

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1	Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева						
II	2	3	4	5	6	7	8	9
III	3	11	12	13	14	15	16	17
IV	4	19	20	21	22	23	24	25
V	6	37	38	39	40	41	42	43
VI	8	55	56	57	58	59	60	61
VII	10	87	88	89	90	91	92	93
VIII	2	10	18	36	54	72	90	108
IX	3	11	19	27	35	43	51	59
X	4	12	20	28	36	44	52	60
XI	5	13	21	29	37	45	53	61
XII	6	14	22	30	38	46	54	62
XIII	7	15	23	31	39	47	55	63
XIV	8	16	24	32	40	48	56	64
XV	9	17	25	33	41	49	57	65
XVI	10	18	26	34	42	50	58	66
XVII	11	19	27	35	43	51	59	67
XVIII	12	20	28	36	44	52	60	68
XIX	13	21	29	37	45	53	61	69
XX	14	22	30	38	46	54	62	70
XXI	15	23	31	39	47	55	63	71
XXII	16	24	32	40	48	56	64	72
XXIII	17	25	33	41	49	57	65	73
XXIV	18	26	34	42	50	58	66	74
XXV	19	27	35	43	51	59	67	75
XXVI	20	28	36	44	52	60	68	76
XXVII	21	29	37	45	53	61	69	77
XXVIII	22	30	38	46	54	62	70	78
XXIX	23	31	39	47	55	63	71	79
XXX	24	32	40	48	56	64	72	80
XXXI	25	33	41	49	57	65	73	81
XXXII	26	34	42	50	58	66	74	82
XXXIII	27	35	43	51	59	67	75	83
XXXIV	28	36	44	52	60	68	76	84
XXXV	29	37	45	53	61	69	77	85
XXXVI	30	38	46	54	62	70	78	86
XXXVII	31	39	47	55	63	71	79	87
XXXVIII	32	40	48	56	64	72	80	88
XXXIX	33	41	49	57	65	73	81	89
XL	34	42	50	58	66	74	82	90
XLI	35	43	51	59	67	75	83	91
XLII	36	44	52	60	68	76	84	92
XLIII	37	45	53	61	69	77	85	93
XLIV	38	46	54	62	70	78	86	94
XLV	39	47	55	63	71	79	87	95
XLVI	40	48	56	64	72	80	88	96
XLVII	41	49	57	65	73	81	89	97
XLVIII	42	50	58	66	74	82	90	98
XLIX	43	51	59	67	75	83	91	99
L	44	52	60	68	76	84	92	100
LI	45	53	61	69	77	85	93	101
LII	46	54	62	70	78	86	94	102
LIII	47	55	63	71	79	87	95	103
LIV	48	56	64	72	80	88	96	104
LV	49	57	65	73	81	89	97	105
LVI	50	58	66	74	82	90	98	106
LVII	51	59	67	75	83	91	99	107
LXVIII	52	60	68	76	84	92	100	108
LXIX	53	61	69	77	85	93	101	109
LXX	54	62	70	78	86	94	102	110
LXXI	55	63	71	79	87	95	103	111
LXXII	56	64	72	80	88	96	104	112
LXXIII	57	65	73	81	89	97	105	113
LXXIV	58	66	74	82	90	98	106	114
LXXV	59	67	75	83	91	99	107	115
LXXVI	60	68	76	84	92	100	108	116
LXXVII	61	69	77	85	93	101	109	117
LXXVIII	62	70	78	86	94	102	110	118
LXXIX	63	71	79	87	95	103	111	119
LXXX	64	72	80	88	96	104	112	120
LXXXI	65	73	81	89	97	105	113	121
LXXXII	66	74	82	90	98	106	114	122
LXXXIII	67	75	83	91	99	107	115	123
LXXXIV	68	76	84	92	100	108	116	124
LXXXV	69	77	85	93	101	109	117	125
LXXXVI	70	78	86	94	102	110	118	126
LXXXVII	71	79	87	95	103	111	119	127
LXXXVIII	72	80	88	96	104	112	120	128
LXXXIX	73	81	89	97	105	113	121	129
LXXXX	74	82	90	98	106	114	122	130
LXXXXI	75	83	91	99	107	115	123	131
LXXXXII	76	84	92	100	108	116	124	132
LXXXXIII	77	85	93	101	109	117	125	133
LXXXXIV	78	86	94	102	110	118	126	134
LXXXXV	79	87	95	103	111	119	127	135
LXXXXVI	80	88	96	104	112	120	128	136
LXXXXVII	81	89	97	105	113	121	129	137
LXXXXVIII	82	90	98	106	114	122	130	138
LXXXXIX	83	91	99	107	115	123	131	139
LXXXXX	84	92	100	108	116	124	132	140
LXXXXXI	85	93	101	109	117	125	133	141
LXXXXXII	86	94	102	110	118	126	134	142
LXXXXXIII	87	95	103	111	119	127	135	143
LXXXXXIV	88	96	104	112	120	128	136	144
LXXXXXV	89	97	105	113	121	129	137	145
