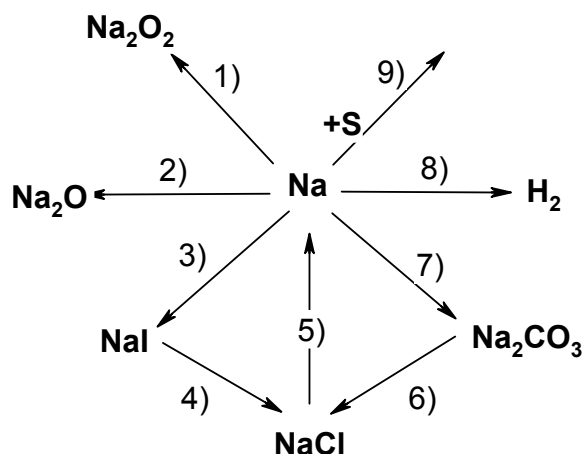


**Открытые соревнования по химии  
Младшая группа (9 и 10 кл.)**

Таллинн, Тарту, Курессааре, Нарва, Кохтла-Ярве; 16 ноября 2002 г.

1. Написать уравнения реакций, соответствующие следующим превращениям (схема справа). Каждой стрелке соответствует одно уравнение, уравнения не должны повторяться.

9 б



2. Простое вещество **X** полностью сгорает в газовой смеси, которая при высушивании содержит 21 объемный процент (%vol) простого вещества **A** и ~78%vol простого вещества **B**; при сгорании образуется газообразное вещество **C**. При очень высокой температуре простое вещество **X** способно восстанавливать газ **C** до газа **D**. При соединении газа **D** с желто-зеленым газообразным (тяжелее воздуха) простым веществом **E** (в мольном соотношении 1 : 1) получают очень ядовитый газ **F** (фосген, который использовался во время I мировой войны как отравляющее вещество). Плотности газов **B**, **D** и **F** относятся как 1 : 1 : 3,54.

- a) Идентифицировать газ **B** и на основе приведенных данных найти молярные массы газов **D**, **E** и **F**. (3,5)
- b) Идентифицировать вещества **X**, **A**, **C**, **D**, **E**, **F**; написать их формулы и названия. (3,5)
- c) Написать уравнения реакций: i)  $X \rightarrow C$ ; ii)  $C \rightarrow D$  и ii)  $D \rightarrow F$ . (3) 10 б

3. Листья свежей петрушки содержат 81,9% воды и 0,250% витамина С (аскорбиновой кислоты). Из 15,93 граммов высушенных листьев петрушки, в которых содержится 20,0% воды, выделили аскорбиновую кислоту. Для титрования аскорбиновой кислоты израсходовалось 16,00 см<sup>3</sup> 0,125 М раствора NaOH. Для титрования 1 моля аскорбиновой кислоты расходуется ровно 2 моля NaOH. М = моль/дм<sup>3</sup>.

- a) Рассчитать, сколько молей аскорбиновой кислоты извлекли из высушенных листьев петрушки. (2)
- b) Рассчитать, сколько граммов аскорбиновой кислоты было в листьях петрушки. (3)
- c) Из исходных данных найти молярную массу аскорбиновой кислоты. (1)
- d) Установить суммарную формулу (брутто-формулу) аскорбиновой кислоты, если известно, что она содержит 40,91% углерода, 4,55% водорода и остальное - кислород. (5) 11 б

4. Для получения веществ можно использовать разницу в растворимости исходных веществ и продуктов.

В химическом стакане налито 25,0 см<sup>3</sup> воды, в ней растворяют при нагревании 10,04 г нитрата натрия и 8,50 г хлорида калия и кипятят несколько минут.

Раствор охлаждают до температуры 20<sup>0</sup>С, при которой из раствора частично осаждается одно из возможных веществ. Предположить, что количество воды не меняется.

Молярные массы солей (M) и их растворимости (L - максимальная масса вещества в граммах, которая растворяется точно в 100 граммах воды) при 20<sup>0</sup>С приводятся в таблице:

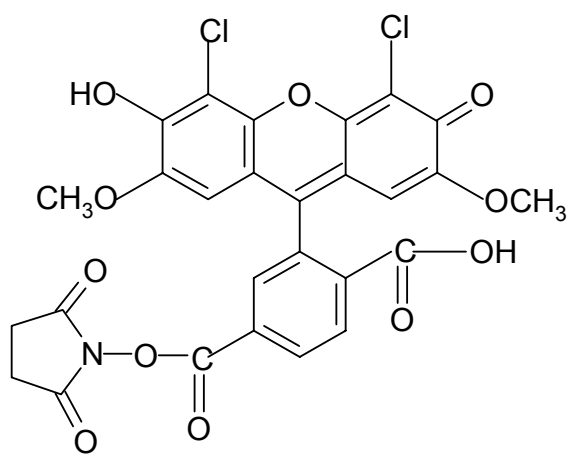
	NaNO <sub>3</sub>	KCl	KNO <sub>3</sub>	NaCl
M	85,0	74,6	101,1	58,5
L	87,6	34,0	31,5	35,8

- а) Написать уравнение реакции. (1)  
 б) Рассчитать массы продуктов, если бы реакция протекала до конца. (4)  
 в) Какое вещество и сколько граммов выкристаллизовалось? (2)  
 г) Рассчитать процент выхода выкристаллизовавшегося вещества. (1) **8 б**

**5.** Единицами измерения плотности конденсированных систем (жидкости, твердого тела) обычно является г/см<sup>3</sup>, а газообразных - г/дм<sup>3</sup>. 1 дм ⇔ 10 см. При нормальных условиях среди конденсированных систем самую низкую плотность имеет металлический литий. Простое вещество, образованное химическим элементом с самой маленькой атомной массой - газообразный водород. Если плотности лития и водорода дать в одинаковых единицах измерения, то при нормальных условиях отношение этих величин равно 5930 или 5,93·10<sup>3</sup>. Молярные массы взять с точностью до 4 значащих цифр.

- а) Рассчитать плотность водорода в единицах г/дм<sup>3</sup>. (3)  
 б) Рассчитать плотность Li в единицах г/см<sup>3</sup>. (3)  
 в) Рассчитать, сколько молей Li содержится точно в одном кубическом дециметре металлического лития (молярная концентрация). (3) **9 б**

**6.** Внизу приводится производное флуоресцеина, один грамм которого стоит примерно 700000 крон. Это соединение флуоресцирует: при освещении оно светится зеленым цветом.



а) Найти брутто-формулу данного вещества, если известно, что в его молекуле только у одного элемента число атомов четное. (2)

б) i) Для перечисленных классов веществ привести по одному простому примеру и дать названия веществ: спирты, кетоны, простые эфиры, карбоновые кислоты, алкины, ароматические углеводороды, первичные амины.

ii) К каким из перечисленных классов веществ относится данное производное

флуоресцеина? (8)

в) Сколько молей производного флуоресцеина можно купить на 1000 крон? (3)