Ключи к заданиям муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников 2021/22 учебного года

по химии

Тула - 2022

8 К Л А С С

Задача 8.1 (*10 баллов*). Химический элемент (X), проявляющий в соединении с водородом валентность, равную трем, образует с ним газообразное соединение. Известно, что образец этого газообразного соединения массой 6,8 г занимает объем равный 4,48 л (н.у.). Определите химический элемент X.

Решение:

1. Формула водородного соединения: XH_3
2. $n(XH_3) = V(XH_3)/V_m$; $n(XH_3) = 4,48$ л/22,4 л/моль = 0,2 моль
3. $M(XH_3) = m(XH_3)/n(XH_3)$; $M(XH_3) = 6,8$ г /0,2 моль = 34 г/моль
4. Выразим молярную массу соединения XH_3: $M(XH_3) = M(X) + 3M(H)$, тогда $M(X) = M(XH_3) - 3M(H)$; $M(X) = 34 - 3 = 31$ г/моль.
5. По таблице Д.И.Менделеева определяем, что химическим элементом с молярной массой, равной 31 г/ моль, является **фосфор**.

Система оценивания:

1. Формула водородного соединения: XH_3	2 балла
2. Количество вещества водородного соединения XH_3	2 балла
3. Молярная масса водородного соединения XH_3	2 балла
4. Расчет молярной массы X	2 балла
5. Определен элемент X - **фосфор**.	2 балла
ИТОГО: 10 баллов	

Задача 8.2 (*10 баллов*). Назовите максимальное количество признаков, по которым оксид углерода(IV) а) имеет сходство; б) отличается от указанных оксидов: оксид калия, оксид кальция, оксид фосфора(V).

Решение:

Сходство углекислого газа с указанными оксидами:
- это двухэлементные соединения;
- содержат кислород;
- это высшие оксиды;
- относятся к солеобразующим оксидам;
- взаимодействуют с водой

Отличия углекислого газа от указанных оксидов – только углекислый газ:
- при обычных условиях является газообразным веществом;
- бесцветное вещество;
- образуется в живых организмах;
- является продуктом дыхания;
- проявляет парниковый эффект.

Система оценивания:

За каждый верный ответ 1 балл

1. Указаны пять признаков сходства 1x5= 5 баллов
2. Указаны пять признаков отличия 1x5=5 баллов

ИТОГО: 10 баллов

Задача 8.3 (*10 баллов*). В органическом растворителе (плотностью 1,2 г/мл) растворили углеводород (плотностью 0,8 г/мл). Плотность раствора оказалась равной 0,9 г/мл. Определите массовую долю (в процентах) углеводорода в растворе.

Решение:

V(растворителя)= a мл, m(р-ля) = 1,2a (г);

V(углеводорода) = b мл, m(углеводорода) = 0,8b (г).

m(раствора) = m(углеводорода) + m(растворителя); m(раствора) = 0,9(a + b) г

Отсюда: 1,2a + 0,8b = 0,9(a+b); 0,3a = 0,1b; **b=3a**

Массовая доля углеводорода равна:

ω(углеводорода) =m(углеводорода) / m(раствора)

ω(углеводорода) = 0,8b/(a+b)=2,4a/4a= 0,6 = 60%

Система оценивания:

1. Выражение массы растворителя 2 балла
2. Выражение массы углеводорода 2 балла
3. Выражение массы раствора 2 балла
4. Решение алгебраического уравнения 2 балла
5. Расчет массовой доли углеводорода 2 балла

ИТОГО: 10 баллов

Решение: **Задача 8.4 (*10 баллов*)**. Вычислите объем газа (н.у.), который выделился при взаимодействии цинка массой 1,3 г с избытком соляной кислоты. Какова плотность этого газа (н.у.) в г/м^3. Рассчитайте число атомов в полученной порции газа.

Решение:

n(Zn) = 1,3 г/65 г/моль = 0,02 моль

Составлено уравнение реакции: $Zn + 2HCI \rightarrow ZnCI_2 + H_2$

$n(H_2)$ = 0,02 моль; $V(H_2)$ = 22,4 л/моль*0,02 моль = 0,448 л

Плотность газа:

$\rho(H_2) = M(H_2)/V_m$; $\rho(H_2)$ = 2 г/моль / 22,4 л/моль = 0,0893 г/л = 89,3 г/м^3

$N_o(H) = 6,02*10^{23}*0,02*2 = 2,408*10^{22}$

Система оценивания:

1. Вычислено количество вещества (моль) цинка 2 балла
2. Составлено уравнение реакции 2 балла
3. Рассчитан объем водорода 2 балла
4. Рассчитана плотность водорода (в г/м^3) 2 балла
5. Рассчитано число атомов водорода 2 балла

ИТОГО: 10 баллов

Задача 8.5 (*10 баллов*). Запишите недописанные или пропущенные слова в представленных ниже предложениях.

1. В составе воздуха наибольшую объемную долю имеет …
2. «Горючим воздухом» до XVIII в. называли …
3. В организме человека наибольшей является массовая доля элемента…
4. Горение природного газа по тепловому эффекту относится к группе ___ реакций.
5. Почернение медной проволоки относится к ___ явлениям.
6. Отделить жир от остальной части молока в сепараторе можно способом ___.
7. Морская вода обладает ___ электропроводностью, чем пресная.
8. Единица массы, равной массе 1 $дм^3$ химически чистой воды, является ___.
9. При собирании кислорода пробирку держат ___ дном, так как ___.
10. Жидкое вещество в однородной системе, образованной жидким и газообразным веществами, называется ___.

Решение:

1. азот
2. водород
3. кислорода
4. экзотермических
5. химическим
6. центрифугирование
7. большей
8. килограмм
9. вниз дном, так как относительная плотность кислорода по воздуху больше 1 (*или* молярная масса кислорода больше молярной массы воздуха)
10. растворитель

Система оценивания:

За каждый верный ответ 1 балл 1x10= 10 баллов

ИТОГО: 10 баллов