

- Q 1 : Во время Сафари в Катаре, автомобиль начинает движение из состояния покоя и движется на восток. Известно, что равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, пропорциональна t^2 , где t – время движения автомобиля. Чему будет пропорциональна кинетическая энергия?



- A. t^2
B. t^3
C. t^4
D. t^6
- Q 2 : Цилиндрическая пробка диаметром d находится в воде. Сверху на нее кладут скрепки для бумаги. Этот эксперимент повторяется в растительном масле. Выберите верное соотношение, связывающее минимальное число скрепок, которые можно положить на пробку для ее полного погружения в этих двух экспериментах.
(n - число скрепок, ρ - плотность жидкости, индекс w относится к воде, индекс o относится к маслу, индекс c относится к пробке)

- A. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o + \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$
B. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o - \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$
C. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_w - \rho_c)}{(\rho_o - \rho_c)}$
D. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_c - \rho_w)}{(\rho_o - \rho_c)}$

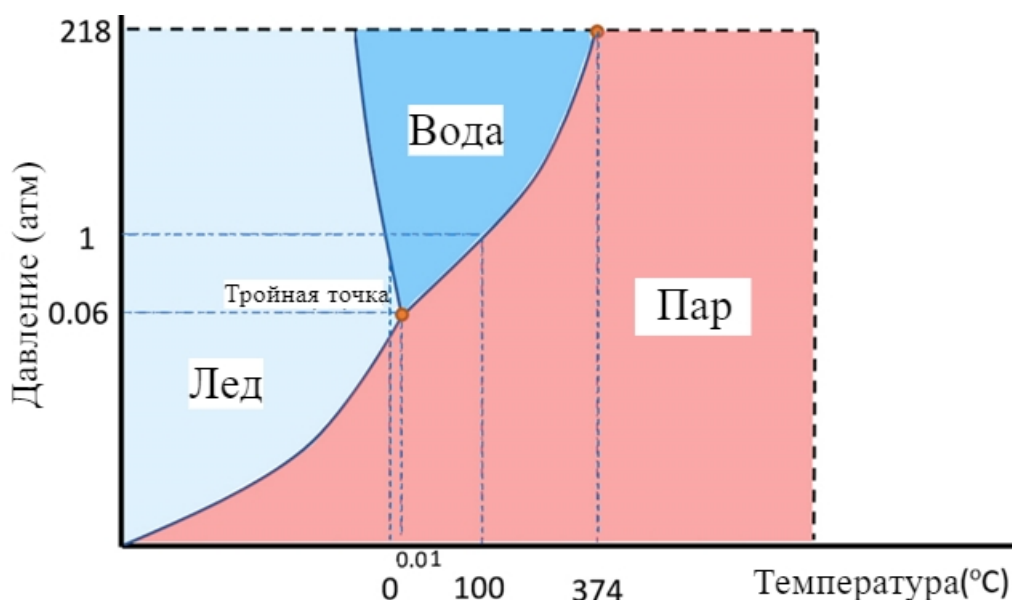
- Q 3 : Емкость, содержащую фотосинтезирующие зеленые водоросли, и контрольную емкость, не содержащую водорослей, поместили под источник света, который был включен на 12 часов, а затем оставался выключенным в течение 12 часов. В конце каждого из этих периодов проводились измерения концентрации растворенного кислорода в обеих емкостях. Что будет происходить с концентрацией растворенного кислорода в емкости с

водорослями по сравнению с его концентрацией в контрольной емкости?

Концентрация растворенного кислорода в емкости с водорослями...

- A. Всегда будет выше
- B. Всегда будет ниже
- C. Будет выше в конце первого периода и такой же в конце второго
- D. Будет выше в конце первого периода и ниже в конце второго

Q 4 : Вся виды жизни на Земле нуждаются в воде, которая циркулирует в биосфере в трех состояниях: твердом, жидком и газообразном. Фазовая диаграмма для воды, находящейся в замкнутом сосуде, представлена на рисунке:



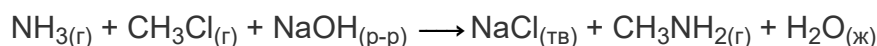
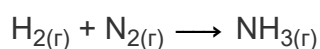
Рассмотрите следующие утверждения и выберите правильные.

- i. На сплошной линии, разделяющей две области, фазы, соответствующие этим областям, находятся в равновесии.
- ii. При уменьшении давления понижается температура плавления и повышается температура кипения воды.
- iii. При температуре 0,01°C и давлении 0,06 атм лед, вода и водяной пар могут находиться в состоянии равновесия.

iv. При 100°C давление водяных паров больше атмосферного на уровне моря.

