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 направлению подготовки

*34.03.01 Сестринское дело*

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *34.03.01 Сестринское дело*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от « 22 » июня 2018 года

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:**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Инд.УК.1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие |
| Инд.УК.1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
| Инд.УК1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов |
| Инд.УК1.4: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи |
| ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов | Инд.ОПК.2.1 Выбирает физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы для решения профессиональных задач |
| Инд.ОПК.2.2 Решает профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов |

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль*1*** *Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах*

**Тема 1** *Растворы и их роль в жизнедеятельности*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, решение задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых задач не менее 3*

***Тема* 2** *Буферные системы и их роль в организме человека*

***Форма(ы) текущего контроля******успеваемости*** *тестирование, решение проблемно-ситуационных задач*

***Оценочные материалы текущего контроля успеваемости*** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых проблемно-ситуационных задач не менее 2*

***Тема* 3** *Химическая термодинамика и её применение к биосистемам*

***Форма(ы) текущего контроля******успеваемости*** *тестирование, решение задач*

***Оценочные материалы текущего контроля успеваемости*** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых задач не менее 3*

***Тема* 4***Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов*

***Форма(ы) текущего контроля******успеваемости*** *тестирование, решение задач*

***Оценочные материалы текущего контроля успеваемости*** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых задач не менее 3*

***Тема* 5** *Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов*

***Форма(ы) текущего контроля******успеваемости*** *тестирование, контрольная работа (теоретические вопросы)*

***Оценочные материалы текущего контроля успеваемости*** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, типовые ответы на теоретические вопросы не менее 3*

**Модуль*2*** *Биополимеры и их структурные компоненты. Химия растворов ВМС.*

**Тема 6** *Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа (теоретические вопросы)*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, типовые ответы на теоретические вопросы не менее 3*

**Тема 7** *Карбоновые кислоты и их функциональные производные.*

*Липиды. Омыляемые липиды*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, решение проблемно-ситуационных задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых проблемно-ситуационных задач не менее 2*

**Тема 8** *Аминокислоты, пептиды, белки*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, решение проблемно-ситуационных задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых проблемно-ситуационных задач не менее 2*

**Тема 9** *Углеводы: моносахариды, ди- и полисахариды*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, решение проблемно-ситуационных задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, решение типовых проблемно-ситуационных задач не менее 2*

**Тема 10** *Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа (теоретические вопросы)*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, типовые ответы на теоретические вопросы не менее 3*

**Тема 11** *Растворы ВМС. Свойства биополимеров*

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа (теоретические вопросы)*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости** *типовые тестовые задания в объеме не менее 20, типовые ответы на теоретические вопросы не менее 3*

**Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Критерии оценивания** |
| тестирование | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется при условии 90-100% правильных ответов |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется при условии 75-89% правильных ответов |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 60-74% правильных ответов |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 59% и меньше правильных ответов. |
| Решение проблемно-ситуационных задач | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется при правильной оценке проблемы, составление алгоритма решения, применение необходимых формул, использование единиц измерения, отсутствие ошибок в решении задачи, а также при правильности ответа |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется при правильной оценке проблемы, составление алгоритма решения, применения необходимых формул, а также отсутствие ошибок в решении задач |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при правильной оценке проблемы, составление алгоритма решения и правильном применении необходимых формул |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при правильная оценка проблемы и составление алгоритма решения |
| Контрольная работа | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с любыми вопросами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при изложении материала. |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных законов и понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала (более половины), допускает существенные ошибки в формулировках основных законов и понятий, неуверенно излагает простейший материал. |

**Форма проведения текущего контроля успеваемости:** *тестирование*

**Модуль 1: Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах**

**Тема 1:** **Растворы и их роль в жизнедеятельности**

**Примеры тестов с ответами:**

1. АНОМАЛЬНОЕ СВОЙСТВО ВОДЫ, ДЕЛАЮЩЕЕ ЕЁ УНИВЕРСАЛЬНЫМ РАСТВОРИТЕЛЕМ ПОЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
2. вязкость
3. теплоемкость
4. степень ионизации
5. константа ионизации
6. диэлектрическая проницаемость
7. ВОДОРОДНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ НАЗЫВАЕТСЯ
8. десятичный логарифм [Н+]
9. десятичный логарифм [Н3О+]
10. отрицательный десятичный логарифм [Н3О+]
11. отрицательный натуральный логарифм [Н+]
12. отрицательный натуральный логарифм [Н3О+]
13. ИСТИННЫЕ РАСТВОРЫ
    1. гомогенны
    2. термодинамически устойчивы
    3. имеют размер частиц 10-10 – 10-12 м
    4. верны ответы 1 и 2
    5. верны ответы 1, 2, 3
14. МАССОВАЯ ДОЛЯ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА – ЭТО МАССА ВЕЩЕСТВА
15. в 1 л раствора
16. в 100 г раствора
17. в 100 мл раствора
18. в 100 г растворителя
19. в 100 мл растворителя
20. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ – ЭТО
21. масса вещества в 1 л раствора
22. количество вещества в 1 л раствора
23. количество вещества в 1 кг раствора
24. количество вещества в 1 л растворителя
25. количество вещества в 1 кг растворителя
26. МОЛЯЛЬНОСТЬ РАСТВОРА – ЭТО
27. масса вещества в 1 л раствора
28. количество вещества в 1 л раствора
29. количество вещества в 1 кг раствора
30. количество вещества в 1 л растворителя
31. количество вещества в 1 кг растворителя
32. В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОМ ГЕНРИ РАСТВОРИМОСТЬ ГАЗА В ЖИДКОСТИ ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА
33. давлению
34. температуре
35. концентрации
36. верны ответы 1 и 3
37. верны ответы 1, 2, 3

1. К КОЛЛИГАТИВНЫМ СВОЙСТВАМ РАСТВОРОВ ОТНОСИТСЯ
2. плотность
3. осмотическое давление
4. повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания
5. верны ответы 1 и 2
6. верны ответы 2 и 3
7. ЗАКОН РАУЛЯ ДЛЯ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ ОПИСЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНО
14. абсолютной температуре
15. молярной концентрации раствора
16. молярной доле растворённого вещества
17. верны ответы 1 и 2
18. верны ответы 1 и 3

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 1: Растворы и их роль в жизнедеятельности.*

1.Аномальное свойство воды, делающее её универсальным растворителем полярных соединений

1. вязкость
2. теплоемкость
3. степень ионизации
4. константа ионизации
5. диэлектрическая проницаемость

2. Молярная концентрация – это

масса вещества в 1 л раствора

1. количество вещества в одном литре раствора
2. количество вещества в одном килограмме раствора
3. количество вещества в одном литре растворителя
4. количество вещества в одном килограмме растворителя

3. Моляльность раствора – это

1. масса вещества в одном л раствора
2. количество вещества в одном литре раствора
3. количество вещества в одном килограмме раствора
4. количество вещества в одном литре растворителя
5. количество вещества в одном килограмме растворителя

4. В соответствии с законом Генри растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна

1. давлению
2. температуре
3. концентрации
4. плотности
5. осмотическому давлению

5. К коллигативным свойствам растворов относится

1. плотность
2. осмотическое давление
3. повышение температуры кипения,
4. понижение температуры замерзания
5. температура

6. Массовая доля растворенного вещества – это масса

1. в одном литре раствора
2. в ста граммах раствора
3. в ста миллилитрах раствора
4. в ста граммах растворителя
5. в ста миллилитрах растворителя

7. Осмотическое давление растворов неэлектролитов прямо пропорционально

1. абсолютной температуре
2. молярной концентрации раствора
3. молярной доле растворённого вещества
4. молярной доле растворителя
5. молярной доле растворённого вещества и растворителя

8. Осмос направлен в сторону раствора, имеющего

1. больший объем
2. меньший объем
3. большую концентрацию вещества
4. меньшую концентрацию вещества
5. меньшую массу растворенного вещества

9. Диссоциация слабых электролитов не зависит от

1. давления
2. температуры
3. природы электролита
4. природы растворителя
5. концентрации раствора

10. Осмотическое давление растворов электролитов прямо пропорционально

1. природе электролита
2. абсолютной температуре
3. молярной концентрации раствора
4. молярной доле растворителя
5. молярной доле растворённого вещества и растворителя

11. Водные растворы сильных электролитов содержат

1. ионы
2. молекулы
3. гидратированные ионы
4. гидратированные молекулы
5. гидратированные ионы и молекулы

12. Водные растворы слабых электролитов содержат

1. ионы
2. молекулы
3. гидратированные ионы
4. гидратированные молекулы
5. гидратированные ионы и молекулы

13. Причины изменения осмотического давления в организме человека

1. потеря организмом солей
2. введение больших количеств воды
3. введение больших количеств солей
4. вывод большого количества воды
5. вывод большого количества солей

14. При помещении крови в гипертонический раствор хлорид натрия наблюдается

1. лизис
2. гемолиз
3. плазмолиз
4. цитолиз
5. эритроцитолиз

15. Гетерогенная система, состоящая из двух и более фаз с сильно развитой поверхностью раздела, называется:

1. неоднородной
2. дисперсной
3. поверхностной
4. диффузионной

16. Световой поток при прохождении через коллоидный раствор подвергается:

1. интерференции
2. адсорбции
3. дифракционному рассеянию
4. флуоресценции

17. Способ очистки золей, основанный на прохождении низкомолекулярных веществ через мембрану называется:

1. электрофорез
2. электроосмос
3. диализ
4. седиментация

18. При растворении в воде поверхностно-активного вещества величина поверхностного натяжения

1. сначала увеличивается, затем уменьшается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. увеличивается

19. Кровь – это:

1. гель
2. лиозоль
3. истинный раствор
4. аэрозоль

20. Явление увеличения кислотности физиологических сред в сравнении с нормой называется:

1. мейоз;
2. ацидоз;
3. алкалоз.
4. флуороз

21. Коллоидные системы, в которых растворитель (вода) не взаимодействуют с ядрами коллоидных частиц, называются:

1. гидрофильными
2. гидрогенными
3. гидрофобными
4. гетерогенными

22. Разрыв эритроцитарных оболочек вследствие осмотического проникновения жидкости называется:

1. плазмолиз
2. гемолиз
3. синерезис
4. мейоз

23. С увеличением температуры адсорбция:

1. возрастает;
2. уменьшается;
3. не изменяется
4. возрастает, а затем уменьшается

24. Поверхностно-активными являются вещества, относящиеся к классу:

1. неорганических оксидов
2. минеральных кислот
3. неорганических солей
4. солей высших карбоновых кислот

25. Укажите, какие из перечисленных соединений относятся к по­верхностно-активным веществам:

1. циклические углеводороды
2. кислотные оксиды
3. слабые минеральные кислоты
4. желчные кислоты

26. Нейтрализация электрического заряда и удаление гидратной оболочки коллоидных частиц:

1. перезарядка
2. разрушение
3. стабилизация
4. перераспределение

27. При растворении в воде поверхностно-активного вещества величина поверхностного натяжения

1. сначала увеличивается, затем уменьшается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. увеличивается

28. С увеличением заряда иона его коагулирующая способность:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. уменьшается в три-четыре раза

29. С увеличением энергии взаимодействия между частицами, удельная поверхностная энергия:

1. не изменяется
2. резко уменьшается
3. увеличивается
4. изменяется неоднозначно

30. С уменьшением заряда ионов их коагулирующая способность:

1. изменяется неоднозначно
2. увеличивается
3. уменьшается
4. не изменяется

31. Величина поверхностного натяжения при добавлении ПАВ:

1. уменьшается
2. не изменяется
3. увеличивается
4. увеличивается неоднозначно

32. Движение частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде коллоидного раствора называется:

1. поступательным
2. броуновским
3. колебательным
4. прямолинейным

33. Если водные растворы различных неэлектролитов имеют одинаковую температуру кипения, то это растворы с одинаковой…

1. моляльной концентрацией
2. молярной концентрацией
3. массовой долей растворенного вещества
4. мольной долей растворенного вещества

34. Ион, вызывающий разрушение коллоидных растворов, называется

1. коагулирующим
2. стабилизирующим
3. адсорбирующим
4. потенциалопределяющим

35. Молярная концентрация эквивалентов – это способ выражения концентрации, показывающий…

1. отношение числа моль растворенного вещества к массе раствора
2. число единиц массы растворенного вещества, содержащихся в одном мл раствора
3. число моль – эквивалентов растворенного вещества в единице объема раствора
4. число моль растворенного вещества в единице объема раствора

36. Температура кипения раствора по сравнению с температурой кипения чистого растворителя…

1. имеет более низкое значение
2. изменяется неоднозначно
3. имеет более высокое значение
4. не изменяется

37. Массовая доля растворенного вещества – это отношением

1. количества растворенного вещества к массе растворителя
2. количества растворенного вещества к массе раствора
3. массы растворенного вещества к массе раствора
4. массы растворенного вещества к массе растворителя
5. массы растворенного вещества к объему раствора

38. Молярная концентрация -это отношение

1. количества растворенного вещества к массе растворителя
2. количества растворенного вещества к массе раствора
3. количества растворенного вещества к объему растворителя
4. количества растворенного вещества к объему раствора
5. массы растворенного вещества к объему раствора

39. Для приготовления растворов заданного объема используют

1. конические колбы
2. плоскодонные колбы
3. колбы Вюрца
4. круглодонные колбы
5. мерные колбы

**Тема 2:** **Буферные системы и их роль в организме человека**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Буферные системы поддерживают постоянство

1. +водородного показателя
2. +концентрации ионов водорода
3. +концентрации гироксиионов-
4. концентрации катионов металлов
5. концентрации анионов

2. Из двух солей состоит буферная система

1. ацетатная
2. +фосфатная
3. аммиачная
4. бикарбонатная
5. гемоглобиновая

3. Однокомпонентной может быть буферная система

1. +белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. аммиачная
5. гидрокарбонатная

4. Кислотной буферной системой может быть

1. белковая
2. +ацетатная
3. +фосфатная
4. аммиачная
5. +гидрокарбонатная

5. Основной буферной системой может быть

1. белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. +аммиачная
5. гидрокарбонатная

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 2: Буферные системы и их значение для организма человека*

1. Буферные системы поддерживают постоянство

1. водородного показателя
2. концентрации ионов водорода
3. концентрации гироксиионов-
4. концентрации катионов металлов
5. концентрации анионов

2. Из двух солей состоит буферная система

1. ацетатная
2. фосфатная
3. аммиачная
4. бикарбонатная
5. гемоглобиновая

3. Однокомпонентной может быть буферная система

1. белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. аммиачная
5. гидрокарбонатная

4. Кислотной буферной системой может быть

1. белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. аммиачная
5. гидрокарбонатная

5. Основной буферной системой может быть

1. белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. аммиачная
5. гидрокарбонатная

6. Буферная ёмкость зависит

1. от количества добавленных кислот и щелочей
2. от концентрации компонентов буферного раствора
3. от отношения концентраций компонентов буферного раствора
4. от количества добавленных кислот
5. от количества добавленных щелочей

7. В состав крови не входит буферная система

1. белковая
2. ацетатная
3. фосфатная
4. гемоглобиновая
5. гидрокарбонатная

8. Наибольшей буферной ёмкостью в плазме крови обладает буферная система

1. белковая
2. фосфатная
3. гемоглобиновая
4. гидрокарбонатная
5. оксигемоглобиновая

9. Постоянство водородного показателя различных сред и тканей человеческого организма называется

1. равновесным состоянием
2. стационарным состоянием
3. кислотно-основным состоянием
4. ионным гомеостазом
5. концентрационным гомеостазом

10. Участвует в процессах дыхания и поддержании водородного показателя крови

1. аммиачная
2. белковая
3. ацетатная
4. фосфатная
5. гемоглобин-оксигемоглобиновая

**Тема 3:** **Химическая термодинамика и её применение к биосистемам**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Химическая термодинамика изучает

1. +превращения энергии
2. тепловые эффекты
3. механизмы
4. концентрацию
5. направление процесса

2. Открытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой

1. +энергией
2. +веществом
3. работой против внешних сил
4. концентрацией
5. работой

3. Закрытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой

1. +энергией
2. веществом
3. работой против внешних сил
4. концентрацией
5. работой

4. Закрытой термодинамической системой является

1. химическая реакция, идущая в термостате
2. клетка (животная или растительная)
3. популяция
4. биогеоценоз
5. +биосфера

5. Открытой термодинамической системой является

1. химическая реакция, идущая в термостате
2. +клетка (животная или растительная)
3. популяция
4. +биогеоценоз
5. биосфера

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 3: Химическая термодинамика и её применение к биосистемам*

1. Химическая термодинамика изучает

1. превращения энергии
2. тепловые эффекты
3. механизмы
4. концентрацию
5. направление процесса

2. Открытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой

1. энергией
2. веществом
3. работой против внешних сил
4. концентрацией
5. работой

3. Закрытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой

1. энергией
2. веществом
3. работой против внешних сил
4. концентрацией
5. работой

4. Закрытой термодинамической системой является

1. химическая реакция, идущая в термостате
2. клетка (животная или растительная)
3. популяция
4. биогеоценоз
5. биосфера

5. Открытой термодинамической системой является

1. химическая реакция, идущая в термостате
2. клетка (животная или растительная)
3. популяция
4. биогеоценоз
5. биосфера

6. Для живых организмов характерно состояние

1. равновесное
2. стационарное
3. неравновесное
4. абсолютное равновесное
5. относительное равновесное

7. Процессы, протекающие в организме человека, являются

1. изобарными
2. изохорными
3. изотермическими
4. изобарно-изотермическими
5. изохорно-изотермическими

8. Энергия, зависящая только от термодинамического состояния системы

1. энтальпией
2. энергией Гиббса
3. связанной энергией
4. свободной энергией
5. внутренней энергией

9. Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении

1. энтропией
2. энтальпией
3. энергией Гиббса
4. свободной энергией
5. внутренней энергией

10. При денатурации белка неупорядоченность системы возрастает следовательно

1. энтропия уменьшается
2. энтропия увеличивается
3. энтальпия уменьшается
4. энтальпия увеличивается
5. энергия Гиббса увеличивается

11. Производство энтропии в организме человека уменьшается

1. при синтезе белка
2. в период эмбриогенеза
3. при росте новообразований
4. при распаде белка
5. при уменьшений новообразований

12. Производство энтропии в организме человека увеличивается

1. при синтезе белка
2. в период эмбриогенеза
3. при онкологических заболеваниях
4. при росте новообразований
5. при распаде белка

13. С увеличением энергии взаимодействия между частицами, удельная поверхностная энергия:

1. не изменяется
2. резко уменьшается
3. увеличивается
4. изменяется неоднозначно

14. Термодинамической функцией состояния системы не является…

1. внутренняя энергия
2. энтальпия
3. работа
4. энтропия

15. Согласно первому закону термодинамики…

1. изменение энергии системы определяется только работой, выполняемой системой над внешней средой
2. энергия системы не может ни создаваться, ни исчезать
3. энергия системы всегда постоянна
4. изменение внутренней энергии системы постоянно

16. Если в результате реакции энтальпия возрастает, то это реакция

1. экзэргоническая
2. окислительно-восстановительная
3. эндэргоническая
4. экзотермическая
5. эндотермическая

17. Если система не обменивается с внешней средой ни веществом, ни энергией, то она называется

1. открытой
2. закрытой
3. изолированной
4. гомогенной
5. гетерогенной

18. Если система обменивается с внешней средой только энергией, то она называется

1. закрытой
2. изолированной
3. открытой
4. гомогенной
5. гетерогенной

19. Если система обменивается с внешней средой и веществом, и энергией, то она называется

1. изолированной
2. закрытой
3. открытой
4. гомогенной
5. гетерогенной

20. Если при протекании химической реакции выделяется теплота, то это реакция

1. эндэргоническая
2. окислительно-восстановительная
3. экзэргоническая
4. экзотермическая
5. эндотермическая

21. В реакциях разложения энтропия термодинамической системы

1. уменьшается
2. не изменяется
3. увеличивается
4. ускоряется
5. флуктуирует

22. Реакции, при протекании которых происходит увеличение энергии Гиббса системы, называются

1. эндэргоническими
2. экзэргоническими
3. гомогенными
4. гетерогенными
5. окислительно-восстановительными

23. Если при протекании химической реакции поглощается теплота, то это реакция

1. обмена
2. окислительно-восстановительная
3. замещения
4. эндотермическая
5. экзотермическая

24. Человека, с точки зрения термодинамики, можно отнести к системе

1. Изолированной
2. Открытой
3. Закрытой
4. Проницаемой
5. Приоткрытой

25. Закон Гесса имеет следующую формулировку: « Тепловой эффект реакции

1. не зависит от природы и состояния исходных веществ и продуктов реакции, но зависит только от пути, по которому реакция протекает».
2. зависит от природы и состояния исходных веществ, но не зависит от природы и состояния продуктов реакции и от пути, по которому реакция протекает».
3. не зависит от природы и состояния исходных веществ, а зависит от природы и состояния продуктов реакции и от пути, по которому реакция протекает».
4. зависит от природы и состояния исходных веществ и продуктов реакции, но не зависит от пути, по которому реакция протекает».
5. зависит от природы и состояния исходных веществ и продуктов реакции, а также от пути, по которому реакция протекает».

26. Стандартная энтальпия образования кислорода равна

1. десять кДж/моль
2. ноль кДж/моль
3. двадцать кДж/моль
4. двадцать пять кДж/моль
5. пятнадцать кДж/моль

**Тема 4:** **Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Химическая кинетика изучает следующие аспекты химических реакций

1. +скорости
2. +механизмы
3. тепловые эффекты
4. превращение энергии
5. процессов обмена с окружающей средой веществом

2. Синтез АТФ и окисление глюкозы, протекающие в организме человека, являются реакциями

1. цепными
2. радикальными
3. +сопряженными
4. параллельными
5. последовательными

3. Процессы гидролиза биополимеров, протекающие в организме человека, являются реакциями

1. цепными
2. радикальными
3. сопряженными
4. параллельными
5. +последовательными

4. В соответствии с законом действующих масс скорость химической реакции прямо пропорциональна

1. давлению
2. температуре
3. +концентрации исходных веществ
4. давлению и температуре
5. плотности

5. Константа скорости химической реакции зависит

1. от давления
2. +от температуры
3. от концентрации
4. от давления и концентрации
5. плотности

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 4: Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов*

1. Химическая кинетика изучает следующие аспекты химических реакций

1. скорости
2. механизмы
3. тепловые эффекты
4. превращение энергии
5. процессов обмена с окружающей средой веществом

2. Синтез АТФ и окисление глюкозы, протекающие в организме человека, являются реакциями

1. цепными
2. радикальными
3. сопряженными
4. параллельными
5. последовательными

3. Процессы гидролиза биополимеров, протекающие в организме человека, являются реакциями

1. цепными
2. радикальными
3. сопряженными
4. параллельными
5. последовательными

4. В соответствии с законом действующих масс скорость химической реакции прямо пропорциональна

1. давлению
2. температуре
3. концентрации исходных веществ
4. давлению и температуре
5. плотности

5. Константа скорости химической реакции зависит

1. от давления
2. от температуры
3. от концентрации
4. от давления и концентрации
5. плотности

6. К реакциям нулевого порядка относится

1. реакции гидролиза
2. реакции изомерного превращения
3. конечные стадии ферментативных процессов
4. начальные стадии ферментативных процессов
5. реакции взаимодействия антигенов с антителами

7. Кинетическим уравнением второго порядка описываются

1. реакции гидролиза
2. процессы агглютинации эритроцитов
3. начальные стадии ферментативных процессов
4. конечные стадии ферментативных процессов
5. реакции взаимодействия антигенов с антителами

8. Кинетическим уравнением первого порядка описываются

1. реакции гидролиза
2. процессы агглютинации эритроцитов
3. начальные стадии ферментативных процессов
4. реакции изомерного превращения
5. реакции взаимодействия антигенов с антителами

9. Повышение температуры смещает равновесие и сторону реакции

1. прямой
2. обратной
3. экзотермической
4. эндотермической
5. с меньшей константой скорости

10. Понижение температуры смещает равновесие и сторону реакции

1. прямой
2. обратной
3. экзотермической
4. экзотермической
5. с меньшей константой скорости

11. Повышение давления смещает равновесие в сторону реакции

1. прямой
2. обратной
3. экзотермической
4. с образованием большего количества газообразных продуктов
5. с образованием меньшего количества газообразных продуктов

12. Понижение давления смещает равновесие и сторону реакции

1. прямой
2. обратной
3. эндотермической
4. с образованием большего количества газообразных продуктов
5. с образованием меньшего количества газообразных продуктов

13. Примером микрогетерогенного катализа является

1. ферментативное расщепление жиров
2. кислотный гидролиз сложного эфира
3. гидрирование алкенов, катализатор платина
4. гидрогенизация жиров, катализатор платина, никель
5. синтез аммиака из простых веществ, катализатор железо

14. Увеличение скорости химической реакции в присутствии катализатора возникает в результате:

1. уменьшения константы скорости реакции
2. уменьшения энергии активации
3. увеличения константы равновесия
4. уменьшения константы равновесия

15. Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения:

1. скорости движения частиц
2. энергии столкновения
3. теплового эффекта
4. энергии активации

16. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при увеличении температуры с двадцати до тридцати °С скорость ее увеличилась в три раза:

1. девять
2. три
3. два
4. шесть

17. Увеличение скорости химической реакции в присутствии катализатора возникает в результате:

1. уменьшения константы скорости реакции
2. уменьшения энергии активности
3. увеличения константы равновесия
4. уменьшения константы равновесия

18. Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения:

1. скорости движения частиц
2. энергии столкновения
3. теплового эффекта
4. энергии активации

19. Закон, выражающий влияние концентраций реагирующих веществ на скорость химической реакции, называется законом:

1. Гесса
2. Аррениуса
3. Вант-Гоффа
4. действующих масс

20. При повышении температуры от пятидесяти°С до семидесяти°С и значении температурного коэффициента три скорость химической реакции увеличится в:

1. два раза
2. три раза
3. шесть раз
4. девять раз

21. Система находится в состоянии химического равновесия, если равны

1. массы исходных веществ и продуктов реакции
2. количества исходных веществ и продуктов реакции
3. концентрации исходных веществ и продуктов реакции
4. скорости прямой и обратной реакций
5. суммы коэффициентов в левой и правой частях уравнения реакции

22. В общем случае скорость химической реакции зависит от

1. природы реагентов, температуры и наличия катализатора
2. природы реагентов и температуры
3. концентрации реагентов, температуры и наличия катализатора
4. природы и концентрации реагентов, температуры и наличия катализатора
5. природы и концентрации реагентов, температуры и давления в системе

23. Величина константы равновесия зависит от

1. равновесных концентраций исходных веществ и продуктов реакции
2. от концентраций исходных веществ и температуры
3. только от природы реагирующих веществ
4. от природы реагирующих веществ и продуктов реакции
5. от природы реагирующих веществ, продуктов реакции и температуры

24. Скорость химической реакции, протекающей в растворе, зависит от (выберите наиболее полный ответ)

1. природы реагентов, температуры и наличия катализатора
2. природы реагентов, давления и наличия катализатора
3. природы реагентов и растворителя, температуры и наличия катализатора
4. природы реагентов и растворителя, концентрации, температуры и наличия катализатора
5. природы и концентрации реагентов, температуры и давления в системе, наличия катализатора

25. Состояние химического равновесия является

1. статическим
2. динамическим
3. гипотетическим
4. стационарным
5. безразличным

26. Константа скорости реакции зависит от

1. концентрации реагентов, температуры и наличия катализатора
2. давления, природы и массы реагентов
3. природы реагентов, температуры и наличия катализатора
4. температуры, природы и концентрации реагентов
5. природы и концентрации реагентов, температуры и давления в системе

27. Катализатором называется вещество, которое

1. ускоряет реакцию, но при этом в реакции не участвует
2. ускоряет реакцию, но при этом не расходуется
3. замедляет реакцию, но при этом в реакции не участвует
4. не влияет на скорость реакции, но увеличивает выход продукта
5. поглощает побочные продукты реакции

28. Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия оказано внешнее воздействие, то система, это воздействие

1. усиливает
2. ослабляет
3. игнорирует
4. отражает
5. уничтожает

29. Кинетическим порядком реакции называется

1. последовательность стадий реакции
2. число стадий реакции
3. сумма коэффициентов в уравнении химической реакции
4. наибольший показатель степени в уравнении закона действующих масс
5. сумма показателей степеней в уравнении закона действующих масс

30. Правило Вант-Гоффа отражает зависимость скорости реакции от

1. температуры
2. давления
3. концентрации реагентов
4. наличия катализатора
5. природы и концентрации реагентов

31. Ингибитором называется вещество, которое

1. замедляет реакцию
2. ускоряет реакцию
3. очищает «отравленный» катализатор
4. поглощает побочные продукты реакции
5. повышает выход продукта

32. Если температурный коэффициент химической реакции равен двум, то при повышении температуры от двадцати°С до пятидесяти°С скорость реакции…

1. увеличивается в шесть раз
2. уменьшается в четыре раза
3. уменьшается в два раза
4. увеличивается в восемь раз

**Тема 5: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов**

**Примеры тестов с ответами:**

1. В организме человека содержится биогенных химических элементов

1. более двадцати
2. +более тридцати
3. более сорока
4. более пятидесяти
5. более десяти

2. К биогенным элементам не относятся

1. +инертные газы
2. элементы пятого периода
3. +элементы шестого периода
4. элементы первого периода
5. элементы третьего периода

3. Макробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах

1. +второго-третьего
2. третьего-четвертого
3. четвертого-пятого
4. третьего-пятого
5. четвертого-шестого

4. Микробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах

1. первого-третьего
2. первого-четвертого
3. второго-третьего
4. третьего-четвертого
5. + четвертого-пятого

5. Органогены находятся в периодической системе в периодах

1. первого-второго
2. +первого-третьего
3. первого-четвертого
4. второго-третьего
5. третьего-четвертого

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 5: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов. Биогенность химических элементов. Химические свойства и биологическая роль s- p- d- блоков*

1. В организме человека содержится биогенных химических элементов

1. более двадцати
2. более тридцати
3. более сорока
4. более пятидесяти
5. более десяти

2. К биогенным элементам не относятся

1. инертные газы
2. элементы пятого периода
3. +элементы шестого периода
4. элементы первого периода
5. элементы третьего периода

3. Макробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах

1. второго-третьего
2. третьего-четвертого
3. четвертого-пятого
4. третьего-пятого
5. четвертого-шестого

4. Микробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах

1. первого-третьего
2. первого-четвертого
3. второго-третьего
4. третьего-четвертого
5. четвертого-пятого

5. Органогены находятся в периодической системе в периодах

1. первого-второго
2. первого-третьего
3. первого-четвертого
4. второго-третьего
5. третьего-четвертого

6. Нерастворимые в воде соединения магния и кальция, содержащиеся в организме

1. фосфаты
2. оксалаты
3. дигидрофосфаты
4. гидрокарбонаты
5. сульфаты

7. Химическое сходство внутри пары ионов натрия и калия, а также магния и кальция объясняется

1. их одинаковой гидратирующей способностью
2. одинаковым строением их валентных подуровней
3. одинаковой плотностью их положительного заряда
4. их одинаковой гидратирующей способностью и одинаковой плотностью их положительного заряда
5. энергией ионов

8. В молекуле сероводорода химическая связь:

1. донорно-акцепторная
2. водородная
3. ковалентная неполярная
4. ковалентная полярная

9. Разная биороль катионов натрия и калия, а также магния и кальция в пределах каждой пары обусловлена отличием

1. их радиусов
2. количества валентных электронов
3. плотности их положительного заряда
4. одинаковым строением их валентных подуровней
5. степенью окисления

10. Основой биологического действия большинства ионов эссенциальных микроэлементов является

1. кислотно-основные превращения
2. склонность к комплексообразованию
3. окислительно-восстановительные свойства
4. кислотные свойства
5. основные свойства

11. Cоединения железа в организме выполняют функцию

1. буферную
2. транспортную
3. каталитическую
4. кислотную
5. основную

12. В периоде с увеличение порядкового номера элементов металлические свойства:

1. изменяются неоднозначно
2. ослабевают
3. усиливаются
4. не изменяют
5. нет правильного ответа

13. В группе с увеличение порядкового номера элементов металлические свойства:

1. изменяются неоднозначно
2. ослабевают
3. усиливаются
4. не изменяют
5. нет правильного ответа

14. В периоде с увеличение порядкового номера элементов неметаллические свойства:

1. изменяются неоднозначно
2. ослабевают
3. усиливаются
4. не изменяют
5. нет правильного ответа

15. В группе с увеличение порядкового номера элементов неметаллические свойства:

1. изменяются неоднозначно
2. ослабевают
3. усиливаются
4. не изменяют
5. нет правильного ответа

16. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия используется:

1. магний
2. бериллий
3. олово
4. алюминий
5. натрий

17. К числу наиболее вредных для организма человека относятся следующие металлы:

1. кобальт
2. свинец
3. марганец
4. железо
5. магний

**Модуль № 2 Биополимеры и их структурные компоненты.**

**Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС.**

**Форма проведения текущего контроля успеваемости:** письменная

**Тема 6: Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений**

**Примеры тестов с ответами:**

1. К гетерофункциональным соединениям относится

изобутан

1. 2-метилпропан
2. 2-метил-2-гидроксипропан
3. +2-хлор-2-гидроксипропан
4. 2-хлор-2-метилпропан

2. Cоединения с несколькими одинаковыми функциональными группами называются

1. монофункциональными
2. +полифункциональными
3. гетерофункциональными
4. полигетерофункциональными
5. все ответы не верны

3. Соединения с несколькими разными функциональными группами называются

1. монофункциональными
2. полифункциональными
3. +гетерофункциональными
4. полигетерофункциональными
5. все ответы не верны.

