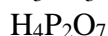


**Разбор заданий интернет-тура
Московской олимпиады школьников по химии
2011 г.**

10 класс

10-1. В приведенных ниже формулах кислот, кроме одной, степень окисления фосфора одинакова. Укажите кислоту, в которой степень окисления фосфора отличается от остальных:



Ответ: H_3PO_3

10-2. Определите массовую долю (в %) вещества в растворе, полученном при растворении 11,2 л (н.у.) бромистого водорода в 259,5 мл воды. Ответ приведите в виде числа с точностью до одного знака после запятой (например: 16,5).

Решение: Количество вещества HBr составляет $11,2/22,4 = 0,5$ моль. Его масса равна $0,5 \cdot 81 = 40,5$ г.

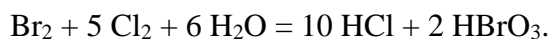
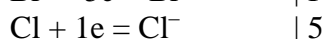
Таким образом, масса раствора составляет: $40,5 + 259,5 = 300,0$ г.

Массовая доля вещества в растворе $\omega = 40,5 / 300 = \underline{13,5\%}$.

Ответ: **13,5**

10-3. Подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:
 $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HBrO}_3$. В качестве ответа укажите *коэффициент* при окислителе.

Решение:

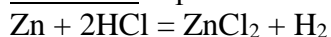


Окислителем в данном случае является хлор.

Ответ: **5.**

10-4. При обработке 12 г сплава меди и цинка избытком разбавленной соляной кислоты выделилось 2,8 л газа (н.у.). Определите массу (г) нерастворившегося остатка. Ответ приведите с точностью до третьего знака после запятой (например: 16,125).

Решение: В разбавленной соляной кислоте растворяется только Zn



Водорода получено $2,8 / 22,4 = 0,125$ моль.

По уравнению реакции цинка также было 0,125 моль, что составляет $0,125 \cdot 65 = 8,125$ г.

Нерастворимый остаток представляет собой медь, его масса: $12 - 8,125 = \underline{3,875}$ г.

Ответ: 3,875

10-5. Для сгорания 1 моль некоторого алкана требуется 8 моль кислорода. Определите формулу алкана. В качестве ответа укажите *число* атомов углерода в его молекуле.

Уравнение горения алканов в общем виде: $C_nH_{2n+2} + (3n + 1)/2 O_2 \rightarrow n CO_2 + (n + 1)H_2O$

коэффициент перед кислородом: $(2n + n + 1)/2 = (3n + 1)/2$

Таким образом, $(3n + 1)/2 = 8$, отсюда **n = 5.**

Ответ: 5

10-6. Алкен массой 5,6 г может присоединить 16 г брома. Укажите *число* структурных изомеров, возможных для молекулы этого алкена (геометрические изомеры не учитывать).

Решение: Один моль алкена присоединяет 1 моль брома. Алкен массой 5,6 г присоединяет 0,1 моль брома. Таким образом, 5,6 г составляет 0,1 моль алкена.

Молярная масса алкена 56, молекулярная формула C_4H_8 .

Алкен с такой формулой может существовать в виде **трех** структурных изомеров — бутен-1, бутен-2 и изобутен.

$CH_2=CHCH_2CH_3$, $CH_3CH=CHCH_3$ и $(CH_3)_2C=CH_2$

Ответ: 3

10-7. Углеводород, имеющий формулу C_8H_8 (1) взаимодействует со смесью азотной и серной кислот с образованием продукта $C_8H_7NO_2$, (2) обесцвечивает бромную воду, давая продукт $C_8H_8Br_2$ и (3) окисляется раствором перманганата калия с образованием вещества с брутто-формулой $C_7H_6O_2$. Что это за вещество?

Решение: Углеводород вступает в реакцию нитрования (содержит бензольное кольцо), обесцвечивает бромную воду (содержит двойную связь) и окисляется с образованием бензойной кислоты (это подтверждает наличие бензольного кольца с одним заместителем). Это - стирол (что соответствует брутто-формуле в условии).

Ответ: стирол