

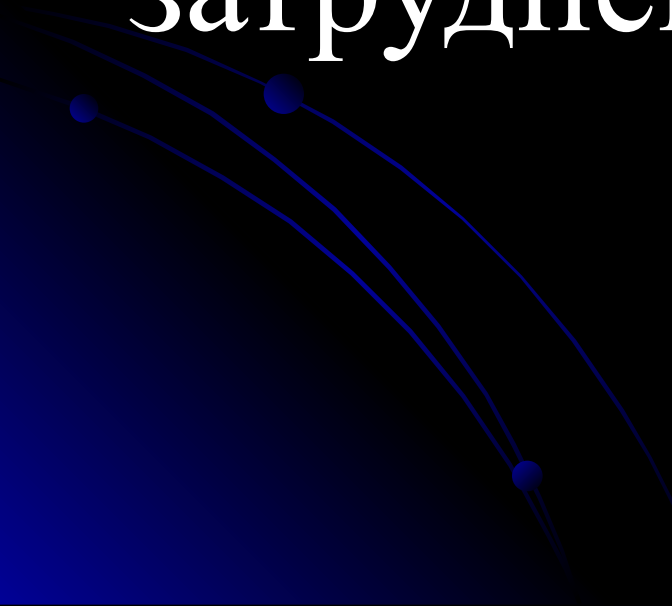
**Проект**

**Задачи на смеси,  
растворы и сплавы**

**Елина А.В.**

# Проблема:

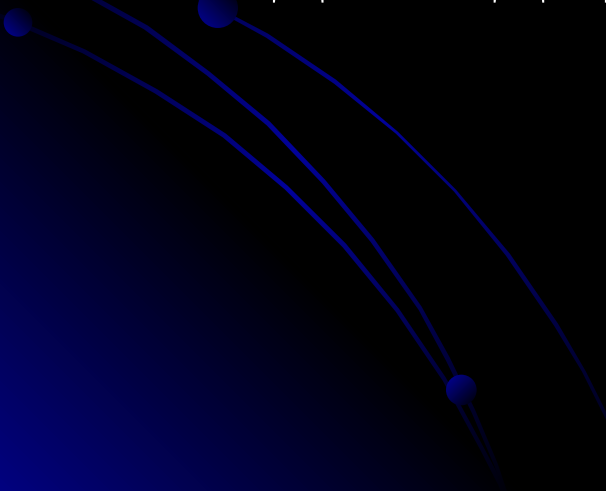
задачи на смеси, растворы и сплавы вызывают большие затруднения у выпускников.



Цель:

научится решать задачи на смеси, растворы и сплавы, а также составить дидактический материал.

# Задачи:

1. Собрать теоретический материал.
  2. Рассмотреть методы решения задач.
  3. Создать дидактический материал.
- 

Как известно, в основе методики решения этих задач лежит связь между тремя величинами в виде прямой и обратной зависимостей:

$$S = VT \quad T = \frac{S}{V} \quad V = \frac{S}{T}$$

- для пути **S**, времени **T** и скорости **V**;

$$A = VT \quad T = \frac{A}{V} \quad V = \frac{A}{T}$$

- для количества работы **A**, времени **T** и производительности **V**



Кроме того,  
применяются  
некоторые правила:

сложение или вычитание  
скоростей при движении в  
движущейся среде, сложение  
или вычитание  
производительностей при  
совместной работе и др.



Основные понятия  
задачах на смеси  
растворы и сплавы

- «Смесь»
- «Чистое вещество»
- «Примесь»
- Доли чистого вещества в смеси – «*a*»
- Чистое вещество – «*m*»
- Общее количество – «*M*»

$$a = m : M \quad m = a M \quad M = m : a$$



Отметим, что  $0 \leq a \leq 1$ , ввиду того, что  $0 \leq m \leq M$ . Случай  $a=0$  соответствует отсутствию выбранного чистого вещества в рассматриваемой смеси ( $m=0$ ), случай  $a=1$  соответствует тому, что рассматриваемая смесь состоит только из чистого вещества ( $m=M$ ).

**Понятие доли чистого вещества  
в смеси можно вводить  
следующей условной записью:**

**Доля чистого  
вещества в смеси =**

**$\frac{\text{Количество чистого вещества в смеси}}{\text{Общее количество смеси}}$**

Процентное содержание чистого  
вещества в смеси – «с»

---

$$c = a \cdot 100\%, \quad a = c : 100\%$$

При решении задач следует руководствоваться тем, что при **соединении (разъединении)** смесей с одним и тем же чистым веществом количества чистого вещества и общие количества смесей **складываются (вычитаются)**.

**Складывать и вычитать доли и процентные содержания нельзя.**

# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ

- I. Выбор неизвестной (или неизвестных).
- II. Выбор чистого вещества.
- III. Переход к долям.
- IV. Отслеживание состояния смеси.
- V. Составление уравнения.
- VI. Решение уравнения (или их системы).
- VII. Формирование ответа.

В ходе осуществления этих этапов рекомендую ввести следующую таблицу:

Состояние смеси	Количество чистого вещества ( $m$ )	Общее количество смеси ( $M$ )	Доля ( $a$ )
1			
2			
...			
Итоговое состояние			

# Примеры решения

**Задача 1.** Морская вода содержит 5% соли по массе. Сколько пресной воды нужно добавить к 30 кг морской воды, чтобы концентрация составляла 1,5%?

