

València 1989

3. Una fàbrica utilitza diàriament per al procés de contacte, 20 T de  $H_2SO_4$  amb un 20% de  $SO_2$ . La pirita utilitzada conté un 4% d'impureses fixes no sulfurades i té després de la combustió un 1% de sofre en forma de pirita no cremada. El rendiment de la catalisi és del 94%.

a) Proporció de  $FeS_2$  realment cremada?

b) Consum diari de pirites?

c) Volum mínim d'aire necessari en el forn per kg de pirita per obtenir una mescla gasosa suficientment rica en  $O_2$  per permetre posteriorment l'oxidació total del  $SO_2$ ?

Masses atòmiques  $Fe = 55,65 \text{ g/mol}$

$S = 32 \text{ g/mol}$

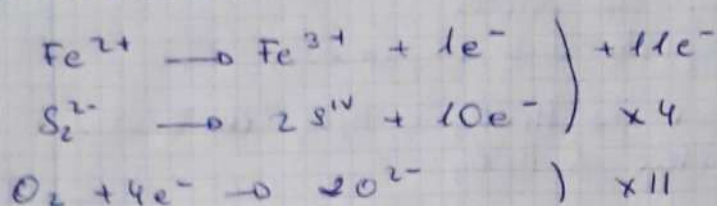
$O = 16 \text{ g/mol}$

Composició de l'aire: 21%  $O_2$ , 79%  $N_2$

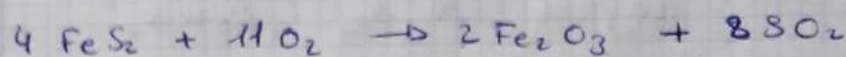
Mètode de contacte:



Semireaccions:

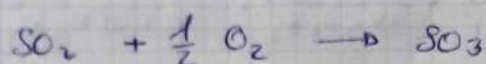


Reacció total:

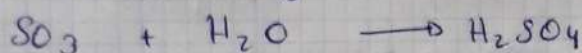


(Mateix resultat que amb tanteig)

Oxidació catalitzada a  $\text{SO}_3$ :



Absorció en aigua:



a) Proporció de  $\text{FeS}_2$  que es crema?



Queda 1% de S que reaccionar, del mineral impur.

Per cada 100g de pirita impura, sobren els següents grams de  $\text{FeS}_2$  (purs):

$$100 \text{g pirita} \cdot \frac{13 \text{ S}}{100 \text{g pirita}} \cdot \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \cdot \frac{1 \text{ mol FeS}_2}{1 \text{ mol S}} \cdot \frac{119.65 \text{ g FeS}_2}{1 \text{ mol FeS}_2} = 1.87 \text{ g de FeS}_2$$

Per cada 100g de pirita que combustionen, reaccionen  $100 - 1 - 1.87 = 98.13 \text{ g de FeS}_2$ , 1g són impureses, i 1.87g de  $\text{FeS}_2$  no reaccionen. El rendiment de la reacció és:

$$R = \frac{m(\text{reacció})}{m(\text{total})} = \frac{98.13 - 1.87}{100} = \frac{96.26}{100} = 96.26\%$$



b). Consum diari de pirita  
(s'entén de pirita amb impureses).

S'obtenen 20 T de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en  $\text{H}_2\text{O}$ , amb 20% de  $\text{SO}_3$ . Calaten 7.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

$$100 \text{ g mescla} \cdot \frac{20 \text{ g } \text{SO}_3}{100 \text{ g total}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{SO}_3}{80 \text{ g } \text{SO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol } \text{SO}_3} =$$

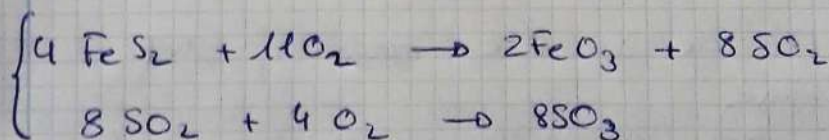
$$\cdot \frac{98 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4} = 24.5 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ per cada } 100 \text{ g mescla}.$$

$$20 \text{ T } \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \cdot \frac{24.5 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq})} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{4 \text{ mol } \text{FeS}_2}{8 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4} =$$

$$\cdot \frac{119.65 \text{ g } \text{FeS}_2}{1 \text{ mol } \text{FeS}_2} \cdot \frac{100 \text{ g pirita}}{94.13 \text{ g } \text{FeS}_2} = 3.18 \text{ T de pirita impura}$$

c) Quantitat d'aire per a tot el procés, per kg de ~~FeS~~ pirita

Per cada mol de  $\text{FeS}_2$ , calen  $\left(\frac{11}{4} + \frac{4}{4}\right)$  mol  $\text{O}_2$



És a dir, 3.75 mol  $\text{O}_2$  per mol  $\text{FeS}_2$ .

$$1 \text{ kg pirita} \cdot \frac{94.13 \text{ g } \text{FeS}_2}{100 \text{ g pirita}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{FeS}_2}{119.65 \text{ g } \text{FeS}_2} \cdot \frac{3.75 \text{ mol } \text{O}_2}{1 \text{ mol } \text{FeS}_2} =$$

$$\cdot \frac{22.4 \text{ L } \text{O}_2}{1 \text{ mol } \text{O}_2} \cdot \frac{700 \text{ L aire}}{21 \text{ L } \text{O}_2} = 3147 \text{ L d'aire per kg de } \text{FeS}_2$$

Mesurat en C.N.