

Подготовка к вступительному экзамену

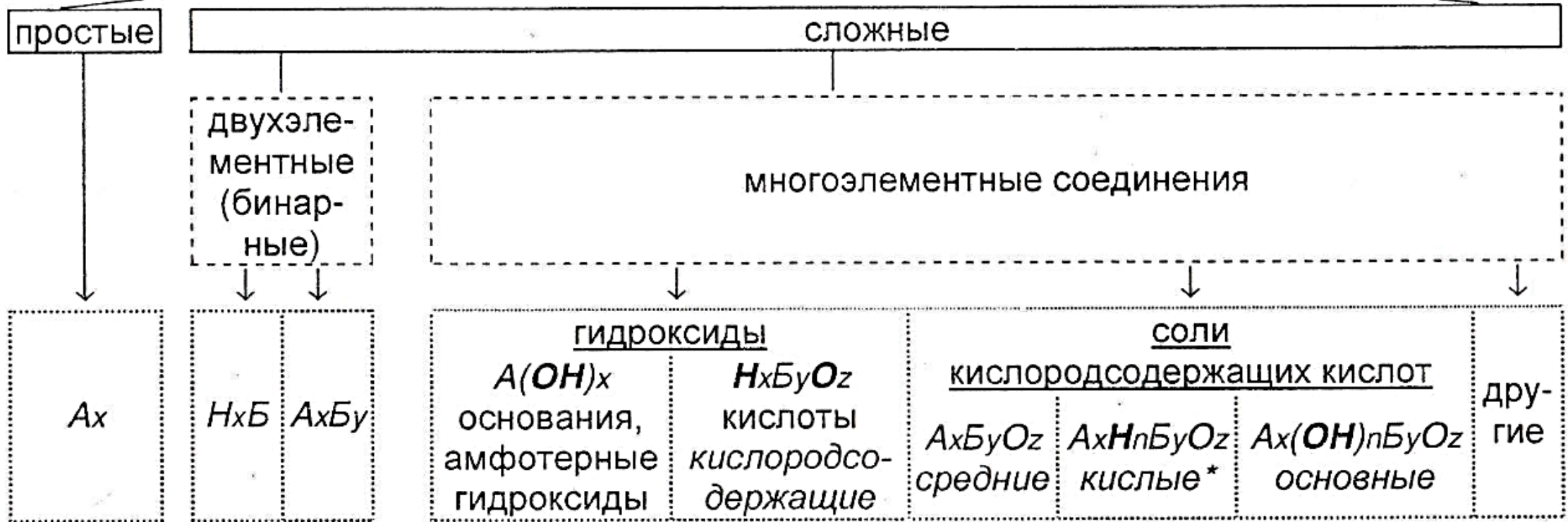
ЧТО ВЫУЧИТЬ/ЧТО УМЕТЬ

Задание №1

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Выучить

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



* Соль является кислой только в том случае, если она содержит атомы водорода, не входящие в группу NH_4 .

Уметь выполнить

Упражнение 1. Подчеркни формулы простых веществ. Определи к какому классу относятся соединения и впиши их формулы в таблицу.

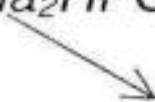
MnO_2 , H_2SO_4 , K_2SO_4 , N_2 , $Ba(OH)_2$, N_2O , Fe_3O_4 , ZnS , NH_4OH , $CaCl_2$, KOH , $Ca_3(PO_4)_2$, $Al(OH)_3$, HNO_3 , $CrCl_3$, $Ca(OH)_2$, H_3PO_4 , $MgOHCl$, H_2SiO_3 , LiH , NH_4HSO_4 , Na_2O , $Al(OH)_3$, PH_3 , $CaCO_3$, O_3 , $AgNO_3$, H_2 , H_2CO_3 , H_2O , $CaHCO_3$, HNO_2 , He , $Zn(OH)_2$, CO , Co , K_3PO_4 , NH_4NO_3 , NH_3 .

Бинарные соединения	Многоэлементные соединения		
	гидроксиды		соли кислородсодержащих кислот
	основания, амфотерные гидроксиды	кислородсодержащие кислоты	

Уметь выполнить

Упражнение 2. Стрелками укажи формулы кислых, средних и основных солей.

Na_2HPO_4 , KHSO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, MgOHCl , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, KHS , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$,



кислые соли

средние соли

основные соли

H_2S , AlOHCl_2 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2SO_3 , H_2SO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$, CaHCO_3 , NH_4NO_3 , H_3PO_4 .

