

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

**Для абитуриентов, поступающих на направления подготовки
18.03.00, 19.03.00, 20.03.01**

Программа вступительных испытаний для абитуриентов, поступающих
на уровни образования – бакалавриат и специалитет, имеющих
профессиональное образование

Екатеринбург
2021

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»

Ректор _____ **УТВЕРЖДАЮ:**
Е.П. Платонов
21 октября 2021 г.



ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Для абитуриентов, поступающих на направления подготовки

18.03.00, 19.03.00, 20.03.01

Программа вступительных испытаний для абитуриентов, поступающих
на уровни образования – бакалавриат и специалитет, имеющих
профессиональное образование

Екатеринбург

2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Раздел «Химия»

1. Основы теоретической химии

Основы атомно-молекулярного учения. Понятия атома, молекулы, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Закон Авогадро, молярный объем, уравнение Менделеева - Клапейрона. Относительная плотность газа.

Химические элементы. Знаки химических элементов, формулы химических соединений. Простое вещество. Сложное вещество. Аллотропия. Валентность и степень окисления. Составление химических формул по валентности элементов и атомных групп.

Строение атома. Атомное ядро. Изотопы - разновидность атомов химических элементов. Ядерные превращения.

Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.

Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования и примеры соединений. Понятие о гибридизации орбиталей.

Агрегатные состояния веществ. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств простых и сложных веществ от типа химической связи и кристаллической решетки.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Примеры других классификаций.

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Катализ и катализаторы.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация).

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.

Окислительно-восстановительные процессы. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов, законы электролиза

2. Неорганическая химия

Основные классы неорганических веществ, их названия (номенклатура), генетическая связь между ними.

Оксиды. Способы получения, свойства оксидов. 3. Основания, способы получения, свойства. Щелочи, их получение, свойства, применение.

Кислоты, их классификация, общие свойства, способы получения.

Соли, их состав, химические свойства, способы получения. Гидролиз солей.

Металлы, их положение в периодической системе. Физические и химические свойства. Основные способы получения. Металлы и сплавы в технике.

Общая характеристика щелочных металлов. Оксиды и соли щелочных металлов. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы химических элементов. Кальций и его соединения. Жесткость воды и ее устранение.

Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы химических элементов. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Электрохимический ряд напряжений (стандартных электродных потенциалов) металлов.

Способы получения металлов. Сплавы (черные и цветные) и их применение.

Представители соединений некоторых переходных металлов: перманганат калия и дихромат калия как окислители, нитрат и оксид серебра, сульфат и гидроксид меди.

Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов. Общая характеристика главных подгрупп неметаллов на примере галогенов (от фтора до иода).

Благородные газы.

Круговороты углерода, кислорода и азота в природе.

3. Органическая химия

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии. Природа химической связи в молекулах органических соединений, гомо- гетеролитические способы разрыва связей. Понятие о свободных радикалах и ионах.

Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы), их электронное и пространственное строение. Номенклатура. Изомерия.

Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (σ - и π - связи). Номенклатура, изомерия. Правило Марковникова. Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств.

Ацетиленовые углеводороды (алкины), их электронное и пространственное строение (σ - и π - связи). Номенклатура.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на

примере толуола (реакции ароматической системы и углеводородного радикала).

Спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин)

Альдегиды. Номенклатура, строение, физические и химические свойства, Особенности карбонильной группы. Муравьиный и уксусный альдегиды, их получение, применение.

Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Примеры кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, бензойная. Оксикислоты. Примеры оксикислот: молочная, винная, салициловая.

Углеводороды. Моносахариды: глюкоза и фруктоза. Олигосахариды: мальтоза и сахароза. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Их строение, физические и химические свойства, роль в природе.