LXXXXXVI	90	98	106	114	122	130	138	146
LXXXXXVII	91	99	107	115	123	131	139	147
LXXXXXVIII	92	100	108	116	124	132	140	148
LXXXXXIX	93	101	109	117	125	133	141	149
LXXXXXX	94	102	110	118	126	134	142	150
LXXXXXXI	95	103	111	119	127	135	143	151
LXXXXXXII	96	104	112	120	128	136	144	152
LXXXXXXIII	97	105	113	121	129	137	145	153
LXXXXXXIV	98	106	114	122	130	138	146	154
LXXXXXXV	99	107	115	123	131	139	147	155
LXXXXXXVI	100	108	116	124	132	140	148	156
LXXXXXXVII	101	109	117	125	133	141	149	157
LXXXXXXVIII	102	110	118	126	134	142	150	158
LXXXXXXIX	103	111	119	127	135	143	151	159
LXXXXXXX	104	112	120	128	136	144	152	160
LXXXXXXXI	105	113	121	129	137	145	153	161
LXXXXXXXII	106	114	122	130	138	146	154	162
LXXXXXXXIII	107	115	123	131	139	147	155	163
LXXXXXXXIV	108	116	124	132	140	148	156	164
LXXXXXXXV	109	117	125	133	141	149	157	165
LXXXXXXXVI	110	118	126	134	142	150	158	166
LXXXXXXXVII	111	119	127	135	143	151	159	167
LXXXXXXXVIII	112	120	128	136	144	152	160	168
LXXXXXXXIX	113	121	129	137	145	153	161	169
LXXXXXXXX	114	122	130	138	146	154	162	170
LXXXXXXXXI	115	123	131	139	147	155	163	171
LXXXXXXXII	116	124	132	140	148	156	164	172
LXXXXXXXIII	117	125	133	141	149	157	165	173
LXXXXXXXIV	118	126	134	142	150	158	166	174
LXXXXXXXV	119	127	135	143	151	159	167	175
LXXXXXXXVI	120	128	136	144	152	160	168	176
LXXXXXXXVII	121	129	137	145	153	161	169	177
LXXXXXXXVIII	122	130	138	146	154	162	170	178
LXXXXXXXIX	123	131	139	147	155	163	171	179
LXXXXXXXX	124	132	140	148	156	164	172	180
LXXXXXXXXI	125	133	141	149	157	165	173	181
LXXXXXXXII	126	134	142	150	158	166	174	182
LXXXXXXXIII	127	135	143	151	159	167	175	183
LXXXXXXXIV	128	136	144	152	160	168	176	184
LXXXXXXXV	129	137	145	153	161	169	177	185
LXXXXXXXVI	130	138	146	154	162	170	178	186
LXXXXXXXVII	131	139	147	155	163	171	179	187
LXXXXXXXVIII	132	140	148	156	164	172	180	188
LXXXXXXXIX	133	141	149	157	165	173	181	189
LXXXXXXXX	134	142	150	158	166	174	182	190
LXXXXXXXXI	135	143	151	159	167	175	183	191
LXXXXXXXII	136	144	152	160	168	176	184	192
LXXXXXXXIII	137	145	153	161	169	177	185	193
LXXXXXXXIV	138	146	154	162	170	178	186	194
LXXXXXXXV	139	147	155	163	171	179	187	195
LXXXXXXXVI	140	148	156	164	172	180	188	196
LXXXXXXXVII	141	149	157	165	173	181	189	197
LXXXXXXXVIII	142	150	158	166	174	182	190	198
LXXXXXXXIX	143	151	159	167	175	183	191	199
LXXXXXXXX	144	152	160	168	176	184	192	200
LXXXXXXXXI	145	153	161	169	177	185	193	201
LXXXXXXXII	146	154	162	170	178	186	194	202
LXXXXXXXIII	147	155	163	171	179	187	195	203
LXXXXXXXIV	148	156	164	172	180	188	196	204
LXXXXXXXV	149	157	165	173	181	189	197	205
LXXXXXXXVI	150	158	166	174	182	190	198	206
LXXXXXXXVII	151	159	167	175	183	191	199	207
LXXXXXXXVIII	152	160	168	176	184	192	200	208
LXXXXXXXIX	153	161	169	177	185	193	201	209
LXXXXXXXX	154	162	170	178	186	194	202	210
LXXXXXXXXI	155	163	171	179	187	195	203	211
LXXXXXXXII	156	164	172	180	188	196	204	212
LXXXXXXXIII	157	165	173	181	189	197	205	213
LXXXXXXXIV	158	166	174	182	190	198	206	214
LXXXXXXXV	159	167	175	183	191	199	207	215
LXXXXXXXVI	160	168	176	184	192	200	208	216
LXXXXXXXVII	161	169	177	185	193	201	209	217