4 Соединения с одной функциональной группой называют

1. +монофункциональными
2. полифункциональными
3. гетерофункциональными
4. полигетерофункциональными
5. все ответы не верны

5. Стереоизомеры, которые отличаются различным расположением атомов и групп атомов в пространстве это

1. энантиомерами
2. +диастереомерами
3. эпимерами
4. конформационными изомерами
5. структурными изомерами

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 1: Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений.*

1. К гетерофункциональным соединениям относится

изобутан

1. 2-метилпропан
2. 2-метил-2-гидроксипропан
3. 2-хлор-2-гидроксипропан
4. 2-хлор-2-метилпропан

2. Cоединения с несколькими одинаковыми функциональными группами называются

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

3. Соединения с несколькими разными функциональными группами называются

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

4 Соединения с одной функциональной группой называют

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

5. Стереоизомеры, которые отличаются различным расположением атомов и групп атомов в пространстве это

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

6. Cтереоизомеры, 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

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

1. гетероциклическими
2. карбоциклическими
3. алифатическими
4. ароматическими
5. ациклическими

8. Соединения, содержащие в цикле углерод и другие элементы называются

1. гетероциклическими
2. карбоциклическими
3. алифатическими
4. ароматическими
5. ациклическими

9. 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

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

1. карбонильная группа
2. метильная группа
3. гидроксильная группа
4. аминогрупа
5. алкоксильная группа

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

1. карбонильная группа
2. метильная группа
3. гидроксильная группа
4. аминогрупа
5. алкоксильная группа

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

1. карбоксильная группа
2. метильная группа
3. гидроксильная группа
4. аминогрупа
5. алкоксильная группа

13. Функционадьная 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

14. 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

15. Органический радикал 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

16. 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

17. 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

18. 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

19. 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

20. 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

21. Мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля

1. поляризуемость связи
2. полярность связи
3. длинна связи
4. энергия связи

22. Структурный фрагмент, определяющий отношение соединения к определенному классу это

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

23. Перераспределение электронной плотности связей в структуре соединения под влиянием заместителя

1. электронным эффектом
2. индуктивным эффектом
3. мезомерным эффектом
4. поляризацией связей
5. электроотрицательностью связей

24. Индуктивный эффект это

1. передача электронного влияния заместителей по системе π-связей
2. передача электронного влияния заместителей по системе σ –связей
3. перераспределение электронной плотности связей в структуре органического соединения под влиянием заместителя (заместителей)
4. мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы
5. неравномерное распределением электронной плотности

25. Мезомерный эффект это

1. передача электронного влияния заместителей по системе π-связей
2. передача электронного влияния заместителей по системе σ –связей
3. перераспределение электронной плотности связей в структуре органического соединения под влиянием заместителя (заместителей)
4. мера смещения электронов связи под действием внешнего электрического поля, в том числе – другой реагирующей частицы
5. неравномерное распределением электронной плотности

26. Отрицательный индуктивный эффект проявляют заместители

1. понижающие электронную плотность сопряженной системы
2. повышающие электронную плотность сопряженной системы
3. притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода
4. увеличивающие электронную плотность в цепи
5. понижающие электронную плотность в цепи

27. Положительный индуктивный эффект проявляют заместители

1. понижающие электронную плотность сопряженной системы
2. повышающие электронную плотность сопряженной системы
3. притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода
4. увеличивающие электронную плотность в цепи
5. понижающие электронную плотность в цепи

28. Отрицательный мезомерный эффект проявляют заместители

1. понижающие электронную плотность сопряженной системы
2. повышающие электронную плотность сопряженной системы
3. притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода
4. увеличивающие электронную плотность в цепи
5. понижающие электронную плотность в цепи

29. Положительный мезомерный эффект проявляют заместители

1. понижающие электронную плотность сопряженной системы
2. повышающие электронную плотность сопряженной системы
3. притягивающие электронную плотность сильнее, чем атом водорода
4. увеличивающие электронную плотность в цепи
5. понижающие электронную плотность в цепи

30. В теории Бренстеда – Лоури кислотой является

1. донор протонов
2. акцептор протонов
3. донор электронная пара
4. акцептор электронной пары
5. донор катионов

31. В теории Бренстеда – Лоури основанием является

1. донор протонов
2. акцептор протонов
3. донор электронной пары
4. акцептор электронной пары
5. донор катионов

32. В теории Бренстеда – Лоури кислотномть и основность соединений связана с переносом

1. протона
2. аниона
3. гидроксильной группы
4. электронной пары
5. катиона

33. В теории Бренстеда – Лоури атом соединенный, с отщепляемым протоном называется

1. кислотным центром
2. основным центром
3. хиральным центром
4. ассиметричным центром
5. реакционным центром

34. В теории Льюиса кислотой является

1. донор протонов
2. акцептор протонов
3. донор электронной пары
4. акцептор электронной пары
5. донор катионов

35. В теории Льюиса основанием является

1. донор протонов
2. акцептор протонов
3. донор электронной пары
4. акцептор электронная пара
5. донор катионов

36. 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

37. 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

38. 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

39. Электрофильные реагенты - это

1. нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне
2. нейтральные частицы с не полностью 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

40. Нуклеофильные реагенты - это

1. нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне
2. нейтральные частицы с не полностью 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

41. 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

42. При взаимодействии пропена с бромоводородом образуется

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

43. При взаимодействии бутена-1 с водой образуется

1. бутанол-2
2. бутанол-1
3. бутанол-3
4. бутанол-4
5. бутен-2

44. Химические реакции непредельных углеводородов с галогеноводородами происходят по правилу:

1. Марковникова
2. Зайцева
3. Эльтекова
4. Хунда
5. Не правильного ответа

45. Реакции, протекающие под действием положительно заряженных частиц, называются

1. радикальными
2. электролитическими
3. нуклеофильными
4. электрофильными
5. обменными

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

1. замещения
2. гидрогалогенирования
3. присоединения
4. гидратации
5. обмена

47. При гидрировании пропанона в присутствии катализатора образуется:

1. пропен
2. пропанол-2
3. пропан
4. пропанол-1
5. пропандиол

48. Изомерия, обусловленная положением заместителей при двойной связи:

1. цис-транс
2. конформационная
3. оптическая
4. динамическая
5. структурная

49. Реакция галогенирования алканов протекает по механизму:

1. нуклеофильного замещения
2. электрофильного замещения
3. радикального замещения
4. нуклеофильного присоединения
5. электрофильного присоединения

50. Реакция галогенирования бензола протекает по механизму:

1. нуклеофильного замещения
2. радикального замещения
3. электрофильного замещения
4. нуклеофильного присоединения
5. электрофильного присоединения

51. При гидрировании бутанона в присутствии катализатора образуется:

1. бутан
2. бутен
3. бутанол-2
4. бутанол-1
5. бутадиен

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

1. присоединения
2. обмена
3. замещения
4. окислительно-восстановительной
5. радикальные

53. Для алканов характерны реакции:

1. полимеризации
2. присоединения
3. конденсации
4. замещения
5. обмена

54. Для непредельных УВ характерны следующие виды изомерии:

1. цис-транс
2. конформационная
3. оптическая
4. динамическая
5. кратных связей

55. При взаимодействии ацетилена с H2O в присутствии катализатора образуется:

1. этилен
2. ацетилен
3. этаналь
4. этиленгликоль
5. глицерол

56. Бромную воду обесцвечивает:

1. пропен;
2. этанол;
3. пропановая кислота.
4. бензол
5. пропан

57. При взаимодействии хлорпропана с водным раствором щелочи образуется:

1. кетон
2. спирт
3. альдегид
4. алкен
5. алкан

58. Признаком протекания реакции многоатомных спиртов с Cu(OH)2 является образование:

1. темно-синего раствора
2. малинового раствора
3. красного осадка
4. бурого осадка
5. белого осадка

59. Присоединение галогенводородов к алкенам протекает по правилу:

1. Вернера
2. Вант-Гоффа
3. Марковникова
4. Зайцева
5. Гибсса

60. Кетоны образуются при окислении:

1. первичных спиртов
2. вторичных спиртов
3. третичных спиртов
4. кетонов
5. алкепов

61. Реакции, протекающие под действием отрицательно заряженных частиц, называются:

1. нуклеофильными
2. инверсионными
3. молекулярными
4. радикальными
5. конверсионными

62. Реакции, протекающие при действии положительно заряженных частиц, называются:

1. обменными
2. электрофильными
3. нуклеофильными
4. реакциями присоединения
5. молекулярными

63. В молекулах алкенов двойная связь между атомами углерода включает:

1. одну ионную и одну ковалентную связи
2. две σ-связи
3. две π-связи
4. одну σ- и одну π-связи
5. нет правильного ответа

64. Качественной реакцией на многоатомные спирты является реакция с

1. гидроксидом меди(II)
2. натрием
3. серной кислотой
4. хлоридом фосфора (V)
5. бромоводородной кислотой

65. Качественная реакция на глицерин – это реакция с реагентом

1. натрием
2. гидроксидом натрия
3. гидроксидом меди(II)
4. свежеприготовленным оксидом серебра
5. хлоридом фосфора (V)

66. Многоатомные спирты взаимодействуют с

1. азотной кислотой
2. фосфорной кислотой
3. хлороводородной кислотой
4. серной кислотой
5. со всеми выше перечисленными кислотами

67. Салициловая кислота относится к классу

1. оксокислот
2. ароматических гидроксикислот
3. многоосновных кислот
4. аминокислот
5. гетероциклических соединений

**Тема 7: Карбоновые кислоты и их функциональные производные.**

**Липиды. Омыляемые липиды**.

**Примеры тестов с ответами:**

1. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится лимонная кислота

1. +гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

2. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится винная кислота

1. +гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

3. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится пировиноградная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. +оксокислоты
5. бензольного ряда

4. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится ацетоуксусная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. +оксокислоты
5. бензольного ряда

5. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится щавелевоуксусная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. +оксокислоты
5. бензольного ряда

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 2: Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды. Омыляемые липиды.*

1. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится лимонная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

2. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится винная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

3. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится пировиноградная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

4. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится ацетоуксусная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

5. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится щавелевоуксусная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

6. Выберите, к какой группе гетерофункциональных соединений относится n - аминобензойная кислота

1. гидроксикислоты
2. аминоспирты
3. аминокислоты
4. оксокислоты
5. бензольного ряда

7. Выберите общее свойство для липидов

1. имеют четное число углеродных атомов;
2. гидролизуются панкреатическими липазами;
3. растворяются в неполярных органических растворителях;
4. вступают в реакции омыления;
5. растворяются в воде.

8. Жирная кислота, содержащая в своей структуре три ненасыщенные двойные связи

1. арахидоновая;
2. миристиновая;
3. лауриновая;
4. леноленовая;
5. олеиновая.

9. Выберите один неправильный ответ, арахидоновая кислота

1. содержит двадцать углеродных атомов;
2. содержит три двойные связи;
3. является субстратом для синтеза простагландинов;
4. относится к группе ώ-6 кислот;

10. Выберите правильный ответ, арахидоновая кислота

1. содержит двадцать углеродных атомов;
2. содержит три двойные связи;
3. является субстратом для синтеза простагландинов;
4. относится к группе ώ-6 кислот;
5. отщепляется от фосфолипида под действием фермента.

11. Жирная кислота, содержащая в своей структуре две ненасыщенные двойные связи

1. арахидоновая;
2. линолевая;
3. лауриновая;
4. леноленовая;
5. олеиновая.

12. Жирная кислота, содержащая в своей структуре одну ненасыщенную двойную связь

1. арахидоновая;
2. миристиновая;
3. лауриновая;
4. леноленовая;
5. олеиновая.

13. Жирная кислота – незаменимый фактор питания

1. пальмитиновая;
2. олеиновая;
3. стеариновая;
4. линолевая;
5. лауриновая

14 При омылении ТАГ образуются

1. глицерин и соли ВЖК;
2. глицерин и ВЖК;
3. ВЖК;
4. глицерин;
5. соли ВЖКК

15 Триацилглицирины с жидкой консистенцией это

1. 1,2,3-три-пальмитоилглицерин;
2. 1,2,3-три-олеоилглицерин;
3. 1,2,3-три-стеароилглицерин;
4. 1,2-дипальмитоил-3-стеароилглицерин;
5. 1-стеароил-2,3-дипальмитоилглицерин

16. Триацилглицирины с твердой консистенцией это

1. 1,2,3-три-пальмитоилглицерин;
2. 1,2,3-три-олеоилглицерин;
3. 1,2,3-три-стеароилглицерин;
4. 1,2-дипальмитоил-3-стеароилглицерин;
5. 1-стеароил-2,3-дипальмитоилглицерин

17. При гидрировании ТАГ образуются

1. мыла;
2. твердые жиры;
3. жидкие жиры;
4. глицерин и ВЖК;
5. глицерин и соли ВЖК

18. При окислении олеиновой кислоты в жестких условиях образуются

1. две или более моно- и дикарбоновых кислот с более короткими углеродными цепями;
2. пеларгоновая и азелаиновая кислоты;
3. 9,10-дигидроксиоктадекановая кислота.
4. углекислый газ и вода;
5. среди предложенных ответов нет правильного

19. Фосфатидная кислота образуется при этерификации ВЖК

1. 3-фосфоглицерат;
2. глицерол-3-фосфат;
3. 1,3-дифосфоглицерат;
4. глицерол-2-фосфат;
5. 2-фосфоглицерат

20. При окислении олеиновой кислоты в мягких условиях образуются

1. две или более моно- и дикарбоновых кислот с более короткими углеродными цепями;
2. пеларгоновая и азелаиновая кислоты;
3. 9,10-дигидроксиоктадекановая кислота.
4. углекислый газ и вода;
5. среди предложенных ответов нет правильного

21. Соединения, относящиеся к простым омыляемым липидам это

1. воска
2. фосфолипиды
3. витамины группы А
4. кортикостероиды
5. нет правильного ответа

22. Фосфотидилхолин состоит из

1. глицерола, холина 2-х молекул ВЖК;
2. глицерола, холина, 2-х молекул ВЖК, фосфорной кислоты;
3. глицерол, фосфат, 2-х молекул ВЖК;
4. холин, фосфат, 2-х молекул ВЖК;
5. глицерола, холина 1 молекула ВЖК, фосфорной кислоты

23. Остаток, какого спирта входит в состав фосфоглицеринов

1. глицерол
2. сфингозин
3. пропанол
4. пропандиол
5. нет правильного ответа

24. Аминоспирт, составляющий основу сфинголипидов

1. глицерол
2. сфингозин
3. пропанол
4. пропандиол
5. нет правильного ответа

25. Выберите один неправильный ответ, незаменимые факторы питания

1. пальмитиновая кислота;
2. пантотенова кислота;
3. линолевая кислота;
4. линоленовая кислота;
5. витамин А

26. Жирные кислоты организма человека

1. имеют нечетное число атомов углерода;
2. содержат шесть-десять атомов углерода;
3. содержат шестнадцать-двадцать атомов углерода;
4. являются полиеновыми кислотами;
5. определяют жесткость мембраны

27. В переваривании липидов участвует

1. α-амилаза;
2. мальтаза;
3. пепсин;
4. панкреатическая липаза;
5. сахараза

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

1. окисление, дегидрирование, окисление, расщепление;
2. восстановление, дегидрирование, восстановление, расщепление;
3. дегидрирование, гидратация, дегидрирование, расщепление;
4. гидрирование, дегидратация, гидрирование, расщепление;
5. восстановление, гидратация, дегидрирование, расщепление

29. Какой группе стероидов относится холестерин

1. стерины
2. желчные кислоты
3. женские гормоны
4. мужские гормоны
5. нет правильного ответа

30. Выбери один неправильный ответ, холестерол в организме

1. является структурным компонентом мембран;
2. используется как исходный субстрат для синтеза кортикостероидов;
3. используется для синтеза желчных кислот;
4. окисляется до углекислого газа и воды
5. используется как исходный субстрат для синтеза витамина D3

31. Жиры - это:

1. ангидриды карбоновых кислот
2. сложные эфиры высших карбоновых кислот
3. соли карбоновых кислот
4. циклические углеводороды
5. нет правильного ответа

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

1. темно-синий
2. вишневый
3. фиолетовый
4. бурый
5. малиновый

33. Образование соли происходит при взаимодействии метиламина с:

1. гидроксидом натрия
2. водой
3. этанолом
4. соляной кислотой
5. водородом

34. С увеличением длины углеводородного радикала поверхностная активность карбоновых кислот:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. изменяется неоднозначно
4. не изменяется
5. нет правильного ответа

35. Глицерин, входящий в состав большинства омыляемых липидов, относится к классу

1. одноатомных спиртов
2. многоатомных спиртов
3. сложных эфиров
4. гидроксикислот
5. простых эфиров

36. К предельным двухосновным кислотам относятся

1. щавелевая, малоновая, янтарная
2. пропионовая, масляная, капроновая
3. глутаровая, фумаровая, фталевая
4. малеиновая, яблочная, лимонная
5. олеиновая, линолевая, линоленовая

37. Циклический ангидрид образует кислота

1. уксусная
2. малоновая
3. щавелевая
4. терефталевая (бензол-1,4-дикарбоновая)
5. янтарная

38. К непредельным карбоновым кислотам относятся

1. щавелевая, малоновая, янтарная
2. пропионовая, масляная, капроновая
3. глутаровая, фумаровая, фталевая
4. малеиновая, яблочная, лимонная
5. олеиновая, линолевая, линоленовая

39. В реакцию с этерификации с азотной кислотой втупают

1. путресцин, кадаверин, этилендиамин
2. щавелевая, малоновая, янтарная кислоты
3. этанол, этандиол, пропантриол
4. толуол, этилбензол, пропилбензол
5. этилен, пропилен, ацетилен

40. В реакцию с этерификации с этанолом втупают

1. путресцин, кадаверин, этилендиамин
2. уксусная, масляная, муравьиная кислоты
3. метанол, этандиол, пропантриол
4. толуол, этилбензол, пропилбензол
5. этилен, пропилен, ацетилен

41. В состав большинства омыляемых липидов входит

1. этиленгликоль
2. глицерин
3. сфингозин
4. углеводные остатки
5. бутандиол

42. К простым омыляемым липидам относятся

1. сфинголипиды
2. фосфолипиды
3. триацилглицераты и воска
4. только воска
5. только триацилглицераты

43. Высказывание относительно кислот, входящих в состав липидов, неверно

1. кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными
2. двойные связи являются сопряженными
3. двойная связь имеет транс-конфигурацию
4. двойная связь имеет цис-конфигурацию
5. двойная связь имеет как цис-, так и транс-конфигурацию

44. Липиды являются сложными эфирами

1. этиленгликоля и высших кислот
2. глицерина, этиленгликоля и высших жирных кислот
3. глицерина и высших жирных кислот
4. глицерина и низших обычных кислот
5. этиленгликоля и низших кислот

45. В состав масел входят остатки кислот

1. насыщенных
2. ненасыщенных
3. ненасыщенных и насыщенных одновременно
4. ненасыщенных и насыщенных в любом соотношении
5. насыщенных с четным числом атомов углерода

46. Жиры являются

1. диацилглицеринами
2. моноацилглицеринами
3. триациглицеринами
4. смесью моноацил- и диацилглицеринов
5. смесью диацил- и триацилглицеринов

47. Масла являются триацилглицератами

1. насыщенных жирных кислот
2. ненасыщенных жирных кислот
3. ненасыщенных и насыщенных жирных кислот одновременно
4. простых органических кислот
5. ненасыщенных жирных и простых органических кислот

48. Мылами называются

1. только натриевые соли высших жирных кислот
2. только калиевые соли высших жирных кислот
3. натриевые и калиевые соли высших жирных кислот
4. любые соли высших жирных кислот
5. натриевые соли простых органических кислот

49. При окислении липидов перманганатом калия в нейтральной среде образуются

1. кетоны
2. альдегиды
3. гликоли и кислоты
4. гликоли
5. кислоты

50. Твердые жиры получают из масел путем

1. окисления
2. термической обработки
3. гидрогенизации
4. гидролиза
5. вакумирования

51. При промышленном гидрировании растительных масел образуется

1. синтетические масла
2. синтетическое топленое масло
3. твердый жир
4. синтетическая сметана
5. синтетический белок

52. Искусственное масло (маргарин) − это продукт

1. гидролиза жира
2. гидрогенизации жира
3. гидрогенизации растительного масла в молоке
4. термической обработки молока
5. гидролиза растительного масла в молоке

53. Продуктом жёсткого окисления жиров раствором перманганата калия в кислой среде являются

1. альдегиды
2. карбоновые кислоты
3. гликоли
4. альдегиды и карбоновые кислоты
5. перекиси

54. Сложными омыляемыми липидами являются

1. триацилглицерины
2. воска
3. фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды
4. только фосфолипиды
5. только сфинголипиды

55. Вызказывание относительно кислот, входящих в состав липидов неверно

1. кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными
2. двойные связи имеют цис-конфигурацию
3. двойные связи могут быть несопряженными
4. кислоты могут быть любыми
5. кислоты имеют только нечётное количество атомов углерода

56. Гидролиз триацилглицеринов в кислой и щелочной среде вызван наличием в молекуле липида

1. простых эфирных связей
2. амидных связей
3. сложноэфирных связей
4. простых и сложноэфирных связей
5. глицерофосфатных фрагментов

57. Структурными компонентами простых омыляемых липидов являются

1. двухатомные спирты и высшие жирные кислоты
2. любые многоатомные спирты и высшие жирные кислоты
3. глицерин и высшие жирные кислоты
4. глицерин и любые органические кислоты
5. любые спирты и высшие жирные кислоты

58. Триацилглицерины гидролизуются в среде

1. только в кислой
2. только в щелочной
3. в кислой и щелочной
4. нейтральной
5. ни в одной из перечисленных

59. При гидролизе фосфолипидов выделяются

1. глицерин, жирные ненасыщенные кислоты
2. глицерин, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты
3. глицерин, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты, фосфорная кислота
4. этиленгликоль, насыщенные и жирные ненасыщенные кислоты, фосфорная кислота
5. гликоль, глицерин, органические кислоты, серная кислота

**Тема 8: Аминокислоты, пептиды, белки**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Реакция среды в растворах аминокислот

1. кислая
2. нейтральная
3. слабощелочная
4. +зависит от числа аминогрупп и карбоксильных групп
5. все, перечисленные выше

2. Выберите один неправильный ответ, аминокислоты в организме используются для

1. на биосинтез гема;
2. на биосинтез белков;
3. на биосинтез гормонов (катехоламинов, Т3, Т4);
4. на биосинтез нейромедиаторов;
5. +на биосинтез кортикостероидов

3. Выберите один правильный ответ, аминокислоты в организме используются для

1. на биосинтез гема;
2. +на биосинтез белков;
3. на биосинтез гормонов (катехоламинов, Т3, Т4);
4. на биосинтез нейромедиаторов;
5. на биосинтез кортикостероидов

4. Незаменимые аминокислоты необходимы

1. пептидных гормонов;
2. заменимых аминокислот;
3. условно заменимых аминокислот;
4. частично заменимых аминокислот;
5. +собственных белков организма

5. Элемент, который не входит в состав белков

1. азот
2. сера
3. +мышьяк
4. водород
5. кислород

6. Аминокислота без стереоизомеров

1. тирозин
2. +глицин
3. аланин
4. цистеин
5. серин

7. В растворах аминокислоты проявляют

1. кислотные свойства
2. основные свойства
3. +амфотерные свойства
4. с кислотами и основаниями не взаимодействуют
5. нет правильного ответа

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 3: Аминокислоты, пептиды, белки*

1. Реакция среды в растворах аминокислот

1. кислая
2. нейтральная
3. слабощелочная
4. зависит от числа аминогрупп и карбоксильных групп
5. все, перечисленные выше

2. Выберите один неправильный ответ, аминокислоты в организме используются для

1. на биосинтез гема;
2. на биосинтез белков;
3. на биосинтез гормонов (катехоламинов, Т3, Т4);
4. на биосинтез нейромедиаторов;
5. на биосинтез кортикостероидов

3. Выберите один правильный ответ, аминокислоты в организме используются для

1. на биосинтез гема;
2. на биосинтез белков;
3. на биосинтез гормонов (катехоламинов, Т3, Т4);
4. на биосинтез нейромедиаторов;
5. на биосинтез кортикостероидов

4. Незаменимые аминокислоты необходимы

1. пептидных гормонов;
2. заменимых аминокислот;
3. условно заменимых аминокислот;
4. частично заменимых аминокислот;
5. собственных белков организма

5. Элемент, который не входит в состав белков

1. азот
2. сера
3. мышьяк
4. водород
5. кислород

6. Аминокислота без стереоизомеров

1. тирозин
2. глицин
3. аланин
4. цистеин
5. серин

7. В растворах аминокислоты проявляют

1. кислотные свойства
2. основные свойства
3. амфотерные свойства
4. с кислотами и основаниями не взаимодействуют
5. нет правильного ответа

8. При взаимодействии глицина с соляной кислотой образуется

1. хлоргидрат аминоуксусной кислоты
2. хлоруксусная кислота
3. глицин хлорид
4. хлорид аминоуксусной кислоты
5. хлорангидрид аминоуксусной кислоты

9. Донором подвижных метильных групп в процесса метаболизма организма

1. валин
2. лейцин
3. метионин
4. аргинин
5. треонин

10. В реакциях трансаменирования участвуют ферменты

1. декарбоксилазы;
2. аминотрансферазы;
3. дезаминазы;
4. дегидрогеназы;
5. оксидазы

11. Выберите один неправильный ответ, типы дезаминирования

1. окислительное;
2. гидролитическое;
3. восстановительное;
4. внутримолекулярное;
5. радикальное

12. Положительную реакцию Фоля дает

1. триптофан
2. гистидин
3. тирозин
4. треонин
5. цистеин

13. Укажите общую качественную реакцию на белки

1. биуретовая реакция
2. ксантопротеиновая реакция
3. взаимодействие с соляной кислотой
4. взаимодействие с растворимой солью свинца
5. взаимодействие с азотной кислотой

14. Изоэлектрическая точка белка зависит от

1. наличия гидратной оболочки
2. суммарного заряда
3. наличия водородных связей
4. наличия спиральных участков в молекуле
5. всех перечисленных параметров

15. Первичная структура белка - зто

1. последовательность аминокислот
2. аминокислотный состав
3. молекулярная формула белка
4. строение β-спирали белка
5. все, перечисленные выше

16. Какое взаимодействие влияет на формирование вторичной структуры белка

1. водородные связи между функциональными группами
2. гидрофобное взаимодействие между углеводородными радикалами
3. дисульфидная связь между цистеиновыми остатками
4. пептидная связь
5. ван-дер-ваальсовые взаимодействия

17. В каких условиях не происходит гидролиз белков

1. при кипячении с концентрированной соляной кислотой
2. под действием избытка щелочи
3. под действием ферментов
4. при добавлении химически чистой воды
5. нет верного ответа

18. Денатурацию белка вызывает добавление

1. концентрированной азотной кислоты
2. сульфата меди
3. азотнокислого серебра
4. концентрированной щелочи
5. сульфата аммония

19. К какому классу соединений относится аланилсерин

1. аминокислота
2. углевод
3. липид
4. дипептид
5. полипептид

20. К какому классу соединений относится тирозин

1. аминокислота
2. углевод
3. липид
4. нуклеотид
5. пептид

21. Процесс превращения аминокислоты в кетокислоту в присутствии фермента оксидазы называется

1. трансаминирование
2. декарбоксилирование
3. окислительное дезаминирование
4. гидроксилирование
5. неокислительное дезаминирование

22. Ароматической аминокислотой является

1. треонин
2. валин
3. триптофан
4. лизин
5. +тирозин

23. Вторую аминогруппу в радикале содержит кислота

1. аспарагиновая
2. глицин
3. триптофан
4. лизин
5. метионин

24. Гетероциклической аминокислотой является

1. треонин
2. фенилаланин
3. глутаминовая
4. гистидин
5. цистеин

25. Двухосновной аминокислотой является

1. валин
2. лейцин
3. метионин
4. триптофан
5. глутаминовая

26. Реакцией взаимопревращения в организме аминогруппы и карбонильнй группы кислот под действием фермента трансаминазы является реакция

1. гидроксилирования
2. восстановительного аминирования
3. переаминирования, трансаминирование
4. декарбоксилирования
5. окислительного дезаминирования

27. В растворах аминокислоты реакция среды

1. кислая
2. нейтральная
3. слабощелочная
4. слабокислая
5. зависит от числа амино- и карбоксильных групп

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

1. изолейцина
2. лейцина
3. лизина
4. метионина
5. гистидина

29. В состав аминокислот не входят

1. сера
2. азот
3. фосфор
4. углерод
5. кислород

30. При полном гидролизе пептидов в кислой среде образуется смесь

1. аминокислот
2. сложных эфиров и аминокислот
3. солей первичных аминов
4. аминов и аминокислот
5. дикетопиперазинов

31. К серусодержащим аминокислотам относятся все кислоты ряда

1. цис, глу
2. гли, мет
3. глу, вал
4. цис, мет
5. три, тре

32. Амфотерность аминокислот объясняется наличием в их молекулах

1. карбоксильной группы
2. аминогруппы
3. карбоксильной и аминогрупп
4. карбоксильной и тиольной группы
5. аминогруппой бензольного кольца

33. Атом водорода в радикале содержит кислота

1. аспарагиновая
2. глицин
3. триптофан
4. лизин
5. метионин

**Тема 9: Углеводы: моносахариды, ди- и полисахариды**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Углеводы это -

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

2. Моносахариды по содержанию функциональных групп подразделяются на две группы

1. +альдозы и кетозы;
2. рибозы и дезоксирибозы;
3. пентозы и гексозы;
4. кетозы и фруктофуранозы;
5. гексозы и глюкопиранозы.

