

TUTORAT UE 3 2013-2014 – Physique

Séance n°6 – Semaine du 21/10/2013

Etats de la matière II – Propriétés colligatives des solutions Pr Wisniewski

Séance préparée par Zakaria LAHMAR et Simon MESTRALETTI (ATM²)

QCM n°1 : La température au cours d'un changement d'état provoqué :

- A. Est indépendante du corps considéré.
- B. Est indépendante de la pression ambiante.
- C. Est indépendante du type de changement d'état.
- D. Est indépendante du sens du changement d'état.
- E. Reste constante tout au long du changement d'état.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On soumet un bloc de glace d'1,8kg à quelques expériences à la pression atmosphérique.

Données :

Capacité calorifique massique de l'eau (gaz) : $1850 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Capacité calorifique massique de l'eau (liquide) : $4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Capacité calorifique massique de l'eau (solide) : $2060 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Chaleur latente de fusion de l'eau : 80 kcal.kg^{-1}
Chaleur latente de vaporisation de l'eau : 2257 kJ.kg^{-1}
1 calorie = 4,18 J

- A. Il faut apporter 207 kcal à notre bloc de glace à -34°C pour obtenir de l'eau à 18°C .
- B. Il faut apporter 595kJ à notre bloc de glace à -34°C pour obtenir de l'eau à 0°C .
- C. Il faut apporter 595kJ à notre bloc de glace à -34°C pour obtenir de la vapeur à 180°C .
- D. Dans l'expérience de l'item B le bloc de glace subit une fusion puis une liquéfaction.
- E. Dans l'expérience de l'item C le bloc de glace subit une fusion puis une sublimation.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Concernant la propagation de la chaleur, choisir la ou les propositions exactes.

- A. La chaleur se propage selon 3 modes : conduction, convection et rayonnement.
- B. La propagation par conduction thermique implique un mouvement macroscopique pour que le transfert de chaleur se fasse d'un endroit à l'autre du milieu.
- C. Pour ralentir la perte de chaleur dans le froid par convection il faut réduire le flux thermique Φ , c'est-à-dire diminuer $(\Theta_A - \Theta_B)$ et/ou réduire la surface S de contact avec le milieu extérieur.
- D. La convection se caractérise par le transport de chaleur par une partie d'un fluide qui se mélange dans un autre.
- E. La convection peut être forcée, ou naturelle comme dans le cas de la circulation du sang dans l'organisme.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Soit une tige métallique de diamètre 2 cm et de longueur 20 cm. On note A l'extrémité en contact avec la flamme et B l'extrémité tenue par le sujet. On mesure la température au niveau de la flamme, on trouve $\Theta_A = 1200^\circ\text{C}$. On sait que le flux thermique à travers la section droite du cylindre est de 144,5 W.

Donnée : $\sigma = 80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$.

- A. La chaleur se propage préférentiellement par conduction au niveau de la tige métallique car les mouvements macroscopiques sont inhibés.
 - B. La température au point B est de 50K
 - C. La température au point B est de 323K.
 - D. La quantité de chaleur passant par la section droite du cylindre en 45 secondes est d'environ 6502 kJ
- Dès les premières sensations de brûlure le sujet lâche la tige et passe immédiatement sa main sous l'eau froide du robinet.**
- E. La convection de l'eau froide au contact de sa peau favorise la perte de chaleur par conduction.
 - F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Soit une sphère de diamètre $d = 20\text{cm}$, à la température $T = 37^\circ\text{C}$, assimilée à un corps noir. On la place dans un environnement à $T_0 = 25^\circ\text{C}$.

Données : K_2 (constante de Wien) = $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$;
 K_3 (constante de Stefan-Boltzmann) = $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ SI}$;
Vitesse de la lumière $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

- A. Un corps noir est un émetteur et un absorbeur parfait
- B. La puissance nette rayonnée est de 38,45 W.
- C. Le pic d'émissivité se situe à une fréquence de $3,1 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$, ce qui correspond à une longueur d'onde appartenant au visible.
- D. L'énergie nette rayonnée durant 60 min est de 34.6 kJ.
- E. Si la température du corps noir diminue alors la longueur d'onde correspondant au maximum d'énergie rayonnée sera plus élevée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Soit un corps à 60°C de capacité calorifique massique c_1 et de masse $m_1 = 3m_2$, et un corps à 90°C de capacité calorifique massique $c_2 = (3/2)c_1$ et de masse m_2 . Les deux corps sont mis ensemble et isolés thermiquement de l'extérieur. La température d'équilibre est estimée à :

