

Задание по химии

1. Углеводород, содержащий 14,28% водорода, имеет плотность паров 2,14 г/л при температуре 27 °С и давлении 94000 Па. Что это может быть за углеводород? Приведите структурные формулы изомеров данного углеводорода.
2. Теплота образования некоторого газообразного углеводорода равна 103,85 кДж/моль. В результате сгорания образца этого углеводорода выделилось 55,54 кДж тепла. Образовавшийся при этом диоксид углерод весит в три раза больше, чем исследуемый образец.
 - а) Определите, какой углеводород подвергли сожжению?
 - б) Вычислите теплоту сгорания исследуемого углеводорода, если теплота сгорания углевода 393,51 кДж/моль, а водорода 241,81 кДж/моль.
 - в) Вычислите массу сожженного углеводорода.
3. Через раствор серной кислоты в течение 10 мин пропускали электрический ток силой 615 мА. За это время на катоде выделился газ объемом 46,5 мл (при температуре 21 °С и давлении 99058, 52 Па). Используя полученные данные, определите заряд электрона, если выход по току равен 1.

Задание по биологии и экологии

Задание 1. На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов внесите в матрицу в ЛИСТ ОТВЕТОВ.

1. Устьяца закрываются:

- а) при недостатке углекислого газа; б) при недостаточном освещении; в) при недостатке воды; г) при недостатке минеральных веществ.

2. Главная роль фотолиза воды - это:

- а) восполнение недостающего электрона в пигменте реакционного центра; б) выделение кислорода растениями в атмосферу Земли; в) образование метаболической воды при фотосинтезе; г) образование как можно большего количества протонов внутри тилакоидов.

3. Цветение растений хризантемы поздней осенью стимулируется:

- а) понижением температуры воздуха; б) улучшением доступа воды; в) сменой длинного светового дня на короткий; г) повышенной выработкой гиббереллинов.

4. Однополые цветки характерны для:

- а) груши; б) яблони; в) малины; г) облепихи.

5. Усики гороха — это видоизмененные:

- а) прилистники; б) листочки сложного листа; в) боковые побеги; г) пазушные почки.

6. Совокупность лепестков цветка образует:

а) чашечку; б) венчик; в) околоцветник; г) завязь.

7. Соцветие тычиночных цветков кукурузы:

а) метелка; б) початок; в) зонтик; г) сложный колос.

8. Какие животные могут быть причиной сильного снижения урожая картофеля:

а) малощетинковые черви; б) круглые черви; в) клещи; г) моллюски.

9. Какие системы органов имеются у всех плоских червей-паразитов человека?

а) пищеварительная, выделительная, нервная; б) половая, выделительная, нервная; в) пищеварительная, нервная; г) нервная, половая.

10. Какое из перечисленных насекомых использует для машущего полёта только одну пару крыльев?

а) тополевый бражник; б) дубовый шелкопряд; в) берёзовый пилильщик; г) еловый усач.

11. Одомашненные человеком насекомые относятся к отрядам

а) жесткокрылые и чешуекрылые; б) перепончатокрылые и полужесткокрылые; в) перепончатокрылые и чешуекрылые; г) двукрылые и чешуекрылые.

12. Что из перечисленного можно назвать преадаптацией к паразитизму у круглых червей?

а) бесполое размножение; б) наличие первичной полости тела; в) отсутствие сложных органов чувств; г) наличие кутикулы.

13. Из скольких камер состоит сердце мидии?

а) одна камера; б) две камеры (желудочек и предсердие); в) три камеры (желудочек и два предсердия); г) четыре камеры (два желудочка и два предсердия)

14. Один круг кровообращения имеется у:

а) удава; б) ланцетника; в) тритона; г) утконоса

15. Простейшая рефлекторная дуга включает:

а) возбуждающие чувствительный, вставочный и двигательный нейроны;
б) возбуждающий чувствительный и тормозный двигательный нейроны;
в) возбуждающие чувствительный и двигательный нейроны; г) возбуждающие чувствительный и двигательный нейроны и тормозный вставочный нейрон.

16. Лопатка у человека непосредственно соединена с:

а) ребрами; б) грудиной; в) позвонками; г) ключицей.

17. Трипсиноген (предшественник трипсина) входит в состав:

а) желудочного сока; б) желчи; в) секрета поджелудочной железы г) слюны.

18. Возбуждение, вызывающее сокращения сердца, возникает в:

а) продолговатом мозгу; б) промежуточном мозгу; в) коре больших полушарий;
г) самом сердце.

19. Постоянный уровень газового состава крови поддерживается при участии дыхательного центра:

а) продолговатого мозга; б) переднего мозга; в) гипоталамуса; г) мозжечка.

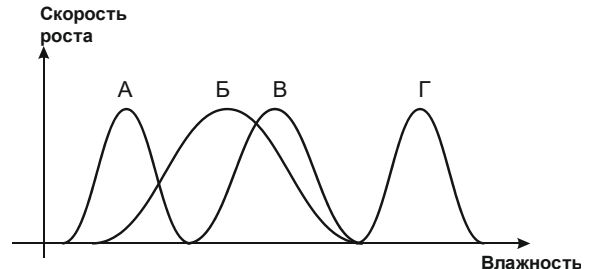
20. В одном биоценозе могут встречаться:

а) Морж, морской лев, императорский пингвин; б) полярная крачка, пингвины, косатки; в) опоссум, коала, кенгуру; г) аллигатор, антилопа гну, лев.

