

# TUTORAT UE 3 2012-2013 – Physique

## Séance n°6 – Semaine du 15/10/2012

### *Etats de la matière 2 – Propriétés colligatives* *Pr. Wisniewski*

Séance préparée par tous les tuteurs de l'ATM<sup>2</sup>

**QCM n°1 :** Un corps noir de surface  $S = 5\text{cm}^2$  est à une température de  $T = 50^\circ\text{C}$ , il est situé dans un environnement de  $T_0 = 37^\circ\text{C}$ .

Données :  $K$  (constante de Wien) =  $3.10^{-3}\text{m.K}^{-1}$

$K'$  (constante de Stefan-Boltzmann) =  $5,67.10^{-8}\text{SI}$  ; vitesse de la lumière  $c = 3.10^8\text{m.s}^{-1}$

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La longueur d'onde pour laquelle le corps noir émet le plus d'énergie est  $\lambda_m = 60\mu\text{m}$ .
- B. La longueur d'onde pour laquelle le corps noir émet le plus d'énergie correspond à une fréquence de 108kHz.
- C. L'énergie nette rayonnée par le corps noir durant 15 minutes est de 1,3J .
- D. L'énergie nette rayonnée par le corps noir durant 15 minutes est de 42 J
- E. L'énergie nette rayonnée par le corps noir durant 15 minutes est de 314J .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°2 :** On apporte 65 Kcal à une boîte de 500g de petits pois (assimilés à de l'eau) sortie du congélateur (à  $-20^\circ\text{C}$ ) pour la réchauffer jusqu'à une température acceptable de : On donne :  $C_{\text{glace}} = 0.5\text{ cal.g}^{-1}\text{.K}^{-1}$  ;  $L_{\text{fusion}} = 80\text{ cal.g}^{-1}$

- A.  $80^\circ\text{C}$ .
- B.  $60^\circ\text{C}$ .
- C.  $40^\circ\text{C}$ .
- D.  $104^\circ\text{F}$ .
- E.  $176^\circ\text{F}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°3 :** Un sujet élimine en 24h :  $1,25.10^{-2}\text{ L.h}^{-1}$  d'eau par ses alvéoles pulmonaires, 0.7L d'eau par perspiration insensible et 0.375L d'eau par la sueur, dont 80% sont vaporisés. La quantité de chaleur ainsi éliminée en 24h est de :

On donne :  $L_{\text{vaporisation}}$  de l'eau à la température du sujet =  $580\text{ cal.g}^{-1}$ .

- A. 580 Kcal.
- B. 754 Kcal.
- C. 930 Kcal.
- D. Le sujet éliminera plus de chaleur en Amazonie que dans le Sahara.
- E. Le sujet éliminera plus de chaleur dans le Sahara qu'en Amazonie.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 :** On cherche à quantifier la propagation de la chaleur dans un cylindre en fer de section  $S = 10\text{cm}^2$  et de longueur  $L = 80\text{cm}$ . Ce cylindre est thermiquement isolé de l'extérieur à l'exception de ses extrémités. On note A et B, deux points aux extrémités du cylindre. La température la plus élevée est en B, sa valeur étant de  $54^\circ\text{C}$ . Le flux thermique à travers la section droite du cylindre est de  $2\text{W}$ . On donne la conductivité thermique du fer :  $\sigma_{\text{fer}} = 60 \text{ U.S.I.}$

- A. La conductivité thermique est indépendante de la température.
- B. La conductivité thermique s'exprime en  $\text{Kg.m.s}^{-3}.\text{K}^{-1}$ .
- C. La température au point A est de  $54\text{K}$ .
- D. La température au point A est de  $54^\circ\text{F}$ .
- E. En une minute, la quantité de chaleur qui passe par la section du cylindre est de  $120\text{J}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** On considère un corps noir à  $1000\text{K}$ , de surface  $20 \text{ m}^2$  se trouvant dans un environnement dont la température est de  $100 \text{ K}$ .

**Donnée :**  $K$  (constante de Stefan Boltzman) =  $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ SI}$

- A. La puissance du rayonnement thermique émise est de  $113,4 \text{ W}$ .
- B. La puissance absorbée est de  $1,134 \text{ W}$ .
- C. La puissance absorbée est de  $1,134 \cdot 10^6 \text{ J}$ .
- D. La puissance nette rayonnée est de  $1,02 \text{ mW}$ .
- E. La puissance nette rayonnée est de  $1,13 \cdot 10^6 \text{ W}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** La capacité calorifique de la glace est de  $0,5 \text{ cal. g}^{-1} . \text{K}^{-1}$ . La chaleur latente de fusion de la glace à  $0^\circ$  est de  $80 \text{ cal.g}^{-1}$ . La chaleur latente de vaporisation de l'eau est de  $537 \text{ cal. g}^{-1}$

- A. La quantité d'énergie à apporter à  $10 \text{ g}$  de glace à  $-20^\circ$  pour obtenir de l'eau liquide à  $0^\circ$  est de  $900 \text{ J}$ .
- B. La quantité d'énergie à apporter à  $10 \text{ g}$  de glace à  $-20^\circ$  pour obtenir de l'eau liquide à  $0^\circ$  est de  $3762 \text{ J}$ .
- C. La quantité d'énergie à apporter à  $1 \text{ kg}$  de glace à  $0^\circ$  pour obtenir  $1 \text{ kg}$  d'eau liquide à  $0^\circ$  est de  $80 \text{ cal}$ .
- D. La quantité d'énergie à apporter à  $2 \text{ moles}$  d'eau liquide pour obtenir  $2 \text{ moles}$  d'eau à l'état gazeux à température égale est de  $1074 \text{ cal}$ .
- E. La température varie au cours d'un changement d'état.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** Soient deux casseroles remplies d'eau et placées à l'air libre sous une même température. On note  $R_1$  et  $R_2$  respectivement les rayons des casseroles 1 et 2. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si les deux casseroles sont de même surface et que  $P_{v1} > P_{v2}$ , alors la vitesse d'évaporation de l'eau dans la casserole 1 est plus grande.
- B. Si les deux casseroles sont de même surface et que  $P_{v1} > P_{v2}$ , alors la vitesse d'évaporation de l'eau dans la casserole 2 est plus grande.
- C. Si  $R_1 = 2 R_2$  et  $P_{v1} = P_{v2}$  alors  $V_1 = 4 V_2$
- D. Le vent accélère la vitesse d'évaporation car il augmente la surface d'échange.
- E. Si la pression de vapeur à la surface de l'eau est identique pour les deux casseroles, alors on peut affirmer que l'humidité relative au dessus du liquide est aussi identique pour les deux casseroles.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

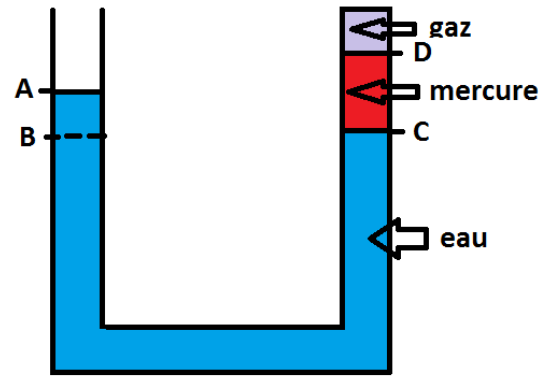
**QCM n°8 :** Soit un tube en U, représenté sur le schéma ci contre. On précise que la pression perd environ 10% de  $P_0$  (avec  $P_0$ = pression au niveau de la mer) chaque fois que l'on s'élève de 1000 m pendant les 5 premiers kms.

Données:  $h_{\text{mercure}} = 61 \text{ cm}$ ,  $AB = 20\text{cm}$ ,  
 $P_B = 625\text{mmHg}$ ,  $h_{\text{gaz}} = 0,3\text{m}$ ,  $1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$ ,  
 $g = 9,81\text{m.s}^{-2}$

Masse volumique du mercure:  $13600 \text{ kg.m}^{-3}$

Choisir la ou les propositions exactes.

- A.  $P_{\text{atm}} = 85 \text{ KPa}$ .
- B.  $P_{\text{atm}} = 0,9 \text{ atm}$
- C.  $P_{\text{atm}} = 700\text{mmHg}$ .
- D. Le tube en U se situe à environ 2000m d'altitude.
- E. Le tube en U se situe à environ 4000m d'altitude.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



