясните вероятность образования золя оксалата кальция в организме человека.

Укажите возможную опасность данного процесса для организма.

Примечание:

В вариантах I – III необходимо написать формулы мицелл в избытке каждого из исходных веществ.

23. Имеются 3 коллоидных раствора: гидроксида железа (III), полученного гидролизом FeCl_3 , иодида серебра, полученного в избытке KI, и иодида серебра, полученного в избытке AgNO_3 .

Предложите два варианта взаимной коагуляции.

Объясните, используя формулы мицелл.

24. Пороговая концентрация $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ для коллоидного раствора гидроксида алюминия равняется 0,63 ммоль/л.

Рассчитайте объем раствора дихромата калия ($C = 0,01$ моль/л), вызывающего видимую коагуляцию золя объемом 200 мл.

Определите заряд гранулы, учитывая, что коагулирующим действием обладает дихромат-анион.

Предложите соответствующий вариант формулы мицеллы золя $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Приведите строение мицеллы.

Назовите механизм, препятствующий коагуляции коллоидов организма.

25. ИЭТ альбумина плазмы крови равна 4,64.

Определите знак заряда частиц альбумина в миллимолярном растворе HCl.

Укажите направление перемещения частиц альбумина при электрофорезе в данных условиях.

Сопряжение. Ароматичность. Электронные эффекты заместителей

26. Объясните, в каком соединении – хлорбензоле или бензилхлориде (фенилхлорметане) – галоген является частью сопряженной системы.

Назовите вид сопряжения.

Изобразите графически дополнительное перекрывание электронных орбиталей, приводящее к образованию сопряженной системы.

Приведите примеры сопряженных систем в организме человека.

Укажите причину их повышенной термодинамической устойчивости.

27. Укажите вид и знак электронных эффектов в этилаmine (этанамина) и п-аминобензойной (4-аминобензойной) кислоте.

Обозначьте эффекты графически.

Объясните, почему только в одном случае аминогруппа проявляет мезомерный эффект.

Укажите биороль и медицинское значение ПАБК.

Кислотность и основность органических соединений

28. Расположите в порядке уменьшения кислотности этанол, этиленгликоль (этандиол-1,2), глицерин (пропантриол-1, 2, 3).

Объясните, исходя из стабильности соответствующих анионов.

29. Расположите в порядке уменьшения основности анилин, этанамин (этиламин), 3-аминофенол.

Объясните, исходя из прочности образуемой NH-связи.

Реакции электрофильного характера

30. Напишите схему реакции гидратации пропена (пропилена).

Опишите её механизм.

Назовите продукт реакции по ЗН ИЮПАК.

Объясните отличие этой реакции от гидратации акриловой (пропеновой) кислоты, опираясь на современную трактовку правила Марковникова.

Приведите примеры подобных реакций в организме.

31. Напишите схему реакции бромирования анилина.

Опишите её механизм.

Назовите продукт бромирования по ЗН ИЮПАК.

Укажите ориентирующее действие аминогруппы.

Объясните, что легче бромруется бензол или анилин.

Укажите значение процесса галогенирования ароматических соединений в организме.

32. Напишите схему реакции бромирования бензойной кислоты (катализатор $FeBr_3$).

Опишите её механизм.

Назовите продукт бромирования по ЗН ИЮПАК.

Укажите ориентирующее действие заместителя.

Объясните, что легче бромруется – бензол или бензойная кислота.

Укажите значение процесса галогенирования ароматических соединений в организме.

Реакции нуклеофильного характера

33. Напишите схему реакции взаимодействия 1-бромпропана с этилатом натрия.

Опишите её механизм.

Укажите нуклеофил, субстрат, уходящую группу.

34. Напишите схему реакции гидролиза бензилхлорида (фенилхлорметана).

Опишите её механизм.

Укажите нуклеофил, субстрат, уходящую группу.

Объясните причину повышенной устойчивости бензильного катиона.

35. Напишите схему реакции получения полуацетала и ацетала из пропаналя и этанола.

Опишите механизм этой реакции.

Обоснуйте роль кислотного катализатора.

Приведите примеры полуацеталей и ацеталей в организме человека.

