

Le 25/01/2018 Devoir n°4 (1h) - Calculatrice autorisée en mode Examen Page : 1 / 4

<u>Quelques informations</u>	NOTE :
Relations avec les quantités de matière Acquis..... A revoir	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-bottom: 10px;">/20</div> Excellent devoir Très bon devoir Bon devoir Assez bon devoir Devoir correct Connaissances insuffisantes
Relation de dilution Acquis..... A revoir	
Protocole de dilution Acquis..... A revoir	
Connaissance de la loi de Planck Acquis..... A revoir	
Savoir déterminer la longueur d'onde d'un photon Acquis..... A revoir	
Savoir compléter un tableau d'avancement Acquis..... A revoir	
Savoir déterminer un réactif limitant Acquis..... A revoir	
<input type="checkbox"/> Oubli ou erreur d'unités	
<input type="checkbox"/> Oubli ou erreur de conversions	

I. Préparation de solutions aqueuses (6 points)

- Pour les besoins d'un TP on souhaite préparer un volume $V = 1,00 \text{ L}$ de solution de permanganate de potassium de concentration molaire $C = 1,00 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ à partir du soluté solide $\text{KMnO}_4(\text{s})$.

➤ Masse molaire du permanganate de potassium : $M = 158 \text{ g.mol}^{-1}$

1) Calculer la quantité n de permanganate de potassium correspondante.

.....

.....

2) En déduire la masse m de permanganate de potassium à peser

.....

.....

3) La balance nécessaire à la pesée du soluté est précise à 0,01 g près.

La préparation de la solution par dissolution est-elle possible et suffisamment précise ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

- Le préparateur a en stock une solution de permanganate de potassium de concentration $C_0 = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

4) Quel est le volume V_0 (en mL) de solution mère à prélever pour préparer un volume $V = 1,00 \text{ L}$ de solution de permanganate de potassium de concentration $C = 1,00 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Détailler votre raisonnement.

.....

.....

.....

.....

5) Donner le protocole expérimental à réaliser pour préparer cette solution de permanganate de potassium de concentration C à partir de la solution de concentration C_0 . Préciser bien le matériel à utiliser sans le schématiser.

.....

.....

.....

.....

.....

II. Utiliser un tableau d'avancement (5 points)

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

- L'aluminium métallique $\text{Al}_{(s)}$ en présence de dioxygène $\text{O}_{2(g)}$ forme une couche d'alumine $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ qui le protège de la corrosion donc de sa destruction.
- Au laboratoire, on fait réagir 0,80 mol de poudre d'aluminium $\text{Al}_{(s)}$ avec 0,30 mol de dioxygène gazeux $\text{O}_{2(g)}$. Il se forme de l'alumine $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$.

1) Compléter ci-dessous le tableau d'avancement.

Aide possible du professeur : équation-bilan équilibrée

équation-bilan		+	→
Etat initial	$x = 0$					
en cours	x					
Etat final	$x = x_{\text{max}}$					

2) Quel est, ici, le réactif limitant ? Détailler votre raisonnement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Calculer la masse $m(\text{Al}_2\text{O}_3)$ d'alumine que l'on peut espérer obtenir.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) En prenant toujours une quantité de matière égale à 0,80 mol de poudre d'aluminium, quelle quantité de matière $n(\text{O}_2)$ de dioxygène faudrait-il prendre pour que le mélange initial soit stœchiométrique ? Expliquer votre réponse. Aucun tableau d'avancement n'est demandé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III. Lumière au sodium (9 points)

Données

- $c = 3,00 \times 10^8$ unité SI ; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,63 \times 10^{-34}$ unité SI
- Le Système international d'unités (abrégié en SI), inspiré du système métrique, est le système d'unités le plus largement employé au monde (il n'est pas officiellement utilisé aux États-Unis !!!, au Liberia et en Birmanie) (exemple : longueur en mètre) - Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_international_d%27unit%C3%A9s
- La longueur d'onde λ s'exprime à l'aide de c et de la fréquence ν par la relation : $\lambda = \frac{c}{\nu}$

Document 1 : aspect ondulatoire et aspect corpusculaire de la lumière

La lumière présente un aspect ondulatoire et un aspect corpusculaire.