**QCM n°9 :(suite)** La section du tube en U présente diamètre de 3cm. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La masse volumique du gaz  $\rho_{\text{gaz}} < 700\text{kg.m}^{-3}$ .
- B. La masse volumique du gaz  $\rho_{\text{gaz}} > 700\text{kg.m}^{-3}$ .
- C. La force correspondant à la pression exercée en C est supérieure à 136MN.
- D. La force correspondant à la pression exercée en C est inférieure à 60 N
- E. La force correspondant à la pression exercée en B est supérieure à 1,4N.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** On considère 2 enceintes closes de volume respectifs  $V_1$  et  $V_2$  tel que  $V_2 = 2V_1$  contenant respectivement les mélanges gazeux  $M_1$  et  $M_2$  considérés comme parfaits. La température de ces deux enceintes est telle que  $T_1 = 2T_2$ . Les compositions des mélanges figurent dans le tableau suivant :

Gaz	V1	V2
O2	0,1 mol	0,4 mol
N2	0,4 mol	0,2 mol
CO2	0,3 mol	0,6 mol
He	0,2 mol	0,8 mol
Ar	1 mol	2 mol

- A. La fraction molaire de l'oxygène est identique dans les deux mélanges.
- B. La pression totale dans les deux mélanges est identique
- C. La pression partielle de l'azote dans le mélange 1 est 8 fois plus grande que dans le mélange 2.
- D. La pression partielle de l'hélium est plus grande dans le mélange 1 que dans le mélange 2.
- E. Dans chacune des deux enceintes, si la pression totale du mélange gazeux est multipliée par une constante notée K, les pressions partielles seront multipliées par une constante notée K', relative à la nature de chaque gaz.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** Un plongeur amateur veut explorer les fonds marins de sa côte, avec ses 2 bouteilles reliées qui ont un volume de 5 litres chacune et qui contiennent de l'air dont la composition qui ne varie pas avec la profondeur, est la suivante : 79% d'azote et 21% d'oxygène. Il entame sa descente puis arrivé à 40 m de profondeur il commence à ressentir

**l'effet narcotique de l'azote. On considèrera le mélange de gaz comme étant parfait et on négligera les variations de température.**

**Données :  $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$  ; masse volumiques eau de mer :  $\rho_{\text{eau mer}} = 1024 \text{ kg m}^{-3}$  ;  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$**

- A. Le volume partiel de l'azote pour l'ensemble des 2 bouteilles représente  $3.95 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ .
- B. La pression de l'air dans les poumons du plongeur à 30 m de profondeur est de 4 atm et la pression partielle d'oxygène est de 2,4 atm.
- C. La pression partielle à partir de laquelle l'azote est devenu toxique est de  $4.10^5 \text{ Pa}$ .
- D. En sachant que la pression partielle à laquelle l'O<sub>2</sub> devient toxique est de 1,8 atm ; le plongeur a de forts risques de déclencher une crise d'épilepsie s'il continue de descendre jusqu'à 75 m.
- E. En bloquant sa respiration; le plongeur pourra remonter à la surface sans danger.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 : A 25C° on veut étudier les échanges gazeux lors de la respiration, en sachant que le volume d'air des poumons est de 4L dans les conditions BTPS (Pambiante=750 mm Hg). On donne les compositions en gaz de l'air inspiré et expiré pour une respiration normale :**

*Données :  $R = 62,59 \text{ L.mmHg.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$*

**Air inspiré : 21% O<sub>2</sub> 79% N<sub>2</sub>**  
**Air expiré : 17% O<sub>2</sub> 4%Co<sub>2</sub> 79%N<sub>2</sub>**

- A. Le volume partiel d'O<sub>2</sub> inspiré dans les conditions STPD est de 0.68L.
- B. Le volume partiel d'O<sub>2</sub> inspiré dans les conditions BTPS est de 0.68L.
- C. La pression partielle du Co<sub>2</sub> rejeté dans les conditions STPD est de 30mmHg.
- D. Le volume partiel de N<sub>2</sub> rejeté dans les conditions STPD est de 4.57L
- E. le nombre de mole du Co<sub>2</sub> rejeté dans les conditions STPD est de 5.8 mmol.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 : Après ajout d'une masse X de phosphate tricalcique Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> qui se dissocie totalement dans 2.5L d'eau, on note une augmentation du point d'ébullition du solvant de 3 kelvin. On donne la constante ébullioscopique de l'eau  $K = 0,52 \text{ K.kg/mol}$  et  $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$   $M(\text{P}) = 31 \text{ g/mol}$   $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$**

- A.  $X = 894.2 \text{ mg}$
- B.  $X = 894.2 \text{ g}$
- C. La molalité de la solution est de 1.15 mol/g
- D. L'osmolalité de la solution est de 5.77 osmol/Kg
- E. L'étude de la variation de la température de vaporisation à pression constante est l'ébulliométrie
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.