21. Наиболее продуктивной из перечисленных является экосистема:

а) широколиственного леса; б) тропической зоны Тихого океана; в) степи; г) хвойных лесов.

22. На рисунке изображены зависимости скорости роста разных видов растений от влажности почвы:



Наиболее влаголюбивым является вид:

а) А; б) Б; в) В; г) Г.

23. Что происходит в экосистеме, если в ней отсутствуют редуценты или их деятельность слабо выражена?

а) ничего не происходит; б) происходит накопление органического вещества; в) уменьшается численность продуцентов, г) возрастает численность консументов.

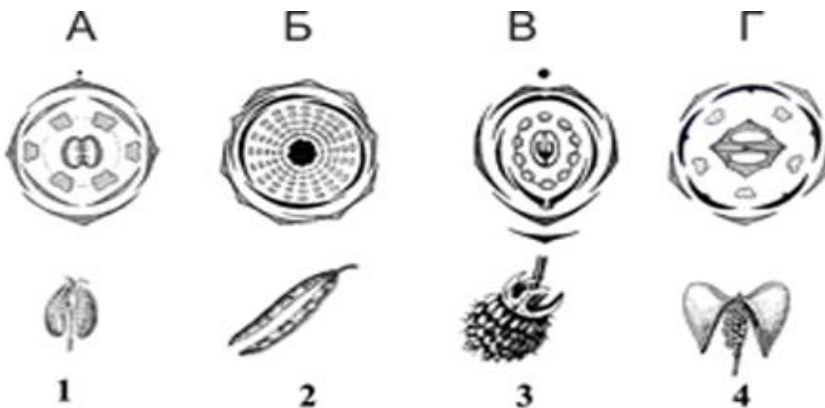
24. Обмен участками гомологичных хромосом происходит в мейозе в:

а) профазе I; б) метафазе II; в) анафазе I; г) анафазе II.

25. Стадия зародышевого развития, представленная одним слоем клеток с полостью внутри называется:

а) нейрула; б) бластула; в) морула; г) гастрюла.

Задание 2. Установите соответствие между представленными на рисунке плодами и диаграммами цветков. Назовите семейства растений, которым принадлежат эти плоды



Результаты внесите в таблицу в **ЛИСТ ОТВЕТОВ**.

Задание 3. Составьте возможные пищевые цепи (по 1 наиболее верному на ваш взгляд примеру), одним из звеньев которых является **большая синица**, и состоящие из а) **4** звеньев; б) **5** звеньев; в) **6** звеньев, и запишите их в **ЛИСТ ОТВЕТОВ**.

Задание 4. У крыс доминантный аллель гена R вызывает чёрный цвет шерсти. Доминантный аллель другого гена A вызывает жёлтый цвет шерсти. Гены находятся на разных хромосомах. Если

два доминантных гена встречаются совместно, они взаимодействуют с образованием серой окраски шерсти. При взаимодействии двух рецессивных аллелей в гомозиготном состоянии возникает кремовая окраска.

Скрестили самца из чистой линии с чёрным цветом шерсти и самку из чистой линии с жёлтым цветом шерсти. Все потомки первого поколения были серого цвета. Во втором поколении были получены крысы чёрного, серого, жёлтого и кремового цвета.

1. В каком соотношении присутствовали крысы с разной окраской шерсти во втором поколении?

Из второго поколения взяли серого самца и желтую самку. От них было получено потомство (третье поколение), в котором было 14 желтых, 15 серых, 5 черных и 6 кремовых крыс.

2. Какими были генотипы самца и самки в этом скрещивании?

3. Какая часть серых самок третьего поколения при скрещивании с кремовыми самцами будет иметь в потомстве кремовых крысят?

Ответы запишите в **ЛИСТ ОТВЕТОВ**.

Решения

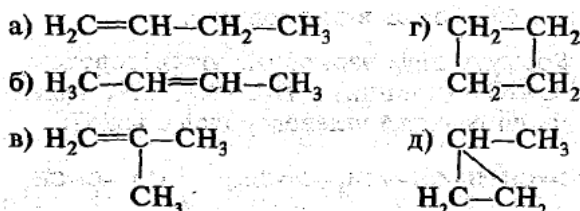
Задание по химии

1. Найдем молярную массу углеводорода по уравнению Менделеева–Клапейрона (учтем, что 1 л = 0,001 м³):

$$M = m \cdot R \cdot T / (P \cdot V)$$

$M = 2,14 \cdot 8,31 \cdot 300 / (94000 \cdot 0,001) = 56$ г/моль. Согласно результатам анализа углеводород содержит 14,28 %, т.е. в соответствии с молярной массой в простейшую формулу соединения должно входить восемь атомов водорода. Следовательно, формула углеводорода C₄H₈.

