

© International Baccalaureate Organization 2025

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2025

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2025

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.



Chimie Niveau moyen Épreuve 2

19 mai 2025

Zone A matin | Zone B matin | Zone C matin

Numéro de session du candidat

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 heure 30 minutes

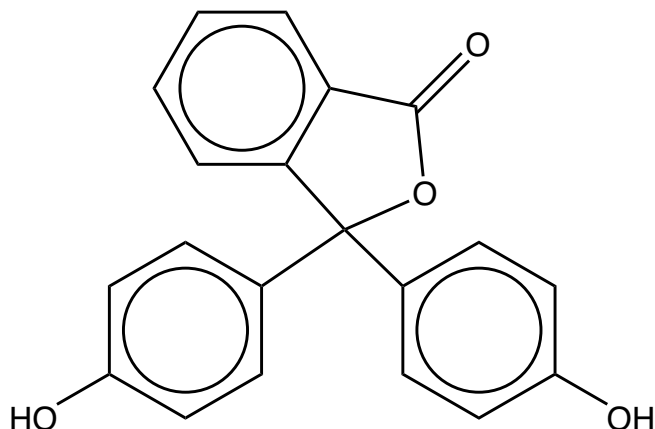
Instructions destinées aux candidates et aux candidats

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Un exemplaire non annoté du **recueil de données de chimie** est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[50 points]**.



Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

1. La phénolphthaléine est un indicateur acide-base.



Phénolphthaléine

(a) Déterminez les formules moléculaire et empirique de la phénolphthaléine.

[2]

Formule moléculaire :

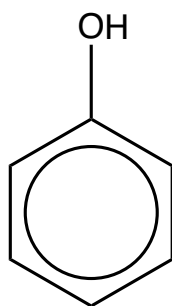
.....

Formule empirique :

.....

(b) Indiquez une équation pour le phénol, C_6H_5OH , lorsqu'il agit en tant qu'acide.

[1]



Phénol

.....

.....



2. Les modèles sont utiles pour expliquer des caractéristiques et prédire des résultats.

Indiquez et expliquez **deux** propriétés d'un liquide en utilisant le modèle de la théorie cinétique moléculaire.

[2]

Propriété 1 :

.....

.....

Propriété 2 :

.....

.....

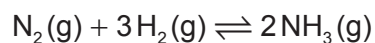


Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



3. L'ammoniac est produit industriellement en utilisant la réaction réversible.



- (a) Calculez la constante d'équilibre, K , lorsque 30,0 mol de N_2 , 40,0 mol de H_2 et 6,17 mol de NH_3 sont à l'équilibre dans un récipient de réaction de $55,0 \text{ dm}^3$ à une température de 450°C .

[3]

.....

.....

.....