36. Напишите схему реакции взаимодействия этанола с метиламином.

Опишите механизм этой реакции.

Обоснуйте роль кислотного катализатора.

Объясните возможность протекания реакции гидролиза полученного имина в кислой и щелочной среде.

Приведите пример образования иминов в организме человека.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные

37. Напишите схему получения пропилбензоата из кислоты и спирта.

Опишите механизм этой реакции.

Сравните ацилирующую способность бензойной и уксусной кислот.

Укажите роль кислотного катализатора.

Объясните возможность гидролиза пропилбензоата в кислой и щелочной среде.

Подтвердите Ваше предположение соответствующими уравнениями.

38. Напишите схему реакции получения амида валериановой (пентановой) кислоты из ее хлорангидрида.

Опишите механизм этой реакции.

Объясните возможность её протекания без участия катализатора.

Обоснуйте необходимость применения кислотного или щелочного катализатора при гидролизе полученного амида.

Приведите примеры биологически важных гетерополисахаридов, содержащих амидные связи.

Омыляемые липиды

39. Напишите уравнение реакции образования фосфатидилэтаноламина (кефалина) в состав которого входят олеиновая и линолевая кислоты.

Изобразите конформационную формулу олеиновой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Укажите биороль кефалинов.

40. Напишите уравнение реакции образования фосфатидилхолина (лецитина), в состав которого входят стеариновая и линолевая кислоты.

Изобразите конформационную формулу линоленовой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Укажите биороль лецитинов.

41. Напишите уравнение реакции взаимодействия 1-пальмитоил-2-олеоил-3-линоленоилглицерина с йодом.

Классифицируйте исходный субстрат по химическому составу.

Изобразите конформационную формулу олеиновой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Сформулируйте определение понятия «йодное число».

Объясните назначение этого показателя.

42. Напишите уравнение реакции гидрогенизации 1-стеароил-2,3-линолеоилглицерина.

Классифицируйте исходный субстрат по химическому составу.

Изобразите конформационную формулу линолевой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Назовите практическое применение этой реакции.

Укажите преимущества и недостатки полученного продукта, используемого в пищевых целях.

43. Напишите уравнение реакции омыления (щелочного гидролиза) фосфатидилсерина, содержащего пальмитиновую и арахидоновую кислоты.

Изобразите конформационную формулу арахидоновой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Укажите биороль фосфатидилсеринов.

44. Напишите уравнение реакции омыления (щелочного гидролиза) фосфатидилхолина, содержащего пальмитиновую и арахидоновую кислоты.

Изобразите конформационную формулу арахидоновой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Укажите биороль лецитинов.

Укажите причину достаточно сильных основных свойств холина.

45. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза кефалина, содержащего стеариновую и линолевою кислоты.

Изобразите конформационную формулу линолевой кислоты.

Укажите полярную и неполярную части ее молекулы.

Укажите биороль кефалинов.

Моносахариды

46. Напишите схемы реакций окисления D-глюкозы до глюконовой, глюкуроновой и глюкаровой кислот.

Укажите условия протекания реакций.

Назовите биологически важные гетерополисахариды, компонентами которых является глюкуроновая кислота.

47. Напишите уравнения реакций взаимодействия α ,D-рибофуранозы с уксусным ангидридом и гидролиза полученного продукта.

Назовите продукты первой реакции.

Укажите название образующейся связи.

Приведите примеры соединений организма, содержащих подобные связи.

Изобразите строение аномера рибофуранозы, входящего в состав РНК.

48. Напишите уравнения реакций образования глюкозо-1-фосфата, глюкозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.

Объясните значение полученных продуктов в процессах жизнедеятельности.

49. Напишите уравнения четырёх реакций: взаимодействия D-галактозы с CH_3I и CH_3OH и гидролиза полученных продуктов.

Объясните отличия в протекании реакций.

Укажите роль среды в реакции гидролиза.

Назовите основные источники поступления галактозы в организм человека.

Приведите примеры биологически важных гетерополисахаридов, компонентами которых является аминопроизводное D-галактозы.

Дисахариды. Полисахариды

50. Напишите уравнение реакции образования мальтозы.