3. К пентозам относятся следующие моносахариды

1. рибулоза, фруктоза, галактоза;
2. рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
3. +ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
4. арабиноза, манноза, галактоза;
5. дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

4. К гексозам относятся следующие моносахариды

1. +глюкоза, фруктоза, галактоза;
2. рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
3. ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
4. арабиноза, манноза, галактоза;
5. дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

5 Выберите пары веществ, являющихся изомерами по отношению друг к другу

1. глюкоза и мальтоза;
2. рибоза и целлюлоза;
3. +глюкоза и фруктоза;
4. мальтоза и сахароза;
5. рибоза и дезоксирибоза.

6. В состав сахарозы входит

1. глюкоза и мальтоза;
2. рибоза и целлюлоза;
3. +глюкоза и фруктоза;
4. мальтоза и сахароза;
5. рибоза и дезоксирибоза

7. Моносахарид, обладающий восстановительной способностью, является основным источником энергии

1. рибоза;
2. +глюкоза;
3. фруктоза;
4. эритроза;
5. мальтоза.

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 4: Углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды.*

1. Углеводы это -

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

2. Моносахариды по содержанию функциональных групп подразделяются на две группы

1. альдозы и кетозы;
2. рибозы и дезоксирибозы;
3. пентозы и гексозы;
4. кетозы и фруктофуранозы;
5. гексозы и глюкопиранозы.

3. К пентозам относятся следующие моносахариды

1. рибулоза, фруктоза, галактоза;
2. рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
3. ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
4. арабиноза, манноза, галактоза;
5. дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

4. К гексозам относятся следующие моносахариды

1. глюкоза, фруктоза, галактоза;
2. рибоза, дезоксирибоза, глюкоза;
3. ксилулоза, рибулоза, арабиноза;
4. арабиноза, манноза, галактоза;
5. дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза.

5 Выберите пары веществ, являющихся изомерами по отношению друг к другу

1. глюкоза и мальтоза;
2. рибоза и целлюлоза;
3. глюкоза и фруктоза;
4. мальтоза и сахароза;
5. рибоза и дезоксирибоза.

6. В состав сахарозы входит

1. глюкоза и мальтоза;
2. рибоза и целлюлоза;
3. глюкоза и фруктоза;
4. мальтоза и сахароза;
5. рибоза и дезоксирибоза

7. Моносахарид, обладающий восстановительной способностью, является основным источником энергии

1. рибоза;
2. глюкоза;
3. фруктоза;
4. эритроза;
5. мальтоза.

8. Эпимером D – глюкозы по второму атому углерода является

1. манноза;
2. галактоза;
3. фруктоза;
4. все ответы верны;
5. нет правильного ответа.

9. Эпимером D – глюкозы по четвертому атому углерода является

1. манноза;
2. галактоза;
3. фруктоза;
4. все ответы верны;
5. нет правильного ответа.

10. При восстановлении D – ксилозы образуется спирт

1. дульцитол;
2. ксилитол;
3. сорбитол;
4. манитол;
5. нет правильного ответа.

11 При восстановлении глюкозы образуется спирт

1. дульцитол;
2. ксилитол;
3. сорбитол;
4. манитол;
5. нет правильного ответа.

12. Бромная вода окисляет альдогексозы с образованием

1. гликоновых кислот;
2. гликаровых кислот;
3. гликуроновых кислот;
4. возможны все варианты;
5. альдозы не окисляются мягкими окислителями.

13. Азотная кислота окисляет альдогексозы с образованием

1. гликоновых кислот;
2. гликаровых кислот;
3. гликуроновых кислот;
4. возможны все варианты;
5. альдозы не окисляются сильными окислителями.

14. Моносахарид, находящийся в фруктах, легко изомеризуется в глюкозу

1. рибоза;
2. галактоза;
3. фруктоза;
4. сахароза;
5. мальтоза.

15. Выберите один неправильный ответ, α – глюкоза образуется при гидролизе

1. сахарозы;
2. крахмала;
3. клетчатки;
4. гликогена;
5. лактозы.

16. Выберите один правильный ответ, α – глюкоза образуется при гидролизе

1. сахарозы;
2. крахмала;
3. клетчатки;
4. гликогена;
5. лактозы.

17. В молекуле мальтозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

18. В молекуле лактозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

19. В молекуле сахарозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

20. В молекуле целлобиозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

21. В молекуле амилозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

22. В молекуле амилопектина остатки молекул моносахаридов связаны

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

23. В молекуле целлюлозы остатки молекул моносахаридов связаны

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

24. Гидролиз сахарозы приводит к образованию

1. α,D-глюкопиранозы и β,D-фруктофуранозы;
2. β,D-фруктофуранозы и β,D-глюкопиранозы;
3. β,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;
4. α,D-рибофуранозы и β,D-рибофуранозы;
5. α,D-глюкопиранозы и β,D-глюкопиранозы.

25. Гидролиз лактозы приводит к образованию

1. α,D-глюкопиранозы и β,D-фруктофуранозы;
2. β,D-фруктофуранозы и β,D-глюкопиранозы;
3. β,D-галактопиранозы и α,D-глюкопиранозы;
4. α,D-рибофуранозы и β,D-рибофуранозы;
5. α,D-глюкопиранозы и β,D-глюкопиранозы.

26. Гидролиз целлобиозы приводит к образованию

1. α,D-глюкопиранозы и β,D-фруктофуранозы;
2. β,D-фруктофуранозы и β,D-глюкопиранозы;
3. β,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;
4. α,D-рибофуранозы и β,D-рибофуранозы;
5. β,D-глюкопиранозы и D-глюкопиранозы.

27 Гидролиз мальтозы приводит к образованию

1. α,D-глюкопиранозы и β,D-фруктофуранозы;
2. β,D-фруктофуранозы и β,D-глюкопиранозы;
3. β,D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы;
4. α,D-рибофуранозы и β,D-рибофуранозы;
5. α,D-глюкопиранозы и D-глюкопиранозы.

28. К дисахаридам относятся

1. сахароза;
2. галактоза;
3. дезоксирибоза;
4. амилоза;
5. целлюлоза.

29. К полисахаридам относятся

1. сахароза;
2. галактоза;
3. дезоксирибоза;
4. крахмал
5. целлюлоза.

30. Дисахарид, не обладающий восстановительными свойствами

1. сахароза;
2. мальтоза;
3. лактоза;
4. целлобиоза;
5. нет правильного ответа.

31. К моносахаридам относятся

1. крахмал;
2. целлюлоза;
3. лактоза;
4. сахароза;
5. глюкоза

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

1. крахмал;
2. целлюлоза;
3. лактоза;
4. сахароза;
5. мальтоза.

33. Галактоза образуется при переваривании

1. крахмала;
2. целлюлозы;
3. лактозы;
4. сахарозы;
5. изомальтозы.

34. Олигосахариды - это

1. производные многоатомных спиртов, имеющие карбонильную группу в своем составе;
2. углеводы, содержащие в своей молекуле от двух до десяти остатков моносахаридов, соединенных гликозидными связями;
3. сложные эфиры жирных кислот и различных спиртов;
4. углеводы, содержащие в своей молекуле более 10 остатков моносахаридов, соединенных гликозидными связями;
5. углеводы, содержащие в своей молекуле 2остатка моносахаридов, соединенных гликозидными связями.

35. К гомополисахаридам относятся

1. крахмал;
2. сахароза;
3. гиалуроновая кислота;
4. лактоза;
5. мальтоза.

36. К гетерополисахаридам относятся

1. крахмал;
2. гликоген;
3. хондроитинсульфаты;
4. целлюлоза;
5. декстраны.

37. Вещества, образующиеся при частичном гидролизе крахмала или гликогена

1. гепарин;
2. сахароза;
3. декстрины;
4. глюкоза;
5. фруктоза.

38. Депонирующим углеводом печени и мышечной ткани являются

1. гепарин;
2. гликоген;
3. клетчатка;
4. гиалуроновая кислота;
5. хондронтинсульфаты.

39. Полисахарид, препятствующий свертыванию крови, является

1. гепарин;
2. гликоген;
3. клетчатка;
4. гиалуроновая кислота;
5. хондронтинсульфаты.

40. Полисахарид, не являющийся компонентом соединительной ткани

1. гепарин;
2. гликоген;
3. гиалуроновая кислота;
4. хондроитинсульфаты;
5. кератансульфаты.

41. Полисахариды, являющиеся компонентом соединительной ткани

1. гепарин;
2. гликоген;
3. гиалуроновая кислота;
4. хондроитинсульфаты;
5. целлюлоза

42. Выберите один неправильный ответ, пути использования глюкозы в клетке

1. превращается в другие углеводы;
2. депонируется в виде гликогена;
3. используется как основной источник энергии;
4. превращается в жиры при избыточном поступлении углеводов;
5. депонируются в виде белковых молекул.

43. Крахмал дает синее окрашивание с

1. бромной водой
2. раствором перманганата калия
3. аммиачным раствором серебра
4. иодом
5. раствором сульфата меди в щелочной среде

44. Раствор йода в присутствии йодида калия является качественной реакцией (синяя окраска) на:

1. глюкозу
2. крахмал
3. фруктозу
4. сахарозу
5. целлобиозу

45. В состав большинства полисахарид входит

1. фруктоза
2. сахароза
3. глюкоза
4. рибоза
5. ксилоза

46. По наличию карбонильной группы моносахариды делятся на

1. пентозы
2. гексозы
3. сахарозы
4. кетозы и альдозы
5. фруктозы

47. Из приведенных дисахаридов: лактоза, целлобиоза, сахароза, мальтоза восстанавливающими являются

1. только сахароза
2. только мальтоза
3. лактоза и целлобиоза
4. целлобиоза, мальтоза, лактоза
5. целлобиоза, мальтоза, сахароза

48 Из приведенных дисахаридов: лактоза, целлобиоза, сахароза, мальтоза невосстанавливающими являются

1. только сахароза
2. только мальтоза
3. лактоза и целлобиоза
4. целлобиоза, мальтоза, лактоза
5. целлобиоза, мальтоза, сахароза

**Тема 10: Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.**

**Примеры тестов с ответами:**

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-Г
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

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 5: Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.*

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-Г
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. одна
2. две
3. три
4. четыре
5. более четырех

11. Назовите структурные компоненты, которые входят в состав нуклеотидов молекул ДНК

1. азотистые основания: АТГЦ
2. разнообразные аминокислоты
3. липопротеиды
4. углевод рибоза
5. азотистая кислота

12. Формирование вторичной структуры ДНК происходит за счет

1. водородных связей;
2. ионных связей;
3. дисульфидных связей;
4. ковалентных связей;
5. сложноэфирных связей.

13. Выбери 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.

14. Выбери 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.
5. количество нуклеотидов А и Т одинаково

15. Вторичная структура ДНК представляет собой

1. двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми основаниями
2. двойную спираль с водородными связями между пуриновыми основаниями
3. двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми и пуриновыми основаниями
4. нить чередующихся нуклеотидов
5. нить чередующихся нуклеозидов

**Тема 11:** **Растворы ВМС. Свойства биополимеров**

**Примеры тестов с ответами:**

1. Белки являются

1. электролитами
2. +полиамфолитами
3. полиэлектролитами
4. полиэлектролитами основного типа
5. полиэлектролитами кислотного типа

2. Частицы белка в растворе имеют положительный заряд, если

1. водородный показатель меньше семи
2. водородный показатель больше семи
3. водородный показатель равен семи
4. +водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. водородный показатель больше изоэлектрической точки

3. Частицы белка в растворе имеют отрицательный заряд, если

1. водородный показатель меньше семи
2. водородный показатель больше семи
3. водородный показатель равен семи
4. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. +водородный показатель больше изоэлектрической точки

4. Частицы белка в растворе имеют нейтральный заряд, если

1. водородный показатель больше семи
2. водородный показатель равен семи
3. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
4. водородный показатель больше изоэлектрической точки
5. +водородный показатель равен изоэлектрической точки

5. Набуханию способствуют

1. +водородный показатель не совпадает с изоэлектрической точкой
2. водородный показатель равен изоэлектрической точки
3. +высокая температура
4. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. водородный показатель больше изоэлектрической точки

**Рассматриваемые тесты для самоконтроля:**

*Тема 6: Растворы ВМС. Свойства биополимеров.*

1. Белки являются

1. электролитами
2. полиамфолитами
3. полиэлектролитами
4. полиэлектролитами основного типа
5. полиэлектролитами кислотного типа

2. Частицы белка в растворе имеют положительный заряд, если

1. водородный показатель меньше семи
2. водородный показатель больше семи
3. водородный показатель равен семи
4. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. водородный показатель больше изоэлектрической точки

3. Частицы белка в растворе имеют отрицательный заряд, если

1. водородный показатель меньше семи
2. водородный показатель больше семи
3. водородный показатель равен семи
4. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. водородный показатель больше изоэлектрической точки

4. Частицы белка в растворе имеют нейтральный заряд, если

1. водородный показатель больше семи
2. водородный показатель равен семи
3. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
4. водородный показатель больше изоэлектрической точки
5. водородный показатель равен изоэлектрической точки

5. Набуханию способствуют

1. водородный показатель не совпадает с изоэлектрической точкой
2. водородный показатель равен изоэлектрической точки
3. высокая температура
4. водородный показатель меньше изоэлектрической точки
5. водородный показатель больше изоэлектрической точки

6. Застудневанию способствует

1. водородный показатель не совпадает с изоэлектрической точкой
2. высокая температура
3. низкая концентрация
4. линейная форма макромолекул
5. сферическая форма макромолекул

7. Превращение раствора ВМС в гель называется

1. синерезисом
2. коацервацией
3. тиксотропией
4. высаливанием
5. застудневанием

8. Слияние водных оболочек нескольких частиц ВМС без соединения самих макромолекул называется

1. синерезисом
2. коацервацией
3. тиксотропией
4. высаливанием
5. застудневанием

9. Разделение студня на две фазы: уплотненый гель и разведенный золь называется

1. синерезисом
2. коацервацией
3. тиксотропией
4. высаливанием
5. застудневанием
6. **Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в форме тестирования

1. **Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации**

Расчет дисциплинарного рейтинга осуществляется следующим образом:

если форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет: Рд=Ртс+Рз,

**Рд -** дисциплинарные рейтинг;

**Рз -** зачетный рейтинг;

**Ртс –** текущий стандартизированный рейтинг;

Дисциплинарный рейтинг обучающегося выражается в баллах по 100-бальной шкале и может быть увеличен на величину бонусных баллов (при их наличии)

Дисциплинарный рейтинг при проведении повторной промежуточной аттестации рассчитывается на основании зачетного рейтинга без учета текущего стандартизированного рейтинга.

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

**Модуль 1: Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах**

**Форма проведения текущего контроля успеваемости:** контрольная работа

**Тема 1:** **Растворы и их роль в жизнедеятельности**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1.Процесс растворения как физико-химическое явление.

*Физический процесс растворения заключается в разрушении межмолекулярных и межионных химических связей, кристаллической решётки, что сопровождается поглощением энергии – эндотермический процесс, а так же идёт распределение частиц растворённого вещества между молекулами растворителя (диффузия).*

*Химический процесc растворения заключается во взаимодействии частиц растворённого вещества с молекулами растворителя, что сопровождается выделением энергии – экзотермический процесс.*

*Таким образом, в целом процесс растворения веществ сопровождается выделением или поглощением энергии. Если на разрушение химических связей затрачивается больше энергии, чем её выделяется при взаимодействии частиц растворённого вещества с молекулами растворителя, то в процессе растворения энергия поглощается и наоборот. Например, с поглощением энергии идёт процесс растворения нитратов калия и аммония, хлорида натрия. С выделением энергии растворяется* [*серная кислота*](https://studopedia.ru/12_50662_sernaya-kislota.html)*, безводный сульфат меди (II), гидроксиды натрия, калия и др. вещества.*

2.Растворы газов в жидкостях. Вода как растворитель, неводные растворители и растворы. Роль водных растворов в жизнедеятельности.

*Растворимость газов в жидкостях зависит от ряда факторов: природы газа и жидкости, давления, температуры, концентрации растворенных в жидкости веществ (особенно сильно влияет на растворимость газов концентрация электролитов).*

*Наибольшее влияние на растворимость газов в жидкостях оказывает природа веществ. Так, в 1 литре воды при t = 18 °С и P = 1 атм. растворяется 0.017 л. азота, 748.8 л. аммиака или 427.8 л. хлороводорода. Аномально высокая растворимость газов в жидкостях обычно обусловливается их специфическим взаимодействием с растворителем – образованием химического соединения (для аммиака) или диссоциацией в растворе на ионы (для хлороводорода). Газы, молекулы которых неполярны, растворяются, как правило, лучше в неполярных жидкостях – и наоборот.*

*Поскольку растворимость характеризует истинное равновесие для определения влияния температуры и давления можно* ***использовать принцип Ле-Шателье,*** *влияние Т и р определяется знаком DН и DV.*

*Растворение газов всегда сопровождается* ***выделением*** *теплоты (из-за сольватации молекул), поэтому при* ***повышении температуры растворимость понижается.***

*При р-рении газов в жидкостях V уменьшается => повышение давления увеличивает растворимость (Зависимость растворимости газов от давления выражается законом Генри – Дальтона):*

*Самым распространенным растворителем на нашей планете является вода. Тело среднего человека массой 70 кг содержит примерно 40 кг воды. При этом около 25 кг воды приходится на жидкость внутри клеток, а 15 кг составляет внеклеточная жидкость, в которую входят плазма крови, межклеточная жидкость, спинно-мозговая жидкость, внутриглазная жидкость и жидкое содержимое желудочно-кишечного тракта. У животных и растительных организмов вода составляет обычно более 50%, а в ряде случаев содержание воды достигает 90—95%.*

*Вследствие своих аномальных свойств вода – уникальный растворитель, прекрасно приспособленный для жизнедеятельности.*

*Прежде всего вода хорошо растворяет ионные и многие полярные соединения. Такое свойство воды связано в значительной мере с ее высокой диэлектрической проницаемостью (78,5).*

*Другой многочисленный класс веществ, хорошо растворимых в воде, включает такие полярные органические соединения, как сахара, альдегиды, кетоны, спирты. Их растворимость в воде объясняется склонностью молекул воды к образованию полярных связей с полярными функциональными группами этих веществ, например с гидроксильными группами спиртов и сахаров или с атомом кислорода карбонильной группы альдегидов и кетонов. Ниже приведены примеры водородных связей, важных для растворимости веществ в биологических системах. Вследствие высокой полярности вода вызывает гидролиз веществ.*

*Так как вода составляет основную часть внутренней среды организма, то она обеспечивает процессы всасывания, передвижения питательных веществ и продуктов обмена в организме.*

*Неводными называют растворы, в которых растворителем служат органические вещества- — спирты, эфиры, бензол и др.*

*Неводные растворы, в которых растворителем является неорганическое вещество, как, например, жидкий NH3, Hg и т. д,, здесь не рассматриваются ввиду сравнительно узкой области их применения и малой распространенности в обычной лабораторной работе.*

*Обычно органические растворители употребляются для растворения органических жидких и твердых веществ, например, масел, жиров, смол и т. д., и реже — неорганических веществ, как, например, некоторых солей, щелочей и минеральных кислот.*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

1.Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, растворимость.

2.Процесс растворения как физико-химическое явление.

3.Термодинамика процесса растворения.

4.Растворы газов в жидкостях. Вода как растворитель, неводные растворители и растворы. Роль водных растворов в жизнедеятельности.

5.Растворы твердых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойства растворов. Осмос. Закон Вант-Гоффа об осмотическом давлении.

6.Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

**Тема 2:** **Буферные системы и их роль в организме человека**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1.Основные определения: буферные системы, компоненты буферной системы.

*Буферные системы – растворы, способные сохранять приблизительно постоянное значение рН, при добавлении к ним небольших количеств сильных кислот и оснований.*

2.Расчет рН буферных систем.

*Для расчета рН в буферном растворе на примере ацетатного буфера рассмотрим процессы, в нем протекающие, и их влияние друг на друга.*

*Ацетат натрия практически полностью диссоциирует на ионы, ацетат-ион подвергается гидролизу, как ион слабой кислоты:*

*CH3COONa → Na+ + CH3COO–*

*CH3COO– + HOH ⇄ CH3COOH + OH–*

*Уксусная кислота, также входящая в буфер, диссоциирует лишь в незначительной степени:*

*CH3COOН ⇄ CH3COO– + H+*

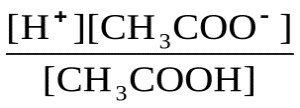
*Слабая диссоциация СН3СООН еще более подавляется в присутствии СН3СООNa, поэтому концентрацию недиссоциированной уксусной кислоты принимаем практически равной ее начальной концентрации:*

*[СН3СООН] = [кислота]*

*С другой стороны, гидролиз соли также подавлен наличием в растворе кислоты. Поэтому можно считать, что концентрация ацетат-ионов в буферной смеси практически равна исходной концентрации соли без учета концентрации ацетат-ионов, образующихся в результате диссоциации кислоты:*

*[СН3СОО–] = [соль]*

*Согласно закону действующих масс, равновесие между продуктами диссоциации уксусной кислоты и недиссоциированными молекулами подчиняется уравнению:*

*Кд = .*

*Подставив общую концентрацию кислоты и соли в уравнение константы диссоциации, получим: [Н+] = Кд ,*

*отсюда для кислотных буферных систем:*

*рН = рК(кислоты) + lg  .*

*Это уравнение называют уравнением Гендерсона – Гассельбаха.*

*После аналогичного вывода для основных буферных систем:*

*рОН = рК(основания) + lg  , рН =14 – рК(основания) – lg *

*где рК(кислоты), рК(основания) - отрицательный десятичный логарифм константы электролитической диссоциации слабой кислоты; слабого основания; [соль] - концентрация соли, [кислота] - концентрация кислоты, [основание] - концентрация основания.*

*Из этих уравнений видно, что рН кислотной (основной) буферной системы зависит от природы слабого электролита (рК(кислоты), рК(основания)) и от соотношения концентраций соли и кислоты (основания).*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

7.Основные определения: буферные системы, компоненты буферной системы.

8.Механизм действия компонентов буферных систем при поддержании рН.

9.Буферные системы крови.

10.Классификация буферных систем.

11.Расчет рН буферных систем.

12.Буферная емкость и факторы, влияющие на неё.

13. Понятие кислотно-основного состояния и его нарушение: алкалоз, ацидоз

**Тема 3:** **Химическая термодинамика и её применение к биосистемам**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1.Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем.

***Внутренняя энергия системы.*** *Внутренняя энергия любой системы состоит из энергии составляющих ее частей, т.е. атомов и молекул. Энергии атомов и молекул состоят из кинетической энергии движения, энергии взаимодействия электронов и ядер, потенциальной энергии межмолекулярного взаимодействия и т.д. Однако в настоящее время не существуют методы определения внутренней энергии. Поэтому в термодинамических расчетах определяют изменение внутренней энергии:****ΔU=U2-U1***

***Первый закон термодинамики.*** *Первый закон термодинамики: для изолированной системы (для которой исключен любой материальный или энергетический обмен с окружающей средой) внутренняя энергия постоянна (U=const, ΔU=0). Внутренняя энергия является экстенсивной величиной, то есть зависит от массы системы, в отличие от интенсивных величин (давления, температуры), не зависящих от массы. Протекание химической реакции сопровождается изменением внутренней энергии реагирующих систем. Если внутренняя энергия системы уменьшается (ΔU<0), то реакция протекает с выделением энергии (экзотермические реакции). Если же внутренняя энергия системы возрастает (ΔU>0), то процесс сопровождается поглощением энергии из внешней среды (эндотермические реакции). Если в результате протекания химической реакции система поглотила количество теплоты Q и совершила работу А, то изменение внутренней энергии ΔU определяется уравнением ΔU =Q-A. Согласно закону сохранения энергии, ΔU зависит только от начального и конечного состояния системы, но не зависит от способа осуществления процесса. Напротив, Q и А при разных способах осуществления процесса будут различаться: функцией состояния является только разность этих величин, но не каждая из них в отдельности. Функции U, Q, А обычно выражаются в Дж или кДж. Если реакция протекает при постоянном объеме (ΔV=0, изохорный процесс), то работа расширения системы (А=Р\* ΔV, где Р = давление системы) равна нулю. Если при этом не совершаются другие виды работы (например, электрическая), то ΔU = QV, где Qv - тепловой эффект реакции (т.е. количество поглощенной системой теплоты), протекающей при постоянном объеме. В случае экзотермической реакции Qv<0, для эндотермической реакции Qv>0. Химические реакции чаще осуществляются не при постоянном объеме, а при постоянном давлении (ΔР=0, изобарный процесс). В подобных случаях для характеристики процесса удобнее пользоваться не внутренней энергией, а энтальпией Н.*

***Энтальпия системы. Термохимия.*** *Энтальпия определяется соотношением H=U+P\*ΔV. Как видно, энтальпия имеет ту же размерность, что и внутренняя энергия, и поэтому обычно выражается в Дж или кДж. При постоянном давлении ΔH=ΔU+P\* ΔV, т.е. изменение энтальпии равно сумме изменения внутренней энергии и совершенной системой работы расширения. Если при этом никакие другие виды работы не совершаются, то ΔH=QP, где Qp — тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении. Для экзотермической реакции Qp<0, для эндотермической Qp>0. Изменение внутренней энергии или энтальпии принято относить к тому случаю, когда все исходные вещества и все продукты реакции находятся в стандартных состояниях. Стандартным состоянием вещества называется его состояние в виде чистого вещества при давлении (в случае газов - при парциальном давлении данного газа), равном нормальному атмосферному давлению (101,325 кПа или 760 мм рт.ст.) и температуре 298,15 К. Условия, при которых все участвующие в реакции вещества находятся в стандартных состояниях, называются****стандартными условиями протекания реакции.***

2.Термохимические уравнения.

*Термохимические уравнения включают в себя кроме химических формул тепловой эффект реакции. Числовое значение в уравнении реакции строго соответствует количествам веществ, участников реакции, т.е.  коэффициентам. Благодаря этому соответствию, можно установить пропорциональные отношения между количеством вещества или массой и количеством теплоты в этой реакции.*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

14.Основные понятия химической термодинамики.

15.Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем.

16.Теплота и работа. Теплоты химических реакций при постоянной температуре или P и V.

17.Термохимические уравнения.

18.Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона Гесса.

19.Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана)

20.Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы.

**Тема 4:** **Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. Обратимые и необратимые химические реакции.

***Обратимые реакции****— химические реакции, протекающие одновременно в двух противоположных направлениях (прямом и обратном), например:*

*3H2 + N2 ⇆ 2NH3*

*Направление обратимых реакций зависит от концентраций веществ — участников реакции. По завершении обратимой реакции, т. е. при достижении химического равновесия, система содержит как исходные вещества, так и продукты реакции.*

*Простая (одностадийная) обратимая реакция состоит из двух происходящих одновременно элементарных реакций, которые отличаются одна от другой лишь направлением химического превращения. Направление доступной непосредственному наблюдению итоговой реакции определяется тем, какая из этих взаимно-обратных реакций имеет большую скорость. Например, простая реакция*

*N2O4 ⇆ 2NO2*

*складывается из элементарных реакций*

*N2O4 ⇆ 2NO2 и 2NO2 ⇆ N2O4*

*Для обратимости сложной (многостадийной) реакции, необходимо, чтобы были обратимы все составляющие её стадии.*

*Для обратимых реакций уравнение принято записывать следующим образом А + В АВ.*

*Две противоположно направленные стрелки указывают на то, что при одних и тех же условиях одновременно протекает как прямая, так и обратная реакция, например*

*СН3СООН + С2Н5ОН =СН3СООС2Н5 + Н2О*

***Необратимыми****называют такие химические процессы, продукты которых не способны реагировать друг с другом с образованием исходных веществ. Примерами необратимых реакций может служить разложение бертолетовой соли при нагревании*

*2КСlО3 = 2КСl + ЗО2*

*Необратимыми называются такие реакции, при протекании которых:*

*1) образующиеся продукты уходят из сферы реакции - выпадают в виде осадка, выделяются в виде газа, например*

*ВаСl2 + Н2SО4 = ВаSО4↓ + 2НСl*

*Na2CO3 + 2HCl = 2NaCl + CO2 ↓ + H2O*

*2) образуется малодиссоциированное соединение, напри­мер вода:*

*НСl + NаОН = Н2О + NаСl*

*3) реакция сопровождается большим выделением энергии, например горение магния*

*Mg + 1/2 О2 = МgО, ∆H = -602,5 кДж / моль*

2. Химическое равновесие и качественные характеристики состояния

химического равновесия.

*Химическое равновесие присуще*обратимым*реакциям и не характерно для*необратимых*химических реакций.*

*Часто, при осуществлении химического процесса, исходные реагирующие вещества полностью переходят в продукты реакции. Например:*

*Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2↑ + 2H2O*

*Невозможно получить металлическую медь, проводя реакцию в обратном направлении, т.к. данная*реакция необратима*. В таких процессах реагенты полностью переходят в продукты, т.е. реакция протекает до конца.*

*Но основная часть химических реакций*обратима*, т.е. вероятно параллельное протекание реакции в прямом и обратном направлениях. Иначе говоря, реагенты лишь частично переходят в продукты и реакционная система будет состоять как из реагентов, так и из продуктов. Система в данном случае находится в состоянии****химического равновесия.***

*При обратимых процессах, вначале прямая реакция имеет максимальную скорость, которая постепенно снижается, в связи с уменьшением количества реагентов. Обратная реакция, наоборот, вначале имеет минимальную скорость, которая увеличивается по мере накапливания продуктов. В конце концов, наступает момент, когда скорости обоих реакций становятся равными – система приходит в состояние равновесия. При наступлении состояния равновесия, концентрации компонентов остаются неизменными, но химическая реакция при этом не прекращается.*

*Факторы, влияющие на смещение равновесия:*

* *изменение концентраций реагентов или продуктов,*
* *изменение давления,*
* *изменение температуры,*
* *внесение катализатора в реакционную среду.*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

21. Обратимые и необратимые химические реакции.

22. Химическое равновесие и качественные характеристики состояния

химического равновесия.

23. Закон действующих масс (ЗДМ).

24. Молекулярность и порядок реакций

25. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса.

26. Определения направления протекания реакции по константе равновесия.

27. Зависимость энергии Гиббса и константы равновесия от температуры.

28. Принцип Ле -Шателье.