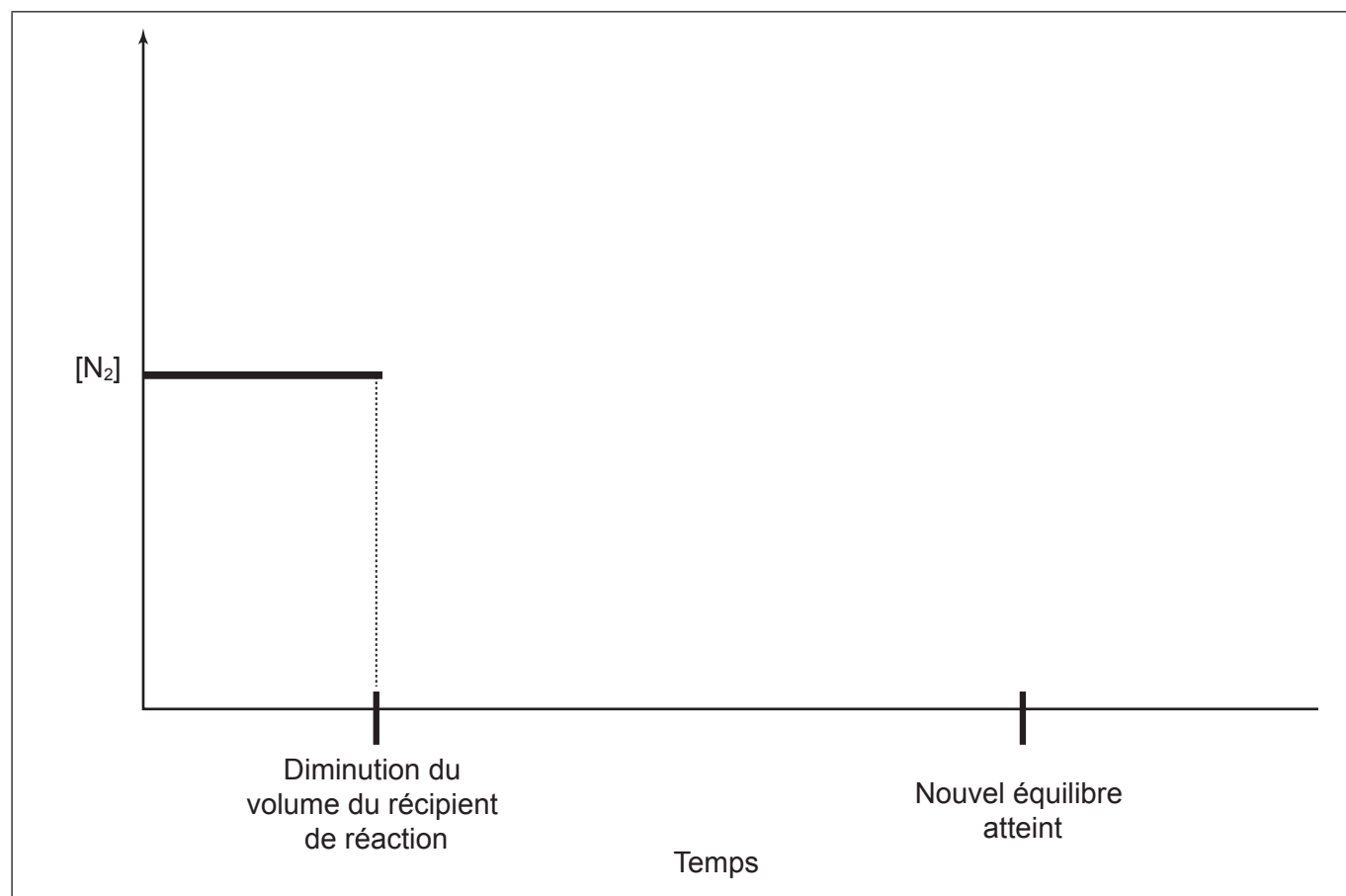
.....

.....

.....

- (b) Le volume du récipient de réaction du mélange à l'équilibre est soudainement diminué.

Entre les axes ci-dessous, esquissez le graphique de la concentration de l'azote en fonction du temps jusqu'après que le nouvel équilibre est établi, à température constante. [3]



4. Les halogénoalcanes sont utilisés en tant que réfrigérants et solvants.

- (a) Indiquez le nom en Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA) pour la substance **X**, $\text{CH}_3\text{CHBrC}(\text{CH}_3)_3$.

[1]

.....

- (b) Calculez à **quatre** chiffres significatifs le pourcentage massique de l'hydrogène dans la substance **X**. Utilisez la section 7 du recueil de données.

[2]

.....

- (c) Dessinez un isomère de structure de la molécule **X**.

[1]

- (d) La substance **X** subit une substitution nucléophile avec un hydroxyde nucléophile.

- (i) Décrivez, en utilisant des flèches courbes, le mouvement des paires d'électrons pendant la réaction.

[2]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

(ii) Opposez la rupture homolytique et la rupture hétérolytique.

[2]

Rupture homolytique :

.....

Rupture hétérolytique :

.....

(iii) Expliquez, en utilisant la théorie des collisions, comment une augmentation de température augmente la vitesse de réaction.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

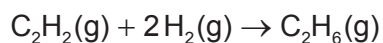


Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



5. L'éthyne, C_2H_2 , est hydrogéné pour former de l'éthane.



- (a) On fait réagir, $140,0\text{ cm}^3$ d'éthyne avec $160,0\text{ cm}^3$ d'hydrogène dans un récipient à 420 K et $1,00 \times 10^5\text{ Pa}$. L'éthane est le seul produit.

