

Задание 1

Простое вещество А красного цвета сплавляли с простым веществом Б желтого цвета, в каждом из атомов которого общий заряд электронов равен $-25,6 \cdot 10^{-19}$ Кл и получили 48 г вещества В иссиня-черного цвета, массовая доля атомов А в котором 80%.

Вещество В растворили в концентрированной серной кислоте, в результате реакции выделился газ с резким запахом Г, а в образовавшемся синем растворе осталось вещество Д, в котором массовая доля атомов А составляет 40%.

Газ Г полностью поглотили избытком бромной воды, при этом в растворе образовались вещества Е и Ж, причем количество Ж в два раза больше, чем Е.

Задание:

- 1) Определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.
- 2) Составьте уравнения всех описанных реакций.
- 3) Рассчитайте массу карбоната натрия, необходимую для полной нейтрализации раствора, содержащего вещества Е и Ж.

Выход всех реакций считать 100%-ным.

Задание 2

При взаимодействии эквимольных растворов карбоната натрия и хлорида неизвестного металла выпал белый осадок (реакция 1). Его отделили и прокалили при 200°C (реакция 2). После прокаливания масса осадка составила 2,5 г.

Масса исходного раствора хлорида металла составляла 160 г, массовая доля соли 5%.

Задание:

- 1) Определите неизвестный металл.
- 2) Напишите уравнения реакций 1 и 2.
- 3) Из предложенного списка веществ выберите те, с которыми при определенных условиях может реагировать вещество, полученное в результате прокаливания, напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания:

$\text{H}_2\text{O}; \text{K}_2\text{CO}_3; \text{CO}_2; \text{NaOH}; \text{Na}_2\text{S}; \text{Mg}; \text{Fe}; \text{C}; \text{Al}(\text{OH})_3; \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}; \text{CuO}.$

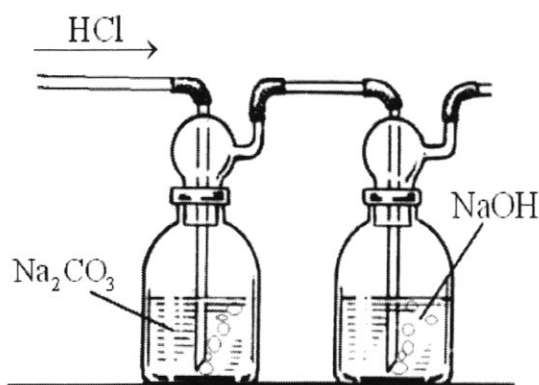
Задание 3

В приготовленный при 40°C водный раствор нитрата никеля (II) массой 160 г опустили цинковую пластину. После того, как исходная зеленая окраска раствора исчезла, пластину вынули, а оставшийся раствор охладили до 20°C . При этом из него выпало 29,7 г гексагидрата нитрата цинка.

Определите массовую долю нитрата никеля (II) в исходном растворе при 40°C , если известно, что при 20°C растворимость нитрата цинка составляет 131 г на 100 г воды.

Молярную массу цинка принять за 65 г/моль, никеля – 59 г/моль.

Задание 4



Через две последовательно соединенные промывные склянки пропустили 14,758 л (н.у.) газообразного хлороводорода.

В первой склянке находилось 395 г раствора карбоната натрия, во второй – 120 г раствора гидроксида натрия.

После прохождения всех реакций оказалось, что в первой склянке равны между собой массовые доли образовавшихся солей, а во второй – молярные концентрации солей.

Задание:

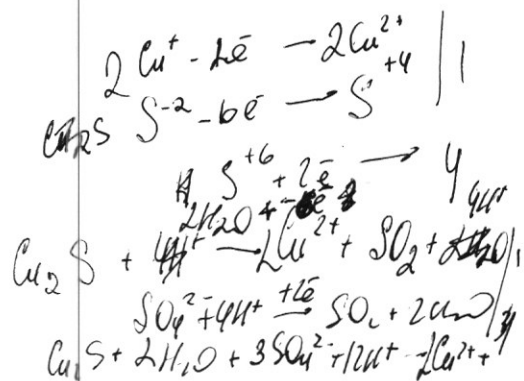
1. Определите массовые доли веществ в исходных растворах в первой и второй склянке.
2. Определите массовые доли веществ в конечном растворе во второй склянке.

