

Условия заданий отборочного этапа (онлайн-тура) Открытой химической олимпиады 2015/2016 учебного года

Отборочный этап (онлайн-тур). Условия. 10 класс.

Задание № 1.1.

Определите объём (л, н.у.) 22 г газовой смеси азота и кислорода с массовой долей кислорода 36,36 %. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

Задание № 1.2.

В четырёх реакторах равного объёма 10 л за 10 секунд образуется по 1 г следующих газов: 1 реактор - азот, 2 реактор - кислород, 3 реактор - водород, 4 реактор - хлор. Определите среднюю скорость реакции в каждом реакторе. В ответе дайте номера реакторов в порядке возрастания скоростей реакций, не разделяя их запятой.

Задание № 1.3.

Атом элемента X имеет массовое число 37. Ядро атома X содержит 20 нейтронов. Приведите электронную формулу атома элемента X. Напишите формулы соединений элемента X с водородом в низшей степени, а с кислородом в высшей степени окисления элемента X. В ответе дайте сумму числа атомов водорода и кислорода в этих соединениях.

Задание № 1.4.

Расположите соединения в порядке возрастания числа π -связей в молекуле. В ответе дайте номера соединений в полученном ряду, не разделяя их запятой.

- 1) Пропен 2) Метан. 3) Оксид углерода (IV). 4) Дихромат калия.
5) Хлорная кислота. 6) Пропанол.

Задание № 1.5.

При определённых условиях в 1 л воды растворяется 224 л (н.у.) газообразного аммиака. Плотность раствора 950 г/л. Вычислите молярную концентрацию аммиака в растворе. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

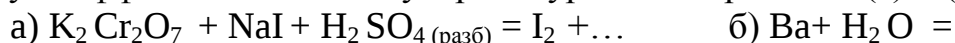
Задание № 1.6.

Укажите вещества, образующие щелочные растворы. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятой.

1. K_2SO_3 2. $NaNO_3$ 3. $CuSO_4$. 4. $C_2H_5NH_2$ 5. CH_3COONa 6. $NaHSO_4$ 7. Ca

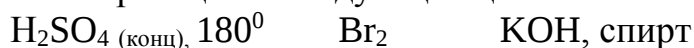
Задание № 1.7.

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций. В ответе дайте сумму коэффициентов молекулярных уравнений реакций (а) и (б).



Задание № 1.8.

Напишите уравнения реакций в следующей цепи:



Пропанол-1 -----> А -----> В -----> С
Определите соединения А, В, С. В ответе дайте значение молярной массы органического соединения С, не указывая ее размерности.

Задание № 1.9.

Определите объём водорода (л, н.у.), который может прореагировать в каталитической реакции с 120 г смеси газов, содержащей 42 % пропена, 56 % бутена, 2% бутан (массовые доли). В ответе дайте число с точностью до сотых

Задание № 1.10.

Смесь сульфида меди (I) и сульфида цинка общей массой 51,4 г обработали избытком концентрированной азотной кислоты. Выделилось 165,6 г бурого газа. Раствор обработали избытком раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массу (г) образовавшегося осадка. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 2.1.

Определите объём (л, н.у.) 34 г газовой смеси этана и водорода с массовой долей этана 88,24 %. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

Задание № 2.2.

В трёх реакторах равного объёма 5 л через 20 секунд после начала реакций получено: 1 реактор - 10,95 г HCl, 2 реактор - 16,2 г HBr, 3 реактор - 12,8 г HI. Определите среднюю скорость реакции в каждом реакторе. В ответе дайте номера реакторов в порядке возрастания скоростей, не разделяя их запятой.

Задание № 2.3.

Атом элемента X имеет массовое число 26. Ядро атома X содержит 13 нейтронов. Приведите электронную формулу атома элемента X. Напишите формулы соединений элемента X с водородом, с кислородом и азотом. В ответе дайте сумму числа атомов водорода, кислорода и азота в этих соединениях.

Задание № 2.4.

Определите степень окисления атома азота в соединениях. В ответе дайте сумму степеней окисления всех атомов азота в соединениях, указав знак суммы.

1) Бромид аммония. 2) Аммиак. 3) Оксид азота (IV). 4) Азотная кислота. 5) Нитрит натрия 6) Нитрид лития 7) Трифторид азота.

Задание № 2.5.

