



10-11 классы. Комплекс предметов "химия, физика, математика, биология". Отборочный этап. Простые задания

Комплекс предметов

Категория участников: школьники 10-11 классов

Вопрос №1



Выберите вещество, которое НЕ может образовывать наночастицы со структурой алмаза.

Si
WC
SiC
BN
SiO₂

Вопрос №2



Какой из перечисленных металлов при сгорании на воздухе превращается в высший оксид?

K
Mn
Ca
Fe
Ag
Cr

Вопрос №3



Ряд исследователей предлагают добавлять в смазочные масла небольшие порции некоторого нанougлеродного материала. Какой материал добавляется в масла и зачем?

наноалмазы, для того чтобы уменьшить вязкость масел
графен, чтобы дополнительно уменьшить трение
фуллерены, для того чтобы предотвратить окисление масел кислородом воздуха
нанотрубки, для того чтобы сделать масла более экологически чистыми и устранить запахи
нанотрубки, для того чтобы понизить температуру затвердевания масел
оксид графена, чтобы ускорить окисление масла

Вопрос №4



Вещество X представляет собой нанопорошок, устойчивый к окислению на воздухе. Выберите X.

Fe₃C
SiO
CO
FeO
BaO
Al₂O₃

Вопрос №5



Окраска стекол может быть достигнута путем обработки их поверхности специальной пастой, содержащей ионы этого металла. После нагревания образца с нанесенный на него пастой в восстановительной атмосфере стекло окрашивается в красный цвет. Эта паста содержит в своем составе химический элемент

селен

хром
медь
железо
алюминий
фосфор

Вопрос №6



Две наночастицы с массой $m = 5 \cdot 10^{-18}$ кг и зарядом $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл каждая находятся на расстоянии $r = 1$ см в вакууме. Во сколько раз сила кулоновского отталкивания между ними больше силы гравитационного притяжения?

- 1,02 $\cdot 10^{-3}$
- 3,2 $\cdot 10^{-2}$
- 31,25
- 976,56
- 2,27 $\cdot 10^5$
- 3,14 $\cdot 10^9$
- 1,38 $\cdot 10^{17}$

Вопрос №7



В вакуумном диоде анодное напряжение $U = 120$ В. Какова скорость электрона, подлетающего к аноду?

- 6,5 $\cdot 10^7$ м/с
- 7,5 $\cdot 10^{20}$ мм/с
- 7,5 $\cdot 10^2$ м/с
- 6,5 $\cdot 10^6$ км/ч
- 6,5 $\cdot 10^3$ км/с
- 120 м/с
- 1,2 $\cdot 10^5$ м/с

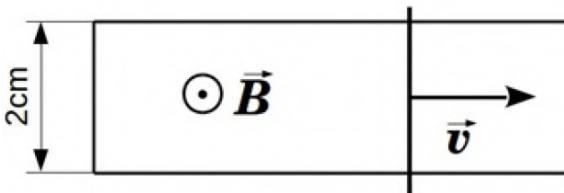
Вопрос №8



Относительная влажность воздуха $\varphi = 80\%$. Как надо изменить объем, занимаемый воздухом, чтобы влажность стала равной 100%?

- увеличить на 20%
- увеличить на 80%
- уменьшить на 20%
- уменьшить на 80%
- увеличить на 180%
- увеличить в 5 раз
- уменьшить в 5 раз

Вопрос №9



По проводящим шинам скользит металлическая перемычка, как показано на рисунке. Перемычка движется в перпендикулярном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ мТл. Длина перемычки $l = 2$ см. Скорость перемычки $v = 10$ м/с. Чему равна Э.Д.С., индуцируемая в контуре?

- 20 мВ
- 200 мкВ
- 0,2 В
- 0,5 В
- 2 В
- 5 В
- 50 В

Вопрос №10



Линзу расположили на расстоянии 10 см от экрана и получили на нем увеличенное в 2 раза изображение. Чему равна оптическая сила линзы?

- 0,3 дптр
- 15 дптр

- 30 дптр
- 0,3 дптр
- 15 дптр
- 30 дптр
- 1,5 дптр

Вопрос №11



Может ли многогранник, отвечающий фуллерену, иметь:

- а) 2023 вершины?
- б) 2023 шестиугольных грани?
- в) 2023 ребра?

все ответы – да

все ответы – нет

а) да, б) нет, в) нет

а) нет, б) да, в) нет

а) нет, б) нет, в) да

а) да, б) да, в) нет

а) да, б) нет, в) да

а) нет, б) да, в) да

Вопрос №12



Геном человека можно рассматривать как строчку текста длиной примерно $3 \cdot 10^9$ букв, которыми записана информация в молекуле ДНК. Рассчитайте, за какое время весь геном будет скопирован одним ферментом, если при копировании он движется со скоростью 0,5 мкм/мин, а на каждые 3,4 нм генома приходится 10 букв.

3,4 часа

34 часа

340 часов

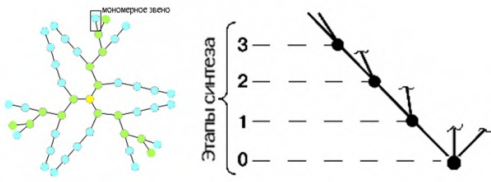
3400 часов

34000 часов

340000 часов

3400000 часов

Вопрос №13



Рассмотрим синтез некоторого разветвленного полимера, в котором к центральному звену типа **A** на первом этапе присоединяется три мономерных звена типа **B**. На всех последующих этапах к звену типа **B** может присоединиться два новых звена, равновероятно, либо типа **B**, либо типа **C**, а к звену типа **C** может присоединиться только одно звено, типа **C**. Присоединение возможно только к звеньям, присоединившимся на предыдущем шаге синтеза. Начиная с какого этапа доля звеньев типа **B** среди присоединяемых на этом этапе будет меньше 5%?