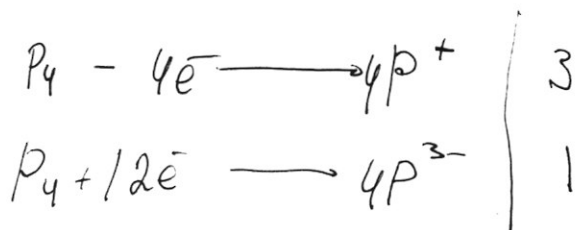
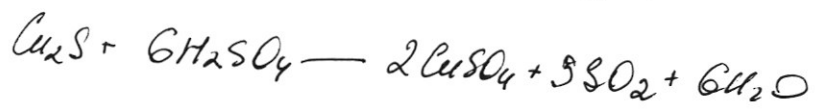
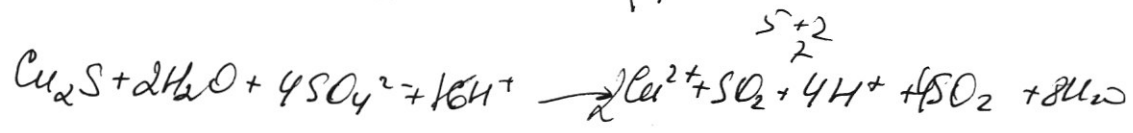
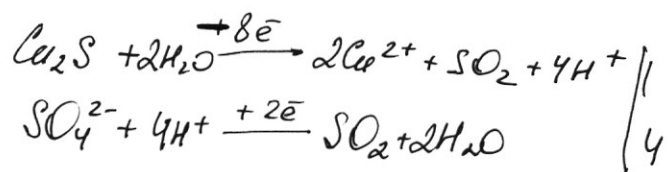
Растворимостью хлороводорода в воде пренебречь.

Задание 5

Составьте уравнения реакций, определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е.

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CaSiO}_3 + \text{A} + \text{B} \uparrow$
Handwritten: P₄, CO, H₂SiO₃, H₂SiO₄
- 2) $\text{A} + \text{Ba}(\text{OH})_{2\text{конц}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{B} + \text{C} \uparrow$
Handwritten: H₂SiO₃, H₂SiO₄
- 3) $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{D}$
Handwritten: H₂SiO₃, H₂SiO₄
- 4) $\text{Г} + \text{O}_2 \rightarrow \text{E}$
Handwritten: H₂SiO₃, H₂SiO₄
- 5) $\text{Д} \rightarrow \text{E} + \text{Г} \uparrow$
Handwritten: H₂SiO₃, H₂SiO₄





8P_4



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II	III		IV	V		VI	VII		VIII				2
1	1	H															He
		1,00797 Водород															4,0026 Гелий
2	3	Li		4	5	6	7	8	9								10 Ne
		6,939 Литий		9,0122 Бериллий	10,811 Бор	12,01115 Углерод	14,0067 Азот	15,9994 Кислород	18,9984 Фтор								20,183 Неон
3	11	Na		12	13	14	15	16	17								18 Ar
		22,9898 Натрий		24,312 Магний	26,9815 Алюминий	28,086 Кремний	30,9738 Фосфор	32,064 Сера	35,453 Хлор								39,948 Аргон
4	19		20	21	22	23	24	25	26	27	28						
		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni						
		39,102 Калий	40,08 Кальций	44,956 Скандий	47,90 Титан	50,942 Ванадий	51,996 Хром	54,938 Марганец	55,847 Железо	58,9332 Кобальт	58,71 Никель						
		29 Cu	30	31	32	33	34	35									36 Kr
		63,546 Медь	65,37 Цинк	69,72 Галлий	72,59 Германий	74,9216 Мышьяк	78,96 Селен	79,904 Бром									83,80 Криpton
5	37		38	39	40	41	42	43	44	45	46						
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd						
		85,47 Рубидий	87,62 Стронций	88,905 Иттрий	91,22 Цирконий	92,906 Ниобий	95,94 Молибден	[99] Технеций	101,07 Рутений	102,905 Родий	106,4 Палладий						54 Xe
		47 Ag	48	49	50	51	52	53									131,30 Ксенон
		107,868 Серебро	112,40 Кадмий	114,82 Индий	118,69 Олово	121,75 Сурьма	127,60 Теллур	126,9044 Йод									
6	55		56	57	72	73	74	75	76	77	78						
		Cs	Ba	La *	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt						
		132,905 Цезий	137,34 Барий	138,81 Лантан	178,49 Гафний	180,948 Тантал	183,85 Вольфрам	186,2 Рений	190,2 Осний	192,2 Иридий	195,09 Платина						86 Rn
		79 Au	80	81	82	83	84	85									
		196,967 Золото	200,59 Ртуть	204,37 Таллий	207,19 Свинец	208,980 Висмут	[210] Полоний	210 Астат									[222] Радон
7	87		88	89	104	105	106	107	108	109							110
		Fr	Ra	Ac **	Pb	Bi	Po	Bh	Hn	Mt							
		[223] Франций	[226] Радий	[227] Актиний	[261] Дюбний	[262] Жолотий	[263] Резерфордий	[262] Борий	[265] Ганний	[266] Мейтнерий							

