

ERREGAI ARRUNTAK ETA ALTERNATIBOAK

ERREGAI ARRUNTAK

- *Petroleoa*
- *Ikatza*
- *Gas naturala*

ERREGAI ALTERNATIBOAK

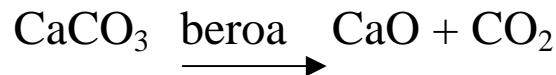
- *Plastikoak.*
- *Etxeko Zaruma*
- *Haragi irinen erabilpena*

- *Neumatikoak:*

- Bero ahalmena
- Emisio ugari
- Metal astunak
- Dioxinak eta Furanoak
- Partikula solidoak

Zer da Zementoa eta nola lortzen da? Zein da Negutegi efektuan duen eragina?

CaCO₃-ren deskonposaketa termikoa.



Entropia aldaketa kalkula daiteke bigarren printzipioaren arabera:

$$\Delta S^\circ_{\text{errak}} = S^\circ \text{CaO (s)} + S^\circ \text{CO}_2(\text{g}) - S^\circ \text{CaCO}_3 (\text{s}) = 39,75 + 213,64 - 92,88 = 160,5 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

Egitura solido eta ordenatu batetik bi egitura ezberdin sortu (bat gasa) → sistema asko desordenatzen da (berez gerta daiteke auresaten digu termodinamikak)

Presio, Tenperatura kte izanik Gibbs-en energia aldaketa:

$$\Delta G^\circ_{\text{errak}} = \Delta G^\circ_f \text{CaO (s)} + \Delta G^\circ_f \text{CO}_2 (\text{g}) - \Delta G^\circ_f \text{CaCO}_3 (\text{s})$$
$$= -604,04 + (-386,02) - (-1128,84) = 138,78 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

Gibbs-en aldaketa + denez → Erreakzioa ez da berezkoa (P= 1 atm eta T= 25°C)

Zergatik gertatzen da CaCO_3 -ren deskonposaketa zementeratan?

Gibbs-en energia aldaketa negatiboa izan behar da.

$$\Delta G^\circ_{\text{erakzioa}} = \Delta H^\circ_{\text{erakzioa}} - T \Delta S^\circ_{\text{erakzioa}}$$

Eta berez gertatzeko $\Delta G^\circ_{\text{erakzioa}} < 0$

$$\text{eta } \Delta H^\circ_{\text{erakzioa}} - T \Delta S^\circ_{\text{erakzioa}} < 0$$

Desberdintasun honi zeinua aldatuz eta temperatura banatuz:

$$T \Delta S^\circ_{\text{erakzioa}} - \Delta H^\circ_{\text{erakzioa}} > 0 ;$$

$$\text{Temperatura } T > \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{178,3 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}}{160,6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 1110 \text{ K} \approx 800^\circ \text{C}$$

Bero hori lortzeko \rightarrow zementeratan erregai arruntak edo alternatiboak erabiltzen \rightarrow konbustio erreketan horretan ere CO_2 gasa askatzen da

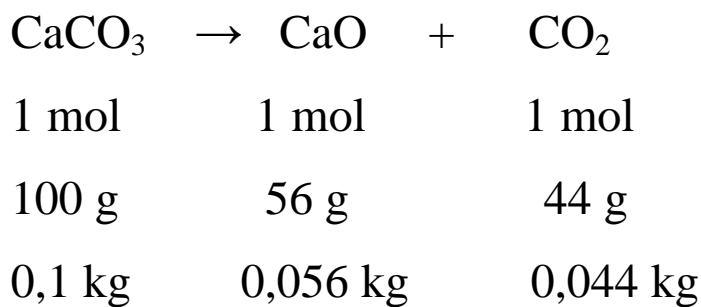
1-) 1000 kg zementu lortzeko ≈ 900.000 Kcal behar dira.

2-) 1560 kg kareharririk (CaCO_3) ≈ 1000 kg zementu (CaO) lortzen dira.

3-) Isuritako CO_2 -ren %40-a konbustioan sorteen da eta %60-a CaCO_3 -ren erreketan.