данное условие невыполнимо, доля B всегда больше 5%

- 19
- 20
- 21
- 22
- 23

среди ответов нет правильного

Вопрос №14



Рассмотрим три наночастицы, которые имеют форму: шара радиусом a_1 , куба с длиной ребра a_2 и цилиндра с высотой равной его радиусу a_3 . При равной плотности и величине удельной площади поверхности (площади поверхности, отнесенной к единице массы материала) для таких наночастиц выполняются следующие соотношения:

- $a_1 > a_2 > a_3$
- $a_1 > a_3 > a_2$
- $a_2 > a_1 > a_3$
- $a_2 > a_3 > a_1$
- $a_3 > a_1 > a_2$
- $a_3 > a_2 > a_1$
- $a_1 = a_2 > a_3$
- $a_2 = a_3 > a_1$
- $a_1 = a_3 > a_2$
- $a_1 = a_2 = a_3$

среди ответов нет правильного

Вопрос №15



Общее число атомов металла, соответствующее двум вложенным друг в друга полым металлическим кластерам (ПМК) в форме полого тетраэдра, равно числу атомов в ПМК в форме полого октаэдра. Найдите x , если на ребра тетраэдров приходится по x и $2x$ атомов металла, соответственно, а на ребро октаэдра – $(2x - 2)$ атома металла. Общее число атомов в ПМК в форме полого тетраэдра $2n^2 - 4n + 4$, общее число атомов в ПМК в форме полого октаэдра $4n^2 - 8n + 6$, где n – число атомов, приходящееся на ребро ПМК.

задача не имеет решения

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

среди ответов два правильных
среди ответов нет правильного

Вопрос №16



Непереносимость лактозы (неспособность усваивать молоко) обусловлена снижением активности (количества) фермента лактазы. Лактаза кодируется геном LCT, а его активность регулируется геном MCM6. Существуют две формы гена MCM6 С и Т. Гомозиготы СС не способны к усвоению лактозы. У гетерозигот СТ – уровень активности лактазы варьирует, как правило, с возрастом развивается лактазная недостаточность. Гомозиготы ТТ – хорошо переносят молоко и молочные продукты, лактоза легко усваивается. В небольшом сельском регионе существует небольшая устойчивая популяция, в которой доля людей, страдающих различными формами непереносимости лактозы составляет 30%. Определите частоту встречаемости гена С в этой популяции.

- 10%
- 16%
- 25%
- 30%

44%
 67%
 100%

Вопрос №17

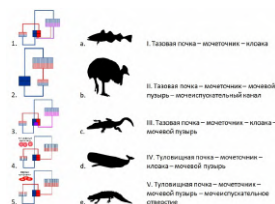


Вода – удивительное, самое распространенное на поверхности Земли вещество, без воды невозможна жизнь. Определите, какие из утверждений о воде верны.

1. Вода всегда проводит электрический ток.
2. Биомолекулы носят «шубу» из воды.
3. Вода – один из главных «строителей» клеточных мембран.
4. Для функционирования ферментов не нужна вода.
5. Если воду заморозить, ее объем уменьшится.
6. Ионы серебра вызывают образование кластеров воды, которые препятствуют движению жгутиковых бактерий.

1,2
 3,4,6
 3,6
 2,3
 2,6
 2,3,4

Вопрос №18



Установите соответствие между схемой кровеносной системы (помеченных арабскими цифрами), силуэтом животного (помеченного латинскими буквами) и кратким описанием выделительной системы (помеченных римскими цифрами). Ответ выглядит в виде последовательности арабской цифры, буквы и латинской цифры (например, 1aI). Задание считается решенным правильно, если верно указаны все соответствующие тройки.

1bI, 5cIII, 2aV, 3eII, 4dIV
 1cI, 2aIV, 3eV, 4dII, 5bIII
 1cIII, 2aV, 3eIV, 4dII, 5bI
 1aIII, 2cV, 3dII, 4eIV, 5bI

Вопрос №19



Появившаяся на элеваторе кошка, питаясь только живущими там мышами, за неделю увеличила вес на 105 граммов, кроме того, она за это время поймала еще 35 мышей, есть которых не стала. Сколько **килограммов** (обновлено 09.01.2023) зерна спасет кошка за год (365 дней) если дальше будет охотиться такими же темпами? За день мышь способна съесть 4 грамма зерна. Вес одной мыши 15 граммов. Считаем, что каждая мышь прожила бы один год.

8990

7994

6500

7500

9678

Вопрос №20



Это класс органических соединений, в молекулах которого одновременно содержатся карбокси- и аминогруппы, из остатков этих соединений построены молекулы белков. Из букв, составляющих название класса, можно составить:

Название клада четвероногих:

1. синопсид
2. завропсид
3. амниот
4. амфибия
5. тетрапод

Род лютиковых:

1. аконит
2. адонис
3. анемона
4. лютик
5. клематис

Вещество, недостаток, которого вызывает авитаминоз:

1. биотин
2. рибофлавин
3. тиамин
4. ретинол

5. холин

Стелющая форма деревьев, растущих в неблагоприятных условиях:

1. бонсай
2. кустарник
3. стланик
4. кедровник
5. мангры

завропсид, анемона, ретинол, кедровник
амфибия, лютик, рибофлавин, кустарник
синопсид, клематис, холин, мангры
амниот, аконит, тиамин, стланик
тетрапод, адонис, биотин, бонсай