Задача 4. «Минерал»

(20 баллов)

При прокаливании бесцветного природного минерала его масса уменьшается на 21,73%, а выделяющийся продукт полностью поглощается концентрированной серной кислотой. Проба минерала окрашивает пламя в фиолетовый цвет. Обработка минерала концентрированной серной кислотой приводит к выделению газа, хорошо растворимого в воде и не вызывающего помутнения известковой воды. Минерал полностью растворяется в воде, образуя бесцветный раствор. При действии на раствор минерала избытком растворов хлорида бария и нитрата серебра выпадают нерастворимые в кислотах белые осадки, массы которых соотносятся как 1,6 : 1, а при действии раствора щелочи выпадает белый осадок, растворимый в кислотах, но не в избытке щелочи. При прокаливании этого осадка его масса уменьшается на 31,03%. Определите состав минерала, приведите уравнения всех указанных в условии задачи реакций. Как называется этот минерал?

Задача 5. «Старый реактив»

(20 баллов)

Студент Никита нашел на полке 2 склянки с неизвестными растворами без крышки. Он спросил у лаборанта, что это за реактивы, а тот ответил, что в точности не помнит, помнит только, что в обеих банках находятся растворы одной и той же соли щелочного металла с массовой долей катиона 42,1% и одна из банок стоит здесь довольно давно, а другая недавно. В распоряжении Никиты оказались только раствор щелочи (NaOH), а также известковая вода и соляная кислота. При добавлении к неизвестным растворам щелочи видимых изменений не произошло. При добавлении кислоты к давно стоящему раствору выделился газ без цвета и запаха, а при добавлении к свежему раствору – газ не выделился. Никита очень удивился и провел еще один эксперимент. Он отобрал по 100 мл каждого из растворов и упарил их. Масса твердого остатка в первом случае оказалась 4,96 г, а во втором 3,28 г. Твердые остатки Никита снова растворил и обработал растворы известковой водой. В результате в первом случае выпало 5,10 г осадка, а во втором 3,10 г. Остатки после упаривания растворов Никита прокалил, в результате масса одного уменьшилась на 0,18 г, а второго не изменилась. Выпавшие после обработки известковой водой осадки Никита так же прокалил, в результате масса одного уменьшилась на 0,88 г, а второго не изменилась. Предложите возможный состав соли. Определите молярные концентрации и массовые доли веществ в исходных растворах (плотность растворов примите равной 1 г/мл).

