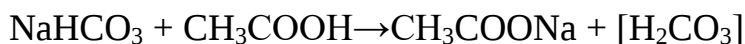


ЗАДАЧА 8-1

Решение

1. Растворить вещества в холодной воде. Растворится только соль, сахар и сода;
2. К сухим веществам, которые не растворились в воде, добавить по капельке раствора йода. Крахмал окрасится в синий цвет, а жженая магнезия примет цвет раствора йода - таким образом определили сразу емкость с крахмалом и емкость с жженой магнезией;
3. К оставшимся сухим веществам добавить небольшое количество уксусной кислоты. Поваренная соль и сахарный песок не будут вступать в реакцию с уксусной кислотой, но будет выделяться углекислый газ при взаимодействии уксусной кислоты с пищевой содой.
4. В оставшихся двух емкостях находятся сахарный песок и поваренная соль. Их можно определить, нагрев на кухонной плите. Сахар быстро расплавится, а поваренная соль останется без изменений, так как температуры плавления сахара и соли 186 °С и 801 °С соответственно.
5. Альтернативный вариант определения жженой магнезии: растворение в уксусной кислоте.
6. Формулы неорганических веществ: поваренная соль - NaCl, жженая магнезия - MgO, пищевая сода – NaHCO₃.
7. $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$



Система оценивания

1	Проверка растворимости веществ	1 балл
2	Определение крахмала путем синего окрашивания с йодом	5 баллов

3	Определение жженой магнезии (MgO) по растворимости в воде.	1 балл
4.	Определение жженой магнезии (MgO) по реакции с уксусной кислотой	3 балла
5.	Определение пищевой соды взаимодействием с уксусной кислотой	2 баллов
6.	Определение соли и сахара нагреванием на плите	3 балла
7.	Верно указаны химические формулы неорганических веществ	по 1 баллу за формулу (максимум 3 балла)
8.	Верно написано уравнение взаимодействия соды с уксусной кислотой За уравнение альтернативного варианта определения жженой магнезии баллы не ставить, так как они включены в оценку в п.4	2 балл
ИТОГО		20 баллов

ЗАДАЧА 8-2

Решение

1. Исходя из плотности смеси газов по водороду 16, средняя молярная масса смеси оксидов равна $16 \times 2 = 32$ г/моль.

2. Рассчитаем объёмную долю каждого из них в смеси: обозначим долю CO в смеси за X, тогда доля CO₂ - (1 - X). Составив и решив уравнение

$$28X + 44(1-X) = 32$$

получим X = 0,75 – объёмная доля CO и, соответственно, 1 - 0,75 = 0,25 – доля CO₂ в смеси.

(возможны и другие варианты решения: «жуки-пауки», «качели»)

3. Найдём количество вещества CO_2 .

$$V(\text{CO}_2) = 2,24 \times 0,25 = 0,56 \text{ л}$$

Т.к. условия нормальные,

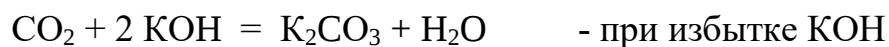
$$\nu(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 0,56 / 22,4 = 0,025 \text{ моль.}$$

4. Масса раствора КОН: $139 \times 1,0072 = 140 \text{ г.}$

Масса КОН в растворе: $140 \times 0,01 = 1,4 \text{ г.}$

Количество вещества КОН в растворе: $1,4 / 56 = 0,025 \text{ моль.}$

5. Составим уравнения возможных реакций:



Как видим, при одинаковом мольном соотношении реагентов, реализуется второй вариант, т.е., **образуется гидрокарбонат калия.**

