

Étude d'une transformation chimique permettant de produire du dihydrogène

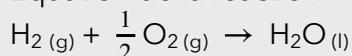
L'Hindenburg a été le 129^{ème} dirigeable construit par la société allemande Zeppelin entre 1935 et 1936. Dirigeable le plus grand et le plus luxueux jamais construit, avec ses dimensions hors normes de plus de 240 m de long, il pouvait accueillir 124 personnes et comportait une salle à manger, un salon de lecture, un fumoir, des cuisines et plusieurs cabines. Disposant d'un volume de dihydrogène de près de 200 000 m³ et de 4 moteurs il affichait une vitesse de croisière de plus de 120 km.h⁻¹. Le 6 mai 1937, lors de son 63^{ème} voyage et après 77 heures de vol, il s'est écrasé à l'atterrissage à Lakehurst dans le New Jersey.

On explique aujourd'hui cet accident de la façon suivante : après trois jours de vol, le dirigeable chargé d'électricité statique et après avoir rencontré un orage aurait connu une défaillance technique engendrant une fuite de dihydrogène. Une décharge d'électricité statique créée lorsqu'une des amarres du dirigeable a touché le sol aurait amorcé la combustion du dihydrogène, réaction du dihydrogène avec le dioxygène de l'air.



Données :

- Équation de la réaction modélisant la combustion du dihydrogène :



- Numéros atomiques : H (Z = 1) ; O (Z = 8)
- Énergies de liaison :

Liaison	H - H	O = O	O - H
Énergie de liaison (en kJ.mol ⁻¹)	$D_{\text{H-H}} = 436$	$D_{\text{O=O}} = 496$	$D_{\text{O-H}} = 463$

- Volume molaire des gaz à 20°C : $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$
- Le TNT (trinitrotoluène) est un explosif. On compare souvent les énergies produites lors des explosions en équivalent TNT, l'explosion d'un gramme de TNT libérant une énergie de 4184 J.

- Établir les schémas de Lewis des molécules H₂, O₂ et H₂O.
- Identifier la nature et le nombre de liaisons rompues et formées au cours de la combustion du dihydrogène.
- Combien de tonnes de TNT produiraient une énergie équivalente lors de son explosion à celle produite par l'explosion du dihydrogène contenu dans l'Hindenburg ?

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.