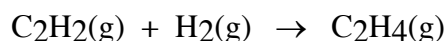


Les valeurs thermodynamiques peuvent être retrouvées dans les annexes du livre d'exercices disponibles sur le site moodle du cours.

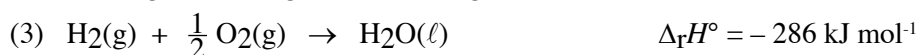
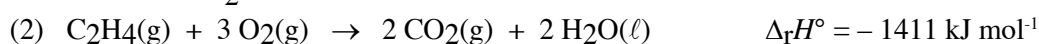
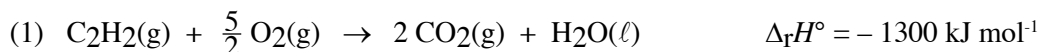
Exercice 1 (8.1.1)

Déterminer l'enthalpie de l'hydrogénation de l'éthyne, C_2H_2 , en éthène, C_2H_4 , à partir des chaleurs de combustion de l'éthyne ($-1300 \text{ kJ mol}^{-1}$) de l'éthène ($-1411 \text{ kJ mol}^{-1}$) et de l'hydrogène (-286 kJ mol^{-1}) en considérant l'eau sous forme liquide. Quelle est la masse perdue ou gagnée par le système lors de la production d'éthène par hydrogénation d'une tonne d'éthyne ?

La réaction principale s'écrit :

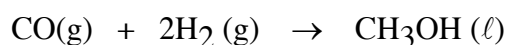


et les réactions de combustion, respectivement :



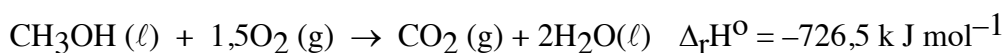
Exercice 2 (8.2.1)

Soit la réaction



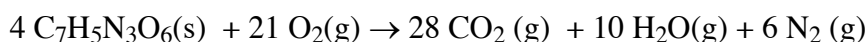
Calculer la variation d'enthalpie standard de cette réaction $\Delta_r H^\circ$ connaissant les chaleurs de combustion $\Delta_r H^\circ$ suivantes

Soient les réactions suivantes :



Exercice 3

On peut utiliser le trinitrotoluène (TNT) en principe comme propergol pour fusée, les gaz formés par sa décomposition fournissant la poussée nécessaire en s'échappant de la fusée.



- Calculer la chaleur dégagée lors de la réaction d'un gramme de TNT, à 25°C et 1 bar.
- Calculer le volume des gaz produits d'une mol de TNT à 25°C et 1 bar.

Donnée : $\Delta_r H^\circ (C_7H_5N_3O_6(s)) = -67 \text{ kJ mol}^{-1}$

Exercice 4 (8.1.4)

Calculer les variations d'entropie associées aux réactions suivantes aux conditions standard à 25°C et donner une interprétation des valeurs obtenues. Les données thermodynamiques sont à chercher dans les tables.

- a) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- b) $6C(s) + 3H_2(g) \rightarrow C_6H_6(l)$
- c) $Fe(s) + 0,5O_2 \rightarrow FeO(s)$
- d) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

Exercice 5

Soit la réaction dans un récipient fermé:



- a) La décomposition de CuO est-elle exothermique ou endothermique aux conditions standard à 25 °C ?
- b) La décomposition de CuO est-elle spontanée aux conditions standard à 25 °C ? Si non, peut-elle le devenir à une autre température.

Données (à 25°C)	CuO(s)	Cu ₂ O(s)	O ₂ (g)
$\Delta_f H^\circ$ [kJ mol ⁻¹]	-157,3	-168,6	0
S° [J mol ⁻¹ K ⁻¹]	42,6	93,1	205,1

Exercice 5

Indiquer quelle(s) est (sont) le(s) affirmation(s) correcte(s) :

L'enthalpie de formation standard $\Delta_f H^\circ$ à 298 K de l'acide acétique CH₃COOH (l) correspond à l'enthalpie de la réaction

- a) $CH_4(g) + CO_2(g) \rightarrow CH_3COOH(l)$
- b) $2C(s) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_3COOH(l)$
- c) $2C(s) + 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH(l)$
- d) $2C(s) + 4H(g) + 2O(g) \rightarrow CH_3COOH(l)$

Exercice 7

Soient les réactions suivantes aux conditions standard et à 298 K:

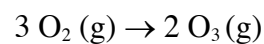
- 1. $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ $\Delta_f H^\circ = ?$
- 2. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ $\Delta_f H^\circ = -2220 \text{ kJ mol}^{-1}$
- 3. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_f H^\circ = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$



Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ$ de la réaction 1 (par mole de C_3H_8), à partir des enthalpies standard des réactions 2 - 4. (Les valeurs de $\Delta_r H^\circ$ sont données pour une mole de produit ou de réactif dont le coefficient stoechiométrique est égal à 1 pour chaque réaction).

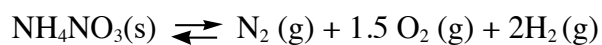
Exercice 8

La réaction de formation de l'ozone $\text{O}_3(\text{g})$ à partir de l'oxygène $\text{O}_2(\text{g})$ est-elle spontanée aux conditions standard à 25°C . Donnée: $\Delta_r H^\circ = 285 \text{ kJ/mol}$ (95 kJ/mol O_2).



Exercice 9

Soit la réaction suivante aux conditions standard



Donnée : $\Delta_f H^\circ (\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})) = -365 \text{ kJ/mol}$

Indiquer la ou les affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante (en considérant la réaction dans le sens direct)

- a) $\Delta_r H^\circ > 0$
- b) $\Delta_r S^\circ > 0$
- c) la réaction est spontanée à toutes les températures
- d) la réaction est spontanée aux températures supérieures à $\Delta_r H^\circ / \Delta_r S^\circ$