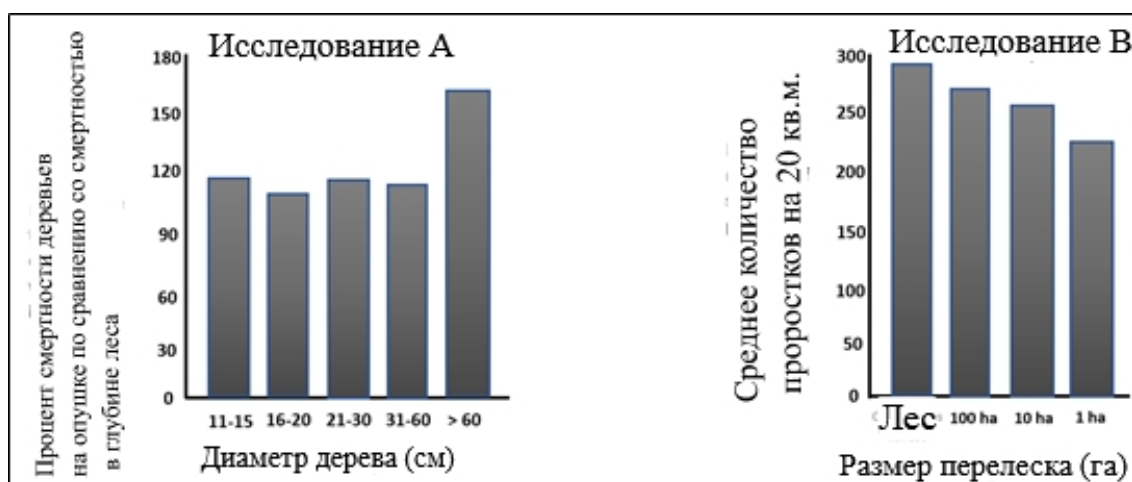
- A. только i и ii
- B. только i и iii
- C. только ii и iii
- D. только ii и iv

Q 5 : Для приведенных ниже неуравненных схем реакций определите, какое число молекул H₂ потребуется для получения 12 молекул воды? Выход примите равным 100%



- A. 18 молекул
- B. 12 молекул
- C. 24 молекулы
- D. 4 молекулы

Q 6 : Приведенные ниже данные показывают, какое влияние оказывает на выживание деревьев разделение лесов на части. В Исследовании А была проведена оценка количества мертвых и умирающих деревьев разного размера в глубине и на опушках частей леса. Процент мертвых и умирающих деревьев на опушке сравнили с процентом таких деревьев в глубине леса. В Исследовании В число новых древесных проростков измеряли в больших массивах леса и в перелесках площадью в 100 гектаров, 10 гектаров и 1 гектар (1 гектар = 10 000 квадратных метров). Результаты исследований показаны ниже.



Рассмотрите следующие утверждения относительно приведенных выше исследований.

- i. Условия на опушке больше подходят для выживания деревьев.

- ii. Самые толстые деревья выживают преимущественно в глубине леса.
- iii. Деревья в глубине леса лучше выживают, поскольку в меньшей степени повреждаются ветром.
- iv. Деревья на опушке леса лучше выживают, поскольку в меньшей степени повреждаются ветром.
- v. Плотность молодых проростков в перелеске площадью 100 гектаров почти на 25% больше, чем в перелеске площадью в 1 гектар.
- vi. Условия на опушке больше подходят для проростков.

Какие из приведенных утверждений корректны?

- A. ii, iii и iv
- B. i, iii и iv
- C. ii, iii и vi
- D. ii, iii и v

Q 7 : Черная шерсть у мышей (B) доминирует над коричневой шерстью (b). Длинный хвост (T) доминирует над коротким хвостом (t). Какая часть потомков, полученных при скрещивании родителей ($BbTt \times BBtt$) будет иметь черную шерсть и короткие хвосты?

