

Министерство образования, науки и молодёжной политики  
Краснодарского края  
Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
Краснодарского края «Центр развития одарённости»

**Ответы к контрольной работе № 3 по химии для учащихся  
8 класса очно-заочного (с применением дистанционных  
образовательных технологий и электронного обучения) обучения  
(заочные курсы «Юниор»)**

Составитель:

Офлиди Алексей  
Иванович,  
доцент кафедры ФГБОУ  
ВО «КубГУ», кандидат  
химических наук

Краснодар

2020

## ОТВЕТЫ

### к заданиям для самостоятельного решения

#### Задание № 1 (3 балла)

Определите мольную долю глюкозы в растворе, полученном при смешивании 80 г глюкозы и 800 г воды.

*Решение*

$$\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 80/180 = 0,444 \text{ моль,} \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 800/18 = 44,44 \text{ моль,} \quad (2 \text{ балла})$$

$$\chi(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,444/(0,444+44,44) = 0,0099 \quad (2 \text{ балла})$$

#### Задание № 2 (3 балла)

Какая масса раствора гидроксида бария (массовая доля растворенного вещества 10%) потребуется для взаимодействия с 500 мл раствора азотной кислоты с концентрацией 0,2 моль/л?

*Решение*



$$\nu(\text{HNO}_3) = C \cdot V = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ моль; } \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ моль,} \quad (1 \text{ балл})$$

$$m(\text{р-ра Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{Ba}(\text{OH})_2)/\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,05 \cdot 171/0,1 = 85,5 \text{ г.}$$

(1,5 балла)

#### Задание № 3 (5 баллов)

Фосфорный ангидрид массой 100 г растворили в воде объемом 1000 мл. Вычислите массовую долю вещества в образовавшемся растворе.

*Решение*



$$\nu(\text{P}_2\text{O}_5) = m/M = 100/142 = 0,704 \text{ моль, } \nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1,408 \text{ моль, } m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 138,03 \text{ г} \quad (1,5 \text{ балла})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1 = 1000 \text{ г.} \quad (1 \text{ балл})$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{P}_2\text{O}_5) + m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 + 100 = 1100 \text{ г} \quad (1 \text{ балл})$$

$$\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = (138,03/1100) \cdot 100\% = 12,55\% \quad (0,5 \text{ балла})$$

#### Задание № 4 (3,5 балла)

Определите молярную концентрацию хлорида калия в растворе, полученного при растворении хлорида калия массой 37,25 г. в воде массой 800 г., если плотность полученного раствора равна 1,11 г/мл.

*Решение*

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{KCl}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 37,25 + 800 = 837,25 \text{ г} \quad (1 \text{ балл})$$

$$V(\text{р-ра}) = m/\rho = 837,25 / 1,11 = 754,28 \text{ мл.} \quad (1 \text{ балл})$$

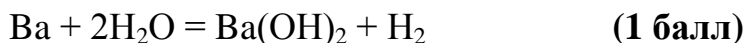
$$\nu(\text{KCl}) = m/M = 37,25/74,5 = 0,5 \text{ моль} \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$C(\text{KCl}) = \nu/V = 0,5/0,75428 = 0,663 \text{ моль/л.} \quad (1 \text{ балл})$$

### Задание № 5 (8 баллов)

Какое количество бария необходимо добавить к 1 л. воды, чтобы образовался раствор гидроксида бария с массовой долей 2 %?

*Решение*



Обозначим искомую массу бария через  $x$ .  
(1 балл)

Масса 1 л ( $1000 \text{ см}^3$ ) воды равна  $1000 \text{ см}^3 \cdot 1 \text{ г/см}^3 = 1000 \text{ г}$ .  
(1 балл)

Из  $x$  г бария образуется  $(171/137)x$  г гидроксида бария и  $(2/137)x$  г водорода.

В результате масса раствора гидроксида бария равна:  $x + 1000 - (2/137)x$  (2 балла)

Связывая массы раствора и растворенного вещества, получаем соотношение

$$(x + 1000 - 2x/137) \cdot 0,02 = (171/137) \cdot x, \text{ откуда } x = 16,28 \text{ г.} \quad (3 \text{ балла})$$

### Задание № 6 (9 баллов)

Чему равна массовая доля сернистой кислоты в растворе, в котором числа атомов водорода и кислорода равны между собой?