Пример тестовых заданий (раздел «Химия»)

1. Сумма протонов, нейтронов и электронов в атоме ^{40}Ca равна:

40

60

30

50

2. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону:

Sc^{2+}

Al^{3+}

Cr^{3+}

Ca^{2+}

3. В молекуле аммиака NH_3 химическая связь:

ионная

ковалентная неполярная

ковалентная полярная

водородная

4. В ряду $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$ окислительная активность:

увеличивается

уменьшается

не изменяется

изменяется периодически

5. Выберите три элемента, находящиеся в одном периоде Периодической системы, и расположите их в порядке усиления металлических свойств:

S

Al

Se

Te

Mg

6. *Вещество, обладающее наибольшей электроотрицательностью:*

HCl

HF

H₂O

H₂S

HI

7. *Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, атомы которых на 3d-подуровне содержат десять электронов:*

Cu

Mn

Ni

Co

Se

8. *Нерастворимое в воде вещество X обработали концентрированной азотной кислотой, в результате чего образовался бурый газ и раствор соли Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, удовлетворяющее условиям задания:*

Fe(NO₃)₃

Fe(NO₃)₂

Fe₃O₂

FeCl₂

Fe₂O₃

9. *Каковы степени окисления атомов азота в аммиаке, азотной и азотистой кислотах?*

-3, +3 и +5

+3, +3 и -3

-3, +3 и +4

-3, +5 и +3

+3, +5 и -3

10. *Реакция между водными растворами каких веществ соответствует уравнение в сокращенной форме: $Fe^{+3} + 3OH^- = Fe(OH)_3$?*

Fe+H₂O→

Fe+H₂SO₄→

Fe(OH)₃+H₂O→

Fe₂(SO₄)₃+Ba(OH)₂→

Fe₂(SO₄)₃+KOH→

11. *Только окислительные свойства проявляет:*

сульфид натрия

сера

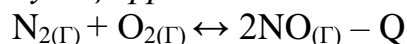
серная кислота

сульфит калия

12. Реакция, уравнение которой: $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} - Q$, относится к реакциям:

соединения, экзотермическим
разложения, эндотермическим
соединения, эндотермическим
разложения, экзотермическим

13. Установите соответствие между видом взаимодействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия при данном воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:



Воздействие:

Направление смещения химической реакции:

А) повышение температуры

Б) повышение давления

В) добавление катализатора

Г) увеличение концентрации кислорода

1) в сторону продуктов

2) в сторону реагентов

3) смещение равновесия не наблюдается

14. Согласно термохимическому уравнению $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 311,4 \text{ кДж}$ можно утверждать, что при образовании 2 моль этана:

выделяется 311,4 кДж теплоты

поглощается 311,4 кДж теплоты

выделяется 622,8 кДж теплоты

поглощается 622,8 кДж теплоты

15. Укажите в каком из рядов содержатся только те соли, которые способны гидролизироваться:

$\text{FeSO}_4, \text{FeS}, \text{ZnCl}_2, \text{Na}_2\text{CO}_3$

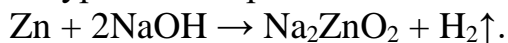
$\text{NaHSO}_4, \text{KHNO}_3, \text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}, \text{CuS}$

$\text{K}_2\text{SO}_4, \text{NaH}_2\text{PO}_4, \text{Na}_2\text{HPO}_4, \text{N}_3\text{PO}_4,$

$\text{Ba}(\text{OH})\text{Cl}, \text{Ba}(\text{HSO}_4)_2, \text{Ba}(\text{HS})_2, \text{Ba}(\text{OH})\text{NO}_3$

$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2, (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}, (\text{HCOO})_2\text{Ba}, \text{BaSO}_4$

16. Цинк массой 45,5 г нагрели с 35,68 г NaOH. Рассчитайте объем выделившегося водорода (н.у.), по уравнению реакции:



Ответ: ___ л. (Запишите число с точностью до целых.)

17. Общая формула алкенов:

$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

C_nH_{2n}

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

18. Сложный эфир можно получить при взаимодействии уксусной кислоты с:

пропеном

метанолом

диэтиловым эфиром

муравьиной кислотой

19. Углевод, для которого характерна реакция «серебряного зеркала», – это:
сахароза
крахмал
фруктоза
глюкоза

20. К полисахаридам относят:
жиры
крахмал
белки
соли

На экзамене можно пользоваться: таблицами «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; «Растворимость оснований, кислот и солей в воде»; «Электрохимический ряд стандартных электронных потенциалов», при решении задач калькулятором.

