

**Министерство образования и науки УР**  
**АОУ ДПО УР «Институт развития образования»**  
**Муниципальный этап ВсОШ по химии 2024-2025 учебный год**  
**г. Ижевск**  
**9 класс**

*Максимальное количество баллов – 85*

**Задача № 1**

Смесь водорода и кислорода в широких диапазонах соотношений, называемая гремучим газом, чрезвычайно взрывоопасна, однако водород может взаимодействовать с кислородом и в спокойном режиме: для этого поджигают струю чистого водорода, выходящую из узкого сопла. Горение водорода – весьма экзотермическая реакция: при полном сгорании 1,00 литра ( $t = 0^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 1 \text{ атм}$ ) газообразного водорода выделяется 12,76 кДж теплоты.

1. Напишите уравнение реакции горения водорода и вычислите молярную теплоту сгорания водорода (количество теплоты, выделяющееся при сгорании 1 моль водорода) и удельную теплоту сгорания водорода (количество теплоты, выделяющееся при сгорании 1 г водорода).
2. В лаборатории получили несколько порций водорода следующими способами:  
А) кусочек цинка массой 1 г растворили в растворе соляной кислоты;  
Б) кусочек железа массой 1 г растворили в растворе соляной кислоты;  
В) кусочек алюминия массой 1 г растворили в растворе гидроксида натрия;  
Г) кусочек лития массой 1 г растворили в воде.

Напишите уравнения реакций, протекающих при получении водорода этими способами.

3. Полученные порции водорода последовательно сожгли. Вычислите количества теплоты, выделившейся при сгорании порций водорода в реакциях (А) – (Г) (4 величины).

**Примечание:** Молекулярные массы округлять до целых.

**Задача № 2**

Напишите уравнения реакций, соответствующих приведенной схеме, укажите условия их проведения. В реакциях должны участвовать следующие реагенты: Zn; Al; HCl;  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .



Для реакций обмена укажите признаки реакций, опишите их, составьте ионные уравнения.

Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс, расставьте коэффициенты, укажите окислитель, восстановитель.

Имеются ли среди участников реакций:

- цинковая обманка;
- купоросное масло;
- гашеная известь;
- сернистый газ.

Приведите формулы перечисленных веществ.

### ***Задача № 3 (стр. 40, № 17)***

В закрытом сосуде, заполненном инертным газом прокалили 10,56 г смеси хлората неизвестного металла с другим неизвестным металлом. В результате образовалась смесь двух новых твердых веществ, которые после извлечения из сосуда обработали водой. Нерастворимый в воде продукт отфильтровали, высушили и взвесили. Его масса оказалась равной 6,40 г. После добавления к раствору избытка серной кислоты выпал осадок массой 4,66 г. Установите, какой металл и хлорат какого металла содержались в смеси, если валентность последнего металла не выше двух.

### ***Задача № 4***

При окислении некоторого газообразного вещества **А** на воздухе в зависимости от условий может образовываться газообразное вещество **Б** или **В**. При взаимодействии газа **Б** с газом **Г** может быть получено исходное вещество **А**. Из газа **В** в результате последующих реакций может быть получено жидкое вещество **Д**. При взаимодействии последнего с газом **А** образуется твердое вещество **Е**, используемое в качестве удобрения. Определите, что собой представляют вещества **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д**, **Е**. Напишите уравнения всех возможных реакций, в том числе и необходимых для обоснования ответа.

### ***Задача № 5***

Однажды к вам в лабораторию обратился художник, у которого кончились все краски. Он просит вас синтезировать цветные растворы или цветные осадки, с помощью которых он мог бы нарисовать свою картину (в качестве ответа подходят полученные в результате химической реакции растворы и осадки любого цвета, кроме бесцветных, даже если они не используются в этом качестве в реальной жизни). В качестве ответа не подходят исходные растворы, даже если они имеют окраску.

Напишите уравнения 10 химических реакций (или схему реакции, если написать уравнение невозможно), с помощью которых вы получили окрашенные вещества, укажите эти вещества.

В вашем распоряжении растворы:

$\text{CuSO}_4$	$\text{AgNO}_3$	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{KI}$	$\text{NaOH}$
$\text{BaCl}_2$	$\text{CoCl}_2$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{KCNS}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
$\text{KCl}$	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$	$\text{FeCl}_3$
Фенолфталеин	Метиловый оранжевый			