

問題 5 工業的な水素の製造

水素ガスは工業的に、メタンなどの炭化水素を水蒸気と共に加熱して製造されている。



- a) 以下の熱力学的データを用い、298 Kにおける反応Aの $\Delta_r G^\circ$ を求め、平衡定数を K_p の値を算出せよ。

	$\Delta_f H^\circ (298) / \text{kJ mol}^{-1}$	$S^\circ (298) / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$\text{CH}_4(\text{g})$	-74.4	186.3
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241.8	188.8
$\text{H}_2(\text{g})$		130.7
$\text{CO}(\text{g})$	-110.5	197.7

- b) 平衡定数は温度の変化に伴いどのように変化するか？

工業的な水素製造では、常圧、高温にて触媒なしで進行させる。通常、0.2 vol % のメタンが平衡的に混合気体中に残留している。

- c) 同体積のメタンと水蒸気を用いて反応を開始したと仮定して、平衡時のメタン濃度が 0.2 vol % となる工業プロセスの K_p の値を求めよ。
- d) (c)での解答にファントホッフ式を適用し、メタンから水素を得る工業的製造法での温度を見積もれ。