

Interrogation de Physique n° 1

Physique

I. Système de deux lentilles (4 points)

A l'aide d'une lentille mince convergente L_1 de centre optique O_1 , de distance focale 8 cm, on forme l'image d'un objet réel de hauteur 1cm placé perpendiculairement à l'axe optique 14cm devant la lentille.

1. Déterminer la position et la taille de l'image obtenue. Quelle est sa nature ? (1 point)
2. Vérifier ce résultat graphiquement. (1 point)
3. On place maintenant une lentille L_2 de distance focale -8 cm et de centre optique O_2 , tel que $O_1O_2 = +20\text{cm}$ les lentilles ne sont donc pas accolées
 - a) déterminer la position, la taille et la nature de l'image finale obtenue. (1 point)
 - b) Vérifier graphiquement ce résultat. (1 points)

II. Le prisme (4 points : 1 points par question)

Un prisme en Flint, d'angle $A = 40^\circ$ reçoit un faisceau cylindrique de lumière pourpre formée de deux composantes monochromatiques : une rouge, une violette.

Pour la radiation rouge, l'indice du prisme est $n_R = 1.638$, avec $\lambda_R = 768 \text{ nm}$.

Pour la radiation violette, l'indice est $n_V = 1.675$ avec $\lambda_V = 434 \text{ nm}$.

Les rayons incidents arrivent sur la face du prisme avec un angle de 30° .

1. Faire un schéma représentant la marche d'un rayon à l'intérieur du prisme.
2. Dans le cas de la lumière incidente pourpre, déterminer les déviations respectives D_R et D_V , à la sortie du prisme, des rayons lumineux rouges et violets.
3. Pourquoi, avec $i = 30^\circ$, ne peut-on pas avoir avec ce dispositif dispersif, $A = 60^\circ$?
4. Quelle valeur maximale peut-on donner à A pour que les deux faisceaux émergent du prisme ?

Chimie

I. Thermodynamique : (4 points)

1. Écrire l'équation bilan de la combustion de l'acide benzoïque qui forme du dioxyde de carbone gazeux et de l'eau liquide (utiliser la formule brute $C_7H_6O_2$).
2. Écrire l'équation bilan de la formation de l'acide benzoïque à partir des corps simples.
3. A l'aide des données ci dessous, en déduire la valeur de l'enthalpie de formation de l'acide benzoïque.

Données :

Enthalpie de formation à 25°C sous 1 bar en kJ / mol :

Dioxyde de carbone gazeux : -393,5. Eau liquide : -285,8.

Enthalpie de combustion de l'acide benzoïque en kJ/mol pour une mole d'acide benzoïque : 3 218,6.

4. Déterminer l'entropie standard de formation de l'acide benzoïque à 25°C.
5. Déterminer la variation d'enthalpie libre standard associée à cette réaction à 25°C.

Données :

$S^{\circ} \text{C(s)} = 5.7 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $S^{\circ} \text{H}_2(\text{g}) = 130.6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $S^{\circ} \text{O}_2(\text{g}) = 205.0 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$. S° acide benzoïque = 165.71 J.mol⁻¹.K⁻¹.

II. Le chlorure d'aluminium (5 points)

Les éléments aluminium (Al ; Z=13) et chlore (Cl; Z=17) amènent à la formation du trichlorure d'aluminium AlCl_3 et de l'ion AlCl_4^- .

1. Donner la configuration électronique de ces deux atomes ainsi que la répartition de leurs électrons dans leurs cases quantiques de la couche externe.
2. En déduire leur représentation de Lewis.
3. Expliquer la formation des liaisons dans AlCl_3 et indiquer la géométrie de cette molécule (faire un schéma). Discuter de la valeur des angles de liaisons.
4. Expliquer la formation des liaisons dans AlCl_4^- et indiquer la géométrie de cet ion (faire un schéma). Discuter de la valeur des angles de liaisons.
5. Sous l'élément aluminium dans le tableau périodique, on trouve l'élément Ga (Galium) Z=31. Donner sa configuration électronique ainsi que la répartition des électrons dans les cases quantiques de sa couche externe. Quelle caractéristique partage t'il avec l'aluminium ?

III. Géométrie de quelques molécules (3 points)

On donne les numéros atomiques des éléments suivants :

C : Z=6 ; H : Z=1 ; S :Z=16 ; O :Z=8 et Cl :Z=17.

1. Donner les géométries des molécules suivantes en les analysant avec la méthode VSEPR.
2. Indiquer le type de chacun des atomes centraux, analyser successivement chacun des atomes centraux lorsqu'il y en a plusieurs.
3. Indiquer également l'état d'hybridation des atomes de carbone (sauf b.)

a- CO_2 d- CH_2Cl_2
b- H_2S e- C_2H_4
c- OCCl_2