① Известный элемент X – S, сера

В А $w_X = 50\% \Rightarrow w_O = 100\% - 50\% = 50\%$

$$M_{rx} = \frac{M_{n(O)} \cdot x}{0,5} - M_{n(O)} \cdot x = \frac{16x}{0,5} - 16x$$

$$M_{rx} = 32x - 16x \quad x \neq 1 \text{ (ибо } M_{rx} 16 \text{ у кислорода)}$$

$$M_{rx} = 16x \quad x = 2 \Rightarrow M_{rx} = 16 \cdot 2 = 32$$

\Rightarrow неизвестный элемент сера.

А – SO_2 V

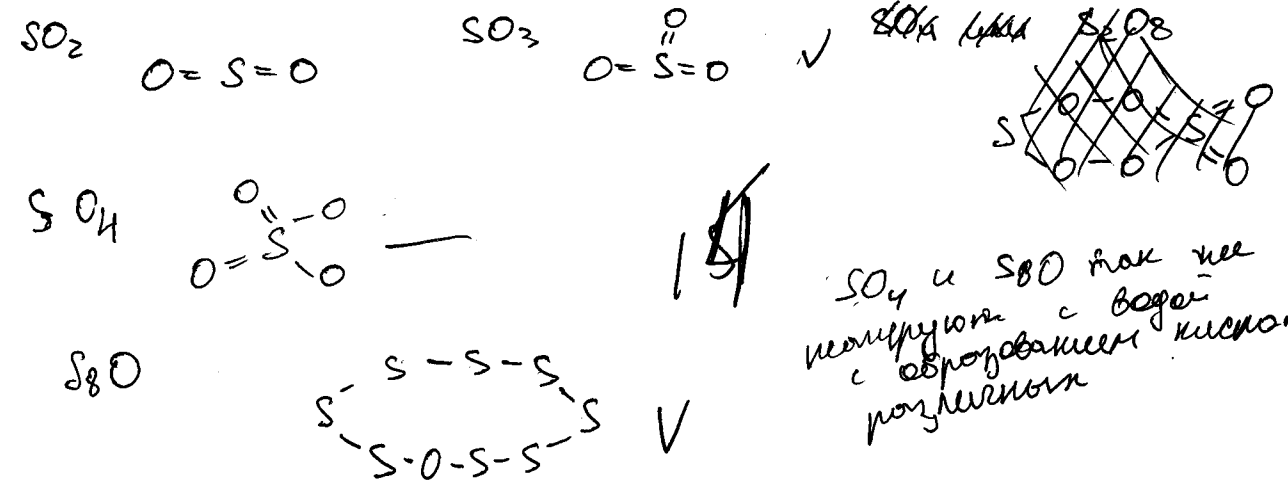
Б – SO_3 V, $w(S) = \frac{32}{32+16 \cdot 3} = 0,4 = 40\%$

В – SO_2 V

Г – SO_3 V, $w(S) = \frac{32}{32+16 \cdot 4 \cdot 2} = 0,333 = 33,3\%$

Д, $w_X = 94,12\%$ $\frac{32 \cdot x}{0,9412} = M_{n(O)} \Rightarrow x = 8$
 $M_{rx} = 272$
 $272 - 32 \cdot 8 = 16$

\Rightarrow Д – S_8O V



Существуют еще некоторые бинарные соединения серы с кислородом, например S_2O , SO , но они очень неустойчивы.

или св-ва SO_2 :
 Горит $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$. Восстает и как окислитель и как восстановитель
 Взаимодействует с водой с образованием сернистой к-ты
 $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$, соли – сульфиты

или св-ва SO_3 :

$SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$ – серная к-та, соли – сульфаты
 Вступает как окислитель

③ А) Коллоидная – галлима очень маленького размера, которая включает в себя определенное количество атомов.

