

Le 14/12/2017

Devoir n°3 (1h) - Calculatrice autorisée

Page : 1 / 4

Observations :

NOTE :

/20

Remarque : Les réponses littérales doivent comporter un sujet un verbe et un ou des compléments. En cas d'oubli, la réponse sera sanctionnée.

I. Préparation de solutions d'ions cuivre II Cu²⁺_(aq) (4 points)

➤ La 1^{ère} question est indépendante des 2 autres questions.

- On prépare par dissolution d'une masse $m = 12,5$ g de sulfate de cuivre pentahydraté ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) une solution de volume $V = 100,0$ mL d'ions $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ de concentration $C = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$

1) Décrire le protocole pour réaliser cette dissolution. Préciser le matériel utilisé sans le schématiser. Aucun calcul n'est demandé.

- A partir de la solution d'ions $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ de concentration $C = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$, on souhaite obtenir un volume $V' = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution diluée de concentration $C' = 0,200 \text{ mol.L}^{-1}$
 2) Quel volume V_0 doit-on prélever pour obtenir cette solution diluée ? Détailler votre raisonnement et vos calculs.

2) Quel volume V_0 doit-on prélever pour obtenir cette solution diluée ? Détaillez votre raisonnement et vos calculs.

.....
.....
.....
.....

3) Quel matériel est nécessaire pour prélever ce volume V_0 ?

.....

II. Tableau d'avancement : application à la soudure des rails (6 points)

➤ Données : $M(Fe) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Al) = 27,0 \text{ g.mol}^{-1}$

- L'aluminothermie est un procédé qui utilise la réaction entre l'oxyde de fer Fe_2O_3 et l'aluminium Al pour former du fer Fe et de l'oxyde de l'aluminium Al_2O_3 . Ce procédé permet, par exemple, de souder des rails.
- L'équation équilibrée de la réaction est : $Fe_2O_3 \text{ (s)} + 2 Al \text{ (s)} \longrightarrow Al_2O_3 \text{ (s)} + 2 Fe \text{ (s)}$
- On fait réagir selon ce procédé une masse $m_1 = 798 \text{ g}$ d'oxyde de fer avec une masse $m_2 = 270 \text{ g}$ d'aluminium métallique.
- Pour que la soudure des rails soit correcte, le mélange réactionnel doit être dans les proportions stœchiométriques. Le but de l'exercice est de vérifier si cela est le cas.



- 1) Calculer la masse molaire $M(Fe_2O_3)$ de l'oxyde de fer Fe_2O_3 .

.....

- 2) Calculer les quantités de matière n_1 d'oxyde de fer Fe_2O_3 et n_2 d'aluminium.

.....

.....

- 3) Compléter le tableau d'avancement suivant :

équation-bilan		$Fe_2O_3 \text{ (s)}$	+	$2 Al \text{ (s)}$	\longrightarrow	$Al_2O_3 \text{ (s)}$	+	$2 Fe \text{ (s)}$
Etat initial	$x = 0$	n_1		n_2				
en cours	x							
Etat final	$x = x_{\max}$							

- 4) Déterminer l'avancement maximal x_{\max} . Détailler votre raisonnement.

.....

.....

.....

- 5) Le mélange est-il stœchiométrique ? Justifier rapidement.

.....

.....

- 6) Calculer la masse $m(Al_2O_3)$ d'alumine formée. Détailler votre raisonnement.

.....

.....

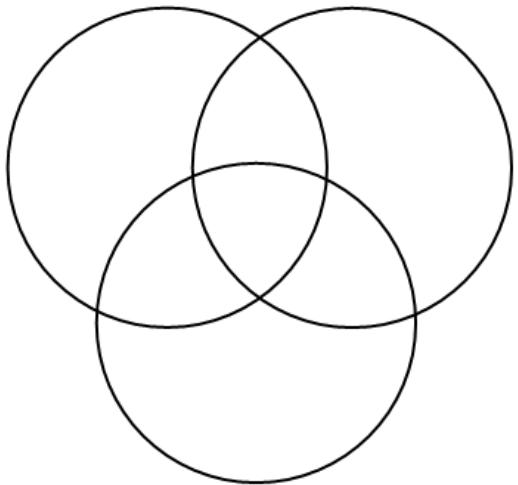
.....