29. Сложные реакции

**Тема 5: Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. Соединения Са в костной ткани, сходство Са2+ и Sr2+, изоморфное замещение

*Большая часть кальция содержится в костной ткани (99%) в составе микрокристаллов карбонатапатита 3Са2(РО4)2·СаСО3 и гидроксилапатита 3Са2(РО4)2·СаОН. Общий кальций крови включает три фракции: белоксвязанный, ионизированный и неионозированный (который находится в составе цитрата, фосфата и сульфата). Нормальное содержание кальция в крови - 9,0-11,5мг/ 100 мл. Кальций находится в сыворотке крови в различных формах: в виде не фильтрующихся коллоидных соединений и фильтрующихся соединений в количестве 4-5 мг%; остальные 5-6мг% кальциевых соединений проходят через ультрафильтры, из них 2мг% находится в ионизированной форме. Коллоидный кальций представляет собой резерв кальция. Соотношение указанных выше форм кальция зависит от рН концентрации СО2, от соотношения альбуминов и глобулинов и количества неорганического фосфора. Витамин А повышает уровень кальция в крови при гипервитаминозе. Обеспеченность организма кальцием во многом связана с деятельностью паращитовидных желез, вырабатывающих два гормона - паратгормон и кальцитонин, которые вместе с витамином Д обеспечивают регуляцию кальциевого обмена.*

*Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90)*

*• [Ca10(PO4)6 ](OH)2 – гидроксиапатит*

*• [Ca10(PO4)6 ]CO3 – карбонатапатит*

*Изоморфизм — свойство элементов замещать друг друга в структуре минерала*

*• У кальция и стронция одинаковый тип кристаллической решетки – кубическая гранецентрированная*

*Са2+ и Sr2+сходны по строению, взаимозамещаемы: Sr2+ замещает Са2+ в костной ткани, прочность костей уменьшается, развивается стронциевый рахит => антагонисты.*

*Стронций является аналогом кальция, поэтому он наиболее эффективно откладывается в костной ткани. Радиоактивный изотоп стронция (Стронций-90, бета-излучатель, период полураспада – 29 лет) облучает костную ткань и костный мозг, что увеличивает риск заболевания раком костного мозга. При поступлении большого количества изотопа может вызвать лучевую болезнь*

2.**Бром и йод как микроэлементы**

*Бром является необходимым микроэлементом для человеческого организма, поскольку он не только способствует регуляции полового цикла, но также влияет на активность центральной нервной системы (балансирует процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга) и щитовидной железы. Кроме того, он выполняет ряд других немаловажных функций.*

*В организме взрослого здорового человека содержится от 200 до 300 мг этого микроэлемента. Бром можно обнаружить в крови, гипофизе, почках, костной и мышечной тканях, а также в щитовидной железе. Выводится этот микроэлемент из организма в основном с мочой и потом.   
Такие микроэлементы, как алюминий, хлор, флор и йод являются главными антагонистами брома.*

*Этот микроэлемент выполняет несколько немаловажных функций в человеческом организме:*

*- оказывает влияние на активацию пепсина*

*- участвует в активизации некоторых ферментов, в частности, амилазы и липазы  
- оказывает влияние на активность щитовидной железы (содействует профилактике эндемического зоба)*

*- участвует в регуляции центральной нервной системы, усиливая активность процессов торможения*

*Препараты, которые созданы на основе данного микроэлемента, используются с целью ослабления полового влечения, а также в качестве успокаивающего средства.*

*Суточная потребность в броме:*

*Здоровому взрослому человеку необходимо от 3 до 8 мг суточной дозы брома.   
Симптомы недостатка и избытка брома:*

*Основными симптомами недостатка брома являются следующие: замедление роста у детей, уменьшение количества гемоглобина в крови, бессонница, снижение продолжительности жизни, а также повышенная возможность выкидыша.*

*Основными симптомами избытка брома являются: ухудшение памяти, бессонница, высыпание на коже, нарушение пищеварения, бронхит, ринит,*

*а также возможные неврологические нарушения. Поскольку этот микроэлемент считается весьма ядовитым веществом, то попадание большого его количества в организм человека понесет за собой серьезные последствия. Исходя из этого, доза, превышающая 35 г, вызывает летальный исход.*

***Роль йода в организме человека:***

*• в составе щитовидной железы участвует в синтезе тетрайодтиронин (тироксина), трийодтиронина, дийодтиронина (гормонов, влияющих на множество обменных процессов и участвующих в адаптивных реакциях);  
• активизируя функцию щитовидной железы, нормализует метаболизм клеток подкожной жировой клетчатки, что способствует исчезновению целлюлита;  
• способствует росту клеток нервной системы, восстанавливает эмоциональный фон, предотвращает раздражительность и утомляемость;  
• улучшает нервно-психическое и физическое развитие детей, снижает риск рождения ребенка с пороками развития;*

*• улучшает состояние кожи и ногтей, делает зубы и волосы здоровыми;  
• йод участвует в углеводном и в липидном обменах организма.*

***Суточная потребность в йоде:***

*• взрослые – от 80 до 150 мкг;*

*• дети старше 11 лет – от  100 до 150 мкг;*

*• беременные женщины – от 125 до 150 мкг;*

*• кормящие матери – от 175 до 200 мкг.*

***Симптомы недостатка йода:***

*Визуально недостаток йода можно определить по таким симптомам: бледность и сухость кожи, волосы становятся тусклыми, появляются отеки лица и конечностей, резкое увеличение или снижение веса. Человек становится раздражительным, испытывает сонливость, чувство холода, страдает одышкой и быстро устает. Недостаток йода приводит к ухудшению памяти и слуха, и даже может привести к глухоте.  
При постоянном недостатке йода щитовидная железа начинает увеличиваться в размере, для того, чтобы вырабатывать достаточное количество гормонов. Затем формируется эндемический зоб, - и все это симптомы базедовой болезни.*

*Также недостаток йода негативно влияет на репродуктивную функцию женщин, возрастает риск мертворождения. А дети в условиях недостатка йода останавливаются в росте, их умственное и физическое развитие замедляется. В самых худших случаях дефицит йода приводит к кретинизму.****Симптомы избытка йода:***

*• развитие гипертиреоза, который сопровождается мышечной слабостью, повышенной раздражительностью и даже потливостью;  
• гипертермия – повышенная температура тела без видимого воспалительного процесса;*

*• головные боли, тошнота, депрессивное состояние, вялость и слабость.  
Токсичным считается доза йода в размере 2-5 мг в сутки, а к летальному исходу, в зависимости от обстоятельств, может привести доза от 35 до 350 мг одноразово.*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

30.S-элементы металлы.

а) Общая характеристика, изменение свойств элементов Ι А и ΙΙ А группы (сравнительная характеристика). Характеристика катионов. Ионы s-металлов в водных растворах и их гидратация.

б) ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи (Ca2+, Mg2+). Ионофоры и их роль в мембранном переносе K и Na.

в) Биороль s-элементов в минеральном балансе организма, макро- и микро- s-элементы, их поступление в организм с водой.

г) Соединения Са в костной ткани, сходство Са2+ и Sr2+, изоморфное замещение

д) Химические основы применения сединений Li, Na, K, Mg, Ca, Ba в медицине. Общая характеристика Ι В группы. Физические и химические свойства простых веществ

31.Общая характеристика элементов семейства железа. Железо, химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию.

32.Бром и йод как микроэлементы

**Модуль 2: Биополимеры и их структурные компоненты. Химия растворов ВМС.**

**Форма проведения текущего контроля успеваемости:** письменная

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Тема 6: Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. Классификация органических химических реакций по радикалу и по механизму (SN,АЕ, An, Е). Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр.

***По характеру химических превращений различают реакции:***

* ***Реакции замещения***

*CH3-CH3 + Cl2 (hv)= CH3-CH2Cl + HCl*

*C6H5CH3 + Cl2 500 C= C6H5CH2Cl + HCl*

* ***Реакции присоединеия***

*Такие реакции характерны для органических соединений, содержащих кратные(двойные или тройные) связи. К реакциям этого типа относятся реакции присоединения галогенов, галогеноводородов и воды к алкенам и алкинам*

*CH3-CH=CH2 + HCl = CH3-CH(Cl)-CH3*

* ***Реакции отщепления (элиминирования)***

*Это реакции, приводящие к образованию кратных связей. При отщеплении галогеноводородов и воды наблюдается определенная селективность реакции, описываемая правилом Зайцева, согласно которому атом водорода отщепляется от того атома углерода, при котором находится меньше атомов водорода. Пример реакции*

*CH3-CH(Cl)-CH2-CH3 + KOH →CH3-CH=CH-CH3 + HCl*

* ***Полимеризации и поликонденсации***

*n(CH2=CHCl) = (-CH2-CHCl)n*

* ***Окислительно-восстановительные***

*Наиболее интенсивная из окислительных реакций – это горение, реакция, характерная для всех классов органических соединений. При этом в зависимости от условий горения углерод окисляется до С (сажа), СО или СО2, а водород превращается в воду. Однако для химиков-органиков большой интерес представляют реакции окисления, проводимые в гораздо более мягких условиях, чем горение. Используемые окислители: растворы Br2 в воде или Cl2 в CCl4; KMnO4 в воде или разбавленной кислоте; оксид меди; свежеосажденные гидроксиды серебра (I) или меди(II).*

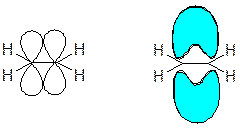
*3C2H2 + 8KMnO4 +4H2O→3HOOC-COOH + 8MnO2 + 8KOH*

* ***Этерификации (и обратной ей реакции гидролиза)***

*R1COOH + HOR2 H+= R1COOR2 + H2O*

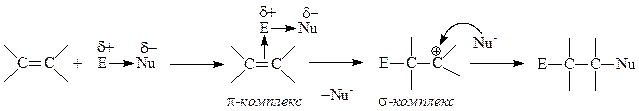
2.**Механизм реакции АЕ (в общем виде). Кислотный катализ.**

*Реакции АЕ характерны для алкенов, алкинов, диеновых углеводородов, а также для циклоалканов, имеющих «напряженный» цикл (циклопропан и циклобутан). В случае непредельных углеводородов присоединение электрофильной частицы происходит за счет разрыва p-связи, как менее прочной. p-Связь образуется в результате двукратного перекрывания р-орбиталей, область с повышенной электронной плотностью располагается по обе стороны от линии, соединяющей ядра связанных атомов. Пара электронов, образующая p-связь, более удалена от ядер атомов, поэтому менее прочно удерживается ими, и легче поляризуется по сравнению с электронами, образующими s-связь углерод-углерод.*

**

*Схема образования p-связи и распределение p-электронной плотности*

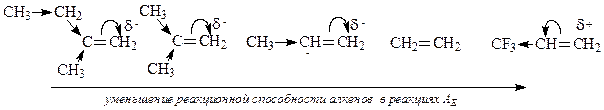
***Механизм реакции АЕ в общем виде может быть представлен следующим образом:***

**

*Реакция электрофильного присоединения представляет собой ступенчатый процесс, инициируемый электрофильной частицей (Е), несущей полный или частичный положительный заряд. На первом этапе реакции происходит образование****p-комплекса****(****быстрая стадия****).****p-Комплекс****формируется в результате электростатического притяжения электрофильной частицы к отрицательно заряженному электронному облаку p-связи. На втором этапе происходит превращение****p-комплекса в s-комплекс (медленная или лимитирующая стадия реакции).***

*Это превращение идет за счет того, что под действием электронного облака p-связи происходит дальнейшая поляризация связиЕ®Nu и её гетеролитический разрыв. Образующийся катионЕ+образует s-связь с одним из атомов углерода за счет пары электронов p-связи в результате ее гетеролитического разрыва. Продукт присоединения катиона называютs-комплексом (так как возникла s-связь), или карбкатионом (так как полный положительный заряд находится на атоме углерода). На третьем этапе образовавшийся s-комплекс (карбкатион) легко подвергается нуклеофильной атаке Nu-с образованием конечного продукта.*

*Скорость реакций электрофильного присоединения увеличивается с увеличением числа электронодонорных заместителей при двойной связи субстрата, что увеличивает ее нуклеофильность, облегчает образование p-комплекса и его превращение в s-комплекс.*

**

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

33. Классификация органических соединений: по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп.

34. Номенклатура органических соединений. Тривиальные названия. Номенклатуры ИЮПАК: (органический радикал, родоначальная структура, функциональная группа, характеристическая группа, заместитель).

35. Классификация органических химических реакций по радикалу и по механизму (SN, АЕ, An, Е). Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр.

36. SR. Галогенирование.

37. Влияние электронных и пространственных факторов на реакционную способность соединений в реакциях SN. Роль кислотного катализа.

38. Реакции алкилирования спиртов. Роль кислотного катализа в Nu-замещение гидрокси-группы

39. Механизм реакции АЕ (в общем виде). Кислотный катализ.

40. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций. Правило Марковникова.

41. Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях SN

42. Реакции элиминирования (Е).

**Тема 7: Карбоновые кислоты и их функциональные производные.**

**Липиды. Омыляемые липиды**.

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. **Карбоновые кислоты, определение, классификация, представители и биологическая роль.**

***Липиды*** *- разнородный по химическому составу класс природных соединений, которые характеризуются общим физико-химическим свойством- высокой гидрофобностью и низкой гидрофильностью.****Гидрофобность****означает неспособность к растворению в воде (применяют также равноценный термин липофильность)*

*Классификация липидов имеет свои особенности: в отличие от других классов, где используется признак сходства строения и состава ( гомологические ряды) или тип функциональной группы, в основу классификации липидов положено физико-химическое свойство при условии, что эти вещества имеют природное происхождение или являются их аналогами или производными. Чтобы данное положение стало понятно, приведем пример: бензол или алканы обладают выраженными гидрофобными свойствами, но они не относится к классу липидов.*

***ЛИПИДЫ подразделяют на***

***-****простые (ТГ, воска)*

*- сложные ( фосфолипиды, сфинголипиды, липопротеины (ЛП),*

*гликолипиды)*

*- стероиды (и их производные)*

*- изопреноиды (витамин А, каротин, ликопин , терпены)*

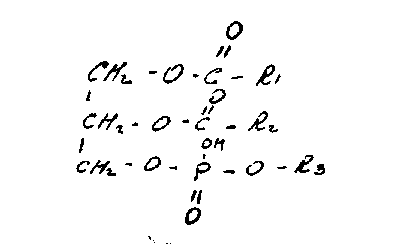
*- группа прочих (диацилглицерины,. высшие карбоновые кислоты и т.д.)*

*Встречающийся в литературе принцип разделения липидов на две группы « омыляемые и неомыляемые» неудобен с точки зрения принятой в биоорганической химии классификации, т.к. распределяет соединения одного класса в разные группы ( например, холестерин-неомыляемый, а эфиры холестерина- омыляемые) и используется в биохимии только в том случае, когда речь идет о переваривании или гидролизе отдельных представителей липидов Понятно, что омыляемые липиды подвергаются щелочному или кислотному гидролизу, а неомыляемые - не подвергаются*.

2. **Фосфолипиды, общая характеристика состава и строения, представители, биологическая роль. Схема биосинтеза ФЛ и гидролиз.**

*Общий признак всех фосфолипидов — наличие в их составе фосфорной кислоты. В зависимости от спиртового компонента они делятся на фосфоглицеридыи сфингофосфолипиды.*

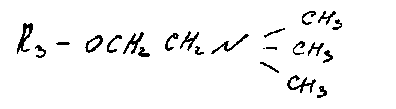
***Фосфоглицериды***

**

*Общим структурным фрагментом всех фосфоглицеридов является фосфатидная кислота (1,2-диацил,3-фосфоглицерол).*

*Фосфатидная кислота образуется в организме в процессе биосинтеза триацилгл и неролов и фосфоглицеридов как общий промежуточный метабо­лит; в тканях она присутствует в незначительных количествах. Следует отме­тить, что все природные фосфоглицериды относятся к L-ряду. Различные фосфоглицериды отличаются друг от друга дополнительными группировками, присоединенными фосфоэфирной связью к фосфатидной кислоте, т.е. R3. Состав жирных кислот различных фосфоглицеридов различается даже в пределах одного организма и наряду с замещающими группировками определяет спе­цифичность фосфолипидов:*

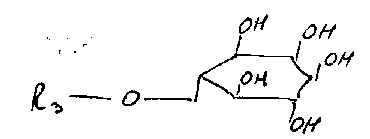
***Фосфатидилхолин (лецитин).*** *В своем составе содержит аминоспиртхо-лин (гидроксид 3-гидроксиэтилтриметиламмония):*

**

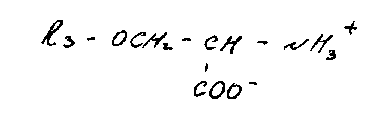
***Фосфатидилэтаноламин (кефалин).*** *В состав фосфатидилэтаноламинов вместо холина входит азотистое основание этаноламин НО—СН2—СН2—NH3.*

*В организме животных и в высших растениях в наибольшем количестве встречаются фосфатидилхолины и фосфатидилэтаноламины. Эти две группы глицерофосфолипидов являются главными липидными компонентами мембран клеток.*

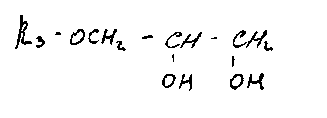
***Фосфатидилинозиты****В отличае от других групп фосфоглицеридов в состав фосфатидилинозитов вместо азотосодержащих соединений входит 6-углеродный циклический спирт инозитол, представленный одним из его стереоизомеров-монозитолом.*

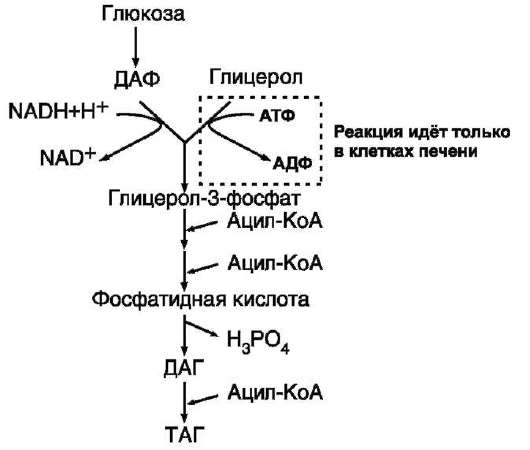
**

*В молекуле* ***фосфатидилсерина****полярной группой является остаток аминокислоты серина:*

**

***Фосфатидилглицерины.*** *Так же как фосфатидилинозиты, фосфатидилглицерины не содержит азотсодержащего соединения. В этих соединениях полярной группой служит еще одна молекула глицерола.*

**



**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы**

43. Карбоновые кислоты, определение, классификация, представители и биологическая роль.

44. Электронное строение карбоксильной группы. Реакционные центры карбоновых кислот.

45. Физические и химические свойства карбоновых кислот: образование сложных эфиров.

46. Схема образования и использования в организме ацетил КоА.

47. Основные природные ВЖК, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, ώ-3 ненасыщенные ВЖК (ЭПК, ДГК) биологическая роль ВЖК.

48. Понятие о β-окислении ВЖК (схема на примере пальмитиновой и стеариновой кислот). Биологическая роль этого процесса.

49. Липиды. Определение, классификация биологическая роль.

50. Гидролиз ТАГ (in vivo, in vitro).

51. Понятие о перекисном окислении липидов на примере олеиновой кислоты (фрагмента в составе ФЛ).

52. Фосфолипиды, общая характеристика состава и строения, представители, биологическая роль. Схема биосинтеза ФЛ и гидролиз.

53. Неомыляемые липиды. Строение холестерола. Схема образования эфира холестирола. Биологическая роль холестирола.

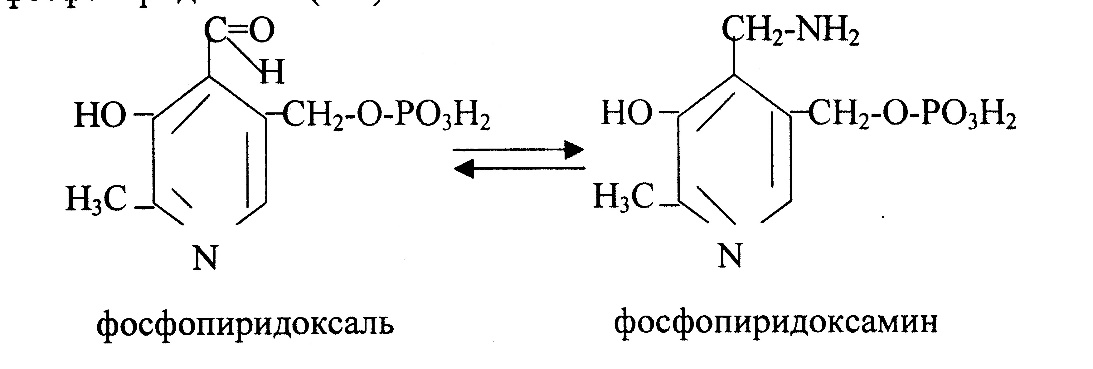
**Тема 8: Аминокислоты, пептиды, белки**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1.Понятие о трансаминировании, строение кофактора ПАЛФ (роль витамина В6 в этом процессе). Механизм трансаминирования. Схема реакции на примере АЛТ (аланинаминотрансферазы). Биологическая роль трансаминирования.

*Трансаминирование – это реакция, котороая заключается в том, что аминокислота и кетокислота обмениваются друг с другом своими функциональными группами при альфа-углеродном атоме. В результате вступившая в реакцию аминокислота превращается в соответствующую альфа-кетокислоту, а кетокислота становится аминокислотой.*

*Эту реакцию катализируют ферменты под названием ТРАНСАМИНАЗЫ (АМИНОТРАНСФЕРАЗЫ). Коферментом всех трансаминаз является активная форма витамина В6 - пиридоксальфосфат (фосфопиридоксаль).*

**

*ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ТРАНСАМИНИРОВАНИЯ:*

*1. Это циклический процесс, все стадии которого катализируются одним и тем же ферментом - трансаминазой данной пары кислот. В этот цикл вступает одна аминокислота и кетокислота (в приведенном примере - это глутамат и ПВК). Образуются другая альфа-кетокислота и аминокислота (в приведенном примере - альфа-кетоглутарат и аланин).*

*2. Все стадии этого процесса обратимы. Поэтому весь цикл в целом может протекать как в прямом, так и в обратном направлении. Направление этого цикла зависит от соотношения концентраций участников реакции - всех четырех кислот. Резко повысив концентрацию какой-либо одной из кислот, можно направить реакцию по определенному направлению.*

*3. Каждая трансаминаза обычно специфична для одной пары субстратов и соответствующей ей пары продуктов и все стадии реакции катализируются только одним ферментом. По участникам процесса для данного фермента дают ему название:*

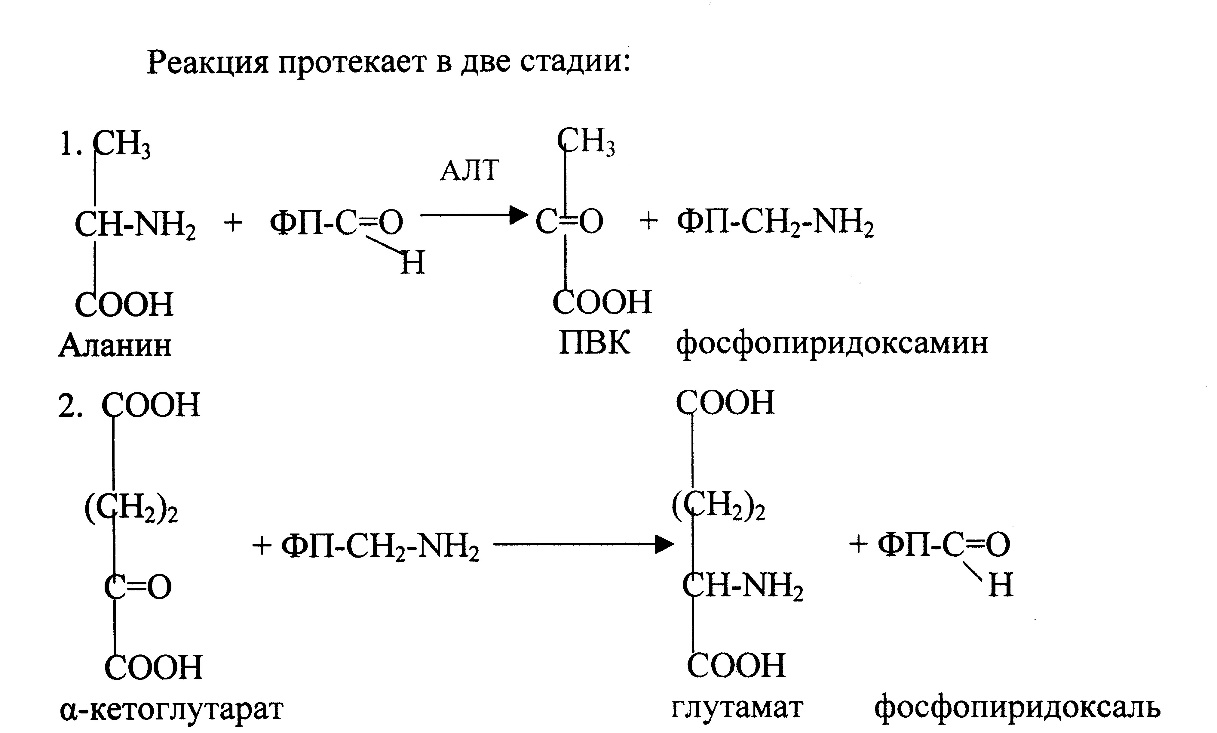
*Фермент, который катализирует приведенную реакцию, можно назвать: Аланинаминотрансфераза (АлТ) (глутаминово-пировиноградная трансаминаза (ГПТ)).*

*4. Трансаминазы обычно обладают высокой субстратной специфичностью и высокой активностью. Наиболее активными в клетках являются те трансаминазы, для которых хотя бы один из субстратов является дикарбоновой альфа-кетокислотой - это АлТ - аланинаминотрансфераза (ГПТ) и АсТ - аспартатаминотрансфераза (ГЩТ).*

*Определение активности этих ферментов в сыворотке крови имеет важное значение в ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ таких заболеваний, как ВИРУСНЫЙ ГЕПАТИТ и ИНФАРКТ МИОКАРДА.*

*АсТ и АлТ являются внутриклеточными ферментами. Поэтому в норме их активность в крови очень мала. При вирусном гепатите или при инфаркте миокарда наблюдается разрушение клеток печени или миокарда соответственно. Поэтому в крови будет наблюдаться повышение активности и АлТ, и АсТ, но неодинаковое для каждого из ферментов.*

*В клетках сердечной мышцы (миокарда) содержится гораздо больше АсТ, чем АлТ, а в клетках печени - наоборот: АлТ намного больше, чем АсТ. Поэтому ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА АКТИВНОСТЬ****АСТ****в крови БУДЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО ВЫШЕ, ЧЕМ АЛТ, А ПРИ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ АКТИВНОСТЬ****АЛТ****БУДЕТ ВЫШЕ, ЧЕМ АСТ.*

**

*БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕАКЦИЙ ТРАНСАМИНИРОВАНИЯ.*

*1. Обеспечивают синтез новых аминокислот из числа заменимых. Из заменимых аминокислот также могут образоваться необходимые клетке кетокислоты.*

*Эта функция позволяет регулировать содержание различных аминокислот в клетках организма (корректировка аминокислотного состава клеток).*

*В основе этой роли - полная обратимость реакции трансаминирования. Для характеристики направления каждой конкретной реакции трансаминирования и определения положения равновесия данной реакции вычисляют ее константу равновесия (Кравновесия):*

*http://ok-t.ru/studopediaru/baza17/2446432108816.files/image031.gif*

*Для большинства реакций трансаминирования эта константа равновесия близка к единице.*

**

*При избытке какой-либо из кислот соотношение быстро восстанавливается трансаминазой за счет другой пары. Недостающее количество какой-либо из кислот может быть взято клеткой из других метаболических путей (например, альфа-кетоглутарат может быть взят из ЦТК). Избыток какой-либо из кислот может быть ликвидирован другими ферментами (например, избыточное количество глутамата окисляется глутаматдегидрогеназой).*

*2.Обеспечиваютпротекание реакций косвенногодезаминирования.*

*3.Обеспечивают синтез мочевины.*

2.Понятие о дезаминировании АМК. Виды дезаминирования: окислительное (глутаминовая кислота), гидролитическое (серин), внутримолекулярное (гистидин), восстановительное (аланин). Биологическая роль дезаминирования.

***Дезаминирование АМК-****отщепление аминогруппы в форме аммиака с образованием безазотистого остатка АМК.*

*Выделяют четыре типа дезаминирования:*

* *окислительное,*
* *внутримолекулярное,*
* *восстановительное,*
* *гидролитическое.*

*В организме человека преобладает окислительноедезаминирование*

*С наибольшей скоростью идёт дезаминированиеглу.*

***Непрямое дезаминирование:***

* *характерно для остальных АМК,*
* *активно происходит в печени,*
* *идёт в 2 этапа:*
* *трансаминирование АМК с а-кетоглутаровой кислотой с образованием глу,*
* *дезаминированиеглу*

***Неокислительноедезаминированиесерина, гистидина и треонина:***

* *идёт за счёт дегидратаз,*
* *гистидин и серин могут дезаминироваться и непрямым путём а треонин только этим.*

***Окислительноедезаминирование (минорный путь):***

* *оксидазы АМК (кофермент ФМН),*
* *оксидазы D-АМК (кофермент ФАД) – автоокисляемыефлавопротеины.*

*Во всех случаях NH2- группа аминокислоты высвобождается в виде аммиака. Помимо аммиака продуктами дезаминирования являются жирные кислоты, оксикислоты и кетокислоты*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

54. Аминокислоты, строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура.

55. Классификация: по химической природе радикала, по полярности радикалов, по кислотно-основным свойствам, по биологической значимости.

56. Химические свойства α-аминокислот:

а). Образование внутрикомплексных солей.

б). Реакции этерификации.

в). Образование пептидной связи.

г). Образование амидов.

57. Биологически важные биохимические реакции, протекающие в организме.

I.по α-NH2 группе*: а)* трансаминирование; б) дезаминирование

II. по α-СООН группе декарбоксилирование (образование биогенных аминов);

III. специфические превращения аминокислот ( трансметилирование на примере метионина);

58. Понятие о трансаминировании, строение кофактора ПАЛФ (роль витамина В6 в этом процессе). Механизм трансаминирования. Схема реакции на примере АЛТ (аланинаминотрансферазы). Биологическая роль трансаминирования.

59. Понятие о дезаминировании АМК. Виды дезаминирования: окислительное (глутаминовая кислота), гидролитическое (серин), внутримолекулярное (гистидин), восстановительное (аланин). Биологическая роль дезаминирования.

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

61. Понятие о пептидах и белках. Электронное и пространственное строение пептидной (амидной) связи.

62. Кислотный, щелочной и ферментативный гидролиз белков.

10. Установление аминокислотного состава белков с помощью современных физико-химических методов.

63. Структурная, пространственная организация белковой молекулы

а. Понятие о первичной, структуре белка.