*.ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140,12	140,907	144,24	[145]	150,35	151,96	157,25	158,924	162,50	164,930	167,26	168,934	173,04	174,97
Церий	Празеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Гадолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций

**.АКТИНОИДЫ

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232,038	[231]	238,03	[237]	[242]	[243]	[247]	[247]	[249]	[254]	[253]	[256]	[255]	[257]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий	Беркелий	Калифорний	Эйнштейний	Фермий	Менделевий	Нобелий	Дюренсий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Эксмо», 2000





РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	?	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)



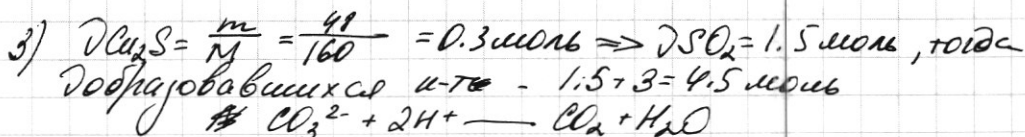
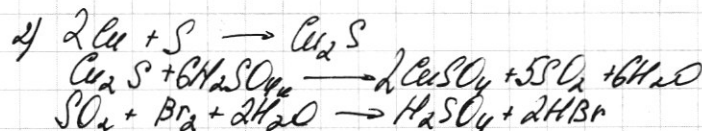
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1

Простое в-во желтого цвета - S. Из $W(S) = 100 - 80 = 20\%$. Найдем молярную массу соединения при условии, что там 1 атом S $\frac{32}{0.2} = 160 \text{ г/моль}$, что соответствует Cu_2S и еще раз подтверждается цветом р-ра после р-ции с H_2SO_4 и цветом простого в-ва - меди. Очевидно, что Г - SO_2 , А - $CuSO_4$.
Подтвердим это расчетом: $\frac{64}{64+96} = 0.4$, что соотв. условию.

При поглощении SO_2 бромной водой образуется HBr и H_2SO_4
в соотнош. 2:1 $\Rightarrow \text{Ш-HBr, Е-H}_2\text{SO}_4$

- 1) A Cu
B S
C Cu₂S
D SO₂
E CuSO₄
we HBr



по р-ции $\text{DNa}_2\text{CO}_3 = \frac{4.5}{2} = 2.25 \text{ моль}$

масса Na_2CO_3 необходимого для нейтрализации: $m = 2.25 \cdot (46 + 60) = 238.5 \text{ г}$

Задача 2

Найдем массу хлорида в-ре: $160 \cdot 0.05 = 8 \text{ г}$ (возможны ^{основного} ^{хлоридного})
Скорее всего выпал осадок ^{хлоридного} карбоната двувалентной
металла. Предположим, что это так, тогда $\text{D хлорида} = \text{D оксида}$

$\frac{\text{мхлорид}}{\text{мхлорид}} = \frac{\text{моксид}}{\text{моксид}}$ формулы $n(\text{Me})$ молярную массу металла:

