

SESSION: MAI 2005
Coef: 3
Durée: 3h

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

CHIMIE: /6pts

1. Un mélange de vapeurs de benzène et de dichlore est exposé à la lumière.
 - Quel type de réaction se produit-il?
 - Écrire l'équation de la réaction.
 - Donner la formule développée et le nom du produit obtenu.
2. On considère les trois engrais suivants: $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$; KNO_3 ; NH_2Cl
 - Donner le nom de chacun d'eux.
 - Attribuer sans calcul et en justifiant les réponses, l'une des formules ci-dessus à chacun des engrais suivants: KNO_3 et $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$
 - En s'appuyant sur des calculs fiables attribuez l'une des formules ci-dessus à l'engrais NH_4Cl .
 - On donne les formules suivantes: 14-00-47 ; 16-00-00 ; 12-62-00 ; 12-15-18 ; 26-00-00.
3. Pour augmenter le rendement d'une culture de pomme de terre, monsieur Wallas estime à 300Kg, la masse de nitrate d'ammonium à apporter par hectare. Sachant que 25% des nitrates sont entraînés par les eaux de pluies. Quelle masse de nitrate d'ammonium sera nécessaire à monsieur Wallas pour la fertilisation de son champ qui a une superficie de 30 hectares?
4. Un composé B a pour formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
 - Donner trois différentes fonctions chimiques de B.
 - B provient de l'oxydation ménagée d'un alcool A à chaîne linéaire de formule $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. Une masse $m_A=0,37\text{g}$ de A, oxydée par une solution m_B de B. B isolé par distillation rosit le réactif de schiff.
 - Indiquer la fonction chimique de B

- Écrire les demi-équation-bilan de la réaction ayant eu lieu.
- Calculer le volume minimal de la solution de dichromate de potassium nécessaire pour oxyder la totalité de A. En déduire la masse de B formée.

On donne en g.mol^{-1} : K=39,1 ; P=31 ; S=32,1 ; Cl=35,5 ; O=16 ; H=2,0 ; N=14

PHYSIQUE: / 14 pts

I. APPLICATION DIRECTE DU COURS / 4pts

A/. Un fil d'acier de 75g est tendu entre deux points distants de 1,5m, un électro-aimant alimenté en courant alternatif l'excite à la fréquence de 50Hz

1. Donner sa masse linéique et sa période d'oscillation.
2. Donner la tension du fil pour qu'on observe trois fuseaux stables.

B/. Le radium $\text{Ra}(Z=88, A=226)$ est un nucléide radioactif qui à la suite de désintégration de type α et de type β^- conduit au plomb $\text{Pb}(Z'=82, A'=206)$.

1. Quel est le nombre de désintégrations de type α et de type β^- permettant de passer du radium au plomb?
2. On a au départ une masse $m_0=1,24\text{g}$ de radium de période 4 jours. Donner l'expression de la masse m de radium qui reste après n période, en fonction de n et m_0 puis, calculer la durée nécessaire pour avoir $m=m_0/32$.

1. Attribuer sans calcul.

II. **UTILISATION DES ACQUIS** / 5pts

A- Un solide S_1 supposé ponctuel, de masse $m=50\text{g}$ est abandonné sans vitesse initiale d'un point A et glisse sur un plan incliné de pente 50% par rapport à l'horizontale. Après un parcourt $AB = l = 1\text{m}$, il aborde un plan horizontal sur lequel il continue de glisser avant de heurter un solide S_2 , immobile, supposé ponctuel, de masse $m_2 = 150\text{g}$. Tous les mouvements sont sans frottement.
 $g=10\text{m.s}^{-2}$

1. Donner les expressions, puis calculer la valeur numérique, juste avant le choc avec s_2 , de la quantité de mouvement p_1 et de l'énergie cinétique E_{c1} .
2. Au moment du choc, il y a accrochage entre les deux solides. Énoncer puis appliquer la loi de conservation de la quantité de mouvement au système formé par les solides s_1 et s_2 . En déduire la vitesse V_G de son centre d'inertie, juste après le choc.

B- On utilise un laser pour produire une figure d'interférence lumineuse à l'aide de deux fentes très fines séparées de 0,5mm sur un écran à 1,0m des fentes.

On mesure sur la figure la longueur de l'interfrange $i = 12,5\text{mm}$.

Quelle est la longueur d'onde de la lumière donnée par le laser?

C- Un photon a une énergie $E = 2,11\text{eV}$.

1. Exprimer cette énergie en joules.
2. Quelles sont la fréquence et la longueur d'onde donnée par le laser?

On donne : $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{J.s}$; $e = -1,6 \times 10^{-19}\text{C}$; $C = 3 \times 10^8\text{m.s}^{-1}$

III. EXPLOITATION DES RESULTATS D'UNE EXPERIENCE /5pts

Une cellule photoélectrique à cathode au césium est déclarée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance $P = 50\mu\text{W}$ mais de fréquences différentes. On relève pour chacune de ces radiations, la valeur de la tension qui annule l'intensité du courant photoélectrique. On obtient les résultats suivants:

$P = 50\mu\text{W}$	$\nu(10^{14}\text{Hz})$	5,18	5,49	6,15	6,88	7,41	4,2
	$U(\text{V})$	-0,24	-0,36	-,062	-0,93	-1,15	-1,48
	$U_0(\text{V})$						

1. Définir le potentiel d'arrêt U_0 et compléter le tableau ci-dessous.
2. Exprimer l'énergie cinétique maximale des électrons en fonction de U_0 et de la charge e .

3. Exprimer l'énergie seuil, W_0 d'un métal en fonction de sa fréquence seuil ν_0 .
4. Montrer que lorsqu'un métal est éclairé par une radiation monochromatique de fréquence ν , l'énergie cinétique maximale des électrons émis par ce métal peut se mettre sous la forme $E_{c_{\max}} = h(\nu - \nu_0)$. En déduire une relation entre U_0 , h , ν_0 et e ; où h est la constante de Planck.
5. On étudie le graphe $U_0 = f(\nu)$
 1. Construire le graphe $U_0 = f(\nu)$. Echelles: en abscisses 2cm pour 10^{14} Hz et en ordonnées 10cm pour 1V. Quelle est la forme obtenue?
 2. Calculer en électron-volt (eV) , la valeur minimal W_0 à fournir pour extraire un électron de métal

Fin !!!