- A. 1/16
- B. 3/16
- C. 3/8
- D. 1/2

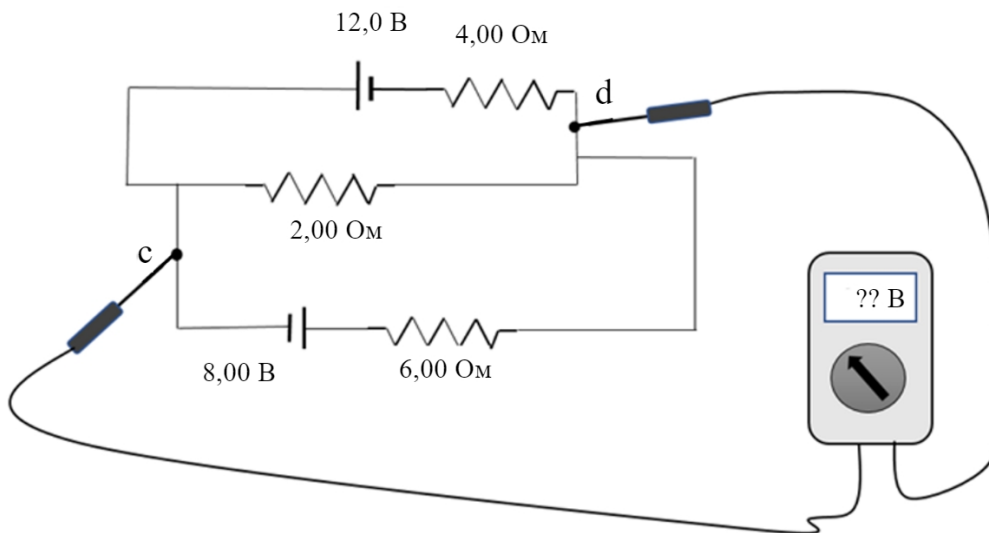
Q 8 : Кровь течет в малом и большом кругах кровообращения, проходя по разным сосудам и камерам сердца. Ниже приведен их список. Какова правильная последовательность структур, которые проходит кровь, приходящая из большого круга кровообращения?

1. Правое предсердие
2. Левое предсердие
3. Правый желудочек
4. Левый желудочек
5. Полые вены
6. Аорта
7. Легочные артерии

8. Легочные вены

- A. 1, 7, 3, 8, 2, 4, 6, 5
- B. 1, 2, 7, 8, 3, 4, 6, 5
- C. 5, 1, 3, 8, 7, 4, 2, 6
- D. 5, 1, 3, 7, 8, 2, 4, 6

Q 9 : Во время лабораторного практикума у учеников было задание собрать электрическую цепь, показанную на рисунке. Каждому школьнику были даны три резистора (2,00 Ом, 4,00 Ом и 6,00 Ом) и две идеальные батареи (8,00 В и 12,0 В). У учителя не было достаточно времени, чтобы проверить правильно ли была собрана цепь, поэтому он использовал вольтметр для измерения напряжения между точками *c* и *d*. Что покажет вольтметр в цепи, изображенной на рисунке?



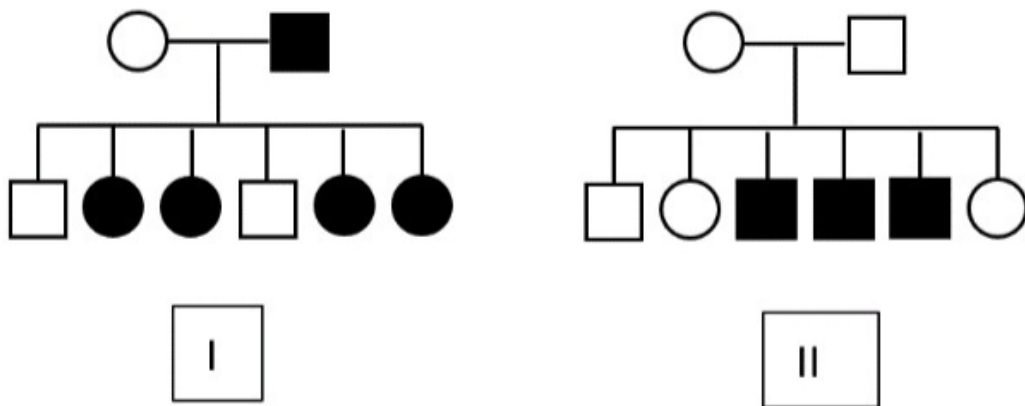
- A. 1,36 V
- B. 1,82 V
- C. 3,00 V
- D. 4,80 V

Q 10 : В каком направлении молекулы углекислого газа перемещаются в процессе газообмена?

- A. Из клеток тканей в кровь за счет большего парциального давления двуокиси углерода в тканях
- B. Из крови в полость легких за счет большего парциального давления двуокиси углерода в легких

- C. Из клеток тканей в кровь за счет большего парциального давления двуокиси углерода в крови
- D. Из крови в клетки тканей за счет большего парциального давления двуокиси углерода в тканях

Q 11 : Рассмотрите две приведенные схемы наследования и определите тип наследования признака в случаях (I) и (II).