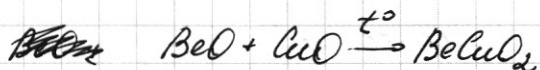
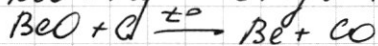
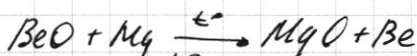
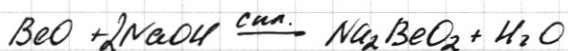
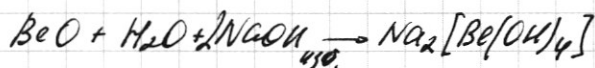
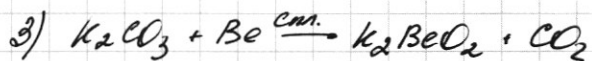
$$\frac{8}{n(\text{me}) + 41.5} = \frac{2.5}{n(\text{me}) + 16}$$

$$8M(\text{Me}) + 128 = 2.5M(\text{Me}) + 177.5$$

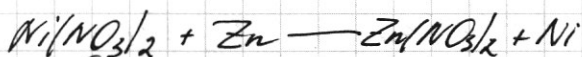
5.5 M(Me) = 49.5

$M(Me) = 9$ - Ве. Отсюда, что независимо от состава восстановленного осадка, $2Be$ в хлориде = $AlBe$ в оксиде.

- 1) M - Be
2) $2\text{BeCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{Be}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + 2\text{NaCl} + \text{CO}_2$
 $\text{Be}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{-} 2\text{BeO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$



Задача 3



Через объем исходной смеси (зеленой) угадывается на полное протекание р-ии.

$$w_{Zn(NO_3)_2} = \frac{S}{S+100} = \frac{131}{231} = 0.567 - \text{наименьший р-р.}$$

Затем $w_{Zn(NO_3)_2}$ при выпадении гидрата

$$w_{Zn(NO_3)_2} = \frac{m_{Zn(NO_3)_2} - 18.9}{m.p.a. - 29.7} = 0.567$$

при этом м.p.a. связана с $m_{Zn(NO_3)_2}$ как:

$$m.p.a. = 160 - 59n_{Ni} + 65n_{Zn} \quad \text{т.к. } n_{Ni} = n_{Zn} \text{ по р-ии, м.p.a.} = 160 + 6n_{Zn}$$

$$m_{Zn(NO_3)_2} = n_{Zn} \cdot (62 + 62 + 65) = 189n_{Zn}$$

$$\frac{189n_{Zn} - 18.9}{160 + 6n_{Zn} - 29.7} = 0.567$$

$$\frac{189(n_{Zn} - 0.1)}{189n_{Zn} - 18.9} = 73.88 + 3.4n_{Zn}$$

$$189n_{Zn} - 18.9 = 73.88 + 3.4n_{Zn}$$

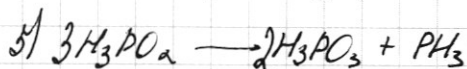
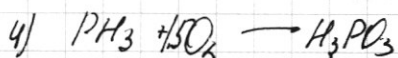
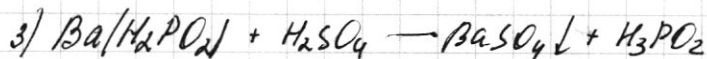
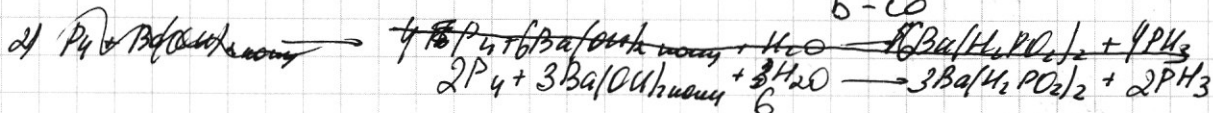
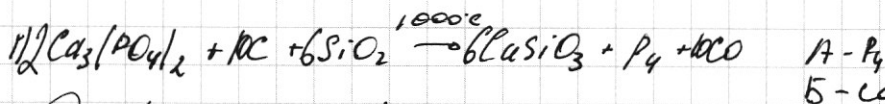
$$185.6n_{Zn} = 92.78$$

$$n_{Zn} = 0.5 \text{ моль} \Rightarrow n_{Ni(NO_3)_2} \text{ по р-ии тоже } 0.5 \text{ моль}$$

