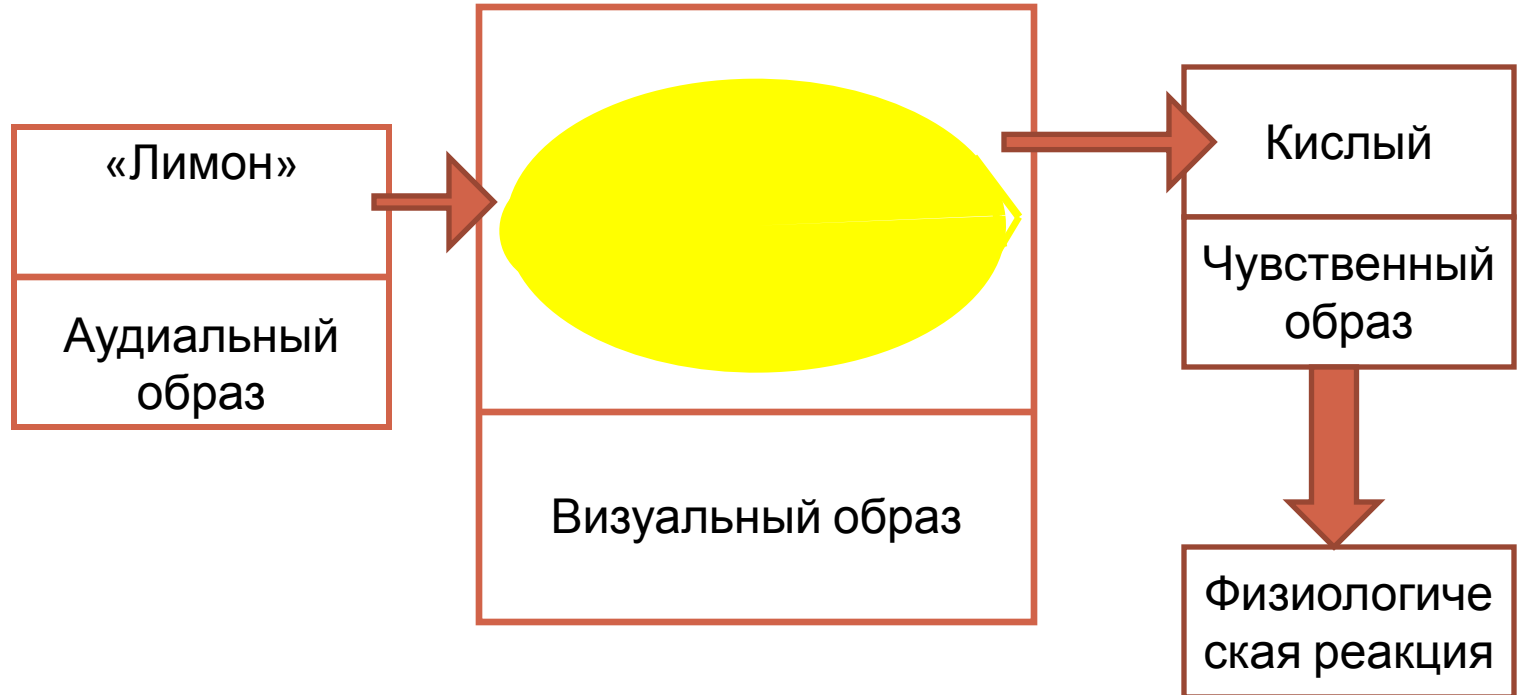


## Стратегии успешного изучения химии в школе

*«Стратегия – это определенный способ достижения конечной цели. Она может быть достигнута использованием различных стилей мышления в сочетании с их направленностью»*

*«Стратегия есть установление последовательности мышления и поведения для получения результата или опыта»  
(Толковый психолого-психиатрический словарь)*

# Преобразование аудиальной информации в визуальный образ в сознании



# Стратегия «выдвижения гипотез» в решении задач на «избыток-недостаток»

- ✓ Согласно концепции модернизации образования, сегодня «общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков»
- ✓ Рассмотрим в этом аспекте различные способы решения следующей задачи на «избыток-недостаток»: **«Сколько граммов осадка образуется в результате взаимодействия растворов, содержащих 44 г гидроксида натрия и 47,5 г хлорида магния?»**
  - 1-й сп-б:** через количество вещества;
  - 2-й сп-б:** основанный на составлении пропорции;
  - 3-й сп-б:** основанный на законе постоянства состава веществ, лежащего в основе химических формул и уравнений;
  - 4-й сп-б:** через выдвижение гипотезы

## 1-й способ: через количество вещества

1) Рассчитать количество вещества по формулам:

