

Министерство образования и науки Российской Федерации

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева



«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель оргкомитета,

ректор В.А. Колесников

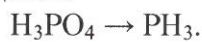
«      »        2014 г.

**Отборочный этап Межрегиональной химической олимпиады школьников  
имени академика П.Д. Саркисова  
Вариант №11-1**

1. Используя серу, воздух и воду, предложите способ получения сульфата аммония. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
2. Сопоставьте силу двух кислот – HF и HI. Какая из них сильнее в водном растворе и почему? Объясните причину.
3. Молекула  $\text{BF}_3$  неполярна, молекула  $\text{NF}_3$  – полярна. Объясните причину этого различия в свойствах данных молекул.

4. В двух пробирках без этикеток находятся водные растворы сульфида и сульфата калия. С помощью каких реакций можно идентифицировать **каждое** из этих веществ? Напишите уравнения этих реакций.

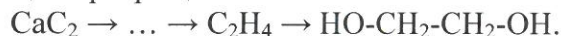
5. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующее превращение:



6. При прокаливании на воздухе смеси порошкообразных бериллия и магния ее масса увеличилась в 2 раза. Определите массовую долю бериллия в исходной смеси.

7. Предложите способ получения уксусной кислоты с использованием на первой стадии только неорганических реагентов. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.

8. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



9. Дополните левые части уравнений реакций, укажите условия их проведения и расставьте коэффициенты:

- а)  $\dots \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- б)  $\dots \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\dots \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CAg} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\dots \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;
- д)  $\dots \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ .

10. Рассчитайте массовую долю  $\text{CaC}_2$  в техническом карбиде кальция, если из 1 тонны карбида кальция получено такое количество ацетилена, которое потребовалось для синтеза 260 кг бензола. Выход бензола при его получении из ацетилена составил 80 %.

Председатель  
методической комиссии по химии

В.В. Щербаков

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель оргкомитета,

ректор \_\_\_\_\_ В.А. Колесников

« 21 » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Отборочный этап Межрегиональной химической олимпиады школьников  
имени академика П.Д. Саркисова  
Вариант №11-2

1. Используя известняк, воздух и воду, предложите способ получения карбоната аммония. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
2. Сопоставьте силу двух оснований –  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Какое из них более сильное и почему? Объясните причину.
3. Определите строение молекул  $\text{SO}_2$  и  $\text{CO}_2$ . Объясните причину различия в строении данных молекул. Какая из этих молекул является полярной и почему?
4. В двух пробирках без этикеток находятся кристаллические гидрокарбонат натрия и его карбонат. С помощью каких реакций можно идентифицировать **каждое** из этих веществ? Напишите уравнения этих реакций.
5. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующее превращение:  
$$\text{KCl} \rightarrow \text{KClO}_4.$$
6. При прокаливании смеси гидрокарбонатов натрия и калия ее масса уменьшилась в полтора раза. Определите массовую долю гидрокарбоната натрия в исходной смеси.
7. Предложите способ получения этанола с использованием только неорганических реагентов. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
8. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \dots \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}.$$
9. Дополните левые части уравнений реакций, укажите условия их проведения и расставьте коэффициенты:
  - а)  $\dots \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ ;
  - б)  $\dots \rightarrow \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - в)  $\dots \rightarrow \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ ;
  - г)  $\dots \rightarrow \text{CH}_4 + \text{AlCl}_3$ ;
  - д)  $\dots \rightarrow \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$ .
10. 0,01 моля непредельного углеводорода обесцвечивает 32 г 10,0 мас.% раствора брома в  $\text{CCl}_4$ . При пропускании этого углеводорода через водный раствор серной кислоты, содержащий  $\text{HgSO}_4$ , образуется органическое соединение, имеющее в составе 22,2 мас.% кислорода. Определите строение исходного углеводорода и напишите уравнения упомянутых реакций.

Председатель  
методической комиссии по химии

В.В. Щербаков



«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель оргкомитета,

ректор

В.А. Колесников

2014 г.