$$m_{Ni(NO_3)_2} = 0.5(59 + 62 + 62) = 91.5$$

$$w_{Ni(NO_3)_2} = \frac{91.5}{160} = 0.572 \text{ или } 57.2\%$$

Задача 5



A P_4

B CO

B $Ba(H_2PO_2)_2$

Г PH_3

Д H_3PO_2

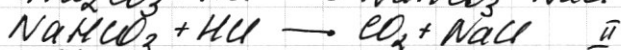
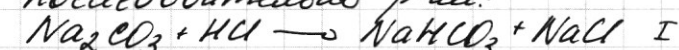
Е H_3PO_3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 4

$$\text{Найдем кол-во в-ва HCl(aq)} = \frac{V}{V_m} = \frac{14.758}{22.4} = 0.65884 \text{ моль.}$$

Рассмотрим процессы происходящие в промышленных емкостях:
При поступлении тока HCl в емкость с Na_2CO_3 происходит последовательно р-ии:



При этом часть HCl поступает вместе с обр. CO_2 во вторую емкость. Обозначим эту часть $\{ \text{HCl} \}_{\text{II}}$.

Судя по условию равенства массовых долей солей в I емкости, $m_{\text{NaCl}} = m_{\text{NaHCO}_3}$, т.к. тр-ра ~~раствора~~ одинакова.

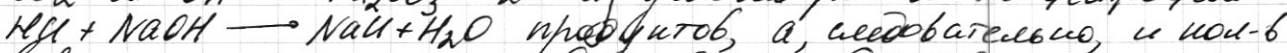
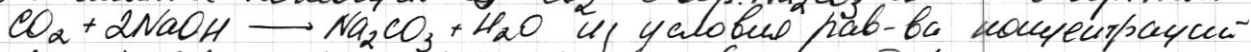
распишем m_{NaCl} как $m_{\text{NaCl}} = 58.5 \nu_{\text{NaCl}} = 58.5 (\nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} + \nu_{\text{CO}_2 \text{II}})$

$$\nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} - \nu_{\text{обр. в р-ии I}} \quad \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} - \nu_{\text{CO}_2}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = \nu_{\text{NaHCO}_3} \cdot 84$$

Из условия равенства массовых концентраций ($a_c = \frac{\nu}{V}$) во II емкости можно сказать, что количества в-в там равны.

Во II емкости происходит CO_2 с обр. Na_2CO_3 и HCl с обр. NaCl



в-в. можно сказать, что $\nu_{\text{CO}_2} = \nu_{\text{HCl} \text{II}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}}$

Запишем количества в-в NaCl и NaHCO_3 , используя полученные соотношения:

$$\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{CO}_2} + \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} = \nu_{\text{HCl} \text{II}} + \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}} + \nu_{\text{HCl} \text{I}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} + \nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

$$\nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}} = \frac{58.5 \nu_{\text{NaCl}}}{84} = 0.6964 \nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

Запишем суммарное кол-во в-ва HCl:

$$\nu_{\text{HCl}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} + \nu_{\text{CO}_2} + \nu_{\text{HCl} \text{II}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} + 2\nu_{\text{HCl} \text{II}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} + \nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

$$= \nu_{\text{NaCl}} + \nu_{\text{HCl} \text{II}} \quad \text{отсюда} \quad \nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

$$0.6964 (\nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}}) = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{I}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}} = \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}}$$

$$\nu_{\text{HCl} \text{ сумм.}} = \nu_{\text{HCl} \text{II}} + \nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{HCl} \text{II}} + \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}} + \nu_{\text{HCl} \text{II}} + \nu_{\text{HCl} \text{I}}$$

$$\nu_{\text{HCl} \text{ сумм.}} = 0.6964 (\nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}}) + 3\nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

$$0.65884 = 0.6964 (\nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}}) + 3\nu_{\text{HCl} \text{II}}$$

$$2.3036 \nu_{\text{HCl} \text{II}} \approx 0.2$$

$$\nu_{\text{HCl} \text{II}} = 0.0868 \text{ моль}$$

Определим количества всех веществ в емкостях с помощью введенных соотношений:

$$\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{HCl} \text{II}} = 0.65884 - 0.0868 = 0.572 \text{ моль} \Rightarrow \nu_{\text{NaHCO}_3 \text{II}} =$$

$$= 0.6964 \cdot 0.572 \approx 0.4 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \nu_{\text{HCl} \text{II}} = 0.0868 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{NaCl} \text{II}} = 0.0868 \text{ моль}$$

