

# **Приложение к рабочей программе дисциплины**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

## **ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ**

Специальность 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалы, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел, тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на занятиях по текущему разделу	Выполнение лабораторных заданий	
Раздел 1. Качественный анализ	+	+	зачет с оценкой
Раздел 2. Количественный анализ	+	+	зачет с оценкой
Раздел 3. Физико-химические методы анализа	+	+	зачет с оценкой
Раздел 4. Основы биохимии	+	+	зачет с оценкой

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Завершите фразу и укажите соответствующую букву. <b>«Массовое число атома ...</b>	А. сумма протонов, содержащихся в атоме». Б. сумма нейтронов, содержащихся в атоме». В. сумма протонов и нейтронов, содержащихся в атоме». Г. порядковый номер элемента в Периодической системе».
2. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую букву. <b>Химические элементы какой подгруппы Периодической системы имеют наибольшее сродство к электрону?</b>	А. Главной подгруппы первой группы. Б. Главной подгруппы пятой группы В. Главной подгруппы седьмой группы. Г. Побочной подгруппы седьмой группы.
3. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. <b>Какие свойства элементов закономерно ослабевают в подгруппах сверху вниз?</b>	1. Металлические. 2. Неметаллические. 3. Щелочные. 4. Кислотные.
4. Завершите фразу и укажите соответствующую цифру. <b>«Валентными электронами называют электроны, которые ...</b>	1. расположены на внешнем энергетическом уровне атома». 2. расположены на s-орбиталях атома». 3. участвуют в образовании химической связи». 4. участвуют в гибридизации орбиталей».
5. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. <b>Какая группа соединений, по Вашему мнению, является лишней?</b>	1. Алканы. 2. Алкены. 3. Алкины. 4. Арены.
6. Из перечисленных фраз укажите ошибочную.	1. Все твердые тела сохраняют объем. 2. Все жидкости сохраняют объем. 3. Все газы изменяют объем. 4. Все жидкости не изменяют форму.
7. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. <b>Как называется связь, образующаяся при сближении атомов с близкой по значению</b>	1. Ионная. 2. Ковалентная полярная. 3. Ковалентная неполярная. 4. Водородная.

<b>электроотрицательностью?</b>	
8. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. <b>Возможно ли образование химической связи между атомами, если их валентные электроны обладают противоположно направленными спинами?</b>	1. Возможно. 2. Невозможно. 3. Возможно, в крайне редких случаях. 4. Это зависит от типа химической реакции и внешних условий.
9. Молекулярный тип кристаллической решетки имеют А. Лед. Б. Железо.	Выберите а), если фраза связана только с А. Выберите б), если фраза связана только с Б. Выберите в), если фраза связана и с А, и с Б. Выберите г), если фраза не связана ни с А, ни с Б.

**Экспресс опрос на занятиях по текущему разделу**  
Раздел 1. Качественный анализ

Контрольный вопрос
1. Каков объект изучения в аналитической химии?
2. Какие основные составляющие можно выделить в структуре аналитической химии?
3. Опишите круг вопросов, которые позволяют решить методы аналитической химии.
4. Что такое «химический анализ»?
5. Сопоставьте понятия «метод анализа» и «методика анализа».
6. Охарактеризуйте воду как растворитель.
7. Какие сильные и слабые электролиты вам известны?
8. Как применяется закон действия масс в аналитической химии?
9. Назовите основные положения теории сильных электролитов.
10. Что представляет собой ионное произведение воды?
11. Назовите основные положения теории Бренстеда-Лоури
12. Какие кислотно-основные реакции используются в аналитической химии?
13. Раскройте характеристики и механизм действия буферных систем?
14. Как рассчитывают РН в буферных растворах?
15. Что такое буферная емкость?
16. Каково строение комплексных соединений?
17. Расскажите о номенклатуре комплексных соединений?
18. Раскройте специфику использования комплексных соединений в качественном анализе.
19. Какое значение имеет устойчивость комплексных соединений.
20. Какова оптимальная величина навески исследуемого вещества?
21. Как производят отбор пробы для анализа однородных и неоднородных веществ?
22. Раскройте значение физических и химических свойств при анализе этих веществ?
23. Назовите способы перевода анализируемого вещества в растворимое состояние?
24. Растворение в воде и других растворителях.
25. В каких случаях для растворения применяют кислоты?
26. В каких случаях для растворения применяют щелочи?
27. В каких случаях для растворения применяют сплавление?

28. В чем смысл статистической обработки результатов аналитических измерений.
29. Для исправления каких ошибок применяется статистическая обработка.
30. Как оценить точность измерений?
31. Из чего складывается ошибка метода?
32. Раскройте понятие специфичность аналитических реакций.
33. Какое значение имеет чувствительность аналитических реакций?
34. Зачем проводят маскировку ионов?
35. Какие способы повышения чувствительности аналитических реакций вам известны?
36. В чем состоит принцип дробного анализа?
37. В чем состоит принцип систематического анализа?
38. Как и какие применяются вспомогательные материалы для анализа?
39. В чем состоят особенности анализа природных объектов?
40. В чем состоят особенности анализа промышленных объектов?

## Раздел 2. Количественный анализ

Контрольный вопрос
1. Расскажите о классификации титриметрических методов.
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.
3. Какие приемы титрования вам известны?
4. Раскройте способы титриметрических определений.
5. Как рассчитывается молярная и нормальная концентрация?
6. Как выражается массовая доля растворенного вещества?
7. Как рассчитать молярную концентрацию.
8. Что такое титр?
9. Раскройте понятие «Точка эквивалентности»
10. Что представляют собой титранты? Их приготовление и стандартизация
11. Как определить конечную точку титрования?
12. Какие индикаторы применяются в кислотно-основном титровании?
13. Какие способы устранения ошибок титрования вам известны, каковы методы их устранения?
14. Дайте краткую характеристику реакций окисления и восстановления.
15. Какие факторы влияют на направления ОВР реакций в растворе.
16. Назовите важнейшие окислители.
17. Назовите важнейшие восстановители.
18. В чем состоит принцип пергаманометрии?
19. Какие типы комплексных соединений вам известны?
20. Какие предъявляются требования к комплексным соединениям используемых в количественном анализе?
21. Значение внутрикомплексных хелатов в анализе.
22. Как определяется жесткость воды? Раскройте принцип метода.
23. В чем состоят особенности приготовления растворов для этого метода анализа?
24. Какие индикаторы применяются в этом методе анализа?

## Раздел 3. Физико-химические методы анализа

Контрольный вопрос
1. Расскажите о классификации титриметрических методов.
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.
3. Какие приемы титрования вам известны?
4. Раскройте способы титриметрических определений.
5. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?

6. Какими квантовыми числами описывается состояние электрона в атоме? Что характеризуют квантовые числа?
7. Какие приемники спектра (рецепторы) используют в эмиссионной спектроскопии?
8. Каковы достоинства и недостатки фотопластинки как рецептора?
9. Как выполняется качественный спектральный анализ?
10. На чем основаны методы количественного спектрального анализа?
11. Как зависит интенсивность спектральных линий от условий возбуждения?
12. Какие величины входят в уравнение Ломакина- Шайбе?
13. В чем сущность метода трех эталонов, одного эталона?
14. Что представляет собой фотометрия пламени? Каковы достоинства и недостатки этого метода?
15. Что называют коэффициентом пропускания $T$ и оптической плотностью $A$ ? В каких пределах изменяются эти величины?
16. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта- Бера?
17. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?
18. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
19. Что называют спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить?
20. Какие величины входят в уравнение, характеризующее полосу поглощения?
21. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?
22. Каковы особенности инфракрасных спектров? Какова природа поглощения в инфракрасном участке спектра?
23. В чем сущность количественного анализа в ИК- спектроскопии по методу базовой линии?
24. На чем основаны потенциметрические методы анализа?
25. Какая зависимость выражается уравнением Нернста?
26. Какие функции выполняют индикаторные электроды, и какие – электроды сравнения?
27. Как устроен стеклянный электрод? Как с его помощью определяют рН раствора? Какие достоинства и недостатки он имеет?
28. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?
29. В чем сущность и области применения методов прямой потенциометрии?
30. В чем сущность метода концентрационного элемента?
31. Какие ограничения в работе имеет фторидный электрод?
32. В каких координатах строят кривые потенциметрического титрования?

#### Раздел 4. Основы биохимии

Контрольный вопрос
1. Назовите отличия живого организма от неживой природы?
2. Что является мельчайшей структурной единицей живой материи?
3. Какие соединения называют синергистами и антагонистами минеральных веществ?
4. Какой вид гибридизации орбиталей атома кислорода наблюдается в молекуле воды?
5. Дайте определение понятию «активность воды».
6. В какой структуре не возможно образование ионных связей, в кластерах или в гидратных оболочках?
7. Какие основные признаки положены в основу классификации белков?

8. Какие простые белки содержатся в ядрах клеток животных?
9. Какие сложные белки, участвующие в переносе кислорода, относят к хромопротеинам?
10. Какие функциональные группы содержат аминокислоты?
11. Какие азотсодержащие компоненты могут входить в состав сложных липидов?
12. Какие азотистые основания гидробионтов относятся к пуриновым?
13. Какие соединения относят к группе запасных липидов?
14. Какие липиды входят в состав мембран?
15. Какие функции в живом организме выполняют гликолипиды?
16. Какие соединения относят к триглицеридам?
17. Какие структурные особенности имеют фосфолипиды?
18. Какие особенности строения имеют стероиды?
19. Какие соединения называют аминсахарами?
20. Остатки каких моносахаридов входят в состав нуклеиновых кислот?
21. Какие соединения называют гетерополисахаридами?
22. Какие функции в организме выполняет аскорбиновая кислота?
23. Какие обменные процессы нарушаются при нехватке кальциферола?
24. Какие причины вызывают авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы?
25. В чем заключается принцип «функциональной иерархии» при действии гормонов?
26. Какие соединения выступают в роли мембранных рецепторов клетки?
27. Какие принципы положены в основу классификации гормонов по химическому строению?
28. В чем состоит отличие нуклеотидов от нуклеозидов?
29. Какие соединения являются продуктами полного гидролиза нуклеиновых кислот?
30. С помощью каких связей соединяются нуклеотиды между собой?
31. В чем заключается главная функция процесса гликолиза?
32. Может ли галактоза превращаться в промежуточные продукты гликолиза?
33. Каков суммарный выход АТФ в ходе гликолиза на одну расщепленную молекулу глюкозы?

### **Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на занятии проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

## Выполнение лабораторных заданий

### Критерии оценивание

Оценивание каждого лабораторного задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено»

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение реакций и расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов экспериментальных исследований	до 20
- качественное оформление задания	до 10

Защита практических заданий не проводится.

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75% и более.

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания) оценки «зачтено».

Технология проведения промежуточной аттестации (зачет с оценкой) – письменно, путем ответа на 2 вопроса.

Вопросы, выносимые на зачет с оценкой:

Контрольный вопрос
1. Аналитическая химия и ее задачи.
2. Какими реакциями обнаруживают $K^+$ , $Na^+$ , $NH_4^+$ ?
3. Вычислить ионную силу 0,01 M раствора хлорида калия KCl.
4. Предмет и задачи качественного анализа.
5. Как можно обнаружить при совместном присутствии $K^+$ и $NH_4^+$ , $K^+$ и $Na^+$ , $K^+$ , $Na^+$ и $NH_4^+$ ?
6. Вычислить ионную силу 0,005 M раствора нитрата бария $Ba(NO_3)_2$ .
7. Методы качественного анализа.
8. Какие специфические реакции используют для обнаружения катионов $Ag^+$ , $Pb^{2+}$ , $Hg_2^{2+}$ ?
9. Вычислить ионную силу 0,002 M раствора сульфата цинка $ZnSO_4$ .
10. Системы качественного анализа.
11. Как используется в аналитической химии комплексообразование катионов d-элементов с аммиаком?
12. Вычислить активность ионов в растворе, содержащем в 1 л 0,001 моль сульфата калия-алюминия (при $\mu = 0,01$ $f_{K^+} = 0,90$ ; для ионов алюминия $f_{Al^{3+}} = 0,44$ , а для сульфат-ионов $f_{SO_4^{2-}} = 0,67$ ).
13. Систематический и подробный ход анализа.
14. Как можно обнаружить при совместном присутствии катионы I, II аналитических групп?

Контрольный вопрос
15. Вычислить активность ионов водорода в растворе, содержащем в 1 л 0,1 моль уксусной кислоты и 0,2 моль ацетата натрия, если термодинамическая константа ионизации уксусной кислоты $K_{\text{аCH}_3\text{COOH}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$ (ионной силе, равной 0,2, коэффициент активности ионов водорода составляет 0,76).
16. Основные положения теории сильных электролитов.
17. Какими реакциями обнаруживают $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ?
18. Вычислить константу ионизации уксусной кислоты, если степень ионизации 0,1 н. раствора ее равна 1,35%.
19. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.
20. Как обнаружить при совместном присутствии $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ?
21. Вычислить степень ионизации и концентрацию ионов $[\text{NH}_4^+]$ и $[\text{OH}^-]$ в 0,1 н. растворе гидроксида аммония, если $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$ .
22. Уравнения, применяемые к неидеальным (реальным) растворам. Термодинамическая константа ионизации.
23. Можно ли обнаружить $\text{Ba}^{2+}$ в присутствии $\text{Ca}^{2+}$ $\text{Sr}^{2+}$ реакцией с серной кислотой, с $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?
24. Вычислить степень ионизации угольной кислоты по первой ступени, если константа ионизации в 0,01 М растворе равна $4,50 \cdot 10^{-7}$ .
25. Смещение ионных равновесий. Действие одноименного иона.
26. Какими реакциями обнаруживают $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{4+}$ , $\text{As}^{3+}$ , $\text{As}^{5+}$ ?
27. Вычислить степень и константу ионизации муравьиной кислоты, если концентрация ионов водорода в 0,2 н. растворе муравьиной кислоты равна $6,0 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
28. Противоречия кислотно-основной теории Аррениуса.
29. Почему при действии аммония сульфида на растворы солей алюминия и хрома (III) образуются осадки $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ?
30. Во сколько раз. уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 л 0,2 М раствора уксусной кислоты прибавить 0,1 моль ацетата натрия, степень диссоциации которого составляет 80 %?
31. Ионное произведение воды и водородный показатель.
32. Предложите схему систематического анализа смеси катионов: $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ .
33. Вычислить концентрацию ионов $\text{HCOO}^-$ в растворе, литр которого содержит 0,1 М раствора муравьиной кислоты и 0,01 М раствора соляной кислоты, считая диссоциацию $\text{HCl}$ полной.
34. Буферные системы и их значение в анализе.
35. Как отделить а) $\text{Mg}^{2+}$ от $\text{Mn}^{2+}$ , б) $\text{Fe}^{3+}$ от $\text{Bi}^{3+}$ ?
36. Вычислить pH и определить реакцию раствора, если концентрация ионов водорода $[\text{H}^+]$ равна $7,45 \cdot 10^{-4}$ г-ион/л.
37. Вычисление pH буферных растворов.
38. Как обнаружить а) $\text{Mg}^{2+}$ в присутствии $\text{Fe}^{3+}$ , б) $\text{Mn}^{2+}$ в присутствии $\text{Fe}^{2+}$ ?
39. Вычислить концентрацию ионов водорода в растворе, если pH раствора равен 5,25.

Контрольный вопрос
40.Произведение растворимости.
41.Предложите схему систематического анализа смеси катионов: $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ .
42.Вычислить рН и рОН раствора, если концентрация ионов водорода $[\text{H}^+]$ в растворе равна $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
43.Влияние одноименных и других ионов на растворимость электролитов. Солевой эффект.
44.Какие реакции характерны для $\text{Co}^{2+}$ и $\text{Ni}^{2+}$ ?
45.Вычислить рН 0,01 н. раствора $\text{HCl}$ , учитывая, что при ионной силе 0,01 $f_{\text{H}^+} = 0,91$ .
46.Образование и растворение осадков.
47.При помощи какой реакции можно обнаружить катион $\text{Hg}^{2+}$ в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.
48.Вычислить рН 0,01 н. раствора уксусной кислоты, константа ионизации которой равна $1,74 \cdot 10^{-5}$ .
49.Превращение одних малорастворимых электролитов в другие.
50.При помощи какой реакции можно обнаружить катион $\text{Cd}^{2+}$ в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.
51.Характеристика направлений исследований биохимии.
52.Состав живых организмов. Краткая характеристика молекул, играющих роль строительных блоков в живых организмах.
53.Химическое строение и форма молекул воды.
54.Характеристика свойств воды в составе живых организмов. Связанная и свободная вода. Активность воды.
55.Гидрофобность и гидрофильность органических соединений.
56. $\alpha$ -аминокислоты как мономерные звенья белков. Классификация боковых групп аминокислотных остатков протеиногенных аминокислот.
57.Первичная структура белка. Отличительные особенности пептидной связи.
58.Вторичная структура белковой молекулы ( $\alpha$ -спираль, структура складчатого слоя, $\beta$ -изгиб, коллагеновая спираль). Типы водородной связи, поддерживающие вторичную структуру.
59.Третичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Связи образующие и поддерживающие третичную структуру.
60.Четвертичная структура белковой молекулы. Условия образования четвертичной структуры.
61.Основные физико-химические свойства белков (растворимость, амфотерные свойства, денатурация, коагуляция, оптические свойства, гидролиз белков).
62.Классификация белков. Простые и сложные белки, их строение, свойства, взаимосвязь с небелковыми компонентами.
63.Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Апофермент, холофермент, кофактор. Классификация кофакторов.

Контрольный вопрос
64.Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации ионов водорода, температуры, субстратная специфичность действия.
65.Краткая характеристика свойств ферментов пищеварительного тракта животных (рН-оптимум, специфичность действия).
66.Особенности расщепления органических соединений в процессе пищеварения.
67.Классификация ферментов.
68.Характеристика жирных кислот, входящих в состав живых организмов.
69.Характеристика липидов, являющихся источником энергии в организме человека и животных. Нейтральные жиры, химическая состав и строение.
70.Характеристика липидов, выполняющих функции структурных и рецепторных компонентов клеточных мембран. Фосфолипиды и гликолипиды, химический состав и строение.
71.Характеристика липидов, играющих роль защитного покрытия. Воски.
72.Характеристика липидов, играющих роль биологических сигналов в живых организмах. Терпены и стероиды, химический состав и строение.
73.Характеристика липидов живых организмов по химическому строению.
74.Переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Метаболизм всосавшихся продуктов переваривания липидов.
75.Функции углеводов в живом организме.
76.Классификация углеводов по химическому строению.
77.Моносахариды и их производные. Особенности химического строения.
78.Олигосахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе дисахаридов.
79.Полисахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе гомополисахаридов (гликоген, крахмал, целлюлоза, хитин), особенности их структуры и функции.
80.Расщепление углеводов в процессе пищеварения и всасывание их в кровь.
81.Характеристика функций водорастворимых витаминов в организме человека и животных. Источники поступления водорастворимых витаминов в организм.
82.Краткая характеристика жирорастворимых витаминов их биологическая роль. Нарушения, вызываемые не достаточным содержанием жирорастворимых витаминов в организме человека.
83.Болезни, вызываемые авитаминозам, либо гиповитаминозом в организме человека.
84.Особенности строения нуклеиновых кислот. Краткая характеристика основных компонентов нуклеиновых кислот (азотистые основания моносахариды).
85.Характеристика мономерных звеньев нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот.
86.Сравнительная характеристика строения и функций нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).
87.РНК. Функции, структура, разновидности.

Контрольный вопрос
88.Трехмерная модель строения ДНК. Принцип комплиментарности. Нуклеосома.
89.Краткая характеристика основных этапов синтеза белка в живом организме.
90.Характеристика стадий процесса транскрипции РНК и стадий процесса трансляции генетического кода.
91.АТФ, как главное связующее звено между процессами, идущими с выделением и потреблением энергии.
92.Аэробы и анаэробы. Основные особенности окисления органических соединений в аэробных и в анаэробных условиях.
93.Гликолитический механизм ресинтеза АТФ. Химизм процесса и энергетический баланс.
94.Цикл лимонной кислоты. Химизм и значение.
95.Энергетический баланс окисления ацетил-КоА в цикле лимонной кислоты.
96.Тканевое дыхание. Характеристика этапов тканевого дыхания.
97.Основные ферментные системы дыхательной цепи.
98.Механизм образования воды и углекислоты при тканевом дыхании.
99.Аэробное окисление углеводов. Химизм, значение, энергетический баланс.
100. Метаболизм углеводов в организме животных. Основные пути катаболизма и анаболизма углеводов.
101. Выход химической энергии в виде АТФ при различных путях катаболизма глюкозы.
102. Переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Судьба всосавшихся продуктов переваривания липидов.
103. Основные пути катаболизма и анаболизма нейтральных жиров.
104. Метаболизм нейтральных жиров в организме животных.
105. Энергетический эффект полного окислительного распада триглицеридов.
106. Механизм $\beta$ -окисления и энергетическая ценность этого процесса.
107. Выход химической энергии в виде АТФ при катаболизме насыщенных жирных кислот.
108. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Химизм, значение, особенности процесса, энергетический баланс окисления олеиновой кислоты.
109. Характеристика основных групп органических соединений, являющихся источником энергии в организме человека. Пути их окисления.
110. Единство путей биологического окисления углеводов, жиров и безазотистой части аминокислот.

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

**Критерии оценивания:**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы зачет с оценкой ационанного билета,

студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематике зачет с оценкой ационального билета.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы зачет с оценкой ационального билета; студент ответил на все дополнительные вопросы по тематике зачет с оценкой ационального билета.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 2 или 3 вопроса зачет с оценкой ационального билета с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике зачет с оценкой ационального билета.

«2» (не зачтено): получены ответы менее чем на 2 вопроса зачет с оценкой ационального билета, студент ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике зачет с оценкой ационального билета.