Приведите её полное название.

Назовите тип гликозидной связи.

Объясните причину восстанавливающей способности мальтозы.

Подтвердите Ваш тезис уравнением реакции с аммиачным раствором Ag_2O .

Укажите эффект реакции.

Покажите генетическую и структурную связь мальтозы и гликогена.

51. Напишите уравнение реакции образования лактозы.

Приведите её полное название.

Назовите тип гликозидной связи.

Объясните причину восстанавливающей способности лактозы.

Подтвердите Ваш тезис уравнением реакции с гидроксидом меди (II).

Укажите эффект реакции.

52. Напишите уравнение реакции образования сахарозы.

Приведите её полное название.

Укажите тип гликозидной связи.

Объясните причину отсутствия у сахарозы восстанавливающей способности.

Назовите причину инверсии сахарозы при её гидролизе.

Объясните, почему инвертный сахар – более ценный пищевой продукт, чем сахароза.

Приведите пример природного инвертного сахара.

53. Напишите формулы фрагментов молекул амилозы и амилопектина.

Назовите их моносахаридные и дисахаридные звенья.

Укажите типы гликозидной связи.

Объясните отсутствие восстановительной способности у крахмала.

Перечислите отличия гликогена от амилопектина, способствующие выполнению его биологической функции.

54. Напишите формулы дисахаридных фрагментов молекул 4-хондроитинсульфата, 6-хондроитинсульфата и гиалуроновой кислоты.

Назовите типы гликозидной связи внутри дисахаридных фрагментов и между ними.

Укажите биологическую роль перечисленных гетерополисахаридов.

Аминокислоты. Пептиды

55. Напишите проекционные формулы Фишера для всех изомеров треонина.

Объясните, почему эта аминокислота существует в виде четырех пространственных изомеров.

Укажите стереоизомер треонина, входящий в состав белков.

Объясните его роль в формировании пространственной структуры пептидов и белков.

Назовите другие аминокислоты, содержащиеся в белках, имеющие два хиральных центра.

56. Напишите уравнения реакций: восстановительного аминирования с участием α -кетоглутаровой кислоты и трансаминирования с участием аспарагиновой и пировиноградной кислот.

Назовите все органические соединения, участвующие в реакции, по ЗН ИЮПАК.

Укажите значение данных процессов в организме.

57. Окислительное дезаминирование α -аминокислот в организме: две стадии, суммарное уравнение, роль кофермента (на примере L-глутаминовой кислоты).

Назовите все участвующие в реакции вещества (ЗН ИЮПАК, тривиальные названия).

Укажите ферментативную стадию.

Укажите биологическое значение реакции дезаминирования.

58. Напишите уравнения реакций солеобразования валина, декарбоксилирования тирозина, гидроксирования фенилаланина.

Назовите все участвующие в реакции вещества по ЗН ИЮПАК.

Укажите значение этих реакции в организме.

59. Напишите уравнение реакции образования трипептида Три – Сер – Мет.

Выделите пептидные связи.

Назовите незаменимые аминокислоты, входящие в состав трипептида.

Укажите, в какой среде находится ИЭТ трипептида.

Объясните роль серина в формировании пространственной структуры пептидов и белков.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты

60. Напишите строение гуанина, урацила и комплементарных им оснований.

Продемонстрируйте варианты образования водородных связей.

Объясните механизм их возникновения.

Укажите значение водородных связей в нуклеиновых кислотах.

61. Напишите схемы полного и неполного гидролиза аденозин-5'-фосфата.

Выделите сложноэфирную и гликозидную связи.

Назовите продукты реакций.

Укажите механизм реакций.

Укажите биороль аденозин-5'-фосфата.

62. Напишите схему взаимодействия АТФ с α -аланином (образование аминоксилатного комплекса).

Назовите биологическую роль этого процесса.

63. Напишите строение антикодона в т-РНК, соответствующего кодону УГУ в и-РНК.

64. Напишите схему превращения яблочной (гидроксипутандиовой) кислоты в щавелевоуксусную (оксипутандиовую) кислоту с участием кофермента НАД⁺.

Укажите биологическое значение реакции.

Покажите строение НАД⁺.