Исходный карбонат прореагировал полностью $\Rightarrow$ его кол-во
в-ва равно $n_{\text{NaHCO}_3 \text{ I}} = n_{\text{NaHCO}_3 \text{ кон}} + n_{\text{HCl}} = 0.4868 \text{ моль}$
 $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.4868 \cdot 106 = 51.6 \text{ г}$

$$\omega_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{51.6}{395} = 0.1306 \text{ или } 13.06\%$$

Во второй емкости протекает две реакции, при условии,
что NaOH расходуется полностью может образоваться как
NaHCO₃ в нед., так и Na₂CO₃ в изр.
 $n_{\text{NaHCO}_3} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{HCl}} = 0.0868 \cdot 2 + 0.2604$

$$m_{\text{NaOH}} = 0.2604 \cdot 40 = 10.416 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} = 0.0868 \text{ или } 8.68\%$$

При условии образования гидрокарбоната:

$$m_{\text{NaOH}} = 0.0868 \cdot 2 \cdot 40 = 6.944 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{NaOH}} = \frac{6.944}{120} = 0.05787$$

2) в конечном р-ре содержится

0.0868 моль NaCl и 0.0868 моль Na₂CO₃ (или NaHCO₃)

В условии задачи не указано, можно ли пренебречь измене-
нием массы р-ра при р-ии HCl, из чего делаем вывод, что
нельзя.

Найдем массу р-ра после р-ий газоб:

$$m_{\text{р-ра}} = 120 + 0.0868 \cdot (40 + 36.5) = 126.64 \text{ г}$$

$$m_{\text{NaCl}} = M \cdot n = 0.0868 \cdot 58.5 = 5.0748 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{NaCl}} = 0.04 \text{ или } 4\%$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.0868 \cdot 106 = 9.2 \text{ г}$$

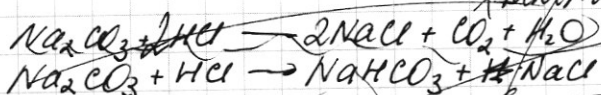
$$\omega_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{9.2}{126.64} = 0.07265 \text{ или } 7.265\%$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4

Найдем количество в-ва HCl : $\nu = \frac{V}{V_m} = \frac{14.758}{22.4} = 0.65884 \text{ моль}$

Представим происходящее в сифонном процессе:
 HCl реагирует с Na_2CO_3 с образованием CO_2 и NaCl , а также NaHCO_3 . Выделяющийся CO_2 вместе с HCl помогал NaOH с обр. NaCl и NaHCO_3 .



ОК Fe.

Но условие задачи массовые доли в-в равны, поэтому можно записать выражение: $m_{\text{NaCl}} = m_{\text{NaHCO}_3}$, при этом $m_{\text{NaCl}} = 58.5 \nu_{\text{NaCl}}$, а $m_{\text{NaHCO}_3} = 84 \nu_{\text{NaHCO}_3}$. Но условие задачи ν_{HCl} и ν_{CO_2} с NaOH приводит к одинаковым коэффициентам ν_{HCl} и ν_{CO_2} в реакциях: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (образуется среднее соль, т.е. уменьшенный коэффициент используется и для NaOH) $\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{CO}_2}$ т.к. в обоих случаях ν_{NaOH} постоянен, $\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{CO}_2}$ $\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$, тогда $\nu_{\text{HCl}} = \nu_{\text{CO}_2}$

во внимание

Запишем выражение для суммарного кол-ва в-ва HCl :
 $\nu_{\text{HCl}} = \nu_{\text{NaCl}} + \nu_{\text{NaHCO}_3} + \nu_{\text{CO}_2}$
 $\nu_{\text{HCl}} = 2\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + \nu_{\text{NaHCO}_3} + \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$
 ν_{NaHCO_3} выражается ч/з $\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$ как:
 $\nu_{\text{NaHCO}_3} = \frac{58.5 \nu_{\text{NaCl}}}{84} = 0.6964 \nu_{\text{NaCl}} = 0.6964 (\nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3})$

