

Задача 1.

$$250 \text{ см}^3 = 0,25 \text{ дм}^3$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,15 \text{ моль/дм}^3 \cdot 0,25 \text{ дм}^3 = 0,0375 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,0375 \text{ моль} \cdot 58 \text{ г/моль} = 2,1752$$

$$2502 - 100\%$$

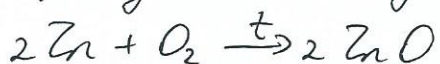
$$2,1752 - X\%$$

$$X = \frac{217,5}{250} = 0,87\%$$

Ответ: $m(\text{NaCl}) = 2,175 \text{ г}$, $w(\text{NaCl}) = 0,87\%$

Задача 2

Получение оксида цинка:



В час цинка вносят $36 : 24 = 1,5 \text{ т} \Rightarrow 1500 \text{ кг}$

Окисляется 96%

$$1500 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 96\%$$

$$X = \frac{1500 \cdot 96}{100} = 1440 \text{ кг} - \text{окислится}$$

Потери составляют $1500 - 1440 = 60 \text{ кг}$

Поэтому, $n(\text{Zn}) = \frac{1440 \text{ кг}}{65,4 \text{ кг/моль}} \approx 22 \text{ кмоль}$

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{Zn}) = 11 \text{ кмоль}$$

$$m(\text{O}_2) = 11 \text{ кмоль} \cdot 32 \text{ кг/кмоль} = 352 \text{ кг}$$

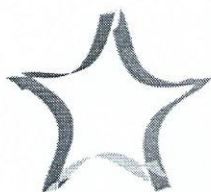
Воздуха ввели $352 \cdot 3 = 1056 \text{ кг}$, и остальное не прореагировавшая воздуха $1056 - 352 = 704 \text{ кг}$

$$n(\text{ZnO}) = n(\text{Zn}) = 22 \text{ кмоль}$$

$$m(\text{ZnO}) = 22 \text{ кмоль} \cdot 81,4 \text{ кг/кмоль} = 1790,8 \text{ кг}$$

Введено суммарно: $1500 \text{ кг} + 1056 \text{ кг} = 2556 \text{ кг}$

Выведено суммарно: $60 \text{ кг} + 704 \text{ кг} + 1790,8 \text{ кг} = 2554,8 \text{ кг}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

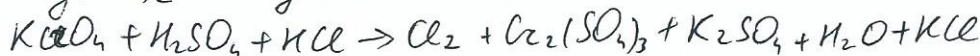
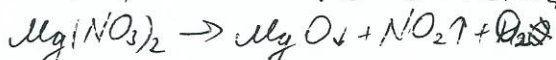
Шифр X-33/1-11-02

Ответ:

Введено		Выведено	
Наименование вещества	Масса, кг	Наименование вещества	Масса, кг
Цинк	1500 кг	Цинк	60 кг
Воздух	1056 кг	Воздух	704 кг
Оксид цинка	0	Оксид цинка	1790,8 кг
Суммарно	2556 кг	Суммарно	2554,8 кг

Задача 3.

- 1) Взаимодействуя с типичными восстановителями, вещество за счёт хрома в С.О.Б. будет окислителем, и хром будет переходить в С.О.З. (в щелочной, кислой среде), если выпадет осадок, его нужно будет отделить.
- 2) Чтобы обезжестить сточные воды от цинка, можно провести реакцию замещения с более активным безредным металлом, и отделить осадок в виде цинка; или, если соединение цинка нерастворимо, отделить его, а если растворимо, то провести реакцию ионного обмена.
- 3) Воскрата, большинство - нерастворимо, значит, можно отделить или добавить сильную кислоту или щелочь, которое нужно подбирать в зависимости от катиона соли.
- 4) Нитраты все растворимы, а значит, можно провести реакцию разложения, нагрев смеси, и отделить твердый осадок.



Задача 4.

$$m(\text{Ca(HCO}_3)_2) = 0,6252$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ г}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Вариант _____

Шифр* X-33/1-11-02

$$n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = \frac{0,625}{40+24+96} = \frac{0,625}{162} \approx 0,004 \text{ моль}$$

$$V(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 0,004 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,0896 \text{ л}$$

$$0,0896 \text{ л} - X\%$$

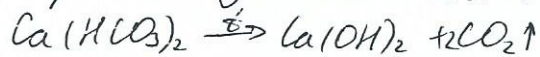
$$1 \text{ л} - 100\%$$

$$X = \frac{0,0896 \cdot 100}{1} = 8,96\%$$

Молярная концентрация $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 0,004 \text{ моль/л}$

Ответ: карбонатная жесткость воды = 8,96%

Карбонатную жесткость можно снизить кипячением



Добавлением гидроксидной кислоты