**Оценочные средства по дисциплине  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, БИОХИМИЯ  
Входной контроль**

№ вопроса	Правильные ответы
1.	в
2.	в
3.	г
4.	1
5.	4
6.	4
7.	3
8.	1
9.	а

Экспресс опрос на занятиях по текущему разделу

Раздел 1. Качественный анализ

1. Каков объект изучения в аналитической химии?	Объектом в аналитической химии называется предмет исследования. Анализируемый объект (индивидуальное вещество или смесь веществ) может находиться в любом агрегатном состоянии (твердом, жидком, газообразном). Часть объекта, используемая для анализа, называется образцом, или пробой.
2. Какие основные составляющие можно выделить в структуре аналитической химии?	<p>В структуре аналитической химии можно выделить три крупных направления:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие теоретические основы.</li> <li>2. Разработка методов анализа.</li> <li>3. Аналитическая химия отдельных объектов.</li> </ol> <p>В зависимости от цели анализа различают качественный химический анализ и количественный химический анализ. Задача первого — обнаружение и идентификация компонентов анализируемого образца, задача второго — определение их концентраций или масс.</p> <p>По природе анализируемого объекта различают анализ неорганических и органических веществ, а также биологических объектов.</p>
3. Опишите круг вопросов, которые позволяют решить методы аналитической химии.	Все существующие методы аналитической химии можно разделить на методы отбора проб, разложения проб, разделения компонентов, их концентрирования, обнаружения (идентификации) и определения. Существуют гибридные методы, сочетающие, например, разделение и определение. Методы обнаружения и определения имеют много общего. Наибольшее значение имеют методы определения. В арсенале аналитической химии — эффективные методы определения, основанные на разных принципах. Принципы разные, но практически все методы основаны на зависимости между составом вещества и его свойствам
4. Что такое «химический анализ»?	<b>Химический анализ</b> — это совокупность методов и приборов, которые позволяют определить химический состав вещества. Он может быть применён для определения содержания различных элементов или соединений, а также для контроля качества материалов и продуктов.
5. Сопоставьте понятия «метод анализа» и	Метод анализа вещества – это краткое определение принципов положенных в основу анализа вещества. Методика анализа – это

«методика анализа».	подробное описание всех условий и операций, которые обеспечивают правильность, воспроизводимость и другие регламентированные характеристики результатов анализа.
6. Охарактеризуйте воду как растворитель.	Вода является хорошим растворителем веществ с молекулами, обладающими электрическим дипольным моментом. При растворении молекула растворяемого вещества окружается молекулами воды, причём положительно заряженные участки молекулы растворяемого вещества притягивают атомы кислорода, а отрицательно заряженные — атомы водорода. Поскольку молекула воды мала по размерам, много молекул воды могут окружить каждую молекулу растворяемого вещества.
7. Какие сильные и слабые электролиты вам известны?	Сильный электролит – вещество, которое в растворе диссоциирует на ионы со степенью электролитической диссоциации >30%. Сильные электролиты: NaOH, KOH, HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . Слабый электролит – вещество, которое в растворе диссоциирует на ионы со степенью электролитической диссоциации <3%. Слабые электролиты: CH <sub>3</sub> COOH, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S.
8. Как применяется закон действия масс в аналитической химии?	Закон действия масс описывает зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Согласно этому закону, скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени их стехиометрических коэффициентов. Закон действия масс применим только к неэлектролитам и слабым электролитам в разбавленных растворах. Сильные электролиты и слабые электролиты в концентрированных водных растворах закону действия масс не подчиняются.
9. Назовите основные положения теории сильных электролитов.	Основные положения теории растворов сильных электролитов: 1. Сильные электролиты в водных растворах полностью диссоциируют, то есть степень диссоциации равна 1 или 100 %. 2. В растворах электролитов ионы взаимодействуют с полярными молекулами растворителя, образуя сольватные оболочки (гидратные оболочки, если растворитель — вода). Гидратные оболочки увеличивают размер ионов, что снижает способность иона переносить электрический ток и участвовать в химических реакциях. 3. Ионы взаимодействуют друг с другом, и вокруг каждого гидратированного иона возникает «ионная атмосфера» из гидратированных ионов противоположного знака. Это тормозит действие каждого иона. 4. Для растворов сильных электролитов вводится величина, называемая активностью (активной концентрацией). Под активностью электролита понимают условную эффективную концентрацию, в соответствии с которой электролит проявляет себя в химических реакциях, коллигативных свойствах растворов, при переносе электрических зарядов.
10. Что представляет собой ионное произведение воды?	Ионное произведение воды - произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов в воде. Для чистой воды и для разбавленных водных растворов при неизменной температуре произведение концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов есть величина постоянная. $K_{H_2O} = [H^+] [OH^-] = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14}$ моль/л при температуре 25 °C.

<p>11. Назовите основные положения теории Бренстеда-Лоури</p>	<p>Основные положения протолитической теории (теории кислот и оснований) Бренстеда-Лоури:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислота является донором протонов, то есть она способна отдавать катион водорода. Когда кислота отдает протон, она становится частицей, которая стремится его получить. В таком случае кислоту называют сопряженным основанием.</li> <li>2. Основанием называют молекулу или ион, который является акцептором протонов, то есть основание способно присоединять катион водорода. При присоединении протона основание переходит в частицу, которая стремится его отдать. Такая частица называется сопряженной кислотой.</li> </ol> <p>В результате конкуренции оснований реагирующих сопряженных пар за катион водорода (протон) устанавливается протолитическое (кислотно-основное) равновесие.</p>
<p>12. Какие кислотно-основные реакции используются в аналитической химии?</p>	<p>Кислотно-основные реакции – реакции с переносом протона <math>H^+</math></p>
<p>13. Раскройте характеристики и механизм действия буферных систем?</p>	<p>Буферные растворы — это растворы с определённой устойчивой концентрацией водородных ионов, рН которых мало изменится при прибавлении к ним небольших количеств сильного основания или сильной кислоты, а также при разбавлении и концентрировании.</p> <p>Механизм действия буферных систем заключается в следующем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При добавлении в систему сильной кислоты она протонирует основание, входящее в буферную смесь.</li> <li>2. Добавление сильного основания связывает протоны и смещает второе равновесие в сторону продуктов.</li> </ol> <p>Способность буферного раствора сохранять свой рН определяется его буферной ёмкостью — количеством сильной кислоты или основания, которые следует прибавить к 1 л буферного раствора, чтобы его рН изменился на единицу. Буферная ёмкость тем выше, чем больше концентрация его компонентов.</p>
<p>14. Как рассчитывают рН в буферных растворах?</p>	<p>Для расчёта рН в буферных растворах используется закон разбавления.</p> <p>При смешивании растворов объём увеличивается, а концентрация уменьшается. Для пересчёта концентраций используется закон разбавления.</p>
<p>15. Что такое буферная ёмкость?</p>	<p>Буферная ёмкость:</p> <p>Буферная ёмкость раствора — способность раствора сохранять постоянную концентрацию определённых ионов (обычно применяется к ионам <math>H^+</math>).</p> <p>Буферная ёмкость — способность экосистемы противостоять загрязнению.</p> <p>Буферная ёмкость — ёмкость, служащая для приёма из обогатительной фабрики низкоконсистентной пульпы, её временного хранения и отстоя.</p>
<p>16. Каково строение комплексных соединений?</p>	<p>Комплексные соединения имеют следующее строение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексообразователь — центральный атом комплексной частицы. Обычно это катион или нейтральный атом.</li> <li>2. Внутренняя сфера — центральный атом со связанными с ним лигандами, то есть комплексная частица.</li> </ol>

	<p>3. Внешняя сфера — остальные частицы, связанные с комплексной частицей ионной или межмолекулярными связями, включая водородные.</p> <p>Если заряд лигандов компенсирует заряд комплексообразователя, то такие комплексные соединения называют нейтральными или комплексами-неэлектролитами. Они состоят только из комплексообразователя и лигандов внутренней сферы.</p>
<p>17. Расскажите о номенклатуре комплексных соединений?</p>	<p>Номенклатура комплексных соединений может быть следующей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединения с комплексными катионами. Вначале называют внешнесферный анион, затем перечисляют лиганды, затем называют комплексообразователь в родительном падеже (ему даётся русское название данного элемента). После названия комплексообразователя в скобках римской цифрой указывается его степень окисления.</li> <li>2. Соединения с комплексными анионами. Вначале называют комплексный анион в именительном падеже: перечисляют лиганды, затем комплексообразователь (ему даётся латинское название и к названию добавляется окончание «ат»). После названия комплексообразователя указывается его степень окисления. Затем в родительном падеже называется внешнесферный катион.</li> <li>3. Соединения без внешней сферы. Вначале называют лиганды, затем комплексообразователь в именительном падеже с указанием его степени окисления. Все название пишется слитно.</li> </ol>
<p>18. Раскройте специфику использования комплексных соединений в качественном анализе.</p>	<p>Комплексные соединения широко используют в качественном анализе для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обнаружения и маскировки ионов.</li> <li>2. Осаждения и растворения осадков.</li> <li>3. Разделения смеси ионов.</li> </ol> <p>Открытие ионов проводят с помощью реакций образования комплексов, сопровождающихся изменением окраски растворов или образованием окрашенных осадков. Некоторые из этих реакций специфические или высокоселективные.</p> <p>Если для обнаружения того или иного иона отсутствует специфический реагент, прибегают к маскировке мешающих ионов.</p> <p>Реакции комплексообразования при систематическом ходе анализа могут быть использованы для разделения смеси ионов на аналитические группы.</p>
<p>19. Какое значение имеет устойчивость комплексных соединений</p>	<p>стойчивость комплексных соединений характеризуется константами образования, которые отражают прочность связывания лигандов по сравнению с прочностью связывания H<sub>2</sub>O как лиганда.</p> <p>Чем выше прочность связей лиганда с комплексообразователем, тем в меньшей степени в растворе проявляются свойства центрального атома и лигандов, и тем заметнее и в большей степени сказываются индивидуальные особенности комплекса.</p> <p>Результаты многочисленных исследований позволили установить ряд увеличения устойчивости комплексов для комплексообразователей (в степени окисления +2): марганец — железо — кобальт — никель — медь независимо от природы лиганда и координационного числа.</p>

<p>20. Какова оптимальная величина навески исследуемого вещества?</p>	<p>Оптимальная масса навески анализируемой пробы обычно не меньше 0,1 г. При расчёте массы навески учитывают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможную массовую долю определяемого компонента в анализируемой пробе и в гравиметрической форме;</li> <li>• массу гравиметрической формы;</li> <li>• систематическую ошибку взвешивания на аналитических весах (обычно <math>\pm 0,0002</math> г);</li> <li>• характер получаемого осадка (аморфный, мелкокристаллический, крупнокристаллический).</li> </ul> <p>Обычно масса исходной навески указывается в методике анализа.</p>
<p>21. Как производят отбор пробы для анализа однородных и неоднородных веществ?</p>	<p>Способы отбора генеральной пробы твердого вещества различны для веществ, находящихся в виде целого (слиток, стержни и др.) или сыпучего продукта. При пробоотборе от целого твердого объекта необходимо учитывать, что он может быть неоднороден, поэтому при отборе пробы его либо дробят, если вещества хрупкие, либо распиливают через равные промежутки, либо высверливают в разных местах образца. При отборе пробы сыпучих продуктов массу исследуемого объекта перемешивают и пробу отбирают в разных местах емкости и на разной глубине, используя при этом специальные щупы-пробоотборники.</p>
<p>22. Раскройте значение физических и химических свойств при анализе этих веществ?</p>	<p>Тело может быть физически однородным или неоднородным в зависимости от того, одинаковы ли во всех его частях характеризующие его физические свойства. Точно так же тело будем считать химически однородным или неоднородным в зависимости от того, состоит ли оно из молекул одного лишь вида или составлено из разнородных молекул. Например, естественный нефтяной газ является химически неоднородным телом, так как представляет смесь метана, этана, пропана и других индивидуальных газов, а этиловый спирт—химически однороден, так как здесь углерод, водород и кислород химически соединены друг с другом.</p>
<p>23. Назовите способы переведения анализируемого вещества в растворимое состояние?</p>	<p>Если предварительной пробой было установлено, что анализируемое вещество растворимо в воде, то навеску растворяют в 100—150 мл дистиллированной воды. При необходимости содержимое стакана нагревают, накрыв стакан часовым стеклом и не допуская кипения раствора. Если исследуемое вещество нерастворимо в воде, то навеску переводят в раствор действием кислоты (уксусной, хлороводородной, серной, азотной) или царской водки. Объем кислоты, необходимый для растворения, вычисляют (с учетом ее концентрации) по уравнению реакции. Выбор кислоты для растворения навески определяется, кроме того, характером происходящей при этом реакции.</p>
<p>24. Растворение в воде и других растворителях.</p>	<p>Растворение — это сложный физико-химический процесс, при котором вещества растворяются в воде и других растворителях. Существуют две основные теории растворов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая теория (Я. Вант-Гофф, В. Оствальд, С. Аррениус): процесс растворения является результатом диффузии, то есть проникновения растворённого вещества в промежутки между молекулами воды.</li> <li>2. Химическая теория (Д. Менделеев, И. Каблуков): растворение является результатом химического взаимодействия растворённого вещества с молекулами воды (гидратация).</li> </ol>

	Растворимость веществ зависит от природы растворителя и вещества, температуры и давления.
25. В каких случаях для растворения применяют кислоты?	<p>Кислоты — химические соединения, способные отдавать катион водорода (кислоты Брэнстеда), либо соединения, способные принимать электронную пару с образованием ковалентной связи (кислоты Льюиса).</p> <p>В быту и технике под кислотами обычно подразумеваются кислоты Брэнстеда, образующие в водных растворах избыток ионов гидроксония <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>. Присутствие этих ионов обуславливает кислый вкус растворов кислот, способность менять окраску индикаторов и, в высоких концентрациях, вызывать раздражающее действие. Подвижные атомы водорода кислот способны замещаться на атомы металлов с образованием солей, содержащих катионы металлов и анионы кислотного остатка.</p>
26. В каких случаях для растворения применяют щелочи?	Щелочи эффективно растворяют множество веществ, включая масла, жиры и некоторые виды пластмасс. Это делает их незаменимыми в промышленной очистке и переработке отходов.
27. В каких случаях для растворения применяют сплавление?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В качестве конструкционных материалов. Сплавы, используемые для изготовления различных конструкций, должны быть прочными и легко обрабатываемыми.</li> <li>2. Для изготовления режущих инструментов, штампов и деталей точных механизмов. Такие сплавы должны быть износостойкими и прочными, причём при разогревании их прочность не должна существенно уменьшаться.</li> <li>3. В электротехнической промышленности, электронике и приборостроении. Сплавы служат незаменимым материалом при изготовлении особо чувствительных и высокоточных приборов, различного рода датчиков и преобразователей энергии.</li> <li>4. В ювелирном деле. Для придания ювелирным изделиям из золота большей твёрдости и износостойкости используются сплавы с другими металлами.</li> </ol>
28. В чем смысл статистической обработки результатов аналитических измерений?	Статистическая обработка результатов измерений – обработка измерительной информации с целью получения достоверных данных. Разнообразие задач, решаемых с помощью измерений, определяет и разнообразие видов статистической обработки их результатов. Задача статистической обработки результатов многократных измерений заключается в нахождении оценки измеряемой величины и доверительного интервала, в котором находится истинное значение.
29. Для исправления каких ошибок применяется статистическая обработка.	Методы статистической обработки результатов измерений позволяют оценить систематические и случайные погрешности измерений. Погрешности вычислительного эксперимента. Погрешность является неотъемлемой частью любого измерения. Погрешность – количественная характеристика неопределенности, или неоднозначности, результата измерения. Ее оценивают, исходя из всей информации, накопленной при подготовке и выполнении измерений. Эту информацию обрабатывают для совместного одновременного определения окончательного результата измерения и его погрешности.
30. Как оценить точность измерений?	Количественной оценкой точности измерения служит погрешность или ошибка измерений. Оценка погрешности измерений - необходимая операция для обеспечения достоверности измерений.
31. Из чего складывается ошибка метода?	В большинстве случаев погрешность численного метода можно уменьшить до требуемого значения за счет изменения

	<p>параметров метода (например, уменьшением шага дискретизации, или увеличением количества итераций). Ошибки в исходных данных. Исходные данные задачи часто являются основным источником погрешностей.</p>
<p>32. Раскройте понятие специфичность аналитических реакций</p>	<p>Специфической называют такую реакцию, которая позволяет обнаружить вещество или ион в присутствии других веществ. Примеры специфических реакций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реакция обнаружения иона <math>\text{NH}_4^+</math> действием щелочи при нагревании, так как в этих условиях аммиак может выделиться только из солей аммония.</li> <li>2. Реакция йода с крахмалом.</li> <li>3. Реакция <math>\text{Fe}^{3+}</math> с тиоцианат-ионом с образованием кроваво-красного иона <math>[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}</math>.</li> </ol>
<p>33. Какое значение имеет чувствительность аналитических реакций?</p>	<p>Чувствительность аналитической реакции определяет возможность обнаружения вещества (ионов, молекул) в растворе. Предельное разбавление (<math>V</math>) – максимальный объём раствора, в котором может быть однозначно (<math>&gt;</math> чем в 50 опытах из 100 опытов) обнаружен один грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции.</p>
<p>34. Зачем проводят маскировку ионов?</p>	<p>Маскировкой называется процесс устранения влияния мешающих ионов находящихся в сложной смеси, для обнаружения искомых ионов. При маскировке мешающие ионы переводят в соединения, которые теряют способность реагировать с реактивами на искомые катионы. С целью маскировки используют следующие приемы: переводят мешающие ионы в устойчивые комплексы, изменяют валентность металлов при помощи окислителей и восстановителей, изменяют pH среды и др.</p>
<p>35. Какие способы повышения чувствительности аналитических реакций вам известны?</p>	<p>Чувствительность реакции зависит от многих факторов и может быть повышена, если тем или иным способом увеличить концентрацию обнаруживаемого иона в растворе. Обогатить раствор обнаруживаемым ионом и, как следствие, повысить чувствительность реакции можно с помощью ионного обмена, экстрагирования соединений органическими растворителями, путем соосаждения, а также некоторыми другими способами (дистилляция, электролиз, удаление примесей, мешающих выполнению реакции и т. п.).</p>
<p>36. В чем состоит принцип дробного анализа?</p>	<p>Дробный анализ (метод) состоит в том, что анализируемый раствор делят на большое количество порций и в каждой из них специфическими реакциями обнаруживают отдельные ионы. Специфической реакцией на данный ион называется та реакция, которая позволяет открыть его в смеси с другими ионами специфическими реактивами.</p>
<p>37. В чем состоит принцип систематического анализа?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип конечной цели.</li> <li>2. Принцип измерения.</li> <li>3. Принцип устойчивости.</li> <li>4. Принцип единства.</li> <li>5. Принцип связности.</li> <li>6. Принцип модульного построения.</li> <li>7. Принцип иерархии.</li> <li>8. Принцип функциональности.</li> <li>9. Принцип развития (историчности, открытости).</li> <li>10. Принцип децентрализации.</li> <li>11. Принцип неопределенности.</li> </ol>
<p>38. Как и какие применяются вспомогательные материалы</p>	<p>Наибольшую группу вспомогательных материалов представляют красители, которые являются соединениями различных металлов и распределяются в стекле на ионном, молекулярном и</p>

для анализа?	коллоидном уровнях. Малые количества некоторых красителей служат физическими обесцвечивателями. Глушители. Для глушения обычно применяют фториды и фосфаты. Соединения фтора могут быть введены с фторидом кальция $\text{CaF}_2$ , кремнефторидом натрия $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ , криолитом $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ и хиолитом $5\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ . Соединения фосфора применяют в виде костной муки, фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , гидрофосфата натрия $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , апатита $\text{Ca}_4(\text{CaF})(\text{PO}_4)_3$ или $\text{Ca}_4(\text{CaCl})(\text{PO}_4)_3$ .
39. В чем состоят особенности анализа природных объектов?	Полевые исследования. Изучение популяций видов и их сообществ в естественной обстановке, непосредственно в природе. При этом обычно используются методы физиологии, биохимии, анатомии, систематики и других биологических наук. Экспериментальные методы. Анализ влияния на развитие организма отдельных факторов в искусственно созданных условиях. Химические и физиологические методы. Выявление роли разных компонентов экосистем в аккумуляции и превращении вещества и энергии.
40. В чем состоят особенности анализа промышленных объектов?	В настоящее время для проведения качественного химического анализа различных объектов чаще всего используют полумикроанализ и микроанализ. Полумикрометод качественного химического анализа занимает промежуточное положение между макро-и микрометодом, он экспериментально удобен и экономичен, является основным экспериментальным методом.

#### Раздел 2. Количественный анализ

1. Расскажите о классификации титриметрических методов.	<p>В зависимости от того, какой тип реакции лежит в основе титрования, титриметрические методы можно разделить на четыре группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислотно-основное титрование: в основе лежит реакция нейтрализации.</li> <li>2. Комплексометрическое титрование: в основе лежит образование комплекса.</li> <li>3. Окислительно-восстановительное титрование: в основе лежит окислительно-восстановительная реакция.</li> <li>4. Осадительно титрование: в основе лежит реакция, протекающая с образованием осадка.</li> </ol> <p>По принципу выполнения операций титриметрические методы разделяются на четыре способа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способ прямого титрования: непосредственное титрование раствора аналита стандартным раствором титранта.</li> <li>2. Способ реверсивного титрования: титрование стандартного рабочего раствора раствором аналита.</li> <li>3. Обратное титрование: добавление к пробе точно известного количества первого стандартного раствора. Затем непрореагировавший избыток первого стандартного раствора оттитровывают вторым стандартным раствором.</li> <li>4. Способ титрования заместителя: титрование продукта реакции аналита с избытком какого-либо реагента стандартным раствором титранта.</li> </ol>
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.	Титриметрический анализ (титрование) — это метод количественного анализа в аналитической химии. Он основан на измерении объёма известной концентрации раствора, который расходуется, вступая в реакцию с определяемым веществом.

