**20.04.20 Домашнее задание группа № 19. Основы приготовления проб и растворов. Машанова М.В.**

**Тема: Решение задач по приготовлению растворов неточной концентрации**

**Законспектируйте учебный материал.**

Очень часто в лабораторной практике и при решении олимпиадных задач приходится встречаться со случаями приготовления растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, смешением двух растворов разной концентрации или разбавлением крепкого раствора водой. В некоторых случаях можно провести достаточно сложный арифметический расчет. Однако это малопродуктивно. Чаще для этого лучше применить правило смешения (диагональную модель «конверта Пирсона», или, что то же самое, правило креста).

Допустим, нужно приготовить раствор определенной концентрации, имея в распоряжении два раствора с более высокой и менее высокой концентрацией, чем нужно нам. Тогда, если обозначить массу первого раствора через *m*1, а второго – через *m*2, то при смешивании общая масса смеси будет слагаться из суммы этих масс. Пусть массовая доля растворенного вещества в первом растворе – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1, во втором – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2, а в их смеси – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3. Тогда общая масса растворенного вещества в смеси будет слагаться из масс растворенного вещества в исходных растворах:

*m*1•https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 +*m*2•https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2 = https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3(*m*1 + *m*2).

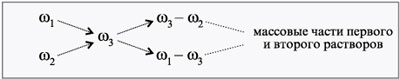
Отсюда

*m*1(https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3) = *m*2(https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2),

*m*1/*m*2 = (https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2)/(https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3).

Видно, что отношение массы первого раствора к массе второго раствора есть отношение разности массовых долей растворенного вещества в смеси и во втором растворе к разности соответствующих величин в первом растворе и в смеси.

При решении задач на растворы с разными концентрациями чаще всего применяют диагональную схему правила смешении. При расчетах записывают одну над другой массовые доли растворенного вещества в исходных растворах, справа между ними – его массовую долю в растворе, который нужно приготовить, и вычитают по диагонали из большего меньшее значение. Разности их вычитаний показывают массовые доли для первого и второго растворов, необходимые для приготовления нужного раствора.



- алгоритм решения задач по «правилу креста»

*Задача* **для обработки рук хирурга, ран, послеоперационного поля используется йодная настойка с массовой долей 5%. В каком массовом соотношении нужно смешать растворы с массовыми долями йода 2,5% и 30%, чтобы получить 330 мл йодной настойки с массовой долей йода 5%?**

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: ωисх1= 2,5%  ωисх2= 30%  ω= 5%  Vрастора= 330 мл | http://him.1september.ru/2005/04/43-1.jpgВоспользуемся методом креста: |
| Vисх.раствора1=? мл  Vисх.раствора2=? мл |

Найдем сколько раствора в мл приходиться на одну долю объема, если объем всего раствора составляет 330 мл:

2,5

30

5

2,5

25

10

1

10+1=11 V

11V – 330 г мл

1 V – х мл

Х=30 мл

Определим объем 30% и 2,5% раствора

2,5% - 10· х= 10·30=300 мл

30% - 1· х= 1·30=30 мл

**Ответ:  для приготовления 330 мл раствора с массовой долей йода 5% необходимо смешать 300 мл раствора с массовой долей 2,5% и 30 мл с массовой долей 30%.**

Для пояснения этого правила сначала решим простейшую задачу.

**ЗАДАЧА 1**

*Определите концентрацию раствора, полученного при слиянии 150 г 30%-го и 250 г 10%-го растворов какой-либо соли.*

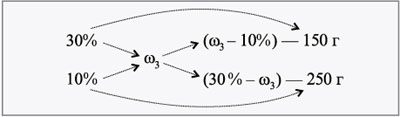
***Дано:***

*m*1 = 150 г,  
*m*2 = 250 г,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 = 30%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2 = 10%.

***Найти:***

https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3.

***Решение***



(https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – 10)/(30 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3) = 150/250.

Тогда

(30 – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3)•150 = (https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – 10)•250,

4500 – 150https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 250https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – 2500,

4500 – 2500 = 250https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 – 150https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3,

7000 = 400https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3, https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 7000/400 = 17,5%.

***Ответ.*** При слиянии взятых растворов получится новый раствор с концентрацией https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 17,5%.

Теперь решим задачи посложнее.

**ЗАДАЧА 2**

*Определите, сколько нужно взять 10%-го раствора соли и 30%-го раствора этой же соли для приготовления 500 г 20%-го раствора.*

***Дано:***

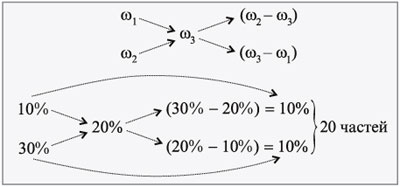
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 = 10%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2 = 30%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 20%,  
*m*3 = 500 г.

***Найти:***

*m*1, *m*2.

***Решение***

Используем правило креста.



Для приготовления 500 г 20%-го раствора соли нужно взять по 10 частей растворов исходных концентраций.

Проверим правильность нашего решения, учитывая, что 1 часть равна 500/(10 + 10) = 25 г.

250 г 10%-го р-ра – *х* г соли,

100 г 10%-го р-ра – 10 г соли,

*х* = 250•10/100 = 25 г.

250 г 30%-го р-ра – *y* г соли,

100 г 30%-го р-ра – 30 г соли,

*y* = 250•30/100 = 75 г.

*m*(р-ра) = 250 + 250 = 500 г.

*m*(соли) = 25 + 75 = 100 г.

Отсюда находим https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3:

500 г р-ра – 100 г соли,

100 г р-ра – https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 г соли,

https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 100•100/500 = 20 г, или 20%.

***Ответ*.**Для приготовления 500 г 20%-го раствора нужно взять исходные растворы по 250 г  
(*m*1 = 250 г, *m*2 = 250 г).

**ЗАДАЧА 3**

*Определите, сколько нужно взять растворов соли 60%-й и 10%-й концентраций для приготовления 300 г раствора 25%-й концентрации.*

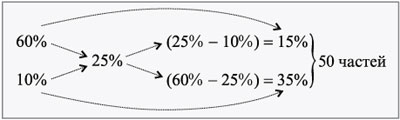
***Дано:***

https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif1 = 60%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif2 = 10%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3= 25%,  
https://him.1sept.ru/2005/04/o1.gif3 = 300 г.

***Найти:***

*m*1*, m*2.

***Решение***



Масса одной части: 300/50 = 6 г.

Тогда

*m*1 = 6•15 = 90 г,*m*2 = 6•35 = 210 г.

Проверим правильность решения.

100 г 60%-го р-ра – 60 г соли,

90 г 60%-го р-ра – *х* г соли,

*х* = 54 г.

100 г 10%-го р-ра – 10 г соли,

210 г 30%-го р-ра – *y* г соли,

*y* = 21 г.

*m*(соли) = 54 + 21 = 75 г.

Находим концентрацию нового раствора:

300 г р-ра – 75 г соли,

100 г р-ра – *z* г соли,

*z*= 100•75/300 = 25 г, или 25%.

***Ответ*.** *m*1 = 90 г, *m*2 = 210 г.