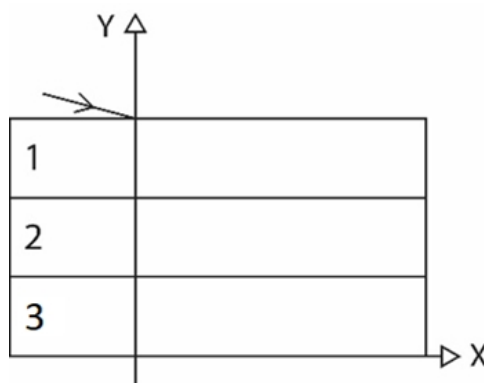
- A. Признак доминантен и сцеплен с X-хромосомой в (I) и рецессивен и сцеплен с X-хромосомой в (II)
- B. Признак рецессивен и сцеплен с X-хромосомой в (I) и доминантен и сцеплен с X-хромосомой в (II)
- C. Оба признака сцеплены с Y-хромосомой
- D. Оба признака доминантны и сцеплены с X-хромосомой

Q 12 : Какая из комбинаций квантовых чисел, приведенных в порядке, указанном в таблице ниже, невозможна для любого из электронов иона Ag^+ в основном состоянии?

| | n | l | m_l | m_s |
|----|---|---|-------|-------|
| A. | 1 | 0 | 0 | 1/2 |
| B. | 3 | 2 | -1 | -1/2 |
| C. | 5 | 0 | 0 | 1/2 |
| D. | 4 | 2 | 2 | -1/2 |

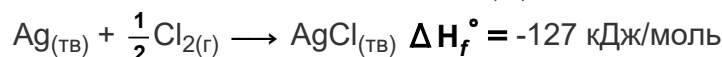
- A. 1 0 0 1/2
- B. 3 2 -1 -1/2
- C. 5 0 0 1/2
- D. 4 2 2 -1/2

Q 13 : Луч света падает из воздуха на стопу из трех плоскопараллельных прозрачных пластинок так, как показано на рисунке. Толщина каждой пластины 10,0 см. Показатели преломления пластин: $n_1 = 2,40$, $n_2 = 2,00$ и $n_3 = 1,50$. Луч падает на стопу под углом $75,0^\circ$. Найдите насколько далеко от оси Y сместится луч вдоль оси X в этой стопе.



- A. 30,3 см
- B. 23,4 см
- C. 18,3 см
- D. 9,02 см

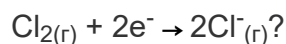
Q 14 : Фотография - один из удивительных даров науки и технологии, который привнес в нашу жизнь новые моменты радости. В традиционной пленочной фотографии важную роль играет химия соединений хлора, поскольку светочувствительным соединением является хлорид серебра (AgCl). Энтальпия образования $\text{AgCl}_{(\text{ТВ})}$ определяется уравнением:



Используйте приведенную в таблице информацию для ответа на вопрос ниже:

| Процесс | ΔH_r° (кДж/моль) |
|---|-------------------------------|
| $\text{Ag}_{(\text{ТВ})} \rightarrow \text{Ag}_{(\text{Г})}$ | P |
| $\text{Ag}_{(\text{Г})} \rightarrow \text{Ag}^+_{(\text{Г})} + \text{e}^-$ | Q |
| $\text{Cl}_{2(\text{Г})} \rightarrow 2\text{Cl}_{(\text{Г})}$ | R |
| $\text{Cl}_{(\text{Г})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-_{(\text{Г})}$ | S |
| $\text{Ag}^+_{(\text{Г})} + \text{Cl}^-_{(\text{Г})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{ТВ})}$ | T |

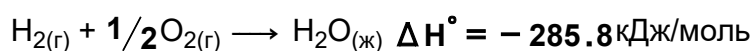
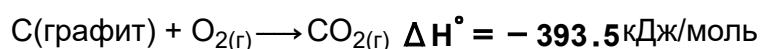
Какое из следующих выражений эквивалентно значению ΔH_r° реакции