	<p>Титрование производят при помощи специальной бюретки, которая заполнена титрантом до нулевой отметки.</p> <p>Точка эквивалентности (конечная точка титрования) определяется специальными индикаторами или определёнными физико-химическими методами, например, по электропроводности, потенциалу индикаторного электрода или светопропусканию.</p> <p>Результаты анализа рассчитываются по количеству рабочего раствора, которое пошло на титрование.</p> <p>Различают три типа титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямое. К раствору определяемого вещества добавляется рабочий раствор (раствор титранта) небольшими порциями.</li> <li>2. Обратное. Сначала к раствору определяемого вещества добавляется заведомый избыток специального реагента, а затем титруют его остаток, так и не вступивший в реакцию.</li> <li>3. Заместительное. К раствору вначале добавляют заведомый избыток, однако затем титруют один из продуктов реакции добавленного реагента с анализируемым веществом.</li> </ol>
<p>3. Какие приемы титрования вам известны?</p>	<p>Основные приёмы титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы прямого титрования. Определяемое вещество непосредственно реагирует с титрантом. Для проведения анализа этим методом достаточно одного рабочего раствора.</li> <li>2. Методы обратного титрования (титрование по остатку). Используются два титрованных рабочих раствора: основной и вспомогательный.</li> <li>3. Титрование заместителя (титрование по замещению, косвенное титрование). К определяемому веществу добавляют специальный реагент, вступающий с ним в реакцию. Один из продуктов взаимодействия затем оттитровывают рабочим раствором.</li> </ol>
<p>4. Раскройте способы титриметрических определений.</p>	<p>В титриметрическом анализе используют следующие способы титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямое титрование. Определяемое вещество (X) титруют раствором титранта (R) или наоборот (реверсивное титрование).</li> <li>2. Обратное (титрование по остатку).</li> <li>3. Заместительное (титрование заместителя).</li> </ol> <p>На практике применяют два приёма титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод отдельных навесок. Взвешивают на аналитических весах несколько близких навесок определяемого вещества (3–5), помещают их в колбы для титрования и после растворения в произвольном объёме растворителя титруют каждый раствор.</li> <li>2. Метод пипетирования. Взвешивают на аналитических весах навеску определяемого вещества, растворяют её в мерной колбе, отбирают пипеткой определённые объёмы (аликвоты) раствора и титруют их.</li> </ol>
<p>5. Как рассчитывается молярная и нормальная концентрация?</p>	<p>Молярная концентрация (молярность) показывает, сколько моль вещества содержится в 1 л (1000 мл) раствора. Молярность обозначается буквой <math>C_M</math> — моль/л, (M). Например, 1 моль/л, 0,5 M.</p> <p>Нормальная концентрация (нормальность) показывает, сколько эквивалентов растворенного вещества содержится в 1 л (1000</p>

	мл) раствора. Нормальность раствора обозначают буквами $N$ — моль/л, (Н). Например, 1 моль/л, 0,5 Н.
6. Как выражается массовая доля растворенного вещества?	Массовая доля растворённого вещества $w$ растворённого вещества - это безразмерная величина, равная отношению массы растворённого вещества $m$ растворённого вещества к общей массе раствора $m$ раствора: $m$ раствора = $m$ растворённого вещества + $m$ растворителя. Массовую долю растворённого вещества (процентная концентрация) обычно выражают в долях единицы или в процентах.
7. Как рассчитать моляльную концентрацию	Моляльная концентрация — это число молей растворенного вещества в 1 кг растворителя (а не раствора!). Моляльность выражается в моль/кг и обозначается маленькой буквой $m$ . Формула для вычисления моляльной концентрации: $m = n/m$ где $n$ — количество растворенного вещества в молях, $m$ — масса растворителя в кг.
8. Что такое титр?	Концентрация раствора, употребляемого для титрования.
9. Раскройте понятие «Точка эквивалентности»	Точка эквивалентности или стехиометрическая точка-это точка химической реакции, когда кислоты и основания ровно достаточно для нейтрализации раствора. При титровании это когда моли титранта равны молям раствора неизвестной концентрации. Соотношение кислоты и основания не обязательно составляет 1:1, но должно быть определено с помощью сбалансированного химического уравнения.
10. Что представляют собой титранты? Их приготовление и стандартизация	Стандартизация растворов титрантов — это установление их точной концентрации с относительной погрешностью, не превышающей $\pm 0,1\%$ . Различают приготовленные и установленные растворы титрантов. Приготовленные растворы точной концентрации получают растворением точной навески тщательно очищенного исходного вещества в определенном объёме воды или другого растворителя. Установленные растворы готовят из титранта, концентрация которого известна лишь приблизительно, а затем его стандартизуют, то есть устанавливают концентрацию точно. Для стандартизации растворов применяют специальные установочные вещества — первичные стандарты.
11. Как определить конечную точку титрования?	Конечную точку титрования устанавливают 1) по исчезновению или появлению окраски титранта (например, перманганата) или титруемого вещества; 2) с помощью окислительно-восстановительных индикаторов – органических соединений, изменяющих свою окраску в результате окисления или восстановления; 3) с помощью специфических индикаторов, образующих интенсивно окрашенные соединения с одним из компонентов окислительно-восстановительной системы.
12. Какие индикаторы применяются в кислотно-основном титровании?	В кислотно-основном титровании для определения характера среды и для приблизительной оценки pH используют кислотно-основные индикаторы. Существуют одноцветные (фенолфталеин) и двухцветные (метиловый оранжевый, лакмус) индикаторы. В растворах кислотно-основных индикаторов одновременно имеют место равновесия, обусловленные диссоциацией молекул, и равновесия, связанные с внутримолекулярной перегруппировкой одних форм индикатора в другие, отличающиеся строением. Направление смещения равновесия будет зависеть от характера среды, в которую помещен

	индикатор.
13. Какие способы устранения ошибок титрования вам известны, каковы методы их устранения?	<p>Для устранения ошибок титрования можно использовать следующие методы:</p> <p>Правильный выбор индикатора. Значение pH конечной точки титрования зависит от константы кислотной диссоциации (<math>K_a</math>) используемых кислоты и основания. При кислотно-щелочном титровании используются несколько разных индикаторов.</p> <p>Фиксирование значения мениска чётко по горизонтали. Значение объёма зависит от угла, под которым вы смотрите на бюретку. Чем больше ваш ракурс отклоняется от горизонтали, тем более неточными будут значения и сам результат.</p> <p>Использование электронной бюретки. Всё, что вам нужно сделать, это заполнить её титрантом, а затем нажать кнопку. Устройство автоматически измерит объём и выдаст оцифрованный результат.</p>
14. Дайте краткую характеристику реакций окисления и восстановления.	<p>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) — это реакции, которые протекают с изменением степеней окисления атомов.</p> <p>Любая окислительно-восстановительная реакция представляет собой совокупность двух процессов: отдачи и присоединения электронов.</p> <p>Окисление — процесс отдачи электронов. В результате процесса окисления степень окисления элемента повышается.</p> <p>Восстановление — процесс присоединения электронов. В результате процесса восстановления степень окисления элемента понижается.</p> <p>Восстановители — частицы (атомы, ионы, молекулы), которые отдают электроны.</p> <p>Окислители — частицы (атомы, ионы, молекулы), которые принимают электроны.</p> <p>Процесс окисления всегда сопровождается процессом восстановления, и наоборот.</p>
15. Какие факторы влияют на направления ОВР реакций в растворе.	<p>На протекание окислительно-восстановительных реакций могут оказывать влияние следующие факторы: температура; присутствие посторонних ионов, не взаимодействующих с реагирующими веществами; pH; протекание реакций образования комплексных и малорастворимых соединений.</p>
16. Назовите важнейшие окислители	<p>Важнейшие окислители: галогены <math>F_2</math>, <math>Cl_2</math>; кислород <math>O_2</math>, озон <math>O_3</math>; соединения марганца <math>KMnO_4</math>; азотная кислота <math>HNO_3</math> и её соли <math>KNO_3</math>; концентрированная серная кислота <math>H_2SO_4</math>; ионы металлов.</p>
17. Назовите важнейшие восстановители	<p>Важнейшие восстановители: металлы; водород <math>H_2</math>; уголь <math>C</math>; оксид углерода (II) <math>CO</math>; сероводород <math>H_2S</math>, сульфиды <math>K_2S</math>; галогеноводороды <math>HI</math>, <math>HBr</math>; аммиак <math>NH_3</math>.</p>
18. В чем состоит принцип перманатометрии?	<p>Перманганатометрия — это титриметрический (объёмный) метод определения веществ, основанный на реакциях окисления с участием перманганат-ионов. В основе перманганатометрического титрования лежит окислительно-восстановительный процесс с участием пары <math>Mn(VII)/Mn(II)</math> (<math>E^0 = +1,52 В</math>) в кислой среде: <math>MnO_4^- + 8 H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O</math>.</p>
19. Какие типы комплексных соединений вам известны?	<p>Основные типы комплексных соединений:</p> <p>Аммиакаты — комплексы, в которых лигандами служат молекулы аммиака.</p> <p>Аквакомплексы — комплексы, в которых лигандом выступает вода.</p> <p>Ацидокомплексы — комплексы, в которых лигандами являются</p>

	анионы. Циклические, или хелатные (клетчатые), комплексные соединения — содержат би- или полидентатный лиганд, который как бы захватывает центральный атом подобно клешням рака.
20. Какие предъявляются требования к комплексным соединениям используемых в количественном анализе?	Комплексные соединения широко используются в качественном и количественном анализе. Осаждение катионов и анионов из растворов. Катионы калия и аммония осаждают из водных растворов в виде соответствующих, устойчивых и весьма малорастворимых комплексных соединений: $2K^+ + [PtCl_6]^{2-}$ - желтый осадок. $2K^+ + Na^+ + [Co(NO_2)_6]^{3-}$ - желтый осадок. $2NH_4^+ + [PtCl_6]^{2-}$ - желтый осадок. Растворение осадков. Многие комплексные соединения обладают характерной окраской, что используется как «аналитический сигнал». $Fe^{3+} + nSCN^-$ - $[Fe(SCN)_n]^{3-n}$ , где $n = 1-6$ . красный. $Cu^{2+} + 4NH_3$ - $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ - ярко-синий.
21. Значение внутрикомплексных хелатов в анализе	При комплексообразовании с полидентатными лигандами в структуре комплексов образуются металлсодержащие циклы, такие соединения называют хелатами. Хелаты обычно более устойчивы по сравнению с комплексами, образованными монодентатными лигандами с такими же донорными атомами.
22. Как определяется жесткость воды? Раскройте принцип метода	Для определения жесткости воды можно использовать следующие методы: 1. С помощью солемера. Это прибор-тестер, который измеряет электропроводность жидкости, напрямую зависящую от содержания в ней ионов солей жесткости. 2. С помощью тест-полосок. Индикаторные тест-полоски можно купить в специализированных магазинах бытовой техники или в зоомагазинах. 3. С помощью наблюдений и подручных средств. Самый простой и доступный способ — заглянуть в чайник, в котором часто кипятится вода. Если она жесткая, то уже через несколько дней на изначально чистых стенках появится белый или желтоватый налет.
23. В чем состоят особенности приготовления растворов для этого метода анализа?	Жесткой называют воду с повышенным содержанием ионов $Ca^{2+}$ и $Mg^{2+}$ . Сумма концентраций ионов $Ca^{2+}$ и $Mg^{2+}$ является количественной мерой жесткости воды в небольшом объеме дистиллированной воды и затем довести объем раствора водой до метки. Колбу плотно закрыть пробкой и раствор тщательно перемешать.
24. Какие индикаторы применяются в этом методе анализа?	Для анализа жесткости воды используется индикатор эриохром черный Т. Метод измерений основан на способности ионов кальция и магния в среде аммонийно-аммиачного буферного раствора (pH 9–10) образовывать с трилоном Б малодиссоциированные комплексные соединения. При титровании вначале связывается кальций, образующий более прочный комплекс с трилоном Б, а затем магний. Конечная точка титрования определяется по изменению окраски индикатора эриохрома черного Т от вишнево-красной (окраска соединения магния с индикатором) до голубой (окраска свободного индикатора).

### Раздел 3. Физико-химические методы анализа

1. Расскажите о классификации	В зависимости от того, какой тип реакции лежит в основе титрования, титриметрические методы можно разделить на
-------------------------------	--

титриметрических методов.	<p>четыре группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислотно-основное титрование: в основе лежит реакция нейтрализации.</li> <li>2. Комплексометрическое титрование: в основе лежит образование комплекса.</li> <li>3. Окислительно-восстановительное титрование: в основе лежит окислительно-восстановительная реакция.</li> <li>4. Осадительно титрование: в основе лежит реакция, протекающая с образованием осадка.</li> </ol> <p>По принципу выполнения операций титриметрические методы разделяются на четыре способа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способ прямого титрования: непосредственное титрование раствора аналита стандартным раствором титранта.</li> <li>2. Способ реверсивного титрования: титрование стандартного рабочего раствора раствором аналита.</li> <li>3. Обратное титрование: добавление к пробе точно известного количества первого стандартного раствора. Затем непрореагировавший избыток первого стандартного раствора оттитровывают вторым стандартным раствором.</li> <li>4. Способ титрования заместителя: титрование продукта реакции аналита с избытком какого-либо реагента стандартным раствором титранта.</li> </ol>
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа	<p>Титриметрический метод анализа основан на точном измерении объёма (или массы) раствора реагента точно известной концентрации, затрачиваемого на реакцию.</p> <p>Техника титрования заключается в следующем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бюретку устанавливают на штативе и заполняют её титрованным раствором.</li> <li>2. В колбу для титрования помещают аликвотную часть исследуемого раствора.</li> <li>3. Титрованный раствор прибавляют к исследуемому раствору медленно по каплям до тех пор, пока не будет установлено, что затраченное количество реагента эквивалентно количеству определяемого вещества.</li> </ol>
3. Какие приемы титрования вам известны?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямое титрование. Титрант добавляется к анализируемому раствору непосредственно.</li> <li>2. Обратное титрование. К определяемому веществу добавляют точный избыток первого титранта, дают реакции полностью пройти, затем непрореагировавший остаток первого титранта оттитровывают вторым.</li> <li>3. Способ отдельных навесок. Рассчитывают навеску анализируемого вещества, взвешивают отдельные, близкие по величине, навески вещества, растворяют в удобном для титрования объёме растворителя и титруют стандартным раствором.</li> <li>4. Способ пипетирования. Взвешивают на аналитических весах, количественно переносят в мерную колбу, растворяют в растворителе и доводят объём раствора тем же растворителем до метки. Аликвотную часть приготовленного раствора пипеткой переносят в коническую колбу и титруют стандартным раствором.</li> </ol>
4. Раскройте способы титриметрических определений	<p>В титриметрическом анализе используют следующие способы титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямое титрование. Определяемое вещество (X) титруют раствором титранта (R) или наоборот (реверсивное</li> </ol>

	<p>титрование).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Обратное (титрование по остатку).</li> <li>Заместительное (титрование заместителя).</li> </ol> <p>На практике применяют два приёма титрования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Метод отдельных навесок. Взвешивают на аналитических весах несколько близких навесок определяемого вещества (3–5), помещают их в колбы для титрования и после растворения в произвольном объёме растворителя титруют каждый раствор.</li> <li>Метод пипетирования. Взвешивают на аналитических весах навеску определяемого вещества, растворяют её в мерной колбе, отбирают пипеткой определённые объёмы (аликвоты) раствора и титруют их.</li> </ol>
5. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?	Атомные спектры имеют линейчатый характер, то есть они состоят из отдельных спектральных линий. Возникновение линий в спектре обусловлено тем, что при возбуждении атома электроны, принимая соответствующие порции энергии, переходят в состояние с более высокими энергетическими уровнями.
6. Какими квантовыми числами описывается состояние электрона в атоме? Что характеризуют квантовые числа?	<p>Состояние электрона в атоме описывают с помощью квантовых чисел, которые характеризуют атомные орбитали.</p> <p>Вот основные квантовые числа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Главное квантовое число <math>n</math> определяет энергию орбитали и номер энергетического уровня, на котором находится электрон.</li> <li>Орбитальное квантовое число <math>l</math> определяет форму орбитали.</li> <li>Магнитное квантовое число <math>m_l</math> определяет пространственную ориентацию данной орбитали.</li> <li>Магнитное спиновое квантовое число <math>m_s</math> — проекция спина на ось <math>z</math>.</li> </ol> <p>Каждая орбиталь характеризуется тремя квантовыми числами: главным <math>n</math>, орбитальным <math>l</math> и магнитным <math>m_l</math>.</p>
7. Какие приемники спектра (рецепторы) используют в эмиссионной спектроскопии	Как и любой другой прибор эмиссионной спектроскопии, фотометр для фотометрии пламени имеет источник возбуждения (пламенная горелка), диспергирующий элемент (обычно светофильтр) и приемник света – обычно фотоэлемент. В спектрофотометрах для пламени вместо светофильтров применяют призмы и дифракционные решетки.
8. Каковы достоинства и недостатки фотопластинки как рецептора	<p>Обычные фотопластинки имеют чувствительность в спектральном диапазоне от 230 до 500 нм. Эти пределы чувствительности могут быть значительно расширены сенсбилизацией пластинок. К основным достоинствам фотопластинок как приемников излучения в спектральном анализе относят их способность интегрировать интенсивность света, высокую чувствительность, достаточно широкий спектральный интервал, документальность анализа, а также возможность длительное время сохранять информацию, заложенную в спектре.</p> <p>Одним из основных недостатков фотопластинок являются неравномерность их эмульсии, представляющая дополнительный источник погрешности анализа, а также длительность и трудоемкость операций по химической обработке фотоматериалов. Фотоэлементы. Фотоэлементами называют устройства, преобразующие световую энергию в электрическую.</p>
9. Как выполняется	Качественный спектральный анализ основан на

качественный спектральный анализ	индивидуальности эмиссионных спектров каждого элемента и сводится, как правило, к определению длин волн линий в спектре и установлению принадлежности этих линий тому или иному элементу. Расшифровка спектров осуществляется либо на стилоскопе (визуально), либо, чаще всего, на спектропроекторе или микроскопе после фотографирования спектров на фотопластинку.
10. На чем основаны методы количественного спектрального анализа	Спектральные методы анализа основаны на способностях атомов и молекул поглощать или испускать электромагнитное излучение при изменении внутренней энергии вещества. Характер этого излучения и определяет методы спектрального анализа, к которым относятся, например, рентгеноспектральные, радиоспектральные и оптические методы анализа.
11. Как зависит интенсивность спектральных линий от условий возбуждения	Интенсивность спектральных линий зависит от условий, в которых находится излучающая (поглощающая) среда: <ul style="list-style-type: none"> <li>• температуры,</li> <li>• плотности,</li> <li>• концентрации источников возбуждения излучения,</li> <li>• наличия факторов его тушения.</li> </ul> Интенсивность спектральных линий — одна из основных измеряемых характеристик в спектроскопии и спектральном анализе.
12. Какие величины входят в уравнение Ломакина-Шайбе	Связь между интенсивностью спектральной линии ( $I$ ) и концентрацией элемента приближенно описывается уравнением Ломакина-Шайбе: $I = \alpha \cdot c \cdot v$ , (32) где $\alpha$ — коэффициент, учитывающий условия испарения и возбуждения атомов (скорость испарения пробы, температуру источника света, способы введения пробы, энергию возбуждения атомов и т.д.); $v$ — коэффициент самопоглощения, учитывающий поглощение квантов света невозбужденными атомами; $c$ — концентрация вещества, %.
13. В чем сущность метода трех эталонов, одного эталона	Метод трёх эталонов — это распространённый метод количественного спектрального анализа. Его сущность заключается в следующем: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регистрируются спектры анализируемого образца и как минимум трёх эталонов.</li> <li>2. Для анализа массовых проб применяются специальные наборы эталонов (стандартных образцов).</li> <li>3. По результатам регистрации спектров эталонов и проб строится калибровочный график (градуировочный график), на котором отображена зависимость интенсивности линии спектра от концентрации элемента в пробе.</li> <li>4. Для повышения точности спектры эталонов и образца регистрируются не менее трёх раз и берутся средние значения <math>\Delta S</math>.</li> <li>5. Полученные результаты наносят по оси ординат в виде значений <math>S</math> (<math>\Delta S</math>), а по оси абсцисс откладываются значения концентраций <math>C(\lg C)</math>.</li> </ol>
14. Что представляет собой фотометрия пламени? Каковы достоинства и недостатки этого метода?	Достоинства: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая чувствительность.</li> <li>2. Достаточно высокая точность определения.</li> <li>3. Относительно невысокая стоимость применяемой аппаратуры.</li> </ol> Методы анализа по фотометрии пламени являются одними из наиболее распространённых инструментальных методов анализа.