В 768 мл воды растворили 57,57 л (н.у.) газообразного иодоводорода. Плотность раствора 1,26 г/мл. Вычислите массовую долю (%) и молярную концентрацию иодоводорода в растворе. В ответе дайте только числа с точностью до целых, разделив их запятой.

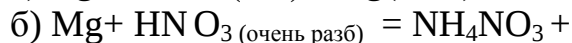
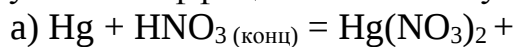
Задание № 2.6.

Укажите вещества, образующие кислые растворы. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятой.

1. Хлор 2. Ацетат натрия 3. Иодид рубидия. 4. Хлорид аммония 5. Фторид натрия. 6. Гидросульфат натрия 7. Метановая кислота 8. Бромоводород.

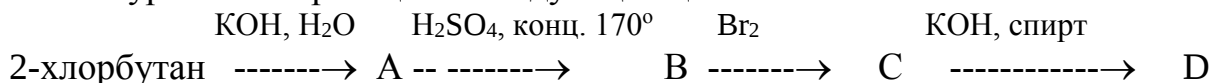
Задание № 2.7.

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций. В ответе дайте сумму всех коэффициентов молекулярных уравнений реакций (а) и (б).



Задание № 2.8.

Напишите уравнения реакций в следующей цепи:



Определите соединения А, В, С, D. В ответе дайте значение молярной массы органического соединения D, не указывая ее размерности.

Задание № 2.9.

Определите массу (г) 80%-ного технического карбида кальция, необходимую для получения 33,6 л (н.у.) ацетилена. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 2.10.

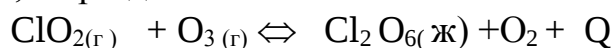
При нагревании перманганата калия массой 23,40 г получен твёрдый продукт массой 22,12 г. Определите объём (мл) 36,5 %-ого раствора хлороводородной кислоты (плотность 1,18 г/мл), необходимый для полного растворения этого продукта. В ответе дайте число с точностью до целого.

Задание № 3.1.

Определите объём (л, н.у.) 9 г газовой смеси азота и водорода с массовой долей азота 77,77 %. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

Задание № 3.2.

Определите коэффициенты в уравнении реакции. Укажите способы, которыми можно сместить равновесие реакции влево. В ответе дайте номера выбранных способов в порядке возрастания, не разделяя их запятой.



1. Повышение давления. 2. Повышение температуры. 3. Понижение давления. 4. Понижение температуры. 5. Понижение концентрации озона. 6. Понижение концентрации кислорода. 7. Введение дополнительного количества Cl_2O_6 .

Задание № 3.3.

Масса атома элемента X равна $m_0 = 24,92 \cdot 10^{-23}$ г. Ядро атома X содержит 8 нейтронов. Приведите электронную формулу атома элемента X. Напишите формулы соединений элемента X с водородом в низшей степени, а с кислородом в высшей степени окисления элемента X. В ответе дайте сумму числа атомов водорода и кислорода в этих соединениях.

Задание № 3.4.

Расположите соединения в порядке возрастания степени окисления атома углерода. В ответе дайте номера соединений в ряду, не разделяя их запятой.

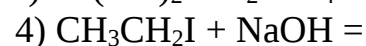
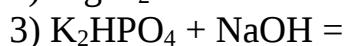
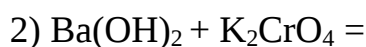
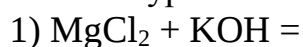
1)Монооксид углерода. 2)Этин. 3)Метан. 4)Дихлорметан.5) Карбонат натрия.

Задание № 3.5.

Определите массу (г) воды, в которой надо растворить 200 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, чтобы получить 10 % (масс.) раствор соли. В ответе дайте только число с точностью до целого.

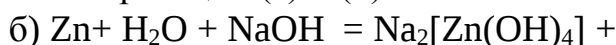
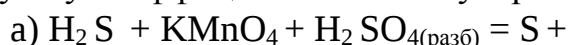
Задание № 3.6.

Составьте уравнения обменных реакций. В ответе дайте сумму коэффициентов в кратких ионных уравнениях.



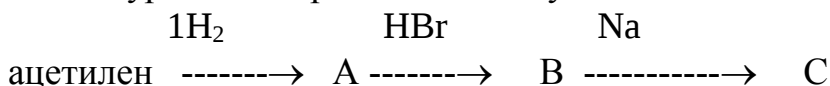
Задание № 3.7.

