



## Travaux Dirigés Éléments du Tableau périodique

**I-** Donner la constitution des noyaux des éléments chimiques suivant et donner leur nom :  ${}^{19}_9\text{F}$ ,  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ ,  ${}^{32}_{16}\text{S}$ ,  ${}^{238}_{92}\text{U}$

**II-** Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons pour les ions suivants:  ${}^{19}_9\text{F}^-$ ,  ${}^{23}_{11}\text{Na}^+$ ,  ${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$ , Expliquer l'aptitude des éléments neutres à former des ions

**III-** Soit l'élément phosphore  ${}^{31}_{15}\text{P}$

- 1- Déterminer, en g, la masse du noyau puis celle de l'atome de phosphore
- 2- Peut on assimiler la masse de l'atome à celle du noyau, pourquoi ?
- 3- Pour une mole de cet élément, évaluer cette masse
- 4- Comparer la masse précédente à la masse molaire de  ${}^{31}_{15}\text{P}$  donnée dans le tableau périodique  $M=30,973$  g/mol, expliquer

On donne  $m(\text{proton}) = m(\text{neutron}) = 1.67 \cdot 10^{-24}$  g et  $m(\text{électron}) = 9.11 \cdot 10^{-28}$  g

**IV-** Le cuivre naturel présente deux isotopes avec les caractéristiques suivantes

Isotope i	${}^{63}\text{Cu}$	${}^{65}\text{Cu}$
Masse molaire $M_i$ (g/mol)	62,93	64,93
Abondance isotopique $a_i$ (%)	70	30

- 1- Donner la composition de chaque isotope du cuivre
- 2- Déterminer la masse atomique moyenne pondérée

**V-** Déterminer la configuration électronique, la valence et la configuration de Lewis des éléments suivants :  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^6_6\text{C}$ ,  ${}^7_7\text{N}$ ,  ${}^8_8\text{O}$ ,  ${}^{16}_{16}\text{S}$ ,  ${}^{17}_{17}\text{Cl}$

**VI-** Déterminer la configuration électronique des éléments suivants :  ${}^{29}_{29}\text{Cu}$ ,  ${}^{24}_{24}\text{Cr}$ .  
Ces éléments présentent des anomalies, expliquer.

**VII-** Déterminer les configurations électroniques pour les éléments suivants :  
 ${}^{14}_{14}\text{Si}$ ,  ${}^{32}_{32}\text{Ge}$ ,  ${}^5_5\text{B}$ ,  ${}^{31}_{31}\text{Ga}$ ,  ${}^{15}_{15}\text{P}$ ,  ${}^{33}_{33}\text{As}$ .

Le silicium et le germanium sont des semi conducteurs, leur conductivité peut être modifiée en les dopant avec des éléments qui apportent un déficit en électron (B, Ga) ou un excès en électron (P, As). Expliquer



## Travaux Dirigés Thermochimie

I- Dans les conditions normales de température et de pression ( $T=273,15\text{ K}$  et  $P=1\text{ atm}$ ).  
Calculer  $R$  en  $\text{atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ , en  $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  et en  $\text{cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

On donne :  $V_{\text{molaire}}$  d'un gaz parfait = 22,4 Litres,  $1\text{ atm} = 1.01325 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ,  $1\text{ calorie} = 4.18\text{ Joules}$   
Remarques : l'unité en Joule se base sur  $P$  en Pa et  $V$  en  $\text{m}^3$

II- Calculer le travail échangé avec le milieu extérieur au cours de la compression isotherme de 32 g d'oxygène (considéré comme un gaz parfait) depuis la pression  $P_1=1\text{ atm}$  jusqu'à  $P_2=20\text{ atm}$  à  $25\text{ °C}$  dans les 2 cas réversible et irréversible, comparer les résultats obtenus.