65. Напишите схему реакции превращения пировиноградной кислоты в молочную с участием кофермента НАДН.

Укажите значение этой реакции в организме.

Объясните возможность протекания обратного процесса.

Покажите строение НАДН.

Образец экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра химии
направление подготовки (специальность) *31.05.02 Педиатрия*

дисциплина химия
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

I. ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ № ____ / ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ИС УНИВЕРСИТЕТА

II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа: формулировка, расчетные формулы, физический смысл температурного коэффициента, его особенности для биохимических процессов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

2. Дисахариды: строение, типы гликозидной связи, образование, гидролиз, цикло-оксо-таутомерия. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Дисахариды в организме: источники появления, значение.

III. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Напишите уравнения реакций: восстановительного аминирования с участием α -кетоглутаровой кислоты и трансаминирования с участием аспарагиновой и пировиноградной кислот. Назовите все органические соединения, участвующие в реакции, по ЗН ИЮПАК.

Укажите значение данных процессов в организме.

Заведующий кафедрой химии,
д.м.н., профессор _____ (С.И. Красилов)

Декан педиатрического факультета,
д.м.н., доцент _____ (Е.А. Кремлева)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и -
оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

№	Проверяемая компетенция	Дескриптор	Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания)
1	ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать физико-химические положения и принципы теории растворов, химической термодинамики, химической кинетики и буферных систем, анализ которых позволяет более широко понимать основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма. Основные типы химических процессов и равновесий в жизнедеятельности (лигандообменные, адсорбционные), а также положения и принципы физико-химических свойств дисперсных систем, растворов ВМС и биогенных элементов, анализ которых позволяет более широко понимать их роль в процессах жизнедеятельности организма человека. Фундаментальные основы теоретической органической химии: сопряжение и ароматичность как факторы повышенной термодинамической устойчивости систем; электронные эффекты заместителей; типы органических реакций и реагентов; пространственное и электронное строение органических молекул и химические превращения веществ, являющихся участниками процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с их биологическими функциями. Химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; специфические свойства поли- и гетерофункциональных органических соединений; структурные компоненты, свойства и структурную организацию молекул	вопросы № 1-5, 8-11, 13, 15, 18, 20, 24, 25, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 48, 53

		липидов, углеводов, пептидов и белков, нуклеиновых кислот; строение важнейших представителей низкомолекулярных биорегуляторов.	
		Уметь использовать умозаключения, логические выводы и доказательства для расширения возможностей познания основ теории растворов, химической термодинамики, химической кинетики и буферных систем, необходимых для понимания закономерностей протекания химических реакций в жидких средах организма. Пользоваться изучаемыми теоретическими положениями при решении ситуационных задач и выполнении эксперимента. Выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органического соединения. Выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органического соединения; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	практические задания № 1-6, 10-12, 25, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 60
		Владеть полученными знаниями при решении расчётных задач и оформлении протоколов выполненного эксперимента. Знаниями основных законов и понятий химии.	практические задания № 16, 17, 18, 61
2	ОК-5 Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	Знать вопросы по теории растворов и их роли в жизнедеятельности, а также по буферным системам и их роли в организме человека, выносимые на внеаудиторную (обязательную) самостоятельную работу, которые позволяют понять основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма и могут быть востребованы при изучении некоторых предметов на последующих курсах и в профессиональной деятельности. Химические превращения веществ, являющихся участниками процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с их биологическими функциями; важнейшие	вопросы № 12, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 34, 38, 44, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