	<p>к недостаткам метода фотометрии пламени относится значительное наложение друг на друга соседних линий спектра, принадлежащих разным химическим элементам. Это приводит к влиянию на концентрацию определяемого элемента других элементов, находящихся в анализируемом растворе.</p> <p>Следствием этого является не всегда достаточная точность и селективность анализа.</p>
<p>15. Что называют коэффициентом пропускания <math>T</math> и оптической плотностью <math>A</math>? В каких пределах изменяются эти величины?</p>	<p>Итак, коэффициент пропускания <math>T</math> – это соотношение потока излучения определенной длины волны, который прошел сквозь тело (<math>\Phi</math>) к первоначальному потоку излучения (<math>\Phi_0</math>). Величина <math>T</math> не имеет размерности, так как обозначается как деление друг на друга одинаковых понятий.</p> <p>В физике оптической плотностью называют способность прозрачных материалов поглощать свет, а непрозрачных — отражать его. Это понятие в большинстве случаев характеризует степень ослабления светового излучения при прохождении его через слои и плёнки различных веществ.</p>
<p>16. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?</p>	<p>Закон Бугера — Ламберта — Бера определяет ослабление интенсивности пучка монохроматического света при его прохождении через поглощающую среду.</p> <p>Пучок света интенсивностью <math>I_0</math> при прохождении через слой поглощающего вещества толщиной <math>l</math> ослабляется до интенсивности <math>I=I_0\exp(-k\lambda l)</math>, где <math>k\lambda</math> — показатель поглощения, различный для разных длин волн.</p> <p>Закон экспериментально установлен в 1729 году П. Бугером, в 1760 году теоретически обоснован И. Г. Ламбертом.</p> <p>Для растворов веществ, поглощающих свет, в непоглощающих растворителях закон обобщён немецким учёным А. Бером в 1852 году</p>
<p>17. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?</p>	<p>Оптическая плотность раствора, содержащего несколько окрашенных веществ, обладает свойством аддитивности.</p> <p>В соответствии с законом аддитивности при данной длине волны оптическая плотность смеси компонентов, не взаимодействующих между собой, равна сумме оптических плотностей отдельных компонентов при той же длине волны (при условии подчинения закону Бугера-Ламберта-Бера).</p> <p>Закон аддитивности используют при проведении анализа многокомпонентных растворов.</p>
<p>18. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?</p>	<p>-недостаточная монохроматичность светового потока</p> <p>-изменение состояния поглощающего вещества в растворе (обесцвечивание, образование комплексов, выпадение осадков и т. д.)</p> <p>-темно окрашенные растворы (с высок. значен. опт. плотности)</p>
<p>19. Что называют спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить?</p>	<p>Спектр поглощения — это совокупность частот, поглощаемых данным веществом. Согласно закону Кирхгофа вещество поглощает те линии спектра, которые и испускает, являясь источником света.</p> <p>Данные электронных спектров поглощения обычно выражают в виде кривых поглощения в координатах: величина поглощения – длина волны света. Спектр характеризуется: положением максимума полосы поглощения – <math>\lambda_{\text{макс}}</math>; интенсивностью поглощения; формой линии поглощения (рис. 3). Если вещество окрашено, то в его спектре наблюдаются полосы поглощения в видимой области.</p>
<p>20. Какие величины входят в уравнение,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• максимум поглощения (<math>A_{\text{макс}}</math> или <math>\epsilon_{\text{макс}}</math>);</li> <li>• длина волны <math>\lambda_{\text{макс}}</math> или волновое число <math>\nu_{\text{макс}}</math>;</li> </ul>

<p>характеризующее полосу поглощения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• полуширина полосы <math>a</math>, то есть расстояние между длинами волн, соответствующими половинным значениям максимальной величины оптической плотности или максимального молярного коэффициента погашения.</li> </ul>
<p>21. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?</p>	<p>Принцип (сущность) фотометрического метода анализа заключается в избирательном поглощении веществами электромагнитных волн – измерении интенсивности светового потока инфракрасного, видимого человеческим глазом или ультрафиолетового света, который прошёл сквозь исследуемую субстанцию / раствор. Для анализа исследуемую субстанцию переводят в окрашенное состояние и измеряют светопоглощение получившегося вещества.</p>
<p>22. Каковы особенности инфракрасных спектров? Какова природа поглощения в инфракрасном участке спектра?</p>	<p>Особенности инфракрасных спектров:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молекулярные ИК-спектры имеют намного более сложную полосатую структуру, чем электронные спектры поглощения в УФ- и видимой областях.</li> <li>2. ИК-спектры индивидуальны как для каждого химического соединения, так и для некоторых атомных группировок.</li> <li>3. В зависимости от состава, строения и природы связей вещества его спектр отличается от спектров других веществ по числу полос, их положению на шкале волновых чисел и интенсивности.</li> <li>4. Возможность по спектру установить наличие определенных групп атомов, характер связей и тем самым судить о качественном составе и строении вещества используется в практической спектроскопии для качественного и количественного анализа.</li> </ol> <p>Причиной поглощения веществ в инфракрасной области спектра служит колебательное движение атомов в молекуле, причем увеличение числа атомов в молекуле ведет к усложнению этого движения около положения равновесия.</p>
<p>23. В чем сущность количественного анализа в ИК- спектроскопии по методу базовой линии?</p>	<p>С целью использования инфракрасной спектроскопии в качестве метода структурного анализа и количественного анализа были сформулированы некоторые правила поглощения ИК-излучения всеми видами соединений. Существует корреляция между положениями определенных максимумов полос и наличием в молекуле органических функциональных групп или определенных структурных особенностей в скелете молекул.</p>
<p>24. На чем основаны потенциометрические методы анализа?</p>	<p>Потенциометрические методы анализа основаны на измерении электродного потенциала, зависящего от концентрации анализируемых ионов.</p> <p>Вольтамперометрия объединяет методы изучения зависимости тока поляризации от разности потенциалов электродов, на одном из которых протекают электрохимические реакции.</p>
<p>25. Какая зависимость выражается уравнением Нернста?</p>	<p>Уравнение Нернста — уравнение, связывающее окислительно-восстановительный потенциал системы с активностями веществ, входящих в электрохимическое уравнение, и стандартными электродными потенциалами окислительно-восстановительных пар.</p> <p>Оно было выведено немецким физико-химиком Вальтером Нернстом. Также уравнение Нернста может выражать равновесный потенциал на мембране клетки.</p> <p>Уравнение Нернста позволяет предсказать максимальный рабочий потенциал, который может быть получен в результате электрохимического взаимодействия, когда известны давление и и</p>

	температура.
26. Какие функции выполняют индикаторные электроды, и какие – электроды сравнения?	Индикаторные электроды. Электроды, обратимые относительно иона водорода, используются на практике для определения активности этих ионов в растворе (и, следовательно, pH раствора) потенциометрическим методом, основанном на определении потенциала электрода в растворе с неизвестным pH и последующим расчетом pH по уравнению Нернста. Электрод сравнения служит для создания измерительной цепи и поддержания постоянного значения потенциала индикаторного электрода. Используемый в трехэлектродной ячейке вспомогательный электрод (противозлектрод) вместе с рабочим электродом включен в цепь, через которую проходит электрический ток. В состав электролитической ячейки могут входить два идентичных электрода, выполняющих одинаковую функцию.
27. Как устроен стеклянный электрод? Как с его помощью определяют pH раствора? Какие достоинства и недостатки он имеет?	Стеклянный электрод — это первый мембранный электрод, широко используемый для измерения pH растворов. Он представляет собой стеклянную трубку, заканчивающуюся с одной стороны шарообразной мембраной из специального стекла. Внутри трубки располагается 0,1 М раствор соляной кислоты, насыщенный хлоридом серебра. Рабочим электродом выступает серебряная проволока. Достоинства стеклянного электрода: <ul style="list-style-type: none"> <li>• независимость показаний от присутствия окислителей в анализируемом растворе;</li> <li>• отсутствие травления электродами-деполяризаторами (как у водородного электрода);</li> <li>• низкая стоимость;</li> <li>• простота обслуживания.</li> </ul>
28. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?	ионоселективные электроды — это специальные электрохимические электроды, равновесный потенциал которых в растворе электролита, содержащего определённые ионы, зависит от концентрации этих ионов. По типу мембраны ионоселективные электроды подразделяют на следующие типы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Твердые электроды. Мембраны представляют собой монокристаллы или поликристаллы солей, труднорастворимых в воде.</li> <li>2. Жидкостные электроды. В основе жидких мембран лежат растворы ионообменных веществ.</li> <li>3. Газовые электроды. Включают в себя основной и вспомогательный сравнительный электроды, которые контактируют с небольшим объёмом вспомогательного раствора.</li> <li>4. Энзимные электроды. Действие энзимных электродов подобно мембранным электродам, однако вместо мембраны используются энзимы, мобилизованные на индикаторной поверхности электрода.</li> </ol>
29. В чем сущность и области применения методов прямой потенциометрии	Прямая потенциометрия основана на непосредственном измерении потенциала индикаторного электрода и вычислении активности потенциалопределяющих ионов по уравнению Нернста. Прямой потенциометрический метод часто называют ионометрическим методом анализа (ионометрией). Метод применяется для определения концентрации водородных ионов или pH растворов.
30. В чем сущность метода концентрационного	Метод концентрационного элемента - это один из методов прямой потенциометрии (ионометрии). Идея метода

элемента?	заключается в том, что составляют концентрационный элемент с двумя одинаковыми индикаторными электродами и помещают один из них в раствор с известной концентрацией определяемого иона, а другой - в анализируемый раствор.
31. Какие ограничения в работе имеет фторидный электрод?	Правильность работы фторидного электрода контролируют при построении графика. Потенциал рабочих градуировочных растворов должен изменяться на $56 \pm 3$ мВ. Если такая зависимость значения потенциала от $pF$ не соблюдается, то фторидный электрод следует регенерировать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вымачивать в 0,001 М растворе фтористого натрия в течение суток;</li> <li>• тщательно отмывать дистиллированной водой.</li> </ul>
32. В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования?	Кривые потенциометрического титрования строят в координатах $E - V$ . По кривой можно установить точку эквивалентности как точку перегиба кривой. Ордината точки перегиба соответствует потенциалу электрода в конце титрования, а абсцисса — объему титранта, израсходованного на определение. В случае, если на интегральной кривой титрования не наблюдается достаточно чёткого перегиба, строят дифференциальную кривую в координатах $y - v$ . На точку эквивалентности указывает максимум полученной кривой, а отсчет по оси абсцисс, соответствующий этому максимуму, даёт объём титранта, израсходованного на титрование до точки эквивалентности.

#### Раздел 4. Основы биохимии

1. Назовите отличия живого организма от неживой природы?	Способность к размножению: воспроизведение потомства, наследующего признаки родителей. Совокупность этих признаков отличает живые организмы от тел неживой природы. Важнейшим отличием является способность обрабатывать информацию, получаемую из окружающей среды, и осуществлять ответную реакцию на внешнее раздражение. Также отмечают сложность организации, способность эволюционировать, приспособленность к среде обитания.
2. Что является мельчайшей структурной единицей живой материи?	Изучением строения клеток и процессов жизнедеятельности, протекающих в них, занимается наука цитология. Клетка является наименьшей структурной единицей живого организма, имеющей все признаки жизни: обмен веществ и энергии, саморегуляцию, раздражимость, самовоспроизведение и т. д. Клетки разных организмов и даже разных тканей одного организма отличаются формой, размерами, функциями и строением.
3. Какие соединения называют синергистами и антагонистами минеральных веществ?	Антагонизм — это явление, когда химические реакции с участием нескольких элементов приводят к тому, что усвоение растениями какого-то из элементов ухудшается. Один элемент в избытке способен снижать способность корневой системы поглощать другой элемент. Синергизм — это совместное действие двух и более элементов, проявляющееся в позитивном влиянии на состояние растений. Такое взаимодействие элементов, когда они взаимно усиливают друг друга. Примеры химических элементов-антагонистов: — Азот в избыточном количестве снижает усвояемость калия, кальция, железа, магния, марганца, меди, фосфора, цинка.

	<p>— Избыток неорганического фосфора снижает усвоение железа, марганца, меди, цинка.</p> <p>— Избыток калия снижает усвоение магния и кальция.</p> <p>— Избыток кальция негативно сказывается на поглощении железа.</p> <p>— Избыток железа уменьшает усвоение цинка.</p> <p>— Избыток цинка тормозит поглощение марганца.</p>
4. Какой вид гибридизации орбиталей атома кислорода наблюдается в молекуле воды?	<p>Атом кислорода в молекуле воды находится в состоянии <math>sp^3</math>-гибридизации, поскольку в образовании гибридных орбиталей участвует не только валентные электроны, но и одиночные электронные пары. Гибридные орбитали направлены на вершины тетраэдра:</p> <p>Из-за большой разницы в электроотрицательности кислорода и водорода связи в молекуле сильно поляризованы, а электронная плотность сдвигается к кислороду.</p>
5. Дайте определение понятию «активность воды»	<p>Это отношение давления паров воды над данным материалом к давлению паров над чистой водой при одной и той же температуре. Термин «активность воды» впервые был введен в 1952 году. Активность воды характеризует состояние воды в пищевых продуктах и её причастность к химическим и биологическим изменениям.</p>
6. В какой структуре не возможно образование ионных связей, в кластерах или в гидратных оболочках?	<p>Ионной химической связью называют связь, которая образуется между катионом и анионом (простого или сложного) в результате их электростатического взаимодействия. Ионная химическая связь не обладает насыщенностью, не имеет направленности и повышенной электронной плотности в области связывания. Каждый ион окружен сферическим электрическим полем, действующим на любой другой ион вне зависимости от его расположения. Сила взаимодействия будет определяться только величиной заряда и расстоянием между ионами в соответствии с законом Кулона</p>
7. Какие основные признаки положены в основу классификации белков?	<p>В основу классификации белков положены их физико-химические и химические особенности. Белки классифицируют по нескольким признакам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По строению: простые и сложные белки.</li> <li>2. По форме молекул и некоторым физическим свойствам: фибриллярные и глобулярные белки.</li> <li>3. По растворимости в отдельных растворителях: классификация простых белков основана преимущественно на растворимости в воде, спирте, солевых растворах, растворах щелочей и кислот.</li> <li>4. По аминокислотному составу: белки подразделяются на полноценные и неполноценные.</li> </ol>
8. Какие простые белки содержатся в ядрах клеток животных?	<p>Гистоны – сильноосновные простые белки, содержащиеся в ядрах клеток животных и растений. альбумины – простые растворимые в воде белки, умеренно растворимые в концентрированных растворах солей и свертывающиеся при нагревании (денатурация). глобулины – простые белки, слабо растворимые в воде и растворимые в разбавленных растворах солей, входящий в состав растительных и животных тканей. проламины – группа простых белков, растворимых в этиловом спирте, образующихся преимущественно в семенах злаков. глютелины – группа белков, растворимых только в растворах щелочей, образуются в злаках риса и пшеницы.</p>
9. Какие сложные белки, участвующие в переносе кислорода, относят	<p>К хромопротеинам относятся гемопротеины, флавопротеины и ретинальпротеины. Представителями гемопротеинов являются гемоглобин, миоглобин, цитохромы, каталаза, пероксидаза.</p>

к хромопротеинам?	Гемоглобин находится в эритроцитах и участвует в переносе кислорода от легких к тканям (оксигемоглобин) и углекислого газа (карбогемоглобин) в обратном направлении.
10. Какие функциональные группы содержат аминокислоты?	Карбоксильная. –COOH. и аминогруппа Аминокислоты — это органические вещества, в молекулах которых содержатся две функциональные группы: карбоксильная. –COOH. и аминогруппа. –NH <sub>2</sub> .
11. Какие азотсодержащие компоненты могут входить в состав сложных липидов?	Фосфо-липиды и сфинголипиды входят в состав клеточных мембран и определяют их проницаемость для ионов, неэлектролитов и воды. Цереброзиды и ганглиозиды участвуют в процессах распознавания химических сигналов и доведения их до внутриклеточных эффекторов, т.е. выполняют рецепторно-посредниковую роль. Липидам присуща также регуляторно-сигнальная функция, выполняемая, главным образом, липидными спиртами (стероидами). Многочисленные исследования показали, что между нарушением метаболизма липидов и многими заболеваниями (например, сердечно-сосудистыми) имеется тесная взаимосвязь.
12. Какие азотистые основания гидробионтов относятся к пуриновым?	Пуриновые основания — органические природные соединения, производные пурина. К пуриновым основаниям относятся аденин, гуанин, которые входят в состав нуклеиновых кислот; продукт азотистого обмена — мочевая кислота; лекарственные вещества — кофеин, теобромин. Пуриновые основания играют важную роль в жизнедеятельности организмов.
13. Какие соединения относят к группе запасных липидов?	К группе запасных липидов относятся в основном жиры. Они являются энергетическим резервом организма и участвуют в обменных процессах. В растениях запасные липиды накапливаются главным образом в плодах и семенах, у животных и рыб — в подкожных жировых тканях и тканях, окружающих внутренние органы, а также в печени, мозговой и нервной тканях. Содержание запасных липидов зависит от многих факторов (вида, возраста, питания и т. д.) и в отдельных случаях составляет 95–97% всех выделяемых липидов.
14. Какие липиды входят в состав мембран?	Мембраны состоят из липидов трёх классов: фосфолипиды, гликолипиды и холестерол. Фосфолипиды и гликолипиды (липиды с присоединёнными к ним углеводами) состоят из двух длинных гидрофобных углеводородных «хвостов», которые связаны с заряженной гидрофильной «головой». Холестерол придаёт мембране жёсткость, занимая свободное пространство между гидрофобными хвостами липидов и не позволяя им изгибаться.
15. Какие функции в живом организме выполняют гликолипиды?	Гликолипиды - это липиды с углеводом, присоединенным гликозидной (ковалентной) связью. Их роль заключается в поддержании стабильности клеточной мембраны и облегчении клеточного распознавания, что имеет решающее значение для иммунного ответа и в соединениях, которые позволяют клеткам соединяться друг с другом для формирования тканей. Гликолипиды находятся на поверхности мембран всех эукариотических клеток, где они простираются из фосфолипидного бислоя во внеклеточную среду.
16. Какие соединения относят к триглицеридам?	Триглицериды — это нейтральные липиды, полные сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. В молекулах природных триглицеридов обычно присутствуют насыщенные жирные кислоты (стеариновая и пальмитиновая) и ненасыщенные (олеиновая, линолевая и линоленовая). Неполярные гидрофобные молекулы триглицеридов

	<p>практически нерастворимы в воде.</p> <p>Существуют простые и смешанные триглицериды. В простых присутствуют остатки одинаковых высших жирных кислот, дающих название триглицериду (например, трипальметин). Смешанные триглицериды содержат две или три разные кислоты. В их наименовании указывается название и положение каждой жирной кислоты.</p>
17. Какие структурные особенности имеют фосфолипиды?	<p>Фосфолипиды — сложные липиды, которые представляют собой сложные эфиры многоатомных спиртов и высших жирных кислот.</p> <p>Они состоят из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• полярной «головки», в состав которой входит глицерин или другой многоатомный спирт, отрицательно заряженный остаток фосфорной кислоты и часто несущая положительный заряд группа атомов;</li> <li>• двух неполярных «хвостов» из остатков жирных кислот.</li> </ul> <p>Главная особенность фосфолипидов состоит в том, что «головка» у них гидрофильна, а «хвосты» гидрофобны. Это позволяет при нахождении в толще водной среды образовывать бислои — двойной слой фосфолипидных молекул, где гидрофильные головы с обеих сторон соприкасаются с водой, а гидрофобные хвосты защищены от контакта с водой.</p>
18. Какие особенности строения имеют стероиды?	<p>Стероиды — это органические полициклические соединения, в основе структуры которых лежит скелет циклопентанопергидрофенантрена (гонана, стерана).</p> <p>Особенности строения стероидов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Транс- или цис-сочленение колец А и В.</li> <li>• Транс-сочленение колец В и С.</li> <li>• Обычно транс-сочленение С и D.</li> </ul> <p>Большинство стероидов содержат в основном группы <math>\text{CH}_3</math> у атомов С-10 и С-13, группу <math>\text{OH}</math> (или кетогруппу) у атома С-3 и боковую цепь у атома С-17, содержащую до 8–10 атомов углерода.</p>
19. Какие соединения называют аминасахарами?	<p>Аминасахара — это моносахариды, в молекулах которых вместо одной или нескольких гидроксильных групп содержатся незамещённые и замещённые аминогруппы.</p> <p>Они широко распространены в природе и обнаружены в составе углеводосодержащих биополимеров (олиго- и полисахариды, липополисахариды, гликолипиды, гликопротеины, протеогликаны) и антибиотиков.</p> <p>Наиболее известны глюкозамин и галактозамин.</p>
20. Остатки каких моносахаридов входят в состав нуклеиновых кислот?	<p>В состав нуклеиновых кислот входят такие моносахариды, как рибоза и дезоксирибоза. Рибоза входит в состав рибонуклеиновой кислоты, а дезоксирибоза — в состав дезоксирибонуклеиновой кислоты. Это отличие ДНК от РНК. В состав ДНК входят тимин, цитозин, аденин и гуанин, в состав РНК — те же основания, только вместо тимина входит урацил. Это второе отличие ДНК от РНК. Азотистое основание связывается с углеводом за счет гликозидного гидроксила.</p>
21. Какие соединения называют гетерополисахаридами?	<p>Полисахариды в различных организмах выполняют несколько важных биологических функций:</p> <p>структурная у растений (целлюлоза)</p> <p>защитная у членистоногих (хитин)</p> <p>запасующая (крахмал — у растений; гликоген — у животных и грибов)</p>
22. Какие функции в	<p>Аскорбиновая кислота в организме человека выполняет</p>

<p>организме выполняет аскорбиновая кислота?</p>	<p>следующие важные функции: · участвует в окислительно-восстановительных реакциях; · предохраняет другие соединения (в первую очередь белки) от окисления, т.е. является антиоксидантом; · необходима для биосинтеза коллагена и эластина.</p>
<p>23. Какие обменные процессы нарушаются при нехватке кальциферола?</p>	<p>Регулирует обменные процессы в клетках. Витамин D 3 поддерживает свертываемость крови, способствует лучшему усвоению углеводов, повышает чувствительность нервных волокон, препятствует образованию холестериновых бляшек. укрепить иммунитет.png Укрепляет иммунитет. Холекальциферол стимулирует работу иммунной системы, помогая организму бороться с вирусами и бактериями. Достаточный уровень витамина снижает риск развития аутоиммунных процессов и злокачественного перерождения клеток, положительно влияет на дыхательную функцию.</p>
<p>24. Какие причины вызывают авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы?</p>	<p>Гиповитаминозы – болезни, обусловленные недостаточным поступлением витаминов с пищей или неполным их усвоением. Авитаминозы – болезни, возникающие при полном отсутствии витаминов в пище или полном нарушении их усвоения. Гипервитаминозы – болезни, связанные с поступлением в организм чрезмерно больших количеств витаминов.</p>
<p>25. В чем заключается принцип «функциональной иерархии» при действии гормонов?</p>	<p>Уровень и иерархия гормонов. Эндокринное, паракринное и аутокринное действие гормонов. Гормоны передают сигнал путем переноса в кровотоке от места синтеза до клеток-мишеней. В этом случае говорят об эндокринном действии (пример: инсулин). В случае тканевых гормонов (паратгормон) локального действия, когда клетки-мишени расположены в непосредственной близости к секреторным клеткам, говорят о паракринном действии (пример: гормоны желудочно-кишечного тракта). Когда сигнальные вещества продуцируются и утилизируются в самих клетках, говорят об аутокринном действии ( пример: простагландины)</p>
<p>26. Какие соединения выступают в роли мембранных рецепторов клетки?</p>	<p>Мембранные белки-рецепторы — это трансмембранные белки, которые пересекают липидный бислой один или несколько раз. В состав многих из них входят олигосахариды (такие рецепторы правильнее называть гликопротеидами). Такие белки присутствуют не только на наружной мембране, но и на многих внутриклеточных мембранах. Например, риаудиновые рецепторы и рецепторы инозитолтрифосфата есть на мембране эндоплазматического ретикулула. Мембранные рецепторы связывают сигнальное вещество (лиганд) и при этом изменяют свою конформацию.</p>
<p>27. Какие принципы положены в основу классификации гормонов по химическому строению?</p>	<p>Согласно источнику, по химическому строению гормоны делят на три основные группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пептидные или белковые гормоны представляют собой аминокислотные цепи. Если количество аминокислотных остатков в цепи не превышает 20, гормон обычно называют пептидным. Если цепь включает 20 аминокислотных остатков или более, то гормон называют белковым.</li> <li>2. Гормоны, представляющие собой производные аминокислот, образованы из аминокислоты тирозина. К ним относятся гормоны мозгового вещества надпочечников — адреналин и норадреналин, иодсодержащие гормоны щитовидных желёз — тироксин и трийодтиронин.</li> <li>3. Стероидные гормоны являются производными</li> </ol>