- A. $R + S$
- B. $R - S$
- C. $R + 2S$
- D. $\frac{R}{2} - S$

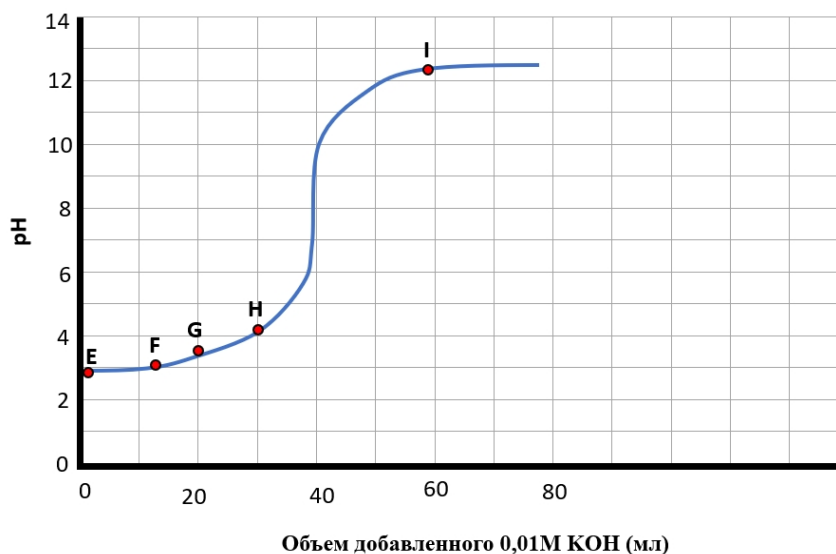
Q 15 : Одним из продуктов, которые производит Катарская Компания Топливных Присадок (QAFAC), является метанол (CH_3OH). Метанол используется в нефтехимической промышленности как исходное вещество для производства различных растворителей. Он служит источником чистой энергии, а также используется в производстве повседневных вещей, таких как клеи, пластики, ЖК-экраны, мебель, ковровые покрытия, топливные элементы, а также в фармацевтической промышленности.

Энтальпия сгорания жидкого метанола составляет $\Delta H^\circ = -726.4$ кДж/моль. Используйте реакцию сгорания жидкого метанола совместно с информацией, приведенной далее, для расчета стандартной энтальпии образования метанола (CH_3OH).



- A. -1691.5 кДж/моль
- B. -238.7 кДж/моль
- C. 296.4 кДж/моль
- D. 47.1 кДж/моль

Q 16 : 60.0 мл образца одноосновной кислоты HA с неизвестной концентрацией оттитровали 0.01M раствором KOH. Ниже изображено изменение pH системы как функция от объема добавленного основания:



Концентрация какого вида частиц максимальна в точке F? В какой точке кривой титрования $[\text{A}^-]$ будет почти в два раза больше $[\text{HA}]$? Порядок ответов соответствует заполнению приведенной ниже таблицы

| | |
|-----------|-----------------------|
| В точке F | $[A^-] = 2$ $[HA]$ |
| | |

- A. HA , H
 B. A^- , G
 C. HA , F
 D. A^- , E

Q 17 : Кофе по-арабски или “Qahwah” - очень важный напиток в странах Персидского залива и на Ближнем Востоке в целом. Так называется кофе, которое варится с добавлением кардамона и шафрана. Qahwah обычно пьют без сахара. Финджан - это маленькая чашка, обычно объемом 25 мл, которая традиционно используется для подачи кофе по-арабски.

Во время празднований и встреч гостям несколько раз подают кофе в наполовину заполненном финджане. В среднем, финджан содержит около 4.10 мг кофеина, $C_8H_{10}N_4O_2$.



Кофейник и финджан

Сколько молекул кофеина содержится в наполовину заполненном финджане?

- A. 3.07×10^{24} молекул
 B. 2.52×10^{19} молекул
 C. 1.27×10^{19} молекул
 D. 6.32×10^{18} молекул

Q 18 : Музей Исламского Искусства одно из важнейших культурных достижений Катара. В его коллекции есть статуэтка сокола, относящаяся к периоду Великих Моголов, Индия, 17-й век. Ее масса 152 грамма, и она изготовлена из сплава золота и меди. Пусть статуэтку нагрели до $96,72^\circ C$, после чего привели в контакт с 13,40 г воды, температура которой

20,00°C. Температура воды после достижения теплового равновесия равна 46,97°C. Чему равна массовая доля меди (в %) в этом экспонате? Тепловыми потерями пренебречь.

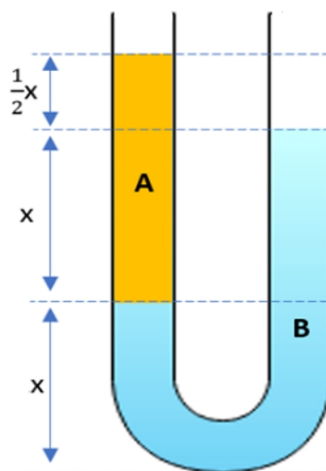
(удельная теплоемкость золота = 0,129 Дж/(г·°C), удельная теплоемкость меди = 0,389 Дж/(г·°C), удельная теплоемкость воды = 4,184 Дж/(г·°C))



<http://www.mia.org.qa/en/visitin>

- A. 27,3%
- B. 35,3%
- C. 53,8%
- D. 72,7%

Q 19 : Открытая U-образная трубка содержит две несмешиваемые жидкости А и В в состоянии равновесия. Найдите отношение плотностей этих жидкостей (ρ_A/ρ_B).



