

LC02 : Energie chimique

Prérequis :

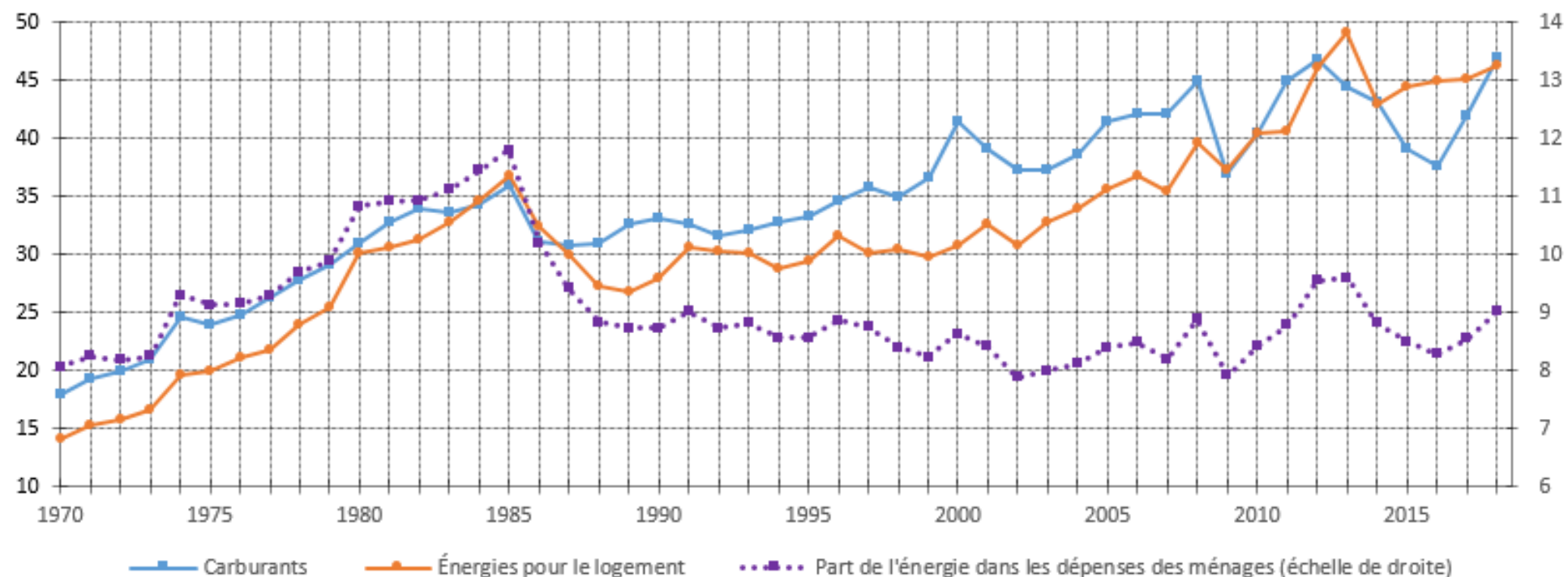
- Oxydo réduction : piles et électrolyse
- Premier principe de la thermodynamique
- Electrocinétique : notion de tension et de courant

Problématiques de la leçon

Dépenses d'Énergie des ménages et part dans LEUR BUDGET

En milliards d'euros 2018

En % des dépenses des ménages



Champ : France entière (y compris DOM).

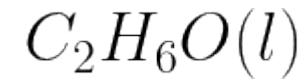
Sources : Insee, Comptes nationaux ; SDES, Bilan énergétique de la France

Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

- Ecrire la **formule brute** du combustible

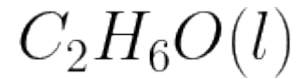
Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

- Ecrire la **formule brute** du combustible



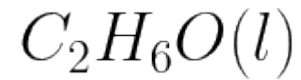
Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

- Ecrire la **formule brute** du combustible
- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**

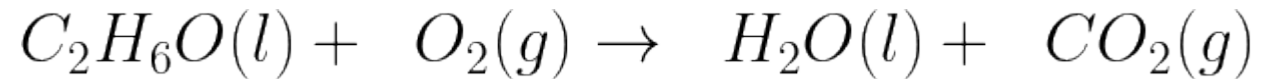


Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

- Ecrire la **formule brute** du combustible

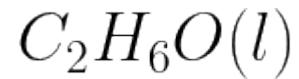


- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**

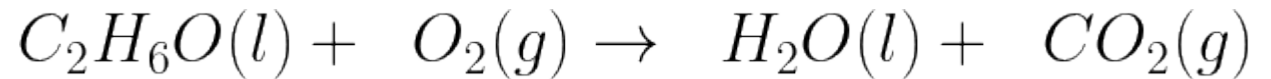


Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

- Ecrire la **formule brute** du combustible



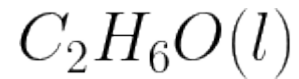
- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**



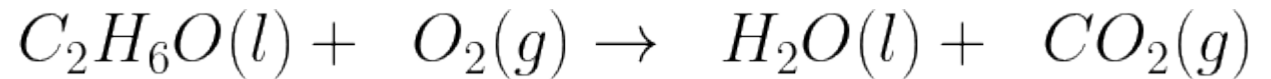
- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**

Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

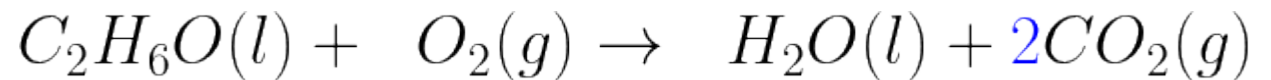
- Ecrire la **formule brute** du combustible



- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**

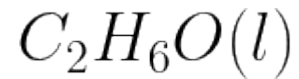


- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**

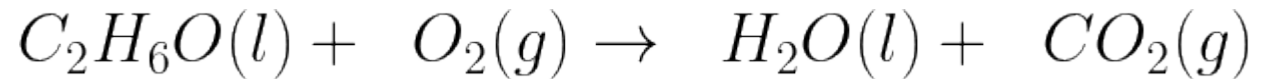


Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

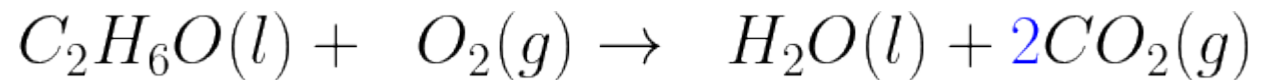
- Ecrire la **formule brute** du combustible



- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**



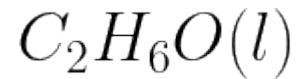
- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**



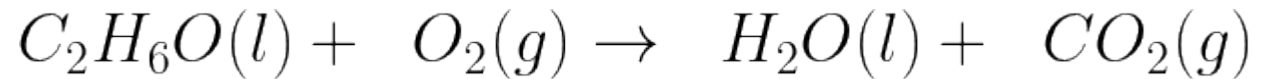
- Ajuster le nombre d'**atomes d'hydrogène avec H₂O(l)**

Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

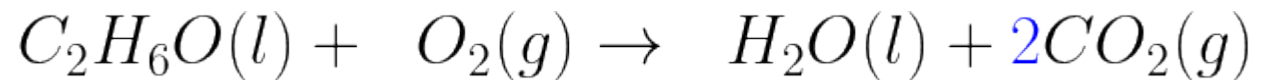
- Ecrire la **formule brute** du combustible



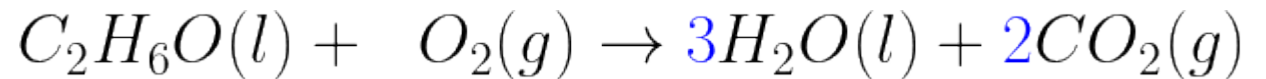
- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**



- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**

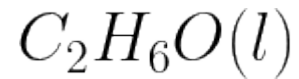


- Ajuster le nombre d'**atomes d'hydrogène avec H₂O(l)**

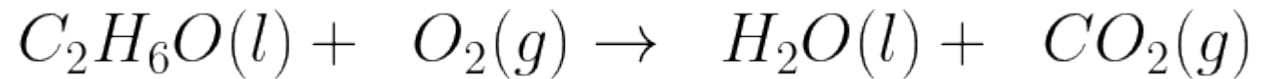


Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

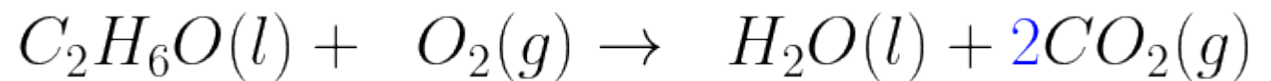
- Ecrire la **formule brute** du combustible



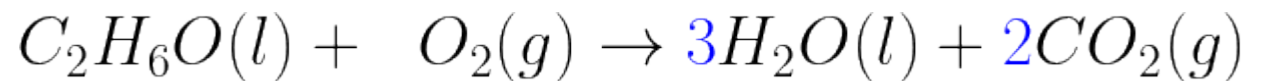
- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**



- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**



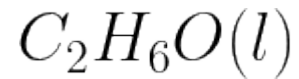
- Ajuster le nombre d'**atomes d'hydrogène avec H₂O(l)**



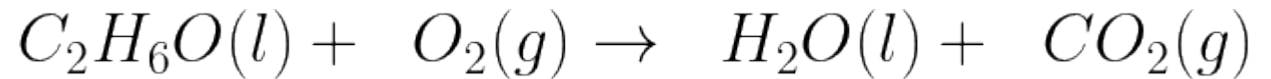
- Ajuster le nombre d'**atomes d'oxygène avec O₂(g)**

Combustion de l'éthanol : ajuster l'équation de réaction

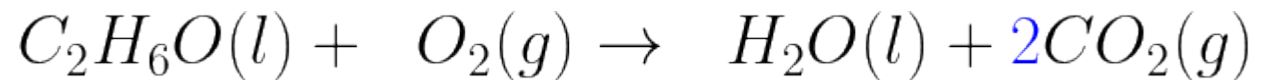
- Ecrire la **formule brute** du combustible



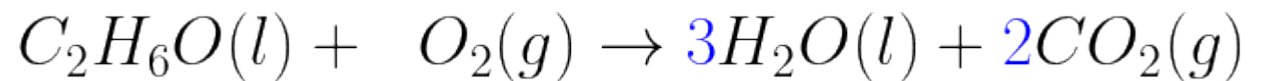
- Ajouter sans coefficient stœchiométrique **l'eau, le CO₂ et le dioxygène**



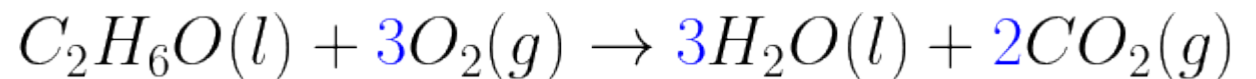
- Ajuster le nombre d'**atomes de carbone avec CO₂(g)**



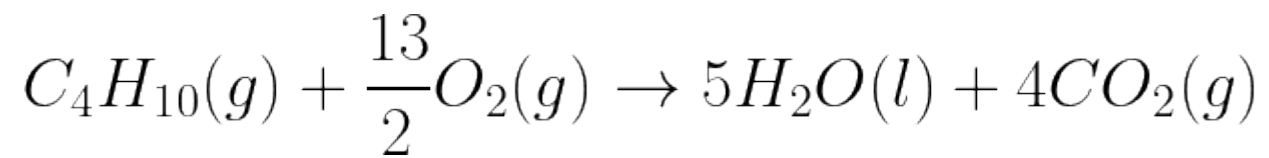
- Ajuster le nombre d'**atomes d'hydrogène avec H₂O(l)**



- Ajuster le nombre d'**atomes d'oxygène avec O₂(g)**



Combustion du butane



Energies de liaison

Liaison $AB(g)$	$\mathcal{E}_{m,AB}$ (en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
H-H	436
C-H	415
C-C	346
C-O	358
O-H	463
O=O	497
C=O	804 (dans CO_2)

Première générale,
Nathan

5. Quelques valeurs d'énergie molaire de liaison. Une énergie molaire de liaison est toujours positive car l'espèce chimique AB doit recevoir de l'énergie pour que la liaison soit rompue.