	холестерина. К этой группе гормонов принадлежат половые стероиды, глюкокортикоиды и минералкортикоиды.
28. В чем состоит отличие нуклеотидов от нуклеозидов?	Нуклеотиды — это фосфорные эфиры нуклеозидов. К одному атому пентозы может присоединяться от одного до трёх остатков фосфорной кислоты. Нуклеозиды — это соединения, которые образуются при взаимодействии азотистых оснований с пентозой. Нуклеозиды, содержащие рибозу, называются рибонуклеозидами, а нуклеозиды, содержащие дезоксирибозу, — дезоксирибонуклеозидами.
29. Какие соединения являются продуктами полного гидролиза нуклеиновых кислот?	Фосфорная кислота, сахар, пиримидины и пуриновые основания При полном гидролизе нуклеиновых кислот образуются фосфорная кислота, сахар, пиримидины и пуриновые основания. Сахар, входящий в состав нуклеиновых кислот цитоплазмы, представляет собой D-рибозу; его содержат также нуклеиновые кислоты, полученные из дрожжей.
30. С помощью каких связей соединяются нуклеотиды между собой?	Нуклеотиды соединены между собой ковалентно в длинные полинуклеотидные цепи. Эти цепи в подавляющем большинстве случаев (кроме некоторых вирусов, обладающих одноцепочечными ДНК-геномами) попарно объединяются при помощи водородных связей во вторичную структуру, получившую название двойной спирали.
31. В чем заключается главная функция процесса гликолиза?	Гликолиз — процесс окисления глюкозы, при котором из одной молекулы глюкозы образуются две молекулы пировиноградной кислоты. Гликолиз состоит из цепи последовательных ферментативных реакций и сопровождается запасанием энергии в форме АТФ и НАДН. Гликолиз является универсальным путём катаболизма глюкозы и одним из трёх путей окисления глюкозы, встречающихся в живых клетках.
32. Может ли галактоза превращаться в промежуточные продукты гликолиза?	Избыток рибозо-5-фосфата, образованный в пентозофосфатном пути, может количественно превращаться в промежуточные продукты гликолиза. Значение метаболического пути для различных тканей можно оценить по его активности. Пентозофосфатный путь активно протекает в печени, жировой ткани, коре надпочечников, щитовидной железе, эритроцитах, семенниках и в молочных железах в период лактации; он неактивен в нелактующей молочной железе и малоактивен в скелетных мышцах.
33. Каков суммарный выход АТФ в ходе гликолиза на одну расщепленную молекулу глюкозы?	Гликолиз, или путь Эмбдена — Мейергофа — Парнаса — процесс окисления глюкозы, при котором из одной молекулы глюкозы образуются две молекулы пировиноградной кислоты.

Вопросы, выносимые на зачет с оценкой:

1. Аналитическая химия и ее задачи.	Аналитическая химия тесно связана с различными областями науки и производства. Химический анализ применяют для контроля качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, состава промышленных выбросов, для оценки состояния природных объектов. Задачами аналитической химии являются развитие теории химических и физико-химических методов анализа, научное обоснование, разработка методов и приемов исследования.
2. Какими реакциями обнаруживают $K^+$ , $Na^+$ ,	1. Реакция с гексанитрокобальтатом(III) натрия $Na_3[Co(NO_2)_6]$ .

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ?	<p>2. Микрористаллоскопическая реакция с гексанитрокупратом(II) натрия и свинца Na<sub>2</sub>Pb[Cu(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>].</p> <p>3. Реакция с гидротартратом натрия NaHC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub>.</p> <p>4. Окрашивание пламени газовой горелки в фиолетовый цвет.</p> <p>Катионы аммония NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, как правило, мешают открытию катионов калия, поэтому перед открытием катионов калия их необходимо предварительно удалить, если они присутствуют в анализируемом растворе.</p>
3. Вычислить ионную силу 0,01 М раствора хлорида калия KCl.	<p>Решение. [K<sup>+</sup>] = [Cl<sup>-</sup>] = 0,01; Z<sub>K</sub> = Z<sub>Cl</sub> = 1. Следовательно, m = (0,01 · 1<sup>2</sup> + 0,01 · 1<sup>2</sup>) = 0,01. т. е. ионная сила разбавленного раствора бинарного электролита типа KtAn равна молярной концентрации электролита: m = c.</p>
4. Предмет и задачи качественного анализа.	<p>Предмет качественного анализа — развитие теоретических основ, усовершенствование существующих и разработка новых, более совершенных методов определения элементного состава веществ.</p> <p>Задача качественного анализа — определение качества веществ или обнаружение отдельных элементов или ионов, входящих в состав исследуемого соединения.</p>
5. Как можно обнаружить при совместном присутствии K <sup>+</sup> и NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> и Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> и NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ?	<p>К первой аналитической группе относятся катионы щелочных металлов - K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Большинство солей катионов 1-ой группы представляют собой кристаллические порошки, хорошо растворимые в воде. Вследствие этого катионы 1-ой аналитической группы не имеют группового реактива и их открывают с помощью специальных дробных реакций. Открытию катионов 1-ой аналитической группы мешают катионы других групп, поэтому при проведении качественного анализа из раствора сначала необходимо удалить катионы других групп с помощью осадочных реакций. Калий и натрий образуют сильные основания KOH и NaOH.</p>
6. Вычислить ионную силу 0,005 М раствора нитрата бария Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .	<p><math>I_c = 0,5 \sum C_m Z_i^2</math>, где Z<sub>i</sub> — заряд ионов данного вида i, C<sub>m</sub> — их молярная концентрация в растворе. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ↔ Ba<sup>2+</sup> + 2NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (C<sub>m</sub> = 0,005 М).</p>
7. Методы качественного анализа.	<p>Качественный анализ — это совокупность химических, физико-химических и физических методов, применяемых для обнаружения элементов, радикалов и соединений, входящих в состав анализируемого вещества или смеси веществ.</p> <p>В качественном анализе используют характерные химические реакции, при которых наблюдается появление или исчезновение окрашивания, выделение или растворение осадка, образование газа и др.</p> <p>Реакции должны быть как можно более селективны и высокочувствительны.</p> <p>Качественный анализ в водных растворах основан на ионных реакциях и позволяет обнаружить катионы или анионы.</p>
8. Какие специфические реакции используют для обнаружения катионов Ag <sup>+</sup> , Pb <sup>2+</sup> , Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> ?	<p>Для обнаружения катионов Ag<sup>+</sup>, Hg<sub>2</sub><sup>2+</sup> и Pb<sup>2+</sup> используют следующие реакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действие разбавленной HCl. При действии разбавленной HCl на катионы II аналитической группы образуются белые малорастворимые хлориды AgCl, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, PbCl<sub>2</sub>.</li> <li>2. Действие NH<sub>4</sub>OH. При действии NH<sub>4</sub>OH белый осадок Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> превращается в белый комплексный амид ртути(I), который быстро разлагается с образованием мелкодисперсной металлической ртути, что приводит к почернению осадка.</li> </ol>

	<p>3. Реакция с хроматом калия. Хромат калия <math>K_2CrO_4</math> в нейтральной среде образует с ионами серебра кирпично-красный осадок хромата серебра.</p> <p>4. Реакция с едкими щелочами <math>NaOH</math> и <math>KOH</math>. Едкие щелочи <math>NaOH</math> и <math>KOH</math> дают с <math>Ag^+</math> бурый осадок <math>Ag_2O</math>, который образуется вследствие распада получающейся в первый момент неустойчивой гидроокиси серебра.</p>
9. Вычислить ионную силу 0,002 М раствора сульфата цинка $ZnSO_4$ .	<p><math>[Zn^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 0,002</math>, <math>Z_{Zn^{2+}} = Z_{SO_4^{2-}} = 2</math>. <math>m = (0,002 \cdot 2 + 0,002 \cdot 2) = 0,008</math>. Отсюда, ионная сила раствора электролита типа <math>K_t^{n+} A_n^{2-}</math> равна: <math>m = 4c</math>. В общем виде для электролита типа <math>K_t^{n+} A_n^{m-}</math> ионную силу раствора можно вычислять по формуле: <math>m = (a \cdot [K_t^{n+}] \cdot n^2 + b \cdot [A_n^{m-}] \cdot m^2)</math>, где <math>a, b</math> — индексы при ионах, <math>a^{n+}</math> и <math>b^{m-}</math> — заряды ионов, <math>[K_t^{n+}]</math> и <math>[A_n^{m-}]</math> — концентрации ионов. Если в растворе присутствует два или несколько электролитов, то вычисляется общая ионная сила раствора.</p>
10. Системы качественного анализа.	<p>Качественный анализ — это метод, который заключается в обнаружении отдельных элементов (или ионов), из которых состоит анализируемое вещество.</p> <p>Методы качественного анализа классифицируются на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ катионов.</li> <li>2. Анализ анионов.</li> <li>3. Анализ сложных смесей.</li> </ol>
11. Как используется в аналитической химии комплексообразование катионов d-элементов с аммиаком?	<p>Равновесия в растворах комплексных соединений (К. С.) — молекула, частица, образованная из способных к независимому существованию лигандов и центрального атома (комплексообразователя). Центральный атом (комплексообразователь ком-ль) — частица (атом, ион, молекула) координирующая вокруг себя другие ионы или молекулы — лиганды. Например, Металлы d f элементы, катионы металлов <math>Fe^{+3}</math>, <math>Mn^{+6}</math>, неметаллы Si, As, F. Опр-е Лиганды (адденды L) — частицы (ионы или молекулы), координированные около комплексообразователя и образующие с ним химические связи.</p>
12. Вычислить активность ионов в растворе, содержащем в 1 л 0,001 моль сульфата калия-алюминия (при $f_{K^+} = 0,01$ $f_{Al^{3+}} = 0,90$ ; для ионов алюминия $f_{Al^{3+}} = 0,44$ , а для сульфат-ионов $f_{SO_4^{2-}} = 0,67$ ).	<p><math>KNH_4SO_4 = K^+ + NH_4^+ + SO_4^{2-}</math>  <math>c(K^+) = c(NH_4^+) = c(SO_4^{2-}) = 0.001</math> моль/л  ионная сила <math>I = 0.5 \sum (C_i \cdot z_i^2) = 0.5 \cdot (0.001 \cdot 1^2 + 0.001 \cdot 1^2 + 0.001 \cdot 2^2) = 0.003</math>  <math>I \gamma = -0.5 \cdot z^2 \cdot \sqrt{I}</math> при <math>I &lt; 0.01</math>  <math>K^+</math> и <math>NH_4^+</math> — однозарядные ионы (<math>z=1</math>)  <math>I \gamma = -0.5 \cdot 1^2 \cdot \sqrt{0.003} = -0.0274</math>  <math>\gamma = 0.939</math>  <math>a(K^+) = a(NH_4^+) = 0.939 \cdot 0.001 = 9.39 \cdot 10^{-4}</math> моль/л  <math>I \gamma(SO_4^{2-}) = -0.5 \cdot 2^2 \cdot \sqrt{0.003} = -0.1095</math>  <math>\gamma = 0.777</math>  <math>a(SO_4^{2-}) = 0.777 \cdot 0.001 = 7.77 \cdot 10^{-4}</math> моль/л</p>
13. Систематический и дробный ход анализа.	<p>Дробным анализом называют обнаружение ионов с помощью специфических реакций в отдельных порциях анализируемого раствора, производимое в любой последовательности. Дробный анализ применяют агрохимические и заводские лаборатории, особенно в тех случаях, когда состав исследуемого материала достаточно хорошо известен и требуется только проверить отсутствие некоторых примесей.</p> <p>Систематический ход анализа — это определенная последовательность выполнения аналитических реакций, при которой каждый ион обнаруживают после того, как будут обнаружены и удалены мешающие ионы.</p>
14. Как можно	<p>Катионы II группы мешают обнаружению катионов I группы,</p>

<p>обнаружить при совместном присутствии катионы I, II аналитических групп?</p>	<p>поэтому их надо предварительно отделить, используя групповой реагент – <math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math> в присутствии аммиачного буфера: В результате выполнения групповой реакции катионы II группы перейдут в осадок в виде карбонатов, а катионы I группы останутся в растворе: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>. + <math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{NH}_4\text{OH}</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>, <math>t^\circ</math>. Раствор: , <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math>. Осадок: <math>\text{CaCO}_3</math>, <math>\text{BaCO}_3</math>. После разделения на группы проводят анализ раствора и анализ осадка. Осадок необходимо предварительно растворить. Для этого используют уксусную кислоту: <math>\text{BaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>. <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p>
<p>15. Вычислить активность ионов водорода в растворе, содержащем в 1 л 0,1 моль уксусной кислоты и 0,2 моль ацетата натрия, если термодинамическая константа ионизации уксусной кислоты <math>K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}</math> (ионной силе, равной 0,2, коэффициент активности ионов водорода составляет 0,76).</p>	<p>Для решения задачи необходимо использовать уравнение Гендерсона-Хассельбальха:  <math>\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right)</math>  где pH - концентрация ионов водорода в растворе, pKa - константа диссоциации кислоты (4,76 для уксусной кислоты), [A<sup>-</sup>] - концентрация ацетата натрия, [HA] - концентрация уксусной кислоты.  Сначала необходимо вычислить концентрацию уксусной кислоты:  <math>[\text{HA}] = 0,1 \text{ моль} / 1 \text{ л} = 0,1 \text{ М}</math>  Затем вычисляем концентрацию ацетата натрия:  <math>[\text{A}^-] = 0,2 \text{ моль} / 1 \text{ л} = 0,2 \text{ М}</math>  Теперь подставляем значения в уравнение:  <math>\text{pH} = 4,76 + \log(0,2 / 0,1)</math>  <math>\text{pH} = 4,76 + 0,301</math>  <math>\text{pH} = 5,06</math>  Ответ: активность ионов водорода в растворе равна pH = 5,06.</p>
<p>16. Основные положения теории сильных электролитов.</p>	<p>Основные положения теории растворов сильных электролитов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сильные электролиты в водных растворах полностью диссоциируют, то есть степень диссоциации равна 1 или 100 %.</li> <li>2. В растворах электролитов ионы взаимодействуют с полярными молекулами растворителя, образуя сольватные оболочки (гидратные оболочки, если растворитель — вода). Гидратные оболочки увеличивают размер ионов, что снижает способность иона переносить электрический ток и участвовать в химических реакциях.</li> <li>3. Ионы взаимодействуют друг с другом, и вокруг каждого гидратированного иона возникает «ионная атмосфера» из гидратированных ионов противоположного знака. Это тормозит действие каждого иона.</li> <li>4. Для растворов сильных электролитов вводится величина, называемая активностью (активной концентрацией). Под активностью электролита понимают условную эффективную концентрацию, в соответствии с которой электролит проявляет себя в химических реакциях, коллигативных свойствах растворов, при переносе электрических зарядов.</li> </ol>
<p>17. Какими реакциями обнаруживают <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Sr}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>?</p>	<p>Некоторые реакции, которые могут быть использованы для обнаружения катиона кальция <math>\text{Ca}^{2+}</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реакция с сульфат-ионами: образование белого осадка малорастворимого в воде сульфата кальция.</li> <li>• Реакция с оксалатом аммония: образование белого кристаллического осадка оксалата кальция.</li> <li>• Реакция с гексацианоферратом(II) калия: образование белого кристаллического осадка смешанного</li> </ul>

	<p>гексацианоферрата(II) аммония и кальция.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реакция с родизонатом натрия: образование осадка фиолетового комплекса.</li> <li>• Окрашивание пламени горелки (фармакопейный тест).</li> </ul> <p>Аналитические реакции катионов стронция Sr<sup>2+</sup>. Реакция с сульфат-ионами. Катионы Sr<sup>2+</sup> образуют с SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> белый осадок сульфата стронция: Sr<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → SrSO<sub>4</sub>. Реакция с карбонат-ионами. Катионы Sr<sup>2+</sup> образуют при нагревании с карбонат-ионами CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> белый кристаллический осадок карбоната стронция: Sr<sup>2+</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> → SrCO<sub>3</sub>. ... При взаимодействии катионов Sr<sup>2+</sup> с хроматом калия образуется желтый осадок хромата стронция SrCrO<sub>4</sub>: Sr<sup>2+</sup> + CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → SrCrO<sub>4</sub>. Окрашивание пламени горелки. пламя окрашивается.</p> <p>Аналитические реакции катионов бария Ba<sup>2+</sup>. Реакция с серной кислотой. Катионы бария Ba<sup>2+</sup> образуют с сульфат-ионами белый кристаллический осадок сульфата бария BaSO<sub>4</sub></p>
18. Вычислить константу ионизации уксусной кислоты, если степень ионизации 0,1 н. раствора ее равна 1,35%.	Для вычисления константы ионизации уксусной кислоты необходимо перейти от величины степени ионизации, выраженной в процентах, к ее величине, выраженной в молях. Уксусная кислота одноосновная, следовательно, 0,1 н. раствор ее является 0,1 М. Отсюда: 1 моль составляет 100% x моль составляет 1,35% x = 1,35 · 1/ 100 = 0,0135 (моль/л) или a = 1,35/ 100 = 0,0135 (моль/л). По закону разбавления получим: K = 0,1 · 0,0135 / 1,85 · 10 <sup>-5</sup> = 0,0135.
19. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.	Численно коэффициент активности равняется отношению активности к общей молярной концентрации иона: f <sub>i</sub> = a <sub>i</sub> / c <sub>i</sub> . Активность равна молярной концентрации, умноженной на коэффициент активности: a <sub>i</sub> = c <sub>i</sub> · f <sub>i</sub> . Для сильных электролитов молярную концентрацию ионов (c) вычисляют, исходя из допущения полной диссоциации их в растворе. Физико-химики различают активную и аналитическую концентрацию ионов в растворе. Ионная сила раствора — мера интенсивности электрического поля, создаваемого ионами в растворе. Полусумма произведений из концентрации всех ионов в растворе на квадрат их заряда. Формула впервые была выведена Льюисом: $I = \frac{1}{2} \sum_i c_i z_i^2$ Где c <sub>i</sub> — молярные концентрации отдельных ионов (моль/л), z <sub>i</sub> — заряды ионов.
20. Как обнаружить при совместном присутствии Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> ?	Из солей Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> и Ba <sup>2+</sup> нерастворимы, кроме того, сульфаты, фосфаты и оксалаты. От катионов 3—5-й групп Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> и Ba <sup>2+</sup> отличаются хорошей растворимостью сульфидов в воде. Групповой реагент — (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> гидролизует по реакции или. Гидролиз препятствует полному осаждению катионов 2-й группы, так как кислые соли Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Sr(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и Ba(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> растворимы в воде. Для подавления гидролиза карбоната аммония к раствору прибавляют NH <sub>4</sub> OH.
21. Вычислить степень ионизации и концентрацию ионов [NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ] и [OH <sup>-</sup> ] в 0,1н. растворе гидроксида аммония, если K <sub>NH<sub>4</sub>OH</sub> = 1,76 · 10 <sup>-5</sup> .	NH <sub>4</sub> OH ⇌ NH <sub>4</sub> <sup>(+)</sup> + OH <sup>(-)</sup> [NH <sub>4</sub> <sup>(+)</sup> ] = [OH <sup>(-)</sup> ] = (K <sub>d</sub> · C) <sup>1/2</sup> = (1,76 · 10 <sup>-5</sup> · 0,1) <sup>1/2</sup> = 1,327 · 10 <sup>-3</sup> моль/л a = (K <sub>d</sub> /C) <sup>1/2</sup> = (1,76 · 10 <sup>-5</sup> /0,1) <sup>1/2</sup> = 1,327 · 10 <sup>-2</sup> - степень диссоциации
22. Уравнения, применяемые к неидеальным	Понятие “активность” введено в науку для того, чтобы законы, сформулированные для идеальных систем, были применимы к

