

# Учебный проект

## Решение расчетных задач на сплавы, смеси и растворы различными методами.

Автор проекта :ученица 9 класса Киракосян Карина

Руководитель проекта : учитель химии Куриленко Л.М.

# Актуальность темы:

В курсе химии в результате сокращения часов, на решение задач отводится недостаточное количество времени, происходит неполноценное усвоение данного учебного материала.

Задачи на смеси, растворы часто включают в экзаменационные варианты ЕГЭ 11 - го, ГИА 9-го класса, в олимпиадных заданиях, как на математике, так и на химии.

проект



поможет каждому желающему найти оптимальный путь устранения пробелов в знаниях при решении задач данного типа.

# Цели работы:

- разработать продукт совместной деятельности автора, учителей химии и математики – алгоритмические предписания последовательных действий по решению задач на сплавы, смеси и растворы различными способами
- помочь учащимся найти оптимальный путь в преодолении сложности при решении данной проблемы;

# Основные способы решения расчетных задач.

## Математический способ.

### Способ I.

Решение задачи с одним неизвестным

### Способ II.

Решение задачи с двумя неизвестными через систему уравнений.

## Арифметический способ

### Правило «креста».

# Типы задач

- **Задачи на смешивание растворов**
- **Задачи на разбавление ( на понижение концентрации)**
- **Задачи на «высушивание» или «выпаривание»**
- **Концентрирование (на повышение концентрации)**

# **Задачи на смешивание растворов**

# Алгоритмическое предписание определения массы растворов разной концентрации, если известна масса полученного раствора (математический способ)

## Способ I. Решение задачи с одним неизвестным (с 5-го класса)

1. Внимательно прочтите условие задачи.
  2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений.
  3. Составьте уравнение связи, согласно которому, можно определить:
    - массу первого раствора примите за  $x$  г.
    - массу второго раствора:  $m(\text{р-ра})_2 = m(\text{р-ра})_3 \cong m(\text{р-ра})_1$
    - массу вещества в первом растворе:  $m(\text{в-ва})_1 = m(\text{р-ра})_1 \cdot w_1$
    - массу вещества во втором растворе:  $m(\text{в-ва})_2 = m(\text{р-ра})_2 \cdot w_2$
    - массу вещества в полученном растворе:  $m(\text{в-ва})_3 = m(\text{р-ра})_3 \cdot w_3$
    - массу первого раствора и массу второго раствора:
- в формулу  $m(\text{в-ва})_1 + m(\text{в-ва})_2 = m(\text{в-ва})_3$  внесите их значения
- $$m(\text{р-ра})_1 \cdot w_1 + m(\text{р-ра})_2 \cdot w_2 = m(\text{р-ра})_3 \cdot w_3$$
4. Произведите расчет согласно уравнению связи.
  5. Запишите полученный ответ.

## Алгоритмическое предписание определения массы растворов разной концентрации, если известна масса полученного раствора (математический способ)

### Способ II. Решение задачи с двумя неизвестными через систему уравнений. (С 7-го класса.)

- 1. Внимательно прочтите условие.
- 2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений.
- 3. Составьте уравнение связи, согласно которому, можно определить:

- массу первого раствора примите за  $x$  г.

$$m(\text{р-ра})_1 = x \text{ г}$$

- массу второго раствора примите за  $y$  г.

$$m(\text{р-ра})_2 = y \text{ г}$$

- массу вещества в первом растворе:

$$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{р-ра})_1 \cdot w_1$$

- массу вещества во втором растворе:

$$m(\text{в-ва})_2 = m(\text{р-ра})_2 \cdot w_2$$

- массу вещества в полученном растворе:

$$m(\text{в-ва})_3 = m(\text{р-ра})_3 \cdot w_3$$



4. Составьте уравнение связи для системы уравнений:

- первое уравнение:  $m (p-pa)_1 + m (p-pa)_2 = m (p-pa)_3$

- второе уравнение:  $m (v-va)_1 + m (v-va)_2 = m (v-va)_3$

- подставьте значения в 1 и 2 уравнение связи, получите

$$x_{\Gamma} + Y_{\Gamma} = m (p-pa)_3$$

$$m (p-pa)_1 \cdot w_1 + m (p-pa)_2 \cdot w_2 = m (p-pa)_3 \cdot w_3$$

$$x_{\Gamma} \cdot w_1 + Y_{\Gamma} \cdot w_2 = m (p-pa)_3 \cdot w_3$$

5. Составьте и решите систему уравнений:

- выразите неизвестное  $x$  в первом уравнении и его значение подставьте во второе уравнение, решите уравнение;

$$x_{\Gamma} + Y_{\Gamma} = m (p-pa)_3$$

$$x_{\Gamma} \cdot w_1 + Y_{\Gamma} \cdot w_2 = m (p-pa)_3 \cdot w_3$$

$$x = m (p-pa)_3 - y,$$

$$(m (p-pa)_3 - y) \cdot w_1 + Y_{\Gamma} \cdot w_2 = m (p-pa)_3 \cdot w_3$$

6) Запишите полученный ответ. .

# **Задачи на разбавление ( на понижение концентрации)**

## Алгоритмическое предписание определения процентного содержания вещества в полученном растворе при разбавлении раствора (арифметический способ)

- 1. Внимательно прочтите текст задачи.
- 2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений. Условия задач на смеси удобно записывать в виде таблицы.
- Заполните таблицу по условию задачи:

либо:

- Дано:  $m(\text{р-ра})_1 =$
- $w(\text{в—ва})_1 =$
- $m(\text{H}_2\text{O})_2 =$
- Найти:  $w(\text{в—ва})_2 - ?$

	w	m р-ра (г)	m в-ва (г)
Было (р-р) <sub>1</sub>			
Добавили (H <sub>2</sub> O)			
Стало (р-р) <sub>2</sub>	?		