Б) 80 атомов Al

$$V = \frac{N}{N_A} = \frac{80 \text{ атомов}}{6 \cdot 10^{23} \frac{\text{атомов}}{\text{моль}}} = 1,33 \cdot 10^{-22} \text{ моль}$$

$$m = V \cdot M = 1,33 \cdot 10^{-22} \text{ моль} \cdot 197 \text{ г/моль} = 2,6267 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$

$$V = \rho \cdot m = 10500000 \text{ г/м}^3 \cdot 2,6267 \cdot 10^{-20} \text{ г} = 2,758 \cdot 10^{-13} \text{ м}^3$$

100 атомов Ar

$$V = \frac{N}{N_A} = \frac{100 \text{ атомов}}{6 \cdot 10^{23} \frac{\text{атомов}}{\text{моль}}} = 1,67 \cdot 10^{-22} \text{ моль}$$

$$m = V \cdot M = 1,67 \cdot 10^{-22} \text{ моль} \cdot 108 \text{ г/моль} = 1,8 \cdot 10^{-20} \text{ г}$$

$$V = \rho \cdot m = 1,8 \cdot 10^{-20} \text{ г} \cdot 19320000 \text{ г/м}^3 = 3,4776 \cdot 10^{-13} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{объ}} = 2,758 \cdot 10^{-13} \text{ м}^3 + 3,4776 \cdot 10^{-13} \text{ м}^3 = 6,2356 \cdot 10^{-13} \text{ м}^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad 6,2356 \cdot 10^{-13} = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3$$

$$4,6767 \cdot 10^{-13} = \pi \cdot R^3$$

$$1,4894 \cdot 10^{-13} = R^3$$

$$R = \sqrt[3]{1,4894 \cdot 10^{-13}} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$D = 2R = 1,06 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

3 (продолжение)

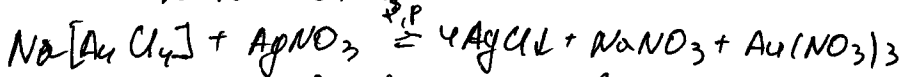
В. Ление - AgNO_3

Тетрагаллоуранат калия - $\text{Na}[\text{AuCl}_4]$

Формиат калия - NaCOOH

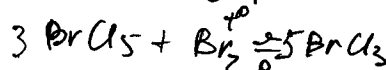
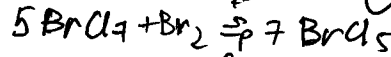
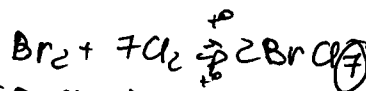
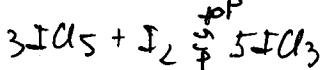
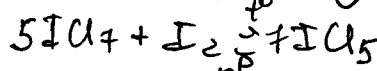
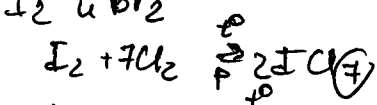
Вода - H_2O

Из этих продуктов надо получить суспензию, содержащую такое количество



добавили в эту смесь водный раствор ураниата калия и получили то, что и требовалось

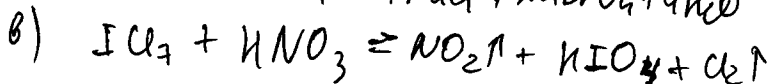
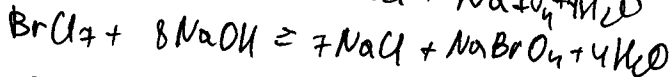
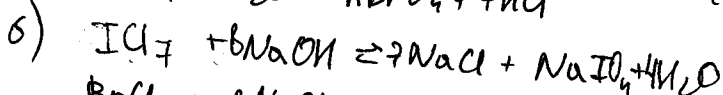
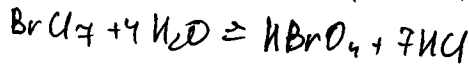
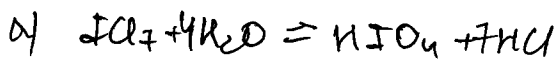
2) По уравнениям реакции становится понятно что у нас образуются 3 разных комплекса. Под такое условие подходит I_2 и Br_2



