

**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Естественные науки»,
финал конкурса 2024-2025 учебного года, 9 класс
Олимпиада по химии**

1. Изотоп ^{11}C , который применяется как радиоактивная метка, подвергается позитронному распаду (β^+) с образованием изотопа ^{11}B . Изотоп ^{27}Mg подвергается β^- радиоактивному распаду с образованием изотопа ^{27}Al . Взяли два образца этих радиоактивных изотопов. Первый образец массой m состоял из чистого изотопа ^{11}C с периодом полураспада $t_{1/2(\text{I})} = 20$ минут. Второй, имеющий в четыре раза большую массу, состоял из чистого изотопа ^{27}Mg с периодом полураспада $t_{1/2(\text{II})} = 10$ минут. Через какой промежуток времени массы изотопов ^{11}C и ^{27}Mg сравняются? Массой испускаемых β^+ и β^- частиц можно пренебречь.
2. В реакционные сосуды одинаковой формы и объема прилили одинаковые объемы раствора сульфата двухвалентного металла и поместили в них цинковую и железную пластинки. Массовая доля металла в сульфате равна 38,04%. Через несколько часов пластинки вынули, высушили и взвесили. Масса первой пластинки уменьшилась на 3 г, а масса второй – увеличилась. Скорость растворения цинковой пластинки при условиях эксперимента оказалась в два раза больше, чем скорость растворения железной пластинки. Сульфат какого двухвалентного металла находился в исходном растворе, как окрашен раствор этой соли? На сколько увеличилась масса второй пластинки? На сколько изменилась масса каждого раствора?
3. Через электролизер с платиновым катодом и графитовым анодом, содержащий 100 г. раствора нитрата меди (II) с массовой долей соли 37,8% пропущен постоянный ток. Количество электричества, пропущенное через электролизер, оказалось равным количеству электричества, которое способно вызвать полное разложение 15 г гидроксида натрия. После окончания эксперимента электролизер был оставлен на ночь. На следующий день платиновые электроды вынуты из электролита, промыты, высушены и взвешены. Изменение массы одного из них составило 5,95 г. Объясните результаты эксперимента, приведите соответствующие расчеты и реакции.

**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Естественные науки»,
финал конкурса 2024-2025 учебного года
Олимпиада по биологии**

Задание 1. На каждый вопрос даны четыре варианта ответов. Необходимо выбрать только один правильный и внести его в матрицу.

1. К сложным соцветиям относится:

а) головка клевера; б) кисть ландыша; в) метелка проса; г) початок белокрыльника.

2. Соцветие тычиночных цветков кукурузы:

а) метелка из колосков; б) початок; в) зонтик; г) сложный колос

3. Для каких растений в семени характерен щиток?

а) томат; б) сосна; в) тюльпан; г) пшеница.

4. Какие растения формируют корневую систему без главного корня?

а) ламинария; б) сфагнум; в) щитовник мужской; г) гингко.

5. Водные растения с погруженными в воду листьями:

а) имеют устьица на верхней стороне листа; б) имеют устьица на нижней стороне листа;
в) устьица распределены равномерно между верхней и нижней сторонами; г) не имеют устьиц.

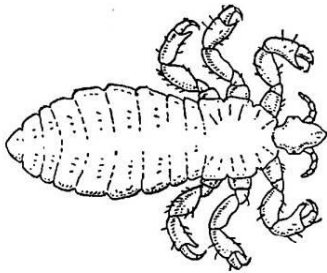
6. У бычьего цепня имеются специальные органы:

а) дыхания и выделения; б) только для дыхания; в) только для выделения; г) ни для дыхания, ни для выделения.

7. Какие органы развиваются из мезодермы у плоских червей?

а) мышцы и эпителий; б) мышцы и паренхима; в) кишечник и паренхима; г) кишечник и мышцы.

8. На рисунке изображена:



а) личинка клеща; б) личинка блохи; в) куколка блохи; г) взрослая вошь.

9. Двигательные нейроны (мотонейроны), активация которых вызывает сокращение скелетных мышц, расположены:

а) в задних корешках спинного мозга; б) в передних корешках; в) в задних рогах спинного мозга; г) передних рогах

10. Половые гормоны у млекопитающих являются:

а) стероидами; б) гетероциклическими основаниями; в) белками; г) производными тирозина.

11. Гипофиз функционально связан главным образом с:

а) эпифизом; б) таламусом; в) гипоталамусом; г) эпителиальным.

12. Ведущая роль в поддержании постоянной температуры тела принадлежит терморецепторам, расположенным в:

а) стенках аорты; б) гипоталамусе; в) гипофизе; г) продолговатом мозге.

13. Вторичная капиллярная сеть у млекопитающих есть в:

а) печени; б) сердце; в) мозжечке; г) легких.

14. Какая из перечисленных органелл встречается и в прокариотической и в эукариотической клетке:

а) нуклеоид; б) митохондрии; в) клеточная стенка; г) цитоскелет.

15. Клетки растений, в отличие от клеток животных, не содержат:

а) центриоли; б) центральную вакуоль; в) митохондрии; г) рибосомы.

16. Какие органеллы клетки окружены одной мембраной:

а) митохондрии; б) лизосомы; в) ядро; г) микротрубочки;

17. Нити митотического веретена представляют собой

а) микрофиламенты; б) целлюлозные волокна; в) промежуточные филаменты;

г) микротрубочки.

18. К полимерам относятся

а) целлюлоза, сахароза, крахмал; б) инсулин, гликоген, холестерин;

в) крахмал, инсулин, целлюлоза; г) кератин, лецитин, гликоген.

19. Женская гетерогаметность характерна для

а) рыб; б) птиц; в) млекопитающих; г) все ответы верны.

20. К анализирующему скрещиванию относят скрещивание типа

а) AaBB x AaBb; б) AABb x Aabb; в) Aabb x aaBb; г) ни один из ответов не верен.

Задание 2. Установите соотношение между жилкованием листьев и видом растения.

РАСТЕНИЕ: А) клён; Б) ковыль; В) вороний глаз; Г) гладиолус; Д) подорожник большой; Е) шиповник; Ж) пырей

ЖИЛКОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ: 1) Сетчатое; 2) Дуговое; 3) Параллельное.

Внесите результаты в матрицу ответов.

Задание 3.

У кроликов доминантный аллель гена R вызывает чёрный цвет шерсти. Доминантный аллель другого гена A вызывает рыжий цвет шерсти. Гены находятся на разных хромосомах. Если доминантные аллели двух генов 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 рыжим цветом шерсти. Все потомки первого поколения были серого цвета. Во втором поколении были получены кролики чёрного, серого, рыжего и кремового цвета. В каком соотношении присутствовали кролики с разной окраской шерсти во втором поколении?

Из второго поколения взяли серого самца и рыжую самку. От них было получено потомство (третье поколение), в котором было 14 рыжих, 15 серых, 5 черных и 6 кремовых кроликов. Какими были генотипы самца и самки в этом скрещивании? Какая часть серых самок третьего поколения при скрещивании с кремовыми самцами будет иметь в потомстве кремовых крольчат?