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

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

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

**Тема 9: Углеводы: моносахариды, ди- и полисахариды**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. Строение гомополисахаридов (первичная структура) физико-химические свойства, биологическая роль, гидролиз*.*

*К числу наиболее распространенных гомополисахаридов принадлежат крахмал, гликоген (животный крахмал) - резервные полисахариды и цел­люлоза (клетчатка) - структурный полисахарид. Все они являются полигликозидами, в молекулах которых за счет эфирных (кислородных) мос­тиков объединяются сотни, тысячи и десятки тысяч остатков моноса­харидов. Эфирные мостики образуются за счет взаимодействия гликозидного гидроксила одного остатка моносахарида со спиртовым гидроксилом (чаще всего у 4-го атома С - для линейных форм, 4-го и 6-го - у разветвленных форм) другого остатка моносахарида.*

***Крахмал****- один из самых распространенных гомополисахаридов, содержится в зернах злаков (пшеница, кукуруза) и в клубнях расте­ний (картофель и др.). Он нерастворим в холодной воде, а в горячей об­разует коллоидный раствор - клейстер. Крахмал - природный полимер, мономером которого является D-глюкоза. Состоит из двух различных фракций, различающихся по своему строению и свойствам: амилозы (~20%) и амилопектина, общая формула которых одинакова (С6Н10О5)n.*

*Крахмал – главный резервный полисахарид растений, запасается во многих семенах, клубнях, корневищах и используется только тогда, когда эти органы прорастают. В клубнях картофеля его содержится около 20%, кукурузе – 55-60%, ржи – около 70%.*

*Крахмал является одним из важнейших продуктов фотосинтеза, образующийся в зеленых листьях растений в виде так называемых первичных зерен. Затем он расщепляется на моносахариды или их фосфорнокислые эфиры и переносится в другие части растений, например, клубни картофеля или зерна злаков. Здесь вновь происходит отложение крахмала в виде зерен, форма и размер которых характерны для данного вида растений.*

*Крахмал подобно белкам обладает гидрофильными свойствами, однако в холодной воде крахмальные зерна лишь набухают, но не растворяются. Если взвесь крахмальных зерен в воде постепенно нагревать, то они будут набухать все сильнее и при определенной температуре крахмал образует вязкий коллоидный раствор, называемый крахмальный клейстер.*

*Температура клейстеризации крахмала для разных растений неодинакова и находится в пределах 55-75°С.*

*Характерным свойством крахмала является его способность окрашиваться йодом в темно-синий цвет.*

*Крахмал не является химически индивидуальным веществом. На 96-98% он состоит из полисахаридов. В нем найдены в небольшом количестве белки, высокомолекулярные жирные кислоты, минеральные кислоты (фосфорная и кремниевая), которые адсорбированы на крахмальных зернах.*

*Полисахаридная фракция крахмала состоит из двух компонентов: амилозы и амилопектина.*

***Амилоза******-****линейный полисахарид****-****остатки D-глюкозы соеди­нены α-1,4-глюкозидными связями; она имеет молекулярную массу от 20000, до 200000 Да, в водной среде амилоза образует двухспиральные структуры. Ее коллоидные частицы (мицеллы) дают с йодом характерное синее окрашивание.*

***Амилопектин******-****разветвленный полисахарид с молекулярной массой от 100000 до 1 млн Да. Примерно через 15-25 моносахаридных звеньев у него имеются точки ветвления, образованные α-1,6-глюкозидмыми связями:*

*Полисахариды имеют большую молекулярную массу. Им присущ характерный для высокомолекулярных веществ более высокий уровень структурной организации макромолекулы. Наряду с первичной структурой, т.е. определенной последовательностью мономерных остатков, важную роль играет вторичная структура, определяемая пространственным расположением макромолекулярной цепи.*

*В связи с биологической функцией полисахариды делятся на резервные и структурные. Большинство резервных полисахаридов (крахмал, гликоген, инулин) являются важнейшими компонентами пищевых продуктов, выполняя в организме человека функцию источника углерода и энергии. Структурные полисахариды (целлюлоза, гемицеллюлоза) в клеточных стенках растений образуют протяжные цепи, которые в свою очередь, укладываются в прочные волокна или пластины и служат своего рода каркасом в живом организме.*

*2.* Моносахариды. Классификация, строение наиболее важных представителей триоз (3ФГА, ФДА), пентоз (рибоза, ксилоза, дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза). Физико-химические свойства моносахаридов.

*Углеводы – это группа органических веществ с общей формулой (СН2О)n, т.е. в их состав входят только кислород, углерод и водород. Углеводы имеют намного более простое строение, чем белки. Углеводы делятся на 3 больших класса: моносахариды, дисахариды и полисахариды.*

*Моносахариды – это простые углеводы, не имеющие полимерного строения. Молекулы моносахаридов могут содержать разное число атомов углерода: 3 (триозы), 4 (тетрозы), 5 (пентозы), 6 (гексозы), 7 (гексозы), из них растениях наиболее распространены триозы, пентозы и гексозы.*

*Триозы имеют общую формулу С3Н6О3; триоз существует всего две – глицеральдегид и дигидроксиацетон. Эти сахара являются промежуточными продуктами в процессе гликолиза при дыхании.*

*Пентозы имеют общую формулу С5Н10О5. Из пентоз наиболее важны рибоза и дезоксирибоза, т.к. они входят в состав нуклеиновых кислот: дезоксирибоза – в состав ДНК, рибоза – в состав РНК, а также некоторых других важных веществ – НАД, НАДФ, ФАД и АТФ.*

*Гексозы имеют общую формулу С6Н12О6. Из гексоз в растении наиболее распространены глюкоза и в меньшей степени – фруктоза. Глюкоза и фруктоза имеют в клетке различные важные функции. Они служат для клетки источником энергии, которая высвобождается при их окислении в ходе дыхания. Из глюкозы и фруктозы образуется самый распространенный дисахарид – сахароза. Глюкоза служит мономером для образования самых распространенных растительных полисахаридов – крахмала и глюкозы. В сочных плодах глюкоза и фруктоза служат запасными веществами.*

***Физические свойства.*** *Моносахариды – бесцветные твёрдые кристаллические вещества, легко растворяются в воде, гигроскопичны, сладкие на вкус, не летучи, адсорбируют запахи. Растворы моносахаридов оптически активны, для них характерно явление мутаротации (изменение угла вращения свежеприготовленного раствора моносахарида).*

***Химические свойства.*** *Моносахариды представляют собой со­единения со смешанными функциями, поэтому проявляют свойства как многоатомных спиртов, так и альдегидов или кетонов (карбонильных соединений).*

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

64.Понятие об углеводах, классификация, номенклатура.

65.Моносахариды. Классификация, строение наиболее важных представителей триоз (3ФГА, ФДА), пентоз (рибоза, ксилоза, дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза). Физико-химические свойства моносахаридов.

66.Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Цикло-оксотаутомерия, конформация пиранозных форм моносахаридов.

67.Окисление моносахаридов. Образование гликоновых, гликаровых, глюкуроновых кислот.

68.Восстановление моносахаридов: ксилит, сорбит, маннит, дульцит.

69.Дисахариды: мальтоза, лактоза. Строение, цикло-оксотаутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз. Конформационное строение мальтозы.

70.Дисахариды: целлобиоза, сахароза. Строение. Цикло-оксо-таутомерия и восстановительные свойства целлобиозы, ее конформационное строение. Гидролиз дисахаридов.

71.Понятие о гомополисахаридах. Представители гомополисахаридов крахмал (амилоза, амилопектин), декстрины, гликоген, целлюлоза, пектины (полигалактуроновая кислота)

72.Строение этих гомополисахаридов (первичная структура) физико-химические свойства,биологическая роль, гидролиз.

73.Понятие о гетерополисахаридах (ГАГ) глюкозамингликаны. Представители: гиалуроновая кислота, хондроитин -4,-6 сульфаты, гепарин. Строение дисахаридных фрагментов ГАГ, свойства, биологическая роль.

**Тема 10: Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.**

**Эталон ответа на теоретические вопросы:**

1. Примеры соединений ароматических, насыщенных, ненасыщенных с одним, двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы.

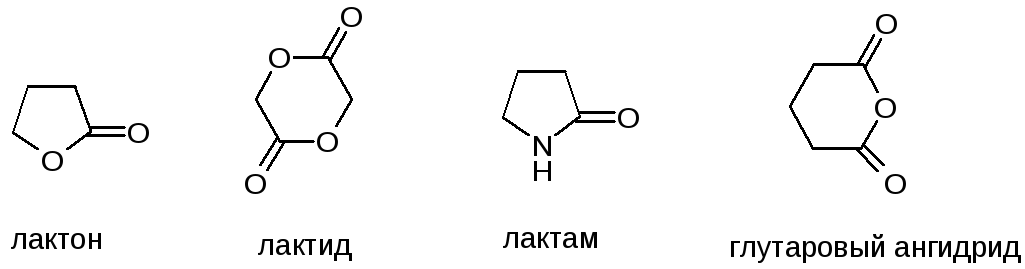
*Гетероциклическими называют соединения в состав цикла которых, помимо атомов углерода входят атомы других элементов (гетероатомы).*

*Гетероциклические соединения, в особенности содержащие в циклах атомы азота и кислорода, чрезвычайно распространены в природе в виде алкалоидов, витаминов, пигментов и играют очень важную роль в биологических процессах. К гетероциклам принадлежит примерно половина известных природных веществ: это хлорофилл растений, гемин крови, пигменты желчи, нуклеиновые кислоты, почти все алкалоиды, пенициллин, витамины РР, В1, В6, В12, индиго и др., а также примерно половина веществ, применяемых в медицине.*

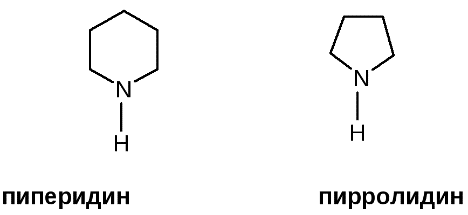
***Гетероциклические соединения классифицируют***

1. *По природе гетероатома (азот-, кислород-, серосодержащие)*
2. *По числу гетероатомов (один, два и более)*
3. *По размеру цикла (начиная с трехчленного; наиболее распространены в природе 5-ти и 6-ти членные гетероциклы)*
4. *По степени насыщенности (насыщенные, ненасыщенные, ароматические)*

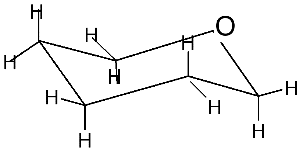
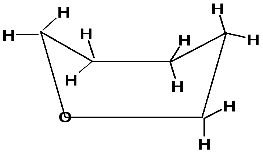
*Примерами* ***насыщенных гетероциклов****служат рассмотренные ранее лактиды, дикетопиперазины, лактоны, лактамы а также циклические ангидриды.*

**

*Насыщенные гетероциклы входят в состав алкалоидов, применяемых в медицине. Например,* ***пиперидин*** *входит в состав алкалоида лобелина и др. сходных по структуре соединений используемых в медицине в качестве аналептических средств. (увеличивают частоту и силу сердечных сокращений, повышают АД), а также обезболивающего препарата промедола .Гетероцикл* ***пирролидин*** *лежит в основе аминоилоты - пролин, входящей в состав сложных белков.*

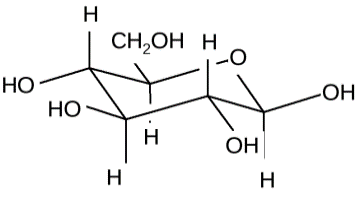
***Конформации шестичленных насыщенных гетероциклов***

*Шестичленные гетероциклы существуют в виде двух конформационных изомеров «кресло» и «ванна» более устойчиво состояние «кресло», так как в этой конформации все заместители находятся на максимальном удалении друг от друга. Пример: пиран*

**

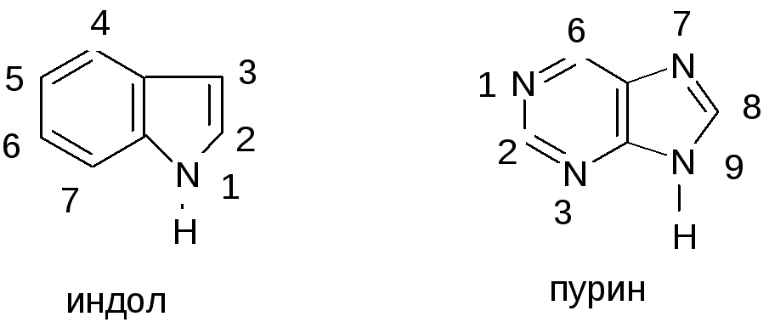
*«ванна» «кресло»*

*Если в гетероцикле есть более объемные, чем водород заместители, то они располагаются «по экватору». В этом положении они находятся на максимальном расстоянии друг от друга. Пример пентагидроксипиран( β-глюкоза).*

**

***Ароматическиегетероциклы****наиболее широко распространены в природе и имеют важное биологическое значение.*

***Конденсированные ароматические гетероциклы***

**

*Имеют циклическую сопряженную систему, содержащую 10 электронов.*

2.Строение пиримидиновых нуклеотидов: ЦМФ, УМФ, дЦМФ, ТМФ.

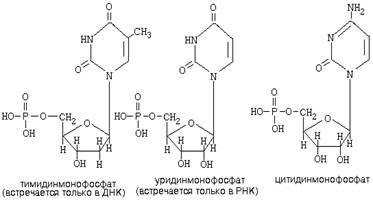
***Цитидинтрифосфат****—* [*цитозиновый*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD)[*нуклеотид*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B4)*, содержащий три* [*фосфатных*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D1%8B) *остатка* [*прекурсор*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D1%80)*в синтезе* [*рибонуклеиновой кислоты*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)*, цитидиндифосфат- и цитидинмонофосфатсодержащих соединений.*

*Уридинмонофосфат - 5-уридинфосфорная кислота, молекула которой состоит из 3-х остатков фосфорной кислоты и* [*уридинового*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD)[*нуклеозида*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D1%8B)*. Нуклеозид состоит из молекулы* [*пиримидинового*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) *азотистого основания —* [*урацила*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BB) *и* [*пентозы*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B7%D1%8B) *—* [*рибозы*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%B7%D0%B0)*.*

*Его основная роль заключается в качестве субстрата для синтеза* [*РНК*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%9D%D0%9A) *в процессе* [*транскрипции*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F))

***Цитидинтрифосфат****—* [*цитозиновый*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD)[*нуклеотид*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B4)*, содержащий три* [*фосфатных*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D1%8B) *остатка,* [*прекурсор*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D1%80)*в синтезе* [*рибонуклеиновой кислоты*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)*, цитидиндифосфат- и цитидинмонофосфатсодержащих соединений.*

*Когда молекула* [*цитозина*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD)*присоединяется к молекуле* [*рибозы*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%B7%D0%B0)*, образуется* [*пиримидиновый*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)*нуклеотид называемый* [*цитидином*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD)*, который фосфорилируется с помощью от одного до трёх* [*фосфатных*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D1%8B)*остатков образуя соответственно три нуклеотида:* [*цитидинмонофосфат*](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82&action=edit&redlink=1)*,* [*цитидиндифосфат*](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82&action=edit&redlink=1)*и цитидинтрифосфат.*

**

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

74. Понятие классификация и номенклатура гетероциклических соединений.

75. Примеры соединений ароматических, насыщенных, ненасыщенных с одним, двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы.

76. Нуклеозид моно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, ГТФ. Особенности строения этих нуклеотидов, позволяющих им выполнять функции макроэргических соединений и внеклеточных биорегуляторов.

77. Циклические мононуклеотиды цАМФ, цГМФ, их биологическая роль в организме.

78. Биологическая роль нуклеотидов.

79. Строение пуриновых нуклеотидов: АМФ, ГМФ, дЦМФ, дГМФ.

80. Строение пиримидиновых нуклеотидов: ЦМФ, УМФ, дЦМФ, ТМФ.

81. Гидролиз пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

82. Строение азотистых оснований (аденина, гуанина, цитозина, урацила, тимина). Лактим-лактамная таутомерия для азотистых оснований.

83. Понятие о нуклеозидах, строение, номенклатура.

84. Строение ДНК, биологическая роль

- понятие о первичной структуре и связи формирующие её;

- вторичная структура ДНК – связи формирующие её;

- третичная структура ДНК (нуклеосома). Роль белков гистонов в формировании третичной структуры ДНК.

85. Строение типы и биологическая роль РНК (тРНК, иРНК, рРНК).

86. Понятие о сложных ферментах, кофакторах.

87. Никотинамиднуклеотидные кофакторы. Строение НАД+ и НАД∙Ф+ производные витамина РР (ниацина, В5 антипелларгический витамин) в окисленной и восстановленной формах. Дегидрирование малата (яблочной кислоты)

**Тема 11:** **Растворы ВМС. Свойства биополимеров**

**Эталоны ответов на теоретические вопросы**

1. Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, рН, электролиты.

|  |
| --- |
| Набухание – процесс проникновения растворителя в полимерное вещество, который сопровождается увеличением объема и массы образца.  Согласно канонам термодинамики энергия Гиббса процесса набухания и растворения полимера в целом равна сумме энергий Гиббса промежуточных этапов (аналог закона Гесса): ΔGраств = ΔG1,2 + ΔG2,3 + ΔG3,4.  Природа ВМС и растворителя (неполярные полимеры хорошо набухают и растворяются в неполярных растворителях, полярные – в полярных).  2. Время жизни ВМС: чем старше полимер, тем хуже он набухает.  3. Температура: интенсифицирует процесс набухания.  4. рН среды. Существенное влияние оказывает на набухание полиэлектролитов, т.е. ВМС, способных в растворе диссоциировать с образованием высокомолекулярного иона. К полиэлектролитам относят белки, которые имеют как основную –NH3+ так и кислотную –СОО– группы. В кислой и щелочной среде степень набухания имеет высокое значение, что связано с одноименным избыточным зарядом макромолекул. В кислой среде происходит преимущественная ионизация основных групп:  +NH3–R–COO– + H+ D +NН3–R–СООH;  в щелочной – кислотных:  +NH3–R–COO– + OH– D NH2–R–СОО– + H2О,  и молекула заряжается отрицательно. Одноименно заряженные участки макромолекулы не позволяют ей свернуться в клубок, что облегчает проникновение молекул растворителя и сольватацию цепей ВМС |

1. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови.

|  |
| --- |
| Одним из особых свойств растворов ВМС является вязкость. Вязкость (внутреннее трение) – мера сопротивления среды движению.  Растворы ВМС не подчиняются основным законам вязкого течения – законам Ньютона и Туазейля, обнаруживая так называемую аномальную вязкость. Вязкость растворов ВМС очень высока в сравнении с растворами низкомолекулярных веществ. Большая вязкость растворов ВМС обусловлена их высокой гидрофильностью, макромолекулы прочно связаны с молекулами растворителя. На вязкость также влияет форма молекул. Если длинные макромолекулы расположены перпендикулярно потоку, то эффект сопротивления наибольший, если вдоль потока – сопротивление наименьшее. При увеличении давления частицы ориентируются вдоль потока и вязкость уменьшается. В более концентрированных растворах полимеров образуются пространственные структурные сетки, увеличивающие вязкость растворов.  Вязкость растворов ВМС зависит от концентрации раствора. Для низкомолекулярных веществ эта зависимость выражается уравнением Эйнштейна: η = η0 ( 1 + α С ), где η – вязкость раствора, η0 – вязкость растворителя, α – коэффициент, зависящий от формы частиц, С – концентрация раствора полимера. Увеличение вязкости, связанное с изменением концентрации при растворении полимера характеризуют удельной вязкостью: Штаудингер установил следующую зависимость удельной вязкости от молекулярной массы полимера:  ηуд = К М С**К -**константа, характерная для полимергомологического ряда,**М –**молекулярная масса, **С –**концентрация вещества в растворе.  Уравнение Штаудингера используют для определения молекулярной массы биополимеров. Вязкость растворов белков зависит от величины рН. Наименьшей вязкостью растворы белков обладают в области изоэлектрической точки, так как макромолекулы свернуты в плотные клубки, оказывающие наименьшее сопротивление течению жидкости.  *ВЯЗКОСТЬ КРОВИ.*  Вязкость воды при t° = 20°C составляет 1 мПа × с, а вязкость крови в норме – 4-5мПа × с. При различных патологиях значения вязкости крови могут изменяться от 1,7 до 22,9 мПа × с. Неоднородность структуры крови, специфика строения и разветвления кровеносных сосудов приводит к сложному распределению вязкости крови, движущейся по сосудистой системе. Вязкость крови зависит от многих факторов: температуры, наличия тромбоцитов и белых кровяных телец (не только при патологии).  Вязкость увеличивается при сгущении крови, т.е. при потере воды.  У больных с хроническими формами ишемической болезни сердца вязкость крови повышены, при физических нагрузках она уменьшается.  В последние годы в медицинской практике измерение вязкости крови используется для изучения ее реологических свойств при тяжелых интоксикациях.  Для измерения вязкости используют специальные приборы – вискозиметры. |

1. Осмотическое давление растворов биополимеров. Онкотическое давление плазмы крови.

|  |
| --- |
| Осмотическое давление в жидкостях организма (кровь, лимфа, межклеточная жидкость, спинномозговая жидкость и др.) выпол­няет важную физиологическую функцию, влияющую на распределение в тканях организма воды, солей и различных питательных веществ. Осмотическое давление указанных биологических жидкостей зависит главным образом от растворенных в них низкомоле­кулярных минеральных веществ, преимущественно хлористого натрия, но также от высокомолекулярных соединений, находящихся в коллоидном состоянии, главным образом белков. Несмотря на то, что в плазме крови содержится от 6 до 8% белков, коллоидо-осмотическое давление составляет примерно 0,5% (30—40 *см*водного столба) от общего осмотического давления плазмы, причем около 80% онкотического давления обуслов­лено наиболее низкодисперсными белками — альбуминами, а ос­тальные 20% падают на другие белки плазмы. Существенным физиологическим моментом, связанным с важ­нейшими процессами, происходящими в организме, является под­держание состояния осмотического равновесия между кровью и тканевыми жидкостями, которое, будучи динамическим, обеспечи­вает постоянный обмен жидкости, низкомолекулярных питатель­ных веществ и конечных продуктов обмена. Распределение воды и минеральных веществ между кровью и тканями и поддержание осмотического равнове­сия обеспечивается в основном нормальной концентрацией белков в плазме крови, а кровяное давление компенсируется колло­идно-осмотическим давлением. Безбелковая часть плазмы в результате гидростатического давления проникает в межклеточное пространство ткани, а в ве­нозной части капилляров проис­ходит обратный ток жидкости в сторону пониженного гидростати­ческого давления по сравнению с коллоидоосмотическим давлени­ем крови. Аналогичные процессы имеют место и в почках при образовании мочи. При понижении содержания белка в крови, т. е. при гипопротеинемиях, вследствие голодания, нарушений деятельности пищеварительного тракта или потери белка с мочой при заболеваниях почек, возникает разница в онкотическом давлении в тканевых жидкостях и в крови. Вода уст­ремляется в сторону более высо­кого давления — в ткани; возни­кают так называемые онкотические отеки подкожной клетчатки |

1. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.

|  |
| --- |
| Под полиэлектролитами понимают те ВМС, элементарное звено которых содержит ионогенную группу (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, протеогликаны)  В некотором промежуточном интервале рН (условно 3<рН<11 для белков)  суммарный заряд макромолекулы станет равным 0. Такое состояние  белка в водном растворе называется изоэлектрическим, а значение рН  раствора, при котором молекула электронейтральна, его  изоэлектрической точкой (ИЭТ). Если звено полимерной цепи содержит ионогенную группу, то полимер называют полиэлектролитом.Они растворимы в полимерных растворителях, электропроводны, и на их свой­ствах сильно отражается кулоновское взаимодействие зарядов.  К классу синтетических полиэлектролитов, имеющих широкую область применения, относятся полиамфолиты. В сильнощелочных средах (высокие рН) молекулы полиамфолитов приобретают суммарный отрицательный заряд. При некотором промежуточном значении кислотности (3 < рН < < 11 для белков) суммарный заряд макромолекулы становится равным нулю. Это значение называется изоэлектрической точкой полиамфолита.  Изоэлектрическая точка может быть измерена однозначно с помощью электрофореза, может быть использованы данные по набуханию полиамфолитов в р-рах с разл.pH. |

1. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов: определение, механизм и факторы, определяющие этот процесс (температура, электролиты, неэлектролиты).

|  |
| --- |
| Основным фактором термодинамической устойчивости растворов биополимеров (ВМС) является их высокая гидрофильность, которая обусловлена наличием таких гидрофильных групп, как – NH 2,– COOH ,– OH,–SH, – CO – NH –,пептидные связи и др.  В результате вокруг макромолекулы образуется монослой растворителя, называемый сольватной или гидратной оболочкой. Дополнительным фактором устойчивости является наличие заряда на молекуле белка, обусловленное ионогенными группами. Растворы ВМС самопроизвольно не осаждаются.  Чтобы лишить высокомолекулярные частицы устойчивости, необходимо удалить гидратную оболочку и снять электрический заряд.  Одним из методов осаждения белков является высаливание.  **Высаливание ВМС.**Лиотропный ряд ионов, :Cs–Rb–K–Na–Li;I–Br–Cl-F. характеризует влияние ионов на набухание  ВМС, имеет обратную последовательность по своему высали­вающему действию.  **Под высаливанием понимают выделение ВМС из раствора при введении ионов или неэлектролитов.**  Наименьший высаливающий эффект будут проявлять мягкие основания-анионы IиNCS— слабо гидратирующиеся и хо­рошо адсорбирующиеся на молекулах ВМС.  Снижение устойчивости раствора ВМС наблюдается при уменьшении лиофильности полимера. |

1. Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, рН, электролиты). Свойства студней: тиксотропия и синерезис.

|  |
| --- |
| Большинство растворов ВМС, таких как агар-агар,желатина, а также коллоидные растворы типа гидроксида железа ( III) или кремниевые кислоты, способны при определенных условиях переходить в твердое состояние без видимого разделения фаз. Этот процесс носит название ***застудневание*** или ***желатинирование***. А продукты, образовавшиеся в результате этих процессов, называются ***студнями или гелями***.  ***Студни или гели***– это дисперсные системы, у которых частицы дисперсной фазы не движутся свободно, а связаны между собой, т.е. это золи, потерявшие агрегативную устойчивость, но сохранившие кинетическую устойчивость.  Гели могут быть естественного и искусственного происхождения. К числу естественных относятся цитоплазма живых клеток, кожа, хрусталик глаза и т.д. Искусственные гели можно приготовить из желатины,агар-агара,каучука. Многие продукты питания представляют собой студни (хлеб, сыр, джемы и т.д.).  Причиной застудневания является возникновение связей между молекулами ВМС. Связи могут быть гидрофобные, водородные, ионные. Они зависят от природы вещества и условий застудневания. ***Застудневание***можно определить, как процесс образования и упрочнения пространственной сетки. Наличие у студней пространственной сетки подтверждается результатами исследования скорости диффузии. В студнях невысоких концентраций диффузия низкомолекулярных веществ происходит почти с такой же скоростью, как и в чистом растворителе. С увеличением концентрации студня скорость диффузии уменьшается. На этих свойствах основано приготовление полупроницаемых мембран, используемых для диализа. Диффузия в гелях и студнях лежит в основе разделения молекул по размеру –гель-фильтрация.  Процесс застудневания зависит от следующих факторов: формы и природы ВМС, концентрации, температуры, наличия электролитов, рН среды. Лучше всего застудневание происходит в ИЭТ. Ионы, увеличивающие набухание,  замедляют застудневание. Лиотропный ряд анионов следующий:  **SO42– > (цитрат)3– > (тартрат)2– > (ацетат)– > Сl– > NO3– > Br– > I– > CNS–**  Понижение температуры способствует застудневанию.  Студни под влиянием механических воздействий способны разжижаться, переходить в золи, а затем при хранении снова застудневать. Такое явление получило название ***тиксотропии***. Тиксотропия – одно из доказательств того, что структурообразование в гелях происходит за счет межмолекулярных взаимодействий.  Застудневание системы, происходящее самопроизвольно, не всегда является конечной стадией. Студни со временем меняют свои свойства, т.е. стареют. Происходит разделение студня на две фазы: уплотнённый гель и разведённый золь. Этот процесс называется ***синерезисом.***Структурная сетка  геля стягивается и выжимает из себя растворитель. У белков синерезис зависит от рН и активнее всего в ИЭТ.  Биологическое значение процессов старения студней очень важно, так как при этом происходит их уплотнение, что отражается на проницаемости клеточных мембран и цитоплазмы. Снижение проницаемости нарушает обмен веществ между клеткой и окружающей средой. Появление у тканей с увеличением возраста организма таких качеств, как большая жесткость и меньшая эластичность, объясняется процессами синерезиса и дегидратации. |

**Рассматриваемые вопросы для самоконтроля:**

**Теоретические вопросы:**

88.Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул.

89.Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание: температура, рН, электролиты.

90.Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови.

91.Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Онкотическое давление плазмы крови.

92.Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.

93.Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из растворов: определение, механизм и факторы, определяющие этот процесс (температура, электролиты, неэлектролиты).

94.Застудневание растворов ВМС: механизм и факторы процесса (форма макромолекул, температура, концентрация, рН, электролиты). Свойства студней: тиксотропия и синерезис.

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

**Форма проведения текущего контроля успеваемости:** решение проблемно-ситуационных задач, решение задач, упражнения

**Модуль 1: Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах**

**Рассматриваемые задачи для самоконтроля:**

**Алгоритм решения задач**

1. Написать исходную формулу.
2. Написать развернутую формулу.
3. Написать преобразованную формулу.
4. Подставить в расчетную формулу численные значения вместе с единицами измерения.
5. Преобразовать (при необходимости) единицы измерения одинаковых физических величин таким образом, чтобы они имели одинаковые приставки (г, мг, кг и т. д).
6. Провести (при необходимости) сокращение одинаковых единиц измерения.
7. Рассчитать итоговый результат.
8. Подставить в итоговый результат полученную (после необходимых сокращений) единицу измерения.

**Алгоритм решения проблемно-ситуационных задач**

1. Правильно оценить проблему.
2. Составить последовательность действий.
3. Написать исходную формулу.
4. Написать развернутую формулу.
5. Написать преобразованную формулу.
6. Подставить в расчетную формулу численные значения вместе с единицами измерения.
7. Преобразовать (при необходимости) единицы измерения одинаковых физических величин таким образом, чтобы они имели одинаковые приставки (г, мг, кг и т. д).
8. Провести (при необходимости) сокращение одинаковых единиц измерения.
9. Рассчитать итоговый результат.
10. Подставить в итоговый результат полученную (после необходимых сокращений) единицу измерения.