III. Synthèse additive (2 points)

- On superpose trois faisceaux colorés de lumières colorées différentes sur un écran blanc. Ces lumières ont une couleur primaire de la synthèse additive.

1) Quelles sont les couleurs primaires de la synthèse additive ?

.....
.....
.....
.....



2) Compléter le schéma de la synthèse additive ci-contre.

IV. Poivron, quelle est ta couleur ? (4 points)

- Arnaud éclaire deux poivrons à l'aide d'une source de lumière blanche à la sortie de laquelle il a placé un filtre vert.
- Il invite Isabelle à observer le résultat, similaire à celui de la photographie ci-dessous.



- Arnaud demande à Isabelle de lui indiquer « la couleur réelle » des deux poivrons.

1) Qu'entend Arnaud par « couleur réelle » ?

.....
.....
.....

2) Lorsqu'Isabelle répond que le poivron de droite est magenta, Arnaud lui répond : »Impossible».

En détaillant le raisonnement, déterminer si Arnaud se trompe lorsqu'il répond cela à Isabelle.

.....
.....
.....
.....
.....

3) Déterminer la couleur du poivron de droite parmi les couleurs possibles d'un poivron : vert, rouge ou jaune.

Détailler votre raisonnement.

.....
.....
.....
.....
.....

4) Parmi ces trois couleurs, quelles peuvent être celles du poivron de gauche ? Détailler votre raisonnement.

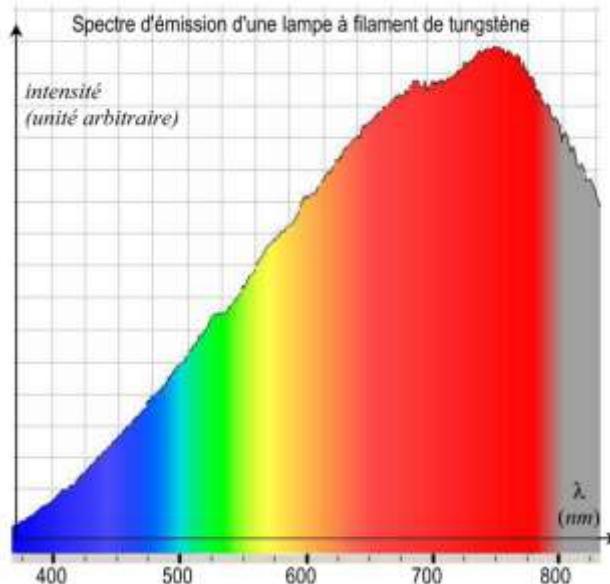
.....
.....
.....
.....
.....
.....

V. Loi de Wien (4 points)

➤ Données : Loi de Wien : $\lambda_{\max} \times T = 2,898 \times 10^{-3}$ m.K ; Température du zéro absolu : - 273 °C

1. Ampoule à filament de tungstène

- Traversé par un courant électrique, le filament en tungstène d'une ampoule est porté à incandescence. Le spectre de la lumière émise par ce dernier est donné ci-dessous.



- 1.1. A l'aide du spectre, déterminer la température absolue T atteinte par le filament. Détailler votre raisonnement.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 1.2. En déduire la température θ du filament en °C.

.....

2. Température de la photosphère d'Orionis

- 2.1. Sachant que la température de la photosphère de l'étoile δ Orionis est de 35 000 K, déterminer la longueur d'onde λ qui possède l'intensité lumineuse la plus élevée dans son spectre.

.....
.....
.....
.....
.....

- 2.2. A quel domaine appartient cette longueur d'onde λ ? Justifier votre réponse.

.....
.....

Question Bonus (1 point)

- « Parfois rouge, parfois jaune, souvent à pois et à Dieu, j'ai un numéro fétiche : le 53 ». Qui suis-je ?

.....
.....