(реальным) растворам. Термодинамическая константа ионизации	(неидеальным) реальным системам. Подстановка величин активности вместо молярных концентраций в уравнение закона действия масс делает эти уравнения применимыми к неидеальным (реальным) системам. Закон действующих масс - скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ. Например, для обратимой реакции $A + B \leftrightarrow C + D$ после замены молярных концентраций их активностями получим
23. Можно ли обнаружить $Ba^{2+}$ в присутствии $Ca^{2+}$ $Sr^{2+}$ реакцией с серной кислотой, с $K_2Cr_2O_7$ ?	К 1 -2 каплям испытуемого раствора добавляют 2 -3 капли ацетатной буферной смеси, 1-2 капли раствора $K_2Cr_2O_7$ и нагревают на водяной бане. В присутствии ионов $Ba^{2+}$ выпадает осадок $BaCrO_4$ . Ионы $Sr^{2+}$ и $Ca^{2+}$ не мешают этой реакции. поскольку их хроматы в указанных условиях не образуются. Таким образом, реакция образования $BaCrO_4$ может служить не только для обнаружения ионов бария в присутствии ионов стронция и кальция, но и для отделения от них . $Cr_2O_7^{2-} + 2 Ba^{2+} + H_2O = 2BaCrO_4 + 2H^+$
24. Вычислить степень ионизации угольной кислоты по первой ступени, если константа ионизации в 0,01 М растворе равна $4,50 \cdot 10^{-7}$ .	Для вычисления константы ионизации уксусной кислоты необходимо перейти от величины степени ионизации, выраженной в процентах, к ее величине, выраженной в молях. Уксусная кислота одноосновная, следовательно, 0,1 н. раствор ее является 0,1 М. Отсюда: 1 моль составляет 100%. x моль составляет 1,35% $x = 1,35 \cdot 1 / 100 = 0,0135$ (моль/л) или $a = 1,35 / 100 = 0,0135$ (моль/л). По закону разбавления получим: $K = 0,1 \cdot 0,0135^2 = 1,85 \cdot 10^{-5}$ . Обе найденные величины констант ионизации уксусной кислоты очень хорошо согласуются между собой.
25. Смещение ионных равновесий. Действие одноименного иона.	Согласно источнику, введение в раствор одноименного иона, т. е. увеличение концентрации одного из продуктов реакции, приводит к смещению ионного равновесия влево, то есть в сторону образования молекул, или к уменьшению степени диссоциации электролита. Наоборот, связывание одного из ионов в малодиссоциированное вещество ведёт к повышению степени диссоциации электролита.
26. Какими реакциями обнаруживают $Al^{3+}$ , $Cr^{3+}$ , $Zn^{2+}$ , $Sn^{2+}$ , $Sn^{4+}$ , $As^{3+}$ , $As^{5+}$ ?	Реакция восстановления $As(V)$ до $As(III)$ : $NaH_2AsO_4 + 2KI + 3HCl = H_3AsO_3 + I_2 + NaCl + 2KCl + H_2O$ . При анализе смеси катионов IV аналитической группы, содержащей $Al^{3+}$ , $Cr^{3+}$ , $Zn^{2+}$ , $As(III)$ , $As(IV)$ , $Sn(II)$ , $Sn(IV)$ , последовательно выполняют следующие операции: • получение гидроксидов катионов IV аналитической группы, их растворение в избытке щёлочи и окисление. К исходному раствору прибавляют при нагревании смесь $NaOH$ и $H_2O_2$ .
27. Вычислить степень и константу ионизации муравьиной кислоты, если концентрация ионов водорода в 0,2 н. растворе муравьиной кислоты равна $6,0 \cdot 10^{-3}$ моль/л	Зная степень ионизации и концентрацию данного раствора, легко вычислить константу ионизации муравьиной кислоты: $K = c \alpha^2 = 0,2 \cdot (3 \cdot 10^{-2})^2 = 1,8 \cdot 10^{-4}$ . При введении в раствор слабого электролита одноименных ионов существующее в растворе равновесие между ионами и недиссоциированными молекулами нарушается и согласно закону действия масс смещается в сторону образования недиссоциированных молекул.
28. Противоречия кислотно-основной теории Аррениуса.	Из обратимости реакций диссоциации Аррениус делал вывод, что чем больше вводить вещества в раствор, тем сильнее равновесие диссоциации сдвинется вправо. Однако экспериментальные данные показали обратное: в разбавленном растворе степень диссоциации слабой кислоты или основания становилась больше, чем в концентрированном. По идее Аррениуса, вода является лишь растворителем (средой) и химически не участвует в реакциях диссоциации кислот и

	оснований.
29. Почему при действии аммония сульфида на растворы солей алюминия и хрома (III) образуются осадки $Al(OH)_3$ и $Cr(OH)_3$ ?	Это из-за взаимного усиления гидролиза двух солей: гидролиз хлорида алюминия (в кратком ионном виде): $Al(3+) + H_2O \rightleftharpoons AlOH(2+) + H(+)$ гидролиз сульфида натрия (в кратком ионном виде): $S(2-) + H_2O = HS(-) + OH(-)$ . Как видно, в первом растворе накоплены ионы $H(+)$ , во втором $OH(-)$ . При их сливании происходит реакция: $2Al(3+) + 3S(2-) + 6OH(-) + 6H(+)= Al(OH)_3(осадок) + H_2S(газ)$ .
30. Во сколько раз уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 л 0,2 М раствора уксусной кислоты прибавить 0,1 моль ацетата натрия, степень диссоциации которого составляет 80 %?	Исходную концентрацию ионов $H^+$ в растворе (до добавления ацетата натрия (рассчитаем по уравнению): Концентрацию ионов водорода в растворе после добавления соли обозначим через $x$ . Тогда, концентрация недиссоциированных молекул кислоты будет равна $(0,005 - x)$ . Концентрация ацетат-ионов будет складываться из двух величин: из концентрации, создаваемой диссоциацией молекул кислоты ( $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$ ), и концентрации, обусловленной диссоциацией в растворе соли ( $CH_3COONa \rightleftharpoons CH_3COO^- + Na^+$ ). Первая из этих величин равна $x$ , а вторая – $0,005$ моль/л; общая концентрация ионов $CH_3COO^-$ равна, следовательно, $(0,005 + x)$ моль/л. Подставив значения концентраций в выражение для константы диссоциации уксусной кислоты, получим: Так как в присутствии одноимённых ионов $CH_3COO^-$ диссоциация уксусной кислоты подавляется, то степень её диссоциации мала и значением $x$ можно пренебречь. Тогда последнее выражение упростится. При сравнении исходной концентрации ионов водорода с рассчитанной, находим, что прибавление к раствору кислоты соли вызвало уменьшение концентрации ионов водорода в 167 раз: $(3 \cdot 10^{-4}) / (1,8 \cdot 10^{-6}) = 167$ Ответ: в 167 раз.
31. Ионное произведение воды и водородный показатель.	Ионное произведение воды $K_W$ (константа автопротолиза воды) — произведение концентраций ионов водорода $H^+$ и гидроксид-ионов $OH^-$ в воде или в водных растворах. $mol/L$ . При 20 - 25 °C константа диссоциации воды равна $1,8 \cdot 10^{-16}$ моль/л ( $pK_d = 15,74$ ). Откуда ионное произведение воды $K_W = 10^{-14}$ моль <sup>2</sup> /л <sup>2</sup> . Водородный показатель (pH, от лат. p ondu s H ydrogenii — «вес водорода»; произносится «пэ-аш») — мера определения кислотности водных растворов. Ассоциирована с концентрацией ионов водорода, что эквивалентно активности ионов водорода в сильно разбавленных растворах. Лимонный сок. Ввиду наличия 5%-6% лимонной кислоты, водородный показатель сока равен 2,2 (высокая кислотность).

<p>32. Предложите схему систематического анализа смеси катионов: <math>Al^{3+}</math>, <math>Cr^{3+}</math>, <math>Zn^{2+}</math>, <math>Sn^{2+}</math>.</p>	<p>The flowchart illustrates the systematic analysis of a mixture of <math>Al^{3+}</math>, <math>Cr^{3+}</math>, and <math>Zn^{2+}</math> ions. The process begins with the mixture of ions. Addition of 6M NaOH and <math>H_2O_2</math> leads to the formation of <math>[Al(OH)_4]^-</math>, <math>CrO_4^{2-}</math>, and <math>[Zn(OH)_4]^{2-}</math>. Further treatment with <math>NH_4Cl</math> leads to <math>Al(OH)_3</math> and <math>CrO_4^{2-}</math>, <math>[Zn(OH)_4]^{2-}</math>. Addition of <math>(NH_4)_2CO_3</math> leads to <math>CrO_4^{2-}</math> and <math>(ZnOH)_2CO_3</math> (white). Treatment with HCl leads to <math>Al^{3+}</math>, which is detected with alizarin and <math>NH_3</math> to form a red lacquer. <math>CrO_4^{2-}</math> is detected with <math>H_2O_2</math> and <math>H_2SO_4</math> to form blue <math>H_2CrO_5</math> in ether.</p>
<p>33. Вычислить концентрацию ионов <math>HCOO^-</math> в растворе, литр которого содержит 0,1 М раствора муравьиной кислоты и 0,01 М раствора соляной кислоты, считая диссоциацию HCl полной.</p>	<p>В растворе происходят процессы ионизации данных кислот: <math>HCOOH \leftrightarrow H^+ + HCOO^-</math> (слабый электролит). <math>HCl \rightarrow H^+ + Cl^-</math> (сильный электролит). Ионизация муравьиной кислоты в присутствии сильной соляной кислоты будет сильно подавлена присутствием одноименных ионов <math>H^+</math>. Равновесие ионизации муравьиной кислоты определяется ее константой ионизации, т. е. <math>[H^+] \cdot [HCOO^-] = K_{HCOOH} = 1,8 \cdot 10^{-4}</math>. <math>[HCOOH]</math></p>
<p>34. Буферные системы и их значение в анализе</p>	<p>Буферные растворы — это растворы с определённой устойчивой концентрацией водородных ионов, pH которых мало изменится при прибавлении к ним небольших количеств сильного основания или сильной кислоты, а также при разбавлении и концентрировании.</p> <p>Буферные системы представляют собой смесь кислоты (донора протонов) и сопряжённого с ней основания (акцептора протонов).</p> <p>Буферные растворы имеют большое значение для протекания реакций в живых организмах. Например, в крови постоянство водородного показателя pH (химический гомеостаз) поддерживается тремя независимыми буферными системами: бикарбонатной, фосфатной и белковой.</p>
<p>35. Как отделить а) <math>Mg^{2+}</math> от <math>Mn^{2+}</math>, б) <math>Fe^{3+}</math> от <math>Bi^{3+}</math>?</p>	<p>а) Для отделения ионов <math>Mg^{2+}</math> от <math>Mn^{2+}</math> можно использовать растворитель, в котором <math>Mg^{2+}</math> будет образовывать нерастворимое вещество, а <math>Mn^{2+}</math> останется в растворе. Например, можно добавить к раствору ионов хлорные ионы <math>Cl^-</math> в виде хлорида натрия NaCl. В результате произойдет образование хлорида магния <math>MgCl_2</math>, который является нерастворимым и будет выпадать в форме осадка. Ион марганца <math>Mn^{2+}</math> останется в растворе. б) Для отделения ионов <math>Fe^{3+}</math> от <math>Bi^{3+}</math> можно использовать различие в их степенях окисления. Ион железа <math>Fe^{3+}</math> можно восстановить до иона железа <math>Fe^{2+}</math> с помощью восстановителя, например, добавить в раствор восстановительную среду, такую как сероводородную кислоту <math>H_2S</math>.</p>
<p>36. Вычислить pH и определить реакцию раствора, если концентрация ионов водорода <math>[H^+]</math> равна <math>7,45 \cdot 10^{-4}</math> г-ион/л.</p>	<p>Решение <math>pH = -\lg[H^+] = -\lg(7,45 \cdot 10^{-4}) = -(-4 + \lg 7,45) = 4 - 0,87 = 3,13</math>. Так как pH 3,13 &lt; 7 реакция среды – кислая.</p>
<p>37. Вычисление pH буферных растворов.</p>	<p>Для вычисления pH буферных растворов можно использовать следующие формулы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислый буферный раствор (пример: <math>CH_3COOH + CH_3COONa</math>). Для перехода от концентрации к pH</li> </ol>

	<p>необходимо прологарифмировать данное выражение.</p> <p>2. Основной буферный раствор (пример: <math>\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl}</math>). pH буферного раствора определяется не столько концентрацией компонентов, сколько их соотношением, поэтому при разбавлении раствора pH практически не изменяется.</p>
38. Как обнаружить а) $\text{Mg}^{2+}$ в присутствии $\text{Fe}^{3+}$ , б) $\text{Mn}^{2+}$ в присутствии $\text{Fe}^{2+}$ ?	Обнаружению катионов $\text{Fe}^{2+}$ и $\text{Fe}^{3+}$ не мешают ионы марганца $\text{Mn}^{2+}$ и ионы магния $\text{Mg}^{2+}$ , поэтому в отдельных пробах исследуемого раствора определяют присутствие катионов $\text{Fe}^{2+}$ и $\text{Fe}^{3+}$ . Обнаружение катиона $\text{Fe}^{2+}$ проводят с помощью реагента гексацианоферрата (III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Выпадение осадка темно-синего цвета указывает на присутствие в растворе ионов железа $\text{Fe}^{2+}$ . Катионы железа $\text{Fe}^{3+}$ обнаруживают с помощью роданида калия $\text{KSCN}$ в подкисленном растворе. (По кроваво-красному окрашиванию.) Катионы железа $\text{Fe}^{3+}$ можно обнаружить также с помощью гексацианоферрата (II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . 2. Осаждение катионов пятой группы.
39. Вычислить концентрацию ионов водорода в растворе, если pH раствора равен 5,25.	Решение $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \lg[\text{H}^+] = -\text{pH} = -5,25; [\text{H}^+] = 10^{-5,25} = 10^{-6} \cdot 10^{0,75}$ . $[\text{H}^+] 5,62 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ . 10. Пример 6. Вычислить pH и pOH раствора, если концентрация ионов водорода $\text{H}^+$ в растворе равна $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ . Указать реакцию среды. Решение $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 2,5 \cdot 10^{-3} = -(0,4 - 3) = 2,6$ ; $\text{pOH} 14 - \text{pH} = 14 - 2,6 = 11,6$ . Среда раствора – кислая.
40. Произведение растворимости.	Произведение растворимости — произведение концентраций ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе при постоянных температуре и давлении. Произведение растворимости — величина постоянная. При постоянной температуре в насыщенных водных растворах малорастворимых электролитов устанавливается равновесие между твердым веществом и ионами, образующими это вещество.
41. Предложите схему систематического анализа смеси катионов: $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ .	Ионы $\text{Fe}^{2+}$ и $\text{Fe}^{3+}$ легко образуют комплексные соединения. Это свойство широко используется не только для открытия, но и для маскировки ионов $\text{Fe}^{3+}$ . Элементы пятой аналитической группы имеют переменную степень окисления (кроме магния) и поэтому для них характерны окислительно-восстановительные реакции. Это свойство используется для открытия ионов $\text{Mn}^{2+}$ (окисление до фиолетового иона $\text{MnO}_4^-$ ).
42. Вычислить pH и pOH раствора, если концентрация ионов водорода $[\text{H}^+]$ в растворе равна $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.	$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ ; $\text{pH} = 5 - \lg 2,5 = 5 - 0,4 = 4,6$
43. Влияние одноименных и других ионов на растворимость электролитов. Солевой эффект	Влияние одноименного иона. Растворимость малорастворимых электролитов понижается при введении в их раствор сильных электролитов с одноименным ионом. Влияние индифферентного иона («солевой эффект»). Соли, не имеющие одноименного иона, также влияют на растворимость электролита. При этом растворимость обычно повышается. Например, растворимость $\text{PbSO}_4$ в присутствии $\text{KNO}_3$ и других солей повышается, и при том тем сильнее, чем больше концентрация соответствующей соли.
44. Какие реакции характерны для $\text{Co}^{2+}$ и $\text{Ni}^{2+}$ ?	$\text{Ni}^{2+}$ : реактив Чугаева (диметилглиоксим) в аммиачной среде даёт с катионом $\text{Ni}^{2+}$ осадок внутрикомплексной соли: $\text{NiSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} + 2\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2 = \text{Ni}(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ т. к. присутствует катион $\text{Ni}^{2+}$ , р-р окрашивается в интенсивно

	розовый цвет, а затем образуется ало-красный осадок. Co <sup>2+</sup> : роданид аммония (или калия) NH <sub>4</sub> CNS (или KCNS) образует с катионом Co <sup>2+</sup> комплексную соль: CoCl <sub>2</sub> + 4NH <sub>4</sub> CNS = (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> [Co(CNS) <sub>4</sub> ] + 2NH <sub>4</sub> Cl (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> [Co(CNS) <sub>4</sub> ] имеет красивую сине-голубую окраску; ион [Co(CNS) <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> неустойчив и легко распадается в водных р-рах. При проведении данной р-ии необходимо иметь в виду, что для уменьшения диссоциации иона [Co(CNS) <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> следует ввести избыток ионов CNS: [Co(CNS) <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> ↔ CO <sub>2</sub> <sup>+</sup> + 4CNS-
45. Вычислить pH 0,01 н. раствора HCl, учитывая, что при ионной силе 0,01 fH <sup>+</sup> = 0,91.	HNO <sub>3</sub> =H <sup>+</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> а) [H <sup>+</sup> ]=C=0,05 mol/l pH=-lg[H <sup>+</sup> ]=1,30 б) J=0,5(0,05*1 <sup>2</sup> +0,05*1 <sup>2</sup> )=0,05 lgγ=-0,5*1 <sup>2</sup> *√0,05/(1+√0,05)=-0,09137 γ=0,8103 конц. H <sup>+</sup> с учетом κ-та активности [H <sup>+</sup> ]=0,8103*0,05=0,04051 mol/l pH=-lg[H <sup>+</sup> ]=1,39
46. Образование и растворение осадков.	Образование и растворение осадков связаны с равновесием между осадком малорастворимого вещества и его насыщенным раствором. Условие образования осадков: если в растворе произведение реальных концентраций ионов больше, чем произведение растворимости при данной температуре, то осадок выпадает. Если же произведение меньше численного значения произведения растворимости, то осаждения не происходит. Растворение осадка: если необходимо растворить осадок, то следует уменьшить в его насыщенном растворе концентрации соответствующих ионов за счёт вовлечения их в различные комплексы, либо путём изменения кислотности среды, либо сочетая исходное равновесие с окислительно-восстановительными взаимодействиями.
47. При помощи какой реакции можно обнаружить катион Hg <sup>2+</sup> в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.	Hg <sup>2+</sup> + 2KI=HgI <sub>2</sub> +2K <sup>+</sup> Hg <sup>2+</sup> +2NaOH=HgO+H <sub>2</sub> O Hg <sup>2+</sup> +O <sub>2</sub> =Hg+SO <sub>2</sub>
48. Вычислить pH 0,01 н. раствора уксусной кислоты, константа ионизации которой равна 1,74 · 10 <sup>-5</sup> .	[H <sup>+</sup> ] = (K*C) <sup>1/2</sup> = (1,74*10 <sup>-5</sup> *0,01) <sup>1/2</sup> = 0,78*10 <sup>-4</sup> pH = -lg[H <sup>+</sup> ] = 4 - lg0,78 = 4,11
49. Превращение одних малорастворимых электролитов в другие.	Реакция ионного обмена (РИО) — химическое взаимодействие ионов в электролитах. Суть РИО заключается в связывании ионов. Главное условие необратимого протекания ионнообменной реакции между электролитами — образование осадка, газообразного вещества или малодиссоциирующего соединения (слабого электролита, в том числе воды). Ионообменный процесс может быть и обратимым, то есть реакция будет протекать в двух направлениях. Это происходит в случае, когда одно из исходных веществ — слабый электролит.
50. При помощи какой реакции можно обнаружить	CdSO <sub>4</sub> +Zn=Cd+ZnSO <sub>4</sub> CdSO <sub>4</sub> +Zn=Cd+ZnSO <sub>4</sub>

<p>катион <math>Cd^{2+}</math> в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.</p>	
<p>51. Характеристика направлений исследований биохимии.</p>	<p>Согласно источнику, биохимию традиционно подразделяют на следующие направления: Статическая биохимия — анализ строения и свойств всех органических и неорганических соединений, входящих в состав живых объектов. Динамическая биохимия — изучение всей совокупности превращений отдельных соединений (обмен веществ и энергии). Функциональная биохимия — исследование физиологической роли молекул отдельных соединений и их превращений при определённых проявлениях жизнедеятельности. Сравнительная и эволюционная биохимия — определение сходства и различий состава и обмена веществ у организмов, принадлежащих к разным таксономическим группам. В зависимости от объекта исследования выделяют биохимию человека, растений, животных, микроорганизмов, крови, мышц, нейрохимию и другие направления.</p>
<p>52. Состав живых организмов. Краткая характеристика молекул, играющих роль строительных блоков в живых организмах.</p>	<p>В живом организме из них путем ряда промежуточных превращений образуются биоорганические молекулы, играющие роль строительных блоков: простые сахара, аминокислоты, жирные кислоты и т. д. В дальнейшем эти строительные блоки связываются друг с другом ковалентными связями, образуя макромолекулы белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов и липидов (хотя молекулярные веса отдельных липидов малы по сравнению с молекулярными весами белков, нуклеиновых кислот и полисахаридов, тем не менее липиды).</p>
<p>53. Химическое строение и форма молекул воды.</p>	<p>Молекула воды состоит из атома кислорода и двух атомов водорода. В атоме водорода один неспаренный электрон, в атоме кислорода шесть валентных электронов, два из которых неспарены. Неспаренные электроны образуют две общие электронные пары по обменному механизму. Неподелённые пары электронов на атоме кислорода «мешают» атомам находиться на одной линии, поэтому молекула воды имеет угловое строение. Валентный угол (угол H–O–H) равен <math>104,5^\circ</math>. Связь между атомами в молекуле воды ковалентная полярная. Электронная плотность смещена в сторону более электроотрицательного атома кислорода. Таким образом, в молекуле воды можно выделить «положительный полюс» (атом O) и «отрицательный полюс» (атомы H). Молекула воды является диполем.</p>
<p>54. Характеристика свойств воды в составе живых организмов. Связанная и свободная вода. Активность воды.</p>	<p>Вода в клетке находится в двух формах: свободной и связанной. Свободная вода находится в межклеточных пространствах, сосудах, вакуолях, полостях органов. Она служит для переноса веществ из окружающей среды в клетку и наоборот. Связанная вода входит в состав некоторых клеточных структур, находясь между молекулами белка, мембранами, волокнами, и соединена с некоторыми белками. Вода обладает следующими свойствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая удельная теплоёмкость,</li> <li>• высокая теплопроводность,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практически не сжимается,</li> <li>• способна растворять газы (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> и др.),</li> <li>• является источником кислорода и водорода, выделяемых при фотоллизе в световую фазу фотосинтеза.</li> </ul>
55. Гидрофобность и гидрофильность органических соединений.	Гидрофильность и гидрофобность - это свойства веществ, характеризующие их сродство к воде. Эти свойства определяются на молекулярном уровне особенностями строения молекул и их полярностью. Полярные соединения, такие как соли, сахара, спирты хорошо растворяются в воде и называются гидрофильными. Неполярные вещества - жиры, масла, углеводороды плохо взаимодействуют с водой и являются гидрофобными.
56. α-аминокислоты как мономерные звенья белков. Классификация боковых групп аминокислотных остатков протеиногенных аминокислот.	Аминокислоты являются структурной единицей белков. Аминокислоты содержат амино-группу (-NH <sub>2</sub> ), карбоксильную группу (-COOH), атом водорода и боковую цепь, связанную с α-углеродным атомом. Одна из 20 аминокислот, пролин, является иминокислотой (содержит иминогруппу -NH-), остальные 19 являются α-аминокислотами. В природе выявлено около 300 аминокислот. Из них 20 являются стандартными (протеиногенными) аминокислотами, которые обнаружены в структуре белков, полученных из различных организмов - животных, растений и микроорганизмов. Это - результат универсальной природы генетического кода, обеспечивающей включение 20 аминокислот при биосинтезе белков.
57. Первичная структура белка. Отличительные особенности пептидной связи.	Первичная структура белка — это последовательность аминокислот, которая закодирована при помощи пептидных связей. Отличительные особенности пептидной связи: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислород и водород внутри неё находятся в транс-положении в отношении оси —C-N-.</li> <li>2. В основном пептидная связь находится в промежуточном состоянии — между двумя крайними зарядами: на O имеется небольшой минус, а на N — небольшой плюс.</li> <li>3. Во многих природных полипептидах есть в составе различные аминокислотные остатки.</li> <li>4. Для полипептидной цепи характерна лёгкость изгиба — вторая водородная связь её не держит.</li> <li>5. Первичная структура белка поддерживается за счёт пептидной связи, для которой характерна высокая степень стабильности.</li> </ol>
58. Вторичная структура белковой молекулы (α-спираль, структура складчатого слоя, β-изгиб, коллагеновая спираль). Типы водородной связи, поддерживающие вторичную структуру.	Вторичная структура белковой молекулы формируется благодаря образованию водородных связей между пептидными группами. Различают два типа вторичной структуры: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. α-спираль. При формировании α-спирали атом кислорода каждой пептидной группы образует водородную связь с атомом водорода четвертой по ходу цепи NH-группы.</li> <li>2. β-структура (складчатый слой). В отличие от α-спирали складчатый слой имеет зигзагообразную форму, похожую на гармошку.</li> </ol> <p>В белках могут присутствовать также участки полипептидной цепи, не образующие вторичную структуру.</p>

