

**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Естественные науки»,
финал конкурса 2024-2025 учебного года, 10 класс
Олимпиада по химии**

1. В окислительно-восстановительной реакции конфигурации валентных электронов двух элементов в соединениях меняются следующим образом: $3d5 \rightarrow 3d6$ и $3s23p6 \rightarrow 3s23p4$. Определите эти элементы и напишите два варианта уравнения реакции, протекающей в водном растворе. Докажите возможность самопроизвольного протекания этих реакций. Для решения используйте предложенные справочные материалы.
2. Вещество А с молярной массой 100 г/моль получено при действии фторида водорода на газообразный хлороформ с последующим пиролизом образующегося промежуточного вещества В при температуре 600-800°C над серебряным или платиновым катализатором. Молярная масса вещества В равна 86,5 г/моль.

Вещество А полимеризуется в водной среде с $pH = 0,6-1,4$ при температуре 70-80 °С и давлении 4-10 МПа в присутствии инициатора. Молярная масса полимера Х равна 100000 – 500000 г/моль. Полимер Х обладает высокой химической инертностью. Он не реагирует с концентрированными растворами щелочей, кислот и даже с царской водкой. При слабом нагревании Х способен реагировать только с расплавами щелочных металлов и фтором. При температуре выше 200°C полимер начинает разлагаться с выделением токсичных веществ С и D. Наиболее токсично вещество D. Молярные массы веществ С и D равны соответственно 414 г/моль и 200 г/моль.

Несмотря на химическую инертность Х при низких температурах, при температуре выше 500° Х интенсивно реагирует с порошком магния, это свойство используется в некоторых зажигательных смесях для создания ярких вспышек.

- a) Напишите реакцию фторида водорода с газообразным хлороформом. Определите вещество **В**, назовите его.
 - b) Напишите реакцию пиролиза вещества **В** образованием вещества **А** и реакцию полимеризации вещества **А**.
 - c) Напишите формулы веществ **А**, **В** и **Х**. Как называются вещества **А** и **Х**?
 - d) Рассчитайте степень полимеризации **Х**.
 - e) Напишите схемы уравнений, в результате которых получаются **С** и **D**. Назовите эти вещества.
 - f) Напишите уравнение реакции получения вспышечной композиции.
3. Смесь двух предельных углеводородов объемом 10 л сожгли. Один из углеводородов – это гексан, его объемная доля в смеси равна 0,39. Плотность смеси по водороду = 38,8.

Определите, какой второй углеводород находится в смеси и количество теплоты, которое выделится при сгорании 10 л этой смеси? При решении используйте справочные данные по энтальпиям (теплотам) сгорания.

**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.

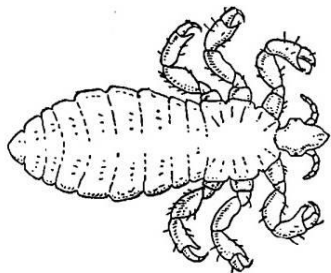
6. У бычьего цепня имеются специальные органы:

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) эпителием.

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?