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций. В ответе дайте сумму коэффициентов молекулярных уравнений реакций (а) и (б) .



Задание № 3.8.

Напишите уравнения реакций в следующей цепи:



Определите соединения А, В, С. В ответе дайте значение молярной массы органического соединения С, не указывая ее размерности.

Задание № 3.9.

Полученный при разложении водой 192 г карбида кальция газ пропустили над графитом при 600 °С. После конденсации продукт реакции подвергся алкилированию хлорметаном. Масса конечного продукта составила 46 г. Рассчитайте суммарный процент выхода конечного продукта от теоретически возможного. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 3.10.

К 210 г раствора бромида бария с массовой долей соли 14,15 % добавили 23,7 г сульфата калия. Через полученную смесь пропустили оксида серы (IV). Поглотилось 2,24 л (н.у.) газа. Определите массовую долю (%) бромида калия в полученном растворе. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 4.1.

Определите объём (л,н.у.) 38г газовой смеси аммиака и водорода с массовой долей аммиака 89,474 %. В ответе дайте число с точностью до десятых.

Задание № 4.2.

Определите коэффициенты в уравнении реакции. Укажите способы, которыми можно сместить равновесие реакции вправо. В ответе дайте номера выбранных способов в порядке возрастания, не разделяя их запятой.



1. Повышение давления. 2. Повышение температуры. 3. Понижение температуры. 5. Повышение концентрации BrF_5 . 7. Введение дополнительного количества Br_2 .

Задание № 4.3.

Масса атома элемента X равна $m_0 = 14,43 \cdot 10^{-23}$ г. Ядро атома X содержит 5 нейтронов. Напишите формулы соединений X с водородом и с кислородом. В ответе дайте сумму числа атомов водорода и кислорода в этих соединениях.

Задание № 4.4.

Расположите соединения в порядке возрастания степени окисления атома марганца. В ответе дайте номера соединений в полученном ряду, не разделяя их.

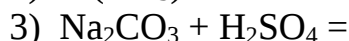
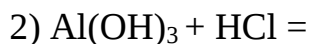
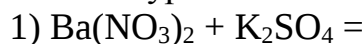
1) K_2MnO_4 2) MnSO_4 3) KMnO_4 4) MnO_2 5) $\text{MnO}(\text{OH})$

Задание № 4.5.

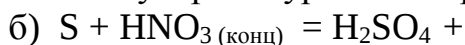
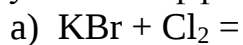
Определите массовую долю (%) нитрата меди в растворе, полученном растворением 20 г гексагидрата нитрата меди (II) в 109,3 мл 20 % водного раствора нитрата меди (II) (плотность 1,189 г/мл). В ответе дайте только число с точностью до десятых.

Задание № 4.6.

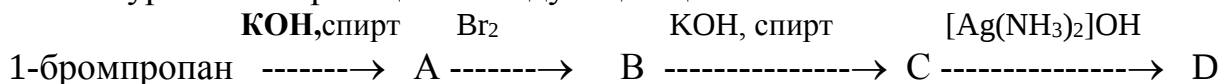
Составьте уравнения обменных реакций. В ответе дайте сумму всех коэффициентов в кратких ионных уравнениях.

**Задание № 4.7.**

Напишите уравнения окислительно—восстановительных реакций. В ответе дайте сумму всех коэффициентов молекулярных уравнений реакций (а) и (б).

**Задание № 4.8.**

Напишите уравнения реакций в следующей цепи:



Определите соединения А, В, С, D. В ответе дайте значение относительной молекулярной массы органического соединения D с точностью до целого.

Задание № 4.9.

При хлорировании в темноте 16,8 г эквимольной смеси двух жидких изомерных углеводородов разных классов масса смеси увеличилась до 23,9 г. Молярная масса углеводородов меньше 100. Предложите возможные структуры изомеров. Определите брутто формулу углеводородов. В ответе дайте последовательно число атомов углерода и водорода в этих веществах.

Задание № 4.10.