4-) produkzio mundiala $1400 \cdot 10^6$ Tn/urte

Estekiometrikoki;

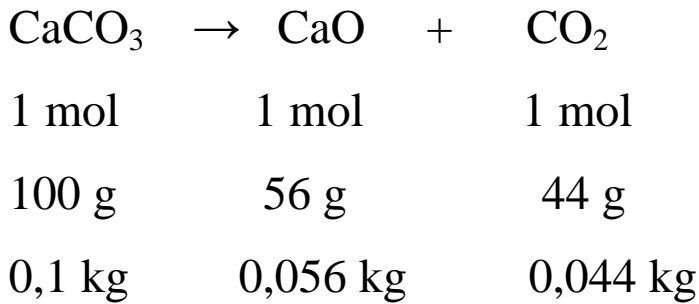


Beraz; 0,1 kg CaCO_30,056 kg CaO

X 1000 kg CaO

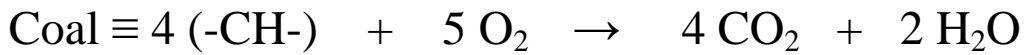
X = 1785,7 kg CaCO_3 behar dira ≈ 1560 kg.

CaCO₃ deskonposatzean, CO₂-a askatuko da:



100 g CaCO₃.....44 g CO₂
 1.400.10⁶ Tn CaCO₃/urte..... X
X = 616.10⁶ Tn CO₂/urte

Bestalde;



Ikatza

1 g coal.....39,3 KJ
 100 kg = 10⁵ g..... X

X = 39,3.10⁵ KJ = 3,9.10⁶ KJ = 9,3.10⁵ Kcal =
 = 930.000 Kcal behar dira 100 kg ikatz erretzeko.

1 mol edo 100 g CaCO_3 deskonposatzeko 178,3 KJ beharrezkoak.

Arestian kalkulatu dugu, 1000 kg zementu lortzeko 1785,7 kg CaCO_3 behar direla.

100 g CaCO_3 deskonposatzeko.....178,3 KJ

1785,7 kg CaCO_3 deskonposatzeko..... X

$X = 3,18 \cdot 10^3$ KJ edo 762.000 Kcal. (≈ 900.000 Kcal)

Orduan;

1000 kg zementu produzitzeko.....900.000 Kcal

$1.400 \cdot 10^6$ Tn/urte produzitzeko..... X

$X = 12,6 \cdot 10^{14}$ Kcal/urte = $5,3 \cdot 10^{15}$ KJ/urte behar dira.

1000 KJ energia ikatz.....2 mol CO_2 askatu

$5,3 \cdot 10^{15}$ KJ..... X

$X = 10,6 \cdot 10^{12}$ mol $\text{CO}_2 = 1,66 \cdot 10^{14}$ g CO_2
 $= 4,66 \cdot 10^8$ Tn $\text{CO}_2 = 466 \cdot 10^6$ Tn CO_2

- $616 \cdot 10^6$ Tn CO_2 askatzen dira CaCO_3 -ren deskonposaketan (%60)

- $466 \cdot 10^6$ Tn CO_2 konbustioan askatutakoa (%40)

Zenbat CO₂ dago atmosferan?

Airearen masa 1kg-takoa da azaleraren 1 cm²-rekiko.

Lurraren erradioa R = 6400 km

$$S = 4\pi R^2.$$

$$\text{Beraz, } S = 4\pi(6400 \cdot 10^3 \cdot 10^2)^2 \text{ cm}^2 \rightarrow S = 514 \cdot 10^{16} \text{ cm}^2$$

1 cm² azalera.....1 kg aire

514.10¹⁶ cm²..... X

$$X = 514 \cdot 10^{16} \text{ kg aire dugu atmosferan.}$$

Gaur egun, atmosferako CO₂-ren kontzentrazioa 400 ppm

Orduan;

10⁶ cm².....400 kg CO₂

514.10¹⁶ cm²..... X

$$X = 2,05 \cdot 10^{15} \text{ kg CO}_2 \text{ atmosferan.}$$

Zementeren bidez → 1,082.10⁹ Tn CO₂ = 1,082.10¹² kg

2,05.10¹⁵ kg CO₂ atmosferan.....% 100

1,082.10¹² kg..... X

$$X = \% 0,05$$