

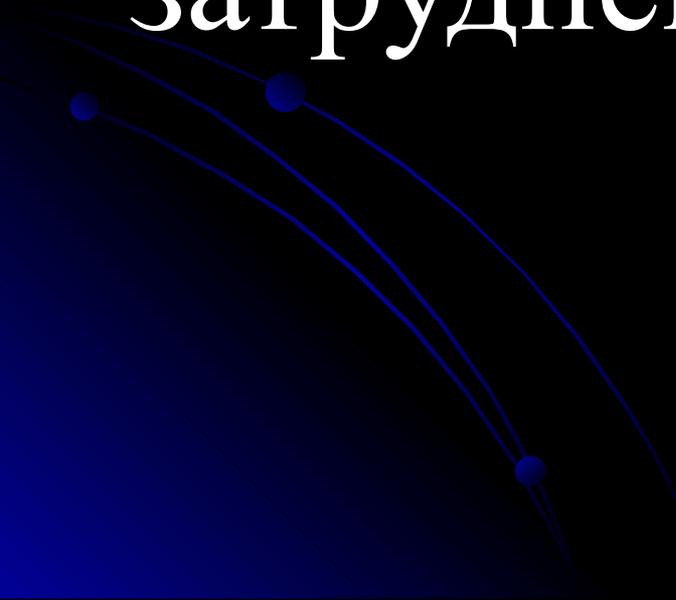
Проект

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 ;

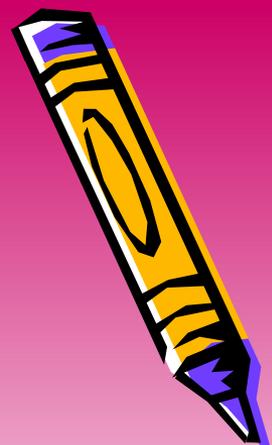
$$A = VT \quad T = \frac{A}{V} \quad V = \frac{A}{T}$$

- 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 задач

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	t (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 $m = a M$:

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

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
I	Цинк	$0,25 \cdot 200$	200	0,25
	Медь	$200(1 - (0,25 + 2x))$		$1 - (0,25 + 2x)$
	Олово	$2 \cdot x \cdot 200$		$2x$
II	Цинк	$(1 - (0,5 + x))300$	300	$1 - (0,5 + x)$
	Медь	$0,5 \cdot 300$		0,5
	Олово	$x \cdot 300$		x
I+II	Цинк	$0,25 \cdot 200 + (1 - (0,5 + x))300$	500	?
	Медь	$(1 - (0,25 + 2x))200 + 0,5 \cdot 300$?
	Олово	$2 \cdot x \cdot 200 + x \cdot 300$		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 научилась 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.