



Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2020 - 2021

Unité d'Enseignement 6

Sujet Contrôle Continu

5 pages

14 questions

30 minutes

Question 1 :

- A. L'énergie interne U d'un système thermodynamique est une variable intensive.
- B. La variation d'énergie interne ΔU est indépendante de la transformation thermodynamique faisant passer un système de l'état initial i à l'état final f .
- C. L'énergie interne d'un gaz parfait ne dépend que de sa température.
- D. La somme $Q+W$ n'est pas une fonction d'état.
- E. L'énergie interne d'un gaz parfait représente l'énergie cinétique des molécules le composant.

Question 2 :

Une mole de gaz parfait subit une transformation isobare. On note p_0 la pression appliquée par l'extérieur sur le gaz et respectivement V_0 et V_1 , le volume du gaz à l'état initial et à l'état final.

Le travail (en J) reçu par le gaz est :

- A. $W = 0$, car isobare.
- B. $W = p_0(V_1 - V_0)$.
- C. $W = -p_0(V_1 - V_0)$.
- D. Positif si $V_1 > V_0$.
- E. Positif si $V_1 < V_0$.

Question 3 :

Une mole de gaz parfait subit une transformation isotherme. On note T_0 la température du gaz à l'état initial et respectivement V_0 et V_1 , le volume du gaz à l'état initial et à l'état final. On note R la constante des gaz parfaits.

Le transfert thermique (ou quantité de chaleur) (en J) reçu par le gaz est :

- A. $Q = 0$ car transformation isotherme.
- B. $Q = RT_0 \ln \frac{V_1}{V_0}$.
- C. $Q = -RT_0 \ln \frac{V_1}{V_0}$.
- D. Positif si $V_1 > V_0$.
- E. Négatif si $V_1 > V_0$.

Question 4 :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation isochore lui permettant de passer d'un état d'équilibre 1 ($p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 32 \text{ L}$) à un état d'équilibre 2 ($p_2 = 10^6 \text{ Pa}$, V_2).

Quelle est la variation d'entropie (en $J \cdot K^{-1}$) du gaz lorsqu'il passe de l'état 1 à l'état 2 ?

On note C_V (en $J \cdot K^{-1}$) la capacité thermique à volume constant (supposée constante) du gaz parfait.

On donne $R \approx 8 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

- A. $\Delta S = C_V \ln(0,01)$.
- B. $\Delta S = C_V \ln(0,1)$.
- C. $\Delta S = C_V \ln(1)$.
- D. $\Delta S = C_V \ln(10)$.
- E. $\Delta S = C_V \ln(100)$.

Question 5 :

1000 atomes de gaz parfait sont présents dans un cube de 1 micromètre d'arête à 327 °C. On prendra $N_a = 6 \times 10^{23}$, $R = 8 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

- A. Il n'est pas possible de calculer la pression dans le cube car il manque des données.
- B. La pression dans le cube est égale à 8 Pa.
- C. La pression est nulle pour si peu de particules.
- D. La pression dans le cube est égale à $8 \times 10 \text{ Pa}$.
- E. La vitesse des atomes dans le cube suit la répartition de Maxwell-Boltzmann.

Question 6 :

Pour un gaz parfait, toutes choses égales par ailleurs dans l'énoncé :

- A. La pression est proportionnellement croissante avec la température.
- B. La pression est décroissante avec une hausse de la température.
- C. La température augmente, si le volume augmente.
- D. La pression est proportionnellement croissante avec le volume du gaz.
- E. La pression est décroissante avec une augmentation du volume du gaz.

Question 7 :

La dimension :

- A. D'un angle solide est L^2 .
- B. D'une énergie est ML^2T^{-2} .
- C. D'une quantité de mouvement est ML^2T^{-1} .
- D. D'une charge électrique est TI .
- E. De la constante de Boltzmann est $ML^2T^{-2}\theta^{-1}$.

Question 8 (5/0) :

La vitesse v acquise par un corps de masse m tombant dans le vide, d'une hauteur h peut s'écrire sous la forme :

$$v = km^\alpha h^\beta g^\gamma$$

où k est une constante sans dimension et g l'accélération de la pesanteur.

