

Exercice 1 : Le béryllium

>> Remédiation de l'exercice 1 : Le magnésium

Le béryllium est l'élément chimique de numéro atomique 4, de symbole Be. Dans le tableau périodique, c'est le premier représentant des métaux alcalino-terreux..

Le béryllium est incorporé dans certains alliages spéciaux que l'on retrouve dans les clubs de golf, les balanciers de montre, les gyroscopes ; mais il a aussi des applications spatiales, aéronautiques ou sportives (voitures de courses et de Formule 1).

Le béryllium possède 12 isotopes connus, avec un nombre de masse variant entre 5 et 16. Seul ${}^9_4\text{Be}$ est stable et représente la quasi-intégralité du béryllium naturel.

1. Établir la structure électronique de l'élément béryllium.
2. Préciser en justifiant sa position (numéro de ligne et de colonne) dans le tableau périodique.
3. Citer, parmi les éléments suivants, un autre élément de la même famille (en justifiant la réponse) : bore ${}_5\text{B}$, fluor ${}_9\text{F}$, sodium ${}_{11}\text{Na}$, magnésium ${}_{12}\text{Mg}$, chlore ${}_{17}\text{Cl}$.
4. Indiquer la composition de l'isotope stable du béryllium et de deux de ses autres isotopes.
5. Donner en justifiant la formule chimique de l'ion que donne le béryllium.

L'oxyde de béryllium est utilisé en électronique : ce corps possède en effet la propriété d'être un bon isolant électrique. Cependant son utilisation comme isolant dans les semi-conducteurs, (entre les pastilles de silicium et les boîtiers), a largement cédé la place à d'autres matériaux beaucoup moins toxiques comme l'alumine (oxyde d'aluminium).

6. Donner la définition d'un composé ionique.
7. En déduire les formules de l'oxyde de béryllium, du fluorure de béryllium et de l'oxyde d'aluminium.

Données : Ion fluorure : F^-
Ion oxyde O^{2-}
Ion aluminium Al^{3+}

Exercice 2 : Les molécules dans l'industrie chimique

>> Remédiation de l'exercice 2 : Enlever des tâches !

La méthylamine est produite par l'industrie pharmaceutique. Sa formule brute est CNH_5 .

L'éthanolamine de formule $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$ est utilisée dans l'industrie des cosmétiques. Cette molécule a de nombreux isomères. L'éthanolamine est une molécule non-ramifiée dont les atomes de carbone sont situés au centre de la molécule.

1. Donner les représentations de Lewis de chacun des atomes présents dans ces molécules, en justifiant précisément la représentation de Lewis de l'atome d'azote N.
2. Donner les représentations de Lewis de la méthylamine et de l'éthanolamine.
3. En déduire les formules développées de ces 2 molécules.
4. BONUS ! Donner les formules semi-développées de deux isomères de l'éthanolamine.

PHYSIQUE

Exercice 3 : Réfractomètre de Pulfrich

>> Remédiation de l'exercice 3 : Quand réaliser les vendanges ?

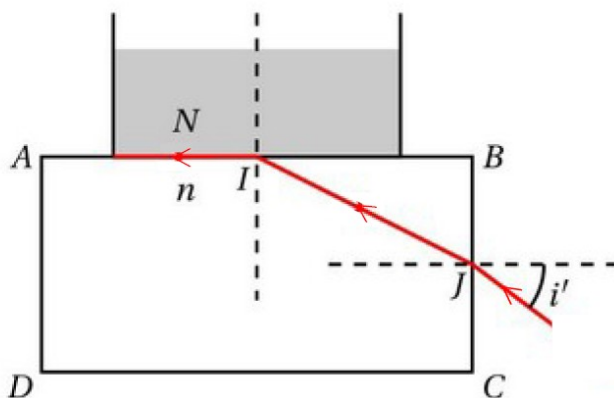
Un réfractomètre sert à mesurer l'indice de réfraction d'un liquide afin de contrôler sa pureté ou sa composition chimique.

Le principe du réfractomètre de Pulfrich est le suivant : sur un bloc de verre de section rectangulaire, d'indice n connu, on dépose une goutte de liquide dont on veut déterminer l'indice N .

Un faisceau lumineux monochromatique jaune pénètre dans le bloc de verre sur la face BC avec un angle d'incidence i' : il se réfracte avec un angle i_2 , puis se propage dans le verre à la rencontre de la surface de séparation entre le verre et le liquide. Ce faisceau arrive avec un angle d'incidence i_3 et peut alors se réfracter dans la goutte de liquide (angle de réfraction i_4).