**Тема 1:** **Растворы и их роль в жизнедеятельности**

**ЗАДАЧИ НА СВОЙСТВА РАСТВОРОВ С ЭТАЛОНАМИ РЕШЕНИЯ**

**Растворы неэлектролитов**

**Задача**

Массовая доля (%) сульфата хрома (III) в растворе, предназначенном для стимуляции эритропоэза с моляльной концентрацией раствора этой соли 0,01 моль/кг равна:

а) 0,54 б) 0,75 в) 0,85 г) 0,39

Решение:

1. m(Cr2(SO4)3) = n • M = 0,01 моль • 392 г/моль = 3,92
2. m (р-ра) = 1000г + 3,92г = 1003,92г
3. ω = m (в-ва) • 100% = 3,92г • 100% = 0,39

m (р-ра) 1003,92г

Ответ: г

**Задача**

Массовая доля (%) соли в 0,02М растворе MgSO4 (p = 1,02 г/мл), применяемого в медицине для внутримышечного введения будет равна:

а) 0,735 б) 0,235 в) 0,467 г) 0,582

Решение:

1. n(MgSO4) = C • V = 0,02моль/л • 1л = 0,02моль
2. m(MgSO4) = n • M = 0,02моль/л • 120г/моль = 2,4
3. m (р-ра) = V • p = 1000мл • 1,02г/мл = 1020г
4. ω(MgSO4) = m(MgSO4) • 100% = 2,4г • 100% = 0,235%

m(р-ра) 1020г

Ответ: б

**Задача**

В 100г водного раствора содержится 5г мочевины СО(NH2)2. Следовательно, учитывая давление пара чистой воды Ро = 3,166кПа при температуре 250С, давление насыщенного пара (кПа) раствора при этой температуре равно:

а) 3,119 б) 1,105 в) 3,458 г) 2,214

Решение:

1. m(H2O) = 100г – 5г = 95г
2. n(H2O) = m = 95г = 5,28моль

М 18г/моль

1. n(CO(NH2)2) = m = 5г = 0,083моль

М 60г/моль

1. No = n0  = \_\_\_5,28моль\_\_\_\_ = 0,985

n0 + n (5,28 + 0,083)моль

1. P = Po • No = 3,166кПа • 0,985 = 3,119кПа

Ответ: а

**Задача**

Осмотическое давление плазмы крови человека при температуре 370С составляет 780кПа. Следовательно, масса (г) сахарозы (С12Н22О11) необходимая для приготовления 0,5л раствора изотонического крови, составляет:

а) 78,4 б) 62,8 в) 51,8 г) 102,6

Решение:

1. Π = C • R • T

C = П\_\_ = 780 кПа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = 0,303моль/л

R • T 8,31 л • кПа • 310К

моль • К

1. m = C • V • M = 0,303моль/л • 342г/моль • 0,5л = 51,8г

Ответ: в

**Задача**

Осмотическое давление водного раствора метанола в кПа с ω =15% и р = 0,97г/мл равно:

а) 9,88 • 103 б) 13,05 • 103 в) 11,26 • 103 г) 15,04 • 103

Решение:

Возьмем 100г раствора

1. V(р-ра) = m = 100г = 103,09мл

М 0,97г/мл

1. m(CH3OH) = m(р-ра) • ω% = 100г • 15% = 15%

100% 100%

1. С = m = 15г = 4,55моль/л

M • V(р-р) 32г/моль • 0,103л

1. П = C(х) • R • T = 4,55моль/л • 8,31 кПа • л • 298К = 11,26 • 103 кПа

моль • К

Ответ: в

**Задача**

Раствор, содержащий 0,83г неэлектролита в 20мл воды, замерзает при температуре ( - 0,70С). Следовательно, молярная масса (г/моль) этого вещества равна:

а)67,2 б) 85,7 в) 55,6 г) 110,27

Решение:

1. Тз = tз = t0з˗ tз = 0 – (-0,7) = 0,7
2. М= Кк • m(в-ва) = 1,86кг • К • моль-1 • 0,83г = 110,27г/моль

Тз • m(р-ля) 0,7К • 0,02кг

Ответ: г

**Задача**

Масса (г) сахарозы (С12Н22О11), которую необходимо растворить в 100г воды, чтобы повысить температуру на 10С, равна:

а) 48,4 б) 39,1 в) 54,3 г) 65,7

Решение:

1. Тк = Кэ • В(х) = Кэ • m(в-ва)

М • m(Н2О)

1. m(в-ва) = Тк • М • m(H2O) = 1К • 342г/моль • 0,1кг = 65,7г

Кэ 0,52кг • К • моль-1

Ответ: г

**Растворы электролитов**

**Задача**

При какой молярной концентрации раствора степень диссоциации HNO2 будет равна 20%, если ее константа диссоциации равна 5 • 10-4моль/л.

Решение:

HNO2 H+ + NO2-

CH+ = C(NO2)- = Cα

1. C недис. НNO2 = С – Сα = С (1 – α)
2. Кд = С2 α2 = С2 α2 = С α2

С – Сα С (1 – α) 1-α

1. 5 • 10-4моль/л = С • (0,2)2моль/л

1 – 0,2

5 • 10-4  • 0,8 = С • 0,04

4 • 10-4 = 0,04 • С

1. С = 4 • 10-4 = 4 • 10-4 = 10-2 = 0,01моль/л

0,04 4 • 10-2

Ответ: 0,01моль/л

**Задача**

При растворении слабого бинарного электролита количество вещества 0,3 моль распалось на ионы 0,15моль. Чему равна степень диссоциации электролита в этом растворе.

Решение:

α = n дис. • 100% = 0,015моль • 100% = 5%

n общ. 0,3моль

Ответ: 5%

**Задача**

Осмотическое давление (кПа) 0,4% раствора NaCl (р = г/мл) при температуре 370С, в котором начинается гемолиз эритроцитов.

а) 350,3 б) 420,4 в) 280,5 г) 401,3

Решение:

1. П = i • C • R • T

i = 1 + α (n – 1) NaCl Na+ + Cl-

n = 2

1. В разбавленных растворах сильных электролитов α **→** 1

i = 1 + 1(2 -1) = 2

1. Возьмем V р-ра = 100мл NaCl
2. m(р-ра) = V • p = 100мл • 1г/мл = 100г
3. m(NaCl) = m(р-ра) • ω% = 100г • 0,4% = 0,4г

100% 100%

1. С(NaCl) = m = 0,4г = 0,068моль/л

M • V р-ра 58,5г/мл • 0,1л

1. П = 2 • 0,068моль/л • 8,31 л • кПа • 310К = 350,3кПа

моль • К

Ответ: а

**Задача**

Моляльная концентрация (моль/кг) раствора NaOH, температура кипения которого 102,650С и степень диссоциации NaOH α = 70%, будет равна:

а) 4,5 б) 3,0 в) 2,0 г) 5,5

Решение:

1. Тк = tк = 102,650С – 1000С = 2,650С = 2,65К
2. NaOH Na+ + OH- n = 2

Тк = i • Кэ • В(NaOH)

1. В(NaOH) = Тк\_\_

i • Кэ

1. i = 1 + α (n – 1) = 1 + 0,7 (2 – 1) = 1,7
2. В(NaOH) = 2,65К = 2,65моль/кг = 3,0моль/кг

1,7 • 0,52кг • К/моль 0,884

Ответ: б

**Задача**

Концентрация уксусной кислоты (моль/л) в растворе со степенью диссоциации СН2СООН 0,01 и Кд = 1,80 • 10-5моль/л равна:

а) 0,25 б) 0,18 в) 0,38 г) 0,45

Решение:

α = √Кд α2 = Кд

С С

С = Кд = 1,8 • 10-5моль/л = 1,8 • 10-5 моль/л = 1,8 • 10-1 = 0,18моль/л

α2 (10-2)2 10-4

Ответ: б

**Решите задачи:**

**Задача 1**

Массовая доля (%) сульфата хрома (III) в растворе, предназначенном для стимуляции эритропоэза с моляльной концентрацией раствора этой соли 0,01 моль/кг равна:

а) 0,54 б) 0,75 в) 0,85 г) 0,39

**Задача 2**

Массовая доля (%) соли в 0,02М растворе MgSO4 (p = 1,02 г/мл), применяемого в медицине для внутримышечного введения будет равна:

а) 0,735 б) 0,235 в) 0,467 г) 0,582

**Задача 3**

В 100г водного раствора содержится 5г мочевины СО(NH2)2. Следовательно, учитывая давление пара чистой воды Ро = 3,166кПа при температуре 250С, давление насыщенного пара (кПа) раствора при этой температуре равно:

а) 3,119 б) 1,105 в) 3,458 г) 2,214

**Задача 4**

Осмотическое давление плазмы крови человека при температуре 370С составляет 780кПа. Следовательно, масса (г) сахарозы (С12Н22О11) необходимая для приготовления 0,5л раствора изотонического крови, составляет:

а) 78,4 б) 62,8 в) 51,8 г) 102,6

**Задача 5**

Осмотическое давление водного раствора метанола в кПа с ω =15% и р = 0,97г/мл равно:

а) 9,88 • 103 б) 13,05 • 103 в) 11,26 • 103 г) 15,04 • 103

**Задача 6**

Раствор, содержащий 0,83г неэлектролита в 20мл воды, замерзает при температуре ( - 0,70С). Следовательно, молярная масса (г/моль) этого вещества равна:

а)67,2 б) 85,7 в) 55,6 г) 110,27

**Задача 7**

Масса (г) сахарозы (С12Н22О11), которую необходимо растворить в 100г воды, чтобы повысить температуру на 10С, равна:

а) 48,4 б) 39,1 в) 54,3 г) 65,7

**Растворы электролитов**

**Задача 8**

При какой молярной концентрации раствора степень диссоциации HNO2 будет равна 20%, если ее константа диссоциации равна 5 • 10-4моль/л.

**Задача 9**

При растворении слабого бинарного электролита количество вещества 0,3 моль распалось на ионы 0,15моль. Чему равна степень диссоциации электролита в этом растворе.

**Задача 10**

Осмотическое давление (кПа) 0,4% раствора NaCl (р = г/мл) при температуре 370С, в котором начинается гемолиз эритроцитов.

а) 350,3 б) 420,4 в) 280,5 г) 401,3

**Задача 11**

Моляльная концентрация (моль/кг) раствора NaOH, температура кипения которого 102,650С и степень диссоциации NaOH α = 70%, будет равна:

а) 4,5 б) 3,0 в) 2,0 г) 5,5

**Задача 12**

Концентрация уксусной кислоты (моль/л) в растворе со степенью диссоциации СН2СООН 0,01 и Кд = 1,80 • 10-5моль/л равна:

а) 0,25 б) 0,18 в) 0,38 г) 0,45

**Проблемно-ситуационные задачи с эталонами решения:**

**Задача**

**В качестве средства скорой помощи для выведения больных из обморочного состояния используют нашатырный спирт − 10% раствор аммиака. В лаборатории имеется 25% раствор аммиака плотностью 0,907 г/мл.**

**Вопросы:**

1.*Какой способ использован для выражения количественного содержания аммиака в растворе?*

*Для выражения концентрации используется процентная концентрация или массовая доля*

*2. Как формулируется определение этого вида концентрации?*

*Массовая доля - отношение массы растворенного вещества к массе раствора*

3. *Чему равна масса аммиака в 0,5 л 10% раствора плотностью 0,958 г/мл?*

*отсюда выразим m(NH3):*

4. Каким образом из 25% раствора аммиака можно приготовить нашатырный спирт?

*Нашатырный спирт – это 10% раствор аммиака.*

*Возможно приготовление 10% раствора аммиака путем разбавления водой. Рассчитаем по правилу креста:*

*25% 10 частей*

*10*

*0% 15 частей*

*Ответ: для того, чтобы получить 10% раствор необходимо смешать 10 частей 25% раствора и 15 частей воды.*

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №13**

**Раствор сульфата цинка с массовой долей 0,5% применяют как антисептическое и вяжущее средство.**

**Вопросы:**

1.Что называется массовой долей раствора?

2.Какая масса сульфата цинка и воды требуется для приготовления 1 кг данного раствора?

3.Чему равен объем полученного раствора, если его плотность 1,01 г/мл?

4.Является ли полученный раствор насыщенным?

5.Какую массу цинкового купороса ZnSO4∙7H2O необходимо взять для приготовления 1 кг 0,5% раствора сульфата цинка?

**Задача №14**

**В качестве средства скорой помощи для выведения больных из обморочного состояния используют нашатырный спирт − 10% раствор аммиака. В лаборатории имеется 25% раствор аммиака плотностью 0,907 г/мл.**

**Вопросы:**

1.Какой способ использован для выражения количественного содержания аммиака в растворе?

2. Как формулируется определение этого вида концентрации?

3. Чему равна масса аммиака в 0,5 л 10% раствора плотностью 0,958 г/мл?

4. Каким образом из 25% раствора аммиака можно приготовить нашатырный спирт?

5. Чему равен объем 25% раствора аммиака, который необходимо взять для приготовления 0,5 л нашатырного спирта?

**Задача №15**

**Для приготовления лекарственных настоек используется 40% раствор этилового спирта.** **В лаборатории имеется 96% раствор этилового спирта плотностью 0,81 г/мл.**

**Вопросы:**

1. Что называется истинным раствором?

2. Как можно из 96% раствора этилового спиртаприготовить 40% раствор?

3. Какая масса этилового спирта и воды содержится в 1 кг 40% раствора?

4. Какой объем 96% раствора следует взять для приготовления 1 кг 40% раствора этилового спирта?

5. Какой объем воды требуется для приготовления этого раствора?

**Задача №16**

**При недостатке кальция в организме назначают внутрь 10% раствор хлорида кальция плотностью 1,07 г/мл.**

**Вопросы:**

1.Можно ли вместо хлорида кальция использовать карбонат или сульфат кальция?

2.Какой способ выражения концентрации раствора использован для характеристики количественного содержания кальция в растворе?

3.Какая масса хлорида кальция содержится в 100 мл такого раствора?

4.Какую массу кальция можно ввести в организм со 100 мл такого раствора?

5.Какой объем такого раствора можно приготовить из 100 г кристаллогидрата CaCl2∙6H2O?

**Тема 2:** **Буферные системы и их роль в организме человека**

**ЗАДАЧИ С ЭТАЛОНАМИ РЕШЕНИЙ**

**Буферная система**

**Задача**

рН гидрокарбонатного буфера при увеличении концентрации основного компонента в 100 раз:

а) уменьшится на 2

б) увеличится на 2

в) уменьшится в 2 раза

г) увеличится в 2 раза

Решение:

Гидрокарбонатная буферная система относится к кислотным буферным системам (Н2СО3) / NаНСО3

рН1 = рК + lg [соль]

[кислота]

До изменения концентрации солевого компонента

рН = рКк-ты + lg [NaHCO3]

[H2CO3]

после увеличении концентрации солевого компонента в 100 раз

рН = рКк-ты +lg 100 [NaHCO3] = рКк-ты + lg [NaHCO3] + lg 102 = рКк-ты+

[H2CO3] [H2CO3]

+ lg [NaHCO3] + 2

[H2CO3]

рН = рН2 – рН1 = рКк-ты + lg [NaHCO3] + 2 – рКк-ты  - lg [NaHCO3] = 2

[H2CO3] [H2CO3]

Ответ: б

**Задача**

рН аммиачной буферной системы при увеличении концентрации солевого компонента в 1000 раз:

а) увеличится в 3 раза

б) уменьшится на 3

в) увеличится на 3

г) уменьшится в 3 раза

Решение:

Аммиачная буферная система относится к основным NH4OH / NH4Cl

рН = 14 – рКосн. – lg [соль]

[основ]

До изменения концентрации солевого компонента

рН1 = 14 - рКосн. – lg [NH4Cl]

[NH4OH]

После увеличения концентрации солевого компонента в 1000 раз

рН = 14 – рКосн. – lg [NH4Cl] • 1000 = 14 – рКосн – lg [NH4Cl] – lg 103 =

[NH4OH] [NH4OH]

= 14 – pKосн- lg [NH4Cl] – 3

[NH4OH]

рН = рН2 – рН1 = 14 – рКосн. – lg [NH4Cl] – 3 – 14 + pKосн. + lg [NH4Cl] =

[NH4OH] [NH4OH]

= - 3, т.е. уменьшается на 3

Ответ: б

**Задача**

рН буферного раствора, состоящего из 20мл раствора СН3СООН и 40мл раствора СН3СOONa в одинаковой молярной концентрации равен:

(рКСН3СООН = 4,75; lg 2 = 0,3)

а) 4,45 б) 5,05 в) 3,75 г) 4,0

Решение:

Ацетатная буферная система относится к кислотным. Так как компоненты буферной системы, имеют одинаковые концентрации, то

рН = рКк-ты + lg Vсоли = 4,75 + lg 40мл = 4,75 + lg 2 = 4,75+0,3=5,05

Vк-ты 20мл

Ответ: б

**Задача**

рН аммонийного буфера, полученного при смешивании растворов гидроксида аммония и хлорида аммония одинаковой молярной концентрации в соотношении 1 : 3 (КNH4OH) = 1,85 . 10-5 моль/л; lg 1,85 = 0,26; lg 3 = 0,48, равен:

а) 9,74 б) 8,12 в)8,78 г) 9,26

Решение:

Так как компоненты буферной системы имеют одинаковую концентрацию, то рН =14 – рКомн.– lg Vсоли =14– рКосн.– 3 рКосн.= - lgКNH4OH=

Vосн 1

= - lg 1,85 • 10-5 = 5 – 0,26 = 4,74

рН = 14 – 4,74 – 0,48 = 8,78

Ответ: в

**Задача**

Больному с рН крови 7,6 объемом 4л и буферной емкостью по кислоте 0,06 моль/л для нормализации рН крови необходимо ввести количество (моль) одноосновной кислоты:

а) 0,56 б) 0,048 в) 0,032 г) 0,064

Решение:

N ( I ) r-ns

Вк = \_\_\_~~Z~~\_\_\_\_\_\_\_\_ ~~Z~~ = 1

| pH| • Vб. с.

n(к-ты) = Вк • | рН| • Vб.с. = 0,06моль/л • (7,6 – 7,40) • 4л = 0,048 моль

Ответ: б

**Задача**

Кислотная буферная система, содержащая в 1л 0,05моль слабой кислоты и 0,03 моль ее натриевой соли, имеет рН =4,5, что соответствует [H+]= 3,1 • 10-5 моль/л. Следовательно, константа диссоциации кислоты будет равна (моль/л):

а) 5,17 • 10-5 б) 1,86 • 10-5 в) 2,13 • 10-4 г) 3,25 • 10-5

Решение:

В кислотной буферной системе:

[H+] = Kд [к-та]

[cоль]

Кд = [Н+][соль]

[кислота]

[кислота] = n = 0,05моль = 0,05моль/л

V 1л

[соль] = n = 0,03моль= 0,03 мольл

V 1л

Кд = 3,1 • 10-5моль/л • 0,03моль/л = 1,86 • 10-5моль/л

0,05моль/л

Ответ: б

**Задача**

Концентрация [OH-] и рН в 0,003 молярном растворе СН3СООН равна:

(КСН3СООН = 1,85 • 10-5 моль/л; lg 2,36 = 0,36)

а) 4,36 б) 5,12 в) 3,64 г) 2,36

5,02 • 10-11 0,42 • 10-11  4,24 • 10-11  6,17 • 10-10

Решение:

Для одноосновных слабых кислот используем уравнение

[Н+] = √ КСН3СООН • Ск-ты = √ 1,85 • 10-5моль/л • 3 • 10-3моль/л =

= √ 5,55 • 10-8моль2/л2 = 2,36 • 10-4моль/л

[ОН-]= Кв = 10-14моль2/л2  = 4,24 • 10-11 моль/л

[Н+] 2,36 • 10-4моль/л

рН = - lg [H+] = - lg 2,36 • 10-4 = 4 – 0,36 = 3,64

Ответ: в

**Задача**

рН раствора, в 1л которого содержится 4г NaОН равен:

а) 11 б) 13 в) 12 г) 10

Решение:

NaOH Na+ + OH-

(NaOH) = m (NaOH) = 4г\_\_\_\_\_\_ = 0,1 моль

М (NaOH) 40г/моль

С = n = 0,1 моль = 0,1 моль/л

V 1л

С NaOH = СОН- = 0,1 моль/л

рОН = - lgCOH- = - lg 10-1 = 1

рН = 14 – 1 = 13

Ответ: б

**Решите задачи:**

**Задача 17**

рН гидрокарбонатного буфера при увеличении концентрации основного компонента в 100 раз:

а) уменьшится на 2

б) увеличится на 2

в) уменьшится в 2 раза

г) увеличится в 2 раза

**Задача 18**

рН аммиачной буферной системы при увеличении концентрации солевого компонента в 1000 раз:

а) увеличится в 3 раза

б) уменьшится на 3

в) увеличится на 3

г) уменьшится в 3 раза

**Задача 19**

рН буферного раствора, состоящего из 20мл раствора СН3СООН и 40мл раствора СН3СOONa в одинаковой молярной концентрации равен:

(рКСН3СООН = 4,75; lg 2 = 0,3)

а) 4,45 б) 5,05 в) 3,75 г) 4,0

**Задача 20**

рН аммонийного буфера, полученного при смешивании растворов гидроксида аммония и хлорида аммония одинаковой молярной концентрации в соотношении 1 : 3 (КNH4OH) = 1,85 . 10-5 моль/л; lg 1,85 = 0,26; lg 3 = 0,48, равен:

а) 9,74 б) 8,12 в)8,78 г) 9,26

**Задача 21**

Больному с рН крови 7,6 объемом 4л и буферной емкостью по кислоте 0,06 моль/л для нормализации рН крови необходимо ввести количество (моль) одноосновной кислоты:

а) 0,56 б) 0,048 в) 0,032 г) 0,064

**Задача 22**

Кислотная буферная система, содержащая в 1л 0,05моль слабой кислоты и 0,03 моль ее натриевой соли, имеет рН =4,5, что соответствует [H+]= 3,1 • 10-5 моль/л. Следовательно, константа диссоциации кислоты будет равна (моль/л):

а) 5,17 • 10-5 б) 1,86 • 10-5 в) 2,13 • 10-4 г) 3,25 • 10-5

**Задача 23**

Концентрация [OH-] и рН в 0,003 молярном растворе СН3СООН равна:

(КСН3СООН = 1,85 • 10-5 моль/л; lg 2,36 = 0,36)

а) 4,36 б) 5,12 в) 3,64 г) 2,36

5,02 • 10-11 0,42 • 10-11  4,24 • 10-11  6,17 • 10-10

**Задача 24**

рН раствора, в 1л которого содержится 4г NaОН равен:

а) 11 б) 13 в) 12 г) 10

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**В организме гидрокарбонатный буферный раствор плазмы крови находится в равновесии с углекислым газом в альвеолах легких. Требуется объяснить способность гидрокарбонатного буфера нейтрализовать кислые и основные продукты клеточного метаболизма.**

**Вопросы:**

1.Из каких компонентов состоит гидрокарбонатный буферный раствор?

2.В чем сущность буферного действия?

3.Что происходит при попадании в кровь кислых метаболитов?

4.Что происходит при попадании в кровь основных метаболитов?

5.Почему гидрокарбонатный буфер является наиболее важным буфером плазмы крови?

**Ответы:**

1. Из каких компонентов состоит гидрокарбонатный буферный раствор?

**Она представляет собой сопряженную кислотно-основную пару, состоящую из гидратов молекул СО2 (СО2 · Н2О) (выполняющих роль доноров протонов) и гидрокарбонат ионов НСО3– (выполняющих роль акцептора протонов).**

**Гидрокарбонаты в плазме крови и в других межклеточных жидкостях находятся главным образом в виде натриевой соли NaНСО3, а внутри клеток – калиевой соли.**

1. В чем сущность буферного действия?

**При выделении в кровь относительно больших количеств кислых продуктов ионы Н+ взаимодействуют с НСО3–.**

СО2

**Н+ + НСО3– = Н2СО3**

Н2О

**Последующее снижение концентрации получившегося СО2 достигается в результате его ускоренного выделения через легкие в результате их гипервентиляции.**

**Если же в крови увеличивается количество оснóвных продуктов, то происходит их взаимодействие со слабой угольной кислотой:**

**Н2СО3 + ОН– → НСО3– + Н2О**

**При этом концентрация растворенного углекислого газа в крови уменьшается. Для сохранения нормального соотношения между компонентами буферной системы происходит физиологическая задержка в плазме крови некоторого количества СО2 за счет гиповентиляции легких.**

1. Что происходит при попадании в кровь кислых метаболитов?

**При выделении в кровь относительно больших количеств кислых продуктов ионы Н+ взаимодействуют с НСО3–.**

1. Что происходит при попадании в кровь основных метаболитов?

**Если же в крови увеличивается количество оснóвных продуктов, то происходит их взаимодействие со слабой угольной кислотой:**

**Н2СО3 + ОН– → НСО3– + Н2О**

1. Почему гидрокарбонатный буфер является наиболее важным буфером плазмы крови?

**Гидрокарбонатная буферная система является системой быстрого эффективного реагирования, т.к. продукт ее взаимодействия с кислотами- углекислый газ- быстро выводится через легкие. Нарушение кислотно- основного равновесия в организме компенсируется прежде всего гидрокарбонатным буфером (за 10–15 минут).**

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №25**

**В крови находится несколько буферных систем. Требуется сопоставить их способность к поддержанию постоянства водородного показателя крови.**

**Вопросы:**

1.Какие системы называются буферными?

2.Какие буферные системы содержатся в плазме крови?

3.Какова эффективность действия гидрокарбонатного буфера крови?

4.Какова эффективность действия фосфатного буфера крови?

5.Какова эффективность действия белкового буфера крови?

**Задача № 26**

**В организме гидрокарбонатный буферный раствор плазмы крови находится в равновесии с углекислым газом в альвеолах легких. Требуется объяснить способность гидрокарбонатного буфера нейтрализовать кислые и основные продукты клеточного метаболизма.**

**Вопросы:**

1.Из каких компонентов состоит гидрокарбонатный буферный раствор?

2.В чем сущность буферного действия?

3.Что происходит при попадании в кровь кислых метаболитов?

4.Что происходит при попадании в кровь основных метаболитов?

5.Почему гидрокарбонатный буфер является наиболее важным буфером плазмы крови?

**Задача № 27**

**В лаборатории для проведения биохимических экспериментов требуется приготовить 100 мл фосфатного буферного раствора с pH = 7,2.**

**Вопросы:**

1.Какой раствор называется буферным?

2.Из каких компонентов состоит фосфатная буферная система?

3.К какому типу буферных систем относится фосфатный буфер?

4.По какой формуле вычисляется pH фосфатного буферного раствора?

5.В каких объемных соотношениях надо смешать исходные растворы компонентов фосфатной буферной системы, молярная концентрация которых 0,1 моль/л, чтобы приготовить 100 мл буферного раствора с pH = 7,2, если *pKa*(H3PO4) = 1,9; *pKa*(H2PO4−) = 7,2; *pKa*(HPO42−) = 12,3?

**Задача № 28**

**В лаборатории приготовлен фосфатный буферный раствор. Необходимо определить буферную емкость этого раствора по кислоте и по щелочи.**

**Вопросы:**

1.Что называется буферной емкостью по кислоте и буферной емкостью по щелочи?

2.Какой метод следует выбрать для определения буферной емкости раствора?

3.По каким формулам рассчитывается буферная емкость по кислоте и буферная емкость по щелочи?

**Задача № 29**

**В лаборатории имеются гидрокарбонатная (p*Ka*(H2CO3) = 6,35), фосфатная (p*Ka*(H2PO4−) = 7,12) и ацетатная (p*Ka*(CH3COOH) = 4,75) буферные системы. Необходимо выбрать буферную систему для проведения биохимического эксперимента при значении pH = 7,4.**

**Вопросы:**

1.Что называется интервалом буферного действия?

2.Как определить интервал буферного действия?

3.Возможно ли использование гидрокарбонатной буферной системы для проведения эксперимента?

4.Возможно ли использование фосфатной буферной системы для проведения эксперимента?

5.Возможно ли использование ацетатной буферной системы для проведения эксперимента?

**Тема 3:** **Химическая термодинамика и её применение к биосистемам**

**ЗАДАЧИ С ЭТАЛОНАМИ РЕШЕНИЙ**

**Задача**

При сгорании 1 моль ацетилена в кислороде выделилось 1300 кДж теплоты. Определите теплоту образования ацетилена, если стандартные теплоты образовании СО2 (г) и Н2О (ж) равны 393,5 кДж/моль и 286 кДж/моль соответственно.

**Решение:**

Рассчитываем теплоту образования ацетилена по уравнению:

 кДж

Отсюда можно записать:



Отсюда находим:

 кДж

Ответ: Теплота образования С2Н2 равна 227кДж/моль

**Задача**

При горении формальдегида выделяется 561 кДж тепла. Вычислите теплоту образования формальдегида, если теплота образования СО2 равна 393,6 кДж/моль, а теплота образования Н2О (г) – 242 кДж/моль.

**Решение:**

По первому следствию из закона Гесса записываем:



Ответ: Теплота образования формальдегида равна 74,6 кДж/моль

**Задача**

Определите как изменится энтропия в следующей реакции: , полученный ответ подтвердите расчетами, если:



**Решение:**

*ΔS*<0, так как в реакции число молей веществ а газообразном состоянии уменьшается, значит энтропия тоже уменьшается(S1>S2).

По первому следствию из закона Гесса:



**Задача**

Рассчитаете *ΔG* реакции , если , а . Возможна ли эта реакция в стандартных условиях?

**Решение:**

Используем уравнение Гиббса:



Ответ: *ΔG*<0, реакция идет в прямом направлении

**Задача**

Повлияет ли изменение температуры (повышение и понижение) на направление протекания реакции, если *ΔН*<0, *S*>0. (Проанализируйте уравнение Гиббса)

**Решение:**



При условии Δ*Н*<0, а Δ*S*>0 Δ*G*<0 при **любых температурах** (при высоких и при низких температурах).

**Решите задачи:**

**Задача 30**

При сгорании 1 моль ацетилена в кислороде выделилось 1300 кДж теплоты. Определите теплоту образования ацетилена, если стандартные теплоты образовании СО2 (г) и Н2О (ж) равны 393,5 кДж/моль и 286 кДж/моль соответственно.

**Задача 31**

При горении формальдегида выделяется 561 кДж тепла. Вычислите теплоту образования формальдегида, если теплота образования СО2 равна 393,6 кДж/моль, а теплота образования Н2О (г) – 242 кДж/моль.

**Задача 32**

Определите как изменится энтропия в следующей реакции: , полученный ответ подтвердите расчетами, если:



**Задача 33**

Рассчитаете *ΔG* реакции , если , а . Возможна ли эта реакция в стандартных условиях?

**Задача 34**

Повлияет ли изменение температуры (повышение и понижение) на направление протекания реакции, если *ΔН*<0, *S*>0. (Проанализируйте уравнение Гиббса)

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**Женщина, «соблюдая фигуру», съела вне плана в составе торта 180 г глюкозы. Считать, что глюкоза полностью окисляется в организме по уравнению:**

**С6Н12О6(к) + 6О2(г) = 6СО2(г) + 6Н2О(ж)**

**ΔН0обр (С6Н12О6) = −1273 кДж/моль;**

**ΔН0обр (СО2) = −394 кДж/моль;**

**ΔН0обр (Н2О) = −286 кДж/моль.**

**Вопросы:**

1. На основании какого закона проводятся термохимические расчеты?

2. По какому уравнению можно рассчитать стандартную энтальпию окисления глюкозы?

3. Каким является процесс окисления глюкозы: экзотермическим или эндотермическим?

4. Какое количество энергии получит организм пациентки?

5. Какое время пациентка должна затратить на стирку белья (расход энергии 543 кДж/ч), чтобы компенсировать излишества?

**Ответы:**

1. Термохимические расчеты проводятся на основании закона Гесса.

2. Уравнение по которому можно рассчитать стандартную энтальпию окисления глюкозы:

ΔН0окисл.(С6Н12О6) = 6ΔН0обр(СО2) + 6ΔН0обр(Н2О) -ΔН0обр(С6Н12О6) =

6⋅(  394) + 6⋅(  286) – (  1273) = -2364 – 1716 + 1273 =   2807 кДж.

3. Процесс окисления глюкозы является экзотермическим, Так как ΔН0окисл(С6Н12О6) < 0.

4. Организм пациентки получит 2807 кДж энергии.

5. Пациентка должна затратить на стирку белья 5 часов 17 минут, чтобы компенсировать излишества. Рассчитано: 2807 кДж / 543 кДж/ч = 5,17 ч.

**Задача**

**Требуется определить стандартную энтальпию реакции нейтрализации сильной кислоты сильной щелочью.**

**Вопросы:**

1.С помощью какого прибора можно провести это измерение?