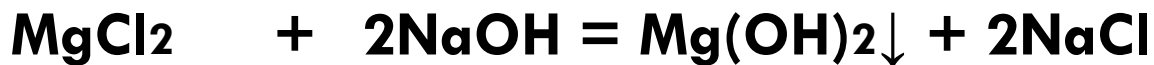
$$U(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{44\text{г}}{40\text{г/моль}} = 1,1\text{ моль}$$

$$U(\text{MgCl}_2) = \frac{m(\text{MgCl}_2)}{M(\text{MgCl}_2)} = \frac{47,5\text{г}}{95\text{г/моль}} = 0,5\text{ моль}$$

2) Соотнести полученные количества веществ с коэффициентами в уравнении реакции:

0,5 моль

1,1 моль



1 моль

2 моль

3) Путем логических рассуждений и простейших умозаключений сделать вывод, что NaOH взят в избытке

4) Определить количество продукта реакции по веществу, взятому в недостатке т.е. по  $MgCl_2$ :

0,5 моль

0,5 моль



1 моль

1 моль

5) Рассчитать массу  $Mg(OH)_2$ :

$$m Mg(OH)_2 = n Mg(OH)_2 \times M Mg(OH)_2 = 0,5 \text{ моль} \times 58 \text{ г/моль} = 29 \text{ г}$$

Ответ:  $m Mg(OH)_2 = 29 \text{ г}$



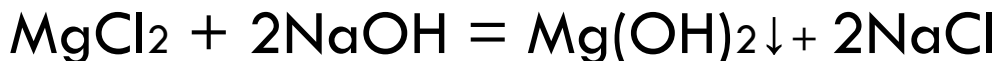
Как показывает практика, данный подход в решении задачи вызывает затруднения у части уч-ся. Обычно, это дети с недостаточно развитым логическим мышлением

## 2-й способ: метод пропорции

1) Из наличия в условии задачи масс двух реагирующих веществ сделать вывод о ее типе – «избыток-недостаток»

2) Записать уравнение реакции и рассчитать массы веществ, участвующих в реакции, в соответствии с уравнением. Массу одного из реагентов, взятую в условии, принять за неизвестную:

47,5г      **m г =?**



95г              80г

3) Рассчитать массу этого вещества в соответствии с  
ура

$$m(\text{NaOH}) = \frac{80\text{г} \times 47,5\text{г}}{95\text{г}} = 40\text{г}$$

**(рассчитанная масса оказалась меньше, чем в условии задачи (44 г), значит, NaOH дан в избытке);**



5) Рассчитать массу  $Mg(OH)_2$  по веществу, взятому в недостатке - по  $MgCl_2$  методом пропорции:

47,5 г

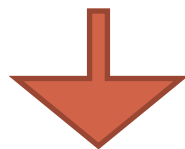
**m г=?**



95 г

58 г

$$m(MgOH)_2 = \frac{58г \times 47,5г}{95г} = 29г$$



**Метод пропорций может быть сложным для учащихся со слабо развитой способностью следовать пошаговым алгоритмическим инструкциям**

### 3-й способ является следствием закона постоянства состава веществ

1) Записать уравнение реакции. Проставить массы, данные в условии, над химическими формулами реагирующих веществ, а массы, рассчитанные в соответствии с уравнением, под формулами:

47,5г            44г



95г            80г

2) Разделить данные в условии массы каждого вещества на массы, данные в уравнении:

$$\frac{47,5}{95} < \frac{44}{80} \quad \text{или} \quad 0,5 < 0,55$$

*(меньшее значение соответствует веществу, взятому в недостатке => в недостатке  $\text{MgCl}_2$ , и расчет нужно делать по нему)*

47,5г            m г=?



95г            58г

**m = 29г**



## 4-й способ: стратегия «ВЫДВИЖЕНИЯ ГИПОТЕЗ»

1) Необходимо посмотреть задачу с позиции конечного результата. Выдвинуть две гипотезы:

- i. В недостатке  $MgCl_2$
- ii. В недостатке  $NaOH$ .

*Поскольку веществ всего два, то одно из них может оказаться в избытке, а другое в недостатке.*

2) Рассчитать предполагаемую массу продукта по первой гипотезе: записать уравнение реакции и рассчитать массу осадка по  $MgCl_2$ :

47,5г

**x = 29г**



95г

58г

3) Рассчитать массу продукта в соответствии со второй гипотезой по  $NaOH$ :

44г

**x = 31,9г**



80г

58г

4) Сравнить полученные массы  $Mg(OH)_2$  по двум гипотезам.  
**Меньшая** масса и будет правильным ответом.