Calcul de l'énergie libérée lors de la réaction

- Casser toutes les liaisons, et calculer la somme des énergies de liaisons rompues (attention aux coefficients stœchiométriques !)

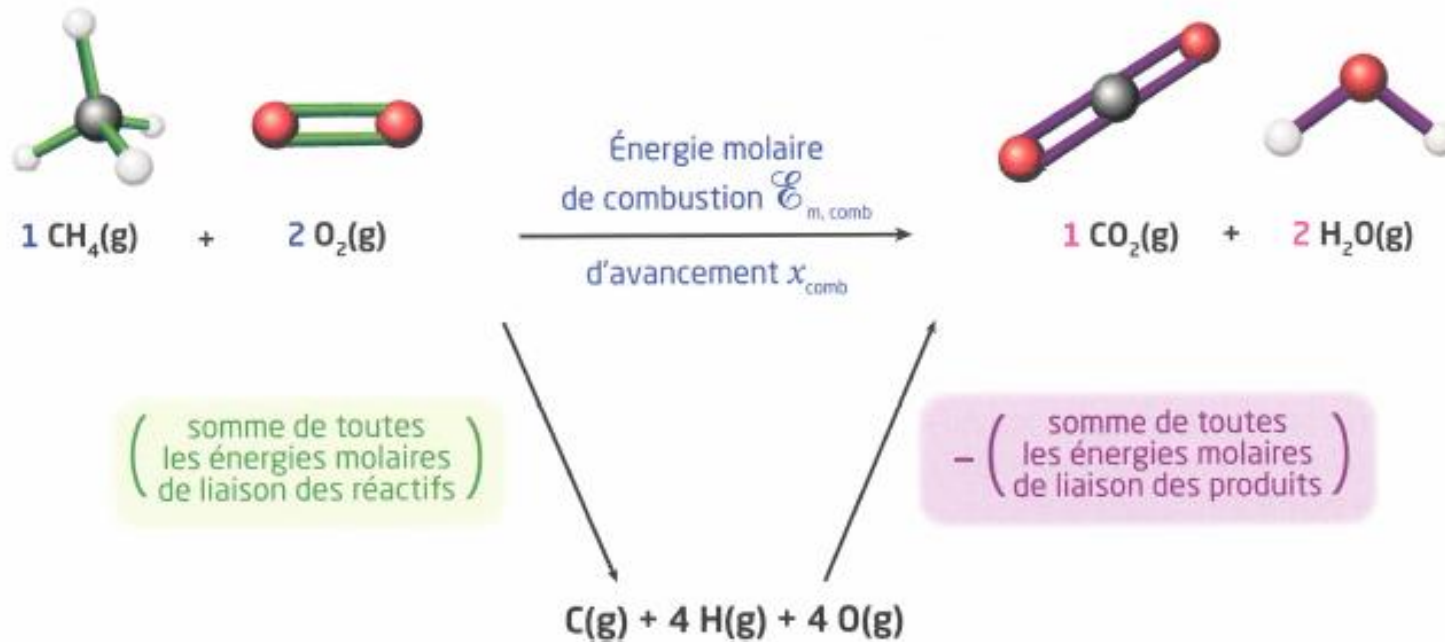
Calcul de l'énergie libérée lors de la réaction

- Casser toutes les liaisons, et calculer la somme des énergies de liaisons rompues (attention aux coefficients stœchiométriques !)
- Reformuler les liaisons qui nous intéressent et sommer les opposés des énergies de liaisons (qui sont formées)

Calcul de l'énergie libérée lors de la réaction

- Casser toutes les liaisons, et calculer la somme des énergies de liaisons rompues (attention aux coefficients stœchiométriques !)
- Reformuler les liaisons qui nous intéressent et sommer les opposés des énergies de liaisons (qui sont formées)
- Sommer les deux contributions

Calcul de l'énergie libérée lors de la réaction



$$\mathcal{E}_{\text{m, comb}} = [1 \times 4 \times \mathcal{E}_{\text{m, C-H}} + 2 \times 1 \times \mathcal{E}_{\text{m, O=O}}] - [1 \times 2 \times \mathcal{E}_{\text{m, C=O}} + 2 \times 2 \times \mathcal{E}_{\text{m, O-H}}]$$

Pouvoir calorifique du méthane



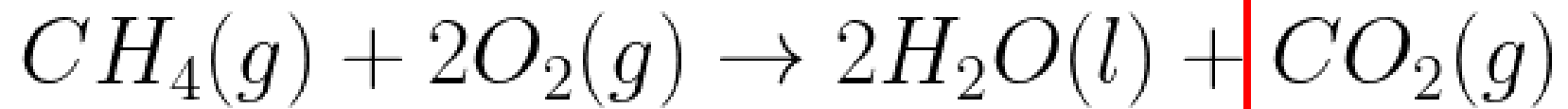
[Gaz naturel](#) ▾
 [Électricité](#) ▾
 [Gaz en citerne](#) ▾
 [Gaz en bouteille](#) ▾
 [Granulés de bois](#)
[Services & assist](#)

