

Examen de Chimie Générale 1 : SV1

(Durée : 1H)

Exercice 1

I) Un atome possède 2 électrons sur la couche K, 8 électrons sur la couche L et 7 électrons sur la couche M (K^2, L^8, M^7)

1. Donner le numéro atomique Z de cet atome ?
2. Donner sa configuration électronique selon le schéma de Lewis (cases quantiques) ? En déduire la ligne et la colonne dans lesquelles se trouve cet élément ?
3. Donner le nom et le symbole de cet atome ?
4. L'Iode I ($Z=53$) se trouve sur la même colonne que cet élément, combien d'électrons externes possède l'atome de l'Iode ?

II) Donner les structures de Lewis pour les espèces suivantes ainsi que l'hybridation de l'atome central : C_2H_4 ; CO_2 ; H_2S . On donne : S($z=16$), C($z=6$), H($z=1$).

Exercice 2

Le carbonate de calcium $CaCO_{3(s)}$ se décompose selon la réaction :



- 1) Calculer $\Delta_r H^\circ_{298}$, $\Delta_r S^\circ_{298}$ et $\Delta_r G^\circ_{298}$ de la réaction à 298 K ?
- 2) Cette réaction est-elle thermodynamiquement possible dans les conditions standards ?
- 3) A partir de quelle température devient-elle possible ? On suppose que l'enthalpie et l'entropie de la réaction sont indépendantes de la température.

On donne :

	$CaCO_{3(s)}$	$CaO_{(s)}$	$CO_{2(g)}$
$\Delta_f H^\circ_{298} (kJ \cdot mol^{-1})$	-1210,11	-634,11	-393,14
$S^\circ_{298} (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$	92,8	39,71	213,6

La masse molaire : $M(C)=12g$, $M(O)=16g$, $M(Ca)=40g$.



Exercice 1

2- Loi des gaz parfaits : $PV = nRT$

d'où l'unité de R : $[R] = [P] \cdot [m]^3 / [mol] \cdot [K] = Pa \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ ou $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

3- Définitions :

- **Etat standard**: c'est l'état physique sous lequel tout corps pur est le plus stable à la pression atmosphérique.
- **Enthalpie de formation standard**: variation d'enthalpie accompagnant la formation d'un composé à partir des corps purs à l'état standard. En général ΔH°_f est donnée à 298K.
- **Enthalpie standard de réaction**: c'est la variation d'enthalpie qui accompagne une réaction. Elle est donnée par la loi de Hess :

$$\Delta H^\circ_R = \sum \Delta H^\circ_f(\text{produits}) - \sum \Delta H^\circ_f(\text{réactifs}) \text{ à } T \text{ donnée}$$

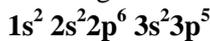
4- Energie de liaison: C'est l'énergie libérée par la formation d'une liaison à partir des atomes à l'état gazeux.

Exercice 2

1- le numéro atomique Z de cet atome :

Solutions : $Z=2+8+7=17$

2- la configuration électronique selon le schéma de Lewis :



La couche de valence est la dernière couche M (**3s23p5**) :

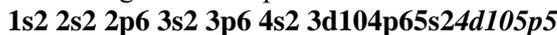
$n=3 \Rightarrow$ **3ème période=ligne 3 ; Z=17** \Rightarrow La colonne 17 du tableau périodique

3- le nom et le symbole de cet atome : **$_{17}Cl$**

4- 1 électrons externes qui possède l'atome de l'Iode

Même colonne = Même groupe = Même couche de valence \Rightarrow 7 électrons

En effet: La configuration d'après KLECHKOWSKI :



Exercice 3

Le carbonate de calcium $CaCO_3$ (s) se décompose selon la réaction :



a) Calcul de $\Delta_r G^\circ_{298}$:

$$\Delta G^\circ_{298} = \Delta H^\circ_{298} - 298 \cdot \Delta S^\circ_{298}$$

	CaCO3 (s)	CaO	CO2 (g)		
$\Delta_f H^\circ_{298} (kJ \cdot mol^{-1})$	-1210,11	-634,11	-393,14	$\Delta_r H^\circ_{298} (kJ)$	182,86
$S^\circ_{298} (J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1})$	92,8	39,71	213,6	$\Delta_r S^\circ_{298} (J \cdot K^{-1})$	160,51
				$\Delta_r G^\circ_{298} (kJ)$	135,02802

$\Delta_r G^\circ_{298} > 0 \Rightarrow$ la réaction n'est pas possible thermodynamiquement dans les conditions standards.

b) $\Delta G^\circ_{298} = \Delta H^\circ_{298} - T \cdot \Delta S^\circ_{298} = 0 \Rightarrow$

$$T = \frac{\Delta H^\circ_{298}}{\Delta S^\circ_{298}} = \frac{182,86 \cdot 1000}{160,51} = 1139,2K \text{ soit } T=866^\circ C$$

La réaction devient donc possible à partir de $866^\circ C$