

## Расчеты по уравнениям химических реакций.

**Оборудование:** учебник Е.Е. Минченков, «Химия 8», 2006, методические рекомендации к уроку.

### Новый материал. Расчеты по уравнениям химических реакций.

Для решения задач необходимо написать уравнение реакции. Коэффициенты перед формулами веществ, вступивших в реакцию и образовавшихся в результате реакции, показывают в какой пропорциональной зависимости находятся вещества.

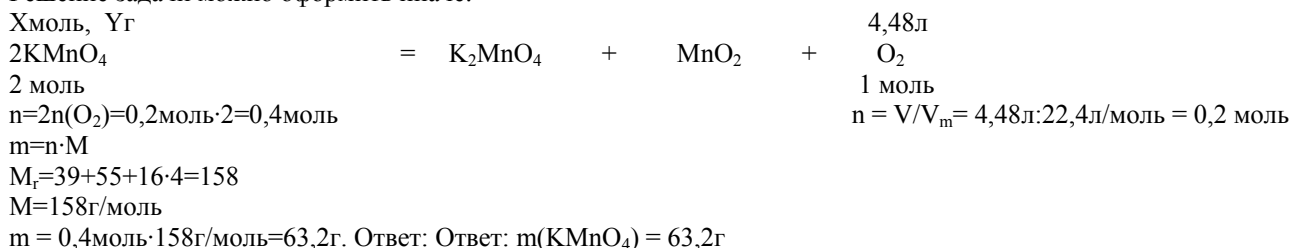
Решим задачу 1. Какой объем кислорода (н.у.) надо затратить и какой объем углекислого газа (н.у.) образуется при сжигании 20 г. гептана ( $C_7H_{16}$  входит в состав бензина)?

Дано:	Решение.
$m(C_7H_{16}) = 20 \text{ г.}$ $V(O_2)(\text{н.у.}) - ?$ $V(CO_2)(\text{н.у.}) - ?$	<p>1. Составим уравнение химической реакции, над формулами веществ запишем данные задачи, под формулами веществ запишем количественные отношения.</p> $  \begin{array}{ccccccc}  20 \text{ г.} & & X_1 \text{ л, } Y_1 \text{ моль} & & X_2 \text{ л, } Y_2 \text{ моль} & & \\  C_7H_{16} & + & 11O_2 & = & 7CO_2 & + & 8H_2O \\  1 \text{ моль} & & 11 \text{ моль} & & 7 \text{ моль} & &   \end{array}  $ <p>2. Определим количество гептана, соответствующее 20 г. <math>n = m/M</math>  <math>M_r(C_7H_{16}) = 7 \cdot 12 + 1 \cdot 16 = 100</math>, <math>M(C_7H_{16}) = 100 \text{ г/моль}</math>  <math>n(C_7H_{16}) = m(C_7H_{16})/M(C_7H_{16}) = 20 \text{ г} : 100 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}</math></p> <p>3. Определим количества кислорода и углекислого газа</p> $  \begin{array}{ccccccc}  0,2 \text{ моль} & & X_1 \text{ л, } Y_1 \text{ моль} & & X_2 \text{ л, } Y_2 \text{ моль} & & \\  C_7H_{16} & + & 11O_2 & = & 7CO_2 & + & 8H_2O \\  1 \text{ моль} & & 11 \text{ моль} & & 7 \text{ моль} & &   \end{array}  $ <p>Количества веществ над и под формулами пропорциональны.  <math>0,2 \text{ моль} : 1 \text{ моль} = Y_1 : 11 \text{ моль}</math>, <math>Y_1 = n(O_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 11 \text{ моль} : 1 \text{ моль} = 2,2 \text{ моль}</math>  <math>0,2 \text{ моль} : 1 \text{ моль} = Y_2 : 7 \text{ моль}</math>, <math>Y_2 = n(CO_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 7 \text{ моль} : 1 \text{ моль} = 1,4 \text{ моль}</math></p> <p>4. Находим объемы кислорода и углекислого газа (н.у.). <math>V = n \cdot V_m</math>  <math>V(O_2)(\text{н.у.}) = 2,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 49,28 \text{ л}</math>  <math>V(CO_2)(\text{н.у.}) = 1,4 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 31,36 \text{ л}</math>          Ответ: <math>V(O_2)(\text{н.у.}) = 49,28 \text{ л}</math>, <math>V(CO_2)(\text{н.у.}) = 31,36 \text{ л}</math></p>

Задача 2. Сколько по массе необходимо взять перманганата калия, чтобы получить 4,48 л кислорода (н.у.)?

Дано:	Решение.
$V(O_2)(\text{н.у.}) = 4,48 \text{ л}$ $m(KMnO_4) = ?$	<p>1. Составим уравнение химической реакции, над формулами веществ запишем данные задачи, под формулами веществ запишем количественные отношения.</p> $  \begin{array}{ccccccc}  X \text{ моль, } Y \text{ г} & & & & & & 4,48 \text{ л} \\  2KMnO_4 & = & K_2MnO_4 & + & MnO_2 & + & O_2 \\  2 \text{ моль} & & & & & & 1 \text{ моль}  \end{array}  $ <p>2. Определим количество выделившегося кислорода. <math>n = V/V_m</math>  <math>n(O_2) = 4,48 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль}</math></p> <p>3. Определим необходимое количество перманганата калия.</p> $  \begin{array}{ccccccc}  X \text{ моль, } Y \text{ г} & & & & & & 0,2 \text{ моль} \\  2KMnO_4 & = & K_2MnO_4 & + & MnO_2 & + & O_2 \\  2 \text{ моль} & & & & & & 1 \text{ моль}  \end{array}  $ <p>Количества веществ над и под формулами пропорциональны.  <math>X : 2 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль} : 1 \text{ моль}</math>, <math>X = 2 \text{ моль} \cdot 0,2 \text{ моль} : 1 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}</math></p> <p>4. Определим массу перманганата калия. <math>m = n \cdot M</math>  <math>M_r(KMnO_4) = 39 + 55 + 16 \cdot 4 = 158</math>, <math>M(KMnO_4) = 158 \text{ г/моль}</math>,  <math>m(KMnO_4) = 0,4 \text{ моль} \cdot 158 \text{ г/моль} = 63,2 \text{ г}</math>          Ответ: <math>m(KMnO_4) = 63,2 \text{ г}</math></p>

Решение задачи можно оформить иначе:



### 3. *Выходной контроль.*

Решите задачи части «В» (2 балла за решение каждой из них.).

- 1). Чтобы получить 4 моль оксида серы (IV) надо взять ... г серы.
- 2). Какое количество оксида азота (II) можно получить из 2,24л азота (н.у.)?
- 3). Сколько по массе сожгли угля (С), если выделилось 5,6л углекислого газа?
4. Вы сами можете оценить свою работу на уроке. Оценка «5» ставится за 9 – 15 баллов, оценка «4» ставится за 6 – 8 баллов, оценка «3» ставится за 3 – 5 баллов.