

10 класс I вариант

1. Шениты – двойные соли состава $M_2M'(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ – обладают невысокой растворимостью в воде, что позволяет получать их простым смешением эквимольных количеств исходных солей. Так, магниевый-аммонийный шенит имеет растворимость при 25 °С 20.0 г на 100 мл воды в расчете на безводную соль. Какие минимальные массы раствора сульфата магния с мольной долей атомов кислорода 36% и раствора сульфата аммония с мольной долей атомов водорода 62% следует смешать при 25 °С, чтобы получить 5.0 г шенита?

2. Навеску оксида **A** – продукта сгорания металла **X** на воздухе – обработали стехиометрическим количеством азотной кислоты, при этом образовался раствор вещества **B**. Раствор упарили, выпавшие кристаллы гексагидрата $B \cdot 6H_2O$ нагрели в атмосфере азота при 200 °С, при этом получили 2.475 г твердого остатка, содержащего 20% вещества $B \cdot 6H_2O$ и 80% вещества **C** по массе. Твердый остаток растворили в избытке иодоводородной кислоты, в результате чего образовалась соль **D**.

- 1) Установите вещества **A–D**, **X**, если известно, что твердый остаток, полученный после нагревания, содержит $7.45 \cdot 10^{21}$ частиц (формульных единиц) вещества **C**, а в формульной единице вещества **C** присутствуют 2 частицы металла.
- 2) Напишите уравнения протекающих реакций.

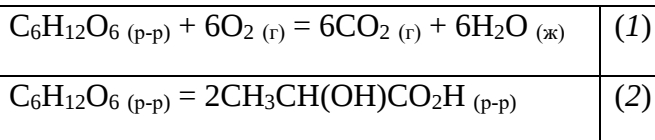
3. Пробу бензина массой 2.3 г сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания пропустили через избыток известковой воды, при этом выпал белый осадок массой 15 г.

- 1) Рассчитайте массу воздуха, необходимую для полного сгорания такого же по составу бензина массой 1 кг.
- 2) Основным компонентом бензина является углеводород **X** состава C_8H_{18} , который образует при хлорировании 4 монохлорпроизводных. Приведите структурные формулы углеводорода **X**, его монохлорпроизводных и названия этих веществ по номенклатуре ИЮПАК. Составьте уравнения реакций дегидрогалогенирования монохлорпроизводных углеводорода **X** под действием спиртового раствора щелочи, для изображения продуктов этих реакций используйте структурные формулы.

4. Металл **A** растворили в концентрированной азотной кислоте и получили раствор соли **B**, при этом выделился газ **C**. Известно, что раствор соли **B** образует белый творожистый осадок при добавлении соляной кислоты. Соль **B** обработали едким натром, и выпал осадок **D**, который обработали водным раствором аммиака с образованием соединения **E**. После испарения воды остаток прокалили, получив металл **A**. Определите вещества **A–E** напишите уравнения всех упомянутых реакций.

5. В ходе эволюции у живых организмов выработалось несколько путей использования глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) в качестве источника энергии: клеточное дыхание (*реакция 1*), молочнокислое брожение (*реакция 2*) и спиртовое брожение. Известно, что тепловой эффект реакции (1) составляет 2800.7 кДж/моль $C_6H_{12}O_6$, а теплоты образования $CO_{2(g)}$, $H_{2O_{(ж)}}$ и $CH_3CH(OH)CO_2H_{(p-p)}$ равны 393.5, 285.5 и 674.5 кДж/моль, соответственно.

- 1) Рассчитайте теплоту образования растворённой в воде (p-p) глюкозы.
- 2) Рассчитайте тепловой эффект реакции молочнокислого брожения 1 моль глюкозы.
- 3) Какой путь использования глюкозы более энергетически выгоден? Как Вам кажется, почему не все организмы его используют?



10 класс II вариант

1. Шениты – двойные соли состава $M_2M'(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ – обладают невысокой растворимостью в воде, что позволяет получать их простым смешением эквимольных количеств исходных солей. Так, железо-аммонийный шенит (соль Мора) имеет растворимость при 25 °С 21.6 г на 100 мл воды в расчете на безводную соль. Какие минимальные массы раствора сульфата железа с мольной долей атомов кислорода 35% и раствора сульфата аммония с мольной долей атомов водорода 60% следует смешать при 25 °С, чтобы получить 5.0 г шенита?

2. Навеску оксида **A** – продукта сгорания металла **X** на воздухе – обработали стехиометрическим количеством концентрированного раствора азотной кислоты, при этом образовался раствор вещества **B**. Раствор упарили, выпавшие кристаллы гексагидрата $B \cdot 6H_2O$ нагрели в атмосфере азота при 215°С, при этом получили 1.04 г твердого остатка, содержащего 25% вещества $B \cdot 6H_2O$ и 75% вещества **C** по массе. Твердый остаток растворили в избытке иодоводородной кислоты, в результате чего образовалась соль **D**.

- 1) Установите вещества **A–D**, **X**, если известно, что твёрдый остаток, полученный после нагревания, содержит $2.935 \cdot 10^{21}$ частиц вещества **C**, а в формульной единице вещества **C** присутствуют 2 частицы металла.
- 2) Напишите уравнения протекающих реакций.

3. Пробу бензина массой 3.45 г сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания пропустили через избыток известковой воды, при этом выпал белый осадок массой 25 г.

- 1) Рассчитайте массу воздуха, необходимую для полного сгорания такого же по составу бензина массой 2 кг.
- 2) Основным компонентом бензина является углеводород **X** состава C_8H_{18} , который образует при бромировании 4 монобромпроизводных. Приведите структурные формулы углеводорода **X**, его монохлорпроизводных и названия этих веществ по номенклатуре ИЮПАК. Составьте уравнения реакций дегидрогалогенирования монобромпроизводных углеводорода **X** под действием спиртового раствора щелочи, для изображения продуктов этих реакций используйте структурные формулы.

4. Металл **A**, широко используемый в технике, растворили в концентрированной азотной кислоте и получили раствор соли **B**, при этом выделился газ **C**. Соль **B** обработали едким натром, и выпал осадок **D**, который обработали водным раствором аммиака с образованием соединения **E**. Известно, что даже сильно разбавленный водный раствор **E** окрашен в насыщенный синий цвет. После испарения воды остаток прокалили, получили вещество **F**. Определите вещества **A–F** напишите уравнения всех упомянутых реакций.

5. В ходе эволюции у живых организмов выработалось несколько путей использования глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) в качестве источника энергии: клеточное дыхание (*реакция 1*), спиртовое брожение (*реакция 2*) и молочнокислое брожение. Известно, что тепловой эффект реакции (1) составляет 2800.7 кДж/моль $C_6H_{12}O_6$, а теплоты образования $CO_{2(г)}$, $H_2O_{(ж)}$, $C_2H_5OH_{(р-р)}$ равны 393.5, 285.5 и 277.0 кДж/моль соответственно.

- 1) Рассчитайте теплоту образования растворённой в воде (р-р) глюкозы.
- 2) Рассчитайте тепловой эффект реакции спиртового брожения.
- 3) Какой путь использования глюкозы более энергетически выгоден? Как Вам кажется, почему не все организмы его используют?

$C_6H_{12}O_6 (р-р) + 6O_2 (г) = 6CO_2 (г) + 6H_2O_{(ж)}$	(1)
$C_6H_{12}O_6 (р-р) = 2CO_2 (г) + 2C_2H_5OH_{(р-р)}$	(2)