Déterminez le volume maximal possible d'éthane formé dans ces conditions de température et de pression.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Déterminez le volume total de gaz présent dans le récipient à la fin de la réaction dans les mêmes conditions de température et de pression.

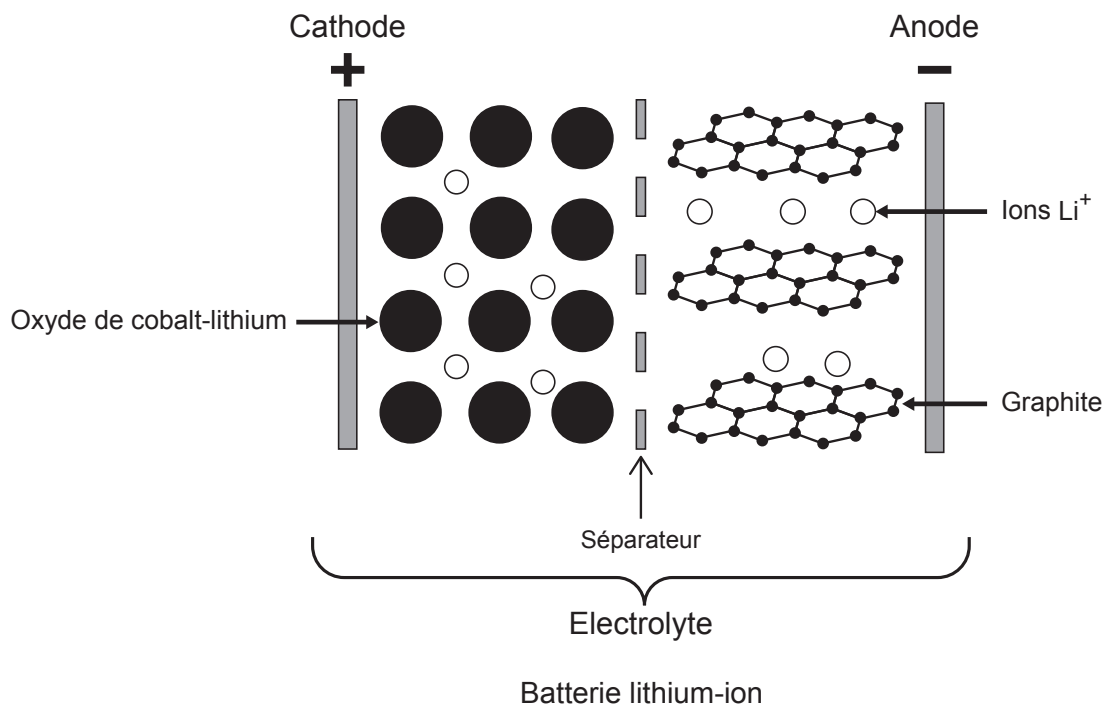
[2]

.....

.....



6. Une batterie lithium-ion consiste en ions lithium sur du graphite-lithium (LiC_6) et d'oxyde de cobalt-lithium (LiCoO_2) dans un électrolyte.



- (a) Les ions lithium sont produits à l'anode à partir des atomes de lithium imbriqués dans le graphite.
- (i) Indiquez une demi-équation pour la réaction se produisant à l'anode pendant la décharge.

[1]

