

# Разбор задач второй части ЕГЭ

Задание 31

Подготовила учитель химии МАОУ СОШ 2

Савинкина Л. В.

- Нормативные документы, регламентирующие
- выполнение задания № 31
- 
- В Кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки
- выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного
- экзамена по химии задание № 31 обозначено следующими элементами:
-

- 2.2 Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)
- 
- 2.3 Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния
- 
- 2.4 Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных
- 
- 2.5 Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов
- 
- 2.6 Характерные химические свойства кислот
- 
- 2.7 Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)
- 
- 2.8 Взаимосвязь различных классов неорганических веществ
-

- В соответствии со Спецификацией контрольных
- измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии
- содержание задания № 31 направлено на
- оценивание умений учащихся составлять уравнения
- химических «реакций, подтверждающих взаимосвязь
- различных классов неорганических веществ».

- В задании обычно описаны
- четыре химических процесса.  
Обучающиеся самостоятельно
- кодируют химическую информацию при помощи формул
- веществ, упомянутых в тексте задания, и составляют уравнения
- химических реакций.

# Пример 1.

- В результате термического разложения дихромата аммония получили газ, который пропустили над нагретым магнием. Образовавшееся вещество поместили в воду. образовавшийся при этом газ пропустили через свежесосажденный гидроксид меди (II). Напишите уравнения описанных реакций.

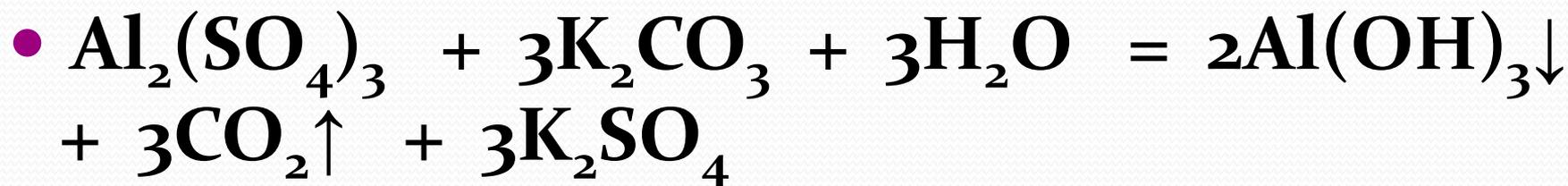
# Решение

- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2\uparrow + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$
- $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_3\uparrow$
- $4\text{NH}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

## Пример 2

- Твердое вещество, образующееся при взаимодействии сернистого газа и сероводорода, при нагревании взаимодействует с алюминием. Продукт реакции растворили в разбавленной серной кислоте и в образовавшийся раствор добавили поташ. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение



## Пример 3

- Силицид магния обработали раствором хлороводородной кислоты и выделяющийся газ сожгли. Твердый продукт реакции смешали с кальцинированной содой, смесь нагрели до плавления и выдержали некоторое время. После охлаждения продукт реакции (используется под названием «жидкое стекло») растворили в воде и обработали раствором серной кислотой. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение

- $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{HCl} = 2\text{MgCl}_2 + 2\text{SiH}_4\uparrow$
- $\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$
- $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$

## Пример 4

- Негашеную известь «погасили» водой. В полученный раствор пропустили газ, который выделяется при нагревании гидрокарбоната натрия, при этом наблюдали образование и последующее растворение. Напишите уравнения описанных реакций.

- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
- $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2$

## Пример 5

- После кратковременного нагревания неизвестного порошкообразного вещества оранжевого цвета начинается самопроизвольная реакция, которая сопровождается изменением цвета на зеленый, выделением газа и искр. Твердый остаток смешали с едким кали и нагрели, полученное вещество внесли в разбавленный раствор соляной кислоты, при этом образовался осадок зеленого цвета, который растворяется в избытке кислоты. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение

- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}\uparrow$
- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow$
- $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
-

## Пример 6

- Продукт взаимодействия серы с алюминием (реакция протекает при нагревании) растворили в холодной разбавленной серной кислоте и в раствор добавили карбонат калия. Образовавшийся осадок отделили, смешали с едким натром и нагрели. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение

- $2\text{Al} + 3\text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$
- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow$
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

# Пример 7

- Фосфид кальция обработали соляной кислотой. Выделившийся газ сожгли в закрытом сосуде, продукт горения полностью нейтрализовали раствором гидроксида калия. К полученному раствору прилили раствор нитрата серебра. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение

- $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{HCl} = 3\text{CaCl}_2 + 2\text{PH}_3\uparrow$
- $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{KNO}_3$
-

## Пример 8

- Бесцветные газы выделяются при выдерживании концентрированной кислоты, как с хлоридом натрия, так и с иодидом натрия. При пропускании этих газов через водный раствор аммиака образуются соли. Напишите уравнения описанных реакций

# Решение

- $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} + \text{NaCl}_{(\text{тв.})} = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$
- $9\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} + 8\text{NaI}_{(\text{тв.})} = 8\text{NaHSO}_4 + 4\text{I}_2\downarrow$   
+  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{S} = \text{NH}_4\text{HS} + \text{H}_2\text{O}$
-

## Пример 9

- Цинк растворили в очень разбавленной азотной кислоте и в полученный раствор добавили избыток щелочи, получив прозрачный раствор. Напишите уравнения описанных реакций.

# Решение

- $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 2\text{NaNO}_3$

# Пример 10

- Кальций растворили в воде. При пропускании через полученный раствор сернистого газа образуется осадок белого цвета, который растворяется при пропускании избытка газа. Добавление к полученному раствору щелочи приводит к образованию осадка белого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.



# Решение

- $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaSO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaSO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$