

FILIERE : { GENIE CIVIL
 GENIE ELECTRIQUE
 GENIE MECANIQUE

SPECIALITES : TOUTES

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

(L'usage de la calculatrice scientifique non programmable est autorisé)

Durée : 2 heures

Coefficient : 02

A. CHIMIE (10 pts)

Exercice 1 (5 pts)

- 1) On dissout 5 L de chlorure d'hydrogène gazeux dans 20 L d'eau.
 - a) Quelle est la quantité de matière de chlorure d'hydrogène dissoute ? (0,5 pt)
 - b) Quelle est la concentration molaire du chlorure d'hydrogène dans la solution ? (0,5 pt)
 - c) En déduire le pH de la solution d'acide chlorhydrique. (0,5 pt)
 - d) Calculer la concentration en ions OH^- de la solution. (1 pt)
- 2) Le nitrate de calcium de formule $Ca(NO_3)_2$ est utilisé dans l'agriculture pour fertiliser les sols.
 - a) Calculer sa masse molaire moléculaire. (0,5 pt)
 - b) Quelle est la quantité de matière contenue dans 10 g de ce produit fertilisant ? (0,5 pt)
 - c) On dissout ces 10 g dans 500 mL d'eau et on obtient une solution ionique. Calculer la concentration des différents ions présents dans la solution. (1,5 pt)

Données : $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

Volume molaire : $25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ $K_e = 10^{-14}$

Exercice 2 (5 pts)

- 1) On réduit l'oxyde de cuivre CuO par du carbone. Il se forme un gaz qui trouble l'eau de chaux et un résidu métallique rouge.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction. (1 pt)
 - b) Donner le nom de ce type de réaction. (0,5 pt)
- 2) On réalise la réduction de Cr_2O_3 par l'aluminium et la réaction équilibrée de cette réduction est : $2Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$
 - a) Calculer le nombre d'oxydation du chrome avant et après la réaction. (1,5 pt)
 - b) Quel est le corps oxydé et le corps réduit au cours de cette réaction ? (1 pt)
 - c) Quelle masse d'oxyde de chrome faut-il faire réagir 500 g de chrome ? (1 pt)

On donne : $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(Cr) = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. PHYSIQUE (10 pts)**Exercice 1 (5,5 pts)**

- 1) On place un objet AB de 2 cm de hauteur à 5 cm d'une lentille convergente de distance focale $f' = 3 \text{ cm}$.
Sur un schéma soigné, construire l'image de l'objet donné par la lentille à l'échelle 1. (1,5 pt)
- 2) Quelle est la nature de l'image si :
 - a) l'objet se place à 5 cm du centre optique ? (1 pt)
 - b) l'objet se place à 2 cm du centre optique ? (1 pt)
- 3) a) Calculer la position de l'image à l'aide de la relation de conjugaison d'un objet à 5 cm de la lentille. (1 pt)
b) Quel est le grandissement de la lentille ? (1 pt)

Exercice 2 (4,5 pts)

Les questions sont indépendantes dans cet exercice.

- 1) Dans une salle, un thermomètre indique une température de 18°C . L'air atmosphérique à l'extérieur est à la température de -20°C . Indiquer le sens du transfert thermique à travers la vitre de la fenêtre séparant la salle de l'extérieur. (1 pt)
- 2) La capacité thermique massique de l'aluminium est $C_{Al} = 0,9 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ et celle de l'eau liquide $C_{eau} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.
 - a) Calculer la capacité thermique du système formé par la casserole en aluminium de masse 120 g contenant 0,8 L d'eau. (1 pt)
 - b) Quelle quantité de chaleur faut-il fournir au système pour élever la température de l'eau de 20°C à 80°C . (1 pt)
- 3) Un bloc de fer de masse 0,5 kg posé au soleil reçoit une quantité de chaleur égale à 9000 kJ et sa température est de 80°C . Sachant que la capacité thermique du fer est de $0,46 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, calculer la température initiale du bloc de fer. (1,5 pt)