

Dnb Asie Pacifique physique chimie 2019 - La physique de Jeb

6-7 minutes

Correction Dnb Asie Pacifique 2019

PHYSIQUE – CHIMIE - Durée de l'épreuve : 30 min – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Des verres correcteurs de plus en plus légers

Les verres correcteurs actuels équipant les lunettes sont généralement composés d'un matériau nommé CR39 qui remplace de plus en plus souvent d'autres matériaux tels que le crown.

L'utilisation du CR39 à la place du crown permet de diviser par deux ou trois environ la masse d'un verre correcteur.

Document 1 : caractéristiques d'un verre correcteur en CR39

Forme	Le verre est bombé. Dimensions approximatives: 30 mm x 50 mm. L'épaisseur n'est pas uniforme.
Masse	4,1 g
Volume	3,1 mL



Question 1 (4 points) :

Le CR39 est fabriqué à partir d'une substance constituée de molécules de formule $C_{12}H_{18}O_7$.
Indiquer la composition atomique de cette molécule.

La molécule de formule $C_{12}H_{18}O_7$ est composée de **12 atomes de carbone** (de symbole C), **18**

atomes d'hydrogène (de symbole H), **7 atomes d'oxygène** (de symbole O).

L'un des intérêts du matériau CR39 est sa faible masse volumique par rapport à celle du crown, généralement comprise entre 2,2 et 3,8 g/mL.

Question 2 (8 points) :

A l'aide de calculs détaillés, justifier l'affirmation : « l'utilisation du CR39 à la place du crown permet de diviser par deux ou trois environ la masse d'un verre correcteur ».

Calculons la masse d'un verre correcteur en crown afin de la comparer à la masse d'un verre correcteur en CR39.

La masse volumique ρ (en g/mL) est donnée par la relation :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

avec m : masse (en g), V : volume (en mL)

d'où :

$$m = \rho \times V$$

avec ρ_{crown} compris entre 2,2 et 3,9 g/mL (masse volumique du crown) et $V = 3,1 \text{ mL}$ (volume du

verre correcteur)

$$m_{min} = 2,2 \times 3,1 \approx 6,8g$$

$$m_{max} = 3,8 \times 3,1 \approx 12g$$

La masse d'un verre en correcteur en crown est comprise comprise entre 6,8 g et 12 g. La masse d'un verre correcteur en CR39 est de 4,1g.

$$\frac{6,8}{4,1} \approx 1,7$$
$$\frac{12}{4,1} \approx 2,9$$

L'affirmation « *l'utilisation du CR39 à la place du crown permet de diviser par deux ou trois environ la masse d'un verre correcteur* » est donc correcte.

Manipulation d'une formule

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Pour calculer m connaissant V et ρ , il faut isoler m , c'est à dire obtenir une relation de la forme $m =$

....

Pour isoler m , il faut « enlever » le $\frac{1}{V}$, donc

multiplier par V les deux membres de l'équation :

$$\rho \times V = \frac{m}{V} \times V$$

$$\rho \times V = \frac{m}{V} \times V$$

Après simplification :

$$\rho \times V = m$$

soit

$$m = \rho \times V$$

Document 2 : caractéristiques de quelques éprouvettes graduées

Capacité (mL)	Précision (mL)	Graduation (mL)	Diamètre intérieur (mm)	Hauteur intérieur (mm)
10	$\pm 0,2$	0,2	14	65
50	$\pm 1,0$	0,5	25	102
100	$\pm 1,0$	1	29	152
250	$\pm 2,0$	2	43	173
500	$\pm 5,0$	5	53	227

Pour déterminer le volume d'un verre correcteur en CR39, on utilise une éprouvette graduée et de l'eau.

Question 3 (4 points) :

Le laboratoire dispose de diverses éprouvettes dont les caractéristiques sont données dans le document 2.

Choisir l'éprouvette la plus adaptée à la mesure que l'on veut faire, en justifiant à partir des données des documents 1 et 2.

Compte tenu des dimension du verre correcteur (30 mm × 50 mm), seules les éprouvettes de diamètre intérieur supérieur à 30 mm sont utilisables : les éprouvettes de capacité 250 mL et 500 mL . On cherche à avoir la mesure la plus précise possible, on choisit donc l'éprouvette de 250 mL (précision de $\pm 2,0$ mL) .

Remarque : d'après le document 1, le volume du verre correcteur est de 3,1 mL. Avec l'éprouvette de 250 mL (précision de $\pm 2,0$ mL), la mesure du volume sera de toute façon très imprécise.

Question 4 (6 points) :

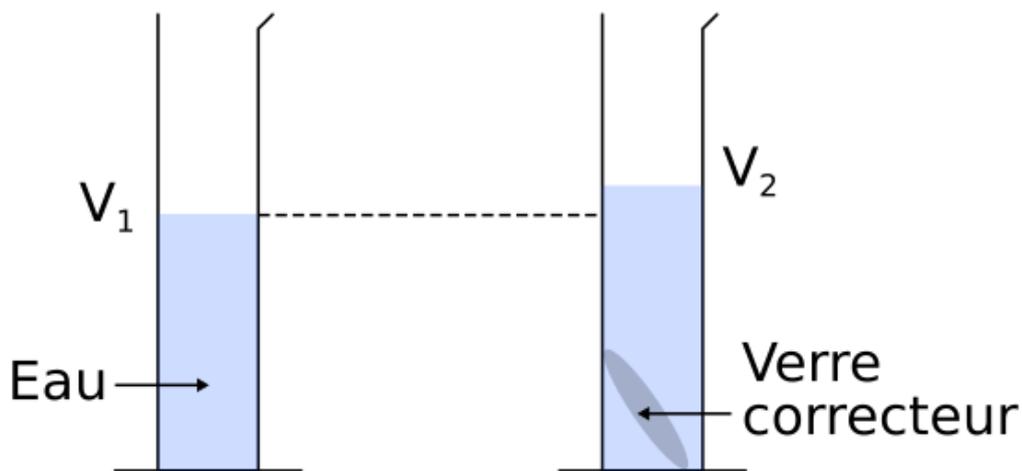
Expliquer la méthode de mesure et la schématiser.

On mesure le volume par déplacement d'eau. On

verse de l'eau dans l'éprouvette. On mesure le volume (V_1). On plonge ensuite le verre correcteur dans l'eau (ce dernier doit être entièrement immergé). On mesure à nouveau le volume (V_2). On trouve le volume du verre correcteur par soustraction des 2 volumes : $V_{\text{verre correcteur}} = V_2 - V_1$

Le schéma est à faire à la règle et au crayon à papier.

Schéma de la mesure
du volume du verre correcteur



Question 3 (points) :

parmi les propositions suivantes, choisir, en la justifiant, celle qui permet d'améliorer la précision de cette mesure en gardant la même éprouvette :

- proposition a : augmenter le volume d'eau.
- proposition b : mesurer le volume total de plusieurs verres identiques.
- proposition c: remplacer l'eau par un liquide de masse volumique plus petite.

Augmenter le volume d'eau et remplacer l'eau par un liquide de masse volumique plus petite n'ont pas d'influence sur la précision de la mesure.

En mesurant le volume total de plusieurs verres identiques, on va augmenter la différence de volume entre V_1 et V_2 et donc améliorer la précision de la mesure. Pour obtenir le volume d'un verre correcteur, il suffira de diviser le volume obtenu par le nombre total de verres correcteurs.

La réponse correcte est la **proposition b**.