

Les calculatrices **sont autorisées**.

NB : Le candidat attachera la plus grande importance à la clarté, à la précision et à la concision de la rédaction.

Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

Exercice I –

1. a) Donner une définition précise du terme isotope.

b) Quels sont les isotopes de l'hydrogène ?

2. Le chlore naturel Cl ($M = 35,453 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) est constitué de deux isotopes :

^{35}Cl ($M = 34,969 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) et ^{37}Cl ($M = 36,947 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

a) Donner la composition du noyau de chaque isotope.

b) Déterminer les abondances isotopiques de ^{35}Cl et ^{37}Cl dans le chlore naturel.

3. On considère les molécules de dichlore.

a) Quels types de molécules Cl_2 peut-on avoir compte-tenu de l'existence des deux isotopes ?

b) Calculer la fraction molaire de chaque type de molécule dans le dichlore naturel (on pourra se référer à la théorie des probabilités).

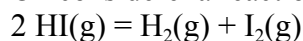
4. Calculer la masse molaire du dichlore naturel

a) à partir des résultats obtenus à la question 3,

b) à partir des données de l'énoncé et comparer les résultats obtenus.

Exercice II –

On considère la réaction de décomposition de l'iodure d'hydrogène :



A 573 K, la constante de cet équilibre vaut $1,21 \cdot 10^{-2}$

1. Dans un réacteur de volume constant $V = 3 \text{ L}$, on introduit 1 mole d'iodure d'hydrogène. Déterminer la pression partielle de chaque constituant lorsque l'équilibre est atteint.

2. A 543 K, la constante d'équilibre est de $1,04 \cdot 10^{-2}$.

a) La réaction est-elle endo ou exothermique ? Justifier votre réponse.

b) En précisant les hypothèses retenues, calculer l'enthalpie standard de cette réaction.

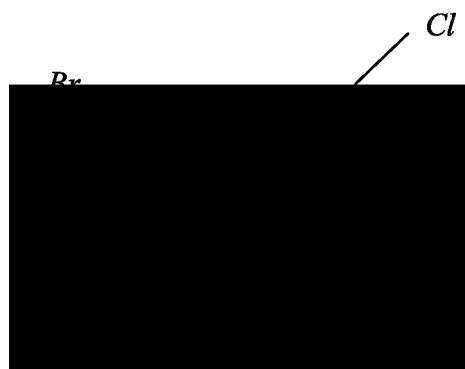
c) Calculer l'entropie standard de cette réaction.

Donnée :

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Exercice III –

1. Donner la définition d'une molécule chirale.
2. Les molécules chirales possèdent une propriété caractéristique : l'activité optique. Définir de manière précise ce qu'est l'activité optique d'une substance.
3. Une molécule qui possède un carbone asymétrique est chirale. Qu'est-ce qu'un carbone asymétrique ?
4. Définir les termes suivants
 - stéréoisomères,
 - énantiomères,
 - diastéréoisomères.
5. L'acide tartrique, sur lequel Pasteur découvrit l'activité optique, est le 2,3-dihydroxybutane-1,4-dioïque.
 - a) Ecrire la formule de ce composé et indiquer le nombre de carbones asymétriques.
 - b) Représenter en projection de Newman les différents stéréoisomères correspondants.
 - c) Indiquer le (ou les) couple(s) d'énantiomères et de diastéréoisomères.
6. On considère le composé suivant dont la molécule a une structure cubique :



- a) Combien de carbones asymétriques sont présents dans cette structure ?
- b) Combien de stéréoisomères correspondent à ce composé ?

Fin de l'énoncé.