Таковыми углеводородами могут быть алкены и циклоалканы:

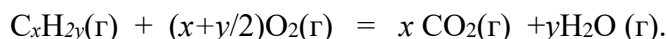


Причем для случая б) следует привести формулы *цис*- и *транс*- изомеров:



2.

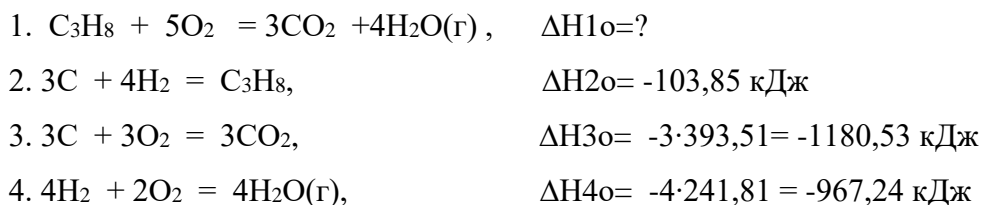
а. Сгорание углеводорода C_xH_{2y} происходит в соответствии с уравнением:



По условию задачи $m_{\text{CO}_2} = 3m_{\text{C}_x\text{H}_{2y}}$, откуда $44x = 3(12x+2y)$ или $6x=8y$. Следовательно, $x:y = 6:8$ или $3:4$. Данному соотношению удовлетворяет только пропан C₃H₈. Пропан - это газообразный углеводород, как и указано в условии задачи. Углеводороды с числом атомов углерода 4 и более при обычных условиях не являются газообразными, и соотношение между количествами водорода и углерода не выполняется.

Таким образом, сожженный углеводород - это пропан C₃H₈

б. Для расчета теплоты сгорания пропана запишем следующие термохимические уравнения:



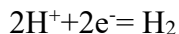
Выразим термохимическое уравнение 1 как совокупность уравнений реакций 2,3 и 4 и рассчитаем тепловой эффект реакции 1.

ΔH_{1o}=ΔH_{3o}+ΔH_{4o}-ΔH_{2o} = -1180,53-967,24 +103,85=-2043,92 кДж. Тепловой эффект реакции 1 – это тепловой эффект сгорания одного моля пропана.

с. Молярная масса пропана C_3H_8 равна 44,0 г/моль. При сгорании одного моля (44 г) этого газа выделяется 2043,93 кДж, а поскольку, согласно условию, выделилось 55,538 кДж, то следовательно, было сожжено n молей пропана: $n = 55,542043,92 = 0,027$ моль.

Масса сожженного пропана равна $0,027 \cdot 44 = 1,19$ г.

3. При электролизе раствора серной кислоты на катоде происходит выделение водорода:



Объем выделившегося водорода, приведенный к н.у. составит:

$$V_0 = p \cdot V \cdot T_0 / p_0 \cdot T = 99058,52 \cdot 46,5 \cdot 273 / (101325 \cdot 294) = 42,2 \text{ мл,}$$

Отсюда количество выделившегося водорода:

$$\nu(H_2) = 42,2 \cdot 10^{-3} / 22,4 = 1,884 \cdot 10^{-3} \text{ моль,}$$

Количество молей электронов, которое участвовало в восстановлении водорода в два раза больше:

$$\nu(e^-) = 2 \cdot 1,884 \cdot 10^{-3} = 3,77 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$

Число электронов будет равно:

$$n(e^-) = \nu(e^-) \cdot N_A = 3,77 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,27 \cdot 10^{21}.$$

Количество электричества, пропущенного через раствор, равно:

$$Q = I \cdot t = 0,615 \cdot 600 = 369 \text{ Кл.}$$

Найдем заряд одного электрона:

$$q(e^-) = Q / n(e^-) = 369 / 2,27 \cdot 10^{21} = 1,63 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

РЕШЕНИЯ, БИОЛОГИЯ

	а	б	в	г		а	б	в	г
1			■			14	■		
2	■					15		■	
3			■			16			■
4				■		17		■	
5		■				18			■
6		■				19	■		
7	■					20		■	
8		■				21	■		
9		■				22			■
10				■		23	■		
11			■			24	■		
12				■		25		■	
13			■						

Задание 2.

Диаграмма цветка	А	Б	В	Г
Плод	4	3	2	1
Семейство	Крестоцветные (капустные)	Розоцветные	Мотыльковые (бобовые)	Зонтичные

Задание 3.

а) пищевая цепь из 4 звеньев: (начало) *лист березы – гусеница бабочки – большая синица - ястреб*

б) пищевая цепь из 5 звеньев: (начало) *лист березы – гусеница бабочки – паук-крестовик - большая синица - ястреб*

в) пищевая цепь из 6 звеньев: (начало) *лист березы – гусеница бабочки – паук-крестовик - большая синица – ястреб – жук-мертвоед*

Задание 4

1. серые : чёрные : жёлтые : кремовые = **9 : 3 : 3 : 1**

2. серый самец, генотип – **RrAa**

жёлтая самка, генотип – **rrAa**

3. 2\3 серых самок третьего поколения, скрещенных с кремовыми самцами, дадут потомков с кремовой шерстью