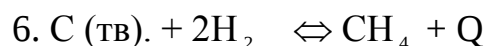
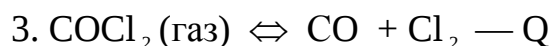
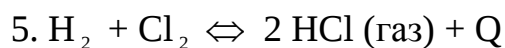
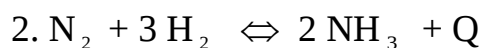
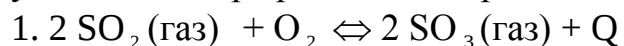
При обжиге в избытке воздуха соли металла (II) получили твёрдый и газообразный оксиды. Массовая доля металла в оксиде равна 78,9 %. Такое же количество такого же газообразного оксида получается при взаимодействии 15,26 г никеля с избытком концентрированной серной кислоты. Вычислите объём (мл) раствора хлороводородной кислоты с концентрацией 2,0 моль/л, который потребуется для растворения всего твёрдого оксида металла (II). В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 5.1.

Определите, в каком объёме (л., н.у.) пропана содержится $3,61 \cdot 10^{24}$ атомов углерода? В ответе укажите только число с точностью до десятых.

Задание № 5.2.

Среди приведённых реакций укажите те, для которых понижение температуры вызовет смещение равновесия в сторону исходных веществ. В обоснованном ответе укажите номера реакций в порядке их возрастания, не разделяя их запятой.

**Задание № 5.3.**

Атомы элементов X и Y имеют одинаковые относительные атомные массы 48. Ядро атома X содержит 28 нейтронов, атома Y — 26 нейтронов. Определите электронное строение атомов X, Y. В ответе укажите число p-электронов на всех уровнях каждого атома в основном состоянии, разделив их запятой.

Задание № 5.4.

Укажите соединения, в которых имеются только ионные связи. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания.

- 1) Бромид бария. 2) 1,2-дибромпропан. 3) Хлорид цезия. 4) Оксид рубидия.
5) Озон. 6) Оксид бора. 7) Сульфат калия. 8) Хлорид аммония.

Задание № 5.5.

Смешаны 100 мл 20 % раствора (плотность 1,14 г/мл) и 200 г 3,76 - молярного (моль/л) раствора (плотность 1,22 г/мл) серной кислоты. Найдите массовые доли (%) кислоты в полученном растворе. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

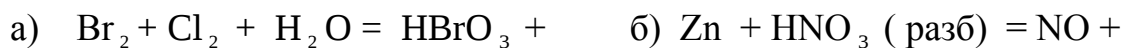
Задание № 5.6.

Укажите вещества, обладающие кислотными свойствами. В ответе укажите возрастающие номера веществ.

1. NH_4Cl 2. CrO_3 3. CaO 4. CO 5. Cl_2O_7 6. SiO_2

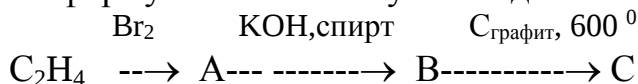
Задание № 5.7.

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций. В ответе приведите сумму коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б).



Задание № 5.8.

Какие формулы соответствуют соединениям А, В, С в схеме реакций:



Напишите уравнения реакций. В ответе дайте относительную молекулярную массу соединения С.

Задание № 5.9.

Какой объём H_2 (л, н.у.) потребуется для полного гидрирования 1 моль нециклического углеводорода C_4H_x , если 13,5 г углеводорода присоединяют 1 г водорода. В ответе дайте только число с точностью до десятых.

Задание № 5.10.

При растворении 12,7 г металла в конц. азотной кислоте получен раствор нитрата металла (II). Выделившийся газ образует с гидроксидом калия две соли. Одна из солей при прокаливании превращается в другую с выделением 2,24 л (н.у.) кислорода. Определите массу (г) твёрдого вещества, который получен при выпаривании досуха раствора нитрата металла (II) и дальнейшем прокаливании сухого остатка. В ответе дайте только число с точностью до целых.

Задание № 6.1.

Атом элемента X имеет массовое число 75. Ядро атома содержит 41 нейтрон. Напишите формулы соединений X с водородом в низшей, а с кислородом в высшей степени окисления X. В ответе дайте сумму числа всех атомов в этих соединениях.

Задание № 6.2.

Определите объём (л, н.у.) газа трифторметана, в котором содержится $36,12 \cdot 10^{23}$ атомов фтора. В ответе укажите только число с точностью до десятых.

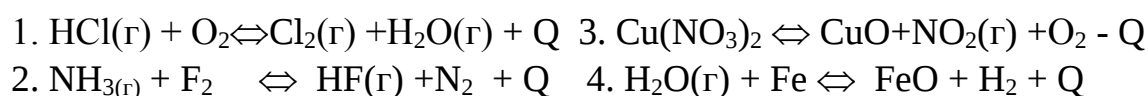
Задание № 6.3.

