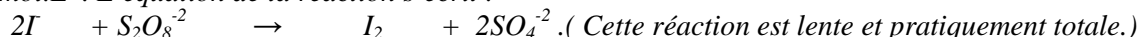


EXERCICE N°1

On mélange dans un bécher, 100cm^3 d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $0,4\text{mol.L}^{-1}$ et 100cm^3 d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration molaire $0,036\text{mol.L}^{-1}$. L'équation de la réaction s'écrit :



Le mélange, initialement incolore devient jaunâtre par suite de l'apparition progressive du diode I_2 .

- Calculer les quantités de matière des deux réactifs
- Existe-il un réactif en excès ? Si oui lequel ?
- On effectue à différents dates t comptées partir du moment où on a réalisé le mélange, des prélèvements du milieu réactionnel on dose le diode formé après avoir versé dans chaque Prélèvement de l'eau glacée.

Résultats de dosage.

Temps (min)	3	5	9	12	16	20	30	40	65
$[\text{I}_2]$ (10^{-4}mol l^{-1})	25	41	68	82	101	114	137	152	166

- Pourquoi verse-t-on de l'eau glacée dans chaque prélèvement avant dosage.
- Tracer la courbe $[\text{I}_2] = f(t)$
- Définir la vitesse instantanée de formation du diode.
- Déterminer la valeur de la vitesse volumique de formation du diode aux dates $t_1 = 20\text{min}$ et $t_2 = 65\text{min}$.
- Préciser comment évolue la vitesse au cours du temps. A quel instant cette vitesse est maximale ? Dites pourquoi.
- Déterminer la quantité de matière du diode susceptible d'être formée si la réaction était totale
- Définir le temps de demi-réaction. Déterminer sa valeur graphiquement.

EXERCICE N°2

L'ammoniac NH_3 est un gaz qui dissous dans l'eau donne une solution basique d'ammoniaque. Des solutions d'ammoniaque sont vendues dans le commerce. Ces solutions après dilution, sont utilisées comme produit nettoyant et détachant. On se propose d'étudier quelques propriétés de l'ammoniac dissout.

Données : masse molaire de l'ammoniac : $17\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; couple acide base $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$

- L'ammoniac est une base en solution aqueuse. Donner la définition d'une base selon Brønsted.
- Écrire l'équation de la réaction entre l'ammoniac et l'eau.
- On dissout dans un volume d'eau $V = 250\text{mL}$ une quantité de matière n d'ammoniac égale à $2,5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$. Le pH de la solution S obtenue vaut 10,6.
 - Montrer que l'ammoniac est une base faible
 - Faire l'inventaire des toutes les espèces chimiques présente dans la solution d'ammoniac. Calculer la concentration de ces différentes espèces.
 - Définir et calculer le coefficient d'ionisation. Que peut-on dire de la réaction ?
 - Exprimer puis calculer la constante d'acidité K_a

EXERCICE N°3

Un pendule élastique est constitué d'un ressort de raideur $K=20\text{N.m}^{-1}$ et d'un solide de masse m qui peut osciller sur un banc à coussin d'air horizontal.

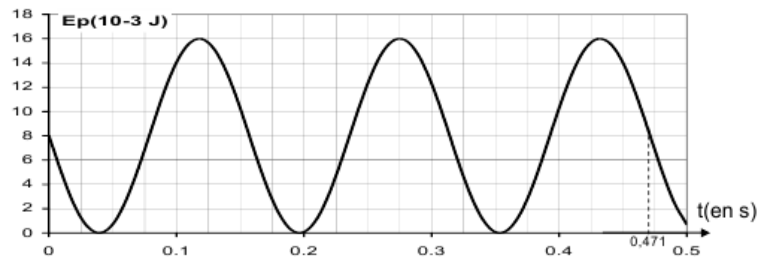
A l'instant $t=0$, le solide est écarté de sa position d'équilibre de $a\text{cm}$ et lâché avec une vitesse initiale v_0 .



I. on néglige les frottements du solide sur le banc.

- Faire l'inventaire des forces exercées sur le chariot et les représenter.
- Etablir l'équation différentielle du mouvement.
- Vérifier que $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de cette équation différentielle avec ω_0 une constante que l'on exprimera en fonction des grandeurs physiques du système.

II. Grace à des capteurs appropriés, on enregistre l'évolution temporelle de l'élongation x du centre d'inertie du chariot. On trace la courbe de la variation de l'énergie potentielle élastique E_p du système {chariot, ressort} en fonction du temps.



1. Montrer que l'énergie mécanique E_m du système égale à $E_m = E_{Pmax} = \frac{1}{2} K X_m^2$
2. En utilisant la courbe et la question 1, déterminer la période propre des oscillations T_0 , l'amplitude X_m et la masse m du solide et en fin la vitesse maximale v_m .

EXERCICE N°4

Spot 5 (Satellite Pour l'Observation de la Terre) arrive à distinguer des détails de l'ordre de 2,5 m.

Le satellite passe au-dessus d'un même point tous les **26 jours** : c'est la durée du cycle orbital. Il effectue **369** révolutions durant 1 cycle.

Données: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

Concernant Spot 5: $m = 3000 \text{ kg}$; Orbite circulaire : Altitude $z = 822 \text{ km}$

Concernant la Terre: Masse $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ Rayon $R_T = 6378 \text{ km}$ Jour solaire moyen = 24h

- 1) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme. Etablir l'expression de sa vitesse et de sa période de révolution en fonction de G , R_T , h et m , puis exprimer la période en fonction de v , h et R_T
- 2). Calculer la valeur de la vitesse et de la période.
- 3) Retrouver la valeur de la période avec l'indication du texte: le satellite effectue 369 révolutions pendant la durée d'un cycle.
- 4) Montrer que l'énergie mécanique du satellite est $E_m = -E_C$. Calculer sa valeur.

BONNE CHANCE !