*Измерения проводят при помощи калориметра.*

2. Какие реактивы и измерительная посуда должны быть в лаборатории?

*В лаборатории должны быть растворы сильной кислоты и щелочи известной концентрации, мерные цилиндры, химические стаканы, воронки, магнитная мешалка.*

3.Какую цену деления должен иметь термометр, используемый для измерений?

*Температуру измеряют термометром с ценой деления 0,10С.*

4.*По какой формуле рассчитывают ΔН0 реакции?*

*Стандартную энтальпию рассчитывают по формуле:*

*q = (mстCст+ mр-раCр-ра)∆t, где*

*mр-ра – масса раствора в кг;*

*С – удельная теплоемкость;*

*DT – разность конечной и начальной температур;*

5.Имеет ли значение, какие именно кислота и щелочь будут использованы в ходе измерений?

*В ходе эксперимента используется соляная кислота HCl и гидроксид натрия NaOH*

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №35**

**Женщина, съела вне плана в составе торта 180 г глюкозы. Считать, что глюкоза полностью окисляется в организме по уравнению:**

**С6Н12О6(к) + 6О2(г) = 6СО2(г) + 6Н2О(ж)**

**ΔН0обр (С6Н12О6) = −1273 кДж/моль;**

**ΔН0обр (СО2) = −394 кДж/моль;**

**ΔН0обр (Н2О) = −286 кДж/моль.**

**Вопросы:**

1.На основании какого закона проводятся термохимические расчеты?

2.По какому уравнению можно рассчитать стандартную энтальпию окисления глюкозы?

3.Каким является процесс окисления глюкозы: экзотермическим или эндотермическим?

4.Какое количество энергии получит организм женщины?

5.Какое время она должна затратить на стирку белья (расход энергии 543 кДж/ч), чтобы компенсировать излишества?

**Задача №36**

**Требуется определить стандартную энтальпию реакции нейтрализации сильной кислоты сильной щелочью.**

**Вопросы:**

1.С помощью какого прибора можно провести это измерение?

2. Какие реактивы и измерительная посуда должны быть в лаборатории?

3.Какую цену деления должен иметь термометр, используемый для измерений?

4.По какой формуле рассчитывают ΔН0 реакции?

5.Имеет ли значение, какие именно кислота и щелочь будут использованы в ходе измерений?

**Задача №37**

**Мужчина выпил на вечеринке в пересчете на абсолютный спирт 46 г этанола С2Н5ОН. Считать, что этанол полностью окисляется в организме по уравнению:**

**С2Н5ОН(ж) + 3О2(г) = 2СО2(г) + 3Н2О(ж)**

**ΔН0обр (С2Н5ОН) = −1278 кДж/моль;**

**ΔН0обр (Н2О) = −286 кДж/моль;**

**ΔН0обр (СО2) = −394 кДж/моль.**

**Вопросы:**

1.На основании какого закона проводятся термохимические расчеты?

2.По какому уравнению можно рассчитать стандартную энтальпию окисления глюкозы?

3.Каким является процесс окисления спирта: экзотермическим или эндотермическим?

4.Какое количество энергии получит организм пациента?

5.Какое время мужчина должен бегать трусцой (расход энергии 920кДж/ч), чтобы компенсировать излишества?

**Задача №38**

**Инспектор ГИБДД остановил водителя и по его внешнему виду заподозрил, что тот находится в состоянии алкогольного опьянения. Анализ, проведенный в токсикологической клинике, показал, что содержание этилового спирта в крови водителя превышает допустимую норму. Однако водитель утверждает, что алкогольных напитков не употреблял в течение нескольких дней. Установлено, что при выполнении профессиональных обязанностей ему приходится много времени проводить в условиях повышенной концентрации выхлопных газов и в его организме спирт мог образоваться из CO2 и H2O.**

**Вопросы:**

1. Как выглядит уравнение образования C2H5OH из CO2 и H2O?

2.Что является критерием направления самопроизвольного протекания процесса?

3.Что называется стандартной энергией Гиббса образования вещества?

4.По какой формуле можно рассчитать ΔG0реакции, если:

ΔG0обр(C2H5OH) = −175 кДж/моль;

ΔG0обр(H2O) = −237 кДж/моль;

ΔG0обр(CO2) = −394 кДж/моль.

5.Может ли происходить в организме человека самопроизвольное образование C2H5OH из CO2 и H2O?

**Задача №39**

**Для роста и нормального функционирования организма необходима энергия. Источником энергии для биологических процессов, протекающих в организме, могут быть, в частности, реакции гидролиза АТФ, глюкозо-1-фосфата, глюкозо-6-фосфата и глицеро-1-фосфата, стандартные энергии Гиббса которых составляют соответственно: −30,5; −20,9; −13,8; −9,2 кДж/моль.**

**Вопросы:**

1.Что такое стандартная энергия Гиббса?

2.Какие реакции называются экзэргоническими, а какие эндэргоническими?

3.Для чего в организме используется энергия, выделяемая при гидролизе макроэргических веществ?

4.Какой вид имеет уравнение реакции гидролиза АТФ?

5.Гидролиз какого из приведенных соединений является главным источником энергии для протекания биологических процессов в организме?

**Тема 4:** **Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов**

**Задачи с эталонами решения**

**Задача**

Определить как изменится скорость реакции , если общее давление в системе уменьшить в 5 раз.

**Решение:**

Уменьшение давления в системе в 5 раз вызовет увеличение объема в 5 раз, а концентрация реагирующих веществ уменьшается в 5 раз. Начальная скорость реакции равна:



После уменьшения давления в 5 раз:



Ответ: Скорость реакции уменьшится в 125 раз.

**Задача**

Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 60оС, принимая температурный коэффициент скорости равным 2.

**Решение:**

****

****

Ответ: Скорость реакции увеличится в 4 раза.

**Задача**

При синтезе аммиака  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: =4 моль/л, =2 моль/л, =6 моль/л. Рассчитайте константу равновесия этой реакции и исходные концентрации азота и водорода.

**Решение:**

Константа равновесия этой реакции равна:



Исходные концентрации азота и водорода находим на основе уравнения реакции. На образование двух молей NH3 расходуется один моль N2, а на образование шести молей аммиака потребовалось: моль азота. Учитывая равновесную концентрацию азота, находим его первоначальную концентрацию:

моль/л

На образование двух молей NH3 необходимо израсходовать 3 моль водорода, а для получения шести молей NH3 требуется водорода: моль:

 моль/л

Таким образом, реакция начиналась при =7 моль/л; = 11 моль/л

Ответ: К=1,1; =7 моль/л; = 11 моль/л

**Задача**

Вычислить равновесные концентрации водорода и йода, если известно, что их начальные концентрации составляли по 0,02 моль/л, а равновесная концентрация HI – 0,03 моль/л. Вычислить константу равновесия.

**Решение:**

Из уравнения реакции:



видно, что на образование 0,03 моль HI расходуется по 0,015 моль водорода и йода, следовательно, их равновесные концентрации равны и составляют 0,02-0,015=0,005 моль/л, а константа равновесия:



Ответ: Кравн = 36

**Решите задачи:**

**Задача 40**

Определить как изменится скорость реакции , если общее давление в системе уменьшить в 5 раз.

**Задача 41**

Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 60оС, принимая температурный коэффициент скорости равным 2.

**Задача 42**

При синтезе аммиака  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: =4 моль/л, =2 моль/л, =6 моль/л. Рассчитайте константу равновесия этой реакции и исходные концентрации азота и водорода.

**Задача 4**3

Вычислить равновесные концентрации водорода и йода, если известно, что их начальные концентрации составляли по 0,02 моль/л, а равновесная концентрация HI – 0,03 моль/л. Вычислить константу равновесия.

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**В лаборатории создали новый лекарственный препарат. Срок годности этого препарата при t0 = 200С составляет три года. Для установления срока его годности и был использован метод ускоренного старения. Известно, что для данной реакции температурный коэффициент скорости реакции γ равен 2.**

**Вопросы:**

1. В чем заключается метод ускоренного старения?

2. Как скорость реакции зависит от температуры?

3. Какое математическое выражение имеет правило Вант-Гоффа?

4. Какое время можно хранить препарат при 300С, 400С, 500С?

5. Можно ли проводить исследования при температурах 100-2000С?

**Ответы:**

1.Метод «ускоренного старения» под воздействием высоких температур заключается в выдерживании испытываемого продукта при температуре, превышающей его температуру хранения.

2.Скорость химических реакций сильно зависит от температуры. Согласно эмпирическому правилу Вант-Гоффа (1884) при повышении температуры на 10 градусов скорость большинства реакций возрастает в 2—4 раза.

3. Правило Вант-Гоффа имеет математическое выражение:   
V1/V0 = гамма в степени (T1-T0)/10.

4. При Т2= 300С скорость реакции возрастает, следовательно хранить его при этой температуре надо не 3, а 1,5 года.

При Т2= 400С скорость реакции возрастает, следовательно хранить его при этой температуре надо не 3, а 0,75 года.

При Т2= 500С скорость реакции возрастает, следовательно хранить его при этой температуре надо не 3, а 0,375 года.

5. Можно проводить исследования при температурах 100-2000С.

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №44**

**В лаборатории создали новый лекарственный препарат. Срок годности этого препарата при t0 = 200С составляет три года. Для установления срока его годности и был использован метод ускоренного старения. Известно, что для данной реакции температурный коэффициент скорости реакции γ равен 2.**

**Вопросы:**

1. В чем заключается метод ускоренного старения?

2. Как скорость реакции зависит от температуры?

3.Какое математическое выражение имеет правило Вант-Гоффа?

4. Какое время можно хранить препарат при 300С, 400С, 500С?

5. Можно ли проводить исследования при температурах 100-2000С?

**Задача №45**

**В лаборатории имеются растворы: 3% раствор H2O2 и концентрированный раствор Fe2(SO4)3, а также MnO2. Используя эти реактивы осуществить гомогенный и гетерогенный катализ реакции разложения H2O2.**

**Вопросы:**

1.Что такое катализатор?

2. Почему в присутствии катализаторов изменяется скорость реакции?

3. В чем заключается отличие гомогенного катализа от гетерогенного?

4.Какой катализатор Вы выберете для гомогенного катализа разложения H2O2?

5. Какой катализатор Вы выберете для гетерогенного катализа разложения H2O2?

**Тема 6: Классификация, номенклатура органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений**

**Упражнения 46**

1.Назовите соединение по ЗН ИЮПАК



2.Напишите структурную формулу соединения

2-оксопентандиовая кислота

3-аминопропантиол-1

2-аминобутандиовая кислота

2,2,2-трибромэтанол

Выделите: родоначальную структуру, характеристическую группу, функциональные группы.

Укажите: принадлежность соединений к определенному классу по старшей функциональной группе.

**Тема 7: Карбоновые кислоты и их функциональные производные.**

**Липиды. Омыляемые липиды**.

**Упражнения с эталонами ответов:**

**реакции омыления:**

1.1. омыление в кислой среде – обратимая реакция. Протекает с образование трехатомного спирта глицерина и ВЖК.



1-пальмитоил-2-олеоил-

-3-стеарат глицерина

1.2. омыление в щелочной среде – реакция не обратима, т.к. в итоге образуются глицерин и калиевые или натриевые соли ВЖК



**реакции присоединения:**

а) гидрирование



1-олеоил-2-линооил- тристеароил глицерина

-3-линоленоил глицерина

б) присоединение йода I2

Мерой ненасыщенности растительных масел служит йодное число – это количество атомов йода, которое может присоединиться к 100г жира.



три-9,10-дийодостеароил глицерина

**реакции окисления**

а) окисление раствором KMnO4 (в мягких условиях)



три-9,10-дигидроксисреароил глицерина

б) окисление сильными окислителями (в жестких условиях)

 глицерол пеларгоновая к-та азелоиновая к-та

реакция образования фосфатидилхолина и реакция образования внутренней соли

 реакция образования фосфатидилсерина и реакция образования его внутренней соли. 

реакция омыления фосфотедилсерина



**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**Оливковое, подсолнечное и льняное масла являются ценными пищевыми продуктами. Для того, чтобы определить их сравнительную пищевую ценность были проведены исследования, которые показали, что в данных триацилглицеринах содержание остатков насыщенных (8-14%) и ненасыщенных (86-92%) жирных кислот приблизительно одинаково, однако иодные числа масел заметно различаются и составляют соответственно 75-94; 110-114 и 174-184. Требуется объяснить это различие.**

**Вопросы:**

1. Какие триацилглицерины называют жирами, а какие маслами?

2. Остатки каких кислот преимущественно содержат жиры, а каких масла?

3. Что такое иодное число?

4. Остатки каких кислот преимущественно входят в состав оливкового, подсолнечного и льняного масел?

5. Как можно объяснить различие в иодных числах у оливкового, подсолнечного и льняного масел?

**Ответы:**

1. Триацилглицерины – самые распространенные липиды в природе. Их принято делить на жиры и масла. Жиры при комнатной температуре находятся в твердом состоянии. При нагревании они плавятся и переходят в жидкое состояние. Масла же при комнатной температуре имеют жидкую консистенцию.

2. Остатки карбоновых кислот преимущественно содержат жиры, а масла – глицериды.

3. Иодное число — масса иода (в г), присоединяющегося к 100 г органического вещества.

4. Глицериды масляной кислоты преимущественно входят в состав оливкового, подсолнечного и льняного масел.

**Задача**

**В двух пробирках содержатся пробы подсолнечного и сливочного масла одинаковой массы. В лаборатории имеются бром, этиловый спирт, четыреххлористый углерод, едкий натр. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. Остатки каких кислот преимущественно входят в состав сливочного и подсолнечного масел?

*В состав сливочного масла входят остатки пальмитиновой (25% по массе), стеариновой (11 % по массе), олеиновой (34 % по массе), линолевой (6 % по массе), линоленовой (5 % по массе) кислот.*

*В состав подсолнечного масла входят остатки пальмитиновой (11% по массе), стеариновой (4 % по массе), олеиновой (38 % по массе), линолевой (46 % по массе) кислот.*

2. При помощи какого реагента можно распознать содержимое пробирок?

*Бромная вода*

3. В каком растворителе следует проводить реакцию?

*В среде хлороформа или диэтилового эфира*

4. В чем заключается предлагаемая реакция и каковы ее визуальные признаки?

*Реакция на непредельные жирные кислоты (подсолнечное масло) – реакция с бромом по месту двойных связей. Бурая окраска бромной воды исчезает, что говорит о присутствии двойных связей.*

5. Как по результатам анализа определить содержимое пробирок?

*В пробирке с подсолнечным маслом обесцвечивание бурой окраски произойдет быстрее, так как в состав его входят непредельные кислоты.*

**Задача**

Приготовление майонеза

В процессе приготовления майонеза фосфатидилхолин (лецитин) из яичных желтков переходит в растительное масло, что стабилизирует соус и не позволяет ему расслаиваться. Объясните, почему это происходит. Ответ поясните.

Ответ:

*Происходит эмульгирование масла, т.е. образование гидратной оболочки, т.к. лецитин работает на разделе фаз «жир-вода», происходит увеличение поверхности контакта лецитина с молекулами жира.  
Механизм процесса: гидрофобная часть амфифильных соединений погружается в липидную каплю, а полярные (гидрофильные) группы,  
имеющие отрицательный заряд, отталкиваются, разрывая ее и стабилизируя (обратное слипание невозможно).*

**Задача**

Прогоркание кулинарных жиров.

Некоторые из применяемых в кулинарии жиров, например, сливочное масло, быстро портится при хранении на воздухе при комнатной температуре, тогда как свойства твердых жиров типа маргарина в аналогичных условиях меняется мало. Почему? Ответ поясните.

**Ответ:** при [хранении жиры](http://chem21.info/info/1710224) под [влиянием света](http://chem21.info/info/373093) и [кислорода воздуха](http://chem21.info/info/17642), а также влаги приобретают неприятный вкус и запах. Этот процесс, заключающийся в окислении и [гидролизе жиров](http://chem21.info/info/53637), называется **прогорканием**.

В составе растительных масел [ненасыщенные кислоты](http://chem21.info/info/11157) находятся в виде [смешанных глицеридов](http://chem21.info/info/712264) вместе с насыщенными, [более устойчивыми](http://chem21.info/info/563879), кислотами. Первые при хранении, будучи малоустойчивыми, [окисляются воздухом](http://chem21.info/info/63015) по [ненасыщенным связям](http://chem21.info/info/268320) и расщепляются с [образованием низкомолекулярных](http://chem21.info/info/383522) альдегидов и кислот (например, гексеналя и [масляной кислоты](http://chem21.info/info/1119)), придающих неприятный вкус и запах прогоркшему маслу. В промышленности [жидкие растительные масла](http://chem21.info/info/1709992) подвергают [каталитическому гидрированию](http://chem21.info/info/31528) при нагревании и получают [таким образом](http://chem21.info/info/461013) [твердые продукты](http://chem21.info/info/175439) - маргарины, которые могут долго храниться без прогоркания.

**Различают два вида прогоркания - биохимическое и химическое.**

**Биохимическое прогоркание** свойственно для [жиров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B), содержащих значительное количество воды и примеси [белков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8) и [углеводов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B) (например, для коровьего масла). Под воздействием содержащихся в белках ферментов ([липаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%B7%D0%B0)) происходит гидролиз жиров и образование свободных жирных кислот. Увеличение кислотности может не сопровождаться появлением прогорклости. Микроорганизмы, развивающиеся в жирах, выделяют другие ферменты - липооксидазы, под действием которых [жирные кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) окисляются до β-кетокислот. Метилалкилкетоны, образующиеся при распаде последних, являются причиной изменения вкуса и запаха жира. Во избежание этого производится тщательная очистка жиров от примесей белковых веществ, хранение в условиях, исключающих попадание микроорганизмов, и при низкой температуре, а также добавление [консервантов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82) ([поваренная соль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F), [бензойная кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)) и [антиоксидантов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%82).

**Химическое прогоркание** - результат окисления [жиров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B) под действием [кислорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4), содержащегося в [воздухе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85) ([автоокисление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)). Первая стадия - образование перекисных радикалов при атаке молекулярным О2 углеводородных остатков как насыщенных, так и ненасыщенных жирных кислот. Реакция обусловливается светом, теплом и соединениями, образующими свободные радикалы ([пероксиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B), [переходные металлы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B)). Перекисные радикалы начинают неразветвленные и разветвленные цепные реакции, а также распадаются с образованием ряда вторичных производных - гидроксикислот, [эпоксидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B), [кетонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%8B) и [альдегидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%8B). Последние и вызывают изменение вкуса и запаха жира. Для жиров, в которых преобладают насыщенные жирные кислоты, характерно образование кетонов (кетонное прогоркание), для жиров с высоким содержанием ненасыщенных кислот — альдегидное прогоркание. Для замедления и предотвращения химического прогоркания используют ингибиторы [радикальных реакций](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1): смесь 2- и 3-трет-бутил-4-гидроксианизола (БОА), 3,5-ди-трет-бутил-4-гидрокситолуол (БОТ), эфиры [галловой кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), а также соединения, образующие комплексы с тяжелыми металлами (например,  [лимонная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82),  [аскорбиновая](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B0%D1%82) кислоты).

**Решите задачи:**

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №47**

**Оливковое, подсолнечное и льняное масла являются ценными пищевыми продуктами. Для того, чтобы определить их сравнительную пищевую ценность были проведены исследования, которые показали, что в данных триацилглицеринах содержание остатков насыщенных (8-14%) и ненасыщенных (86-92%) жирных кислот приблизительно одинаково, однако иодные числа масел заметно различаются и составляют соответственно 75-94; 110-114 и 174-184. Требуется объяснить это различие.**

**Вопросы:**

1. Какие триацилглицерины называют жирами, а какие маслами?

2. Остатки каких кислот преимущественно содержат жиры, а каких масла?

3. Что такое иодное число?

4. Остатки каких кислот преимущественно входят в состав оливкового, подсолнечного и льняного масел?

5. Как можно объяснить различие в иодных числах у оливкового, подсолнечного и льняного масел?

**Задача №48**

**В двух пробирках содержатся пробы подсолнечного и сливочного масла одинаковой массы. В лаборатории имеются бром, этиловый спирт, четыреххлористый углерод, едкий натр. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1.Остатки каких кислот преимущественно входят в состав сливочного и подсолнечного масел?

2.При помощи какого реагента можно распознать содержимое пробирок?

3.В каком растворителе следует проводить реакцию?

4.В чем заключается предлагаемая реакция и каковы ее визуальные признаки?

5.Как по результатам анализа определить содержимое пробирок?

**Задача №49**

**Для длительной экспедиции требуется провести закупку масла. В необходимом количестве имеются только оливковое и подсолнечное масло. Какому маслу следует отдать предпочтение?**

**Вопросы:**

1.Что может произойти с маслом в условиях длительного хранения?

2.Зависит ли окисляемость масел от их химического состава?

3.В чем заключается отличие оливкового масла от подсолнечного?

4.Сколько кратных связей содержится в олеиновой и линолевой кислотах?

5.Какое масло следует выбрать для длительного использования?

**Тема 8: Аминокислоты, пептиды, белки**

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**На анализ поступила моча пациента. В лаборатории имеются следующие реактивы: раствор CuSO4, раствор NaOH, KMnO4, ZnCI2, Na2SO4, K2CrO7. Требуется экстренно определить, содержится ли в моче пациента белок.**

1. Какая качественная реакция является общей для всех α-аминокислот?

2. Какой реактив используется для обнаружения ароматических и гетероциклических аминокислот?

3. Какой реактив можно использовать для обнаружения в белках цистеина?

4. Какой из приведенных реактивов может быть использован для идентификации белка в моче?

5. Какие связи в белке позволяет обнаружить предложенный вами реактив?

**Ответ:** Общая качественная реакция α-аминокислот - реакция с нингидрином.

Для обнаружения ароматических и гетероциклических аминокислот используют ксантопротеиновую реакцию. Например, при действии концентрированной азотной кислоты на тирозин образуется нитропроизводное, окрашенное в желтый цвет. В щелочной среде окраска становится оранжевой в связи с ионизацией фенольной гидроксильной группы и увеличением вклада аниона в сопряжение.

Цистеин обнаруживают с помощью нескольких качественных реакций, основанных на реакционной способности содержащейся в нем меркаптогруппы. Например, при нагревании раствора белка с ацетатом свинца (СНзСОО)2РЬ в щелочной среде образуется черный осадок сульфида свинца PbS, что указывает на присутствие в белках цистеина.

Для идентификации белка в моче может быть использован раствор NaOH.

Число реагирующих аминогрупп в составе отдельных белков различно, поэтому альбумины реагируют в 2 раза интенсивнее, чем такое же количество γ-глобулинов и гораздо интенсивнее, чем гликопротеиды.

**Задача**

**В лабораторию на анализ поступил пептид неизвестного строения. В лаборатории имеются следующие реактивы: нингидрин; п-диметиламино-бензальдегид; азотная кислота; 2,4-динитрофторбензол. Необходимо идентифицировать N-концевую α-аминокислоту.**

**Вопросы:**

1. Что называется пептидами?

*Вещества, молекулы которых состоят из остатков двух или более аминокислот*

2. Что называется олигопептидами?

*Пептиды, содержащие менее чем 10 аминокислотных остатков*

3. Что называется полипептидами?

*молекулы, в состав которых входит более десяти аминокислот*

4. Какой из реактивов следует выбрать для выделения и идентификации   
N-концевой α-аминокислоты?

*Для определения природы N-концевой аминокислоты предложен ряд методов, в частности метод Сэнджера, основанный на реакции с 2,4- динитрофторбензолом (ДНФБ), что приводит к образованию 2,4- динитрофенильного производного N-концевой аминокислоты, которая идентифицируется хроматографически*

5. Какие еще реактивы могут быть использованы для идентификации   
N-концевых α-аминокислот?

*Метод Эдмана, основанный на взаимодействии фенилизотиоцианата реагирует со свободной α-NH2-группой N-концевой аминокислоты полипептида с образованием фенилтиокарбамоилпептида. N-концевую аминокислоту также идентифицируют хроматографически.*

**Решите задачи:**

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №50**

**Известно, что соединения, содержащие тиольную группу, склонную к легкому окислению, выполняют защитную функцию при воздействии на организм веществ с высокой окислительной способностью. Кроме того, они проявляют противолучевое действие. В научной лаборатории сотрудник получил дозу ионизирующего излучения. Среди лекарств в лаборатории имелся только набор α-аминокислот.**

**Вопросы:**

1. Что называется α-аминокислотами?

2. Какие аминокислоты называются незаменимыми?

3. На какие группы делятся аминокислоты по химической природе радикала?

4. Какую α-аминокислоту следует ввести сотруднику, получившему дозу излучения?

5. Что образуется при окислении этой аминокислоты?

**Задача №51**

**В лабораторию на анализ поступил пептид неизвестного строения. В лаборатории имеются следующие реактивы: нингидрин; п-диметиламино-бензальдегид; азотная кислота; 2,4-динитрофторбензол. Необходимо идентифицировать N-концевую α-аминокислоту.**

**Вопросы:**

1. Что называется пептидами?

2. Что называется олигопептидами?

3. Что называется полипептидами?

4. Какой из реактивов следует выбрать для выделения и идентификации   
N-концевой α-аминокислоты?

5. Какие еще реактивы могут быть использованы для идентификации   
N-концевых α-аминокислот?

**Задача №52**

**На анализ поступила моча пациента. В лаборатории имеются следующие реактивы: раствор CuSO4, раствор NaOH, KMnO4, ZnCI2, Na2SO4, K2CrO7. Требуется экстренно определить, содержится ли в моче пациента белок.**

1. Какая качественная реакция является общей для всех α-аминокислот?

2. Какой реактив используется для обнаружения ароматических и гетероциклических аминокислот?

3. Какой реактив можно использовать для обнаружения в белках цистеина?

4. Какой из приведенных реактивов может быть использован для идентификации белка в моче?

5. Какие связи в белке позволяет обнаружить предложенный вами реактив?

**Тема 9: Углеводы: моносахариды, ди- и полисахариды**

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**В двух пробирках находятся 1% растворы сахарозы и лактозы. В лаборатории имеются 36,5% раствор HCl, 10% раствор NaOH, 2% раствор CuSO4, дистиллированная вода и горелка. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. К какому классу органических соединений относятся сахароза и лактоза?

2. В чем заключается сходство и различие сахарозы и лактозы?

3. Что такое мутаротация и мутаротируют ли растворы сахарозы и лактозы?

4. Какая связь разрывается при гидролизе сахарозы и лактозы?

5. Как можно различить содержимое имеющихся пробирок, используя имеющиеся реактивы?

**Ответы:**

1. К какому классу органических соединений относятся сахароза и лактоза?

**Сахароза – невосстанавливающий дисахарид, построенный из остатков глюкозы и фруктозы.**

**Лактоза (от лат. *lac* — молоко)— углевод группы дисахаридов, содержится в молоке и молочных продуктах. Молекула лактозы состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы.**

1. В чем заключается сходство и различие сахарозы и лактозы?

**Сахароза – невосстанавливающий дисахарид, построенный из остатков глюкозы и фруктозы.**

**Гликозидная связь образуется за счёт *полуацетальных гидроксильных групп* и глюкозы и фруктозы.**

**Лактоза – кристаллическое соединение, по сравнению с сахарозой значительно хуже растворима в воде и в 4-5 раз менее сладкая В природе известны два вида лактозы: *а- лактоза* и *β* – лактоза. В женском грудном молоке содержится *β* – лактоза, а в коровьем и других домашних животных, чье молоко применяют в пищу, *а- лактоза.***

**Лактоза- редуцирующий дисахарид. При окислении лактозы, как и других дисахаридов , образуется *бионовая кислота*. В даннм случае она носит название - *лактобионовая.***

**Лактоза имеет в 4 или 5 раз менее сладкий вкус, чем сахароза.**

1. Что такое мутаротация и мутаротируют ли растворы сахарозы и лактозы?

**Мутаротация (от лат. muto-изменяю и rotatio — вращение), изменение величины оптического вращения растворов оптически активных соединений вследствие их эпимеризации, в химии углеводов под мутаротацией обычно подразумевается эпимеризация полуацетального атома углерода. Характерна для моносахаридов, восстанавливающих олигосахаридов, лактонов и др. Мутаротация может катализироваться кислотами и основаниями.**

**Сахароза не является восстанавливающим сахаром, так как не содержит свободного гликозидного гидроксила; оба гликозидных гидроксила α-глюкопиранозы и β-фруктофуранозы пошли на образование связи между ними. По этой же причине сахароза не проявляет и мутаротации.**

**Лактоза обнаруживает мутаротацию и может существовать в виде двух (α- и β-) форм. Обыкновенно она существует в α-форме, в виде кристаллов, содержащих одну молекулу воды (т. пл. 202° С). Обе формы вращают плоскость поляризации вправо.**

1. Какая связь разрывается при гидролизе сахарозы и лактозы?

**Гликозидная связь.**

1. Как можно различить содержимое имеющихся пробирок, используя имеющиеся реактивы?

**В мерную колбу на 100 мл вносят 50 мл фильтрата А (см. с. 221), добавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты и нагревают, часто взбалтывая, в течение 8 мин. на водяной бане, следя за тем, чтобы жидкость в колбе имела температуру 68—70° С (шарик термометра опущен в колбу). Затем колбу быстро охлаждают (под краном) до 20° С. Охлажденную жидкость нейтрализуют углекислым натрием или раствором едкого натра, контролируя этот процесс лакмусовой бумажкой, опущенной в колбу. Нейтрализованную жидкость доводят водой до метки и в случае необходимости фильтруют. Получают фильтрат Б, в котором содержится так называемый инвертный сахар — смесь равных частей глюкозы и фруктозы, освободившихся в результате гидролитического расщепления сахарозы.**

**Гликозидная связь между монозами в лактозе может быть гидролизована химические или ферментативно. Химический гидролиз лактозы может быть вызван действием сильных кислот (например соляной). 1 г. лактозы, нагретый до 100° С, полностью гидролизуется на глюкозу и галактозу в течении 1 ч в 100 мл 10 % - ной серной кислоты. Гидролиз соляной кислотой может протекать при низкой температуре (ниже 10° С) и при нагревании. Гидролиз лактозы осуществляется труднее гидролиза сахарозы, на практике считают, что лактоза устойчива в кислых растворах.**

**В щелочных растворах лактоза окисляется до сахариновых кислот, а затем осмоляется – буреет. Щелочной распад лактозы носят энольный характер а скорость его зависит от температуры. В результате нагревания лактоза и его водные растворы значительно изменяются, что определяет химизм технологических режимов. Кристаллы α – гидрата при нагревании до 87° С начинают плавится, при 100° С постепенно теряет кристаллизационную воду, а при 110° С становится безводными.**

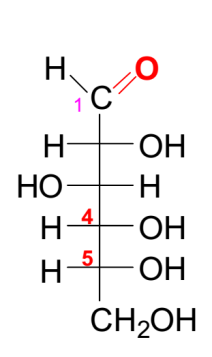
**Повышение температуры, щелочная реакция среды, увеличение концентрации, наличие ионов меди и железа ускоряют образования меланоидинов из сахара, в том числе и из лактозы.**

**Задача**

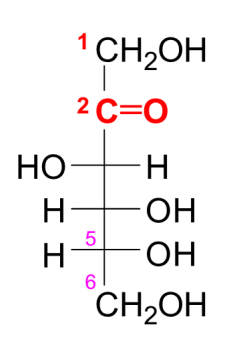
**В двух пробирках находятся 0,5% растворы D-фруктозы и D-глюкозы. В лаборатории имеются растворы HCl, NaOH, AgNO3 и нашатырного спирта. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. Какие функциональные группы содержит D-фруктозы?