Укажите соединения, в которых имеются только σ -связи. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания, не разделяя номера.

1. Аммиак. 2. Этен. 3. Сульфат натрия. 4. Метанол. 5. Пероксид водорода.

Задание № 6.4.

Определите коэффициенты в уравнениях реакций. Для каких реакций понижение давления вызовет смещение равновесия в ту же сторону, что и повышение температуры. В ответе укажите номера реакций в порядке их возрастания, не разделяя их запятой.



Задание № 6.5.

В 438 мл воды (плотность 1 г/мл) растворено 89,6 л (н.у.) HCl . Плотность раствора 1,125 г/мл. Определите массовую долю (%) и мольную концентрацию

хлороводородной кислоты (моль/л) в полученном растворе. В ответе дайте только числа с точностью до целого, отделив их запятой.

Задание № 6.6.

Укажите вещества, образующие в воде кислые растворы. В ответе укажите номера этих веществ в порядке возрастания без запятых..

1. AlCl_3 2. NaNO_2 3. HNO_2 4. P_2O_5 5. KCl 6. CO_2 7. CH_3OH 8. NH_3

Задание № 6.7.

Напишите уравнения реакций. В ответе приведите сумму коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б).

а) $\text{Cl}_2 + \text{Fe} = \dots\dots\dots$

б) $\text{Fe} + \text{HCl} = \dots\dots\dots$

Задание № 6.8.

Газ, полученный в реакции между 32 г карбида кальция и водой, далее вступал в реакцию с водой (кат. HgSO_4), было получено 11 г конечного продукта. Рассчитайте практический выход продукта в %.

Задание № 6.9.

Соединение C_7H_8 не реагирует с бромной водой, окисляется перманганатом калия в кислоту. Определите объём (мл) раствора гидроксида натрия с мольной концентрацией 0,5 моль/л, необходимый для нейтрализации кислоты, полученной при окислении 4,6 г C_7H_8 . В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 6.10.

Железный стержень массой 15,58 г опущен в раствор, содержащий 32,44 г хлорида железа (III). Раствор после завершения реакции обработали избытком раствора KOH , осадок прокалили без доступа кислорода. Определить массу (г) полученного продукта. В ответе дайте только число с точностью до десятой.

Задание № 7.1.

Определите объём (л, н.у.) 11 г газа, если масса одной молекулы вещества равна $7,31 \cdot 10^{-23}$ г. В ответе укажите только число с точностью до десятых.

Задание № 7.2.

В трёх реакторах объёмом по 10 л идут реакции с выделением газов. После начала реакции получено: в реакторе № 1 за 1 мин. 0,1 г H_2 , в реакторе № 2 за 2 мин. 2,2 г CO_2 , в реакторе № 3 за 5 мин. 0,5 моль O_2 . Рассчитайте средние скорости этих реакций. В ответе укажите номера реакторов в порядке возрастания скоростей.

Задание № 7.3.

Атомы элементов X и Y имеют массовые числа 45 и 46. Ядра атомов X и Y содержат по 24 нейтрона. Приведите электронные формулы этих атомов. Напишите формулы оксидов в высшей степени окисления X и Y. В ответе укажите число атомов кислорода в этих соединениях, не разделяя их запятой.

Задание № 7.4.

Укажите соединения, в которых имеются одновременно ковалентные и ионные связи. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятыми.

1. Нитрит кальция.
2. Диоксид азота.
3. Фторид цинка.
4. Сульфат натрия.
5. Пропанол.
6. Хлорид аммония.
7. Серная кислота.

Задание № 7.5.

Смешали 100 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 1 моль/л и 30,9 мл 20% раствора иодида калия (плотность 1,166 г/мл). Определите массу (г) выпавшего осадка. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 7.6.

С какими из указанных соединений будет взаимодействовать ортофосфорная кислота? В ответе дайте номера выбранных соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятыми.

1. NaOH 2. SiO₂ 3. Ca₃(PO₄)₂ 4. Ca(CH₃COO)₂ 5. NH₃ 6. C₆H₁₄ 7. Cu

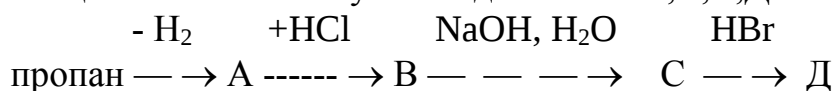
Задание № 7.7.