<p>59. Третичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Связи образующие и поддерживающие третичную структуру.</p>	<p>Третичная структура белка — это пространственная ориентация полипептидной цепи или способ её укладки в определённом объёме.</p> <p>В зависимости от формы третичной структуры различают глобулярные и фибриллярные белки.</p> <p>В глобулярных белках чаще преобладает <math>\alpha</math>-спираль, фибриллярные белки образуются на основе <math>\beta</math>-структуры.</p> <p>Связи, стабилизирующие третичную структуру глобулярного белка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• водородные связи спиральной структуры;</li> <li>• водородные связи <math>\beta</math>-структуры;</li> <li>• водородные связи между радикалами боковых цепей;</li> <li>• гидрофобные взаимодействия между неполярными группами;</li> <li>• электростатические взаимодействия между противоположно заряженными группами;</li> <li>• дисульфидные связи;</li> <li>• координационные связи ионов металлов.</li> </ul>
<p>60. Четвертичная структура белковой молекулы. Условия образования четвертичной структуры.</p>	<p>Четвертичная структура белковой молекулы — это способ совместной укладки и упаковки субъединиц, вследствие чего образуются функционально активные центры белка, обуславливающие его биологическую активность.</p> <p>Субъединицы удерживаются вместе главным образом за счёт слабых взаимодействий. Большую роль в становлении четвертичной структуры белков играют гидрофобные взаимодействия, меньшую — водородные связи. Ионные связи тоже участвуют в образовании четвертичной структуры, иногда в стабилизации четвертичной структуры принимают участие дисульфидные связи.</p> <p>Соединение субъединиц друг с другом с образованием олигомерного комплекса происходит при взаимодействии строго определённых участков их поверхностей, называемых контактными.</p>
<p>61. Основные физико-химические свойства белков (растворимость, амфотерные свойства, денатурация, коагуляция, оптические свойства, гидролиз белков).</p>	<p>К физико-химическим свойствам белков относят амфотерность, растворимость, способность к денатурации, коллоидные свойства. Амфотерность. Так как белки содержат кислые и основные аминокислоты, то в их составе всегда имеются свободные кислые (<math>\text{COO}^-</math>) и основные (<math>\text{NH}_3^+</math>) группы. Заряд белка зависит от соотношения количества кислых и основных аминокислот. Поэтому, аналогично аминокислотам, белки заряжаются положительно при уменьшении pH, и отрицательно при его увеличении. Если pH раствора соответствует изоэлектрической точке белка, то заряд белка равен 0</p>
<p>62. Классификация белков. Простые и сложные белки, их строение, свойства, взаимосвязь с небелковыми компонентами.</p>	<p>Белки по составу можно разделить на две группы: простые и сложные белки.</p> <p>Простые белки состоят только из аминокислотных остатков и не содержат других химических составляющих. К ним относятся, например, РНКазы и многие другие ферменты.</p> <p>Сложные белки, помимо полипептидных цепей, содержат другие химические компоненты. Среди сложных белков различают, например, металлопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, липопротеины и др.</p> <p>По выполняемым функциям белки можно разделить на:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• структурные,</li> <li>• питательные и запасные,</li> <li>• сократительные,</li> <li>• транспортные,</li> <li>• каталитические,</li> <li>• защитные,</li> <li>• рецепторные,</li> <li>• регуляторные и др.</li> </ul>
<p>63. Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Апофермент, холофермент, кофактор. Классификация кофакторов.</p>	<p>Ферменты бывают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простые — состоят из аминокислот.</li> <li>2. Сложные (холофермент) — кроме белковой части (апофермент) содержат небелковый компонент (кофактор).</li> </ol> <p>Кофакторы могут быть неорганическими (например, ионы Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> ou Mg<sup>2+</sup>) или органическими (например, биотин или кофермент А). Если кофактор является сложной органической молекулой, он называется коферментом. Большинство витаминов являются кофакторами фермента.</p>
<p>64. Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации ионов водорода, температуры, субстратная специфичность действия.</p>	<p>Ферменты, активность которых зависит от действия аллостериче-ских эффекторов, получили название регуляторных. Присоединившись к аллостерическому центру, эффектор изменяет третичную и четвертичную структуру фермента таким образом, что нарушается положение функциональных групп в каталитически активном центре, вследствие чего увеличивается или уменьшается его способность связывать и преобразовывать субстрат.</p> <p>Специфичность действия, регулируемость активности ферментов, широта действия ферментов в целом, высокая активность ферментов (ускорение реакций в 10<sup>8</sup> – 10<sup>11</sup> раз (и даже в 10<sup>14</sup> и 10<sup>17</sup>). 2) «минусы», «недостатки» ферментов: ферменты не могут работать при высоких температурах, при высоких давлениях, в сильно кислой и сильно щелочной среде, так как в этих условиях происходит денатурация белков (но есть исключения – пепсин работает в резко кислой среде, оксидазы могут работать в щелочной среде). Именно поэтому организм плохо переносит ацидоз, алкалоз, повышение температуры тела и так далее. Отличия обусловлены белковой природой ферментов</p>
<p>65. Краткая характеристика свойств ферментов пищеварительного тракта животных (рН-оптимум, специфичность действия).</p>	<p>Ферменты пищеварения, пищеварительные ферменты — ферменты, расщепляющие сложные компоненты пищи (полисахариды) до более простых веществ (олигосахаридов), которые затем всасываются в организм. В более широком смысле пищеварительными ферментами также называют все ферменты, расщепляющие крупные (обычно полимерные) молекулы на мономеры или более мелкие части. Все ферменты желудочно-кишечного тракта относятся к гидролазам, что означает, что расщепление пищевых полимеров происходит всегда при участии молекулы воды.</p> <p>Пищеварительные ферменты находятся в пищеварительной системе человека и животных. Кроме этого, к таким ферментам можно отнести внутриклеточные ферменты лизосом.</p> <p>Основные места действия пищеварительных ферментов в организме человека и животных — это ротовая полость, желудок, тонкая кишка. Эти ферменты вырабатываются такими железами, как слюнные железы, железы желудка, поджелудочная железа и железы тонкой кишки. Часть</p>

	<p>ферментативных функций выполняется облигатной кишечной микрофлорой.</p> <p>По субстратной специфичности пищеварительные ферменты делятся на несколько основных групп:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• протеазы: эндопептидазы, которые катализируют расщепление внутренних пептидных связей (пепсин, реннин, гастринсин в желудочном соке и трипсин, химотрипсин, эластаза в панкреатическом соке) и экзопептидазы, которые отщепляют по одной аминокислоте с карбоксильного конца (карбоксипептидаза в панкреатическом соке и аминопептидаза, пептидазы в кишечном соке);</li> <li>• липазы расщепляют липиды до жирных кислот и глицерина;</li> <li>• карбогидразы гидролизуют углеводы</li> <li>• сахараза расщепляет сахарозу, мальтаза расщепляет мальтозу, лактаза расщепляет лактозу</li> <li>• нуклеазы расщепляют нуклеиновые кислоты до нуклеотидов.</li> </ul>
<p>66. Особенности расщепления органических соединений в процессе пищеварения.</p>	<p>В процессе пищеварения происходит расщепление крупных пищевых молекул до мелких, которые обретают способность растворяться в воде и всасываются в жидкую часть крови — плазму.</p> <p>Процесс пищеварения можно разделить на две фазы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическое переваривание. Физическое измельчение крупных кусков пищи для того, чтобы сделать их доступными для пищеварительных ферментов.</li> <li>2. Химическое переваривание. Включается, когда в работу включаются ферменты, которые продолжают «крошить» питательные вещества и соединения, имеющие сложную структуру, до такого состояния, когда их можно будет усвоить и использовать для удовлетворения потребностей отдельных органов и систем.</li> </ol>
<p>67. Классификация ферментов.</p>	<p>Согласно современной классификации, все ферменты разделены на 6 классов по типам катализируемых реакций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оксидоредуктазы. Катализируют окислительно-восстановительные реакции.</li> <li>2. Трансферазы. Переносят химические группы от одной молекулы к другой.</li> <li>3. Гидролазы. Осуществляют гидролиз субстрата.</li> <li>4. Лиазы. Катализируют разрыв внутримолекулярных связей негидролитическим путём.</li> <li>5. Изомеразы. Катализируют изомерные превращения в пределах одной молекулы.</li> <li>6. Лигаза. Катализируют присоединение двух молекул друг к другу с использованием энергии макроэргических связей.</li> </ol>
<p>68. Характеристика жирных кислот, входящих в состав живых организмов.</p>	<p>Жирные кислоты липидов — это одноосновные карбоновые кислоты алифатического ряда, преимущественно высшие, с чётным числом атомов углерода (C10–C24, чаще C16–C18). Они входят в состав большинства липидов (триглицериды, воски, кефалины, лецитины, сфинголипиды и др.).</p> <p>Жирные кислоты могут быть насыщенными (пальмитиновая, стеариновая кислоты и др.) или ненасыщенными, содержащими двойные, редко тройные связи, имеющие цис-конфигурацию.</p> <p>В клеточных мембранах жирные кислоты присутствуют главным образом в составе фосфо- и гликолипидов и играют</p>

	важную роль в структурной организации и функционировании мембран.
69. Характеристика липидов, являющихся источником энергии в организме человека и животных. Нейтральные жиры, химическая состав и строение.	<p>Липиды (от др.-греч. λίπος — жир) — разнообразная по строению группа биоорганических веществ, с общим свойством — растворимостью в неполярных растворителях. Липиды по способности к гидролизу делятся на две большие группы: омыляемые (сложные эфиры спиртов и жирной кислоты: триглицериды, фосфолипиды и т. д.) и неомыляемые липиды (холестерин, витамины А, Е, Д, К). Липиды при комнатной температуре (+20 °С) могут находиться в твёрдом (жиры) или жидком (масла) состоянии. В основном, жирами являются липиды животного (теплокровные) происхождения (исключение, например триглицериды какао и ореха кокоса). Маслами являются липиды растений, холоднокровных животных (например, рыбы). Молекулы простых липидов состоят из спирта и жирных кислот, сложных — из спирта, высокомолекулярных жирных кислот и других компонентов. Содержатся во всех живых клетках.</p> <p>Также липиды образуют энергетический резерв организма, участвуют в создании водоотталкивающих и теплоизоляционных покровов, защищают различные органы от механических воздействий и др. К липидам относят также некоторые жирорастворимые вещества, в молекулы которых не входят жирные кислоты, например, терпены, стерины. Многие липиды являются продуктами питания, используются в промышленности и медицине.</p> <p>Согласно нестрогому физико-химическому определению, липид — гидрофобное органическое вещество, растворимое в органических растворителях; согласно строгому биохимическому определению, это гидрофобная или амфифильная молекула, полученная путём конденсации ацетильных и пропильных групп (в виде ацил-СоА) с возможностью последующей этерификации с различными спиртами[ист</p>
70. Характеристика липидов, выполняющих функции структурных и рецепторных компонентов клеточных мембран. Фосфолипиды и гликолипиды, химический состав и строение.	<p>Функция гликолипидов и гликопротеинов мембраны, а следовательно и гликокаликса: - рецепторная (распознающая), обеспечивает «индивидуализацию» клетки. Растительная клетка поверх цитоплазматической мембраны имеет клеточную стенку, состоящую из целлюлозы; Грибная клетка – имеет клеточную стенку, в состав которой входит хитин. Подмембранный комплекс. Образован элементами цитоскелета (микротрубочки и микрофиламенты). Функция: придает мембране прочность и обеспечивает подвижность.</p>
71. Характеристика липидов, играющих роль защитного покрытия. Воски.	<p>Воски — это сложные жироподобные вещества, представляющие собой смесь жирных кислот и многоатомных спиртов.</p> <p>У растений воск выполняет защитную функцию: восковая плёнка покрывает листья и плоды, препятствуя потере влаги и проникновению патогенных микроорганизмов.</p> <p>У животных воск вырабатывается кожными железами и защищает шерсть и перья от влаги.</p> <p>Насекомые (например, пчёлы) используют воск в качестве строительного материала.</p>
72. Характеристика липидов, играющих роль биологических сигналов в живых организмах. Терпены	<p>Будучи одним из основных компонентов биологических мембран, липиды влияют на проницаемость стенок клеток и активность многих ферментов, участвуют в передаче нервного импульса, в мышечном сокращении, создании межклеточных</p>

и стероиды, химический состав и строение.	контактов, в иммунохимических процессах.
73. Характеристика липидов живых организмов по химическому строению.	<p>Липиды — это обширная группа жиров и жироподобных веществ, которые содержатся во всех живых клетках.</p> <p>По химическому строению липиды разнообразны. Однако настоящие липиды — это сложные эфиры высших жирных кислот и какого-либо спирта.</p> <p>Липиды подразделяются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Простые липиды: триацилглицеролы (нейтральные жиры) и воска.</li> <li>• Сложные липиды: фосфолипиды, гликолипиды, стероиды.</li> <li>• Липиды выполняют следующие функции:</li> <li>• Энергетическая.</li> <li>• Запасающая.</li> <li>• Защитная.</li> <li>• Структурная.</li> <li>• Регуляторная.</li> </ul>
74. Переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Метаболизм всосавшихся продуктов переваривания липидов.	<p>Переваривание липидов — это процесс расщепления триглицеридов на более мелкие моноглицеридные единицы с помощью ферментов липазы.</p> <p>Всасывание липидов происходит в тонком кишечнике. Триглицериды расщепляются на отдельные жирные кислоты и глицерины вместе с холестерином. Они объединяются в структуры, называемые мицеллами. Жирные кислоты и моноглицериды покидают мицеллы и диффундируют через мембрану, попадая в эпителиальные клетки кишечника. В цитозоле эпителиальных клеток жирные кислоты и моноглицериды рекомбинируются обратно в триглицериды.</p>
75. Функции углеводов в живом организме.	<p>Функции углеводов: – энергетическая (производство АТФ и других макроэргов, тепла); – рецепторная (гликопротеины мембран повышают их специфичность); – защитная (антитела – иммуноглобулины являются гликопротеинами); – антигенная (внешняя сторона клеточных мембран - гликопротеины); – пластическая (входят в состав ДНК, РНК, НАД (Ф), цАМФ, ФАД, КоА, и др.) – структурная (гликозаминогликаны являются основным веществом межклеточного матрикса); – антиоксидантная (ксенобиотики инактивируются в организме).</p>
76. Классификация углеводов по химическому строению.	<p>Классификация углеводов. Углеводы делятся на две группы — простые углеводы, или моносахариды, и сложные углеводы, которые, в свою очередь, включают в себя дисахариды, олигосахариды и полисахариды.</p>
77. Моносахариды и их производные. Особенности химического строения.	<p><b>Моносахариды</b> — органические соединения, одна из основных групп углеводов; самая простая форма сахара.</p> <p>Моносахариды содержат гидроксильные группы и альдегидную (альдозы) или кетогруппу (кетозы). Каждый углеродный атом, с которым соединена гидроксильная группа (за исключением первого и последнего), является хиральным, что даёт начало многим изомерным формам.</p> <p><b>Характерная особенность моносахаридов</b> — способность существовать в открытой (ациклической) и циклической формах и давать производные каждой из форм.</p> <p>Моносахариды входят в состав сложных углеводов (гликозиды, олигосахариды, полисахариды) и смешанных углеводсодержащих биополимеров (гликопротеиды, гликолипиды и др.).</p>

<p>78. Олигосахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе дисахаридов.</p>	<p>К олигосахаридам относят растворимые в воде полимеры моносахаридов. Примеры дисахаридов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сахароза (свекловичный, тростниковый сахар) — соединение глюкозы и фруктозы. Играет важную роль в растениях, где служит транспортируемой формой углеводов во флоэме.</li> <li>• Лактоза (или молочный сахар) — содержится в молоке млекопитающих. Состоит из остатков глюкозы и галактозы.</li> <li>• Мальтоза — образована двумя остатками глюкозы. Образуется при расщеплении крахмала и гликогена в пищеварительном тракте животных или при прорастании семян растений.</li> </ul> <p>В природе встречается много других дисахаридов. Кроме того, известны олигосахариды, содержащие 3 и 4 остатка моносахаридов.</p>
<p>79. Полисахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе гомополисахаридов (гликоген, крахмал, целлюлоза, хитин), особенности их структуры и функции.</p>	<p>К наиболее часто встречающимся полисахаридам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крахмал — основной полисахарид, откладываемый как энергетический запас у растительных организмов.</li> <li>2. Декстрин — полисахарид, продукт неполного гидролиза крахмала.</li> <li>3. Целлюлоза — основной структурный полисахарид клеточных стенок растений.</li> <li>4. Гликоген — полисахарид, откладываемый как энергетический запас в клетках преимущественно животных организмов.</li> <li>5. Хитин — основной структурный полисахарид экзоскелета насекомых и членистоногих, а также клеточных стенок грибов.</li> </ol> <p>Полисахариды выполняют в живых организмах различные биологические функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурные полисахариды придают клеточным стенкам прочность.</li> <li>2. Водорастворимые полисахариды не дают клеткам высохнуть и защищают их.</li> <li>3. Резервные полисахариды по мере необходимости расщепляются на моносахариды и используются организмом.</li> </ol>
<p>80. Расщепление углеводов в процессе пищеварения и всасывание их в кровь.</p>	<p>Альдолаза – фермент, участвующий в процессе расщепления фруктозодифосфата, обладает наибольшей активностью в печени и миокарде, в связи с чем ее повышение в сыворотке крови характерно для поражения этих органов, в частности, инфаркта миокарда и гепатита. В ходе альдолазной реакции образуется две фосфотриозы – глицеральдегид-3-фосфат (ГАФ) и диоксиацетонфосфат (ДОАФ), причем равновесие наступает при их соотношении 5:95</p>
<p>81. Характеристика функций водорастворимых витаминов в организме человека и животных. Источники поступления водорастворимых витаминов в организм.</p>	<p>К водорастворимым витаминам относятся витамины С, В1, В2, В3 (РР), В6, В12, фолиевая кислота, пантотеновая кислота и биотин. Их основная особенность: не накапливаются в организме совсем, либо их запасов хватает на очень продолжительное время. Поэтому передозировка возможна лишь для некоторых из водорастворимых витаминов. Витамин С - аскорбиновая кислота - участвует практически во всех биохимических процессах организма</p>
<p>82. Краткая</p>	<p>К жирорастворимым витаминам относятся витамины А, Д, Е и</p>

