

Section PC1

Epreuve : Chimie générale

Durée : 1H

Date : 23 Février 2023

* L'énoncé de cette épreuve comporte 2 pages.

* Le barème tiendra compte de la qualité de rédaction de la copie.

* La numérotation des questions doit être respectée.

Exercice 1 (Les parties A et B sont indépendantes)

A/ La glycolyse est la coupure enzymatique d'une molécule de glucose à l'état solide en deux molécules d'acide lactique à l'état liquide selon la réaction :



- 1- Donner les équations de combustion du glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s)$) et de l'acide lactique ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(l)$) à 298 K.
- 2- Calculer, respectivement, l'enthalpie standard de formation du glucose à l'état solide $\Delta_f H^\circ(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, s)$ et de l'acide lactique à l'état liquide $\Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3, l)$ à 298 K.
- 3- En négligeant les effets thermiques liés à cette activité enzymatique, calculer l'enthalpie standard de la réaction de glycolyse $\Delta_r H^\circ_1$ à 298 K. Commenter le résultat obtenu.
- 4- Calculer la quantité de chaleur de cette réaction à volume constant et à 298 K.
- 5- Donner, sans faire le calcul, l'expression de l'enthalpie standard de la réaction de glycolyse $\Delta_r H^\circ_2$ à 430 K.
- 6- Calculer la variation d'entropie standard de la réaction de glycolyse $\Delta_r S^\circ$ à 298 K. Commenter la valeur obtenue.
- 7- La réaction est-elle spontanée dans les conditions standard ? Justifier votre réponse.
- 8- Dédurre l'enthalpie libre standard de formation de l'acide lactique à l'état liquide $\Delta_f G^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3, l)$ à 298 K.

Données :

- Enthalpie standard de combustion du glucose à 298 K : $\Delta_{\text{comb}} H^\circ(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, s) = -2816 \text{ KJ/mol}$.
- Enthalpie standard de combustion de l'acide lactique à 298 K : $\Delta_{\text{comb}} H^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3, l) = -1364 \text{ KJ/mol}$.
- Température de fusion de glucose : $T_{\text{fus}} = 423 \text{ K}$
- Température de vaporisation de l'acide lactique : $T_{\text{vap}} = 395 \text{ K}$

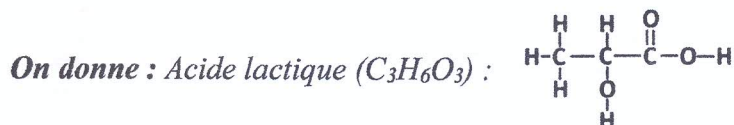
- On donne à 298 K

	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)	C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)	C ₃ H ₆ O ₃ (l)
$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)	-394	-286	?	?
S° (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	-	-	212,1	198,55
$\Delta_f G^\circ$ (kJ/mol)	-	-	-917,2	?

B/ 1- Proposer un cycle permettant de calculer l'enthalpie de vaporisation de l'acide lactique $\Delta_{\text{vap}} H^\circ$ (C₃H₆O₃,l) à partir des énergies suivantes :

- Les énergies des liaisons de C₃H₆O₃
- Energie de liaison de O₂ : E_{O=O}
- Energie de liaison de H₂ : E_{H-H}
- Enthalpie standard de formation de l'acide lactique liquide $\Delta_f H^\circ$ (C₃H₆O₃,l)
- Enthalpie standard de sublimation du carbone $\Delta_{\text{sub}} H^\circ$ (C,s)

2- Dédurre, sans faire le calcul, l'expression de l'enthalpie de vaporisation de l'acide lactique $\Delta_{\text{vap}} H^\circ$ (C₃H₆O₃,l)



Exercice 2

1- Deux orbitales atomiques p peuvent se recouvrir pour former des orbitales moléculaires. Expliquer en donnant le type de recouvrement, la nature de la liaison, le type de l'orbitale moléculaire et la représentation schématique.

2- On considère la molécule de monoxyde d'azote NO.

- Donner la structure de Lewis de cette molécule.
- On admettra que les OM de cette molécule sont voisines de celles de N₂, donner la configuration électronique fondamentale de NO.
- Déterminer son caractère magnétique. Justifier votre réponse.
- Comment évolue la distance N-O lorsque l'on passe de la molécule neutre NO au cation NO⁺ et à l'anion NO⁻? Justifier vos réponses

On donne : Z_(N) = 7 ; Z_(O) = 8.

Bon travail