A - $\text{ICl}_7/\text{BrCl}_7$

B - $\text{ICl}_5/\text{BrCl}_5$

B - $\text{ICl}_3/\text{BrCl}_3$



Для проведения всех этих реакций необходимы высокие температуры, высокое давление и различные катализаторы

16

4) При прокаливании минерала масса уменьшается на 21,73%, а выделяющийся продукт хорошо поглощается H_2SO_4 (конц)! Скорее всего этот продукт вода (H_2SO_4 хорошо поглощает воду), а минерал это кристаллогидрат. ✓

Гидрат окисливает в флюидовой среде \Rightarrow есть катионы K^+ ✓

При обработке минерала H_2SO_4 (конц) выделяется газ, хорошо растворимый в воде, и не выделяющийся попутно $\text{Ca}(\text{OH})_2$. По описанию очень похоже на $\text{HCl} \Rightarrow$ есть анионы Cl^- ✓

При добавлении к раствору минерала BaCl_2 и AgNO_3 выпадают 2 нерастворимых в кислотах белые осадки. ✓

BaCl_2 катионный реагент на SO_4^{2-} , а AgNO_3 на Cl^- ✓

\Rightarrow у нас два катиона в минерале, и два аниона: Cl^- и SO_4^{2-} .

Допустим образовался BaSO_4 и AgCl (белые) по 1 моль

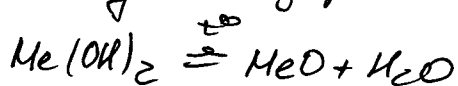
Тогда $m(\text{BaSO}_4) = 1 \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 233 \text{ г/моль} = 233 \text{ г}$

$m(\text{AgCl}) = 1 \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} = 143,5 \text{ г}$

$m \text{ BaSO}_4 : m \text{ AgCl} = 1,6 : 1 \Rightarrow$ предположение верно

внутренним солей в минерале 1:1 ✓✓

④ (продолжение). Известно, что при действии щелочи
образовался белый осадок нерастворимый в избытке щелочи.
При прокаливании m уменьшилась на 31,03% (из расчета
потери воды)
Если у нас двухвалентный металл, то



Пусть $n(M(OH)_2) = 1 \text{ моль}$, $x - M_r(M)$, 1 моль $M(OH)_2 \rightarrow 1 \text{ моль } H_2O$
Тогда $m = 1,34 + x$ (м $M(OH)_2$)

$$m(H_2O) = 18$$

По условию масса уменьшилась на 31,03%, тогда

$$(34 + x) \cdot 0,3103 = 18$$

$$10,5502 + 0,3103x = 18$$

$$7,4498 = 0,3103x$$

$$x = 24$$

$\Rightarrow M_r 24$ г/моль имеет магний \Rightarrow в минерале
присутствует катион Mg^{2+} . ✓

Допустим исходный минерал состоит из

$KCl \cdot MgSO_4 \cdot xH_2O$, $\omega(H_2O) = 21,73\%$ (с учетом минерала
потери при прокаливании)

$$0,2173 = \frac{18x}{18x + 74,5 + 120} = \frac{18x}{18x + 194,5}$$

$$42,26485 + 3,9114x = 18x$$

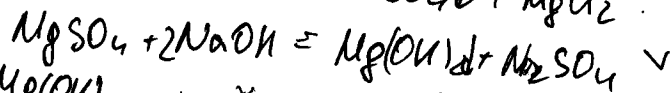
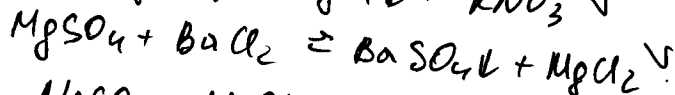
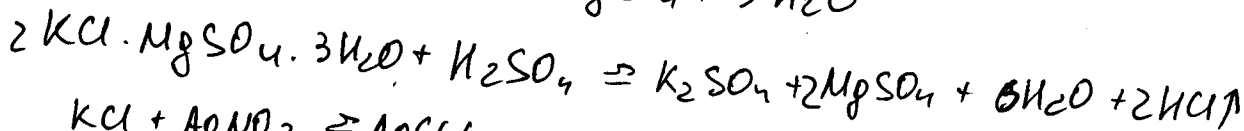
$$42,26485 = 14,0886x$$