## *Решение:*

1. Пусть требуется добавить  $x$  кг пресной воды.
2. За чистое вещество примем соль. Тогда морская вода – это смесь с 5%-ным содержанием чистого вещества, пресная вода – с 0%-ным содержанием чистого вещества.
3. Переходя долям, получаем, что доля соли в морской воде составляет 0,05, доля соли в пресной воде равна 0, доля в смеси, которую нужно получить, – 0,015.



## 4. Происходит соединение смесей.

Состояние смеси	$m$ (кг)	$M$ (кг)	$a$
1	$0,05 \cdot 30$	30	0,015
2	$0 \cdot x$	$x$	0
3	$0,05 \cdot 30$	$30 + x$	0,015

5. Исходя из третьей строки таблицы, составим уравнение  $m = aM$  :

$$0,05 \cdot 30 = 0,015(30 + x).$$

6. Решим полученное уравнение и находим  $x = 70$ .

7. В данной задаче не содержалось требования найти процентное содержание какого-либо вещества, поэтому нет необходимости переводить доли в процентные содержания.

*Ответ: 70 кг.*

**Задача 2.** Смешали 30%-ный раствор соляной кислоты с 10%-ным и получили 600 г 15%-ного раствора. Сколько граммов каждого вещества было взято?

*Решение:* Пусть взяли  $x$  г первого раствора, тогда второго раствора  $(600 - x)$  г.

Состояние смеси	$m$ (г)	$M$ (г)	$a$
I	$0,3 x$	$x$	$0,3$
II	$0,1(600 - x)$	$600 - x$	$0,1$
I + II	$0,3 x + 0,1(600 - x)$	$600$	$0,15$

Тогда  $0,3 x + 0,1(600 - x) = 0,15 \cdot 600$ ,  
откуда  $x = 150$ ,  $600 - x = 450$ .

*Ответ: 150 г 30%-ного раствора,  
450 г 10%-ного раствора.*

# Пример усложненной задачи

**Задача 3.** Имеются два сплава, состоящие из цинка, меди и олова. Известно, что первый сплав содержит 25% цинка, а второй – 50% меди. Процентное содержание олова в первом сплаве в 2 раза выше, чем во втором. Сплавив 200 кг первого и 300 кг второго, получили новый сплав, в котором оказалось 28% олова. Определить, сколько килограммов меди содержится в получившемся новом сплаве.

*Решение.* Пусть  $x$  – доля олова во II сплаве, тогда  $2x$  – доля олова в I сплаве. Сначала определим долю олова в данных сплавах. Для этого заполним таблицу, выполнив переход от процентных содержаний к долям.

Состояние смеси		$m$ (кг)	$M$ (кг)	$a$
<b>I</b>	<b>Цинк</b>	$0,25 \cdot 200$	200	0,25
	<b>Медь</b>	$200(1 - (0,25 + 2x))$		$1 - (0,25 + 2x)$
	<b>Олово</b>	$2 \cdot x \cdot 200$		$2x$
<b>II</b>	<b>Цинк</b>	$(1 - (0,5 + x))300$	300	$1 - (0,5 + x)$
	<b>Медь</b>	$0,5 \cdot 300$		0,5
	<b>Олово</b>	$x \cdot 300$		$x$
<b>I+II</b>	<b>Цинк</b>	$0,25 \cdot 200 + (1 - (0,5 + x))300$	500	?
	<b>Медь</b>	$(1 - (0,25 + 2x))200 + 0,5 \cdot 300$		?
	<b>Олово</b>	$2 \cdot x \cdot 200 + x \cdot 300$		0,28

Становится очевидным, что уравнение можно составить по последней строке таблицы, используя зависимость  $m = aM$  :

$$2 \cdot x \cdot 200 + x \cdot 300 = 0,28 \cdot 500, \text{ откуда } x = 0,2.$$

Таким образом, доля олова в первом сплаве будет  $0,4$ , а во втором –  $0,2$ .

Теперь выберем в качестве чистого вещества медь, и пусть  $y$  – доля меди в получившемся сплаве.

Сосчитаем по таблице долю меди в первом сплаве

$$1 - (0,25 + 0,4) = 0,35.$$

Составим таблицу (относительно меди).



Состояние смеси	$m$ (кг)	$M$ (кг)	$a$
I	$0,35 \cdot 200$	200	0,35
II	$0,5 \cdot 300$	300	0,5
I + II	$0,35 \cdot 200 + 0,5 \cdot 300$	500	$y$

Составим уравнение по последней строке таблицы, используя зависимость  $m = a M$  :

$$0,35 \cdot 200 + 0,5 \cdot 300 = 500y. \quad \text{Находим } y = 0,44.$$

Доля меди в получившемся сплаве – 0,44.

Выполним требование задачи и найдем количество меди:  $m = 500 \cdot 0,44 = 220$ .

*Ответ: 220 кг.*

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Я научился решать задачи на смеси, растворы и сплавы и эти знания пригодятся мне на ЕГЭ. Также я могу научить этому своих одноклассников.

Эти знания помогут мне на уроках химии и в быту, например, при консервировании.