	ла.	<p>реакции свободнорадикального замещения, электрофильного присоединения и замещения, окисления и восстановления на примерах соответствующих монофункциональных классов органических соединений.</p> <p>Вопросы по конфигурации биоконплексных соединений, свойствам и биороли биогенных элементов, поверхностным явлениям, адсорбции, дисперсным системам, растворам ВМС и свойствам биополимеров, выносимые на внеаудиторную (обязательную) самостоятельную работу, которые позволяют понять основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма и могут быть востребованы при изучении некоторых предметов на последующих курсах и в профессиональной деятельности. Структурные компоненты, свойства и структурную организацию молекул липидов, углеводов, пептидов и белков, нуклеиновых кислот; строение важнейших представителей низкомолекулярных биорегуляторов</p>	
		<p>Уметь применять самостоятельно выученный материал при решении ситуационных задач и выполнении эксперимента. Выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органического соединения. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие процессы, протекающие в живых организмах с участием биологически важных органических соединений.</p>	<p>практические задания № 26-29, 36, 38, 39, 40, 56, 57, 58, 62, 63, 64, 65</p>
		<p>Владеть самостоятельно полученными знаниями и умениями при решении расчётных задач и оформлении протоколов выполненного эксперимента. Проведением качественных реакций (экспериментальных) на функциональные группы и характерные структурные фрагменты молекул с объяснением визуально наблюдаемого эффекта</p>	<p>практические задания № 41, 59</p>
3	ОПК-7	Знать физико-химические определения,	вопросы № 6,

<p>Готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.</p>	<p>положения, законы и методы (расчётные формулы) теории растворов, химической термодинамики, химической кинетики и буферных систем, которые позволяют понять основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма и могут быть востребованы при изучении некоторых предметов на последующих курсах и в профессиональной деятельности. Основные типы химических процессов и равновесий в жизнедеятельности (лигандообменные, адсорбционные), физико-химические свойства дисперсных систем, растворов ВМС (биополимеров) и биогенных элементов, необходимые для понимания их роли в процессах жизнедеятельности организма человека, которые могут быть востребованы при изучении некоторых предметов на последующих курсах и в профессиональной деятельности. Химические основы биологических процессов; возможности современных методов биоорганической химии для решения проблем в области медицины; основные современные направления в области биоорганической химии, ее роль в развитии общества, основные классы биоорганических соединений. Методы выделения и очистки основных классов биоорганических веществ; важнейшие методы исследования структуры биоорганических веществ; схемы и механизмы биоорганических реакций превращений.</p>	<p>7, 14, 16, 17, 19, 22, 39, 40, 45, 46</p>
	<p>Уметь применять определения, положения, законы и методы (расчётные формулы) химической термодинамики, химической кинетики, теории растворов и буферных систем для объяснения основных закономерностей протекания химических реакций в жидких средах организма. Пользоваться изучаемыми теоретическими положениями при решении ситуационных задач и выполнении эксперимента. Применять теоретические знания о биологических процессах для решения практических задач. Применять знания основных типов химических</p>	<p>практические задания № 7, 8, 9, 13, 14, 15, 42, 43, 44, 45</p>

	<p>процессов и равновесий (лигандообменные, адсорбционные), физико-химических свойств дисперсных систем, растворов ВМС и биогенных элементов для понимания их роли в процессах жизнедеятельности организма человека. Пользоваться изучаемыми теоретическими положениями при решении ситуационных задач и выполнении эксперимента. Применять теоретические знания о биологических процессах для планирования научно-исследовательской работы в области биорганической химии; оформлять и представлять результаты эксперимента.</p>	
	<p>Владеть знаниями основных типов химических процессов и равновесий (лигандообменные, адсорбционные), физико-химических свойств дисперсных систем, растворов ВМС и биогенных элементов при решении расчётных задач и оформлении протоколов выполненного эксперимента. Знаниями основных законов и понятий биорганической химии, методиками проведения химических анализов, навыками работы с химической посудой и реактивами; навыком обоснованного выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач по направленности биорганическая химия; навыками анализа и выявления связи структура-активность биорганических соединений. Знаниями основных определений, положений, законов и методов химической термодинамики, химической кинетики, теории растворов и буферных систем при решении расчётных задач и оформлении протоколов выполненного эксперимента. Знаниями основных законов и понятий биорганической химии, методиками проведения химических анализов, навыками работы с химической посудой и реактивами; навыком обоснованного выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач по направленности биорганическая химия; навыками анализа и выявления связи структура-активность биорганических</p>	<p>практические задания № 19, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 34, 37, 46, 47, 48, 49</p>

4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся (дисциплина «Химия», специальность 31.05.02 Педиатрия).

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с положением «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

- текущего фактического рейтинга обучающегося;
- бонусного фактического рейтинга обучающегося.

