

**Всероссийская олимпиада школьников по химии
муниципальный этап, 2020 — 2021 учебный год, 10 класс
Критерии оценивания**

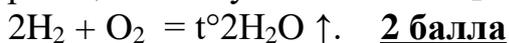
Максимальное количество баллов –33

Задание 10-1. 8 баллов

Самый лёгкий металл – Li . Он легко растворим в воде с выделением водорода



При этом образуется гидроксид лития и раствор приобретает щелочную реакцию. Полученный газ H₂ легко горит



и восстанавливает металлическую ртуть (жидкость) из её оранжево-красного оксида



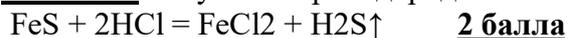
Эта же жидкость (Hg) может быть получена и в результате непосредственного нагревания оксида ртути



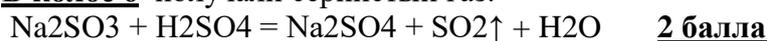
Таким образом: А – литий Li, В – водород H₂, С – оксид ртути (II) HgO, D – металлическая ртуть Hg.

Задание 10-2. 10 баллов

В колбе 1 получали сероводород:



В колбе 6 получали сернистый газ:

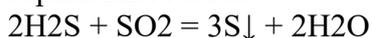


Проходя через склянки 2 и 6, газы осушались, т. е. освобождались от водяных паров. 1 балл

Склянку 2 нельзя заполнять концентрированной серной кислотой, т. к.

Выделяющийся сероводород будет окисляться. 1 балл

В колбе-реакторе 3 в присутствии воды протекает реакция между сероводородом и сернистым газом:



На стенках колбы образуется налёт элементарной серы 2 балла

Склянка 9 необходима для поглощения избытка сероводорода и сернистого газа. Оба вещества проявляют кислотные свойства, поэтому для их поглощения следует использовать сильные основания, например, раствор гидроксида натрия. Также H₂S и SO₂ проявляют выраженные восстановительные свойства, поэтому для их поглощения можно использовать сильные окислители, например, раствор дихромата калия. 2 балла

Задание 10-3. 4 балла

Вариант решения

Определим содержание кристаллогидрата в суточной дозе микстуры

200 мл -----30 г

30 мл-----х г

X=4,5 г 2 балла

Определим массу безводного сульфата натрия в суточной дозе микстуры

322 г кристаллогидрата-----142 г безводного сульфата натрия

4,5 г -----у

У = 1,96 г

Задание 10-4 11 баллов

При пропускании 15,68 л смеси метана, углекислого газа и угарного газа через раствор гидроксида калия, взятого в избытке, объем исходной смеси уменьшился на 8,96 л (н.у.). Для полного сгорания оставшейся смеси потребовалось 6,72 л (н.у.) кислорода.

Определите объемные доли компонентов в исходной смеси.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

С раствором гидроксида калия реагирует только углекислый газ.

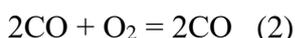
Следовательно, уменьшение объёма исходной смеси на 8,96 л после пропускания через раствор щёлочи говорит о том, что в этой смеси содержится 8,96 л углекислого газа.

1 балл

Горение оставшихся компонентов смеси описывается уравнениями реакций:



1 балл



1 балл

На обе реакции расходуется 6,72 л O_2 .

Пусть CH_4 в смеси X л, тогда на реакцию (1) расходуется 2x л кислорода.

2 балла

V(CO) в смеси $(15,68 - 8,96 - x)$ л = $(6,72 - x)$ л, тогда на реакцию (2) расходуется $(6,72 - x)/2$ л кислорода.

2 балла

Составим уравнение, учитывая, что на реакции (1) и (2) потребовалось 6,72 л кислорода:

$$2x + (6,72 - x)/2 = 6,72$$

$$X = 2,24 \text{ л} - \text{объём метана.}$$

2 балла

$$V(\text{CO}) = 6,72 - 2,24 = 4,48 \text{ л}$$

0,5 балла

$$\varphi(\text{CO}_2) = 8,96 / 15,68 = 0,571 \text{ или } 57,1\%$$

0,5 балла

$$\varphi(\text{CH}_4) = 2,24 / 15,68 = 0,143 \text{ или } 14,3\%$$

0,5 балла

$$\varphi(\text{CO}) = 4,48 / 15,68 = 0,286 \text{ или } 28,6\%$$

0,5 балла

ИТОГО ЗА ЗАДАНИЕ

11 баллов