Задачи

по физико-химической очистке воды “

Задача №3. Имеется раствор, содержащий 18 г фосфорной кислоты (H_3PO_4) в 282 мл воды. Плотность данного раствора составляет 1,031 г/см^3 (мл) . Требуется определить процентную ($C_{\%}$), молярную ($C_м$) и нормальную концентрацию (C_N).

Задачи
по физико-химической очистке воды “

- **Задача №3.** Имеется раствор, содержащий 18 г фосфорной кислоты (H_3PO_4) в 282 мл воды. Плотность данного раствора составляет 1,031 г/см^3 (мл) . Требуется определить процентную ($C_{\%}$), молярную ($C_м$) и нормальную концентрацию (C_N).
- **Решение: Для вычисления $C_{\%}$** , исходя из определения процентной концентрации, необходимо перейти к 100 единицам массы раствора. В связи с этим вычислим общую массу раствора:
- 18 г H_3PO_4 + 282 г (мл) H_2O = 300 г раствора
- определим процентную концентрацию:
- в 300 г раствора - 18 г H_3PO_4 отсюда x =($C_{\%}$)=100x18/300=6%
- в 100 г раствора - - x ($C_{\%}$),
-

Задача №3. Имеется раствор, содержащий 18 г фосфорной кислоты (H_3PO_4) в 282 мл воды. Плотность данного раствора (Р) составляет 1,031 г/см^3 (мл) . Требуется определить процентную ($C_{\%}$), молярную ($C_м$) и нормальную концентрацию (C_N).

- Исходя из определения **молярной концентрации** необходимо знать массу растворенного вещества (в нашем случае это H_3PO_4) в 1 л раствора (V). Причем, масса раствора (с учетом его плотности, Р) и масса растворенного вещества должны быть в одних и тех же весовых единицах (г).
- Масса раствора (m_v) составит: m_v = PxV = 1,031 г/мл х 1000 мл=1031 г,
- Составляем пропорцию:
- 300 г раствора – 18 г H_3PO_4 X =1031x18/300=61,86 г H_3PO_4 в 1 л
- 1031 г (1л) раствора - X г H3 PO4
- С учетом того, что молекулярная масса H_3PO_4 составляет 98 г-моль определяем ($C_м$) молярность фосфорной кислоты исходя из пропорций:
- 1 М - 98 г-моль
- C_M - 61,86 г-моль,
- отсюда C_M= 61,86/98 =0,63 г-моль/л

•

.

Задача №3. Имеется раствор, содержащий 18 г фосфорной кислоты (H_3PO_4) в 282 мл воды. Плотность данного раствора составляет 1,031 г/см^2 (мл) . Требуется определить процентную ($C_{\%}$), молярную ($C_м$) и нормальную концентрацию (C_N).

- **Нормальность раствора** определяем с учетом эквивалента фосфорной кислоты:
- $Э_{H_3PO_4}$ =98/3=32,66
- Нормальность фосфорной кислоты определяем исходя из следующей пропорции:
- 1 н раствор содержит – 32,66 г H_3PO_4
- C_N - 61,86
- C_N =61,86/32,66=1,89 г-моль/л
-

Задачи
по физико-химической очистке воды “

ЗАДАЧА №4. Химический анализ качества природной воды показал следующие результаты по содержанию растворенных веществ (мг/л) : NaCl - 163,8 Na_2SO_4 - 2,41
$Ca(HCO_3)_2$ - 375,9
$Mg(HCO)_2$ - 1,39 $MgSO_4$ – 106,2 .

Определить щелочность ($Щ_{общ.}$) и жесткость ($Ж_{общ.}$) воды в мг-экв/л.

Решение: Из выше приведенных соединений **щелочность воды** определяют соединения $Ca(HCO_3)_2$ и $Mg(HCO)_2$. Найдем эквиваленты данных соединений:

$Э_{Ca(HCO3)2}$ = [40 + (1+ 12 + 16x3)x2]/2=162/2=81 мг/мг-экв

$Э_{Mg(HCO3)2}$ = [24 + (1+ 12 + 16x3)x2]/2 = 146/2 = 73 мг/мг-экв

Далее определяем число мг-экв/л этих соединений используем формулу : $\mathbf{n_i = C_i / Э_i}$

$Щ_{Ca(HCO3)2} = n_{Ca(HCO3)2}$ = 375,9 мг/л / 81 мг/мг-экв =4,64 мг-экв/л

$Щ_{Mg(HCO3)2} = n_{Mg(HCO3)2}$ = 1,39 мг/л /73 мг/мг-экв = 0,02 мг-экв/л

$Щ_{общ.} = Щ_{Ca(HCO3)2} + Щ_{Mg(HCO3)2}$ = 4,64 + 0,02 = 4,66 мг-экв/л

Задачи
по физико-химической очистки воды

ЗАДАЧА №4. Химический анализ качества природной воды показал следующие результаты по содержанию растворенных веществ (мг/л) : NaCl - 163,8 Na_2SO_4 - 2,41 $Ca(HCO_3)_2$ - 375,9
$Mg(HCO)_2$ - 1,39 $MgSO_4$ – 106,2 .

Определить щелочность (Щ) и жесткость ($Ж_{общ.}$) воды в мг-экв/л.

РЕШЕНИЕ (продолжение):

Жесткость воды определяют следующие соединения :

$Ж_{общ.} = Ж^{щ}_{Ca(HCO3)2} + Ж^{щ}_{Mg(HCO)2} + Ж_{MgSO4}$;

Два первых слагаемых в уравнении, которые обусловливают величину и жесткости и щелочности, в этой задачи уже определены. Остается определить число эквивалентов соли $MgSO_4$.

Для этого первоначально вычислим эквивалентную массу $MgSO_4$.

$Э_{MgSO4}$ =(24+96)/2= 120/2=60 мг/мг-экв,

Определяем число мг-экв $MgSO_4$:

n_{MgSO4} = 106,2 мг/л /60 мг/мг-экв=1,77 мг-экв/л, таким образом, общую жесткость получим из следующего выражения:

$Ж_{общ}$ = 4,64 + 0,02 + 1,77 = 6,43 мг-экв/л

Задача №5: Имеется 1% раствор $MgSO_4$. Плотность раствора равна 1г/мл. Требуется определить жесткость раствора в мг-экв/л.

Решение: Для перехода из процентной концентрации в мг-экв/л необходимо произвести следующие три преобразования:

% - перевести в г/л

г/л - перевести в г-экв/л

г-экв/л - перевести мг-экв/л

Проводим **первое действие** - % переводим в г/л, исходя из определения процентной концентрации и условия задачи составляем пропорцию:

В 100 г 1% раствора находится 1 г $MgSO_4$

В 1000 г этого раствора (с плотностью 1 г/мл),будет, соответственно, 10 г

Теперь выполняем **второе действие**, г/л $MgSO_4$ - переводим в г-экв/л $MgSO_4$.

Для этого вычисляем эквивалентный вес $MgSO_4$: $Э_{MgSO4}$ =(24+96)/2=120/2=60 г/г-экв.

И окончательно **находим жесткость**, а именно , число мг-экв/л: n_{MgSO4} = Ж = (10 г х 1000), мг/л / 60 мг/мг-экв =166,7 мг-экв/л.