- A. 1/2
- B. 2/3
- C. 3/4
- D. 2/1

Q 20 : Какова максимальная концентрация ионов Mg^{2+} в растворе, содержащем 0.7147 M NH_3 и 0.2073 M NH_4Cl ?

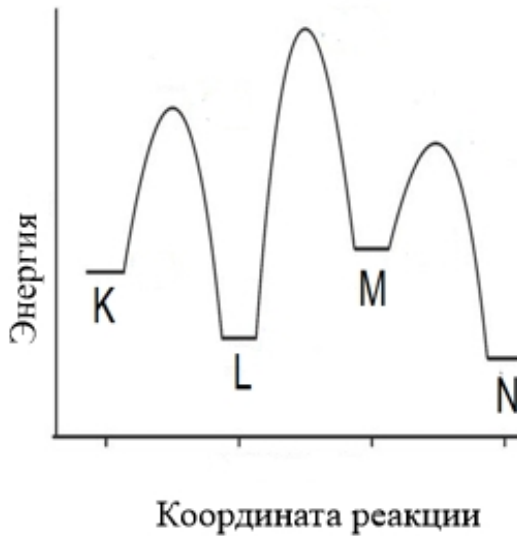
(K_{sp} для $Mg(OH)_2$ - 1.2×10^{-11} ; K_b для NH_3 - 1.77×10^{-5}).

- A. 1.9×10^{-7} M
- B. 3.2×10^{-3} M
- C. 1.3×10^{-3} M
- D. 6.4×10^{-6} M

Q 21 : Цикл азота - один из главнейших биологических круговоротов, обеспечивающих утилизацию питательных веществ и поддержание жизнеспособности экосистем. Азотфиксирующие бактерии играют важную роль в этом цикле, поскольку они:

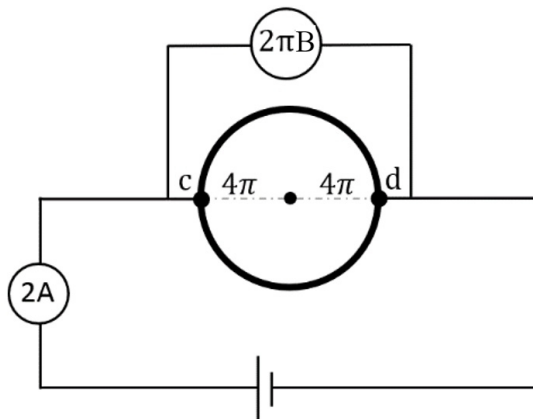
- A. Разлагают белки до аммиака.
- B. Используют атмосферный азот для образования нитратов.
- C. Используют атмосферный азот для образования аммиака.
- D. Превращают нитраты в N_2 , который затем высвобождается в атмосферу.

Q 22 : Выберите экзотермические химические процессы на приведенной энергетической диаграмме, учитывая, что реакция идет слева направо



- Координата реакции
- A. $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$
 B. $L \rightarrow M$; $L \rightarrow N$; $K \rightarrow L$; $K \rightarrow M$
 C. $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow N$; $L \rightarrow N$
 D. $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$; $K \rightarrow N$; $M \rightarrow N$

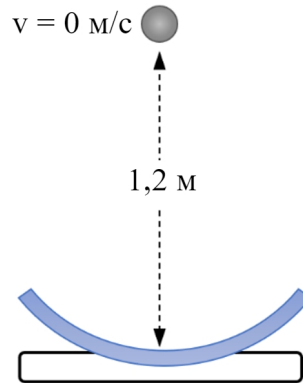
Q 23 : Из металлической проволоки диаметром π мм сделали кольцо радиусом 4π см и подключили в электрическую цепь. Разность потенциалов между точками c и d и сила тока в цепи показаны на рисунке. Чему равна удельная проводимость проволоки? Считайте, что π равно 3,14.



