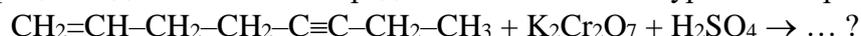


## Задания 2 тура интернет-олимпиады 2021-22 (9-10 кл) по химии с ответами

### Задача 1.

Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в уравнении реакции

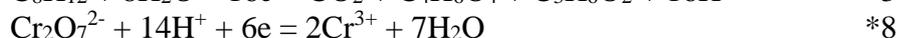
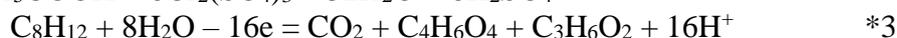
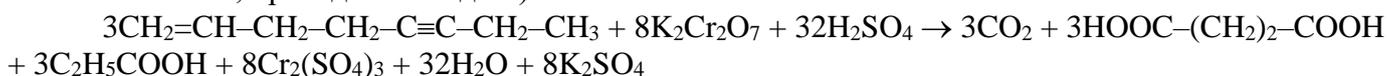


### Решение:

В кислой среде сильные окислители, такие как перманганат, дихромат и т.п., разрывают кратные связи полностью, и происходит окисление атомов углерода в месте разрыва по всем свободным валентностям и всем атомам водорода. Таким образом, органическими продуктами будут углекислый газ  $\text{CO}_2$ , янтарная (бутандиовая) кислота  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$  и пропионовая (пропановая) кислота  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .

Дихромат-ион в кислой среде восстанавливается до катиона  $\text{Cr}^{3+}$ .

Уравняем реакцию (это можно делать любым способом, не обязательно методом электронно-ионного баланса, приведенным здесь):



**Ответ:** 3

### Задача 2.

На фото – некий кристаллогидрат соли натрия. Эта соль содержит также хром в количестве 15,2% (масс.). Найдите число молекул воды, приходящихся на одну формульную единицу кристаллогидрата.



### Решение:

Судя по желтой окраске, вещество представляет собой хромат (а не дихромат, имеющий оранжевый цвет, и тем более не красный трихромат; различные хромиты зеленых оттенков также исключаются).

Пусть формула кристаллогидрата  $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Выразим массовую долю хрома:

$$\omega(\text{Cr}) = M(\text{Cr})/M(\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}) = 52/(162+18x) = 0,152.$$

Отсюда находим  $x = 10$ .

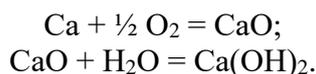
**Ответ:** 10

### Задача 3.

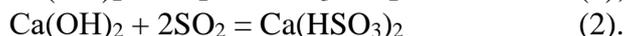
2,0 г кальция сожгли в избытке кислорода, продукт сгорания поместили в воду и пропускали в полученную взвесь оксид серы (IV) до прекращения поглощения газа. Определите массу образовавшейся соли. Ответ округлите до целых.

### Решение:

При сгорании кальция в кислороде получается оксид, реагирующий с водой с образованием гидроксида:



Гидроксид кальция может взаимодействовать с оксидом серы по-разному, в зависимости от соотношения реагентов:



Согласно описанию, оксид серы находился в избытке, т.е. взаимодействие происходит по реакции (2), и образуется гидросульфит кальция.

$$m(\text{Ca(HSO}_3)_2) = M(\text{Ca(HSO}_3)_2) \cdot \nu(\text{Ca(HSO}_3)_2) = M(\text{Ca(HSO}_3)_2) \cdot \nu(\text{Ca}) = M(\text{Ca(HSO}_3)_2) \cdot m(\text{Ca}) / M(\text{Ca}) = 202 \cdot 2 / 40 = 10,1 \approx 10 \text{ г.}$$

**Ответ:** 10

#### Задача 4.

Расположите вещества в порядке увеличения прочности кристаллической решетки. Запишите получившийся порядок их номеров без пробелов и знаков препинания.

1) SiH<sub>4</sub>; 2) HCl; 3) CaH<sub>2</sub>; 4) H<sub>2</sub>; 5) HF.

#### Решение:

Прочность кристаллической решетки определяется несколькими факторами. Прежде всего это тип химической связи. Почти все перечисленные вещества построены из молекул и имеют молекулярную решетку, в которой молекулы притягиваются друг к другу лишь за счет слабых ван-дер-ваальсовых взаимодействий. Но CaH<sub>2</sub> имеет ионную кристаллическую решетку, а притяжение между ионами гораздо сильнее. Поэтому у CaH<sub>2</sub> самая прочная кристаллическая решетка.

Чем определяется сила ван-дер-ваальсовых взаимодействий? Прежде всего полярностью молекул. Чем они полярнее, тем сильнее отрицательные концы диполей притягиваются к положительным. Полярность связи Э–Н падает с уменьшением электроотрицательности Э (от HCl к SiH<sub>4</sub>), в молекуле водорода связь неполярная, и межмолекулярное взаимодействие минимально.

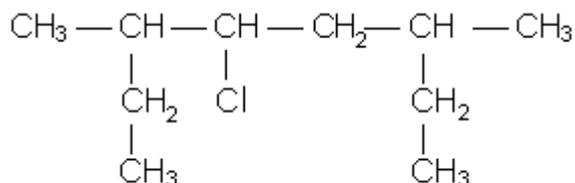
Чем прочнее кристаллическая решетка, тем выше температура плавления (т.е. ее разрушения). Свои выводы можно проверить по справочным данным:

	4) H <sub>2</sub>	1) SiH <sub>4</sub>	2) HCl	5) HF	3) CaH <sub>2</sub>
T <sub>пл.</sub> , °C	-259	-185	-114	-83	814

**Ответ:** 41253

#### Задача 5.

Дайте название изображенному веществу по систематической номенклатуре.



Помните, что при записи названия пробелы между знаками препинания (дефисы, запяты), буквами и цифрами не ставятся. Например: 3,4-диметилпентен-4-он-2.

#### Решение:

Выбираем главную цепь. Она должна иметь наибольшую длину. Такая цепь состоит из 8 атомов. Нумеруем ее так, чтобы сумма номеров заместителей была минимальной. Хлор – нефункциональный заместитель, поэтому и хлор, и углеводородные заместители располагаем в алфавитном порядке и не забываем поставить *каждому* в соответствие число, обозначающее положение в цепи.

**Ответ:** 3,6-диметил-4-хлороктан