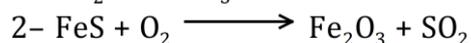
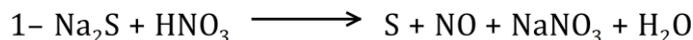


Devoir n°4 de Sciences Physiques – 2 heures

Exercice n°1: (8 points)

Les trois parties sont indépendantes.

I. Equilibrer les équations chimiques suivantes :



II. On introduit 2,80 g de paille de fer porté au rouge dans un flacon de 1,2 L de dichlore gazeux Cl_2 . Il se forme des fumées rousses de chlorure de fer (III) FeCl_3 .

- 1) Ecrire l'équation de la réaction.
- 2) Quelles sont les quantités de matière initiales des réactifs ?
- 3) Les réactifs sont-ils dans les proportions stœchiométriques? Sinon, lequel est le réactif limitant ?
- 4) Calculer à la fin de la réaction :
 - a) la masse du produit formé.
 - b) la quantité de matière et la masse de réactif restant .

Données : dans les conditions de l'expérience, le volume molaire des gaz est $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

$M(\text{Fe}) = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

III. Un échantillon de 4,00 g de FeS qui contient des impuretés non soufrées réagit avec du HCl pour produire 896 mL de H_2S gazeux à 14°C et 782 mmHg. Il se forme également du FeCl_2 . Calculez le pourcentage en masse de pureté de l'échantillon.

Données : $R = 8,314 \text{ SI}$; $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{S}) = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$

Exercice n°2 : (6 points)

Une barre homogène AB, de masse M et de longueur L est mobile autour d'un axe horizontal Δ situé à l'extrémité B. La barre est inclinée et forme un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale

Elle est maintenue en équilibre grâce à deux dispositifs :

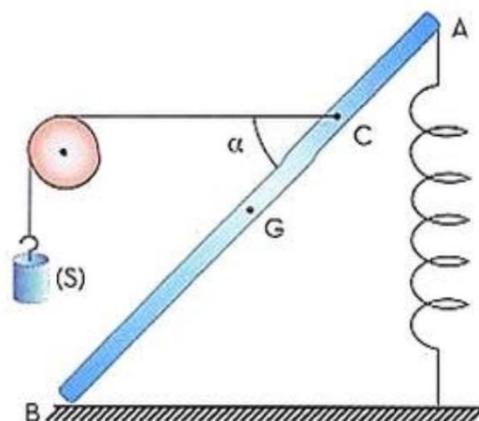
- Un fil horizontal est attaché en un point C de la barre tel que $AC = \frac{L}{4}$. Ce fil passe sur la gorge d'une poulie idéale et son autre extrémité supporte un solide S de masse $m = 500 \text{ g}$.

- Un ressort vertical est fixé en A, de longueur à vide $\ell_0 = 16 \text{ cm}$ et de constante de raideur $k = 25 \text{ N/m}$.

Lorsque le système est en équilibre la longueur du ressort est $\ell = 30 \text{ cm}$

On donne : $g = 10 \text{ N/kg}$

- 1) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la barre.
- 2) Déterminer l'expression des bras de levier de chacune des forces qui s'exerce sur la barre.
- 3) En appliquant le théorème des moments exprimer la masse M de la barre en fonction de m, g, m, k, ℓ , ℓ_0 et α . Faire l'application numérique.
- 4) Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe Δ sur la barre.



Exercice n°3: (6 points)

- 1) On frotte une tige d'ébonite avec de la fourrure. Après le frottement, la valeur absolue de sa charge est $|q| = 6,4 \times 10^{-8} \text{ C}$.
 - a) La tige d'ébonite porte-t-elle un excès ou un déficit d'électrons ? Justifier.
 - b) Calculer le nombre d'électrons échangés entre la tige d'ébonite et la fourrure.
- 2) La tige est maintenant approchée sans contact sur le plateau de l'électroscope qui est reliée à des feuilles métalliques mobiles.
 - a) Décrire la répartition des charges dans l'électroscope (plateau + feuilles métalliques).
 - b) Indiquer le comportement des feuilles (écartée ou non) et justifier.
- 3) Deux petites boules isolantes identiques A et B (même taille, même nature, suspendues par des fils isolants) sont initialement chargées : $q_A = -3,2 \times 10^{-8} \text{ C}$ et $q_B = \text{inconnue}$.
On observe une **attraction** entre les deux boules avant qu'elles entrent en contact. Après contact, la charge de la boule B est $q_B' = +1,0 \times 10^{-8} \text{ C}$.
 - a) Déduire le sens du transfert des électrons lors du contact. Justifier
 - b) Déterminer la charge finale q_A' portée par la boule A.
 - c) En déduire la valeur de la charge initiale q_B .
 - d) Calculer le nombre d'électrons transférés lors du contact.

On donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