On donne  $M(\text{O})=16\text{ g.mol}^{-1}$

III- On chauffe réversiblement 1 mole d'oxygène de  $20\text{ °C}$  à  $100\text{ °C}$  à volume constant.  
Calculer :  $W$ ,  $Q$ ,  $\Delta U$  et  $\Delta S$

On donne  $C_v(\text{O}_2\text{g}) = 20.9\text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

IV- Calculer, sous 1 atm, la quantité de chaleur nécessaire pour convertir 10g de glace à  $-10\text{ °C}$  en vapeur à  $100\text{ °C}$

On donne :  $\Delta H$  (fusion à  $0\text{ °C}$ ) =  $1450\text{ cal.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H$  (vaporisation à  $100\text{ °C}$ ) =  $1450\text{ cal.mol}^{-1}$ , les capacités calorifiques massiques  $C$  (glace) =  $0.5\text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ,  $C$  (eau liquide) =  $1\text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$

V- Considérons à  $P=1\text{ atm}$ , les réactions suivantes :

	$\Delta H$ (kJ. mol <sup>-1</sup> )	$\Delta S$ (J. mol <sup>-1</sup> . K <sup>-1</sup> )
$1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HI}(\text{g})$	25.9	82.8
<del><math>\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})</math></del>	-58.1	-176.4
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	-20.1	43.5

- 1- Donner l'expression de  $\Delta G$  et discuter pour quelles températures ces réactions sont-elles spontanées ?
- 2- Pour chaque température d'équilibre, en déduire la constante d'équilibre
- 3- D'après la loi de modération (principe de Le Chatelier), discuter l'effet d'une augmentation de pression ou de température sur l'équilibre.

On donne  $R = 8.32\text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$



## Travaux Dirigés Equilibres acido basique

Calculer le pH de chacune des solutions suivantes :

- 1- HCl (1M) (solution A1)
- 2- 100 ml de A1 + 100 ml d'eau
- 3- CH<sub>3</sub>COOH (0.1M); pKa (CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)=4.75 (solution A2)
- 4- 100 ml de A1 et 100 ml de A2 *mélange acide fort et acide faible*
- 5- 0.25 mole de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans un litre d'eau (solution A3), on donne pKa (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> / NH<sub>3</sub>)= 9.2
- 6- 0.25 mole de NH<sub>3</sub> dans un litre d'eau (solution B3), on donne pKa (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> / NH<sub>3</sub>)= 9.2
- 7- solution A3 + solution B3
- 8- pH d'une solution aqueuse de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, on donne pK<sub>1</sub>(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) = 6.4 et pK<sub>2</sub> (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)=10.3 . On écrira les réactions acido basiques et on reportera, sur une échelle de pH, les espèces prédominantes
- 9- 5 ml de NaOH (0.4N) + 4 cm<sup>3</sup> de HCl (0.5N)
- 10- 100 cm<sup>3</sup> de KOH (0.1N) + 100 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0.05M) + 50 cm<sup>3</sup> de NaOH (0.15N). Que devient le pH si on ajoute 100 ml d'eau?
- 11- 50 cm<sup>3</sup> de CH<sub>3</sub>COOH (0.1M) + 100 ml de NaOH (0.15M)
- 12- 50 cm<sup>3</sup> de NH<sub>3</sub> (0.05M) + 100 ml de HCl (1M)

*acide et base F*

*0,4L*

*0,1L*

*0,05L*



## **Travaux Dirigés** **Equilibres d'oxydo réduction**

I- Soient les solutions suivantes :  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$  (milieu basique),  $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-$

- 1- Calculer les nombres d'oxydation N.O des éléments dans chaque composé
- 2- Ecrire les équilibres Redox et les équilibrer
- 3- Calculer les normalités sachant que les molarités sont de 1 mol d'ions/litre.

II- On considère à 25°C la pile suivante :

$\text{Ni}^{2+}|\text{Ni} || \text{Ag}^+|\text{Ag}$  avec  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.8 \text{ V}$  et  $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.23 \text{ V}$

- 1- Dessiner le montage de la pile
- 2- Ecrire les équilibres Redox
- 3- Ecrire la réaction globale
- 4- Définir l'anode et la cathode
- 5- Définir le potentiel pour chacune des demi piles (Equation de Nernst ) et les calculer pour des concentrations ioniques de 0.1M. En déduire la f.e.m de la pile
- 6- Les 2 métaux Ni et Ag peuvent ils subir une attaque acide. Discuter les 2 cas des attaque par l'acide chlorydrique et par l'acide nitrique. ( $\text{H}^+/\text{H}_2 = 0\text{V}$ ,  $\text{HNO}_3/\text{NO} = 1\text{V}$ )