Задание №2

НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Выучить

Запомни: катион NH_4^+ называется аммоний: NH_4OH – гидроксид аммония.

Б.

Название основания / амфотерного гидроксида $\text{A}(\text{OH})_x$ (с указанием С.О. А)	«гидроксид»	русское название А (в родит. падеже)	степень окисления A^*
<u>Пример:</u> $\text{Fe}^{+2}(\text{OH})_2$ гидроксид железа (II)	гидроксид	железа	(II)

* Указывают для элемента с переменной степенью окисления.

Выучить

таблица 4. Названия некоторых кислот и кислотных остатков

Тип кислоты	КИСЛОТА		Кислотный остаток (КО) *	
	формула	название	формула	название
кислородсо- держащие	H_2SO_3	серни <u>ста</u> я	SO_3^{2-}	сульфи <u>т</u>
	H_2SO_4	серная	SO_4^{2-}	сульфа <u>т</u>
	HNO_2	азоти <u>ста</u> я	NO_2^-	нитри <u>т</u>
	HNO_3	азотная	NO_3^-	нитра <u>т</u>
	H_3PO_4	фосфорная	PO_4^{3-}	фосфа <u>т</u>
	H_2CO_3	угольная	CO_3^{2-}	карбона <u>т</u>
	H_2SiO_3	кремниевая	SiO_3^{2-}	силика <u>т</u>
бес- кисло- родные	HF	плавиковая / фтороводородная	F^-	фтори <u>д</u>
	HCl	соляная / хлороводородная	Cl^-	хлори <u>д</u>
	HBr	бромоводородная	Br^-	бромид
	HI	йодоводородная	I^-	йоди <u>д</u>
	H_2S	сероводородная	S^{2-}	сульфи <u>д</u>

Выучить

Название соли	числовая приставка* (число H^+ / OH^-)	кислая соль – «гидро»	основная соль – «гидроксо»	название кислотного остатка	русское название А (в род. падеже.)	степень окисления А**
<u>Примеры:</u>						
$Cr^{+3}_2(SO_4)_3$	-	-	-	сульфат	хрома	(III)
$Fe^{+3}(OH)_2 Cl$	ди	-	гидроксо	хлорид	железа	(III)
NH_4HCO_3	-	гидро	-	карбонат	аммония	-

* Приставка «моно» опускается; указывать следует число H^+ , приходящееся на один кислотный остаток или число OH^- , приходящееся на один катион металла (например: $Fe(H_2PO_4)_2$ – дигидро...; $(CuOH)_2CO_3$ – гидроксо...), число H-атомов в катионе аммония NH_4^+ приставкой не указывается.

** Указывают для элемента с переменной степенью окисления.

Уметь выполнить

Составь химические формулы веществ.

дигидроксид свинца	силикат магния	карбонат калия
серная кислота	гидроксид железа (II)	сульфат бария
едкий натр	азотная кислота	угольная кислота
азотистая кислота	гидроксид кальция	оксид алюминия
кремниевая кислота	сульфид сурьмы (III)	мрамор
нитрит натрия	гидроксид меди (I)	фторид селена (IV)
соляная кислота	гидросульфит калия	иодид свинца (II)
сульфат ртути (I)	сернистая кислота	нитрат меди (II)
фосфат кобальта (II)	фосфорная кислота	сульфид алюминия
дигидрофосфат	дигидрохлорид	гидрокарбонат
лития	железа (III)	натрия
гидрохлорид	гидрофосфат	гидросульфат ам-
железа (III)	натрия	мония

Задание №3

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЦЕПОЧКИ

Выучить

Основными называются оксиды, которым соответствуют гидроксиды – основания.