4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (модулю) (максимально 261 балл, в том числе 60 баллов за 4 рубежных контроля) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

- текущего контроля успеваемости студентов на каждом лабораторном занятии по дисциплине;
- рубежного контроля успеваемости студентов по каждому модулю дисциплины;
- контроля выполнения лабораторной работы;
- самостоятельной обязательной внеаудиторной работы студентов.

По каждому лабораторному занятию студент получает от 5 до 16 баллов включительно. Сумма баллов складывается исходя из количества контрольных точек (контролируемых видов учебной деятельности студентов) на каждом занятии (от 1-й до 3-х включительно). Все контрольные точки являются обязательными для каждого студента, т.е. каждый студент получает на занятии количество оценок равное количеству контрольных точек. Конкретное количество контрольных точек на каждом занятии и количество баллов за каждую из них представлено в рейтинг-планах дисциплины на каждый семестр.

По окончании каждого модуля дисциплины (всего 4 модуля) проводится рубежный контроль в форме тестирования в информационной системе ОрГМУ. Максимальное количество баллов за рубежный контроль равно 15 баллам.

За выполнение каждого задания, в том числе по самостоятельной внеаудиторной работе, студент получает количество баллов в соответствии с критериями оценивания, указанными в ФОС.

Текущий фактический рейтинг получается путём суммирования баллов, полученных студентом за весь период изучения дисциплины.

Студент имеет право повысить текущий рейтинг по дисциплине в часы консультаций в соответствии с графиком консультаций кафедры.

4.2. Правила формирования бонусного фактического рейтинга обучающегося

Бонусный фактический рейтинг по дисциплине (максимально 99 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате участия студентов в следующих видах деятельности (см. таблица 1).

Таблица 1. Виды деятельности, по результатам которых определяется бонусный фактический рейтинг

Вид деятельности	Уровень мероприятия, вид выполненной работы	Вид контроля, место	Баллы
Участие в конференциях: доклад, презентация	кафедральная	оценка доклада, презентации	2/n
	внутривузовская		4/n
	межвузовская		6/n
	всероссийская, международная		10/n
Участие в конференциях: конкурс докладов	любой уровень	призовое место	2
Участие в олимпиадах	курсовая	1, 2, 3 место	6, 5, 4
	межвузовская	1, 2, 3 место	10, 8, 6
	всероссийская, международная	1 – 3 место	15
Участие в работе СНО ОрГМУ	присутствие на заседаниях химического кружка	журнал посещаемости	0-2 0-20% – 0 21-50% – 1 > 50% – 2
	выступление презентацией (докладом) на заседании химического кружка	оценка презентации (доклада)	2/n
	печатная работа в сборнике итоговой сессии СНО ОрГМУ	публикация в сборнике	4/n
	выступление презентацией (докладом) на итоговой сессии СНО ОрГМУ	оценка презентации (доклада)	5/n
	конкурс докладов на сессии СНО ОрГМУ	призовое место	3
	Участие в научной работе кафедры	публикация в научных журналах, материалах научных конференций	печатная работа

Внеплановый реферат, презентация (не более одного)	проверка преподавателем, защита реферата	оценка реферата, презентации	0-3
Участие в создании наглядных пособий	готовый продукт	оценка качества выполнения	(1-3)/n
Создание учебных кинофильмов	результат работы	оценка готового продукта	(1-4)/n
Составление тематических кроссвордов	готовый продукт	оценка качества готового продукта	(1-2)/n
Составление тестовых заданий по изучаемым темам	тестовые задания	оценка пакета тестов (качество тестов)	(0-2)/n
Подготовка обзора по заданной тематике, поиск научных публикаций и электронных источников информации	реферативное сообщение по заданной тематике; подборка литературы, научных публикаций и электронных источников информации	оценка обзора, отчета (объем материала, качество готового продукта)	0-3
Разработка обучающих компьютерных программ		оценка программ	(1 – 5)/n
Составление проблемно-ситуационных задач		оценка пакета задач	(1-3)/n

Примечание: n – количество авторов доклада, статьи или материалов конференции, участников создания целевого продукта.