

**Licences de Chimie et Physique/Chimie**  
**UE - Chimie Physique et Organique - 12CHMF1**  
**Partie Chimie Physique**

**Durée conseillée : 1 h 10 min**

Aucun document n'est autorisé; toute réponse doit être justifiée. Les calculatrices ne sont autorisées qu'à des fins de calculs.

**Problème :**

Soit la réaction suivante :



- 1) calculer l'enthalpie de réaction  $\Delta_r H^\circ$ , l'entropie de réaction  $\Delta_r S^\circ$  et l'enthalpie libre de réaction  $\Delta_r G^\circ$  à 298 K.
- 2) donner les expressions de  $\Delta_r H^\circ$  (J mol<sup>-1</sup>) et  $\ln K_p$  en fonction de la température exprimée en Kelvin.
- 3) calculer la constante d'équilibre  $K_p$  à 900 K. En déduire l'avancement de la réaction  $\xi$  sachant que le nombre de moles initial de HI est égal à 2. Calculer ensuite les pressions partielles de chaque constituant sachant que la pression totale est égale à 1 bar.
- 4) quelles sont les influences de la température et de la pression sur cet équilibre.

**Données :**

Constante des gaz parfaits :  $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Enthalpies standard de formation à 298 K (kJ mol<sup>-1</sup>)

$\Delta_f H^\circ(\text{I}_2, \text{g}) = 62,2$      $\Delta_f H^\circ(\text{HI}, \text{g}) = 26,0$

$\text{I}_2$  est solide dans l'état standard.

Capacités calorifiques standard à pression constante (J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>)

$c_p^\circ(\text{HI}, \text{g}) = 29,3$      $c_p^\circ(\text{H}_2, \text{g}) = 28,4$      $c_p^\circ(\text{I}_2, \text{g}) = 36,8$

Entropies absolues standard molaires à 298 K (J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>) :

$S^\circ(\text{HI}, \text{g}) = 206,4$      $S^\circ(\text{H}_2, \text{g}) = 130,6$      $S^\circ(\text{I}_2, \text{g}) = 260,6$ .