Sheet #5

1. $S + O_2 \Rightarrow SO_2$

$SO_2 + CaO \Rightarrow CaSO_3$

$$1200\ t\ coal \times \frac{2.8\ t\ S}{100\ t\ coal} \times \frac{1000000\ g\ S}{1\ t\ S} \times \frac{1\ mol\ S}{32.066\ g\ S} \times \frac{1\ mol\ SO_2}{1\ mol\ S} \times \frac{1\ mol\ CaSO_3}{1\ mol\ SO_2} \times \frac{120.141\ g\ CaSO_3}{1\ mol\ CaSO_3} \times \frac{1\ t\ CaSO_3}{1000000\ g\ CaSO_3} = 125.8884\ t\ CaSO_3$$

2. $Cu + 2AgNO_3 \Rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$

$$158\ g\ Cu \times \frac{1\ mol\ Cu}{63.546\ g\ Cu} \times \frac{2\ mol\ Ag}{1\ mol\ Cu} \times \frac{107.868\ g\ Ag}{1\ mol\ Ag} = 536.403\ g\ Ag$$

3. $2NH_4NO_3 \Rightarrow 4H_2O + 2N_2 + O_2$

$$12.0\ g\ NH_4NO_3 \times \frac{1\ mol\ NH_4NO_3}{80.06\ g\ NH_4NO_3} \times \frac{7\ mol\ (H_2O + N_2 + O_2 = gas)}{2\ mol\ NH_4NO_3} = 0.525\ mol\ gas$$

$$P = 745\ torr \times \frac{101.325\ kPa}{760\ torr} = 99.325\ kPa$$

$V = ?$

$n = 0.525\ mol\ gas$

$R = 8.314\ \frac{kPa \cdot L}{mol \cdot K}$

$T = 527°C + 273.15 = 800.15\ K$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.525\ mol\ gas \times 8.314\ \frac{kPa \cdot L}{mol \cdot K} \times 800.15\ K}{99.325\ kPa} = 35.1\ L\ gas$$

4. $CaCO_3 \Rightarrow CaO + CO_2$

mass CO_2 = MASS ORIGINAL − MASS RESIDUE
= 500g − 300g
= 200g CO_2!

$$200\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44.009\ g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ CaCO_3}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{100.086\ g\ CaCO_3}{1\ mol\ CaCO_3} = 454.8433\ g\ CaCO_3$$

$$\%\ of\ CaCO_3\ in\ original = \frac{454.8433\ g\ CaCO_3}{500\ g\ original} \times 100\% = 90.97\%$$

5. $Na_2CO_3 + 2HCl \Rightarrow CO_2 + H_2O + 2NaCl$

$$50.0\ g\ Na_2CO_3 \times \frac{60\%\ Na_2CO_3}{100\%\ Na_2CO_3} \times \frac{1\ mol\ Na_2CO_3}{105.99\ g\ Na_2CO_3} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ Na_2CO_3} \times \frac{44.01\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 12.5\ g\ CO_2$$

6. $Fe_2O_3 + 3CO \Rightarrow 2Fe + 3CO_2$

$$1.00\ t\ Fe_2O_3 \times \frac{1000000\ g\ Fe_2O_3}{1.00\ t\ Fe_2O_3} \times \frac{1\ mol\ Fe_2O_3}{159.69\ g\ Fe_2O_3} \times \frac{2\ mol\ Fe}{1\ mol\ Fe_2O_3} \times \frac{55.85\ g\ Fe}{1\ mol\ Fe} \times \frac{1\ kg\ Fe}{1000\ g\ Fe} = 699.5\ kg\ Fe$$

7. $FeSAs \Rightarrow FeS + As$

$$1\ kg\ As \times \frac{1000\ g\ As}{1\ kg\ As} \times \frac{1\ mol\ g\ As}{74.922\ g\ As} \times \frac{1\ mol\ FeSAs}{1\ mol\ As} \times \frac{162.833\ g\ FeSAs}{1\ mol\ FeSAs} \times \frac{1\ kg\ FeSAS}{1000\ g\ FeSAs} = 2.173\ kg\ FeSAs$$

8. $N_2O_4 + 2N_2H_4 \Rightarrow 3H_2 + 4H_2O$

$$25.0\ t\ N_2O_4 \times \frac{1000000\ g\ N_2O_4}{1\ t\ N_2O_4} \times \frac{1\ mol\ N_2O_4}{92.01\ g\ N_2O_4} \times \frac{2\ mol\ N_2H_4}{1\ mol\ N_2O_4} \times \frac{32.046\ g\ N_2H_4}{1\ mol\ N_2H_4} \times \frac{1\ t\ N_2H_4}{1000000\ g\ N_2H_4} = 17.4144\ t\ N_2H_4$$