



BLAISE PASCAL
PT 2021-2022

Préparation à l'oral

Compléments de thermochimie

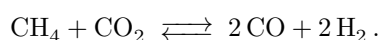
Exercice 1 : Valorisation du biométhane

💡 1 | ✂ 1



- ▷ Variance ;
- ▷ Déplacement d'équilibre.

L'une des pistes envisagées pour valoriser le biogaz produit la méthanisation consiste à le convertir en dihydrogène par reformage à sec selon la réaction en phase gazeuse



Ce procédé fait à l'heure actuelle l'objet de recherches pour résoudre les difficultés qu'il pose sur le plan de la cinétique et du rendement énergétique, mais il s'avère d'autant plus prometteur qu'il permet de consommer du CO_2 .

- 1 - Calculer la variance de l'équilibre. Peut-on simultanément fixer la température et la pression ?
- 2 - Calculer l'enthalpie standard de réaction. Commenter. Prévoir le signe de l'entropie standard de réaction.
- 3 - Prévoir qualitativement l'effet d'une augmentation isobare de température sur l'équilibre. Le retrouver par le calcul. Commenter.
- 4 - Prévoir qualitativement l'effet d'une augmentation isotherme de pression sur l'équilibre. Le retrouver par le calcul. Commenter.

Données : enthalpies standard de formation à 298 K.

$$\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4) = -73,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta_f H^\circ(\text{CO}) = -110,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

Exercice 2 : Chalumeau oxyacétylénique

💡 1 | ✂ 1



- ▷ Température de flamme.



Un chalumeau est un outil employé pour la découpe ou la soudure thermique de pièces de métal. La source de chaleur est obtenue par la combustion d'un mélange de gaz. Dans le cas d'un chalumeau oxyacétylénique, le gaz utilisé est l'acétylène C_2H_2 , dont la combustion dégage une énergie importante du fait de la triple liaison carbone-carbone et de l'efficacité de l'oxycombustion. La température de la flamme ainsi produite peut dépasser 3100°C .

- 1 - Écrire l'équation de la réaction, supposée totale dans les conditions d'utilisation.
- 2 - Justifier la valeur de l'enthalpie standard de formation du dioxygène et du diazote. Calculer l'enthalpie standard de réaction.
- 3 - En supposant la réaction suffisamment rapide pour être adiabatique et réalisée à partir d'un mélange stœchiométrique de dioxygène pur et d'acétylène, déterminer la température de flamme.
- 4 - Commenter le résultat : quelle hypothèse faut-il reconsidérer ? Recalculer en conséquence la température de flamme, commenter.

Données : extrait de table thermodynamique à 298 K.

Espèce chimique	$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{g})}$	$\text{O}_{2(\text{g})}$	$\text{N}_{2(\text{g})}$	$\text{CO}_{2(\text{g})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
$\Delta_f H^\circ$ (kJ · mol ⁻¹)	226,5	0	0	-393,5	-241,8
C_P (J · K ⁻¹ · mol ⁻¹)	46,9	29,4	29,1	37,1	33,6