Certaines expériences (interférences en TS) montrent en effet que la lumière se comporte comme une onde ; comme toute onde, elle présente une périodicité spatiale (longueur d'onde λ) et une périodicité temporelle (période T).

Ces 2 périodes sont liées à la vitesse de la lumière c .

D'autres expériences montrent que la lumière présente un aspect « corpusculaire » (à l'image d'une bille) car elle est capable d'interagir avec la matière (arracher des électrons par exemple).

On parle ainsi de « grain de lumière » ou photon.

Un photon possède une énergie E proportionnelle à sa fréquence ν et la constante de Planck notée « h ».

1. Questions préliminaires

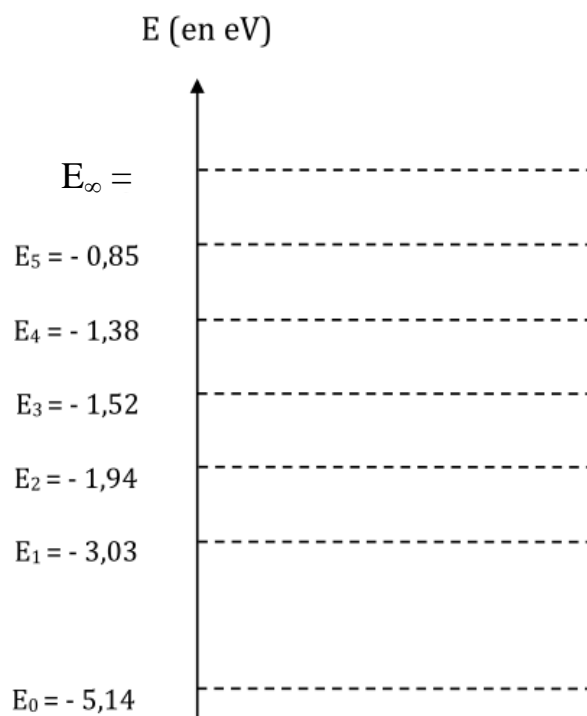
1.1. A partir du document 1, donner l'expression de l'énergie E d'un photon et préciser les unités S.I. à utiliser.

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

1.2. Démontrer que la longueur d'onde λ peut s'exprimer par la relation : $\lambda = \frac{h \times c}{E}$

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

- **Document 2** : Le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome de sodium est donné ci-dessous.



2. On considère la transition $E_1 \rightarrow E_0$.

2.1. Schématiser cette transition sur le document 2.

Y a-t-il émission ou absorption d'un photon ?

.....

2.2. Calculer la longueur d'onde $\lambda_{1 \rightarrow 0}$ de ce photon. Détailler votre raisonnement.

.....

2.3. S'agit-il d'une radiation visible ? Justifier.

.....

3. L'électron étant situé au niveau d'énergie E_0 , il reçoit un photon de longueur d'onde $\lambda = 343 \text{ nm}$.

3.1. Comment nomme-t-on le niveau d'énergie E_0 ? Comment nomme-t-on le niveau d'énergie E_∞ ?

.....

3.2. *Mini-problème* : Quel niveau d'énergie E_n l'électron pourra t-il atteindre ?

Détailler votre raisonnement et vos calculs.

Tout début de raisonnement sera valorisé.

.....

Question Bonus (1 point)

- *Le professeur peut vous faire assister à une étonnante démonstration : il est capable de lancer une balle de ping-pong selon une trajectoire rectiligne ; vous la verrez ralentir, s'immobiliser, puis revenir dans sa main sans avoir touché le moindre obstacle.*
- Comment peut-il réussir cela ? Soyez précis dans la réponse.

.....