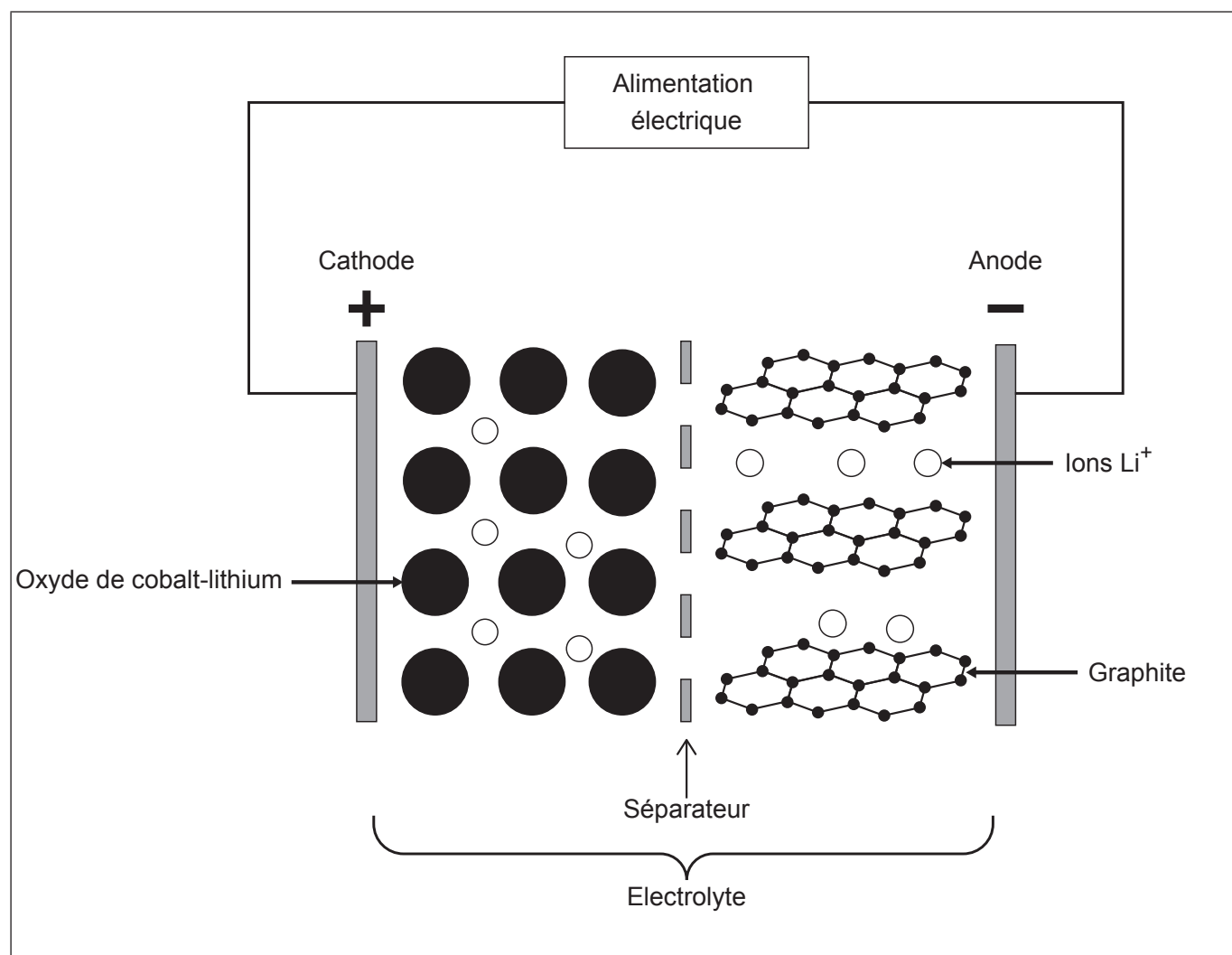
(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 6)

- (ii) La batterie lithium-ion est rechargeable. Annotez le diagramme ci-dessous pour montrer la direction du flux d'électrons dans le fil pendant que la batterie se recharge.

[1]



- (b) Suggérez pourquoi les panneaux solaires sont souvent connectés en parallèle avec des batteries lithium-ion.

[1]

.....

.....

.....



7. Le dioxyde de soufre, SO_2 , est impliqué dans la formation de pluies acides.

(a) (i) Indiquez la configuration électronique de S. [1]

.....
.....

(ii) Dessinez la formule de Lewis du SO_2 . [1]

(iii) Déduisez la géométrie du domaine électronique et la géométrie moléculaire du SO_2 . [2]

Géométrie du domaine électronique :
.....
Géométrie moléculaire :
.....

(iv) Expliquez la polarité de la molécule de SO_2 . [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 7)

- (b) Le dioxyde de soufre réagit avec l'eau de pluie et l'oxygène pour former de l'acide sulfurique, H_2SO_4 .

- (i) Indiquez une équation pour cette réaction en incluant les symboles d'état. [2]

.....
.....

