ЗАДАНИЯ 1-ГО (ЗАОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА 2026/2027 гг.

ХИМИЯ
9-й класс

1. Приведите 2 примера бинарных соединений ионного строения, в которых катион имеет электронную конфигурацию$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$,а анион $1s^2 2s^2 2p^6$. Химические элементы в соединениях не должны повторяться.

2. Сульфат марганца ($MnSO_4$) является поставщиком микроэлемента, необходимого растениям в процессе фотосинтеза. Определите число электронов в 3 г этого соединения.

3. Медный купорос ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) относится к фунгицидам – веществам химического происхождения, которые подавляют развитие заболеваний растений. Для опрыскивания растений используют раствор с массовой долей сульфата меди(II) 3%. Какую массу медного купороса необходимо взять для приготовления 50л такого раствора? Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

4. Осуществите ряд превращений. Напишите уравнения реакций ионного обмена в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Назовите все вещества в каждом уравнении реакции.

   $$BaO \rightarrow Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 \rightarrow Ba(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2$$

5. Щелочноземельный металл массой 29,1 г сгорел в избытке газообразного хлора. Полученное твердое вещество растворили в воде и добавили к полученному раствору сульфат калия, в результате чего образовался осадок массой 61,21 г. Какой щелочной металл был взят для взаимодействия с хлором?

6. В городах воздух содержит избыточное количество углекислого газа. При пропускании 5 $м^3$ (н.у.) воздуха через известковую воду образовался карбонат кальция массой 10 г. Определите объемную долю углекислого газа в воздухе.

7. Осенью под кусты клубники необходимо внести калийные удобрения, для этого используют сульфат калия в количестве 30 $г/м^2$. Определите массу хлорида калия, которую можно заменить сернокислый калий.
8. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующие схему превращений:
   $$N^{-3} \rightarrow N^0 \rightarrow N^{+2} \rightarrow N^{+4} \rightarrow N^{+5}.$$
   Для каждой реакции составьте электронный баланс и укажите окислитель и восстановитель.

9. Какой максимальный объем (н.у.) оксида серы (IV) могут поглотить 200 мл 10%-ного раствора гидроксида калия плотностью 1,1 г/мл? Определите массовую долю полученной соли в растворе.

10. Смешали 75 мл 25%-ного раствора сульфата натрия плотностью 1,21 г/мл и 60 мл 20%-ного раствора хлорида бария плотностью 1,20 г/мл. Определите массу выпавшего осадка.

ЗАДАНИЯ 1-ГО (ЗАОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА 2026/2027 гг.

ХИМИЯ
10-й класс

1. Природный газ объемом 400 л (н.у.) использовали для получения ацетилена. Объемная доля метана в газе составляет 92%. Определите объем образовавшегося ацетилена, если его выход составил 80%.

2. Какую массу известняка надо взять для получения ацетилена карбидным способом, если массовая доля карбоната кальция в известняке составляет 75%, а на полное бронирование полученного ацетилена затрачено 1,8 кг 5% раствора брома.

3. Во сколько раз число атомов водорода больше числа атомов углерода в 4,48 л этана (н.у.)?

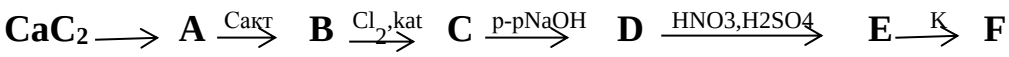
4. Даны следующие вещества: KCl, $Cu(OH)_2$, CH_3COOH, CH_3OCH_3, Mg. Какие вещества будут реагировать с этиленгликолем? Напишите эти реакции.

5. В 9,6 л газообразного углеводорода (н.у.) находится $0{,}6708 \cdot 10^{25}$ электронов. Определите его формулу.

6. К 40 г 10-%го олеума добавили 100 мл раствора серной кислоты с концентрацией 0,5 моль/л. Какая масса насыщенного раствора едкого калия (растворимость гидроксида калия 112 г в 100 г воды) требуется для получения максимальной массы кислой соли?

7. Какой объем 10%-ного раствора хлорида натрия (плотностью 1,11 г/мл) и 50 мл 20%-ного раствора этой же соли (плотностью 1,06 г/мл) надо взять для приготовления 100 г 15%-ного раствора?

8. Приведите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:



Определите неизвестные вещества **A,B,C,D,E,F.** укажите условия протекания реакций. При написании реакций используйте графические формулы органических веществ. Каждой стрелке соответствует одна реакция.

9. При действии металлического калия на смесь пропилового спирта и фенола выделился водород объемом 5,6л (н.у.), а при взаимодействии этой смеси с бромом образовалось 66,2г осадка. Найдите массовые доли компонентов в исходной смеси.

10. Смесь стирола и бензола, содержащую 15% масс бензола, смешали с 180 г раствора брома в тетрахорде углерода с массовой долей брома 25%. После реакции доля брома снизилась до 18%. Определите массу исходной смеси.

ЗАДАНИЯ 1-ГО (ЗАОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА 2026/2027 гг.

ХИМИЯ
11-й класс

1. Определите формулу эфира уксусной кислоты, если для омыления 8,8 г этого эфира необходимо 25,45 мл 2,1 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,18 г/мл).

2. Водный раствор соли А окрашивает лакмус в фиолетовый цвет, а раствор соли Б – в красный цвет. При взаимодействии солей А и Б выпадает осадок. Приведите по 3 возможные формулы солей А и Б и напишите уравнения реакций между ними. Представьте сокращенное ионное уравнение к каждой написанной реакции.

3. Смесь железных и алюминиевых опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 17,92 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида калия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю алюминия в исходной смеси.

4. Составьте уравнения реакций, соответствующих схеме превращений:

$$Ca_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow P_4O_6 \rightarrow H_3PO_3 \rightarrow Na_2HPO_3 \rightarrow H_3PO_3 \rightarrow H_3PO_4$$

Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс и укажите окислитель и восстановитель в реакции.

5. Изобразите структурную формулу триглицерида предельной карбоновой кислоты, если при сплавлении с избытком едкого натра соли полученной щелочным гидролизом 26 г этого триглицерида, выделилось 6,72л (н.у.) газа.

6. Приведите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:

этан →ацетилен→ бензол → этилбензол → бромэтилбензол

Напишите реакции при помощи графических формул, укажите условия протекания каждой реакции.

7. Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 300г 10%-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить её массовую долю до 20%.

8. При бромировании некоторого алкена образовалось вещество с массовой долей брома74,07%. Какую массу этого алкена надо взять для реакции с 5,6л (н.у.) водорода.

9. Сплав цинка и железа растворили в избытке соляной кислоты, при этом образовался раствор с равными массовыми долями хлоридов цинка и железа. Определите массовые доли металлов в сплаве.

10. Сколько граммов олова получено при пропускании оксида углерода (II) объемом 25л (н.у) над нагретым оксидом олова (IV), если образовавшаяся газовая смесь имела плотность по водороду 17,6?