

**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников
«Шаг в будущее» по профилю «Химия» специализация «Химия»
(общеобразовательный предмет химия), весна 2022 год**

10, 11 классы

Вариант 1

1. Приведите в общем виде уравнение реакции восстановления оксида металла водородом.
2. При восстановлении оксида железа (II, III) оксидом углерода (II) образовалось 10,56 г соединения углерода. Чему равна масса образовавшегося при этом железа?
3. Из перечисленных ниже веществ, выберите вещество, которое не будет вступать в реакции обмена в водном растворе с остальными. Напишите химическую формулу этого вещества. Из оставшихся веществ, выберите то, которое будет реагировать с двумя другими. Напишите химическую формулу этого вещества и приведите уравнения реакций обмена с оставшимися веществами в молекулярном и ионном (полном и сокращенном) виде. Гидроксид кальция, нитрат калия, карбонат калия, хлорид меди (II).
4. Как, исходя из цинка, получить гидроксид цинка? Приведите уравнения реакций.
5. Как, исходя из метана, получите бензол, без использования других углеродсодержащих веществ? Приведите уравнения реакций и укажите условия их проведения.
6. В одной реакции образовалось 3,16 г сульфита калия, а в другой – 5,68 г сульфата натрия. Какая реакция проходила с большей скоростью и во сколько раз? Условия проведения реакций: $\Delta t = 1$ мин и $v = 1$ л.
7. Запишите окончание окислительно-восстановительной реакции, приведите схему электронного баланса и напишите полное молекулярное уравнение:
 $KBr + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + MnSO_4 + \dots + \dots$
8. К 88 мл раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей вещества 5 % ($\rho = 1,02$ г/мл) прибавили 1 г оксида фосфора (V) и нагрели. Вычислите массовую долю ортофосфорной кислоты в образовавшемся растворе.
9. Для нейтрализации хлороводорода, образовавшегося при радикальном хлорировании 224 мл (н.у.) газообразного предельного углеводорода, потребовалось 8,7 мл 16%-ого раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,15$ г/мл). Определите, сколько атомов водорода заместилось хлором.
10. К 81 г раствора бромоводородной кислоты, с массовой долей вещества 30%, добавили некоторое количество пропиламина. Затем через полученный раствор стали пропускать этилен до тех пор, пока не закончилось поглощение газа. Масса раствора оказалась равной 92,5 г. Вычислите объём (л) поглощенного газа (н.у.).

**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников
«Шаг в будущее» по профилю «Химия» специализация «Химия»
(общеобразовательный предмет химия), весна 2022 год**

10, 11 классы

Вариант 2

1. Приведите в общем виде уравнение реакции взаимодействия оксида металла с оксидом углерода (IV).
2. При взаимодействии алюминия с оксидом железа (II, III) образовалось 36,72 г соединения алюминия. Чему равна масса образовавшегося железа?
3. Из перечисленных ниже веществ, выберите вещество, которое не будет вступать в реакции обмена в водном растворе с остальными. Напишите химическую формулу этого вещества. Из оставшихся веществ, выберите то, которое будет реагировать с двумя другими. Напишите химическую формулу этого вещества и приведите уравнения реакций обмена с оставшимися веществами в молекулярном и ионном (полном и сокращенном) виде. Йодид магния, гидроксид калия, хлорид калия, фосфат калия.
4. Как, исходя из железа, получить гидроксид железа (II)? Приведите уравнения реакций.
5. Как, исходя из метана, получить ацетальдегид, без использования других углеродсодержащих веществ? Приведите уравнения реакций и укажите условия их проведения.
6. В первой реакции образовалось 12 г карбоната кальция, а во второй реакции в тех же условиях 20,7 г карбоната калия. Какая реакция проходила с большей скоростью и во сколько раз? Условия проведения реакций: $\Delta t = 1$ мин и $V = 1$ л.
7. Запишите окончание окислительно-восстановительной реакции, приведите схему электронного баланса и напишите полное молекулярное уравнение:
 $S + KClO_3 + H_2O \rightarrow Cl_2 + K_2SO_4 + \dots$
8. К 27 мл раствора серной кислоты с массовой долей вещества 6 % ($\rho = 1,04$ г/мл) прибавили 2 г оксида серы (VI). Вычислите массовую долю серной кислоты в образовавшемся растворе.
9. Для нейтрализации хлороводорода, образовавшегося при радикальном хлорировании 336 мл (н.у.) газообразного предельного углеводорода, потребовалось 19 мл 9%-ого раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,05$ г/мл). Определите, сколько атомов водорода заместилось хлором.
10. К 97,2 г раствора бромоводородной кислоты, с массовой долей вещества 25 %, добавили некоторое количество бутиламина. Затем через полученный раствор стали пропускать этилен до тех пор, пока не закончилось поглощение газа. Масса раствора оказалась равной 112,7 г. Вычислите объём (л) поглощенного газа (н.у.).

**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников
«Шаг в будущее» по профилю «Химия» специализация «Химические технологии»
(общеобразовательный предмет химия), весна 2022 год**

10, 11 классы

Вариант 1

1. Приведите в общем виде уравнение реакции взаимодействия оксида неметалла с водой.
2. При сгорании железа в кислороде образовалось 10,8 г соединения железа. Чему равна масса вступившего в реакцию железа?
3. Как, исходя из железа, получить гидроксид железа (III)? Приведите уравнения реакций.
4. Исходя из ацетона, получите пропилен, без использования других углеродсодержащих веществ? Приведите уравнения реакций и укажите условия их проведения.
5. Запишите окончание окислительно-восстановительной реакции, приведите схему электронного баланса и напишите полное молекулярное уравнение:
$$\text{NaCl} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnSO}_4 + \dots + \dots$$
6. Для нейтрализации хлороводорода, образовавшегося при радикальном хлорировании 560 мл (н.у.) газообразного предельного углеводорода, потребовалось 19,04 мл 10%-ого раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,05$ г/мл). Определите, сколько атомов водорода заместилось хлором