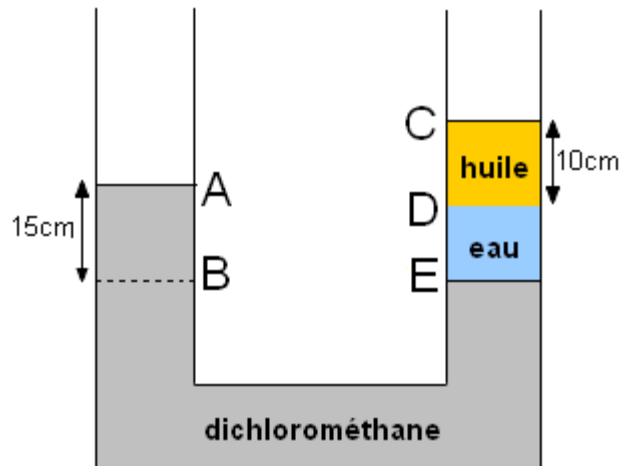
- A. 105°C
- B. 343K
- C. 60°C
- D. 158°F
- E. La capacité calorifique massique d'un corps correspond à la quantité de chaleur nécessaire pour élever sa température d'un degré (par unité de masse de ce corps).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : La quantité de chaleur éliminée par Raja pendant 24h est de 684,4kcal. Il a éliminé environ 0,7L par perspiration insensible et un volume V de sueur dont 80% se vaporise sur sa peau. La chaleur latente de vaporisation de l'eau sa peau est de 580cal/g. On donne $4,18 \text{ J} = 1\text{cal}$.

- A. Raja a éliminé environ $119\text{kJ}\cdot\text{h}^{-1}$.
- B. Raja a éliminé 1,18L de sueur.
- C. Raja a éliminé 1,3L de sueur.
- D. 0,48L de sueur se sont vaporisés.
- E. 0,60L de sueur se sont vaporisés.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On considère un tube en U ouvert à ses deux extrémités contenant de l'eau, du dichlorométhane et de l'huile. Le rayon du tube est constant et vaut 2 cm.

Données : $\rho_{\text{dichlorométhane}} = 1330 \text{ kg.m}^{-3}$; densité_{huile}=0,920 ; $h_B = h_E$; $P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 10^5 \text{ Pa}$; $g = 9.81 \text{ SI}$



- A. Si, dans un liquide au repos deux points (que l'on peut relier en restant dans le même liquide) sont au même niveau horizontal, alors la différence des pressions en ces deux points est nulle
- B. La hauteur d'eau est de 10,75 cm.
- C. La pression exercée par l'eau seule est supérieure à 1050 Pa.
- D. La pression en E est comprise entre 101 et 103 kPa.
- E. La force associée à la pression en E est d'environ 1281 N.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Soit une sphère de diamètre 4 cm et de masse volumique $\rho = 14,9 \text{ kg.L}^{-1}$. A un temps t_1 donné, cette sphère est plongée dans un fluide de densité $d = 13.6$ de sorte que seuls les 2 tiers du volume de cette sphère soient immergés.

Donnée : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- A. Le poids associé à la sphère est d'environ $4.9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.
- B. Au temps t_1 , la poussée d'Archimède à laquelle est soumise la sphère est de 3.0 N
- C. $\vec{P}_{\text{apparent}} = \vec{P} + \vec{A}$, donc le poids apparent d'un corps immergé est toujours supérieur au poids réel.
- D. Au temps t_1 , le poids apparent associé à la sphère est de 1,9 N.
- E. A partir du temps t_1 , la sphère va avoir tendance à s'enfoncer dans le fluide.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On donne $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ et $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cm Hg}$

- A. Le volume molaire d'un gaz parfait sous 2 atmosphères et à 20°C est de 12 L.
- B. Le volume molaire d'un gaz parfait sous 2 atmosphères et à 100°C est de 31 L.
- C. Le volume molaire d'un gaz parfait sous 1 atmosphère et à 100°C est de 15 L.
- D. Si un gaz parfait occupe un volume de 5L sous une pression de 450mmHg, il occupera un volume d'environ 3L à la même température sous une pression d'une atmosphère.
- E. Si un gaz parfait occupe un volume de 5L sous une pression d'une atmosphère, il occupera un volume d'environ 3L à la même température sous une pression de 1265mmHg.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : On donne les valeurs de la pression de vapeur saturante P_v^{sat} en fonction de la température θ :

