

Exercices supplémentaires

CHAPITRE 5 : LA CHALEUR MOLAIRE D'UNE RÉACTION

5.1 LA CALORIMÉTRIE

1. Alicia dissout du nitrate de sodium dans 200 ml d'eau. Après dissolution complète du soluté, elle note que la température est passée de 25,0 °C à 22,5 °C. D'après ces données, lequel des énoncés suivants est vrai ?

- A. L'eau absorbe de l'énergie absorbée par la dissolution du nitrate de sodium.
- B. L'eau dégage de l'énergie absorbée par la dissolution du nitrate de sodium.
- C. L'eau absorbe de l'énergie dégagée par la dissolution du nitrate de sodium.
- D. L'eau dégage de l'énergie dégagée par la dissolution du nitrate de sodium.

2. Lors de la combustion de 1,00 g d'acétylène (C_2H_2), un calorimètre absorbe 50,0 kJ. Quelle est la chaleur molaire de combustion de l'acétylène ?

Réponse :

3. Qu'est-ce que la chaleur molaire de dissolution ?

- A. C'est la quantité d'énergie mise en jeu lors de la dissolution d'un soluté pour faire varier la température du solvant de 1 °C.
- B. C'est la quantité d'énergie mise en jeu lors de la dissolution d'un soluté dans une mole de solvant.
- C. C'est la quantité d'énergie mise en jeu lors de la dissolution d'une mole de soluté.
- D. C'est la quantité d'énergie mise en jeu lors de la dissolution de 1 g de soluté.

4. Dans un calorimètre de polystyrène contenant 200 ml d'eau, on effectue une réaction qui fait passer la température de l'eau de 22,0 °C à 26,0 °C. Quelle quantité d'énergie est mise en jeu par cette réaction ?

Réponse :

5. Cédric dissout 12,60 g de nitrate d'argent (AgNO_3) dans 200 ml d'eau à 23,5 °C. Après dissolution complète du nitrate d'argent, la température de l'eau est maintenant de 21,5 °C. Quelle est la chaleur molaire de dissolution du nitrate d'argent ?

Réponse :

6. Dans un verre de polystyrène, Xavier verse 50,0 ml d'une solution de NaOH à 1,00 mol/L. Dans un second verre, il met 50,0 ml d'une solution de HCl à 1,00 mol/L. La température initiale des deux solutions est de 24,0 °C. Lorsque Xavier mélange les solutions et que la neutralisation est complète, il note que la température est de 30,0 °C.

a) Quelle est la chaleur molaire de neutralisation du NaOH ?

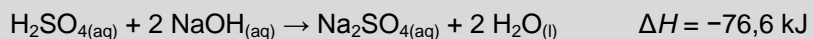
Réponse :

b) Quelle est la chaleur massique de neutralisation du NaOH ?

Réponse :

c) Écrivez l'équation thermique de la réaction.

7. L'acide sulfurique réagit avec l'hydroxyde de sodium selon l'équation suivante :

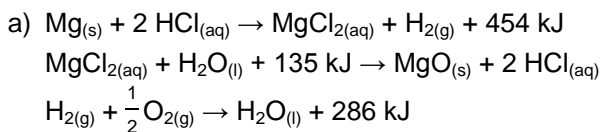


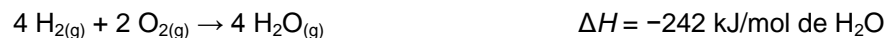
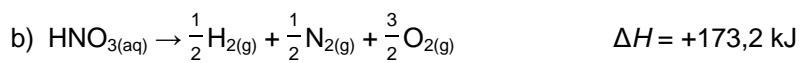
Si on mélange 200 ml d'une solution d'hydroxyde de sodium à 2,00 mol/L avec 100 ml d'une solution d'acide sulfurique de même concentration, quelle sera la température finale du mélange ?
(La température initiale des solutions est de 22,0 °C et on considère que la réaction est complète.)

Réponse :

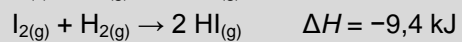
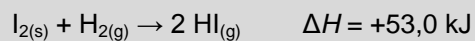
5.2 LA LOI DE HESS

1. Déterminez l'équation thermique globale de chacun des mécanismes de réaction suivants.





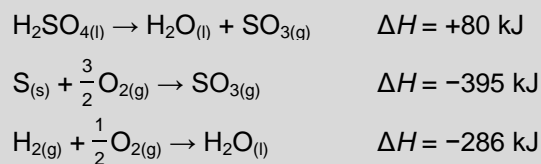
2. Soit les réactions suivantes :



Quelle est la chaleur molaire de sublimation du diiode ?