Composé chimique majoritaire	Méthane CH ₄	Propane C ₃ H ₈	N-butane et isobutane C ₄ H ₁₀
Caractéristique olfactive	Le gaz de ville est rendu odorant par l'ajout de "THT"	Les GPLs sont des produits odorants par la présence naturelle de composés soufrés. L'odeur est parfois renforcée par l'ajout de Vigileak.	
T°C ébullition / liquéfaction	-160°C > transport / stockage en phase liquide difficile > approvisionnement par canalisation en phase gazeuse	-40°C environ > transport / stockage en phase liquide possible sous faible pression (environ 7 bar relatif à 15°C) > stockage en citernes ou bouteilles, même dans des zones difficile d'accès > utilisation possible même à faible température > l'emplissage des bouteilles s'effectue par pesées (kg)	0°C environ > transport / stockage en phase liquide possible sous faible pression (environ 1 bar relatif à 15°C) > stockage en citerne ou bouteille > utilisation à température ambiante > l'emplissage des bouteilles s'effectue par pesées (kg)
Densité phase gazeuse	Plus léger que l'air > aération en partie haute	Plus lourd que l'air > aération en partie basse	Plus lourd que l'air > aération en partie basse
Pouvoir calorifique inférieur (=PCI) (= énergie dégagée par la combustion d'1kg de gaz) [M] : mégajoule (1 M) = 1 000 000 J	13.8 kWh/kg (49,6 MJ/kg) Attention le plus souvent le gaz naturel est donnée en kWh/m³ et en PCS	12.8 kWh/kg (46 MJ/kg)	12.7 kWh/kg (45.6 MJ/kg)