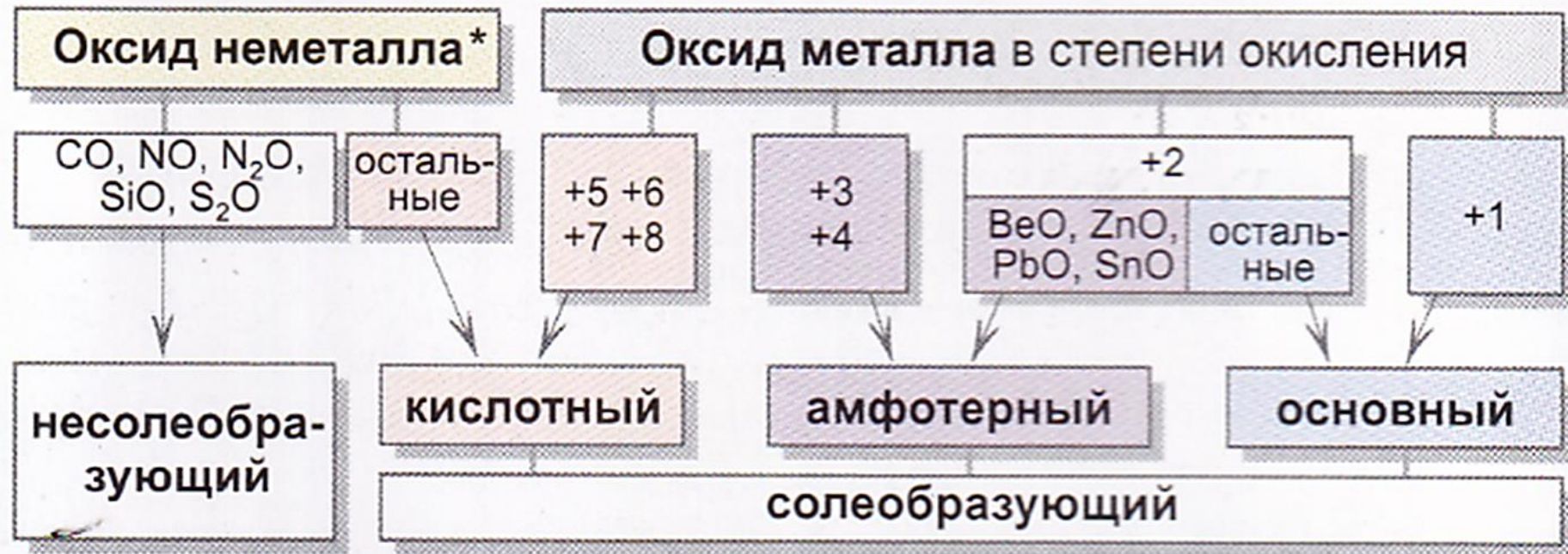
Кислотными называются оксиды, которым соответствуют гидроксиды – кислоты.

Амфотерными называются оксиды, которым соответствуют амфотерные гидроксиды.

Неметаллы образуют только кислотные и несолеобразующие оксиды; металлы образуют все основные, все амфотерные и некоторые кислотные оксиды. Многие металлы побочных групп, имеющие в соединениях переменную С.О., могут образовывать несколько оксидов и гидроксидов, характер которых зависит от С.О. элемента (с ростом степени окисления элемента его электроотрицательность растет, соответственно растут неметаллические свойства элемента, а, значит, и кислотные свойства оксида и гидроксида).

Оксиды металлов в С.О. +1 (Na_2O , K_2O и др.) а также большинство оксидов металлов в С.О. +2 (FeO , MgO и др.) являются основными. Исключения: BeO , ZnO , PbO , SnO (и некоторые другие) - амфотерные. Большинство оксидов металлов в С.О. +3 и +4 амфотерны (Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , SnO_2 , PbO_2 и др.). Оксиды металлов в С.О. +5, +6, +7, +8 – кислотные (Mn_2O_7 , CrO_3 , Sb_2O_5 и др.).

Выучить



*искл. - H₂O, ее часто считают амфотерным оксидом

Солеобразующие оксиды (кислотные, основные, амфотерные) образуют соли при взаимодействии с кислотами и/или щелочами, им соответствуют гидроксиды (кислоты, основания или амфотерные), содержащие элемент в той же степени окисления.

Несолеобразующие оксиды не образуют солей, безразличны к кислотам и щелочам.

Уметь выполнить

Упражнение 3. Заполни таблицу, составь формулы оксидов, гидроксидов и солей, соответствующих друг другу (кислота и соответствующая ей соль имеют одинаковый кислотный остаток; основание и соответствующая ему соль имеют одинаковый катион).