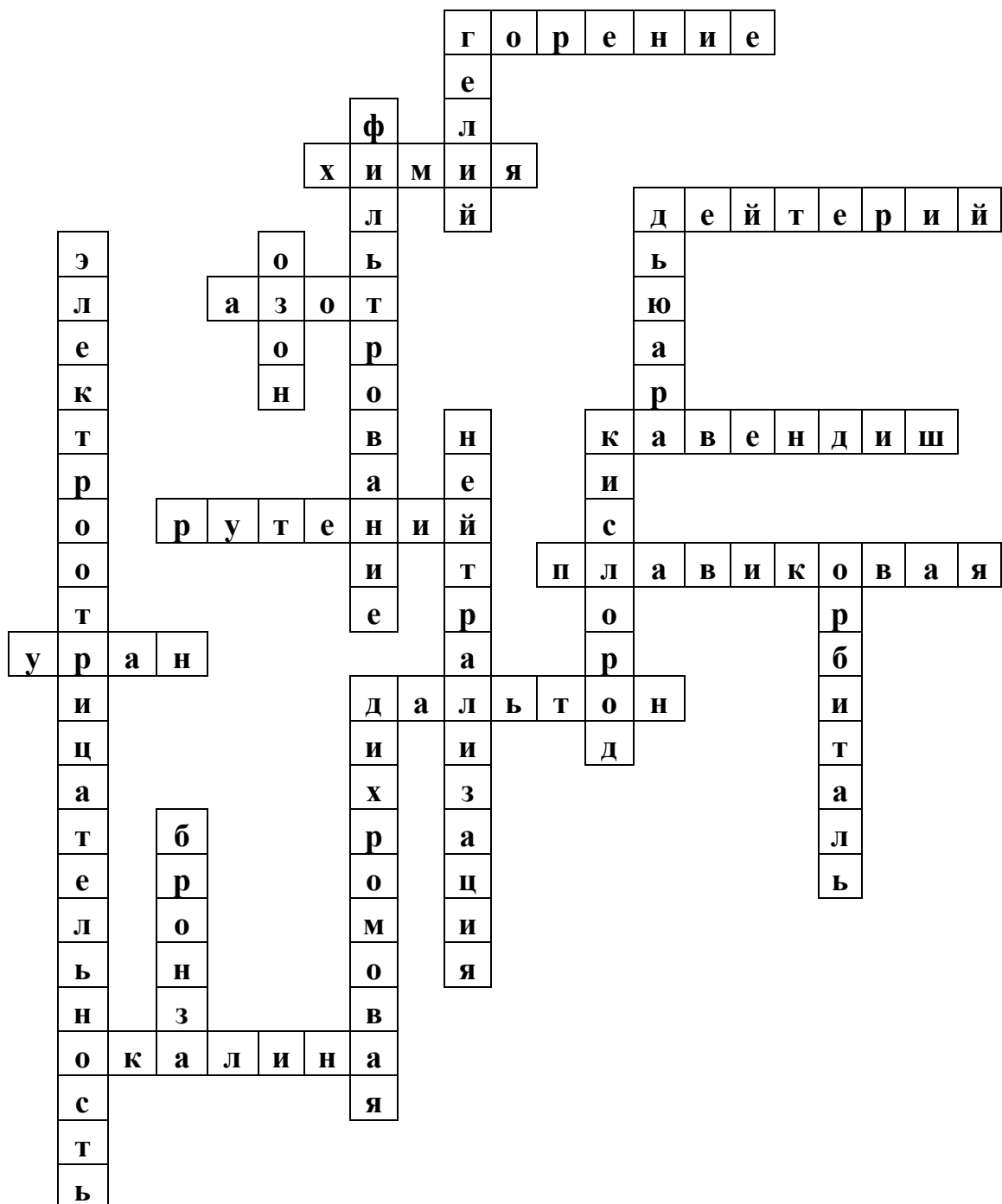
6. Масса образовавшегося гидрокарбоната калия: $100 \times 0,025 = \underline{\underline{2,5 \text{ г}}}$

Система оценивания

1.	За уравнения реакций	4 балла (по 2 балла за каждое)
2.	Средняя молярная масса смеси	2 балл
3.	Объёмная доля CO_2	4 балла
4.	Количество вещества углекислого газа	2 балл
5.	Количество вещества КОН	2 балл
6.	Рассуждение (с доказательством) о продукте реакции и его название	4 балла
7.	Масса гидрокарбоната калия	2 балл
ИТОГО		20 баллов

ЗАДАЧА 8 -3

Решение



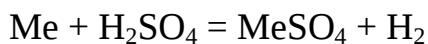
Система оценивания:

1.	Верно угаданное слово	1 балл (всего 20 баллов)
ИТОГО		20 баллов

ЗАДАЧА 8-4

Решение

1. Написать схему реакции металла с серной кислотой:



2. Найти количества вещества водорода по формуле $v = \frac{V}{V_m}$, так как условия нормальные. $v(\text{H}_2) = 5,6 \text{ л} / 22,4 \text{ (л/моль)} = 0,25 \text{ моль}$.

3. Учитывая схему реакции, рассчитать количество вещества металла: $v(\text{H}_2) = v(\text{MeSO}_4) = v(\text{Me}) = 0,25 \text{ моль}$.

4. По условию задачи масса металла 14 г, значит, можно рассчитать его атомную массу по формуле: $M(\text{Me}) = \frac{m}{v}$, $M(\text{Me}) = \frac{14 \text{ г}}{0,25 \text{ моль}} = 56 \text{ г/моль}$. По таблице Менделеева определить металл-это железо.

5. Записать уравнение реакции: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$

6. Для нахождения массы воды в кристаллогидрате нужно сначала найти массу сульфата железа по формуле: $m(\text{FeSO}_4) = M \cdot v$, $m(\text{FeSO}_4) = 0,25 \text{ моль} \cdot 152 \text{ г/моль} = 38 \text{ г}$;

7. Составить пропорцию и найти молярную массу кристаллогидрата:

38 г сульфата железа – 69,5 г кристаллогидрата

152 г/моль – X г/моль кристаллогидрата

X = 278 г/моль;

8. Найти молярную массу кристаллизационной воды: $M(\text{H}_2\text{O}) = M(\text{кристаллогидрата}) - M(\text{FeSO}_4)$, $(278 - 152) \text{ г/моль} = 126 \text{ г/моль}$;

9. Молярная масса одной молекулы воды 18 г/моль, а в кристаллогидрате 126 г/моль, значит, в кристаллогидрат входит $126 / 18 = 7$ молекул воды.