- (ii) Expliquez, en vous référant aux états d'oxydation de **deux** éléments, pourquoi il s'agit d'une réaction redox. [2]

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

- (iii) Décrivez l'effet des pluies acides sur les bâtiments en calcaire (carbonate de calcium). Inclure une équation chimique dans votre réponse. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)

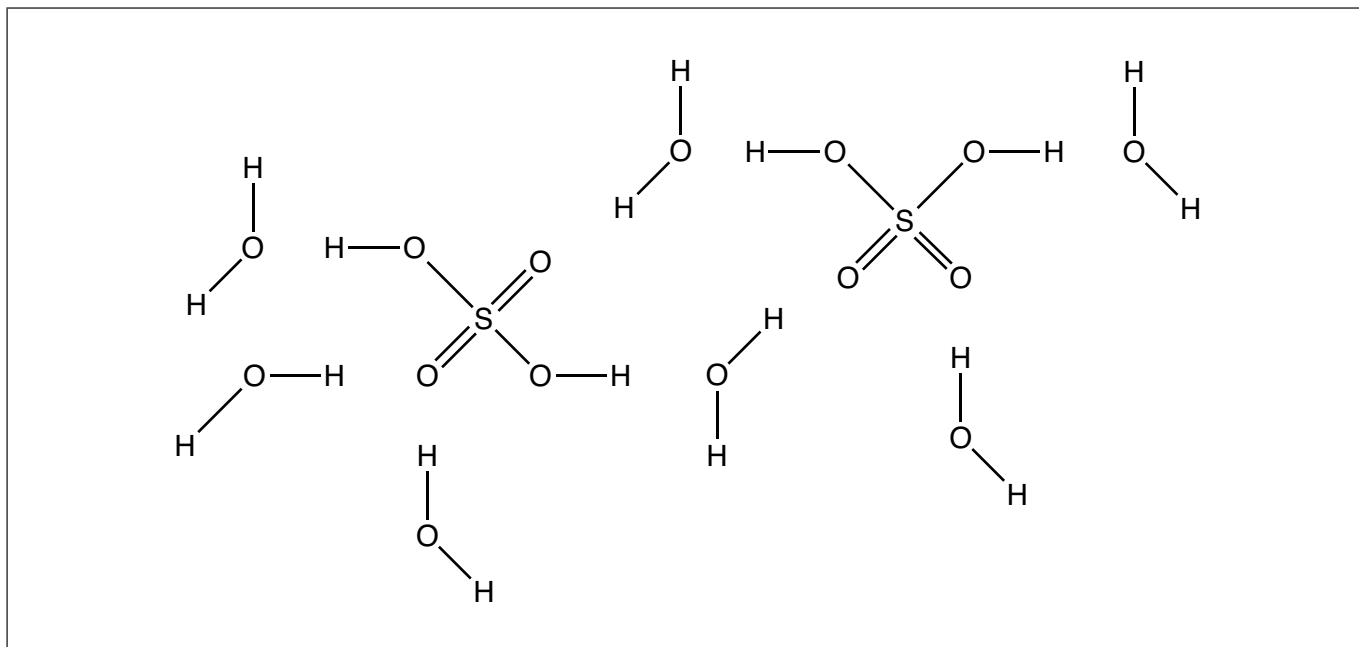


(Suite de la question 7)

- (c) L'acide sulfurique peut former des liaisons hydrogène avec l'eau.

Annotez le diagramme pour montrer la formation de liaisons hydrogène entre les molécules de H_2SO_4 et d'eau. Utilisez une ligne en pointillés pour représenter la liaison hydrogène.

[1]



- (d) Discutez les données suivantes en termes de la liaison **et/ou** des forces intermoléculaires dans chaque substance.

[3]

Substance	Point de fusion / K
Silicium	1683
Poly(éthène)	393

.....

.....

.....

.....

.....

.....



8. L'éthanol est un biocarburant fabriqué à partir du glucose. Le glucose est formé par la fixation biologique du carbone par photosynthèse.

(a) (i) Indiquez l'équation de la photosynthèse.

[1]

.....
.....

(ii) Résumez **deux** avantages de l'utilisation de l'éthanol, au lieu de la gazoline (essence), comme combustible.

[2]

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

(b) Calculez l'augmentation de température dans un échantillon de $500,0\text{ cm}^3$ d'eau chauffée par la combustion de $4,00\text{ g}$ d'éthanol. Utilisez les sections 2 et 14 du recueil de données.

[2]

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



Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



16EP16