2. Какие функциональные группы содержит D-глюкозы?



3. Являются ли D-фруктоза и D-глюкоза изомерами?

*Да, их брутто-формула С6Н12О6) , которые различаются положением карбонильной группы.*

4. Что образуется при нагревании альдо- и кетогексоз с минеральными кислотами?

*При действии сильных минеральных кислот из альдо- и кетогексозы образуется оксиметилфурфурол*

5.Каким образом можно распознать содержимое пробирок, используя имеющиеся реактивы?

*Реакция серебряного зеркала*

*C6H12O6 + 2[Ag(NH3)2]OH = 2Ag + 4NH3 + H2O + CH2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-COOH   
Фруктоза в данную реакцию не вступит.*

**Решите задачи:**

**Проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №53**

**В двух пробирках находятся 1% растворы сахарозы и лактозы. В лаборатории имеются 36,5% раствор HCl, 10% раствор NaOH, 2% раствор CuSO4, дистиллированная вода и горелка. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. К какому классу органических соединений относятся сахароза и лактоза?

2. В чем заключается сходство и различие сахарозы и лактозы?

3. Что такое мутаротация и мутаротируют ли растворы сахарозы и лактозы?

4. Какая связь разрывается при гидролизе сахарозы и лактозы?

5. Как можно различить содержимое имеющихся пробирок, используя имеющиеся реактивы?

**Задача №54**

**В двух пробирках находятся 0,5% растворы D-фруктозы и D-глюкозы. В лаборатории имеются растворы HCl, NaOH, AgNO3 и нашатырного спирта. Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. Какие функциональные группы содержит D-фруктозы?

2. Какие функциональные группы содержит D-глюкозы?

3. Являются ли D-фруктоза и D-глюкоза изомерами?

4. Что образуется при нагревании альдо- и кетогексоз с минеральными кислотами?

5. Каким образом можно распознать содержимое пробирок, используя имеющиеся реактивы?

**Задача №55**

**В двух пробирках находятся растворы глюкозы и этиленгликоля. В лаборатории имеются** **36,5% раствор HCl, 10% раствор NaOH, 2% раствор CuSO4, дистиллированная вода и горелка.** **Требуется распознать содержимое пробирок.**

**Вопросы:**

1. К какому классу органических соединений относится глюкоза?

2. Какие функциональные группы содержит глюкоза?

3. Как можно доказать наличие у глюкозы функциональных групп?

4. Имеются ли общие типы реакций у глюкозы и этиленгликоля?

5. Каким образом можно распознать содержимое пробирок, используя имеющиеся реактивы?

**Задача №56**

**В лаборатории имеется пробирка с белым порошком. При растворении этого порошка в воде образовалась клейкая масса. При добавлении к полученному раствору 1 капли водного раствора, содержащего иод и иодид калия, раствор окрасился в синий цвет. Требуется определить, чем является белый порошок.**

**Вопросы:**

1. Какое предположение можно сделать о природе белого порошка на основании имеющихся данных?

2. К какому классу соединений относится данное вещество?

3. Какие компоненты входят в состав анализируемого вещества?

4. Чем отличаются друг от друга эти компоненты?

5. Что образуется при быстром нагревании крахмала?

**Задача №57**

**Требуется провести анализ биопробы на содержание в ней моносахаридов − пентоз и гексоз. В лаборатории имеются** **резорцин (1,3-дигидроксибензол),** **растворы HCl и NaOH, дистиллированная вода и горелка.**

**Вопросы:**

1. Что представляют собой моносахариды?

2. Являются ли эти соединения оптически активными?

3. Сколько стереоизомеров может быть у альдопентоз и альдогексоз?

4. Как при помощи имеющихся реактивов провести идентификацию пентоз и гексоз в биопробе?

5. Можно ли таким образом идентифицировать тетрозы?

**Тема 10: Биологически активные гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.**

**Решение проблемно-ситуационной задачи с эталоном ответа**

**Задача**

**В контрольно-аналитическую лабораторию на анализ поступили три препарата: никотинамид, никодин (N-оксиметиламид никотиновой кислоты) и кордиамин (N,N-диэтиламид никотиновой кислоты). В лаборатории имеются водные растворы NaOH и HCl, аммиачный раствор гидроксида серебра и магнитная мешалка с подогревом. Требуется идентифицировать эти препараты.**

**Вопросы:**

1. Какое название по международной номенклатуре имеет соединение, производными которого являются указанные препараты?

2. Как выглядят структурные формулы указанных соединений?

3. Обладает ли атом азота в пиридиновом кольце кислотно-основными свойствами?

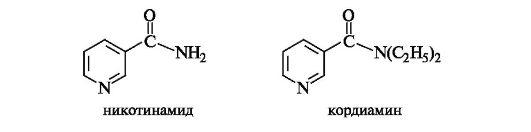
4. Какое применение находят в медицине никотиновая кислота и никотинамид?

5. Как при помощи имеющихся реактивов можно распознать эти препараты?

**Ответ:** По международной номенклатуре соединение имеет название - шестичленные гетероциклы.

Гетероциклы с одним гетероатомом – пиридин. Этот наиболее типичный представитель ароматических гетероциклов проявляет большинство химических свойств ароматических соединений: легче вступает в реакции замещения, чем присоединения; его атомы углерода устойчивык действию окислителей. Он термодинамически устойчив.

Никотиновая кислота и ее амид - никотинамид - известны как две формы витамина РР. Никотинамид является составной частью ферментных систем, ответственных за окислительно-восстановительные процессы в организме, а диэтиламид никотиновой кислоты - кордиамин - служит эффективным стимулятором ЦНС.



Атом азота в пиридине более электроотрицателен, чем sp3-гибридизованный атом азота в алифатических аминах, и, следовательно, прочнее удерживает свою электронную пару.

На основе изоникотиновой кислоты синтезированы противотуберкулезные средства изониазид (тубазид) - гидразид этой кислоты и его производное фтивазид.

Общие реакции на пиридиновый цикл:

- Пиролиз (нагревание с натрия карбонатом) – специфический запах пиридина.

- С лимонной кислотой в присутствии уксусного ангидрида (при слабом нагревании) – красное окрашивание

- Реакция Цинке (с динитрохлорбензолом) – образование полиметиновых красителей производных глутаконового альдегида.

**Решите задачи:**

**Проблемно-ситуационная задача**

**Задача №58**

**В контрольно-аналитическую лабораторию на анализ поступили три препарата: никотинамид, никодин (N-оксиметиламид никотиновой кислоты)** **и кордиамин (N,N-диэтиламид никотиновой кислоты). В лаборатории имеются водные растворы NaOH и HCl, аммиачный раствор гидроксида серебра и магнитная мешалка с подогревом. Требуется идентифицировать эти препараты.**

**Вопросы:**

1. Какое название по международной номенклатуре имеет соединение, производными которого являются указанные препараты?

2. Как выглядят структурные формулы указанных соединений?

3. Обладает ли атом азота в пиридиновом кольце кислотно-основными свойствами?

4. Какое применение находят в медицине никотиновая кислота и никотинамид?

5. Как при помощи имеющихся реактивов можно распознать эти препараты?

**Тема 11:** **Растворы ВМС. Свойства биополимеров**

**Задачи с эталонами решения:**

**Задача**

1. ИЭТ гемоглобина и альбумина плазмы крови соответственно равны 6,8 и 4,64. Укажите направление перемещения указанных ВМС при электрофорезе в буферной системе с рН = 5,1.

**Решение**

*Все специфические свойства полиэлектролитов проявляются лишь в условиях, когда их макромолекулы несут локально нескомпенсированные заряды. Эти свойства в основном определяются взаимодействием заряженных групп полиионов между собой и с окружающими их низкомолекулярными противоионами. Поэтому наибольший интерес для практики представляют водные растворы полиэлектролитов, в которых происходит электролитическая диссоциация соответствующих функциональных групп, входящих в состав звеньев молекулярных цепей.*

*Полиамфолиты, макромолекулы которых содержат одновременно и кислотные и основные группы, в зависимости от pH среды могут вести себя либо как поликислоты, либо как полиоснования. В кислой среде (pH=5,1) диссоциация кислотных групп подавлена, а в результате протонизации основных групп макромолекула превращается в поликатион, т.е. приобретает положительный заряд. Значение pH раствора полиамфолита, при котором средний суммарный заряд на цепях макромолекул равен нулю, называют изоэлектрической точкой (ИЭТ). Обычно ИЭТ определяют с помощью электрокинетических методов (например, электрофореза), иногда косвенным путем по изменению свойств, связанных с зарядом макромолекул. Так, значения степени набухания макромолекул, растворимости полиамфолитов, осмотического давления и вязкости их водных растворов в ИЭТ проходят через минимум. Вязкость в ИЭТ минимальна, поскольку вследствие взаимного притяжения присутствующих в равном количестве противоположно заряженных групп полимерная цепь принимает форму плотного клубка, менее всего препятствующего течению жидкости. Обычно исследуют влияние pH среды на вязкость водных растворов желатины (полиамфолита) с целью определения его изоэлектрической точки. В кислой среде, при pH<5,1 (например, в разбавленном растворе HCl), подавлена диссоциация групп -COOH, а группы https://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza14/70340800838.files/image001.gif протонируются в -https://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza14/70340800838.files/image002.gif. Молекулы желатина приобретают положительный заряд.*

**Задача**

1. ИЭТ гемоглобина и альбумина плазмы крови соответственно равны 6,8 и 4,64.

*Укажите* направление перемещения указанных ВМС при электрофорезе в буферной системе с рН = 5,1.

**Ответ:** Т.к. pH<ИЭТ (для **гемоглобина**), то он приобретет **положительный** заряд и будет двигаться к **катоду**; **альбумин** в среде с pH>ИЭТ приобретет **отрицательный** заряд и будет двигаться к **аноду**.

**Решите задачи:**

**Задача №59**

*.Объясните*, как заряжаются молекулы альбумина плазмы крови при рН < 4,64 и при рН > 4,64.

*Напишите* соответствующие схемы реакций. ИЭТальбумина = 4,64.

**Задача №60**

ИЭТ гемоглобина и альбумина плазмы крови соответственно равны 6,8 и 4,64.

*Укажите* направление перемещения указанных ВМС при электрофорезе в буферной системе с рН = 5,1.

**Тестовые задания** для проведения промежуточной аттестации формируются на основании представленных теоретических вопросов и практических заданий. Тестирование обучающихся проводится в информационной системе Университета.

**Образец зачетного варианта набора тестовых заданий**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра химии

направление подготовки Сестринское дело

дисциплина химия

**ЗАЧЕТНЫЙ ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ №\_\_**

**ВАРИАНТ НАБОРА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ИС УНИВЕРСИТЕТА**

**1. К непредельным карбоновым кислотам относятся**

1 + олеиновая, линолевая, линоленовая (балл: 1,00)

2 глутаровая, фумаровая, фталевая (балл: 0,00)

3 щавелевая, малоновая, янтарная (балл: 0,00)

4 пропионовая, масляная, капроновая (балл: 0,00)

5 малеиновая, яблочная, лимонная (балл: 0,00**)**

**2. Выбери один неправильный ответ, холестерол в организме**

1 используется как исходный субстрат для синтеза кортикостероидов (балл: 0,00)

2 является структурным компонентом мембран (балл: 0,00)

3 + окисляется до углекислого газа и воды (балл: 1,00)

4 используется как исходный субстрат для синтеза витамина D3 (балл: 0,00)

5 используется для синтеза желчных кислот (балл: 0,00)

**3. Осмотическое давление растворов неэлектролитов прямо пропорционально**

1 молярной доле растворённого вещества (балл: 0,00)

2 + абсолютной температуре (балл: 1,00)

3 + молярной концентрации раствора (балл: 1,00)

4 молярной доле растворённого вещества и растворителя (балл: 0,00)

5 молярной доле растворителя (балл: 0,00)

**4. К дисахаридам относятся**

1 + сахароза (балл: 1,00)

2 амилоза (балл: 0,00)

3 целлюлоза (балл: 0,00)

4 галактоза (балл: 0,00)

5 дезоксирибоза (балл: 0,00)

**5. Гетерогенная система, состоящая из двух и более фаз с сильно развитой поверхностью раздела, называется**

1 поверхностной (балл: 0,00)

2 + диффузионной (балл: 0,00)

3 неоднородной (балл: 0,00)

4 дисперсной (балл: 1,00)

**6. Салициловая кислота относится к классу**

1 оксокислот (балл: 0,00)

2 гетероциклических соединений (балл: 0,00)

3 многоосновных кислот (балл: 0,00)

4 аминокислот (балл: 0,00)

5 + ароматических гидроксикислот (балл: 1,00)

**7. Изоэлектрическая точка белка зависит от**

1 наличия водородных связей (балл: 0,00)

2 + суммарного заряда (балл: 1,00)

3 всех перечисленных параметров (балл: 0,00)

4 наличия гидратной оболочки (балл: 0,00)

5 наличия спиральных участков в молекуле (балл: 0,00)

**8. Выберите один неправильный ответ, незаменимые факторы питания**

1 + пальмитиновая кислота (балл: 1,00)

2 пантотенова кислота (балл: 0,00)

3 линоленовая кислота (балл: 0,00)

4 витамин А (балл: 0,00)

5 линолевая кислота (балл: 0,00)

**9. К простым омыляемым липидам относятся**

1 только воска (балл: 0,00)

2 фосфолипиды (балл: 0,00)

3 сфинголипиды (балл: 0,00)

4 только триацилглицераты (балл: 0,00)

5 + триацилглицераты и воска (балл: 1,00)

**10. Вторую аминогруппу в радикале содержит кислота**

1 метионин (балл: 0,00)

2 аспарагиновая (балл: 0,00)

3 триптофан (балл: 0,00)

4 + лизин (балл: 1,00)

5 глицин (балл: 0,00)

**11. Диссоциация слабых электролитов не зависит от**

1 природы электролита (балл: 0,00)

2 температуры (балл: 0,00)

3 природы растворителя (балл: 0,00)

4 + давления (балл: 1,00)

5 концентрации раствора (балл: 0,00)

**12. Азотная кислота окисляет альдогексозы с образованием**

1 + гликаровых кислот (балл: 1,00)

2 альдозы не окисляются сильными окислителями (балл: 0,00)

3 гликуроновых кислот (балл: 0,00)

4 гликоновых кислот (балл: 0,00)

5 возможны все варианты (балл: 0,00)

**13. При химическом взаимодействии глицерина с Cu(OH)2 цвет раствора изменяется на**

1 фиолетовый (балл: 0,00)

2 малиновый (балл: 0,00)

3 бурый (балл: 0,00)

4 + темно-синий (балл: 1,00)

5 вишневый (балл: 0,00)

**14. Мономерами нуклеиновых кислот являются**

1 аминокислоты (балл: 0,00)

2 глюкоза (балл: 0,00)

3 глицерол (балл: 0,00)

4 нуклеотиды (балл: 0,00)

5 + нуклеозиды (балл: 1,00)

**15. Выберите ряд макроэлементов**

1 магний, натрий, хлор, кобальт (балл: 0,00)

2 железо, хлор, кобальт, водород (балл: 0,00)

3 железо, кремний, медь, цинк (балл: 0,00)

4 + натрий, хлор,азот, кислород (балл: 1,00)

**16. В молекуле целлюлозы остатки молекул моносахаридов связаны**

1 α-1,4-, α-1,6-, α-1,3-, α-1,2-гликозидными связями (балл: 0,00)

2 α-1,4-и α-1,6-гликозидными связями (балл: 0,00)

3 + β-1,4-гликозидной связью (балл: 1,00)

4 α,β-1,2-гликозидной связью (балл: 0,00)

5 α-1,4-гликозидной связью (балл: 0,00)

**17. Термодинамической функцией состояния системы не является…**

1 энтальпия (балл: 0,00)

2 энтропия (балл: 0,00)

3 + работа (балл: 1,00)

4 внутренняя энергия (балл: 0,00)

**18. К пентозам относятся следующие моносахариды**

1 арабиноза, манноза, галактоза (балл: 0,00)

2 дезоксирибоза, фруктоза, рибулоза (балл: 0,00)

3 рибулоза, фруктоза, галактоза (балл: 0,00)

4 рибоза, дезоксирибоза, глюкоза (балл: 0,00)

5 + ксилулоза, рибулоза, арабиноза (балл: 1,00)

**19. Химическая термодинамика изучает**

1 направление процесса (балл: 0,00)

2 тепловые эффекты (балл: 0,00)

3 механизмы (балл: 0,00)

4 + превращения энергии (балл: 1,00)

5 концентрацию (балл: 0,00)

**20. Гомологический ряд это**

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

химические свойства (балл: 0,00)

2 остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода (балл: 0,00)

3 + группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами (балл: 1,00)

4 система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению (балл: 0,00)

**21. Закрытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой**

1 работой (балл: 0,00)

2 работой против внешних сил (балл: 0,00)

3 + энергией (балл: 1,00)

4 концентрацией (балл: 0,00)

5 веществом (балл: 0,00)

**22. Катализатором называется вещество, которое**

1 замедляет реакцию, но при этом в реакции не участвует (балл: 0,00)

2 ускоряет реакцию, но при этом в реакции не участвует (балл: 0,00)

3 + ускоряет реакцию, но при этом не расходуется (балл: 1,00)

4 не влияет на скорость реакции, но увеличивает выход продукта (балл: 0,00)

5 поглощает побочные продукты реакции (балл: 0,00)

**23. Между аденином и тимином в молекуле ДНК образуются водородные связи**

1 более четырех (балл: 0,00)

2 + две (балл: 1,00)

3 три (балл: 0,00)

4 одна (балл: 0,00)

5 четыре (балл: 0,00)

**24. Величина константы равновесия зависит от**

1 только от природы реагирующих веществ (балл: 0,00)

2 от концентраций исходных веществ и температуры (балл: 0,00)

3 + равновесных концентраций исходных веществ и продуктов реакции (балл: 1,00)

4 от природы реагирующих веществ, продуктов реакции и температуры (балл: 0,00)

5 от природы реагирующих веществ и продуктов реакции (балл: 0,00)

**25. Углеводы это -**

1 многоатомные кетоно-спирты (балл: 0,00)

2 сложные эфиры жирных кислот и различных спиртов (балл: 0,00)

3 + многоатомные альдегидо- или кетно-спирты (балл: 1,00)

4 органические молекулы, в состав которых входит несколько остатков аминокислот, связанных пептидной связью (балл: 0,00)

5 многоатомные альдегидо-спирты (балл: 0,00)

**26. Какое взаимодействие влияет на формирование вторичной структуры белка**

1 дисульфидная связь между цистеиновыми остатками (балл: 0,00)

2 пептидная связь (балл: 0,00)

3 + водородные связи между функциональными группами (балл: 1,00)

4 гидрофобное взаимодействие между углеводородными радикалами (балл: 0,00)

5 ван-дер-ваальсовые взаимодействия (балл: 0,00)

**27. Увеличение скорости химической реакции в присутствии катализатора возникает в результате**

1 уменьшения константы равновесия (балл: 0,00)

2 + уменьшения энергии активности (балл: 1,00)

3 уменьшения константы скорости реакции (балл: 0,00)

4 увеличения константы равновесия (балл: 0,00)

**28. Ароматической аминокислотой является**

1 валин (балл: 0,00)

2 лизин (балл: 0,00)

3 треонин (балл: 0,00)

4 + тирозин (балл: 1,00)

5 + триптофан (балл: 1,00)

**29. Алифатические органические соединения**

1 это соединения, содержащие в цикле кроме атомов углерода один или несколько атомов других элементов (балл: 0,00)

2 это соединения, в структуре которых есть бензольное кольцо или конденсированные кольца (балл: 0,00)

3 это соединения, содержащие в скелете только атомы углерода, делятся на алициклические и ароматические (балл: 0,00)

4 + это не циклические соединения, в структуре которых кроме атомов углерода и водорода содержатся атомы других элементов (балл: 1,00)

5 это не циклические соединения, построенные только из атомов углерода и водорода, могут быть насыщенными и ненасыщенными (балл: 0,00)

**30. Состояние химического равновесия является**

1 + динамическим (балл: 1,00)

2 стационарным (балл: 0,00)

3 статическим (балл: 0,00)

4 гипотетическим (балл: 0,00)

5 безразличным (балл: 0,00)

**31. Номенклатура это**

1 группа родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами (балл: 0,00)

2 остаток органической молекулы, из которой удалили один или несколько атомов водорода (балл: 0,00)

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

химические свойства (балл: 0,00)

4 + система правил, позволяющая дать однозначное название каждому индивидуальному соединению (балл: 1,00)

**32. При взаимодействии пропана с бромом образуется**

1 1,2,3-трибромпропан (балл: 0,00)

2 1,2-дибромпропан (балл: 0,00)

3 1-бромпропан, бромоводород (балл: 0,00)

4 + 2-бромпропан, бромоводород (балл: 1,00)

5 1,3-дибромпропан (балл: 0,00)

**33. Слияние водных оболочек нескольких частиц ВМС без соединения самих макромолекул называется**

1 застудневанием (балл: 0,00)

2 высаливанием (балл: 0,00)

3 тиксотропией (балл: 0,00)

4 синерезисом (балл: 0,00)

5 + коацервацией (балл: 1,00)

**34. К какому классу соединений относится тирозин**

1 углевод (балл: 0,00)

2 пептид (балл: 0,00)

3 + аминокислота (балл: 1,00)

4 нуклеотид (балл: 0,00)

5 липид (балл: 0,00)

**35. Величина поверхностного натяжения при добавлении ПАВ**

1 увеличивается (балл: 0,00)

2 не изменяется (балл: 0,00)

3 увеличивается неоднозначно (балл: 0,00)

4 + уменьшается (балл: 1,00)

**36. Выберите ряд ультрамикроэлементов**

1 йод, ртуть, мышьяк, медь (балл: 0,00)

2 + ртуть, золото, мышьяк, радий (балл: 1,00)

3 фтор, хлор, бром, йод (балл: 0,00)

4 бром, стронций, кобальт, фтор (балл: 0,00)

**37. К биогенным относятся элементы**

1 попадающие в организм из окружающей среды (балл: 0,00)

2 попадающие в организм из внутренней среды (балл: 0,00)

3 + необходимые для жизнедеятельности организма (балл: 1,00)

4 содержащиеся в пище (балл: 0,00)

**38. Нерастворимые в воде соединения магния и кальция, содержащиеся в организме**

1 дигидрофосфаты (балл: 0,00)

2 + фосфаты (балл: 1,00)

3 гидрокарбонаты (балл: 0,00)

4 + оксалаты (балл: 1,00)

5 сульфаты (балл: 0,00)

**39. Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения**

1 + энергии активации (балл: 1,00)

2 энергии столкновения (балл: 0,00)

3 теплового эффекта (балл: 0,00)

4 скорости движения частиц (балл: 0,00)

**40. Укажите, какие из перечисленных соединений относятся к поверхностно-активным веществам**

1 слабые минеральные кислоты (балл: 0,00)

2 кислотные оксиды (балл: 0,00)

3 циклические углеводороды (балл: 0,00)

4 + желчные кислоты (балл: 1,00)

**41. Вторичная структура ДНК формируется с помощью**

1 аминокислот (балл: 0,00)

2 + комплементарных азотистых оснований (балл: 1,00)

3 углеводов (балл: 0,00)

4 остатков фосфорной кислоты (балл: 0,00)

5 все варианты верны (балл: 0,00)

**42. Токсичными являются все элементы в ряду**

1 углерод, ртуть, кислород (балл: 0,00)

2 ртуть, азот, фосфор (балл: 0,00)

3 ртуть, свинец, сера (балл: 0,00)

4 свинец, азот, железо (балл: 0,00)

5 + ртуть, свинец, мышьяк (балл: 1,00)

**43. Вторичная структура ДНК представляет собой**

1 + двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми и пуриновыми основаниями (балл: 1,00)

2 двойную спираль с водородными связями между пуриновыми основаниями (балл: 0,00)

3 нить чередующихся нуклеотидов (балл: 0,00)

4 двойную спираль с водородными связями между пиримидиновыми основаниями (балл: 0,00)

5 нить чередующихся нуклеозидов (балл: 0,00)

**44. Буферные системы поддерживают постоянство**

1 + концентрации гироксиионов- (балл: 1,00)

2 + концентрации ионов водорода (балл: 1,00)

3 водородного показателя (балл: 1,00)

4 концентрации анионов (балл: 0,00)

5 концентрации катионов металлов (балл: 0,00)

**45. Пара комплементарных азотистых оснований, которая входит в состав молекулы РНК**

1 + У-А (балл: 1,00)

2 Г-А (балл: 0,00)

3 У-Г (балл: 0,00)

4 А-Т (балл: 0,00)

5 Т-Г (балл: 0,00)

**46. Энергия, зависящая только от термодинамического состояния системы**

1 энтальпией (балл: 0,00)

2 энергией Гиббса (балл: 0,00)

3 свободной энергией (балл: 0,00)

4 + внутренней энергией (балл: 1,00)

5 связанной энергией (балл: 0,00)

**47. Если система не обменивается с внешней средой ни веществом, ни энергией, то она называется**

1 гомогенной (балл: 0,00)

2 открытой (балл: 0,00)

3 гетерогенной (балл: 0,00)

4 + изолированной (балл: 1,00)

5 закрытой (балл: 0,00)

**48. В состав крови не входит буферная система**

1 гемоглобиновая (балл: 0,00)

2 + ацетатная (балл: 1,00)

3 фосфатная (балл: 0,00)

4 белковая (балл: 0,00)

5 гидрокарбонатная (балл: 0,00)

**49. Постоянство водородного показателя различных сред и тканей человеческого организма называется**

1 ионным гомеостазом (балл: 0,00)

2 концентрационным гомеостазом (балл: 0,00)

3 равновесным состоянием (балл: 0,00)

4 стационарным состоянием (балл: 0,00)

5 + кислотно-основным состоянием (балл: 1,00)

**50. Застудневанию способствует**

1 высокая температура (балл: 0,00)

2 + линейная форма макромолекул (балл: 1,00)

3 водородный показатель не совпадает с изоэлектрической точкой (балл: 0,00)

4 сферическая форма макромолекул (балл: 0,00)

5 низкая концентрация (балл: 0,00)

**51. Частицы белка в растворе имеют нейтральный заряд, если**

1 водородный показатель больше семи (балл: 0,00)

2 + водородный показатель равен изоэлектрической точки (балл: 1,00)

3 водородный показатель больше изоэлектрической точки (балл: 0,00)

4 водородный показатель равен семи (балл: 0,00)

5 водородный показатель меньше изоэлектрической точки (балл: 0,00)

**52. Частицы белка в растворе имеют отрицательный заряд, если**

1 водородный показатель больше семи (балл: 0,00)

2 водородный показатель меньше семи (балл: 0,00)

3 + водородный показатель больше изоэлектрической точки (балл: 1,00)

4 водородный показатель равен семи (балл: 0,00)

5 водородный показатель меньше изоэлектрической точки (балл: 0,00)

**53. Разделение студня на две фазы: уплотненый гель и разведенный золь называется**

1 высаливанием (балл: 0,00)

2 коацервацией (балл: 0,00)

3 тиксотропией (балл: 0,00)

4 синерезисом (балл: 1,00)

5 + застудневанием (балл: 0,00)

**54. Основной буферной системой может быть**

1 + аммиачная (балл: 1,00)

2 гидрокарбонатная (балл: 0,00)

3 ацетатная (балл: 0,00)

4 белковая (балл: 0,00)

5 фосфатная (балл: 0,00)

**55. Участвует в процессах дыхания и поддержании водородного показателя крови**

1 + гемоглобин-оксигемоглобиновая (балл: 1,00)

2 фосфатная (балл: 0,00)

3 белковая (балл: 0,00)

4 аммиачная (балл: 0,00)

5 ацетатная (балл: 0,00)

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Красиков С.И.)

Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_факультета\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Михайлова И.В.)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Индикатор достижения компетенции | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания) |
| 1 | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Инд.УК1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие | Знать основные приемы мышления, способности к обобщению, анализу и восприятию учебного материала по химии (определение задач, решение проблемы, восприятие как процесс ощущений: четкость, ясность, простота, логичность, доступность; продуктивная мыслительная деятельность) | вопросы № 1-29 |
| Уметь проблематизировать мыслительную ситуацию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций | практические задания № 1-28 |
| Владеть мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации | практические задания № 47-52 |
| Инд.УК1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | Знать основные законы логики, правила выполнения логических операций, принципы построения корректно аргументированного обоснования | вопросы № 30-42 |
| Уметь осуществлять анализ информации с позиции изучаемой проблемы, обобщать, выделять главное, планировать деятельность в соответствии с поставленной задачей | практические задания № 29-45 |
| Владеть способностью распознавать и разрешать противоречия, находить рациональные способы решения проблем ь | практические задания № 58-60 |
| Инд.УК1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | Знать критерии, нормы поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | вопросы № 43-94 |
| Уметь применять правила поиска информации по различным типам запросов для нахождения рациональных способов решения проблем | практические задания №40-45, 50-55 |
| Владеть навыками переработки и хранения информации, представления информации в различных формах для решения поставленной задачи по различным типам запросов | практические задания № 46,47-57 |
| Инд.УК1.4. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Знать основные законы логики, правила выполнения логических операций, принципы построения корректно аргументированного обоснования | вопросы № 54-73 |
| Уметь логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения | практические задания № 40-57 |
| Владеть навыками переработки и хранения информации, представления информации в различных формах | практические задания № 50-58 |
| 2 | ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов | Инд.ОПК2.1. Выбирает физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы для решения профессиональных задач | Знать состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов; закономерности изменения физико- химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения в Периодической системе  -физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях -основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран | вопросы № 7-29 |
| Уметь устанавливать взаимосвязи между строением веществ и их превращениями в неорганических системах для различных элементов Периодической системы, составлять уравнения реакций; использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойств | практические задания № 1-45 |
| Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; методами поиска химической информации | практические задания № 48-60 |
| Инд.ОПК2.2. Решает профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов | Знать начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей; фазовые равновесия и свойства растворов; химическое равновесие; термодинамическую теорию химического строения; роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике | вопросы № 43-87 |
| Уметь применять полученные знания по химии для решения поставленных задач | практические задания № 46-58 |
| Владеть методикой выбора методов для конкретного применения при решении поставленных задач; навыками использования математических методов для численных расчетов решение проблемно-ситуационных задач  -базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет | практические задания № 17-57 |

**4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся (дисциплина «Химия», специальность 34.03.01 Сестринское дело).**

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;

**4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося**

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (модулю) (максимально 100 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

- текущего контроля успеваемости студентов на каждом лабораторном занятии по дисциплине;

- самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов.

По каждому лабораторному занятию студент получает от 5 до 12 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.

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 по каждому из вышеперечисленных направлений, 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 балла обучающегося**

Бонусный балл по дисциплине от 0 до 5 и формируется следующим образом:

Посещение всех практических занятий и лекций – 2 балла; (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);

Результаты участия в предметной олимпиаде по изучаемой дисциплине, проводимой на кафедре: 1-ое место-3 балла, 2-ое место- 3 балла, 3-ое место- 2 балла, участие- 1 балл.