$$x = 3$$

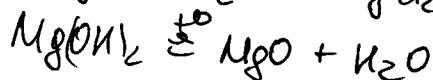
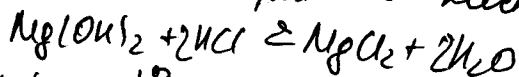
Минерал

и его формула $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$

Название кристаллоосульфат и магнез
или сульфат магния и калия.



$Mg(OH)_2$ растворим в кислотах



- 5) Требуется все возможные варианты смеси изолонов метанов с массовой долей 42,1% определить, что предположить только Na_3PO_4 $\sqrt{}$ остальные изолоны не могут быть изолоном или никаким эквивалентом катионов не пересчет)
- $$\omega(\text{Na}) = \frac{3 \cdot 23}{3 \cdot 23 + 31 + 16 \cdot 4} = 0,4207 \approx 0,421 \text{ V}$$

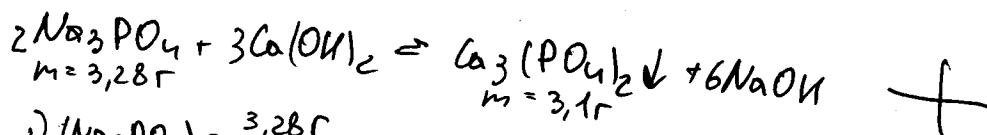
Значит в двух склянках изолоно было раствор Na_3PO_4 .
 Na_3PO_4 и в траву (не реагирует с HCl и NaOH)

При выпаривании 100 мл этого раствора получили 3,28 г твердого остатка.

$$m_{\text{р-ра}} = V \cdot \rho = 1 \text{ г/мл} \cdot 100 \text{ мл} = 100 \text{ г}$$

$$\Rightarrow \omega(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{m_{\text{ост}}}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{3,28 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 3,28\% \text{ V}$$

При взаимодействии с известковой водой выпадает осадок



$$\nu(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{3,28 \text{ г}}{164 \text{ г/моль}} = 0,02 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{m}{M} = \frac{3,1 \text{ г}}{310 \text{ г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$$

2 моль $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 1 \text{ моль } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 Na_3PO_4 0,02 моль \rightarrow 0,01 моль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \Rightarrow$ предположение, что неизвестная соль это Na_3PO_4 верно, т.к. по расчетам все сходится.

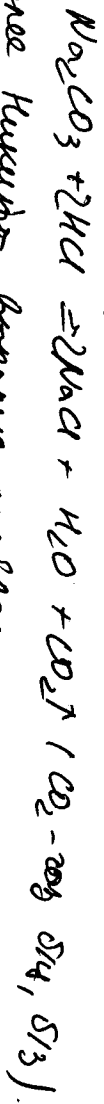
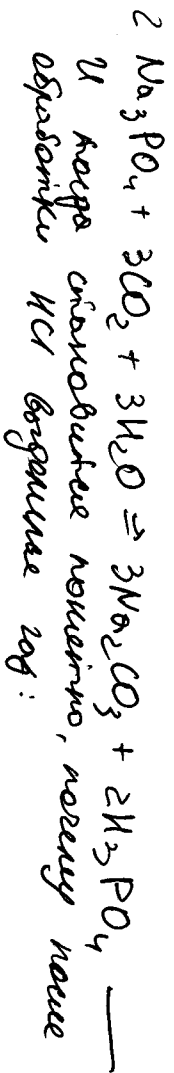
Получается, что 0,02 моль Na_3PO_4 содержится в 100 мл р-ра
 \Rightarrow в 1000 мл р-ра (1 л) будет содержаться 0,2 моль Na_3PO_4
 $\Rightarrow c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,2 \text{ моль/л}$

Т.к. реакции со склянкой 1 и склянкой 2 различные, то значит в 1 склянкой спустя время из Na_3PO_4 образовалось другое вещество. Можно предположить, что спустя время произошла реакция со H_2O и CO_2 воздуха, но тогда сред м при обработке выделяется CO_2 .