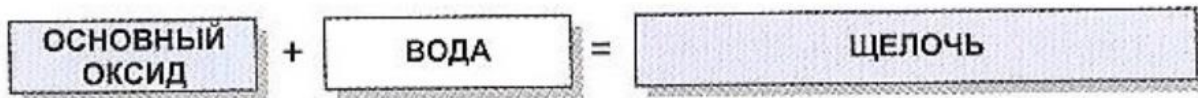
Элемент	С.О.	Оксид		Гидроксид		Соль (пример)
		формула	характер	формула	характер	
C	+4	CO_2	кислотный	H_2CO_3	кислота	Na_2CO_3
		MgO				
		SO_3				
			кислотный			$NaHCO_3$
		PbO_2				
Cu	+2			H_2SO_3		
				$Fe(OH)_2$		
		CO				
N	+3					

Задание №4

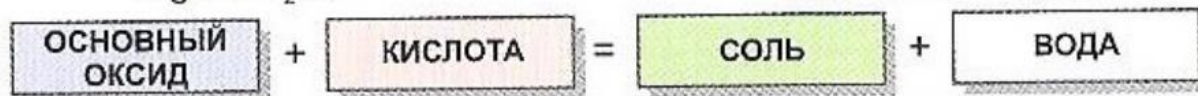
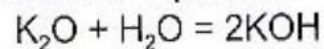
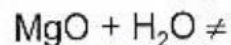
СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ РЕАКЦИЙ

Выучить

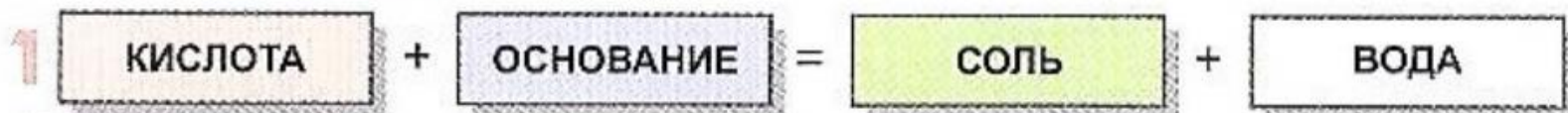
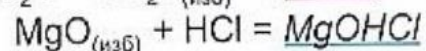
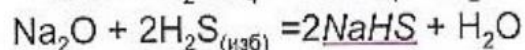
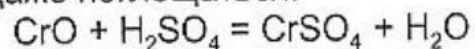
Основные оксиды



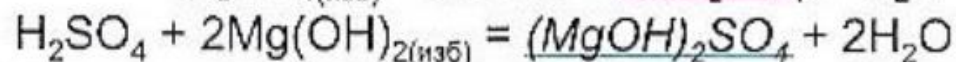
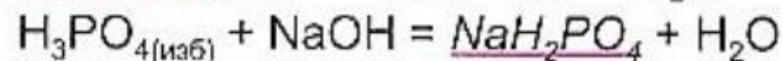
С водой взаимодействуют только оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, образуя растворимые основания - щелочи.



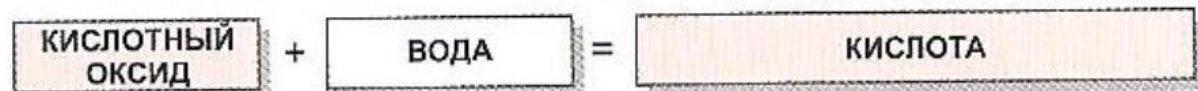
При избытке многоосновной кислоты образуется кислая соль. При избытке оксида, которому соответствует многокислотное основание, образуется основная соль. В реакциях образования кислых и основных солей вода может не выделяться или даже поглощаться.



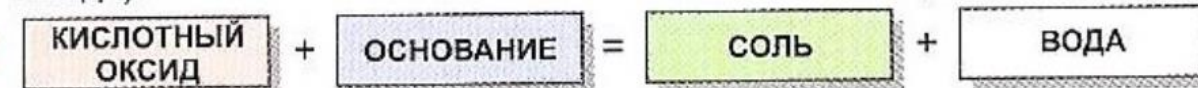
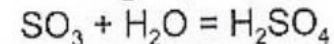
При избытке многоосновной кислоты образуется кислая соль, при избытке многокислотного основания - основная. $\text{HF} + \text{KOH} = \text{KF} + \text{H}_2\text{O}$



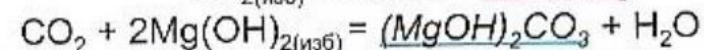
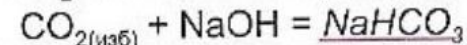
Кислотные оксиды



