



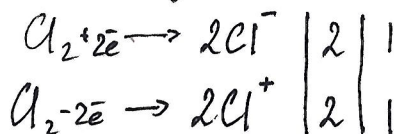
ВАРИАНТ № 1

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	10	7	20	20	1					63
	Σ баллов прописью	шестьдесят три балла						Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	10	7	20	20	1					63
	Σ баллов прописью	шестьдесят три						Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				

Задача 1) Так как условия реакции не указаны (продукты реакции при высокой температуре и нормальных стандартных условиях отличаются), мы можем сказать, что реакция проходит без нагревания. Тогда:



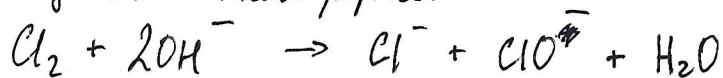
Уравняем методом электронного баланса:



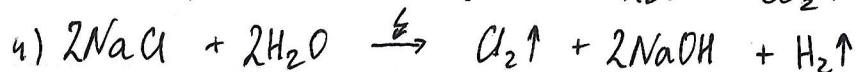
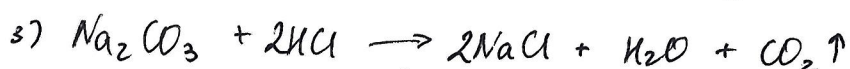
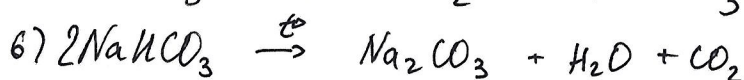
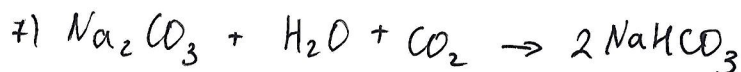
58.

Продукты реакции: NaCl ; NaClO и H_2O

Сокращённая ионная форма:



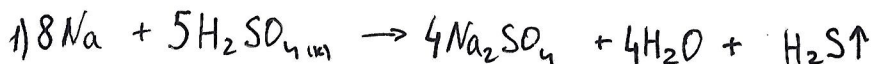
Задача 2)



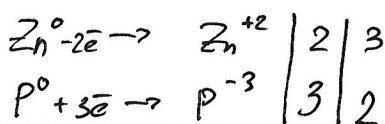
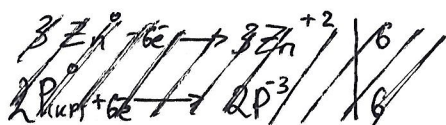
105. - 55.
 и. у. о.



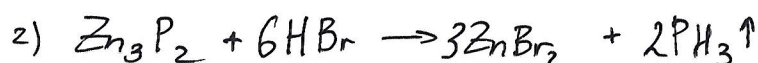
Вариант № 1



Задание 3) $A = \text{Zn}_3\text{P}_2$; $B = \text{KBr}$; $C = \text{HBr}$; $D = \text{Br}_2$



35.



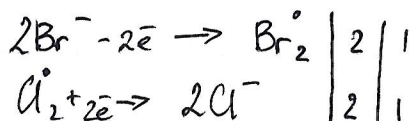
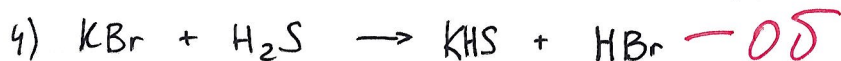
25

нет. и. р.



25

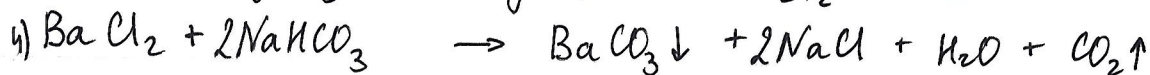
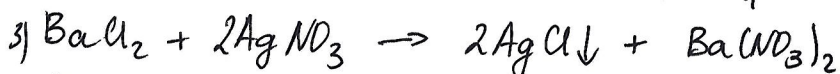
нет. и. р.



Задание 4) Среди щелочноземельных металлов характерную жёлто-зелёную окраску пламени дают ионы бария. Значит «А» - соль бария. Судя по тому, что «А» даёт белый осадок с AgNO_3 (AgCl), мы можем предположить, что «А» - BaCl_2 . Проверим это:

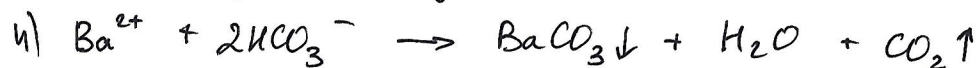
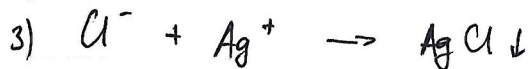
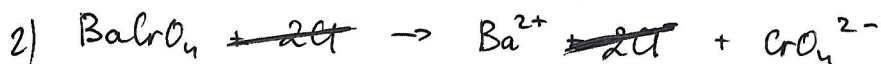
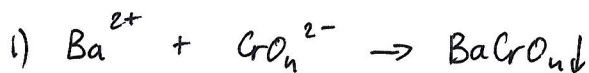
$$M_r(A) = \frac{137n}{0,659} \approx 208n$$

$M_r(\text{аниона соли } A) = 208n - 137n = 71n$, тогда, если $n=1$, то $M_r(\text{аниона}) = 71$, что соответствует ~~хлориду~~ хлориду ($35,5 \cdot 2$). Значит $A = \text{BaCl}_2$ 25.