Emission de gaz à effet de serre

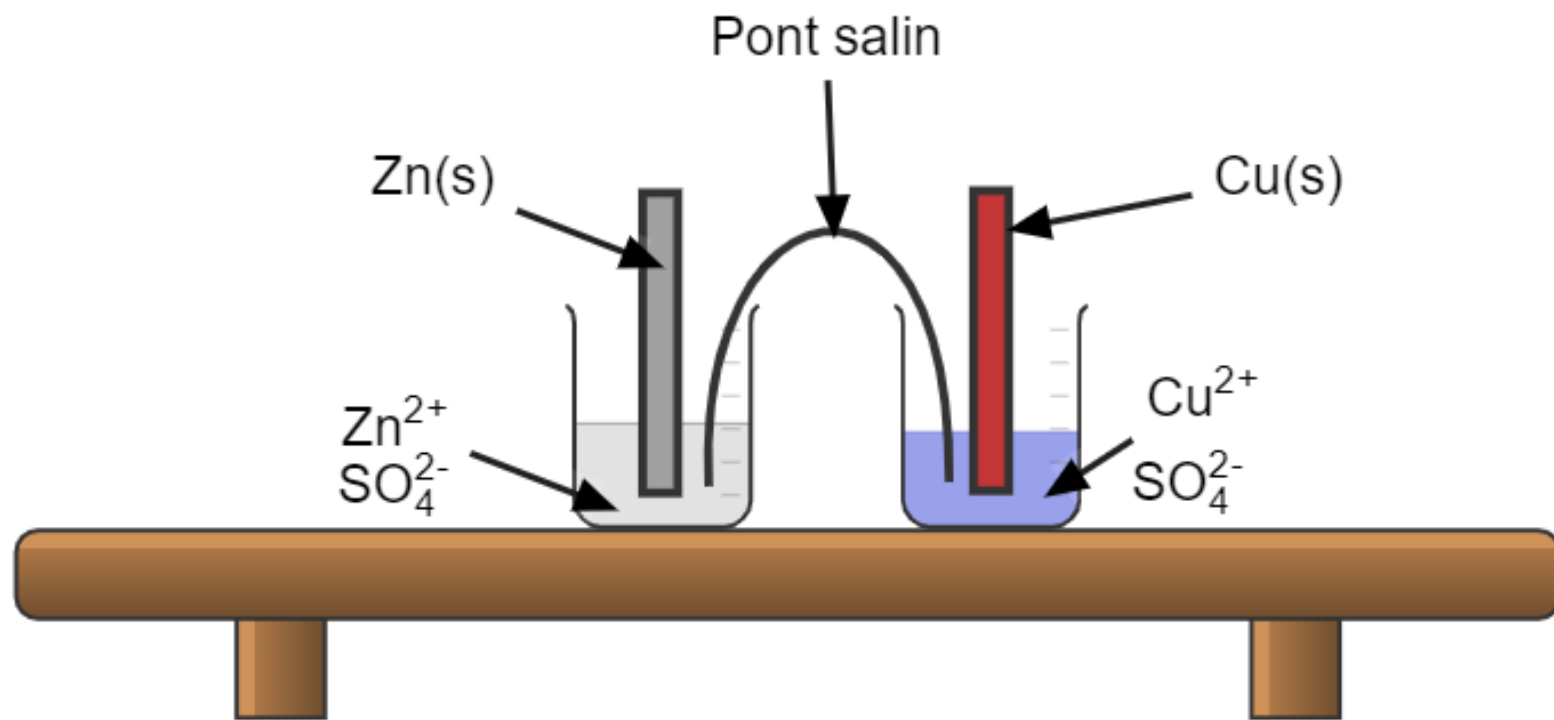


Emission de gaz à effet de serre

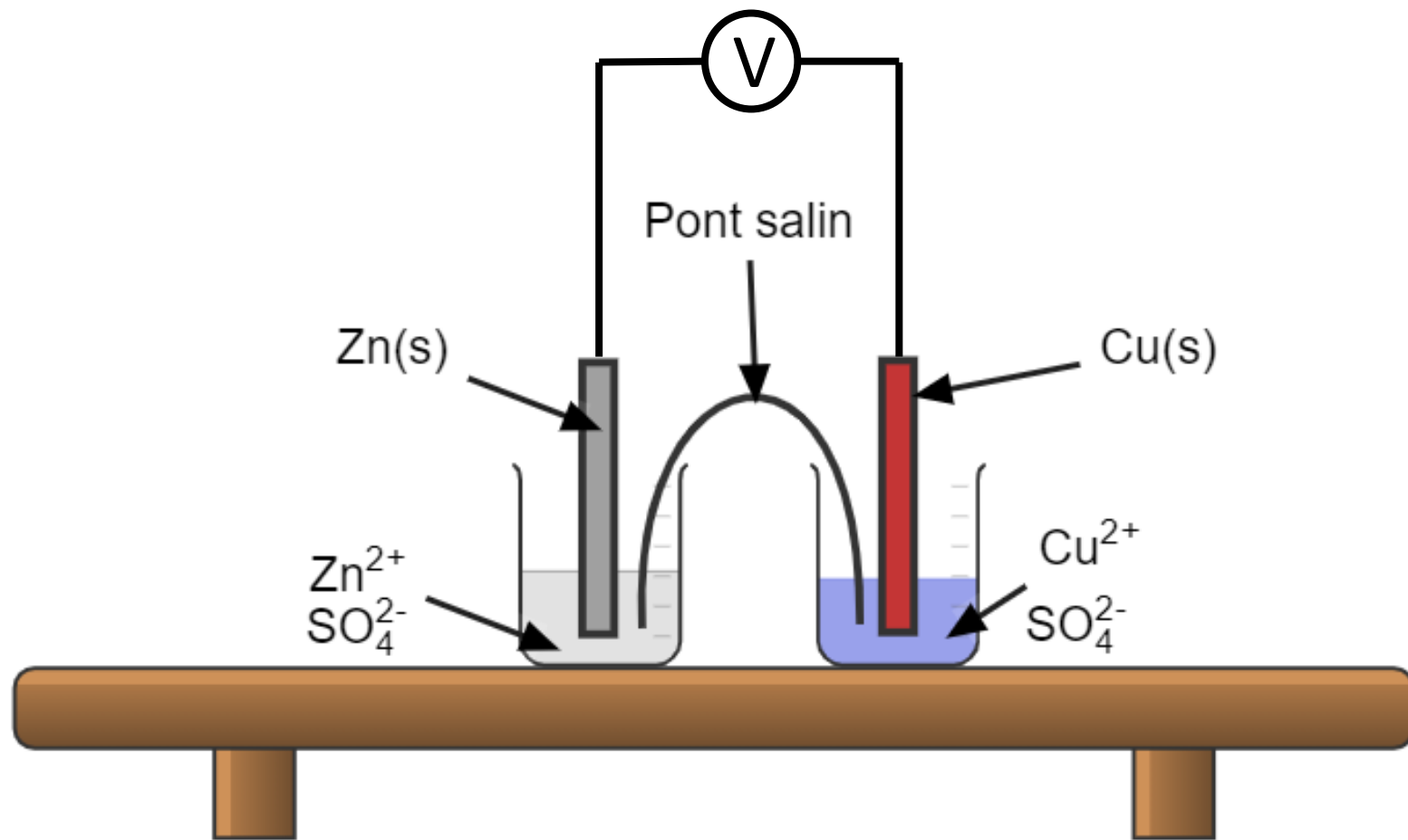


Dégagement de CO2 à la combustion	205 gCO2/kWh (PCI)	233 gCO2/kWh (PCI)	239 gCO2/kWh
Emission de CO2 des énergies sur leur cycle de vie de l'extraction à la combustion. (source ADEME)	241 gCO2/kWh (PCI)	266 gCO2/kWh (PCI)	266 gCO2/kWh (PCI)

