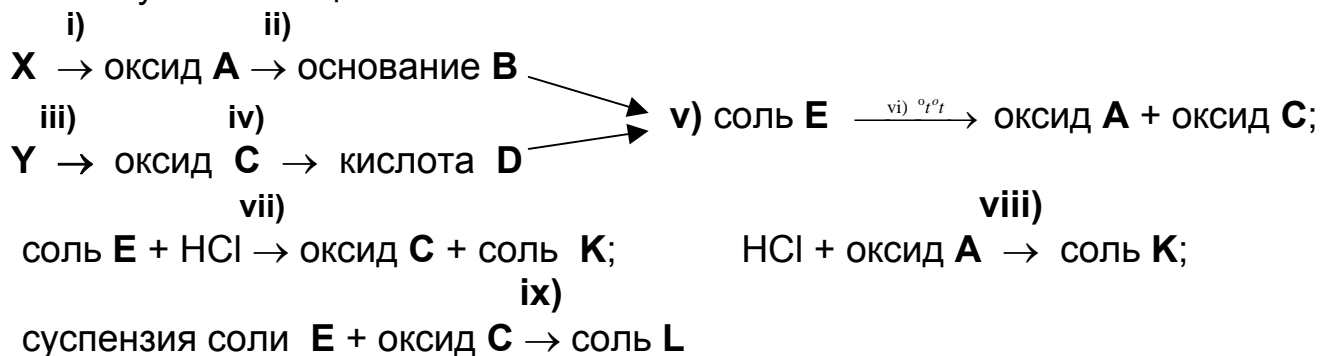


Задачи II тура олимпиады по химии 2001/2002 г.г.

9 класс

1. Подберите металл **X** и неметалл **Y**, которые удовлетворяют следующей схеме получения веществ:



В схемах реакций не указаны кислород и вещество **F**. В реакции **ix)** оксид **C** реагирует с суспензией соли **E**, в результате чего образуется растворимая кислая соль **L**, которая вызывает временную жесткость воды.

a) Написать формулы и названия веществ **X**, **Y**, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **K** и **L**. (5)

b) Написать уравнения реакций **i) – ix)**. (9) **14 б**

2. Молекулы **A** находятся в «заточении». Их движению препятствуют молекулы **B**, которые давят на них. Некоторые из молекул **A** вынуждены соединяться с молекулами **B** в соотношении 1 : 1, в результате чего образуется соединение **C**. Соединение **C** очень нестабильно. «В заточении» молекула **A** встречается и со своей дальней органической родней, некоторые из которых делают все вокруг таким оранжевым, что **A** не замечает приближения молекулы **D**. 45-атомная молекула-гигант **D** совсем не интересуется молекулой **A** и при столкновении с ней ограничивается сильным толчком.

Вдруг давление со стороны молекул **B** резко уменьшается. Ощущая свободу перемещения, молекулы **A** начинают собираться и образуют пузырьки. Эти пузырьки начинают быстро передвигаться на свободу. Освободившись, молекулы **A** продолжают летать и по сей день, если только некоторые из них не участвовали в фотосинтезе.

Залежи известной строительной горной породы в Эстонии - это кальциево-магниевая двойная средняя соль **E**, образованная соединением **C**.

a) i) Какой популярный среди молодежи напиток и **ii)** какой этап его потребления описывает данный текст? (1)

b) Привести формулы и названия веществ **A**, **B**, **C** и **D**. (4)

c) Привести **i)** формулу и название соли **E**; **ii)** название строительной горной породы. (2) **7 б**

3. Фосфорными удобрениями являются суперфосфат **A** [смесь, состоящая из дигидрофосфата кальция (234 г/моль) и сульфата кальция (136 г/моль); в соотношении молекул 1 : 1]; двойной суперфосфат **B** (дигидрофосфат кальция) и преципитат **C** [гидрофосфат кальция (138 г/моль)]. Для оценки их эффективности в удобрениях рассчитывают содержание дифосфорпентаоксида (действующего вещества).

- a) Написать формулы удобрений **i) А; ii) В** и **iii) С**. (1,5)
 b) Рассчитать процентное содержание действующего вещества в удобрениях **i) А; ii) В** и **iii) С**. (6)
 c) Рассчитать массу фосфорных удобрений **i) А; ii) В** и **iii) С**, в которой содержится по 1,00 кг действующего вещества. (1,5) **9 Б**

4. Предсказанный Менделеевым химический элемент **X** широко используется в качестве полупроводящего материала. Элемент **X** образует с хлором соединение **A**, в котором 66,17% хлора [$A_r(\text{Cl}) = 35,45$]. Масса определенного объема паров соединения **A** (кипит при 83 °С) тяжелее массы такого же объема находящегося в этих же условиях простого вещества водорода [$A_r(\text{H})=1,008$] в 106,35 раза. Соединение **A** получают при «сгорании» элемента **X** в хлоре. Оксид **B** с такой же степенью окисления получают при сильном нагревании элемента **X** в атмосфере кислорода. При обработке оксида **B** концентрированным раствором соляной кислоты получают соединение **A**.

- a) Рассчитать молярную массу соединения **A**. (1)
 b) Рассчитать: **i)** сколько молей атомов хлора в одном моле соединения **A** (с точности до одной значащей цифры); **ii)** атомную массу элемента **X**.
iii) Привести символ и название элемента **X**. **iv)** Сколько электронов у атома элемента **X** на внешнем слое? **v)** Сколько нейтронов в атоме элемента **X**? (5)
 c) Написать уравнения реакций: **i) X + Cl₂ →;** **ii) X + O₂ →;** **iii) B → A.** (3) **9 Б**

5. Небольшой кусочек металла **X** полностью прореагировал с раствором соляной кислоты. Выделилось 9,77 дм³ газа. Кусочек того же металла той же массы прореагировал полностью и с водным раствором NaOH, в результате чего масса раствора увеличилась на 6,97 грамма.

- a) **i)** Рассчитать количество вещества выделившегося газа. **ii)** Какой газ выделился? (2)
 b) Рассчитать массу металла, взятую для реакции. (3)
 c) **i)** Какой металл реагирует с водными растворами как кислот, так и оснований? **ii)** Рассчитать на основе приведенных в задаче данных молярную массу металла **X**. (3)
 d) Написать уравнения реакций: **i) X + соляная кислота;** **ii) X + водный раствор NaOH.** Одним из продуктов реакции является Na₃[X(OH)₆]. (3) **11 Б**

6. Для обнаружения утечки газа на каждую 1,00 тонну сжиженного газа прибавляется 20,0 г сильнопахнущего вещества этантиола или этилмеркаптана (C₂H₅SH). При горении данного вещества образуется ядовитое вещество SO₂, но концентрация его ничтожно мала. Один баллон содержит 21,0 кг сжиженного газа, которым является пропан (вместе с добавками). В воздухе содержится 21,0%(объемных) кислорода и молярный объем газа при данных условиях – 24,0 дм³/моль.

- a) Написать уравнение реакции горения **i)** пропана и **ii)** этилмеркаптана. (3)
 b) Рассчитать **i)** массу содержащегося в баллоне этилмеркаптана; **ii)** объем образовавшегося при горении SO₂. (3)
 c) Рассчитать объемный процент образовавшегося SO₂ относительно объема воздуха, израсходованного для сгорания 1 баллона сжиженного газа. (4) **10Б**