Вариант № 1



108.

$$V_{\text{р}}(\text{BaCl}_2) = 20 \text{ л}$$

$$1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$$

$$1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$$

$$20 \text{ л} = 20000 \text{ см}^3 = V(\text{BaCl}_2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m(\text{р-ра}) = 1,1 \cdot 20000 = 22000 \text{ г}$$

$$m(\text{BaCl}_2) = 22000 \cdot 0,1 = 2200 \text{ г}$$

$$\nu(\text{BaCl}_2) = \frac{2200}{(137+71)} \approx 10,6 \text{ моль}$$

Если на каждую из реакций взять по 20 л ~~BaCl₂~~ раствора, то:



$$\nu(\text{AgCl}) = 2\nu(\text{BaCl}_2) = 2 \cdot 10,6 = 21,2 \text{ моль}$$

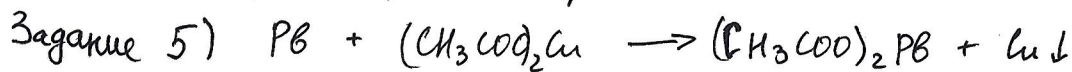
$$m(\text{AgCl}) = 21,2 \cdot (108 + 35,5) = 3042,2 \text{ г}$$



208.

$$\nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{BaCl}_2) = 10,6 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 10,6 \cdot 22,4 = 237,4 \text{ л}$$



Более активный металл (Pb) вытесняет из раствора соли менее активный (Cu).

~~Имеется~~ Пусть уменьшился образец свинца массой m_1 , а после реакции масса образца стала m_2 . Так как масса уменьшилась, то $m_1 > m_2$.

Пусть ν — количество прореагировавшего ацетата меди, тогда справедливо следующее:

$$m_1 - 207 \cdot \nu + 64 \cdot \nu = m_2$$

$$m_1 - m_2 = 207\nu - 64\nu$$

$$3,4 = 143\nu$$

$$3/5 \rightarrow$$



Вариант № 1

$$x = \frac{3,4}{143} \approx 0,0238 \text{ моль, значит } ((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu})_{\text{прореаг.}} = 0,0238 \text{ моль.} \quad 4/5$$

Тогда:

$$((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu})_{\text{ост.}} = \frac{250 \cdot 0,2}{64 + 59 \cdot 2} - 0,0238 = \frac{50}{182} - 0,0238 = 0,275 - 0,0238 = 0,2512 \text{ моль}$$

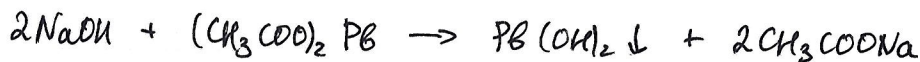
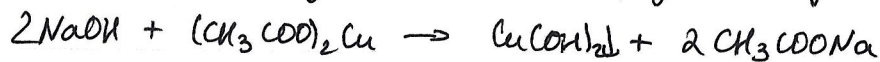
$$((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}) = 0,0238 \text{ моль}$$

$$V_{\text{ра}}(\text{NaOH}) = 200 \text{ мл} = 200 \text{ см}^3$$

$$m(\text{NaOH}) = \rho(\text{р-ра}) \cdot V_{\text{ра}}(\text{NaOH}) \cdot w(\text{NaOH}) = 1,22 \cdot 200 \cdot 0,2 = 48,8 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{48,8}{23 + 17} = \frac{48,8}{40} = 1,22 \text{ моль}$$

При добавлении едкого натра к образовавшемуся раствору идут следующие реакции:



Ацетаты в недостатке, значит будем считать количество прореагировавшего NaOH по ним. При реакции с $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ израсходовалось: $2 \cdot 0,2512 = 0,5024$ моль NaOH, а при реакции с $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ израсходовалось: $2 \cdot 0,0238 = 0,0476$ моль NaOH. Итого осталось: $1,22 - 0,5024 - 0,0476 = 0,67$ моль NaOH

$$m(\text{NaOH})_{\text{ост.}} = 0,67 \cdot 40 = 26,8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 250 - 50 + 244 - 48,8 = 395,2 \text{ г}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,5024 \cdot 82 + 0,0476 \cdot 82 = 45,1 \text{ г}$$

В конечном растворе остались только вода, NaOH и CH_3COONa .

$$w(\text{Na}) \approx w(\text{NaOH}) = \frac{26,8}{26,8 + 395,2 + 45,1} \approx 0,0574 = 5,74\%$$

Задача 6)