- A. $1.01 \times 10^3 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$
 B. $2.03 \times 10^3 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$
 C. $4.06 \times 10^3 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$
 D. $8.11 \times 10^3 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$

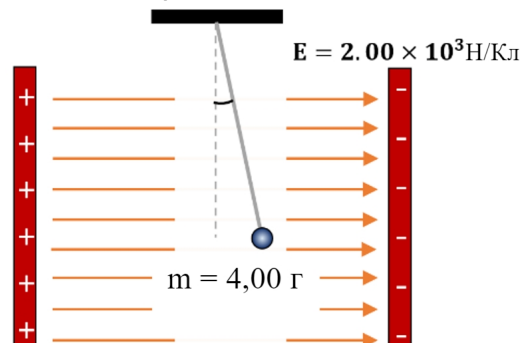
Q 24 : Вогнутое зеркало с фокусным расстоянием $f = 0,50\text{м}$ расположено так, как показано на рисунке. Шарик массой M падает с высоты 1,2 м точно вдоль главной оптической оси зеркала. При каждом ударе о зеркало он теряет 16% от текущего значения энергии. Чему равно расстояние между шариком и его изображением в тот момент, когда шарик

достигает своей максимальной высоты после второго столкновения? Зеркало не разбивается.



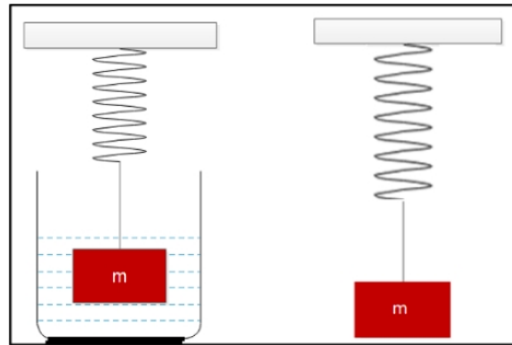
- A. 0,37 м
- B. 0,55 м
- C. 0,66 м
- D. 0,75 м

Q 25 : Маленький пластиковый шарик массой 4,00 г и зарядом +3,00 мкКл подвешен на нити длиной 20,0 см в однородном электрическом поле так, как показано на рисунке. Чему равно расстояние между шариком в положении равновесия при наличии электрического поля и его положением, когда нить вертикальна?



- A. 1,80 см
- B. 2,02 см
- C. 3,03 см
- D. 4,20 см

Q 26 : Груз с плотностью 2700 кг/м^3 прикреплен к пружине с жесткостью k . Груз полностью погружен в воду плотностью 1000 кг/м^3 так, как показано на рисунке. Чему равно отношение деформации пружины в воде и в воздухе?



- A. $\frac{5}{9}$
B. $\frac{17}{27}$
C. $\frac{19}{33}$
D. $\frac{233}{457}$

Q 27 : Ученая дама выращивала в теплице кукурузу, стремясь получить как можно больший урожай. Она подумала, что у в теплице слишком жарко из-за того, что в нее проникает очень много света. Она решила прикрыть теплицу прозрачными пластиковыми листами, окрашенными в разные цвета. Листы какого цвета она должна выбрать для того, чтобы максимально уменьшить общую энергию света, сохранив максимальную продукцию биомассы у растений?

- A. Зеленые
B. Синие
C. Оранжевые
D. Листы любого цвета могут быть выбраны

Q 28 : Исследуя активность каталазы, группа студентов провела следующие эксперименты: Они добавляли по 1 мл перекиси водорода в пробирки, содержавшие 1 мл раствора каталазы при разных температурах. Появившиеся пузырьки кислорода вспенивали содержимое пробирок и заставляли его подниматься вверх. Студенты измеряли максимальную высоту подъема пены и записывали результаты эксперимента в Таблицу 1.

Уравнение реакции:

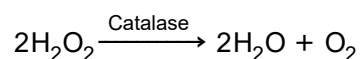


Таблица 1. Высота подъема пены в зависимости от температуры

| Температура °C | Высота подъема пены (см) | | | |
|-------------------|--------------------------|--------|--------|---------|
| | Test 1 | Test 2 | Test 3 | Среднее |
| 20 | 3.3 | 0.2 | 3.1 | 2.2 |
| 30 | 5.0 | 5.2 | 5.3 | 5.1 |
| 40 | 3.9 | 4.3 | 4.2 | 4.1 |
| 50 | 2.2 | 2.1 | 1.9 | 2.0 |
| 60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Основываясь на результатах из Таблицы 1, студенты сделали следующие выводы:

- i. Скорость реакции уменьшается к 40° C
- ii. Скорость реакции возрастает к 30° C
- iii. Скорость реакции возрастает к 40° C
- iv. Каталаза - это белок, и он полностью денатурирует к 60° C
- v. Если повторять эксперимент, то необходимо будет получить данные при 35 °C , чтобы уточнить положение температурного оптимума активности каталазы.

