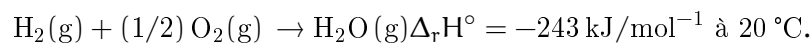


Exercices de Thermochimie

Martin ANDRIEUX, Nathan MAILLET

Température de flamme adiabatique

Un chalumeau oxhydrique réalise la combustion d'un mélange d'hydrogène et d'oxygène dans les proportions stœchiométriques et sous la pression de 1 bar. On donne pour :



Pour la vapeur d'eau : $C_p^\circ = C_0 + \alpha\theta$ (θ en $^\circ\text{C}$), avec $C_0 = 36,8 \text{ J mol}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ et $\alpha = 0,013 \text{ J mol}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-2}$. La température initiale étant prise à 20 celsius, calculer la température maximale que peut atteindre la flamme.

$$\theta_{\max} = 3918^\circ\text{C}$$

Variétés allotropiques du soufre

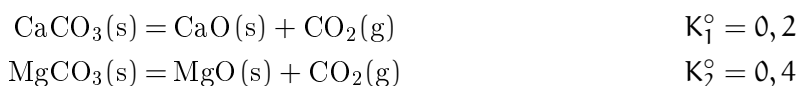
Le soufre existe à l'état solide sous les variétés allotropiques S_α et S_β . Sous la pression $P^0 = 1 \text{ bar}$, la température de transition est de $95,5^\circ\text{C}$. Dans ces conditions, la différence d'entropie molaire est $S_m(S_\alpha) - S_m(S_\beta) = 7,87 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ et la différence de volume molaire est $V_m(S_\alpha) - V_m(S_\beta) = 0,8 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$, ces valeurs étant supposées indépendantes de T et P dans le domaine considéré.

1. Rappeler, pour un corps pur, l'expression de $d\mu$ en fonction de dP et dT .
2. Quelle est la variété allotropique stable à 25°C et 1 bar ?
3. Calculer l'élévation de la température de transition lorsque la pression augmente de 10 bar.

-
1. $d(\mu_\alpha^0 - \mu_\beta^0) = -[S_{m\alpha}^0 - S_{m\beta}^0]dT$; il en découle que, si $dT < 0$, alors $\mu_\alpha^0 < \mu_\beta^0$, de sorte que S_α est la variété stable.
 2. $\Delta T \equiv 0,1 \text{ K}$

Équilibres hétérogènes

À 820°C , on considère les équilibres :



1. Dans un cylindre maintenu à 820°C , de volume $V_0 = 22,72 \text{ L}$, on introduit 0,1 mol de CaCO_3 .
— Calculer la composition du système dans l'état final.

- On augmente le volume V du cylindre. Représenter en fonction de V la pression P et le nombre de moles de CaO .
- 2. Dans un récipient vide de volume $V_0 = 22,72 \text{ L}$, maintenu à 820°C , on place $0,1 \text{ mol}$ de CaCO_3 , et on introduit progressivement du CO_2 . Représenter la pression P du système en fonction du nombre de moles de CO_2 introduites.
- 3. Dans un cylindre de volume très grand, initialement vide et maintenu à 820°C , on introduit une mole de CaO , une autre de MgO et 3 moles de CO_2 .
 - Quelle est la variance du système ? Commenter.
 - À l'aide d'un piston, on comprime lentement le système. Étudier et tracer la courbe donnant la pression P en fonction du volume V du cylindre.