3. Составьте уравнение связи, согласно которому, можно определить:

- - массу вещества- в первом растворе

$$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{р-ра})_1 \cdot w_1$$

- - общую массу раствора

$$m(\text{р-ра})_2 = m(\text{р-ра})_1 + m(\text{H}_2\text{O})$$

- - массовую долю растворенного вещества во вновь полученном растворе

4. Задачи на разбавление, решаются по формуле:

$$w = \frac{m(\text{раствор. в-ва})}{m(\text{р-ра})_1 + m(\text{H}_2\text{O})}$$

- При добавлении воды масса растворенного вещества не изменится, следовательно,

$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{в-ва})_2$ , а масса вновь полученного раствора будет равна сумме масс исходного раствора и прилитой воды. В результате разбавления получим новый раствор  $m(\text{р-ра})_2$

$$w(\text{в-ва})_2 = \frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1}{m(\text{р-ра})_1 + m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{раствор. в-ва})}{m(\text{р-ра})_1 + m(\text{H}_2\text{O})}$$

- 5. Произведите расчет согласно уравнению связи.
- 6. Запишите полученный ответ.

**Задачи на  
«высушивание»  
или  
«выпаривание»**

## Алгоритмическое предписание определения процентного содержания вещества в полученном растворе при упаривании раствора (арифметический способ)

- 1. Внимательно прочтите текст задачи.
- 2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений. Условия задач на смеси удобно записывать в виде таблицы.
- Заполним таблицу по условию задачи:

	w	m р-ра (г)	m в-ва( г)
Было (р-р) <sub>1</sub>			
Удалили(H <sub>2</sub> O)			
Стало(р-р) <sub>2</sub>	?		

- либо:
- Дано:  $m(\text{р-ра})_1 =$
- $w(\text{в—ва})_1 =$
- $m(\text{H}_2\text{O})_2 =$
- Найти:  $w(\text{в—ва})_2 - ?$

### 3. Составьте уравнение связи, согласно которому, можно определить:

- - массу вещества- в первом растворе

$$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{р-ра})_1 \cdot w_1$$

$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{в-ва})_2$  масса растворенного вещества неизменна, следовательно

$$m(\text{в-ва})_1 = m(\text{в-ва})_2 = \frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1}{100\%}$$

- общую массу раствора

$$m(\text{р-ра})_2 = m(\text{р-ра})_1 - m(\text{H}_2\text{O})$$

- массовую долю растворенного вещества во вновь полученном растворе

Задачи на разбавление, решаются по формуле:

$$w = \frac{m(\text{раствор в-ва})}{m(\text{р-ра})_1 - m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$w(\text{в-ва})_2 = \frac{m(\text{в-ва})_2 \cdot 100\%}{m(\text{р-ра})_2} = \frac{m(\text{в-ва})_1 \cdot 100\%}{m(\text{р-ра})_1 - m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1 \cdot 100\%}{m(\text{р-ра})_1 - m(\text{H}_2\text{O})}$$

После сокращений можем записать:

$$w(\text{в-ва})_2 = \frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1}{m(\text{р-ра})_1 - m(\text{H}_2\text{O})}$$

- 4. Произведите расчет согласно уравнению связи.
- 5. Запишите полученный ответ.

# **Концентрирование**

**(на повышение концентрации)**



## Алгоритмическое предписание определения процентного содержания вещества в полученном растворе при добавлении растворенного вещества (арифметический способ)

- 1. Внимательно прочтите текст задачи.
- 2. Запишите кратко условие и требование задачи с помощью общепринятых условных обозначений. Условия задач на смеси удобно записывать в виде таблицы.
- Заполните таблицу по условию задачи:

	w	m p-ра (г)	m в-ва(г)
Было (p-p) <sub>1</sub>			
m <sub>c</sub> — масса добавленной соли.			
Стало (p-p) <sub>2</sub>	?	?	

- либо:
- Дано: m(p-ра)<sub>1</sub>=
- w (в—ва)<sub>1</sub>=
- m<sub>c</sub>=
- Найти: w (в—ва)<sub>2</sub>-?

3. Составьте уравнение связи, согласно которому, можно определить:

- массу вещества- в первом растворе

$$m(\text{в-ва})_1 = \frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1}{100\%}$$

- массу вещества после добавления вещества в раствор

$$m(\text{в-ва})_2 = m(\text{в-ва})_1 + m_c$$

- общую массу раствора

масса растворителя в данном случае не меняется, значит:

$$m(\text{р-ра})_2 = m(\text{р-ра})_1 + m_c$$

- массовую долю растворенного вещества во вновь полученном растворе

$$w(\text{в-ва})_2 = \frac{m(\text{в-ва})_2 \cdot 100\%}{m(\text{р-ра})_2} = \frac{m(\text{в-ва})_1 + m_c}{m(\text{р-ра})_1 + m_c} \cdot 100\% = \frac{\frac{m(\text{р-ра})_1 \cdot w(\text{в-ва})_1}{100\%} + m_c}{m(\text{р-ра})_1 + m_c} \cdot 100\%$$

5. Произведите расчет согласно уравнению связи.

6. Запишите полученный ответ.

Спасибо  
за  
ВНИМАНИЕ