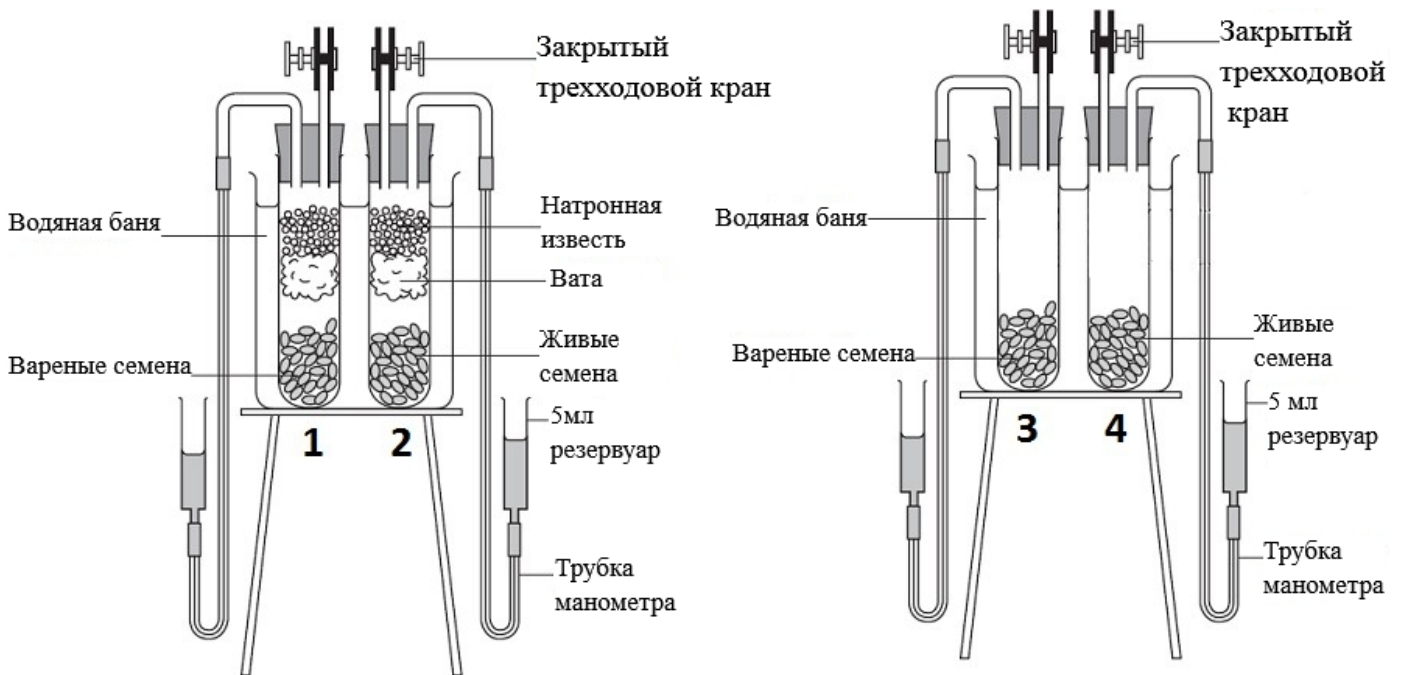
Какие из следующих сочетаний кажутся вам правильными?

- A. Только I и IV.
- B. Только II и V.
- C. Только II, IV и V.
- D. Только III , IV и V.

Q 29 На картинке внизу показан респирометр - прибор, который используется для измерения скорости дыхания в живом организме. Он фиксирует поглощение кислорода с помощью манометра.

Респирометры 1, 2, 3 и 4 находятся при температуре 25 °C . Уровень жидкости в 5-миллилитровом резервуаре отмечают через 30 минут после начала эксперимента.

Натронная известь представляет собой смесь оксида кальция и гидроксида натрия.



Используя информацию, приведенную на рисунке, предскажите, что произойдет с уровнем жидкости в 5-миллилитровых резервуарах.

- A. 1: понизится 2: повысится 3: понизится 4: повысится
- B. 1: останется прежним 2: понизится 3: останется прежним 4: понизится
- C. 1: останется прежним 2: понизится 3: останется прежним 4: повысится
- D. 1: понизится 2: повысится 3: останется прежним 4: понизится

Q 30 : Во время марафона в Катаре в 2019 году, скорая помощь движется со скоростью 30,0 м/с с включенной сиреной, испускающей звуковой сигнал с частотой $5,00 \times 10^2$ Гц. В том же направлении, что и скорая помощь, бежит спортсмен со скоростью 4,00 м/с так, как показано на рисунке. Чему будет равно изменение частоты звукового сигнала, который будет слышать спортсмен, когда скорая помощь обгонит его? Скорость звука 343 м/с.



- A. -0.76×10^2 Гц
- B. 0.99×10^2 Гц
- C. -0.89×10^2 Гц
- D. 0.85×10^2 Гц