



Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
Секция «Химия», 10 класс

1. При взаимодействии двух предельных вторичных хлорпроизводных А и Б с металлическим натрием образуются предельные углеводороды, один из которых – соединение В, содержащее по данным элементного анализа 84% углерода по массе. Установите формулу исходных соединений А и Б, напишите уравнения реакций образования углеводородов, дайте названия продуктам: В, С, Д. Названия соединений занесите в таблицу

Название органических соединений	А	Б	В	С	Д

Сколько изомеров у вещества В, дайте названия всем изомерам.

2. Растворы солей лантана и меди (II), поместили в два электролизера, соединенных последовательно и провели электролиз при температуре 20⁰ С и давлении 101325 Па. В первом электролизере растворено 10 г нитрата лантана в 100 мл воды, а во втором электролизере находится концентрированный раствор хлорида меди. В процессе электролиза через некоторое время масса раствора в первом электролизере уменьшилась на 25%, а во втором электролизере масса угольного катода увеличилась. Определите объем образующихся газов в первом электролизере (при 20⁰ С и 101325 Па) и массу вещества выделившегося на втором катоде?

3. Реакцию $C(\text{графит}) + 2H_2O(\text{г}) \rightarrow CO_2(\text{г}) + 2H_2(\text{г})$ провели в разных условиях:

а) в закрытом сосуде ($V = \text{const}$);

б) в открытом сосуде при постоянном атмосферном давлении ($p = \text{const}$).

Рассчитайте какое количество теплоты выделится или поглотится при протекании реакции при $p = \text{const}$ (Q_p) и при $V = \text{const}$ (Q_v), если известны следующие тепловые эффекты реакций, протекающих при 298 °С:

а) $C(\text{графит}) + O_2(\text{г}) \rightarrow CO_2(\text{г}); \quad Q_{p,a} = 405,8 \text{ кДж};$

б) $H_2(\text{г}) + \frac{1}{2}O_2(\text{г}) \rightarrow H_2O(\text{г}); \quad Q_{p,b} = 241,8 \text{ кДж?}$

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

1. Функции запасавшей ткани выполняет:
 - а) паренхима; б) пробка; в) ситовидные трубки; г) ризодерма.
2. Жилки листа:
 - а) проводят органические вещества; б) проводят воду и минеральные вещества;
 - в) выполняют механическую функцию; г) верны все ответы.
3. В каждом цветке капусты находится:
 - а) 3 тычинки; б) 4 тычинки; в) 5 тычинок; г) 6 тычинок.
4. Боковые корни растения развиваются:
 - а) только на главном корне; б) только на придаточных корнях;
 - в) главном и придаточных корнях; г) на стебле.
5. Окраска листьев во время листопада определяется:
 - а) разрушением хлорофилла; б) наличием в пластидах каротиноидов;
 - в) наличием красящих веществ в вакуолях; г) все ответы верны.
6. К каким животным относится медведка:
 - а) мышевидным грызунам; б) прямокрылым; в) сумчатым; г) бескилевым птицам.
7. Как называется кожно-мышечная складка, выделяющая раковину у моллюсков:
 - а) воротничок; б) поясок; в) мантия; г) капюшон.
8. К какому отряду относятся долгоносики:
 - а) к двукрылым; б) к жесткокрылым; в) к перепончатокрылым; г) к равнокрылым.
9. Кто является окончательным хозяином малярийного плазмодия:
 - а) человек; б) муха це-це; в) комар; г) крысы.
10. Откуда у гидры берутся новые стрекательные клетки?
 - а) стрекательные клетки делятся; б) образуются из промежуточных клеток;
 - в) образуются из покровно-мышечных клеток; г) новые стрекательные клетки не образуются;
11. В плазме крови присутствует:
 - а) фибрин; б) фиброин; в) кератин; г) фибриноген.
12. Содержание кислорода в выдыхаемом воздухе составляет:
 - а). менее 5%; б) около 11%; в) около 16%; г) более 20%.
13. При продолжительной работе мышцы:
 - а) поглощают глюкозу и выделяют пировиноградную кислоту;
 - б) поглощают глюкозу и выделяют лимонную кислоту;
 - в) поглощают фруктозу и выделяют молочную кислоту;
 - г) поглощают глюкозу и выделяют молочную кислоту

14. Эритроциты разрушаются в:
а) тимусе; б) желтом костном мозге; в) печени; г) поджелудочной железе.
15. Гортань образована в основном:
а) хрящами; б) гладкими мышцами;
в) поперечно-полосатыми мышцами; г) костными пластинками.
16. Из мезодермы развиваются:
а) легкие; б) спинной мозг; в) мышцы; г) органы зрения.
17. В состав РНК не входит:
а) рибоза; б) цитозин; в) гуанин; г) тимин.
18. Плазматическая мембрана не участвует:
а) во взаимодействии клеток; б) в избирательном транспорте веществ;
в) хранении генетической информации; г) фагоцитозе.
19. В экосистемах больших глубин океана присутствуют:
а) животные, микроорганизмы; б) растения, микроорганизмы;
в) растения, животные, микроорганизмы; г) растения, животные.
20. Рибосома состоит из:
а) одной субъединицы; б) двух субъединиц; в) трёх субъединиц; г) четырёх субъединиц.

Задание 2.

С целью сравнения численности двух различных популяций карасей в двух прудах площадью 1000 м^2 (популяция 1) и площадью 1600 м^2 (популяция 2), ихтиологи отловили по 100 особей в каждом пруду, поместили их меткой, не влияющей на выживаемость, и отпустили. Через 5 дней был произведен второй случайный отлов карасей. Из 95 карасей, отловленных в первом пруду, 35 рыб несли метку. Из 90 карасей, отловленных во втором пруду, 24 рыбы были с меткой. Считая, что за 5 дней рыбы случайным образом переместились в прудах, рассчитайте, как отличаются между собой популяции 1 и 2 по численности и по плотности.

Задание 3.

Мужчина с нормальным зрением, у отца которого была первая группа крови, имеет третью группу крови. Он вступил в брак с женщиной с нормальным зрением и со второй группой крови. У них родился сын-дальтоник с первой группой крови.

Какие ещё группы крови могут быть у детей от этого брака?

Какова вероятность рождения в этой семье ребёнка с четвёртой группой крови?

Какова вероятность того, что от этого брака родится мальчик с нормальным зрением и с третьей группой крови?