Отборочный этап Межрегиональной химической олимпиады школьников  
имени академика П.Д. Саркисова  
Вариант №11-3

1. Используя воду и хлорид калия, предложите способ получения перхлората калия. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
2. Имеются два основания  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Какое из этих оснований является более сильным? Объясните почему.
3. Определите строение молекул  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{Te}$ . Объясните, почему угол между химическими связями в молекуле  $\text{H}_2\text{Te}$  близок к  $90^\circ$ , а в молекуле  $\text{H}_2\text{O}$  этот угол равен  $104,5^\circ$ .
4. В двух пробирках без этикеток находятся водные растворы хлорида магния и хлорида цинка. С помощью каких реакций можно идентифицировать **каждое** из этих веществ? Напишите уравнения этих реакций.
5. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{SiH}_4.$$
6. В результате взаимодействия смеси порошкообразных магния и кальция с избытком хлора ее масса увеличилась в 3 раза. Определите массовую долю магния в исходной смеси металлов.
7. Предложите способ получения бутана с использованием на первой стадии только неорганических реагентов. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
8. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5.$$
9. Дополните левые части уравнений реакций, укажите условия их проведения и расставьте коэффициенты:

- а)  $\dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- б)  $\dots \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\dots \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
- г)  $\dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$ ;
- д)  $\dots \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ag}\downarrow$ .

10. Газ, полученный при сжигании 1,68 л (н.у.) предельного углеводорода полностью прореагировал с 67,8 мл 15 мас.% раствора едкого натра (плотность этого раствора равна  $1,18 \text{ г/см}^3$ ). В результате этой реакции получен гидрокарбонат натрия. Определите молекулярную формулу углеводорода.

“УТВЕРЖДАЮ”

Председатель оргкомитета,

ректор \_\_\_\_\_

В.А. Колесников

« *es* » \_\_\_\_\_

2014 г.

Отборочный этап Межрегиональной химической олимпиады школьников  
имени академика П.Д. класс  
Вариант №11-4

1. Используя известняк, хлорид натрия и воду, предложите способ получения хлорной извести. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
2. Сопоставьте силу двух кислот –  $\text{HClO}$  и  $\text{HIO}$ . Какая из них сильнее в водном растворе и почему? Объясните причину.
3. В ряду  $\text{H}_2\text{Te} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{S}$  при переходе от  $\text{H}_2\text{Te}$  к  $\text{H}_2\text{S}$  температура кипения соединений монотонно уменьшается. Объясните, почему при переходе от сероводорода к воде наблюдается резкое увеличение температуры кипения.
4. В двух пробирках без этикеток находятся кристаллические хлорид аммония и хлорид кальция. С помощью каких реакций можно идентифицировать **каждое** из этих веществ? Напишите уравнения этих реакций.
5. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{NaCl} \rightarrow \dots \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3.$$
6. При прокаливании смеси карбонатов магния и кальция ее масса уменьшилась в 2 раза. Определите массовую долю карбоната магния в исходной смеси.
7. Предложите способ получения хлорбензола с использованием на первой стадии только неорганических реагентов. Напишите уравнения реакций с указанием условий их проведения.
8. Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
$$\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}.$$
9. Дополните левые части уравнений реакций, укажите условия их проведения и расставьте коэффициенты:
  - а)  $\dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O};$
  - б)  $\dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2;$
  - в)  $\dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O};$
  - г)  $\dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{Na}_2\text{CO}_3;$
  - д)  $\dots \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{NaBr}.$
10. Сложный эфир одноосновной карбоновой кислоты и предельного одноатомного спирта содержит 32,0 мас.% кислорода. Эфир нагрели с избытком водного раствора едкого натра. Образовавшийся в результате гидролиза спирт отогнали и нагрели с концентрированной серной кислотой. В результате был получен газ с относительной плотностью по водороду равной 14. Определите строение сложного эфира.