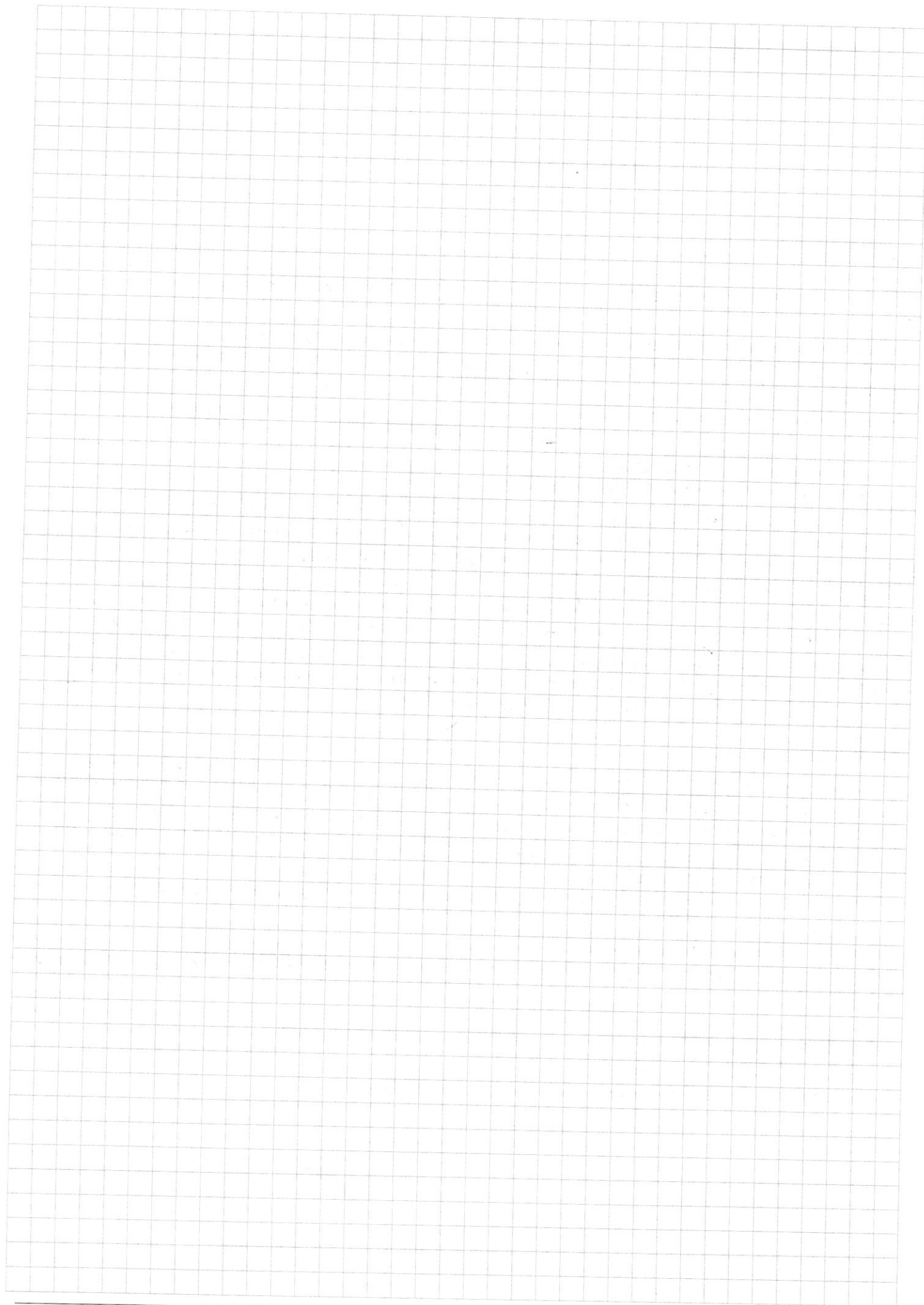
$$\nu_{\text{NaCl}} = \nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\text{Суммарно } \nu_{\text{HCl}} = \nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 2\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 0.6964 (\nu_{\text{HCl}} - \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}) + \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$0.65884 = 2\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 0.45884 - 0.6964 \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$0.2 = 2.3036 \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.0868 \text{ моль.} \Rightarrow \nu_{\text{CO}_2} = 0.0868,$$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