θ (°C)	20	86	90	94	97	100
P_v^{sat} (atm)	0,023	0,6	0,7	0,8	0,9	1

On précise que la pression perd environ 10% de P_0 (avec P_0 = pression au niveau de la mer) chaque fois que l'on s'élève de 1000 m.

Donnée : Pression atmosphérique : 1 atm = 76 cmHg

- A. A 2000m d'altitude, de l'eau dans une casserole bout à une température de 100°C.
- B. A 4000m d'altitude, de l'eau dans une casserole bout à une température de 86°C.
- C. Si l'humidité relative est de 80% au niveau de la mer, la pression partielle de la vapeur d'eau à 100°C est de 608mmHg.
- D. Si l'humidité relative est de 80% au niveau de la mer, la pression partielle de la vapeur d'eau à 20°C est de 14mmHg.
- E. La pression de vapeur saturante est la pression partielle de la vapeur à partir de laquelle le phénomène d'évaporation n'est plus observé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Soit une solution diluée, choisir la ou les propositions exactes.

- A. $m_{\text{soluté}} \gg m_{\text{solvant}}$.
- B. La fraction molaire du solvant est très largement inférieure à 1.
- C. Molarité = $\frac{\text{molalité}}{\rho_{\text{solution}}}$
- D. Molarité = $\frac{C_{\text{massique}}}{M_{\text{soluté}} \times \rho_{\text{solution}}}$
- E. Fraction molaire_{soluté} = molalité x $M_{\text{soluté}}$
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : On prépare 2L d'une solution aqueuse contenant 10g de NaCl qui se dissocient totalement dans l'eau. On donne les masses molaires en g.mol^{-1} : $M(\text{Na})= 23$ et $M(\text{Cl})=35,5$, et $R=8,31\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A. La molarité du Na^+ est de 85mmol.L⁻¹
- B. La molarité du Cl^- est de 85mmol.L⁻¹
- C. L'osmolarité de la solution est de 85mmol.L⁻¹
- D. L'osmolarité de la solution est de 171 mmol.L⁻¹
- E. A 20°C, la pression osmotique développée par cette solution est de 414 Pa.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : On prépare 1L d'une solution aqueuse contenant 30g d'hypochlorite de calcium $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (que l'on suppose complètement dissocié en milieu aqueux) et 100 mmol d'acide acétique CH_3COOH (acide faible partiellement dissocié).

L'abaissement cryoscopique entre la solution et le solvant pur (eau) est de $-1,5^\circ\text{C}$.

**Données : Masses molaires (en g.mol^{-1}) : $M(\text{Ca})= 40,1$; $M(\text{Cl})=35,5$; $M(\text{O})=16$
Constante cryoscopique de l'eau : $K=1,86 \text{ K.L} .\text{mol}^{-1}$**

- A. L'osmolarité de la solution est de 0,178 osmol.L⁻¹
- B. L'osmolarité due uniquement à l'hypochlorite de calcium est de 0,806 osmol.L⁻¹
- C. L'osmolarité due uniquement à l'acide acétique est de 0,629 osmol.L⁻¹
- D. Le coefficient de dissociation de l'acide acétique est de 22%.
- E. Le coefficient de dissociation de l'acide acétique est égal à 1.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Un soluté AB possède un degré d'ionisation de 70% lorsqu'il est mis en solution dans l'eau avec une concentration de $0,8\text{mol.L}^{-1}$. Quel est le point de congélation de la solution ?

Données : *Constante cryoscopique de l'eau* : $K=1,86\text{ K.L .mol}^{-1}$
Température de fusion de l'eau : $T=273\text{K}$

- A. $-0,45^{\circ}\text{C}$
- B. $2,53^{\circ}\text{C}$
- C. $-2,53^{\circ}\text{C}$
- D. La température de solidification de la solution est plus basse que la température de solidification du solvant seul.
- E. La température de solidification de la solution est plus haute que la température de solidification du solvant seul.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.