Этот подход можно назвать стратегией в силу его универсального характера. Стратегия «выдвижения гипотез» может быть перенесена во многие учебные и жизненные задачи. Она направлена на формирование у учащихся общеучебных умений и навыков



Поэтому, если учащийся обретет эту стратегию, то он может стать более успешным во многих других учебных и жизненных делах

## Примеры решения задач методом заполнения таблиц

**Задача №1.** Смешали 100г 10%-го р-ра NaOH и 100г 10%-го р-ра HCl. Определить массовую долю NaCl в растворе .

1) Найдем количества исходных веществ:

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{р-ра}) \times w(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{100\text{г} \times 0,1}{40\text{г/моль}} = 0,25\text{моль}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{р-ра}) \times w(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{100\text{г} \times 0,1}{36,5\text{г/моль}} = 0,274\text{моль}$$

2) Построим таблицу:

Уравнение	NaOH	+ HCl	= NaCl	+H <sub>2</sub> O
U ИСХ, МОЛЬ	0,25	0,274		
U ВСТ /U ОБР, МОЛЬ				

**Анализ 2-го и 3-го столбцов показывают, что NaOH в недостатке => расчет будем выполнять по NaOH**

**3) Рассчитаем количества веществ, вступивших в реакцию:**

Уравнение	NaOH	+ HCl	= NaCl	+ H <sub>2</sub> O
υ исх, моль	0,25	0,274		
υ вст / υ обр, моль	0,25	0,25	0,25	
υ конеч, моль				

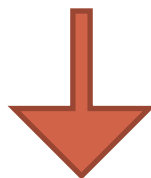
**4) Рассчитаем конечные количества веществ:**

Уравнение	NaOH	+HCl	= NaCl	+ H <sub>2</sub> O
υ исх, моль	0,25	0,274		
υ вст/υ обр, моль	0,25	0,25		
υ конеч, моль	—	0,024	0,25	

5) Найдем массовую долю NaCl в растворе:

$$w(\text{NaCl}) = \frac{U(\text{NaCl}) \times M(\text{NaCl})}{m(\text{p-pa})(\text{NaOH}) + m(\text{p-pa})(\text{HCl})}$$

$$= \frac{0,25 \text{ моль} \times 58,5 \text{ г/моль}}{100 \text{ г} + 100 \text{ г}} = 0,073 = 7,3\%$$



**ОТВЕТ:**

$$w(\text{NaCl}) = 7,3\%$$

**Задача №2.** Медную пластинку поместили в раствор нитрата серебра. Через некоторое время ее вынули, высушили, взвесили. Оказалось, что масса пластинки увеличилась на 1,52г. Определить массу серебра, осевшего на пластинке

Решим задачу методом вычитания масс

Уравнение	$2\text{AgNO}_3$	+Cu	$=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	+2Ag	$\Delta m$
По уравнению		64 г		$2 \times 108 = 216 \text{ г}$	152 г
По условию				<b><math>m = X \text{ г}</math></b>	1,52 г

$$\frac{216}{x} = \frac{152}{1,52}$$

$$x = \frac{216 \times 1,52}{152} = 2,16 \text{ г}$$

**ОТВЕТ:**  
 $m(\text{Ag}) = 2,16 \text{ г}$



**Задача №3.** При обработке некоторой массы диенового УВ избытком хлорной воды образовалось 9,8 г тетрахлорпроизводного, а при обработке такой же массы УВ избытком бромной воды - 18,7 г тетрабромпроизводного. Определить молекулярную формулу УВ

1) Внесем данные в таблицу. Молярную массу неизвестного УВ обозначим за  $X$ :

Формула	m, г	M, г/моль
$DBr_4$	18,7 г	$X + 320$
$DCl_4$	9,8 г	$X + 142$
$\Delta m$	8,9 г	178

2) Получим две пропорции:

$$\frac{18,7}{8,9} = \frac{x+320}{178}$$

$$\frac{9,8}{8,9} = \frac{x+142}{178}$$

**При решении любой пропорции  $X = 54$**

з) Исходя из общей формулы алкадиена  $C_nH_{2n-2}$ , составим уравнение:

$$12n + 2n - 2 = 54; \quad 14n = 56; \quad n = 4$$

**=> искомая формула  $C_4H_6$**

**ОТВЕТ:  
 $C_4H_6$**

**Задача №4.** Масса смеси оксидов углерода равна 44 г, объем смеси 28 л(н.у.). Найти соотношение между числом молекул оксида углерода (II) и оксида углерода (IV) в смеси

1) Подставим исходные данные в таблицу:

Вещества	V, л	$m = V / V_m * M, г$	V, л	N
CO	X	$X / 22,4 * 28$	15,4	11
CO <sub>2</sub>	Y	$Y / 22,4 * 44$	12,6	9
$\Sigma$	28	44		

2) Решим полученную систему уравнений:

$$X + Y = 28$$

$$\frac{x}{22,4} \times 28 + \frac{y}{22,4} \times 44 = 44$$

$$Y = 12,6; \quad X = 15,4$$

$$\text{Соотношение: } N(\text{CO}) : N(\text{CO}_2) = 15,4 : 12,6 = 11 : 9$$

$$\left(15 \frac{2}{5} : 12 \frac{3}{5} = \frac{77}{5} : \frac{63}{5} = \frac{77}{63} = \frac{11}{9}\right)$$

**ОТВЕТ:**

**11 : 9**



**Спасибо за  
внимание!**