

Олимпиада 2019-2020

заочный тур

8класс

1. В этом году исполнилось 150 лет со дня создания Периодической таблицы химических элементов российским ученым Дмитрием Ивановичем Менделеевым. Генеральная ассамблея Организации Объединенных Наций (ООН) провозгласила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов.

Перечислите, какие химические элементы были названы в честь россиян, как признание их вклада в развитие наук.

Напишите:

- порядковый номер элемента в Периодической таблице химических элементов;
- латинское название химического элемента;
- русское название химического элемента;
- в честь кого химический элемент получил своё название;
- когда и кем был открыт химический элемент.

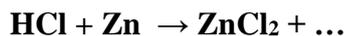
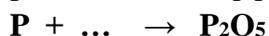
(14 баллов)

2. Из предложенных выберите сложные вещества, находящиеся при комнатной температуре в газообразном состоянии: азот, негашёная известь, угарный газ, перекись водорода, мрамор, фосфин, пропан, красная кровяная соль, гелий, бром, хлорциан, поташ. К каким классам соединений они относятся? Какие из этих газов имеют окраску, характерный запах? Ответ оформите в виде таблицы:

Название газа	Химическая формула	Класс соединений	Окраска	Запах

(14 баллов)

3. Из приведённых схем уравнений реакций выпишите только те, которые относят к реакциям соединения. Вместо многоточий напишите формулы соответствующих веществ и расставьте коэффициенты:



(4 балла)

4. В каком минерале больше массовая доля марганца: в пиролюзите или гаусманите? Ответ подтвердите расчётами.

(8 баллов)

ИТОГО: 40 баллов

1. К 3,039г раствора смеси медного купороса и глауберовой соли прибавили избыток раствора хлорида бария, при этом образовалось 2,334 г осадка. Определите процентный состав смеси.
(12 баллов)
2. Как из сульфата бария, содержащего меченую серу, получить меченый сульфат натрия, который не загрязнен при синтезе другими изотопами серы?
(8 баллов)
3. При взаимодействии металла с концентрированной кислотой получается соль и выделяется газ, который растворяется в воде с образованием двухосновной кислоты, более слабой, чем исходная. Полученная соль хорошо растворима в воде, и при взаимодействии такого раствора с металлическим железом легко выделяется исходный металл. Определите, что это за металл, какая образуется кислота, и напишите уравнения всех реакций.
(8 баллов)
4. Молярная масса иодида металла MeI_3 в 4 раза больше молярной массы оксида этого металла Me_2O_3 . Определите этот металл
(10 баллов)

Итого: 38 баллов

10 класс

1. Для производства 1,5 т уксусной кислоты плотностью 1,059 г/мл было использовано 1155 м³ ацетилен (объём измерялся при 21°C и давлении 798 мм рт. ст.). Пробу полученного раствора кислоты объёмом 2,5 мл разбавили до объёма 1 л. Установлено, что концентрация ионов водорода в таком растворе равна 3,2 (в единицах рН). Вычислите:

а) молярную концентрацию и массовую долю (%) уксусной кислоты в полученном растворе;

б) степень превращения ацетилен в кислоту (в процентах).

Константу диссоциации уксусной кислоты принять при данных условиях равной $1,75 \cdot 10^{-5}$.

9 баллов

2. Проба паров предельного одноатомного спирта массой 1,200 г смешана с избытком кислорода при температуре 200°C и давлении 760 мм рт. ст., причём объём смеси при указанных условиях равен 5,785 дм³. После каталитического сжжения спирта газообразные продукты занимают объём 6,750 дм³ (при 200°C и давлении 800 мм рт. ст.).

Установите молекулярную формулу исследуемого вещества и напишите структурные формулы его возможных изомеров. Назовите эти соединения.

9 баллов

3. Промытый водой и раствором щелочи генераторный газ ввели при давлении 25 атм и температуре 150°C в смесь известкового молока с сульфатом натрия. Из отделенного от осадка раствора выкристаллизовалось соединение А, которое подвергли разложению, прокаливая при 360°C без доступа воздуха.

Полученный при этом продукт В должен был содержать 34,33% натрия и 17,91% углерода. Пробу этого соединения нагрели с концентрированной серной кислотой. Выделившиеся газы пропустили через раствор едкого натра и высушили. Оставшееся газообразное соединение С заняло объём V. Из полученных экспериментальных данных был сделан вывод, что вещество А не полностью разложилось при прокаливании, так как при полном разложении полученный и очищенный газ С должен был бы занять объём, в 1,2 раза меньше V.

Приведите названия и формулы веществ А, В, С. Напишите уравнения проведенных химических реакций. Вычислите процентное (по массе) содержание веществ А и В в исследуемом образце.

12 баллов

Итого:30 баллов.

1. Одноосновная предельная карбоновая кислота образует всего два структурных изомера.

2а. Напишите структурные формулы и названия этих изомеров.

3а. Приведите пять уравнений реакций, наиболее полно характеризующих химические свойства этой кислоты (с указанием условий и названий образующихся продуктов).

4а. Предложите не менее четырех способов получения этой кислоты из соединений различных классов (уравнения реакций с указанием условий и названий исходных соединений).

(20 баллов)

2. Смесь ацетальдегида и бутанала общей массой 4,08 г растворили в воде и обработали аммиачным раствором, полученным из 27,84 г оксида серебра. Образовавшийся осадок отфильтровали. Из оставшегося раствора после ряда превращений выделили все серебро в виде его хлорида массой 11,48г. Во сколько раз одного из альдегидов в исходной смеси больше, чем другого (по числу молекул?) Ответ представьте в виде одной цифры. (10 баллов).

3. Смесь этиламина и этана с массовой долей азота 24,486 % обработали газообразным бромоводородом. Массовая доля азота в полученной газообразной смеси уменьшилась в 1,756 раза. Полученную газообразную смесь сожгли в достаточном количестве кислорода, продукты сгорания пропустили через избыток водного раствора щелочи. При этом не поглотилось 227,46 мл газа. Определите объем исходной газовой смеси и объем добавленного бромоводорода.

(10. баллов).

4. Напишите уравнения реакций (с указанием условий проведения), соответствующие следующей последовательности превращений:



В уравнениях укажите структурные формулы реагентов и продуктов реакций.

(8 баллов).

Итого; 48 баллов.