Déterminer par analyse dimensionnelle, les valeurs numériques des exposants α , β et γ .

- A. $\alpha = \frac{1}{2}$; $\beta = -\frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$
- B. $\alpha = -\frac{1}{2}$; $\beta = -\frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$
- C. $\alpha = 0$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$
- D. $\alpha = \frac{1}{2}$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$
- E. $\alpha = 0$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = -\frac{1}{2}$

Question 9 (5/0) :

Dans une éprouvette cylindrique, se trouve à volume égal de l'eau de densité 1, et au-dessus, de l'huile de densité 0,8. On considère les deux liquides non miscibles. La surface libre se trouve à la hauteur, $h = 30$ cm, du fond de l'éprouvette. Quelle est la pression exercée par les liquides sur le fond de l'éprouvette ? Si besoin $P_{\text{atm}} = 10^5$ Pa et $g = 10$ m.s⁻².

- A. 130 Pa.
- B. 270 Pa.
- C. 1 300 Pa.
- D. 2 700 Pa.
- E. 13 000 Pa.

Question 10 (5/0) :

Du sang, de viscosité 2.10^{-3} Pa.s et de densité 1, s'écoule dans une artère horizontale de 4 mm de diamètre. Jusqu'à quelle valeur du débit sanguin l'écoulement restera sûrement laminaire ? Si besoin, $\pi = 3$ et $g = 10$ m.s⁻².

- A. 5.10^{-6} m³.s⁻¹
- B. 12.10^{-6} m³.s⁻¹
- C. 24.10^{-6} m³.s⁻¹
- D. 30.10^{-6} m³.s⁻¹
- E. 32.10^{-6} m³.s⁻¹

Question 11 :

Une aiguille à injection hypodermique est longue de 2 cm. Son rayon intérieur vaut 0,3 mm. Le débit de l'eau forcée à travers l'aiguille est de $10^{-7} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. En supposant que l'écoulement reste laminaire :

Si besoin, viscosité de l'eau $\eta_{\text{eau}} = 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ et $\pi = 3$.

- A. La vitesse moyenne de l'eau est de $0,370 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- B. La vitesse moyenne de l'eau est de $0,590 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- C. La vitesse maximale de l'eau est de $1,080 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- D. La perte de charge nécessaire pour avoir un tel débit est de 658 Pa.
- E. La perte de charge nécessaire pour avoir un tel débit est de 920 Pa.

Question 12 :

À une température donnée, pour optimiser le flux J dans la formule de Fick, on voudra :

- A. Augmenter D , le coefficient de diffusion.
- B. Augmenter S , la surface d'échange.
- C. Augmenter x , la distance de diffusion.
- D. Inverser le sens du flux.
- E. Augmenter ΔC , le gradient de concentration.

Question 13 :

Avec un osmomètre à paroi dialysante (Dutrochet), on mesure contre de l'eau pure la pression osmotique d'une solution formée d'une macromolécule neutre et de 0,1 M de NaCl. Si on remplace l'eau pure par une solution de 0,01 M de NaCl, la pression mesurée :

- A. Est plus grande.
- B. Est plus petite.
- C. Est inchangée.
- D. Est doublée.
- E. Est diminuée de moitié.

Question 14 :

Deux compartiments A et B de volumes fixes d'1 litre sont séparés par une membrane dialysante. On introduit en A, 5 mmoles de protéinate de sodium R^{5-} , 5 Na^+ ; et en B, 50 mmoles de NaCl. Si besoin, $RT = 2500 \text{ SI}$ et $\ln(1,5) = 0,4$.

- A. À l'équilibre, 10 mEq de sodium et de chlore sont passés du côté A.
- B. La pression oncotique vaut 25 000 Pa.
- C. À l'équilibre, il n'y a pas de Cl^- du côté A car la protéine repousse les ions de même signe qu'elle.
- D. La différence de potentiel $V_A - V_B$ à l'équilibre vaut +17,9 mV.
- E. Si on remplace au départ la membrane dialysante par une membrane strictement semi-perméable, il n'y a plus de pression osmotique.