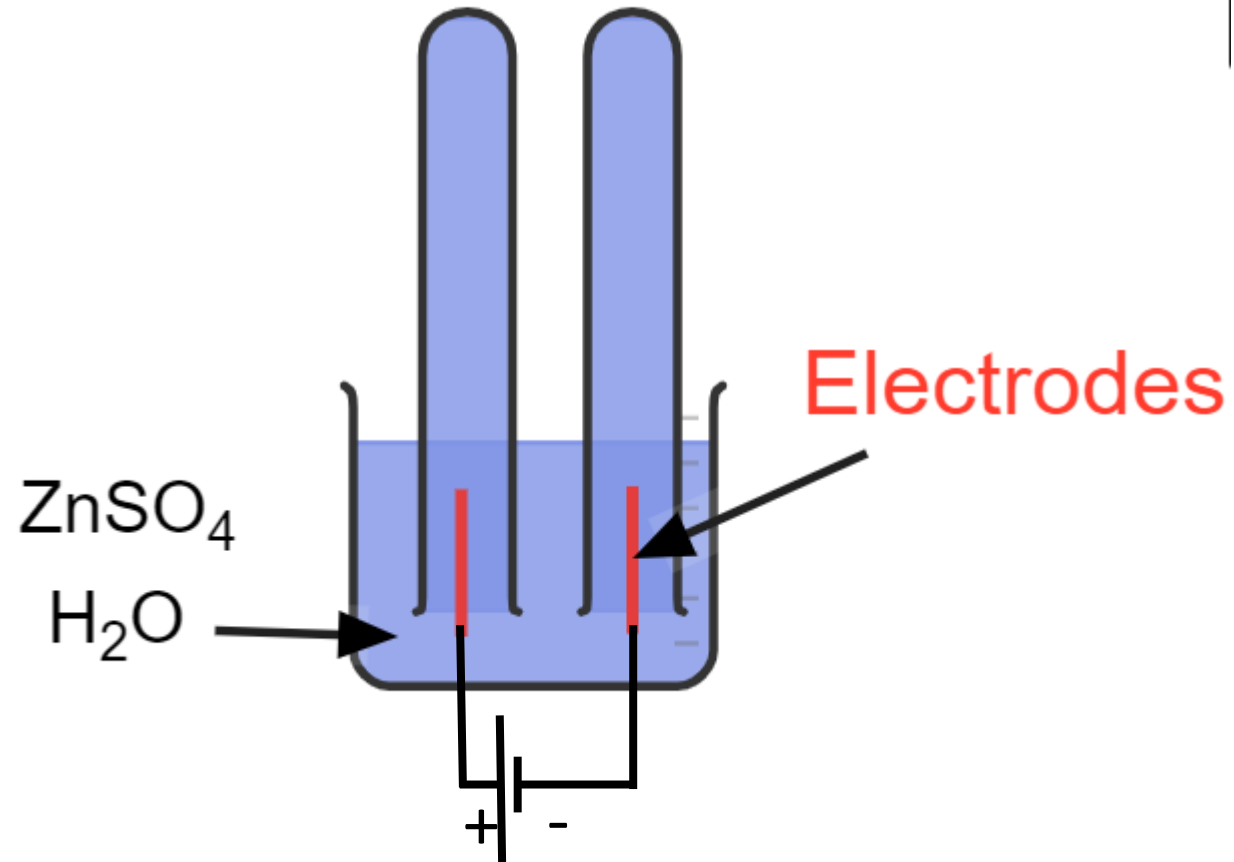
Pile Daniell



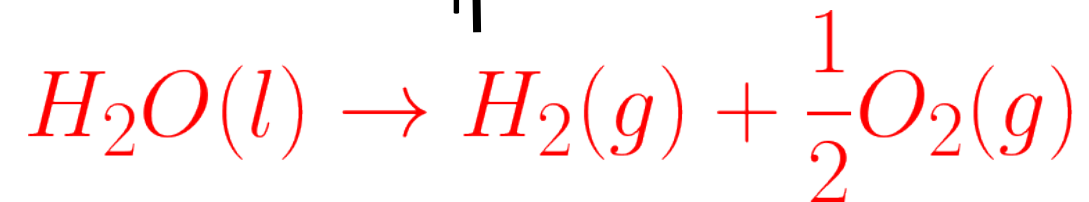
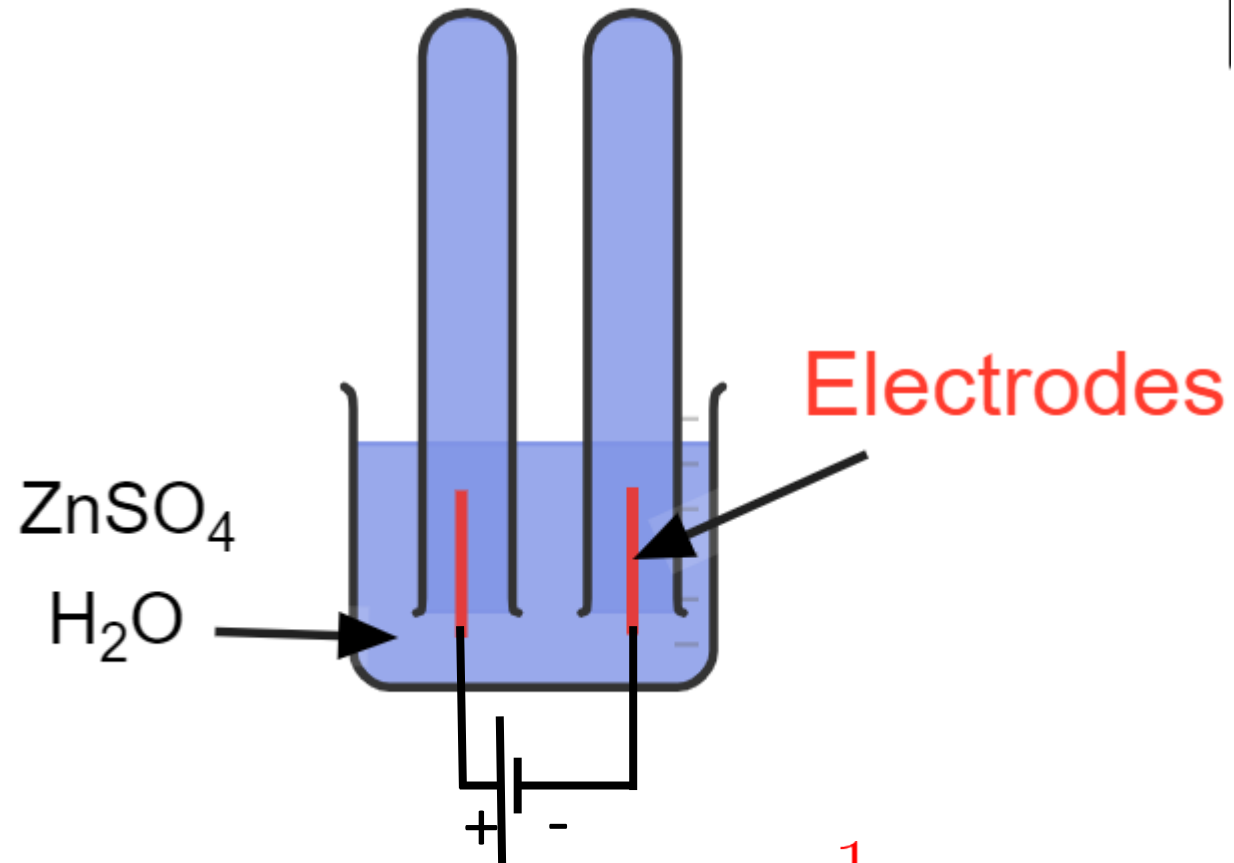
Pile Daniell



