

1. Определение относительной молекулярной массы

Какова относительная молекулярная масса M_r фенола C_6H_5OH ?

Решение:

$$M_r = 6Ar(C) + 5Ar(H) + Ar(O) + Ar(H) = 6 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 16 + 1 = 94$$

Ответ: 94

2. Определение числа молекул в порции вещества

Сколько молекул воды содержится в 3 г вещества?

Решение:

$$M(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$$

Найдём количество вещества $n = m/M = 3/18 = 1/6$ моль;

$$\text{Найдём число молекул по формуле } N = n \cdot N_A = 1/6 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 10^{23}$$

Ответ: 10^{23} молекул

3. Определение массовой доли элемента в соединении

Какова массовая доля кальция в карбонате кальция $CaCO_3$?

Решение:

$$w(Ca) = Ar(Ca) / (Ar(Ca) + Ar(C) + 3Ar(O)) = 40 / (40 + 12 + 3 \cdot 16) = 0,4 \text{ или } 40 \%$$

Ответ: $w = 0,4$ или 40 %

4. Определение массового отношения элементов в соединении.

Каково массовое отношение углерода, водорода и кислорода в глюкозе $C_6H_{12}O_6$?

Решение:

Отношение масс элементов в этом соединении равно:

$$m_C:m_H:m_O=6A_{r(C)}:12A_{r(H)}:6A_{r(O)}=6*12:12*1:6*16=6:1:8$$

$$\text{Ответ: } m_C:m_H:m_O=6:1:8$$

5. Определение объёма, который занимает порция газа при нормальных условиях

Какой объём(н.у.) занимают 66г CO_2 ?

Решение:

$$M(CO_2)=12+16*2=44 \text{ г/моль}$$

Найдём количество углекислого газа $n=m/M$

$$n=66/44=1,5 \text{ моль}$$

$$\text{Найдём объём газа } V(CO_2)=n*V_m=1,5 \text{ моль} * 22,4 \text{ моль/л}$$

$$V(CO_2)=33,6 \text{ л}$$

$$\text{Ответ: } V(CO_2)=33,6 \text{ л}$$

6. Определение теплового эффекта реакции

Сколько теплоты выделится при полном сгорании 1 кг угля?

Термохимическое уравнение $C+O_2=CO_2+393,5 \text{ кДж}$.

Решение:

Из уравнения реакции видно, что при сгорании 1 моль (коэф. 1) выделится 393,5кДж теплоты. Масса одного моль С равна 12.

Составим пропорцию:

$$12 \text{ г С} \text{-----} 393,5 \text{ кДж}$$

$$1000 \text{ г} \text{-----} X \text{ кДж}$$

$$X=1000*393,3/12=32800 \text{ кДж или } 32,8 \text{ МДж}$$

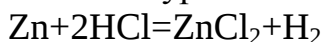
$$\text{Ответ: } 32,8 \text{ МДж}$$

7. Определение максимального выхода продукта реакции.

Сколько литров водорода можно получить при взаимодействии 91 г цинка с избытком соляной кислоты?

Решение:

Запишем уравнение протекающей реакции:



$M(\text{Zn}) = 65 \text{ г/моль}$; $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$

Найдём количества вещества:

$n(\text{Zn}) = 91/65 = 1,4 \text{ моль}$, из уравнения видно, что количество водорода также равно 1,4 моль.

$V(\text{H}_2) = 1,4 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 31,4 \text{ л}$

Ответ: 31,4 л

8. Определение реального выхода продукта реакции

При прокаливании 15,8 г перманганата калия KMnO_4 получено 0,896 л кислорода? Каков выход кислорода?

Решение:

Запишем уравнение реакции



$M(\text{KMnO}_4) = 39 + 55 + 16 \cdot 4 = 158 \text{ г/моль}$

$n = m/M = 15,8/158 = 0,1 \text{ моль}$

Из уравнения реакции видно, что кислорода выделилось в молях в 2 раза меньше.

Следовательно, $n(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль}$

$V(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 1,12 \text{ л}$.

Это теоретический выход.

Выход кислорода $w = V_{\text{пр}}/V_{\text{т}} = 0,896 \text{ л}/1,12 \text{ л} = 0,8$ или 80 %

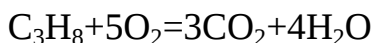
Ответ: 0,8 или 80 %

9. Определение объёма газа, расходуемого на проведение реакции с другими газами.

Какой минимальный объём кислорода потребуется для полного сжигания 15 л пропана C_3H_8 ?

Решение:

Запишем уравнение реакции:



Из уравнения реакции видно, что для сгорания одного объёма пропана требуется 5 объёмов кислорода. Следовательно для сжигания 15л пропана потребуется 75 л кислорода.

Ответ: 75л O_2

10. Определение формулы органического вещества по данным о массе продуктов реакции.

При полном сгорании 6,0 г органического вещества получено 8,8 г CO_2 и 3,6 г воды.

Плотность паров органического вещества по водороду равна 30. Какова формула вещества?

Решение:

Находим молекулярную массу вещества $M_r = 2 \cdot 30 = 60$

Составляем схему реакции $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$,

находим количества вещества соответствующие массам веществ:

$n(\text{CO}_2) = 8,8 / 44 = 0,2$ моль; $n(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 / 18 = 0,2$

моль; $n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 6,0 / 60 = 0,1$ моль.

Приводим количество органического вещества к 1 моль (в данном случае все количества умножаем на 10) $n(\text{CO}_2) = 2$ моль; $n(\text{H}_2\text{O}) = 2$ моль; $n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1$ моль.

Органическое вещество будет иметь формулу $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_z$.

$M_r(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_z) = 24 + 4 + 16z = 60$. Решая уравнение найдём $z = 2$.

Формула вещества $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Ответ: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$