Le principe de la mesure est le suivant : on fait varier l'angle i' jusqu'à avoir un angle de réfraction i_4 dans la goutte de liquide $i_4 = 90,00^\circ$; on peut ainsi déterminer l'indice N en mesurant i' avec une grande précision.

L'indice de réfraction de l'air est pris égal à $n_{\text{air}} = 1,000$.



On a déposé une goutte de solution sucrée sur le bloc de verre d'indice $n = 1,552$.

On mesure $i' = 48,06^\circ$.

1. Ecrire la relation de Snell-Descartes relative au point d'incidence J , en utilisant les notations de l'énoncé.
2. En déduire la valeur de l'angle d'incidence i_3 au point I .
3. Calculer l'indice de réfraction N du liquide pour la radiation jaune utilisée.

On dispose des données suivantes concernant la variation de l'indice optique d'une solution en fonction de sa concentration en sucre.

% sucre	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Indice N	1,333	1,346	1,364	1,380	1,400	1,420	1,442	1,464	1,490

4. Tracer la courbe d'étalonnage de l'indice optique en fonction du taux de sucre.
5. La mesure au réfractomètre ayant donné un indice optique $N = 1,362$, en déduire le taux de sucre du liquide testé.

Exercice 4 : Etude de 2 appareils d'optique

>> Remédiation de l'exercice 4 : Images en tous sens

A. Projecteur de diapositives

L'objectif d'un projecteur de diapositives est assimilé à une lentille convergente de vergence 10 dioptries. L'utilisateur dispose la diapositive sur un support disposé par défaut à 11 mm de l'objectif.



1. Dans cette configuration, calculer à quelle distance de l'objectif l'écran doit être positionné pour avoir une image nette ?

Dans la salle de projection, l'écran est situé à une distance de 2,50 m de l'objectif du projecteur.

2. Dans cette configuration, l'image de la diapositive est-elle nette ?

Pour ajuster la netteté, la mise au point s'effectue en déplaçant légèrement la lentille du projecteur.

3. En considérant que la distance entre l'objectif et l'écran reste égale à 2,50m, calculer la nouvelle position de la diapositive par rapport à l'objectif et en déduire de quelle distance l'objectif a été décalé.
4. Quelles sont les dimensions de l'image sur l'écran pour une diapositive de 24 mm x 36 mm ?

B. Loupe

Un géologue observe les cristaux de la surface d'une roche à l'aide d'une loupe de vergence 12 dioptries. Pour voir les détails nettement, il positionne sa loupe à environ 5 cm de la surface de la roche.

1. En représentant la roche par un objet AB de 2 cm de hauteur et perpendiculaire à l'axe optique, avec A sur l'axe optique, déterminer graphiquement, à l'aide d'un schéma à l'échelle 1, l'image de la roche obtenue.
2. Caractériser l'image.
3. A partir des mesures précédentes, déterminer le grandissement dans cette configuration.

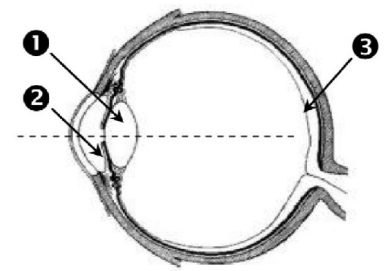
Pour un œil normal, l'observation est moins fatigante lorsque l'image observée est située à l'infini.

4. A quelle distance de la surface de la roche le géologue doit-il placer sa loupe pour observer sans fatigue ?
5. Illustrer la réponse par un schéma.

Exercice 5 : L'œil

>> Remédiation de l'exercice 5 : L'œil, système optique

1. Sur votre copie, associer à chaque numéro la légende appropriée.
2. Expliquer en utilisant le vocabulaire adapté comment l'œil permet de garder une vision nette lorsque la distance avec l'objet regardé varie ?
3. Comment se nomme ce phénomène ?



La profondeur d'un œil humain (entre ❶ et ❸) est d'environ 1,7 cm.

Un objet AB est placé à 50 cm d'un observateur. Cet objet donne une image nette inversée A'B' de 3,0 mm de haut sur le fond de chaque œil.

4. Déterminer la taille de l'objet.
5. Calculer dans ces conditions la vergence de l'œil.

L'observateur quitte l'objet des yeux et porte son regard à l'horizon.

6. Déterminer la vergence de l'œil dans ces conditions, en justifiant soigneusement.

En vieillissant, cet œil perd en souplesse et sa vision de près se dégrade : sa vergence maximale vaut $59,8 \delta$.

7. Déterminer le punctum proximum de cet œil presbyte (distance minimale pour laquelle un objet est vu nettement).