*Решение*

Раствор  $\text{H}_2\text{SO}_3$  состоит из  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

Пусть  $\nu(\text{H}_2\text{SO}_3) = x$  моль, тогда  $\nu(\text{H в } \text{H}_2\text{SO}_3) = 2x$  моль (2 балла)

$\nu(\text{H}_2\text{O}) = y$  моль,  $\nu(\text{H в } \text{H}_2\text{O}) = 2y$  моль. Всего  $(2x+2y)$  моль (1 балл)

$\nu(\text{O в } \text{H}_2\text{SO}_3) = 3x$  моль;  $\nu(\text{O в } \text{H}_2\text{O}) = y$  моль. Всего  $(3x+y)$  моль (1 балл)

Т.к. число O и H равно, то  $2x+2y=3x+y$ ,  $x=y$ . (3 балла)

Если  $\nu(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1$  моль, то  $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 1$  моль.

$m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 82 \text{ г/моль} = 82 \text{ г}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 18 \text{ г}$

$m(\text{p-ра}) = 18 + 82 = 100 \text{ г}$ .  $\omega(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82 \cdot 100\% / 100 = 82\%$  (2 балла)

### Задание № 7 (4 балла)

Сколько граммов 5% раствора хлорида бария необходимо добавить к 200 г 12% раствора хлорида бария, чтобы получить 10% раствор?

*Решение*

Пусть  $x$  – масса 5%-го раствора, тогда масса хлорида бария в этом растворе будет равна  $0,05x$ . Масса хлорида бария в 12%-м растворе равна  $200 \cdot 0,12 = 24 \text{ г}$ . (2 балла)

Массовая доля хлорида бария в 10% растворе будет равна:

$$0,1 = (0,05x + 24) / (200 + x), \text{ откуда } x = 80 \quad (2 \text{ балла})$$

### Задание № 8 (7 баллов)

Сколько граммов двуводного кристаллогидрата хлорида меди(II) необходимо добавить к 100 мл 3% раствора  $\text{CuCl}_2$  (плотность  $1,03 \text{ г/см}^3$ ), чтобы получить раствор с массовой долей хлорида меди(II) равной 5%?

*Решение*

$$M_r(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 171, M_r(\text{CuCl}_2) = 135 \quad (1 \text{ балл})$$

$$\omega(\text{CuCl}_2) = 135/171 = 0,79 \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$m(\text{р-ра}) = 100 \cdot 1,03 = 103 \text{ г} \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$m(\text{CuCl}_2) = 103 \cdot 0,03 = 3,09 \text{ г} \quad (0,5 \text{ балла})$$

Пусть  $m(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = x \text{ г}$ , тогда

$$3,09 + 0,79x = 0,05(103 + x). \text{ Решив уравнение, найдем, что } x = 2,79 \text{ г}$$

**(4,5 балла)**

### Задание № 9 (4,5 балла)

Какой объём раствора с массовой долей гидроксида натрия 7% плотностью, равной  $1,04 \text{ г/мл}$ , потребуется для приготовления 100 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией  $0,15 \text{ моль/л}$ ?

*Решение*

$$v(\text{NaOH}) = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,15 = 0,015 \text{ моль}, m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 0,015 = 0,6 \text{ г}.$$

**(1,5 балла)**

$$m_{\text{(начал. р-ра NaOH)}} = 0,6/0,07 = 8,57 \text{ г} \quad (2 \text{ балла})$$

$$V_{\text{(начал. р-ра H}_2\text{SO}_4)} = m / \rho = 8,57/1,04 = 8,24 \text{ мл}. \quad (1 \text{ балл})$$

### Задание № 10 (7 баллов)

Определите, какие массы раствора фосфорной кислоты с массовой долей  $\text{H}_3\text{PO}_4$  7%, раствора гидроксида натрия с массовой долей NaOH 10% и воды нужно взять для приготовления раствора фосфата натрия массой 200 г с массовой долей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  равной 5%?

*Решение*



$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 200 \cdot 0,05 = 10 \text{ г}, v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 10/164 = 0,061 \text{ моль} \quad (1 \text{ балл})$$

$$v(\text{NaOH}) = 3v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,183 \text{ моль}, m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 0,183 = 7,32 \text{ г},$$

$$m_{\text{(р-ра NaOH)}} = 7,32/0,1 = 73,2 \text{ г} \quad v(\text{H}_3\text{PO}_4) = v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,061 \text{ моль},$$

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98 \cdot 0,061 = 5,98 \text{ г}, m_{\text{(р-ра H}_3\text{PO}_4)} = 5,98/0,07 = 85,43 \text{ г}$$

**(4 балла)**

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{общ}) - [m_{\text{(р-ра NaOH)}} + m_{\text{(р-ра H}_3\text{PO}_4)}] = 200 - (73,2 + 85,43) = 41,37 \text{ г} \quad (1 \text{ балл})$$

**МАКСИМУМ - 54 балла.**