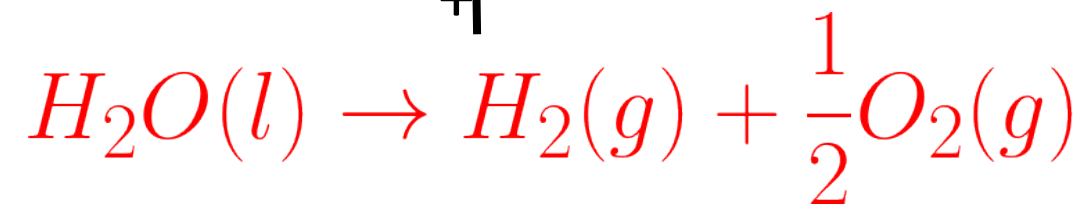
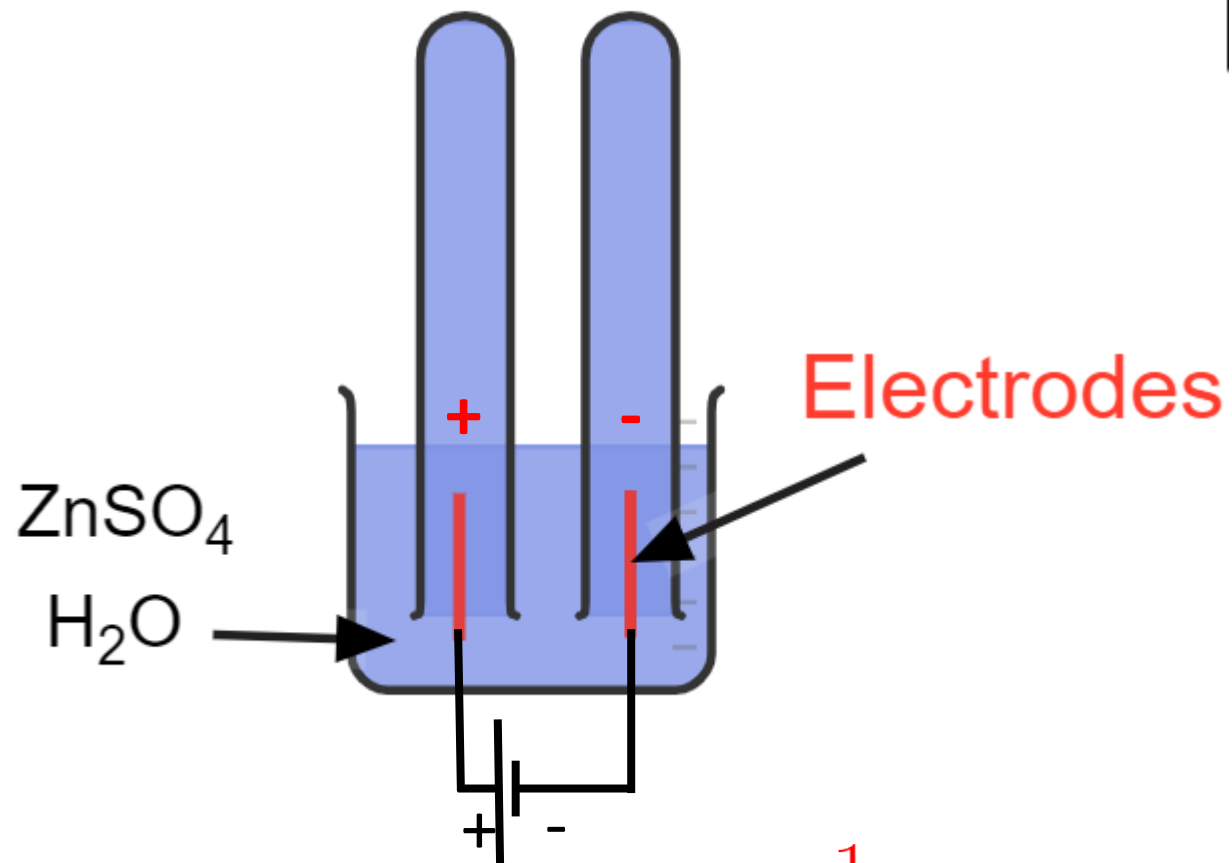
Electrolyse : recharge d'une pile



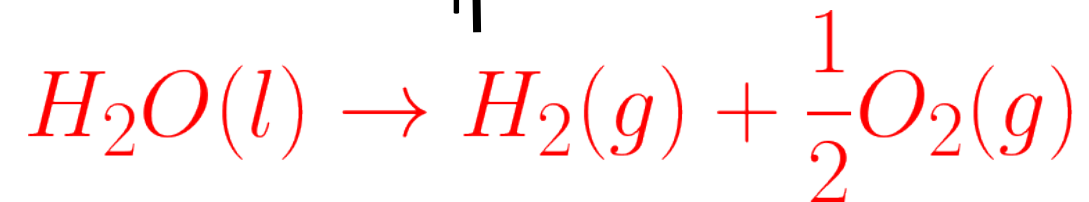
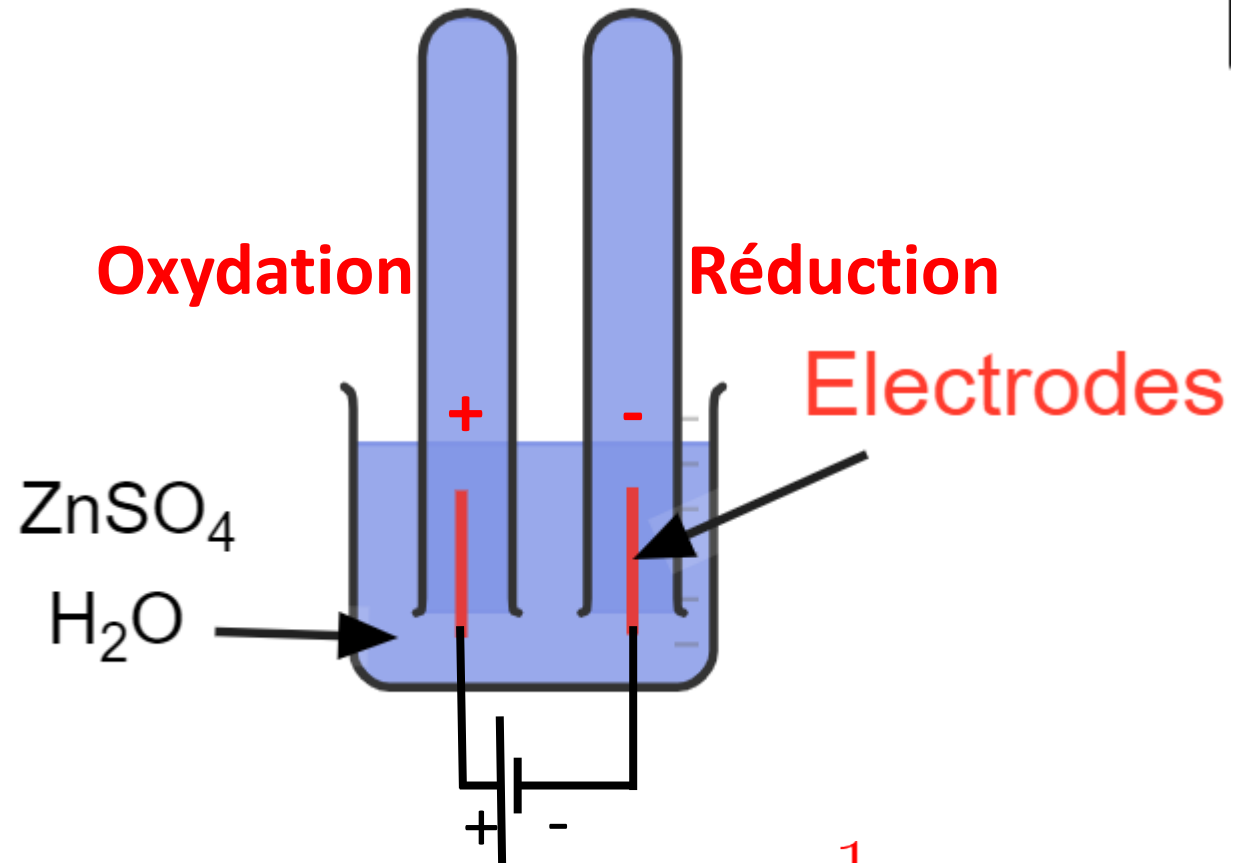
Electrolyse : recharge d'une pile



