



**Concours ITA session 2014**

**Composition : Chimie 2**

**Durée : 2 Heures**

**ATOMISTIQUE : 8 points**

*Les deux parties 1) et 2) sont indépendantes*

- 1) Le numéro atomique de l'antimoine ( $S_b$ ) est  $Z = 51$ .
  - 1.1) Préciser sa période et sa colonne. À quelle famille appartient-il ?
  - 1.2) Quels sont les différents états de valence possible de cet atome ?
  - 1.3) Combien d'électrons sont caractérisés par le nombre quantique secondaire  $\ell=1$
  - 1.4) Même question pour le nombre quantique magnétique  $m_\ell = -1$  ?
  - 1.5) Un élément X est de la même période que l'antimoine et de la famille des métaux alcalins. En déduire sa structure électronique et son numéro atomique Z.
- 2) Donner pour chacun des corps ci-dessous, la structure de Lewis, le type dans la théorie V.S.E.P.R, la géométrie et l'hybridation de l'atome central :  $PCl_5$  ;  $H_2O$  ;  $SF_6$

*Présenter les résultats sous forme tableau.*

On donne :  ${}_1H$  ;  ${}_8O$  ;  ${}_9F$  ;  ${}_{15}P$  ;  ${}_{16}S$  ;  ${}_{17}Cl$

**THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE : 6 points**

On étudie l'équilibre suivant :  $PbCO_{3(s)} \rightleftharpoons PbO_{(s)} + CO_{2(g)}$

- 1) Calculer l'enthalpie standard, l'entropie standard et l'enthalpie libre standard de réaction à  $25^\circ C$ .

Calculer la constante d'équilibre à cette température. Commenter.

- 2) À partir de quelle température, la décomposition de  $PbCO_{3(s)}$  devient-elle spontanée ?

3) En supposant  $\Delta_r C_p^0 = 0$ , calculer la constante d'équilibre de cette réaction à 1000K.

En déduire la pression de  $\text{CO}_2$  gazeux à cette température.

On donne :  $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

et à  $25^\circ\text{C}$  :

	$\text{PbCO}_{3(s)}$	$\text{PbO}_{(s)}$	$\text{CO}_{2(g)}$
$\Delta_r H^0$ (kJ.mol <sup>-1</sup> )	-700	-217,9	-395,7
$S^\circ$ (J.K <sup>-1</sup> .mol <sup>-1</sup> )	131,0	67,4	256,6

## CINETIQUE CHIMIQUE : 6 points

La décomposition de AB en phase liquide :  $2\text{AB} \rightarrow 2\text{A} + \text{B}_2$  est une réaction d'ordre 2..

On observe qu'après 250 min, la fraction dissociée à 500 K est de 20%.

À  $t=0$ , le réacteur ne contient que le réactif AB avec  $[\text{AB}]_0 = a$ .

1) Calculer le temps :

1.1) de demi-réaction.

1.2) Des  $\frac{3}{4}$  de réaction

2) Calculer le taux d'avancement de cette réaction après 10 heures.

3) L'énergie d'activation supposée constante dans l'intervalle de température est de  $50 \text{ kJ.mol}^{-1}$

3.1) Quelle est la fraction dissociée de AB à 600K, après 200 min.

3.2) Quel est le temps nécessaire pour que 90% de AB soit décomposé à 600K ?