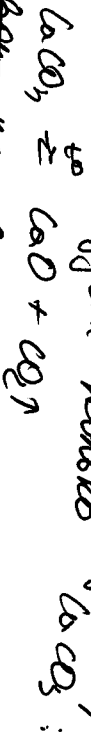
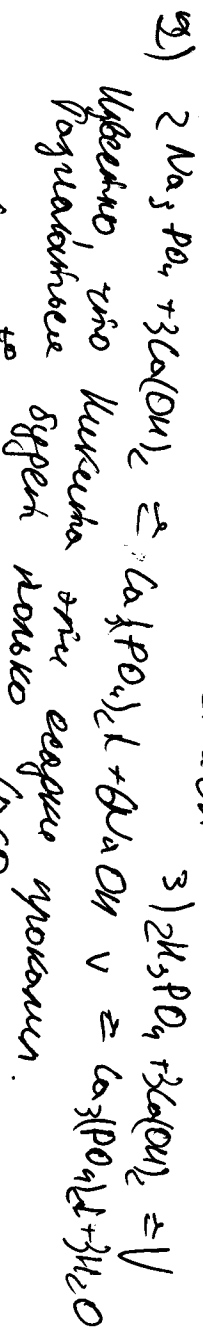
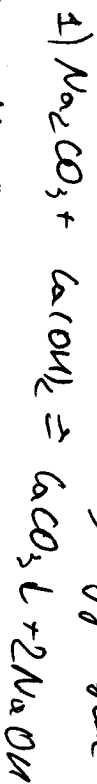
Тогда можно предположить, что произошло еще что-то. Например, Na_3PO_4 можно засохнуть поглотить CO_2

5(гидрокарбонат)

Углекислота



Весь гидрокарбонат превратится в воду и углекислый газ, поэтому реакция обратится в обратную сторону.



~~Рассчитаем~~ ~~то~~, теперь рассмотрим 0,88 г \Rightarrow м(CO_2) = 0,88 г

$$v(\text{CO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{0,88}{44} \text{ моль} = 0,02 \text{ моль}$$

$$1 \text{ моль } \text{CO}_2 \rightarrow 1 \text{ моль } \text{CaCO}_3 \Rightarrow \text{CaCO}_3 \quad 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = v \cdot M = 0,02 \text{ моль} \cdot 100 \text{ г/моль} = 2 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = v \cdot M = 0,02 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 2,12 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{m \cdot \text{коэффициент}}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{2,12}{4} = 0,53 \text{ г}$$

$$v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{0,53}{164} = 3,24 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Если $v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02 \text{ моль}$, то во гидрокарбонате

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,013 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{H}_3\text{PO}_4) = v \cdot M = 1,3 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 4,96 \text{ г} - 2,12 \text{ г} - 1,3 \text{ г} = 1,54 \text{ г}$$

$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{2,12}{106} = 0,02 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1,3}{98} = 0,013 \text{ моль} \Rightarrow \omega_3 = 1,3\%$$

$$v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{1,54}{164} = 9,39 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$0,02 \text{ моль } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ на } 100 \text{ мн} \Rightarrow c = 0,2 \text{ моль/л}$$

$$0,013 \text{ моль } \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ на } 100 \text{ мн} \Rightarrow c = 0,13 \text{ моль/л}$$

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,013 \cdot 2 \cdot M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 2,0615 \text{ г}$$

$$6,7 \cdot 10^{-3} \text{ моль на } 100 \text{ мн} \Rightarrow c = 0,067 \text{ моль/л}$$