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций.. В ответе приведите сумму коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б).

а) J₂ + HNO₃ (конц) = HJO₃ + б) FeSO₄ + Cl₂ + H₂SO₄ (разб) =

Задание № 7.8.

Какие вещества соответствуют соединениям А, В, С, Д в следующей схеме:



В ответе дайте номера соединений в порядке А, В, С, Д.

1) 2-бромпропанол-1. 2) 2-хлорпропан. 3) Пропанол-2. 4) Пропанол-1. 5) 2-бромпропан. 6) 1-бромпропан. 7) Пропен. 8) Пропин.

Задание № 7.9.

Определите массу (г) бензола, полученного из 64 г карбида кальция в процессе двухстадийного синтеза. Выход продукта составил на первой стадии 62,5%, на второй - 80% от теоретического. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 7.10.

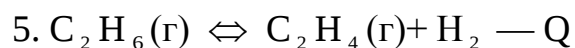
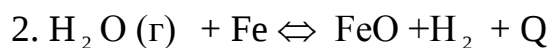
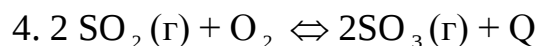
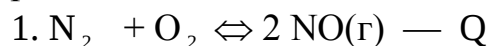
25,38 г технического сульфида марганца (II) обработали избытком соляной кислоты. Выделившийся газ сожгли в избытке воздуха. Продукт горения полностью нейтрализовали 66 мл 28,2% раствора KOH (плотность 1,25 г/мл). Определите массовую долю (%) сульфида марганца (II) в техническом продукте. В ответе дайте только число с точностью до целого.

Задание № 8.1.

Газ массой 18,272 г занимает объем 3,2 л (н.у.). Определите относительную плотность этого газа по кислороду. В ответе дайте число с точностью до целого.

Задание № 8.2.

Для каких реакций повышение температуры вызовет смещение равновесия в сторону исходных веществ. В ответе укажите номера реакций в порядке их возрастания, не разделяя запятой.

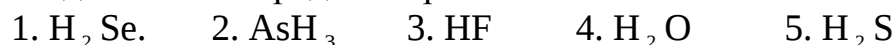


Задание № 8.3.

Атомы элементов X и Y имеют одинаковое массовое число 40. Ядро атома X содержит 21 нейтрон, а атома Y — 20 нейтронов. Напишите формулы соединений X и Y с водородом, а также их оксидов.. В ответе укажите суммарное число атомов водорода и кислорода в этих соединениях.

Задание № 8.4.

Расположите соединения по возрастанию полярности связи. В ответе дайте номера соединений в порядке возрастания.

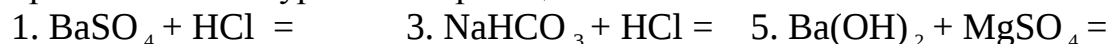


Задание № 8.5.

Смешаны 50 мл 10 % раствора нитрата серебра (I) (плотность 1,1 г/мл) и 200 мл раствора бромида бария с концентрацией 1 моль/л. Определите массу (г) выпавшего осадка. В ответе дайте только число с точностью до целого.

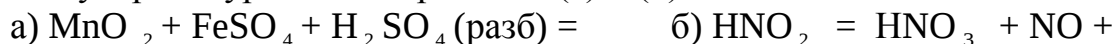
Задание № 8.6.

Напишите уравнения возможных реакций. В ответе дайте сумму коэффициентов всех кратких ионных уравнений реакций.



Задание № 8.7. С

оставьте уравнения реакций. В ответе приведите сумму коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б).



Задание № 8.8.

Какие формулы соответствуют соединениям А, В, С, Д в следующей схеме:



В ответе дайте относительную молекулярную массу Д с точностью до целого.

Задание № 8.9.

При сжигании в кислороде навески жидкого углеводорода массой 18,4 г получено 31,36 л (н.у.) газа. Определите возможную формулу углеводорода. В ответе укажите общее число атомов в молекуле углеводорода.

Задание № 8.10.

158,2 г технического сульфита калия обработали при нагревании избытком соляной кислоты. Реакцией выделившегося газа с избытком сероводорода получили 67,2 г твёрдого жёлтого вещества. Определите массовую долю (%) сульфита калия в техническом образце. В ответе укажите только число с точностью до целого.