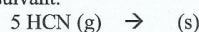


Sujet

Q2-2001 Déterminer la variation d'énergie interne ΔU° associée à la formation d'une molécule d'adénine solide à partir de HCN gazeux à 298 K, sachant que la constante des gaz R est égale à $8,31 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$. L'adénine solide est obtenue à partir du bilan réactionnel suivant:

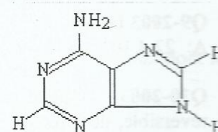


donne : $\Delta_f H^\circ (\text{CH}_4, \text{g}) = -74,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\Delta_f H^\circ (\text{NH}_3, \text{g}) = -45,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta_f H^\circ (\text{adénine, s}) = +91,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$

et $\Delta_R H^\circ = +251,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ pour la réaction : $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

A) +563,9 kJ B) -551,5 kJ C) -573,8 kJ D) -554 kJ E) -576,3 kJ

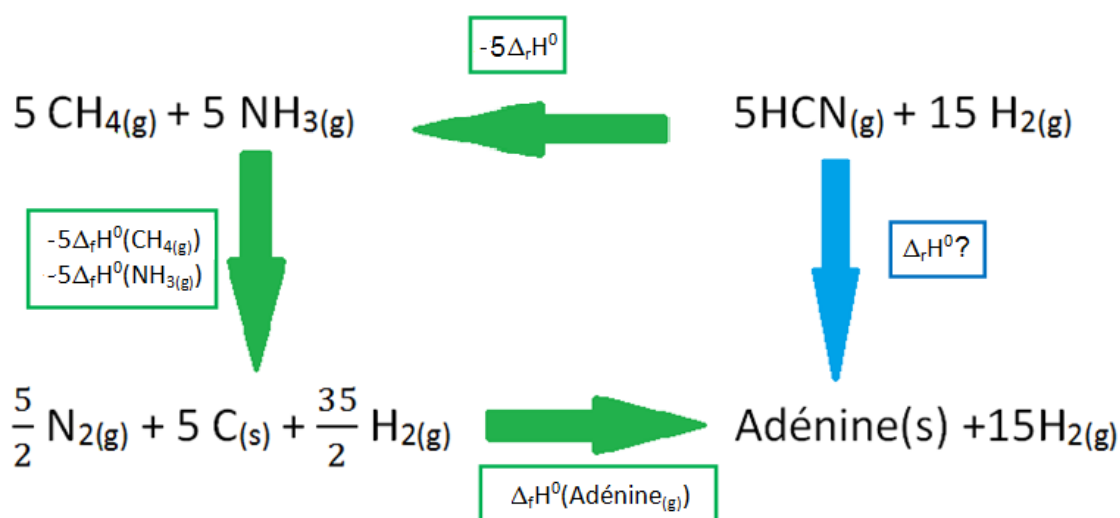


Correction détaillé

Cet exercice est complexe car il doit être réalisé en 2 parties :

I. Calculer l'enthalpie standard de réaction grâce à un cycle de Hess

Il faut d'abord réaliser le cycle à partir des données :



Puis calculer l'enthalpie standard de réaction :

$$\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ (\text{Adénine}_{(\text{s})}) - 5 \Delta_f H^\circ (\text{CH}_4_{(\text{g})}) - 5 \Delta_f H^\circ (\text{NH}_3_{(\text{g})}) - 5 \Delta_r H^\circ$$

$$\Delta_r H^\circ = 91,4 - 5.(-74,3) - 5.(-45,9) - 5.251,2$$

$$\Delta_r H^\circ = 91,4 + 371,5 + 229,5 - 1256$$

$$\Delta_r H^\circ = -563,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

II. Calculer la variation d'énergie interne

$$\Delta_r H^0 = \Delta_r U^0 + RT \sum v_{(g)} \longrightarrow \Delta_r U^0 = \Delta_r H^0 - RT \sum v_{(g)}$$

Avec $v_{\text{réactif(g)}} < 0$ et $v_{\text{produit(g)}} > 0$

$$\text{☠} R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \text{☠}$$

$$\Delta_r U^0 = -563,6 \cdot 10^3 - 8,3 \cdot 298 \cdot (-5)$$

$$\Delta_r U^0 = -563600 + 12367$$

$$\Delta_r U^0 = -551,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Réponse : B