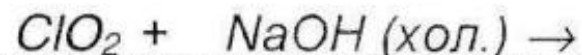
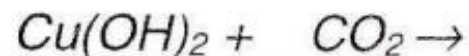
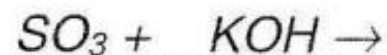
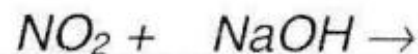
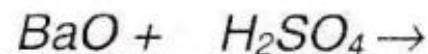
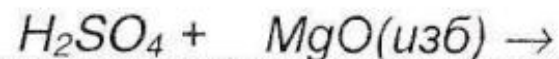
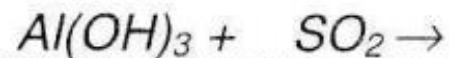
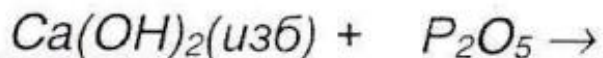
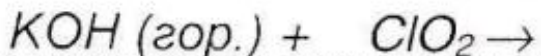
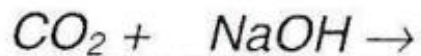
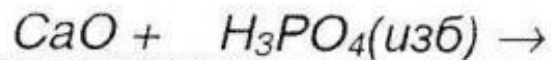
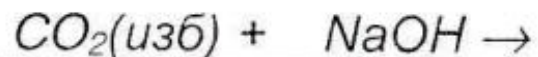
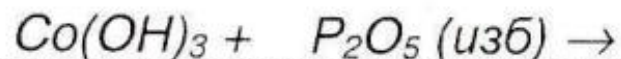
При растворении в воде кислотных оксидов образуются кислоты, в которых сохраняется степень окисления элемента (искл.: SiO_2 нерастворим в воде).



При избытке кислотного оксида, которому соответствует многоосновная кислота, образуется кислая соль. При избытке многокислотного основания образуется основная соль. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Уметь выполнить (только самые простые случаи без кислых и основных солей и исключений)



Задание №5

ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ «МОЛЬ», «МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ», «МОЛЯРНАЯ МАССА»

Выучить

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_m}$$

n – количество вещества (моль)

m – масса вещества (г)

M – молярная масса вещества ($\frac{\text{г}}{\text{моль}}$)

V – объём газа (л)

V_m – молярный объём газа $22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$ (н.у.)

N – число структурных единиц вещества

N_A – постоянная Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

н.у. – нормальные условия (0°C ; $101,325 \text{ кПа}$ – 1 атм)

Уметь выполнить

Задача № 4. Какую массу будет иметь порция оксида серы (IV), объем которой 13,44 л (н. у.)?

Д а н о.

$$V(\text{SO}_2) = 13,44 \text{ л}$$

$$m(\text{SO}_2) \text{ — ?}$$

Р е ш е н и е.

Перейти от объема вещества к его массе можно, зная количество вещества.

1. Найдем количество вещества оксида серы (IV):

$$\nu(\text{SO}_2) = \frac{V(\text{SO}_2)}{V_m} = \frac{13,44 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,6 \text{ моль.}$$

2. Найдем молярную массу оксида серы (IV):

$$M(\text{SO}_2) = M(\text{S}) + 2M(\text{O}) = 32 \text{ г/моль} + 2 \times \\ \times 16 \text{ г/моль} = 64 \text{ г/моль.}$$

3. Зная количество вещества SO_2 и его молярную массу, найдем массу SO_2 :

$$m(\text{SO}_2) = \nu(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = 0,6 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 38,4 \text{ г.}$$

О т в е т: $m(\text{SO}_2) = 38,4 \text{ г.}$

Задание №6

ЗАДАЧИ НА РАСТВОРЫ

Выучить

Для определения массовой доли растворенного вещества: $\omega = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}}$ или $\omega = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$

Для определения массы растворенного вещества: $m_{\text{вещества}} = m_{\text{раствора}} \cdot \omega$ или $m_{\text{вещества}} = \frac{m_{\text{раствора}} \cdot \omega}{100\%}$

Для определения массы раствора: $m_{\text{раствора}} = \frac{m_{\text{вещества}}}{\omega}$ или $m_{\text{раствора}} = \frac{m_{\text{вещества}} \cdot 100\%}{\omega}$

$m_{\text{раствора}} = V_{\text{раствора}} \cdot \rho$ или $m_{\text{раствора}} = m_{\text{(H}_2\text{O)}} + m_{\text{вещества}}$

Для определения объема раствора: $V_{\text{раствора}} = \frac{m_{\text{раствора}}}{\rho}$

Уметь выполнить

К 250 г 10% раствора нитрата натрия добавили 10 г этой же соли и 50 мл воды. Вычислите массовую долю нитрата натрия в полученном растворе. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых.