

**Examen S3 en Biophysique**

**Exo 1.**a- Déterminer les dimensions et l'unité de la constante des gaz parfait R, (l'équation est donnée par la formule  $PV=n RT$ , où P est la pression, V est le volume, n est le nombre de mol et T est la température).

b- L'équation d'état d'un gaz réel ou de Van der Waals est donnée sous la formule suivante  $(P + \frac{n\alpha}{V^2}) * (V - n\beta) = \gamma$ . Déterminer les dimensions des constantes  $\alpha, \beta$  et  $\gamma$ .

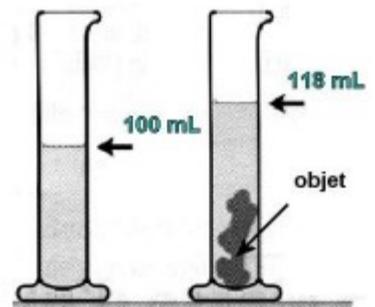
**Exo 2.**

a- La masse d'un volume  $V= 0.25$  litre d'un fluide est  $0.18$  Kg

Calculer sa masse volumique en  $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ , puis en  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$  et en  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

b- Un archéologue a trouvé un collier égyptien et veut savoir en quelle matière il est fait. Il prend une éprouvette graduée contenant  $100$  mL d'eau et il plonge le collier dedans. Le niveau d'eau s'élève alors jusqu'à  $118$  mL (voir schéma ci-joint). Il pèse ensuite l'objet qui fait  $160$  g.

- Faire tous les calculs nécessaires pour en déduire sa composition sachant que :  
 $\rho_{\text{or}} = 19,40 \text{ g/cm}^3$  ;  $\rho_{\text{argent}} = 10,40 \text{ g/cm}^3$  ;  $\rho_{\text{cuivre}} = 8,90 \text{ g/cm}^3$ .



**Exo 3.** Dans un bain de  $300$  g d'eau à  $60^\circ \text{C}$ , on place  $0.17$  Kg de glace à la température  $273.15^\circ \text{K}$ .

Calculer la température finale du mélange.

Donnée :

$\rho_{\text{eau}}=1000\text{Kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{glace}}=0.92 \text{ g/cm}^3$ ,  $C_f(\text{glace}) =335 \text{ J/g}$ ,  $C_{(\text{eau})}= 4,19 \text{ K J/}^\circ\text{K.Kg}$ ,  
 $C_{(\text{glace})}=2.1 \text{ kj/kg}^\circ\text{K}$ ,

**Correction de l'Examen S3 en Biophysique**

**Exo 1.** a-  $PV = nRT \rightarrow R = \frac{PV}{nT} \rightarrow [R] = \frac{[P][V]}{[n][T]}$

0.25 Pts

Dimension de R :  $M \cdot L^2 \cdot T^{-2} \cdot \theta^{-1} \cdot N^{-1}$

0.25 Pts

Unité de R :  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

0.25 Pts

c- d'après l'équation:  $(P + \frac{n\alpha}{V^2}) * (V - n\beta) = \gamma$ . On peut conclure :

➤  $[P] = \frac{[n\alpha]}{[V]^2} = \frac{[n][\alpha]}{([V])^2} \rightarrow [\alpha] = \frac{[P]([V])^2}{[n]} \rightarrow [\alpha] = M \cdot L^5 \cdot T^{-2} \cdot N^{-1}$

02 Pts

➤  $[V] = [n][\beta] \rightarrow [\beta] = \frac{[V]}{[n]} = L^3 \cdot N^{-1}$

01 Pts

➤  $[\gamma] = [V][P] = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

0.25 Pts

**Remarque:** la dimension du nombre de mol est N ou mol

**Exo 2.** a-

m	V	Masse volumique		
		Kg/l	Kg/m <sup>3</sup>	g/l
0,18 kg	0,25 l	0,72	720	720
		0.25 Pts	0.25 Pts	0.25 Pts

➤  $\rho = m/V = \frac{160.2 \text{ g}}{(118-100) \text{ mL}} = \frac{160.2}{118} = 8.9 \text{ g/mL} = 8.9 \text{ g/cm}^3$  (1 mL=1 cm<sup>3</sup>) 02 Pts

➤ Donc c'est le cuivre (résultat en fonction du calcul )

2.25 Pts

**Exo 4.**

➤ Corps chaud  $Q_1 = m_e C_e (t_f - 60) = 0.3 * 4190 * (t_f - 60) = 1257 * (t_f - 60)$  02 Pts

➤ Corps Froid  $Q_2 = m_g L_f + m_g C_e (t_f - 0) = 0.17 * 3.35 * 10^5 + 0.17 * 4190 * (t_f - 0)$  4.5 Pts

$Q_1 + Q_2 = 0$  donc  $1257 * t_f - 75420 + 56950 + 712.3 * t_f = 0 \rightarrow t = 9.37 \text{ }^\circ\text{C}$  4.5 Pts