<p>характеристика жирорастворимых витаминов их биологическая роль. Нарушения, вызываемые не достаточным содержанием жирорастворимых витаминов в организме человека.</p>	<p>К. Их основная особенность - это способность накапливаться в тканях организма, в основном в печени. Витамин А- ретинол обеспечивает: процессы роста; функционирование кожного эпителия и костной ткани; поддержание иммунологического статуса; восприятие света сетчаткой глаз. Содержится в виде ретинола в животной пище (рыбий жир, печень, особенно говяжья, икра, молоко, сливочное масло, сметана, творог, сыр, яичный желток) и в виде провитамина каротина в растительной (зеленые и желтые овощи, морковь, бобовые, персики, абрикосы, шиповник, облепиха, черешня).</p>
<p>83. Болезни, вызываемые авитаминозом, либо гиповитаминозом в организме человека.</p>	<p>Авитаминоз может вызывать различные нарушения и симптомы, зависящие от того, каких витаминов не хватает. В случае авитаминоза «В1» (тиамина) может возникнуть болезнь «бери-бери», проявляющаяся в нарушениях нервной и сердечно-сосудистой систем. При этом заболевании наблюдаются отсутствие аппетита, утомляемость, нарушение сердечной деятельности, боли в ногах. В дальнейшем может развиваться общее воспаление нервов с чрезмерной возбудимостью и судорогами, приводящее к нейродегенеративным состояниям, параличу и даже смерти.</p>
<p>84. Особенности строения нуклеиновых кислот. Краткая характеристика основных компонентов нуклеиновых кислот (азотистые основания моносахариды).</p>	<p>Нуклеиновые кислоты — это биополимеры, которые являются носителями генетической (наследственной) информации.  Нуклеотид — это вещество, образованное из азотистого основания, моносахарида (пентозы) и остатка фосфорной кислоты.  В состав нуклеотидов может входить два вида пентоз — рибоза и дезоксирибоза. В РНК содержится рибоза, а в ДНК — дезоксирибоза.  Азотистых оснований обнаружено пять: аденин, тимин, цитозин, гуанин и урацил.  Нуклеотиды соединены в цепи за счёт связей между углеводом одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого. Азотистые основания остаются сбоку от цепи.</p>
<p>85. Характеристика мономерных звеньев нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот.</p>	<p>Особенность нуклеиновых кислот заключается в том, что обычно «неделимое» мономерное звено в полинуклеотидах может быть разделено на составные части: нуклеотиды и нуклеозиды, которые помимо того, что служат 2. строительными блоками при синтезе нуклеиновых кислот, играют и вполне самостоятельную роль в процессах обмена веществ, а также участвуют в качестве коферментов в реакциях переноса остатков сахаров, аминов и других биомолекул. 1. Компоненты нуклеиновых кислот. Азотистые основания. В состав нуклеиновых кислот входят гетероциклические основания пиримидинового ряда: урацил, тимин, цитозин и пуринового ряда: аденин и гуанин.</p>
<p>86. Сравнительная характеристика строения и функций нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).</p>	<p>Строение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК представляют собой линейные полимеры, построенные из нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из трех компонентов: азотистого основания, являющегося производным пурина или пиримидина, пентозы (рибозы или дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты.  Нуклеиновым кислотам присущи три важнейшие функции: хранение, передача и реализация генетической информации. Кроме этих, они выполняют и другие функции, например, участвуют в катализе некоторых химических реакций, осуществляют регуляцию реализации генетической информации, выполняют структурные функции и др.</p>
<p>87. РНК. Функции,</p>	<p>В зависимости от строения и выполняемой функции различают</p>

структура, разновидности.	<p>три основных типа РНК:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационная (матричная) РНК. Это одноцепочная молекула, которая образовывается в процессе транскрипции на одной из цепей молекулы ДНК. Она передаёт информацию о структуре белка из ядра клеток к рибосомам, где эта информация реализуется.</li> <li>2. Рибосомная РНК. На рибосомах происходит синтез белка. Здесь «код», заключённый в матричной РНК, транслируется в аминокислотную последовательность молекулы белка.</li> <li>3. Транспортная РНК. Образуется в ядре на ДНК, а затем переходит в цитоплазму. Она присоединяет к себе аминокислоту и транспортирует её к месту синтеза белка — к рибосомам.</li> </ol>
88. Трёхмерная модель строения ДНК. Принцип комплиментарности. Нуклеосома.	<p>Двухцепочечная молекула ДНК закручена по винтовой линии. Структура молекулы ДНК в целом получила традиционное, но ошибочное название «двойной спирали»: на самом деле, она является «двойным винтом». Винтовая линия может быть правой (А- и В-формы ДНК) или левой (Z-форма ДНК). Формы ДНК также различаются по диаметру, количеству оснований на виток спирали и шагу спирали.</p> <p>Последовательность нуклеотидов позволяет «кодировать» информацию о различных типах РНК, наиболее важными из которых являются информационные, или матричные (мРНК), рибосомальные (рРНК) и транспортные (тРНК). Все эти типы РНК синтезируются на матрице ДНК за счёт копирования последовательности ДНК в последовательность РНК, синтезируемой в процессе транскрипции, и далее принимают участие в биосинтезе белков (процессе трансляции). Помимо кодирующих последовательностей, ДНК содержит последовательности, выполняющие в клетках регуляторные и структурные функции. Кроме того, в геноме эукариот часто встречаются участки, принадлежащие «генетическим паразитам», например транспозонам.</p> <p>Расшифровка структуры ДНК (1953 год) стала одним из поворотных моментов в истории биологии. За выдающийся вклад в это открытие Фрэнсису Крику, Джеймсу Уотсону и Морису Уилкинсу была присуждена Нобелевская премия по физиологии или медицине 1962 года. Розалинд Франклин, получившая рентгенограммы, без которых Уотсон и Крик не имели бы возможность сделать выводы о структуре ДНК, умерла в 1958 году от рака</p>
89. Краткая характеристика основных этапов синтеза белка в живом организме.	<p>Процесс биосинтеза белка состоит из двух этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транскрипция — процесс переписывания наследственной информации с молекулы ДНК на информационную (матричную) РНК.</li> <li>2. Трансляция — перевод информации, закодированной в иРНК, в первичную структуру молекулы белка.</li> </ol> <p>Для каждого этапа биосинтеза требуются особые ферменты и АТФ. Биосинтез происходит в клетках с огромной скоростью. В организме высших животных в одну минуту образуется до 60 тыс. пептидных связей.</p>
90. Характеристика стадий процесса транскрипции РНК и стадий процесса трансляции генетического кода.	<p>транскрипция (от лат. transcriptio «переписывание») — происходящий во всех живых клетках процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы; перенос генетической информации с ДНК на РНК.</p> <p>Транскрипция катализируется ферментом ДНК-зависимой РНК-</p>

	<p>полимеразой. РНК-полимераза движется по молекуле ДНК в направлении 5' - 3'.</p> <p>Если говорить о транскрипции белок-кодирующих участков, то единицей транскрипции бактерий является оперон — фрагмент молекулы ДНК, состоящий из промотора (оператора, с которым связывается белок-репрессор), транскрибируемой части (которая может содержать несколько белок-кодирующих последовательностей) и терминатора. У эукариот транскрибируемая часть обычно содержит одну белок-кодирующую последовательность.</p> <p>Цепочка ДНК, которая служит шаблоном для достраивания РНК, называется матричной. Последовательность, полученная в результате такого синтеза РНК будет идентична последовательности комплементарной матричной цепочке, т.е. кодирующей цепочке ДНК (исключая замену тимина ДНК на урацил РНК) согласно принципу комплементарности.</p>
<p>91. АТФ, как главное связующее звено между процессами, идущими с выделением и потреблением энергии.</p>	<p>Аденозинтрифосфат (ион), Аденозинтрифосфорная кислота, АТФ (англ. АТР) — нуклеозидтрифосфат, играющий основную роль в обмене энергии в клетках живых организмов. Это универсальный источник энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах</p>
<p>92. Аэробы и анаэробы. Основные особенности окисления органических соединений в аэробных и в анаэробных условиях.</p>	<p>Аэробные микроорганизмы не могут существовать без кислорода. Он необходим им для роста, развития и участвует в процессах размножения. Благодаря кислороду они способны окислять моносахариды, например, глюкозу.</p> <p>Анаэробные микроорганизмы в процессе энергетического обмена не используют кислород. Для этого им необходимы марганец, сера, кобальт, азот, металл или железо. В процессе образования энергии анаэробные микроорганизмы подвергаются ферментации. Для выживания они используют энергию, производимую при анаэробных процессах брожения: молочной кислоты или этанола.</p>
<p>93. Гликолитический механизм ресинтеза АТФ. Химизм процесса и энергетический баланс.</p>	<p>Гликолиз, или путь Эмбдена — Мейергофа — Парнаса[1] (от греч. γλυκός — сладкий и греч. λύσις — расщепление) — процесс окисления глюкозы, при котором из одной молекулы глюкозы образуются две молекулы пировиноградной кислоты. Гликолиз состоит из цепи последовательных ферментативных реакций и сопровождается запасанием энергии в форме АТФ и НАДН. Гликолиз является универсальным путём катаболизма глюкозы и одним из трёх (наряду с пентозофосфатным путём и путём Энтнера — Дудорова) путей окисления глюкозы, встречающихся в живых клетках. Реакция гликолиза в суммарном виде выглядит следующим образом:</p> $\text{Глюкоза} + 2\text{НАД}^+ + 2\text{АДФ} + 2\text{Рi} \rightarrow 2 \text{ пируват} + 2\text{НАД}^*\text{Н} + 2\text{Н}^+ + 2\text{АТФ} + 2\text{Н}_2\text{О}[2].$ <p>Кислород не требуется для протекания гликолиза. В аэробных условиях пировиноградная кислота далее декарбоксилируется, соединяется с коферментом А и вовлекается в цикл Кребса. В анаэробных условиях (при гипоксии) пируват восстанавливается до молочной кислоты либо претерпевает дальнейшие превращения в ходе брожения[</p>
<p>94. Цикл лимонной кислоты. Химизм и значение.</p>	<p>Цикл лимонной кислоты (также известный как цикл трикарбоновой кислоты или цикл Кребса) — это серия химических реакций с высвобождением накопленной энергии путём окисления ацетил-КоА, полученного из углеводов, жиров и белков.</p> <p>Цикл используется организмами, которые дышат, для выработки</p>

	<p>энергии либо анаэробным, либо аэробным дыханием. Кроме того, он обеспечивает предшественников определённых аминокислот, а также восстановитель НАДН, который используется во многих других реакциях.</p> <p>В эукариотических клетках цикл лимонной кислоты происходит в матриксе митохондрий.</p>
95. Энергетический баланс окисления ацетил-КоА в цикле лимонной кислоты.	Энергетический баланс окисления ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК) составляет 24 молекулы АТФ.
96. Тканевое дыхание. Характеристика этапов тканевого дыхания.	<p>Клеточное или тканевое дыхание — совокупность биохимических реакций, протекающих в живых организмах, в ходе которых происходит окисление глюкозы до углекислого газа и воды.</p> <p>Основные этапы клеточного дыхания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап. В процессе пищеварения организма происходит расщепление полимеров, поступающих с пищей, до мономеров.</li> <li>2. Этап клеточного пищеварения (гликолиз). Это ферментативный процесс последовательного расщепления глюкозы в клетках, сопровождающийся синтезом АТФ.</li> <li>3. Этап клеточного пищеварения (кислородный). В митохондриях происходит окисление: пировиноградная кислота под действием кислорода расщепляется до углекислого газа.</li> </ol>
97. Основные ферментные системы дыхательной цепи.	<p>Дыхательная цепь включает четыре мультиферментных комплекса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• НАДН-КоQ-редуктаза. Содержит промежуточные акцепторы водорода: флавиномононуклеотид и железосерные белки.</li> <li>• Сукцинат-КоQ-редуктаза. Содержит промежуточные акцепторы водорода: ФАД и железосерные белки.</li> <li>• КоQН2-цитохром с-редуктаза. Содержит акцепторы электронов: цитохромы b и c1, железосерные белки.</li> <li>• Цитохром с-оксидаза. Содержит акцепторы электронов: цитохромы a и a3, ионы меди Cu<sup>2+</sup>.</li> </ul>
98. Механизм образования воды и углекислоты при тканевом дыхании.	Клеточное, или тканевое дыхание — совокупность биохимических реакций, протекающих в клетках живых организмов, в ходе которых происходит окисление углеводов, липидов и аминокислот до углекислого газа и воды, а также образование энергии. Высвобожденная энергия запасается в химических связях макроэргических соединений (АТФ, которых в результате процесса образуется 30 (32) и др.) и может быть использована по мере необходимости. Входит в группу процессов катаболизма. О физиологических процессах транспортировки к клеткам многоклеточных организмов кислорода и удалению от них углекислого газа.
99. Аэробное окисление углеводов. Химизм, значение, энергетический баланс.	<p>Если в клетке имеется кислород, то НАДН из гликолиза направляется в митохондрию (челночные системы) на процессы окислительного фосфорилирования. Там его окисление приносит дивиденды в виде 2,5 молей АТФ.</p> <p>Образовавшийся в гликолизе пируват в аэробных условиях превращается в ПВК-дегидрогеназном комплексе в ацетил-S-КоА. При этом образуется 1 молекула НАДН.</p>

	<p>Ацетил-SКоА вовлекается в ЦТК и, окисляясь, даёт 3 молекулы НАДН, 1 молекулу ФАДН<sub>2</sub>, 1 молекулу ГТФ.</p> <p>Молекулы НАДН и ФАДН<sub>2</sub> движутся в дыхательную цепь, где при их окислении в сумме образуется 9 молекул АТФ.</p>
100. Метаболизм углеводов в организме животных. Основные пути катаболизма и анаболизма углеводов.	<p>Углеводный обмен, или метаболизм углеводов в организмах животных и человека. Метаболизм углеводов в организме человека состоит из следующих процессов:</p> <p>Расщепление в пищеварительном тракте поступающих с пищей поли- и дисахаридов до моносахаридов, дальнейшее всасывание моносахаридов из кишечника в кровь.</p> <p>Синтез и распад гликогена в тканях и катаболизм гликогена» (гликогенез и гликогенолиз), прежде всего в печени.</p> <p>Гликолиз — распад глюкозы. Первоначально под этим термином обозначали только анаэробное брожение, которое завершается образованием молочной кислоты (лактата) или этанола и углекислого газа. В настоящее время понятие «гликолиз» используется более широко для описания распада глюкозы, проходящего через образование глюкозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата и пирувата как в отсутствие, так и в присутствии кислорода. В последнем случае употребляется термин «аэробный гликолиз», в отличие от «анаэробного гликолиза», завершающегося образованием молочной кислоты или лактата.</p> <p>Анаэробный путь прямого окисления глюкозы или, как его называют, пентозофосфатный путь (пентозный цикл). Взаимопревращение гексоз.</p> <p>Анаэробный метаболизм пирувата. Этот процесс выходит за рамки углеводного обмена, однако может рассматриваться как завершающая его стадия: окисление продукта гликолиза — пирувата.</p> <p>Глюконеогенез — образование углеводов из неуглеводных продуктов</p> <p>Перейти к разделу «#Глюконеогенез» (пирувата, лактата, глицерина, аминокислот, липидов, белков и т. д.).</p>
101. Выход химической энергии в виде АТФ при различных путях катаболизма глюкозы.	38 молекул
102. переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Судьба воссавшихся продуктов переваривания липидов.	<p>Всасывание продуктов переваривания липидов происходит в проксимальных отделах тонкого кишечника.</p> <p>Липофильные фракции (глицерин и короткоцепочечные ВЖК) всасываются непосредственно в кровь. Транспорт высших жирных кислот кровью осуществляется в связанном состоянии — в комплексе с главным транспортным белком плазмы крови — альбумином.</p> <p>Нерастворимые фракции продуктов переваривания липидов (нейтральные жиры, длинноцепочечные ВЖК, холестерин, его эфиры и др.) не способны к прямому поглощению энтероцитами, так как эмульгированные капельки, в состав которых они входят, слишком велики (0,5 мкм). Поэтому в проксимальных отделах тонкого кишечника происходит дополнительное дробление микрокапелек.</p>
103. Основные пути катаболизма и анаболизма нейтральных жиров.	<p>Триацилглицерины (триглицериды, нейтральные жиры) — сложные эфиры, образованные остатками жирных кислот. и глицерина. ... Мобилизация жиров происходит гидролитическим путем при участии ферментов: ТАГ-, ДАГ- и МАГ-липазы. Основным регуляторным ферментом является Т А Г- л и п а з а, активность которой в 10 раз ниже, чем ДАГ-липазы, и в 100 раз</p>

		ниже активности МАГ-липазы
104. Метаболизм нейтральных жиров в организме животных.		<p><b>ЖИРОВОЙ ОБМЕН</b> — совокупность процессов превращений нейтральных жиров (триглицеридов) в организме животных и человека. К этим процессам относятся: 1) переваривание и всасывание жиров и продуктов их распада в жел.-киш. тракте; 2) промежуточный обмен жиров и жирных к-т в организме; 3) выделение жиров и продуктов их обмена из организма. Нарушения Жирового обмена различной этиологии служат причиной развития многих патологических состояний. В состав тканей животных и растений входят нейтральные жиры (см.) и жироподобные соединения (липоиды), объединенные общим названием липиды (см.), поэтому понятия «жировой обмен» и «липидный обмен» часто понимаются как синонимы.</p>
105. Энергетический эффект окислительного распада триглицеридов.	полного распада	<p>Расчет энергетического эффекта распада триглицеридов. При гидролизе триглицеридов не происходит ни затрат, ни образования АТФ. Энергетическую ценность имеют продукты гидролиза - глицерин и высшие жирные кислоты. 154. Процесс окисления глицерина до <math>CO_2</math> и <math>H_2O</math> можно разбить на несколько этапов. Превращение глицерина в 3-фосфоглицериновый альдегид. На этом этапе затрачивается АТФ на фосфорилирование глицерина. Далее фосфоглицерин окисляется фосфоглицеролдегидрогеназой, коферментом которой служит НАД, до фосфодиоксиацетона.</p>
106. Механизм $\beta$ -окисления и энергетическая ценность этого процесса.		<p>Бета-окисление (<math>\beta</math>-окисление), также цикл Кноопа — Линена, — метаболический процесс деградации жирных кислот. Своё название процесс получил по 2-му углеродному атому (C-3 или <math>\beta</math>-положение) от карбоксильной группы (-COOH) жирной кислоты, который подвергается окислению и последовательному отделению от молекулы. Продуктами каждого цикла <math>\beta</math>-окисления являются ФАДН<sub>2</sub>, НАДН и ацетил-КоА. Реакции <math>\beta</math>-окисления и последующего окисления ацетил-КоА в цикле Кребса служат одним из основных источников энергии для синтеза АТФ по механизму окислительного фосфорилирования. В эукариотических клетках <math>\beta</math>-окисление происходит исключительно в аэробных условиях в матриксе митохондрий или пероксисомах, у растений этот процесс осуществляется в глиоксисомах.</p> <p>Процесс <math>\beta</math>-окисления представляет собой специфический путь деградации жирных кислот. Он является одним из главных источников энергии, служащей для синтеза АТФ. Все реакции многостадийного окисления ускоряются специфическими ферментами. <math>\beta</math>-Окисление высших жирных кислот является универсальным биохимическим процессом, протекающим во всех живых организмах. У млекопитающих этот процесс происходит во многих тканях, в первую очередь в печени, почках и сердце. Ненасыщенные высшие жирные кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) предварительно восстанавливаются до предельных кислот. Помимо <math>\beta</math>-окисления, которое является основным процессом деградации жирных кислот у животных и человека, существуют ещё <math>\alpha</math>-окисление и <math>\omega</math>-окисление. <math>\alpha</math>-Окисление встречается как у растений, так и у животных, однако, весь процесс происходит в пероксисомах. <math>\omega</math>-Окисление менее распространено среди животных (позвоночные), встречается главным образом у растений. Процесс <math>\omega</math>-окисления происходит в эндоплазматическом ретикулуме (ЭР).</p>

<p>107. Выход химической энергии в виде АТФ при катаболизме насыщенных жирных кислот.</p>	<p>Катаболизм ЖК – протекает в митохондриях - в постабсорбтивный период, при голодании и физической работе. Этапы катаболизма жирных кислот. <math>\beta</math> –окисление ЦТК МТХ дыхательная цепь. Активация жирных кислот под действием ацил – КоА синтетазы Транспорт ацил-КоА через внутреннюю мембрану МТХ с участием карнитина Процесс окисления ЖК. Активация жирных кислот. Фермент : ацил КоА - синтетаза. ... Подсчет суммарного выхода АТФ при окислении ЖК с числом n атомов по формуле: <math>[(n/2 \times 12) + (n/2 - 1) \times 5] - 2</math> — число молей АТФ/моль ЖК. Особенности окисления ЖК с нечетным количеством атомов. углерода. Пропионил- КоА + CO<sub>2</sub> + АТФ + H<sub>2</sub>O ® (1). метилмалонил–КоА ®. ® (2)</p>
<p>108. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Химизм, значение, особенности процесса, энергетический баланс окисления олеиновой кислоты.</p>	<p>Окисление ненасыщенных жирных кислот в принципе происходит так же, как и окисление насыщенных жирных кислот, но с некоторыми особенностями. Двойные связи природных ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой и т.д.) имеют цис-конфигурацию, а в КоА-эфирах ненасыщенных кислот, являющихся промежуточными продуктами при <math>\beta</math>- окислении насыщенных жирных кислот, двойные связи имеют трансконфигурацию. Кроме того, последовательное удаление двууглеродных фрагментов при окислении ненасыщенных жирных кислот до первой двойной связи дает <math>\Delta 3,4</math>-ацил-КоА, а не <math>\Delta 2,3</math>-ацил-КоА, который является промежуточным продуктом при <math>\beta</math>-окислении ненасыщенных жирных кислот</p>
<p>109. Характеристика основных групп органических соединений, являющихся источником энергии в организме человека. Пути их окисления.</p>	<p>Биологическое окисление в организме может протекать двумя путями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Путем дегидрирования — отщепления протонов и электронов от окисляемого субстрата. В зависимости от условий (аэробных или анаэробных) акцептором протонов и электронов может быть либо кислород, либо пируват, который восстанавливается в лактат.</li> <li>2. Путем непосредственного присоединения кислорода к молекуле окисляемого субстрата. Этот путь протекает в микросомальной фракции, не связан с образованием АТФ и участвует в пластических и детоксикационных процессах, протекающих в организме.</li> </ol>
<p>110. Единство путей биологического окисления углеводов, жиров и безазотистой части аминокислот.</p>	<p>Биологическое окисление белков, жиров и углеводов проходят в 3 этапа: Образование С2 фрагментов (ацетил КоА). Окисление ацетил КоА в цикле трикарбоновых кислот, с образованием СО<sub>2</sub> и водорода, который акцептируется в НАД, НАДФ, ФАД. Окисление НАДН, НАДФН, ФАДН<sub>2</sub> в дыхательной цепи с участием кислорода, что приводит к образованию воды и энергии. По химической сущности биологическое окисление прямо противоположно фотосинтезу, которое происходит в зеленых листьях: солнечная энергия</p>