

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»
«Химия», 9 класс

1. В раствор сульфата железа (III) поместили медную проволоку. После окончания реакции ее масса уменьшилась на 3,2 г. В полученный раствор опустили железный гвоздь массой 7 г. Какова будет масса железного гвоздя после завершения реакции?
2. Для реакции $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{NO}_2 + 0,5\text{O}_2$ константы скоростей при $T_1 = 288 \text{ K}$ и $T_2 = 308 \text{ K}$ равны соответственно: $k_1 = 0,62 \text{ мин}^{-1}$ и $k_2 = 9,08 \text{ мин}^{-1}$. Для данной реакции определите:
 - а) энергию активации реакции;
 - б) константу скорости при температуре $T_3 = 318 \text{ K}$;
 - в) температурный коэффициент скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа);
 - г) количество вещества, прореагировавшего при 318 K за время $\tau = 2$ мин, если начальная концентрации равна $C_0 = 4,5$ моль/л. При какой температуре реакция практически завершилась за 2 минуты? Примите, что порядок и молекулярность для данной реакции одинаковы.
3. Электролиз водного раствора натриевой соли одноосновной кислоты проводили в электролизере с разделением анодного и катодного пространства. Через электролизер пущено $Q = 53611$ кулон электричества. На катоде и аноде выделилось по одному газообразному продукту. Примите во внимание, что 40 % анодного газообразного продукта, с относительной плотностью по воздуху 2,416, подвергается дисмутации. Определите, какая соль подвергалась электролизу, какие газообразные продукты выделились на катоде и на аноде, и их объемы (н.у.), полагая выход по току 90%. Запишите уравнения процессов, протекающих на электродах и в электролите. Определите pH растворов, содержащихся в катодном и анодном пространствах после завершения электролиза. Исходный объем электролитов в катодном и анодном пространстве равен 1,0 л. Изменением объемов в процессе электролиза и проникновением продуктов электролиза через диафрагму можно пренебречь.

Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
«Биология», 9 класс

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

1. В прорастающей пыльцевой трубке сосны находится:

а) 1 спермий; б) 2 спермия; в) 3 спермия; г) 4 спермия

2. Назовите тип плода у сои:

а) коробочка; б) стручок; в) боб; д) семянка

3. Какие приспособления характерны для растений, опыляемых ветром:

а) пыльца крупная и липкая;

б) пыльцы образуется мало;

в) раскрытие цветков в соцветии происходит поочередно;

г) околоцветник мелкий, малозаметный

4. Какие функции у корневого чехлика?

а) проведение растворов минеральных веществ;

б) обеспечение утолщения корня;

в) накопление запасных веществ;

г) облегчение продвижения корня между частичками почвы.

5. Из перечисленных ниже растений к семейству Капустные относятся:

а) свекла, б) репа, в) морковь, г) картофель.

6. Где расположена нервная система ланцетника:

а) над хордой; б) под хордой; в) внутри хорды; г) по бокам хорды.

7. Выберите верное описание миграции аскариды в организме человека:

а) ротовая полость-кишечник-кровь-лёгкие-кишечник;

б) ротовая полость-лёгкие-кровь-кишечник;

в) ротовая полость-кишечник;

г) ротовая полость-кишечник-кровь-мышцы.

8. Какой из перечисленных организмов проявляет положительный фототаксис?

а) малярийный плазмодий;

б) эвглена;

в) плазмодий миксомицета;

г) амёба протей.

9. Один круг кровообращения имеется у:

а) карпа; б) лягушки; в) утконоса; г) гаттерии.

10. Какие из млекопитающих принадлежат к одному отряду:

а) слон и носорог; б) заяц и крыса; в) свинья и олень; г) лошадь и корова.

11. Снаружи легкие покрыты:

а) гладкими мышцами; б) сетью венозных сосудов; в) плеврой; г) ресничным эпителием.

12. Обратному всасыванию в почках не подвергается:

а) глюкоза; б) аминокислоты; в) витамины; г) мочевины.

13. Зрачок — это отверстие в:

а) сетчатке; б) радужке; в) роговице; г) склере.

14. Ядра симпатической нервной системы лежат в:

а) среднем мозге; б) продолговатом мозге; в) грудных сегментах спинного мозга; г) крестцовых сегментах спинного мозга.

15. Содержащийся в слюне лизоцим:

а) расщепляет белки; б) расщепляет полисахариды; в) расщепляет жиры; г) расщепляет нуклеиновые кислоты.

16. Из энтодермы развиваются:

а) головной мозг; б) мышцы; в) хрящи; г) печень.

17. Назовите основную причину такого явления, как борьба за существование:

а) избыточное размножение особей и ограниченность ресурсов среды; б) неспособность организмов справиться с действием климатических факторов; в) стремление вида к расселению за пределы его обычного ареала; г) наличие хищников, поедающих данный вид.

18. Примерами гомологичных органов являются:

а) легкие амфибий и пауков; б) прыгательные ноги тушканчика и кенгуру; в) китовый ус и усы сома; г) щупальца кальмара и ноги таракана.

19. Хромосомы выстраиваются на экваторе в процессе митоза в:

а) анафазе; б) телофазе; в) метафазе; г) профазе.

20. Органоид, активно окисляющий вещества в клетке:

а) аппарат Гольджи; б) лизосомы; в) клеточные включения; г) митохондрии.

Задание 2. Расположите растения по срокам зацветания от ранних к поздним:

- А. Сирень
- Б. Орешник
- В. Дуб
- Г. Береза
- Д. Безвременник
- Е. Ландыш майский
- Ж. Тимофеевка луговая
- З. Цикорий обыкновенный
- И. Гладиолус

Задание 3. Решите задачу.

На одном из островов в Индийском океане обнаружена изолированная популяция мартышек с бурой, светло-коричневой и золотистой окраской шерсти. Известно, что различия в цвете шерсти определяются в этом случае одним геном, бурый цвет (аллель **V**) доминантен по отношению к светло-коричневому (аллель **b**), а светло-коричневый доминирует над золотистым (аллель **b^y**). Частоты встречаемости аллелей: **V** – 0,3; **b** – 0,5; **b^y** – 0,2. Различия в окраске не дают каких-либо преимуществ в выживании и размножении. Какова частота встречаемости фенотипов? Всего на острове обитает 14880 мартышек. Сколько среди них будет обезьян бурого, светло-коричневого и золотистого цвета? Внесите результаты в лист ответов.