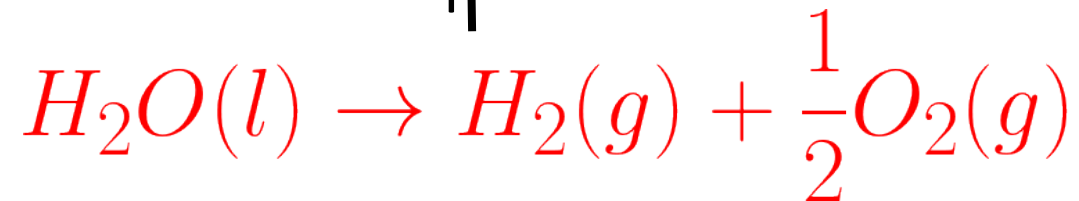
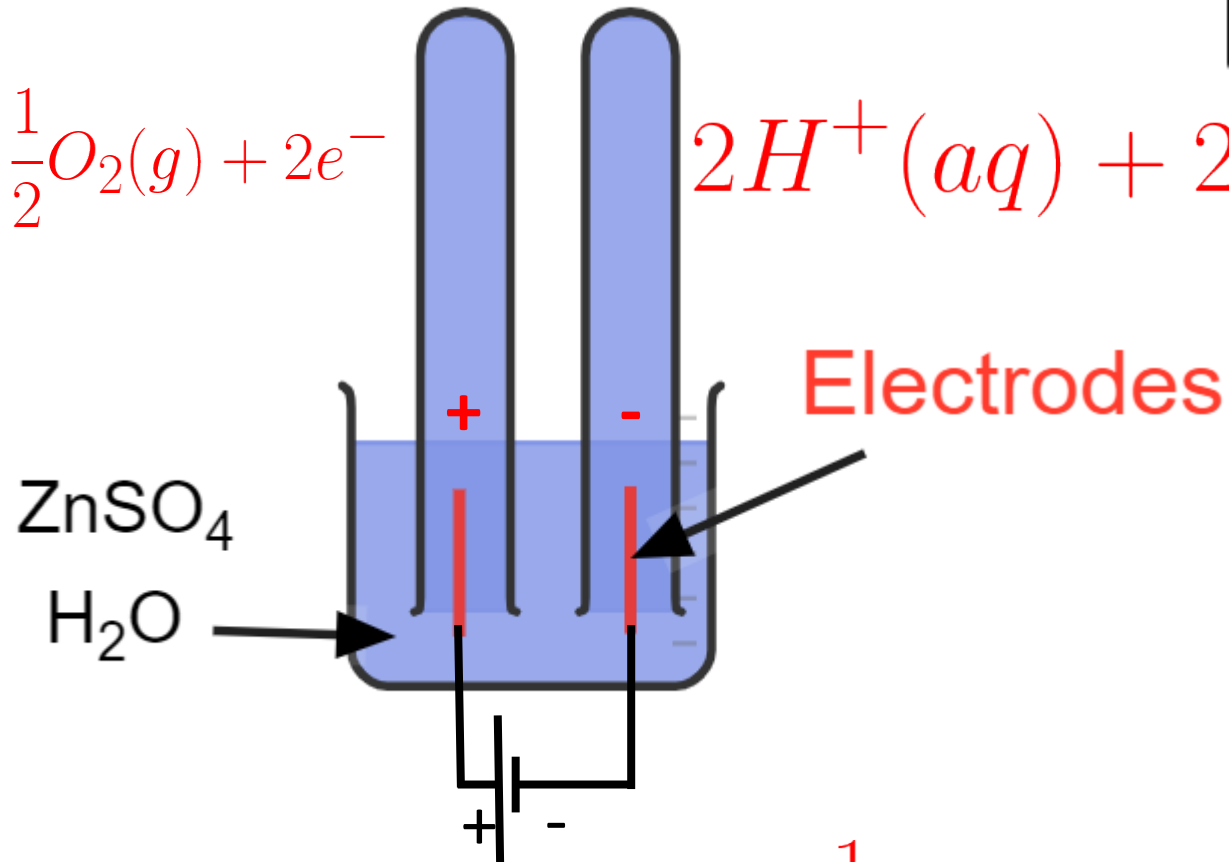
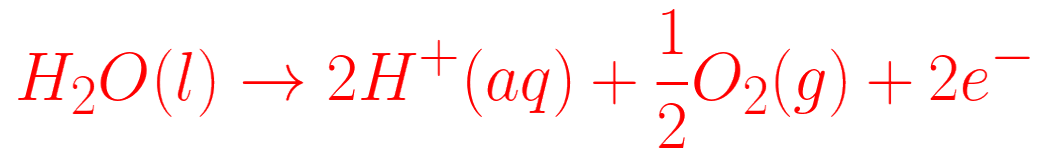
Electrolyse : recharge d'une pile



Electrolyse : recharge d'une pile



Electrolyse : recharge d'une pile



Electrolyse : recharge d'une pile

