

NOM :

GROUPE

PRENOM :

C.I.N :

INSTITUT PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIEURS
SFAX

A.U. : 2018/2019
Section : PBG2
1 Novembre 2018

DEVOIR DE CONTRÔLE DE CHIMIE MINÉRALE 1^{er} SEMESTRE

Les Questions sont indépendantes

Données : $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$;

Conversion : $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$; $p^\circ = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pascal}$.

Q1) L'addition de 100 g d'un certain soluté non ionique et non volatil à 750 g de CCl_4 provoque un abaissement de 10,5 K du point de fusion du solvant. Calculer la masse molaire du soluté.

Données : La constante de congélation de CCl_4 est $K_{\text{cong}} = 30 \text{ K.kg.mol}^{-1}$.

Q2) On considère un récipient cylindrique rempli d'eau à 298K, divisé en deux compartiments A et B séparés par une membrane semi-perméable. L'addition d'un enzyme non électrolyte et non volatil a pour conséquence l'élévation de la solution d'une hauteur de 8 cm lorsque la concentration de la solution atteint 9 g/L.

Q2-1) Faire un schéma.

Q2-2) Déterminer la masse molaire de l'enzyme.

Données : La masse volumique de l'eau à 298 K est $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$.

L'accélération de la pesanteur est $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Q3) On considère la transformation $C_{\text{graphite}} \leftrightarrow C_{\text{diamant}}$, à 25°C et sous $p^\circ = 1 \text{ bar}$. Le carbone ($M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$) présente deux variétés allotropiques : le graphite noté α ($\rho_\alpha = 2,270 \text{ g/cm}^3$; $\mu_\alpha^{\circ} = 0 \text{ kJ/mol}$) et le diamant noté β ($\rho_\beta = 3,513 \text{ g/cm}^3$; $\mu_\beta^{\circ} = 2,9 \text{ kJ/mol}$).

Q3-1) Quelle est la forme solide du carbone la plus stable à 25°C .

Q3-2) Calculer les volumes molaires $V_{m\alpha}$ et $V_{m\beta}$ relatifs au graphite et diamant, respectivement.

Q3-3) Quelle est la condition d'équilibre des deux variétés de carbone solide ?

Q3-4) En déduire la pression P_e pour laquelle les deux variétés sont en l'équilibre.

Q4) Soit le système constitué initialement d'un mélange homogène de $n_0 = 1,0$ mol de $H_2(g)$ et 1,0 mol de $Cl_2(g)$ à la température $T = 298K$. Les deux gaz peuvent réagir selon la réaction exothermique dans le sens direct suivante :



Q4-1) Déterminer la variance de l'équilibre et interpréter sa valeur.

Q4-2) Donner l'expression de la loi d'action de masse pour cet équilibre.

Q4-3a) Déterminer l'expression de l'enthalpie libre standard de la réaction (1) en fonction des potentiels chimiques standards de H_2 ; Cl_2 et HCl .

Q4-3b) Calculer l'enthalpie libre standard de la réaction (1) à 298K.

Fin de l'énoncé (4/4)