Формул кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Альтернативные варианты решения:

1. По условию задачи из соли можно получить кристаллогидрат массой 69,5 г. Зная массу кристаллогидрата и массу сульфата железа (найдена в п. 6 основного решения), найти массу воды в кристаллогидрате: $69,5 - 38 = 31,5 \text{ г}$. Для нахождения количества молекул воды в кристаллогидрате рассчитать

количество вещества воды по формуле $\nu = \frac{m}{M}$, $\nu = \frac{31,5 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 1,75 \text{ моль}$. Далее, зная, что количество вещества соли ($\nu(\text{FeSO}_4)$) 0,25 моль, найти соотношение $\nu(\text{FeSO}_4) : \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,25 : 1,75 = 1 : 7$, т.е. формула кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$;

2. Зная массу кристаллогидрата и количество вещества соли, входящей в кристаллогидрат, рассчитать молярную массу кристаллогидрата по формуле:

$$M(\text{кристаллогидрата}) = \frac{m}{\nu}, M(\text{кристаллогидрата}) = \frac{69,5 \text{ г}}{0,25 \text{ моль}} = 278 \text{ г/моль.}$$

Так как известна молярная масса соли (152 г/моль), можно найти молярную массу воды, входящей в кристаллогидрат: $278 - 152 = 126 \text{ г/моль}$. Далее, аналогично п.9 основного решения.

Система оценивания:

1.	Верно написана схема реакции	1 балл
2	Найдено количество вещества водорода	1 балл
3	Найдено количество вещества металла по схеме реакции	1 балл
4.	Определена атомная масса металла, найден металл	3 балла
5.	Составлено уравнение реакции	2 балла
6.	Найдена масса соли в кристаллогидрате	2 балла
7.	Найдена молярная масса кристаллогидрата	4 балла
8.	Найдена молярная масса кристаллизационной воды	3 балла
9.	Найдено количество молекул воды в кристаллогидрате	1 балл
10.	Верно записана формула кристаллогидрата	2 балла
	Альтернативные варианты решения	
1.	Заменяет п. 7-9 основного решения	
	Найдена масса воды	2 балла

	Найдено количество вещества воды	2 балла
	Найдено соотношение количества вещества соли и воды в кристаллогидрате	4 балла
2.	Найдена молярная масса кристаллогидрата по массе и количеству вещества соли (заменяет п. 6 и 7 основного решения)	6 баллов
ИТОГО		20 баллов

ЗАДАЧА 8-5

Решение

1. Для определения количества вещества водорода необходимо вспомнить, что при нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объём 22,4 л. Поэтому сначала необходимо перевести м³ в л (1 м³ = 1000 л). Тогда в дирижабле находится 224*1000=224000 л водорода. Количество вещества водорода составляет $\nu = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m}$; 224000 л/22,4 л/моль = 10000 моль;
2. Молярная масса водорода составляет 2 г/моль. Тогда масса водорода составляет $m = \nu \cdot M = 10000 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 20000 \text{ г}$ или 20 кг;
3. Реакция: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$;
4. Данная реакция относится к реакции присоединения (соединения). Реакция является экзотермической (+Q);
5. Для нахождения объёма кислорода необходимо определить количество вещества, участвующего в реакции. Из уравнения $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 2 моля водорода взаимодействует с 1 молем кислорода. Значит $\nu(\text{O}_2) = 1/2 \nu(\text{H}_2) = 10000/2 = 5000 \text{ моль}$. Далее, по формуле $V = \nu \cdot V_m$ найти, что $V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 5000 \text{ моль} = 112000 \text{ л}$ или 112 м³;
6. Продуктом данной реакции является вода. По уравнению реакции $\nu(\text{H}_2) : \nu(\text{H}_2\text{O}) = 1:1$, значит, $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 10000 \text{ моль}$. Зная молярную массу воды, найти

массу по формуле: $m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) * M(\text{H}_2\text{O})$, т.е. $m(\text{H}_2\text{O}) = 10000 \text{ моль} * 18 \text{ г/моль} = 180000 \text{ г}$ или 180 кг.

Система оценивания

1.	Рассчитано количество вещества водорода	4 балла
2.	Рассчитана масса водорода	2 балла
3.	Написано уравнение реакции	2 балла
4.	Указан тип реакцию	2 балла
5.	Указано, является ли реакция экзо- или эндотермической	2 балла
6.	Найден объем кислорода	4 балла
7.	Найдена масса воды	4 балла
ИТОГО		20 баллов