Раздел «Физика»

1. Физика и методы научного познания

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

2. Механика

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

3. Молекулярная физика

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

4. Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

5. Квантовая физика

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Пример тестовых заданий (раздел «Физика»)

1. Тело за первые 2 с прошло путь 5 м, а за следующие 4 с – путь 7 м. Чему равна средняя скорость на всем пути?

4,25 м/с

6 м/с

2 м/с

3 м/с

12 м/с

2. Если масса молекулы одного идеального газа в 4 раза больше массы молекулы другого газа ($m_{01} = 4 m_{02}$), а температуры обоих газов одинаковы, то отношение средних квадратичных скоростей молекул газов v_1 / v_2 равно

8

4

2

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{4}$

3. Чему равна плотность керосина, если плавающий в нем сплошной деревянный куб с длиной ребра 8 см выступает над поверхностью жидкости на 1 см? Плотность дерева равна $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

$0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

$0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

$0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

$1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

$1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

4. Предмет находится на расстоянии $x = 50 \text{ см}$ от линзы. Линза создает мнимое изображение предмета, уменьшенное в $k = 5$ раз. Оптическая сила линзы равна

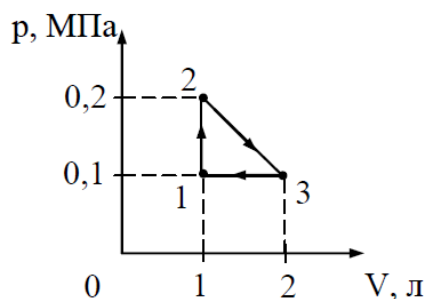
- 10 дптр
- 8 дптр
- 5 дптр
- 8 дптр
- 10 дптр

5. Тело массой $m = 1$ кг движется прямолинейно из состояния покоя под действием постоянной силы. Какую работу должна совершить эта сила, чтобы скорость тела стала равной $v = 10$ м/с? Трением пренебречь.

6. Элемент с внутренним сопротивлением $r = 4$ Ом и ЭДС = 12 В замкнут проводником сопротивлением $R = 8$ Ом. Какое количество теплоты выделяется во внешней части цепи за время $t = 10$ с?

7. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, равна $6,2 \cdot 10^{-5}$ см. Найдите работу выхода электронов (в эВ) для калия.

8. Определите работу, совершенную газом в замкнутом процессе 1 - 2 - 3 - 1.



9. Расстояние между двумя точечными зарядами $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2 = -12 \cdot 10^{-9}$ Кл равно 40 см. Определить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами.

10. Рамка, состоящая из $N = 20$ витков провода, находится в магнитном поле. Магнитный поток, пронизывающий рамку, изменился от $\Phi_1 = 0,2$ Вб до $\Phi_2 = 0,4$ Вб за время $t = 0,16$ с. Определите ЭДС индукции, возникающую в рамке.

На экзамене можно пользоваться: при решении задач калькулятором.

Раздел «Биология»

Раздел 1. Биология как наука

Биология как наука, её достижения, методы познания живой природы.

Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем.

Раздел 2. Клетка как биологическая система

Современная клеточная теория, её основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о

клетке. Клеточное строение организмов как основа единства органического мира, доказательство родства живой природы.

Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.

Химический состав клетки. Биополимеры, макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки.

Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки.

Обмен веществ и превращения энергии. Энергетический обмен и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение.

Генетическая информация в клетке. Гены, генетический код и его свойства. Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка.

Клетка – генетическая единица живого. Хромосомы, их строение и функции. Соматические и половые клетки. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Фазы митоза и мейоза. Роль мейоза и митоза.

Раздел 3. Организм как биологическая система

Разнообразие организмов: одноклеточные и многоклеточные; автотрофы, гетеротрофы, аэробы, анаэробы.

Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения, сходство и различие полового и бесполого размножения.

Генетика, её задачи. Наследственность и изменчивость. Методы генетики. Основные генетические понятия и символика. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме.

Закономерности наследственности, их цитологические основы. Взаимодействие генов.

Составление схем скрещивания.

Закономерности изменчивости. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции.

Биотехнология, её направления. Клеточная и генная инженерия. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты.

