

Cours thermodynamiques Catherine Vénien-Bryan

Travaux dirigés-Exercices

1. Définition d'un système

Indiquez si les systèmes suivants sont fermés ou ouverts

vous (oui, vous, là, en face du cours)

La pièce dans laquelle vous vous trouvez (vous inclus)

Une voiture qui roule

Le circuit primaire d'une centrale nucléaire

La Terre, l'Univers

2. **Le baromètre** au niveau de la mer indique 740 mm Hg. La tendance est-elle au beau temps ou au mauvais temps?

3. Le premier principe de la thermodynamique

En une année, la Terre effectue une rotation complète autour du soleil

Appliquer le premier principe à cette transformation

Définir le système qui doit être fermé, puis la transformation (état initial et état final)

Faire l'inventaire des actions extérieures et exprimer le travail, déterminer si il y a échange de chaleur.

Appliquez le premier principe au Soleil seul (système fermé)

Revenez sur terre et appliquez le premier principe à votre ordinateur allumé en face de vous

4. Transformations

Pour vous faire couler un bain à 35°C, vous disposez d'un robinet d'eau chaude à 80°C et d'un robinet d'eau froide à 20°C. La baignoire doit contenir 200 kg d'eau (soit 200 L).

Quelles sont les masses M_c d'eau chaude et M_f d'eau froide utilisées

5. Pression osmotique

Une cellule vivante, de paroi semi-perméable contient un liquide composé essentiellement d'eau salée (7 g/L de NaCl). Que se passe-t-il si on la plonge dans l'eau pure ? dans de l'eau très salée ? L'effet observé est-il dû aux chocs avec les molécules d'eau ou de sel ?

6. **Les gaz parfaits** L'hydrolyse de l'eau conduit à la formation de gaz oxygène et hydrogène. Quelles sont les volumes de ces gaz produits par l'hydrolyse de 1 g d'eau à pression atmosphérique et 20°C?

Pour rappel l'hydrolyse d' 1 mole H_2O donne $1/2$ mole H_2 et $1/2$ mole O_2

Le volume d'une mole = 22.4 l /mole

7. Bilan énergétique Quantité de chaleur

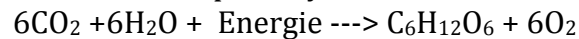
a) Calculer la quantité de chaleur à fournir pour transformer 80 litres d'eau à 20°C en vapeur saturante à pression atmosphérique.

On donne chaleur spécifique $c_{\text{glace}} = 2,1 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_{\text{liq}} = 4,18 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_{\text{vapeur}} = 2,0 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $L_f = 334 \text{ kJ/kg}$, $L_v = 2255 \text{ kJ/kg}$.

b) Puis si l'on veut transformer 80 litres de glace à -10°C en vapeur saturante à 110°C.

8. Enthalpie de réaction chimique

La réaction de photosynthèse est-elle endothermique ou exothermique ?

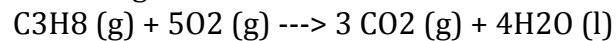


9. Loi de Hess

Calculer l'enthalpie de la réaction suivante en utilisant la loi de Hess :

-Pour une mole

-Pour 33g de C_3H_8



$$\Delta H^\circ_f \text{C}_3\text{H}_8 = -103.88 \text{ KJ}$$

$$\Delta H^\circ_f \text{O}_2 = 0 \text{ KJ}$$

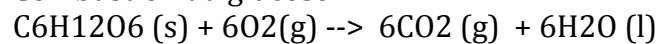
$$\Delta H^\circ_f \text{CO}_2 = -393.52 \text{ KJ}$$

$$\Delta H^\circ_f \text{H}_2\text{O} = -285.1 \text{ KJ}$$

10. Energie de Gibbs enthalpie libre

Calculer l'énergie de Gibbs pour la réaction suivante :

Combustion du glucose



$$\Delta H^\circ_{\text{comb}} = -2808 \text{ (KJ/mol)}$$

$$\Delta S^\circ_{\text{comb}} = +259 \text{ (J/mol.K)}$$