

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

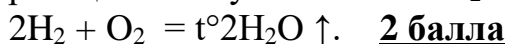
*Максимальное количество баллов –33*

**Задание 10-1. 8 баллов**

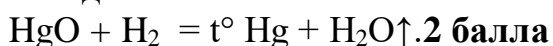
Самый лёгкий металл – Li . Он легко растворим в воде с выделением водорода



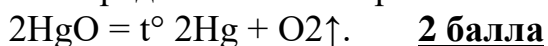
При этом образуется гидроксид лития и раствор приобретает щелочную реакцию. Полученный газ  $\text{H}_2$  легко горит



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



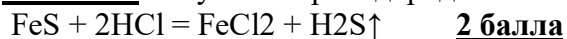
Эта же жидкость (Hg) может быть получена и в результате непосредственного нагревания оксида ртути



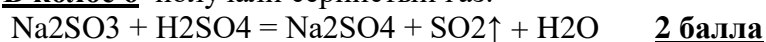
Таким образом: А – литий Li, В – водород  $\text{H}_2$ , С – оксид ртути (II)  $\text{HgO}$ , D – металлическая ртуть Hg.

**Задание 10-2. 10 баллов**

**В колбе 1** получали сероводород:



**В колбе 6** получали сернистый газ:

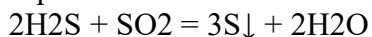


**Проходя через склянки 2 и 6, газы осушались**, т. е. освобождались от водяных паров. 1 балл

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  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{SO}_2$  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.

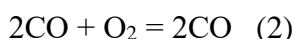
Следовательно, уменьшение объёма исходной смеси на 8,96 л после пропускания через раствор щёлочи говорит о том, что в этой смеси содержится 8,96 л углекислого газа.

1 балл

Горение оставшихся компонентов смеси описывается уравнениями реакций:



1 балл



1 балл

На обе реакции расходуется 6,72 л O<sub>2</sub>.

Пусть CH<sub>4</sub> 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**