Раздел 4. Система и многообразие органического мира

Многообразие организмов. Основные систематические (таксономические) категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность. Вирусы – неклеточные формы жизни. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний

Царство Бактерии, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе и для человека.

Царство Грибы, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе и для человека.

Царство Растения. Строение (ткани, клетки, органы), размножение.

Раздел 5. Эволюция живой природы

Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

Развитие эволюционных идей. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции.

Доказательство эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов.

Раздел 6. Экосистемы и присущие им закономерности

Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их значение.

Экосистема (биогеоценоз), её компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).

Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем.

Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нём организмов разных царств. Эволюция биосферы.

Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы.

Пример тестовых заданий (раздел «Биология»)

1. Какая наука изучает закономерности наследственности и изменчивости?

биотехнология

генетика

селекция

генная инженерия

2. Углерод является основой жизни на Земле, т.к. он:

является самым распространенным на Земле элементом

первым из химических элементов стал взаимодействовать с водой
имеет небольшой атомный вес
способен образовывать устойчивые соединения с двойными и тройными связями

3. Мономером белка является:

глюкоза
нуклеотид
аминокислота
дисахарид

4. Отличие животной клетки от растительной заключается в

наличие клеточной оболочки из целлюлозы
наличие в цитоплазме клеточного центра
наличие пластид
наличие вакуолей, заполненных клеточным соком

5. Популяцию характеризуют следующие свойства:

рождаемость, смертность
площадь территории
распределение в пространстве
среда обитания, условия жизни

6. Живые организмы нуждаются в азоте, так как он служит

составным компонентом белков и нуклеиновых кислот
основным источником энергии
структурным компонентом жиров и углеводов
основным переносчиком кислорода

7. Каковы свойства, строение и функции в клетке полисахаридов

выполняют структурную и запасную функцию
выполняют каталитическую и транспортную функцию
состоят из остатков молекул моносахаридов
состоят из остатков молекул аминокислот
растворяются в воде
не растворяются в воде

8. Основным свойством плазматической мембраны является

а) полная проницаемость
б) избирательная проницаемость
в) полная непроницаемость
г) избирательная полупроницаемость

9. Доядерные организмы, не имеющие ограниченного оболочкой ядра и органоидов, способных к самовоспроизведению, называются

10. Благодаря свойству молекул ДНК самоудваиваться:

происходят мутации
у особей возникают модификации
появляются новые комбинации генов
передаётся наследственная информация к дочерним клеткам

11. Совокупность реакций синтеза, обеспечивающих клетки строительным материалом:

энергетический обмен
пластический обмен
аккумуляция
хемосинтез

12. Обязательным условием протекания всех метаболических процессов в клетке является:

высокая температура
высокая концентрация реагирующих веществ
кислая среда
наличие ферментов

13. Многие грибы, бактерии питаются органическими веществами мертвых тел, поэтому их относят к группе:

симбионтов
сапротрофов
хемотрофов
паразитов

14. Почему загрязнение среды радиоактивными изотопами опасно для организмов?

нарушается механизм энергетического обмена
нарушаются биоритмы в природе
возрастает число мутантных особей
возрастает число инфекционных заболеваний

15. Какая из клеточных структур есть у всех живых организмов, кроме вирусов?

вакуоль
клеточная мембрана
хлоропласт
ядро

16. Фаза митоза, во время которой происходит разделение сестринских хроматид и их превращение в дочерние хромосомы:

профаза
телофаза
метафаза
анафаза

17. Определите генотип дигетерозиготной особи

AAbb
AABV
AaBb
AaBV

18. В чём состоит значение фотосинтеза:

в обеспечении всего живого органическими веществами
в расщеплении биополимеров до мономеров
в окислении органических веществ до углекислого газа и воды
в обеспечении всего живого энергией
в обогащении атмосферы кислородом, необходимым для дыхания

в обогащении почвы солями азота

19. С выделением энергии происходит:

образование гликогена в печени

ферментативное расщепление белков в желудке

синтез жиров

биосинтез белка

20. Какое вещество является субстратом для процесса дыхания ?

ДНК

глюкоза

АТФ

РНК