1. Вся медь представлена халькопиритом — CuFeS_2 . Проверим по массовым долям железа и серы (Ar(Cu) берём за 63,5) $w(\text{Fe}) = \frac{56}{63,5 + 56 + 64} \approx 0,3052$, а $w(\text{S}) = \frac{64}{63,5 + 56 + 64} \approx 0,3488$, а $w(\text{Cu}) = 1 - 0,3052 - 0,3488 = 0,346$

Пусть масса меди в концентрате = 100 г. Тогда $m(\text{Fe}) = \frac{100 \cdot 35,5}{14,19} = 250,2 \text{ г}$. Тогда, $m(\text{Fe})$, приходящаяся на пирит (FeS_2) = $250,2 - \frac{100 \cdot 30,52}{34,6} = 250,2 - 88,2 =$



Вариант № 1

$$= 162 \text{ г} ; w(\text{Fe}) \text{ в } \text{FeS}_2 = \frac{56}{56+64} = 0,467$$

$$\text{Получается } m(\text{CuFeS}_2) = \frac{100 \cdot 100}{34,6} = 289$$

$$m(\text{S}) = \frac{100 \cdot 41,31}{14,19} = 291,1 \text{ г}$$

$$m(\text{S}) \text{ в } \text{FeS}_2 = \frac{56}{56+64} \cdot \frac{162 \cdot 53,3}{46,7} = 184,9 \text{ г}$$

$$m(\text{FeS}_2) = \frac{162 \cdot 100}{46,7} = 346,9 \text{ г}$$

$$m(\text{S})_{\text{ост.}} = 291,1 - 184,9 - \frac{100 \cdot 34,88}{34,6} = 291,1 - 184,9 - 100,8 = 5,4 \text{ г}$$

Только (5,4 г) серы осталось на ZnS (сфалерит) и SiS_2 (кварц):

$$m(\text{Zn}) = \frac{100 \cdot 1,5}{14,19} = 10,57 \text{ г} ; w(\text{Zn}) \text{ в } \text{ZnS} = \frac{65}{65+32} = 0,67$$

$$m(\text{S}) \text{ в } \text{ZnS} = \frac{10,57 \cdot 32}{67} \approx 5,2 \text{ г}$$

$$\text{Значит } m(\text{S}) \text{ как простое в-во} = 0,2 \text{ г} \quad m(\text{S}) \text{ как простое в-во} = 0,2 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnS}) = \frac{10,57 \cdot 100}{67} = 15,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Si}) = \frac{100 \cdot 2,33}{14,19} = 16,42 \text{ г} ; w(\text{Si}) \text{ в } \text{SiO}_2 = \frac{28}{28+32} = 0,467$$

$$m(\text{Ca}) = \frac{100 \cdot 0,72}{14,19} = 5,074 \text{ г} ; w(\text{Ca}) \text{ в } \text{CaO} = \frac{40}{56} = 0,7143$$

$$m(\text{Al}) = \frac{100 \cdot 0,79}{14,19} = 5,567 \text{ г} ; w(\text{Al}) \text{ в } \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{27 \cdot 2}{27 \cdot 2 + 48} = 0,5294$$

$$m(\text{O}) = \frac{100 \cdot 3,66}{14,19} = 25,79 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) \text{ в } \text{SiO}_2 = \frac{16,42 \cdot 53,3}{46,7} = 18,74 \text{ г} ; m(\text{SiO}_2) = 35,16 \text{ г}$$

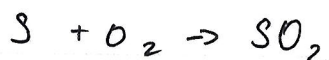
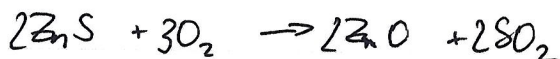
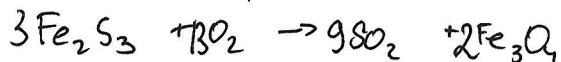
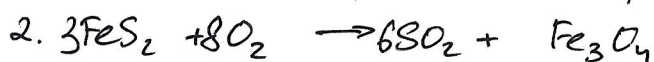
$$m(\text{O}) \text{ в } \text{CaO} = \frac{5,074 \cdot 28,57}{71,43} = 2,03 \text{ г} ; m(\text{CaO}) = 7,1 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) \text{ в } \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{5,567 \cdot 47,06}{52,94} = 4,95 \text{ г} ; m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 10,5 \text{ г}$$

$$m(\text{концентрата}) = 289 + 346,9 + 15,8 + 0,2 + 35,16 + 7,1 + 10,5 = 704,66 \text{ г}$$

$$w(\text{CuFeS}_2) = \frac{289}{704,66} \cdot 100\% = 41,01\% ; w(\text{FeS}_2) = 49,23\% ; w(\text{ZnS}) = 2,24\% ; w(\text{S}) = 0,03\%$$

$$w(\text{SiO}_2) = 4,99\% ; w(\text{CaO}) = 1\% ; w(\text{Al}_2\text{O}_3) = 1,49\%$$



• - процессы, приводящие к концентрированию меди в составе штейна

$$4. \text{Халькозин} - \text{Cu}_2\text{S} ; w(\text{S}) = \frac{32}{32+127} \approx 0,2012$$

Рассчитано
на сепаратор