ШИФР

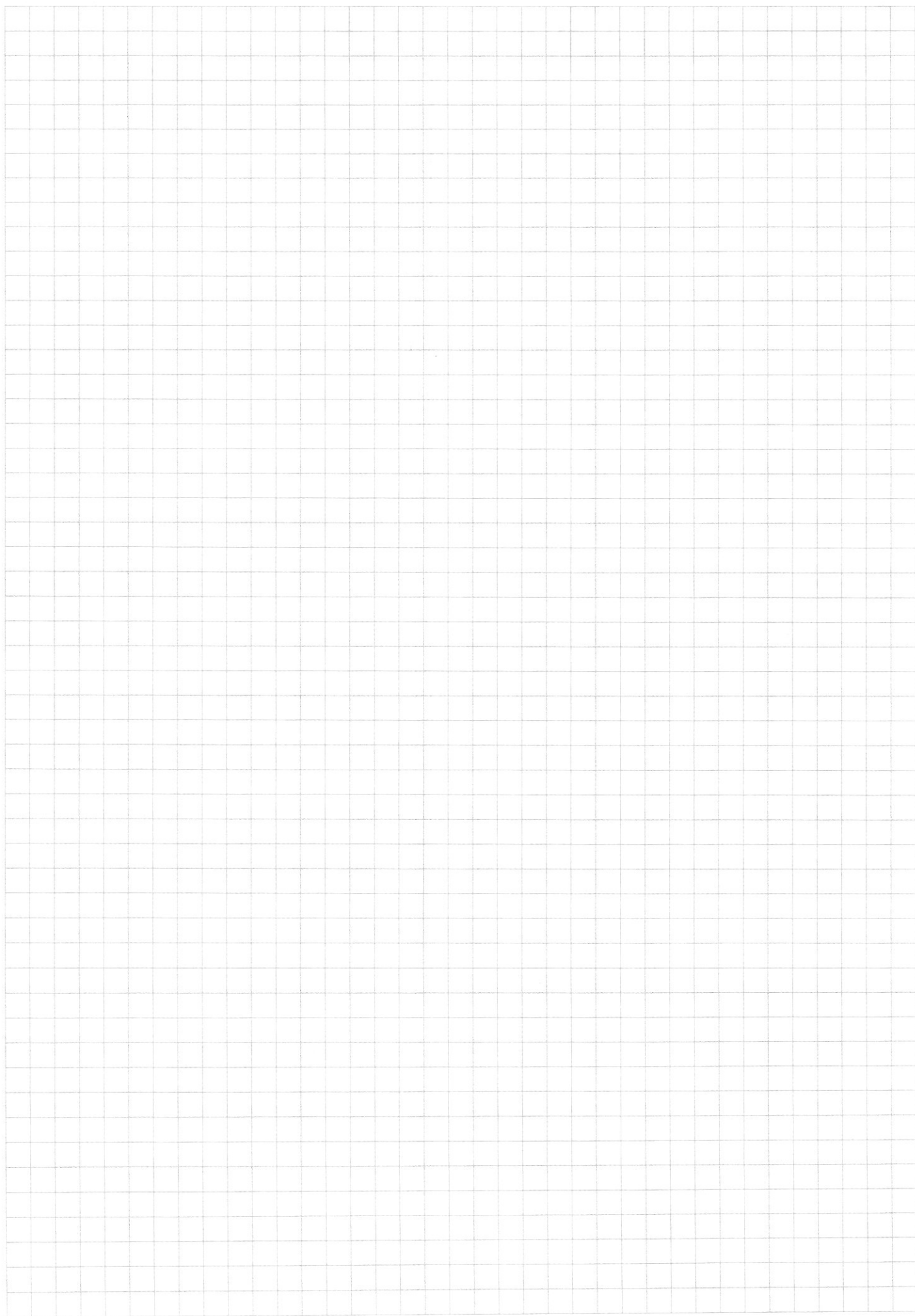
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

--	--	--

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)



(заполняется секретарём)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

