

CONCOURS NATIONAL D'ADMISSION DANS LES GRANDES ECOLES D'INGENIEURS

(Concours National DEUG)

Epreuve commune à 2 options (Physique et Chimie)

CHIMIE - PARTIE I

Durée : 2 heures

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 –

On étudie la cinétique de l'action à 25°C d'une solution d'hydroxyde de sodium sur le bromoéthane C_2H_5Br .

1. Ecrire la réaction.
2. La réaction est d'ordre 1 par rapport à chacun des réactifs.
 - a) Ecrire l'expression qui donne la vitesse de cette réaction.
 - b) On part d'un mélange stoechiométrique en bromoéthane et en ions hydroxyde. Soit $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ la concentration initiale de chaque réactif. Le temps de demi-réaction est alors de 110 minutes. Déterminer, en $\text{mol}^{-1}.\text{L}.\text{min}^{-1}$, la valeur de la constante de vitesse de la réaction.
3. Enoncer la loi semi-empirique d'Arrhénius et définir les termes y figurant.
4. A 40°C, le temps de demi-réaction pour le système étudié n'est plus que de 19 min 53 s. Calculer l'énergie d'activation de la réaction.

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

Exercice II –

Le chlorure de sulfuryle SO_2Cl_2 se dissocie en phase gazeuse selon l'équation :



A $298K$ la constante de l'équilibre K° vaut $1,78 \cdot 10^{-2}$ et l'enthalpie standard de la réaction $\Delta_r H^\circ$ est de $46,45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

1. On suppose $\Delta_r H^\circ$ indépendant de la température T .

a) Montrer que la constante d'équilibre $K^\circ(T)$ peut se mettre sous la forme $K^\circ = \exp\left(\frac{a}{T} + b\right)$.

b) Calculer les valeurs de a et b .

c) Quelle est la valeur de K° à $400K$?

2. Dans un réacteur, dont le volume $V = 15,0 \text{ L}$ est constant et dont la température est maintenue à $400K$, on introduit 1 mole de chlorure de sulfuryle.

a) Calculer le nombre de moles de chaque constituant à l'équilibre.

b) Quelle est la pression à l'équilibre ?

3. Le réacteur étant vidé, on introduit cette fois un mélange constitué par 1 mole de chlorure de sulfuryle et 1 mole d'argon. Déterminer le nombre de moles de chaque constituant lorsque l'équilibre est atteint.

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

Exercice III –

Un alcool A , non cyclique, ayant pour formule brute $C_5H_{10}O$, réagit avec le dihydrogène pour donner le pentan-2-ol.

1. Quelles sont, d'après ces données, la ou les formule(s) possible(s) pour A ? Justifiez vos réponses.

2. En réalité, la molécule A existe sous forme de deux configurations Z et E .

a) Quelle est la formule de A ?

b) Représenter chaque configuration de la molécule.

3. La molécule de pentan-2-ol possède une activité optique.

a) Pourquoi ?

b) Avec quel appareil peut-on vérifier au laboratoire qu'une substance est optiquement active ?

c) Représenter, en projection de Newman, les configurations R et S de cette molécule.

d) Comment s'appellent plus précisément de tels isomères ?

Fin de l'énoncé.