

LC 2 Energie chimique

INTRO: Eau des pâtes avec gazinière

↳ ébullition de l'eau de énergie apportée / la gazinière: comment la quantifier?
origine microscopique?

① Réactions de combust

1) Ego bilan

Une réaction de combustion est une réaction d'oxydoréduction où il y a oxydation du combustible (couple redox O_2 / combustible) & réduction du comburant (seul couple redox O_2 / H_2O).

On écrit l'égo bilan avec un nombre stoechiométrique de 1 pr le combustible.

Ex: Combustion du propane $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ combustion complète

combustible comburant

MANIP
Eau de
chaux

Combustion biologique: la respiration cellulaire $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

glucose

Il est nécessaire d'apporter de l'énergie pr q la réaction démarre.

2) Types de combust

Combustion complète: les produits de combustion sont $\text{CO}_2(\text{g})$ et/ou $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ → ils ne peuvent plus être oxydés

Combustion incomplète: il y a formation de $\text{CO}(\text{g})$ et/ou de C qd il n'y a pas assez de comburant

⚠ Monoxyde de carbone $\text{CO}(\text{g})$ est très toxique!

Ex: Combustion incomplète du propane $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

3) Transfert d'énergie

Lors d'une réaction de combustion, il y a conversion d'énergie X en énergie thermique.

Le système X contenant le combustible libère de l'énergie $Q < 0$: Réaction exothermique.

II) Énergie libérée par une réaction de combustion

1) Pouvoir calorifique & énergie de combustion

On définit : $Q = -m PC = n E_{comb}$ où PC pouvoir calorifique > 0 est l'énergie q l'on peut récupérer lors de la combust d'un kg de combustible
 E_{comb} énergie molaire de combust < 0 est l'énergie transférée lors de la combust d'une mole de combustible

Dc $E_{comb} = -M PC$

2) Expérience de calorimétrie

On cherche à mesurer le pouvoir calorifique de l'éthanol.

On trouve expérimentalement : $PC \approx 17 \text{ MJ.kg}^{-1}$

Résultat éloigné de la valeur théor q car bp de pertes.

MANIP
calorimétrie
avec canette

DIRECT
$m_{eth,i} = 83,76 \text{ g}$
$m_{eth,f} = 82,91 \text{ g}$
$m_{eau} = 800,55 - 13,033$
$T_i = 21,4^\circ \text{C}$
$T_f = 36,8^\circ \text{C}$
$PC = \frac{(M_{eau} C_{eau} + M_{eau} C_{ale}) \Delta T}{M_{eth}}$

3) Origine microscopique

On a $E_{comb} = \text{énergie des liaisons rompues} - \text{énergie des liaisons formées}$

Ex Combust complète du propane : $E_{comb} = -2100 \text{ MJ.mol}^{-1}$

Avec $M_{propane} = 44 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow PC = 45,5 \text{ MJ.kg}^{-1}$ proche de la val tabulée

III) Combustos & environnement

1) Rejet de CO_2

On cherche la masse de CO_2 rejetée lors de la combust de $V = 1 \text{ L}$ de propane liquide.

$m_{\text{CO}_2} = 1,55 \text{ kg}$

2) Economie d'énergie

Quantifions l'énergie économisée en plaçant un couvercle sur une casserole d'eau q l'on veut faire bouillir. Le couvercle limite les pertes par convection avec l'air environnant.

Énergie utile : $E_u = m_{\text{eau}} \Delta T$

Débit volumique de la gazinière : $D = \frac{V_{\text{gaz}}}{\Delta t}$

$\Rightarrow \text{Rendement } R = \frac{m_{\text{eau}} \Delta T}{PC D \Delta t}$

⚠ Ici PC en énergie
volume

Economie : $\%_{eco} = \frac{\Delta t_{\text{sans}} - \Delta t_{\text{avec}}}{\Delta t_{\text{sans}}} \times 100 = 7\%$ (d'autant + gde q la taille du récipient est gde)

Exo : Alternatives aux combustos & énergies fossiles (industrial ou autre) (énergie) (énergie) (énergie)

2010: Alternance aux combustibles \rightarrow énergie élec (inducto) ou électroX (piles/arcs) car polluant.