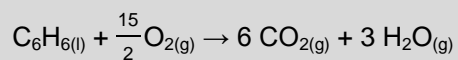
Réponse :

3. À l'aide des équations suivantes, déterminez la chaleur de formation de l'acide sulfurique à partir de ses éléments.

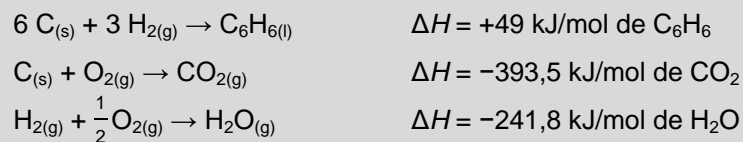


Réponse :

4. Le benzène (C₆H₆) brûle selon l'équation suivante :

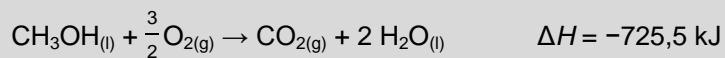


À l'aide des équations qui suivent, déterminez la chaleur de combustion du benzène.



Réponse :

5. À l'aide des équations suivantes, déterminez la chaleur molaire de formation de l'alcool méthylique (CH₃OH).



Réponse :

6. À l'aide du tableau des chaleurs de formation, déterminez la chaleur de chacune des réactions suivantes en appliquant la loi de Hess.

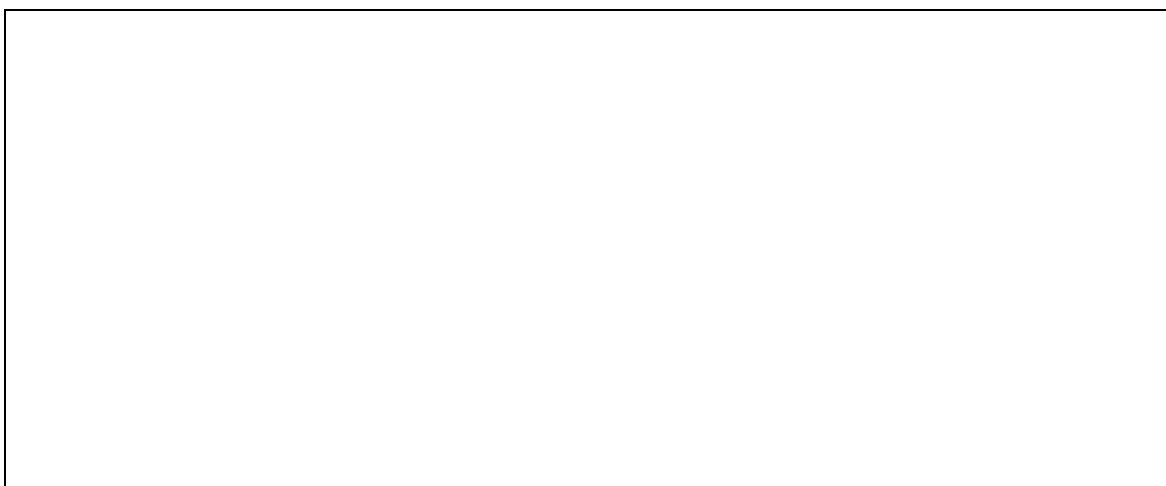
a) La combustion du butane.

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____


b) La combustion de l'acide sulfhydrique (H_2S).



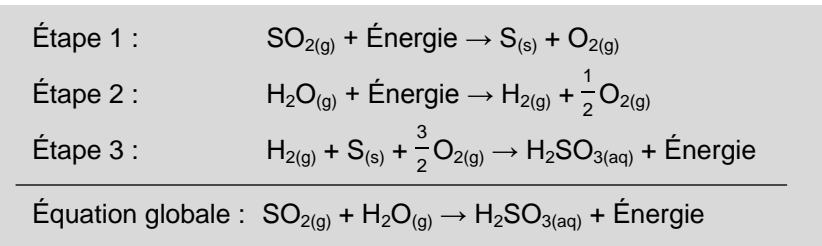
c) La dissolution de l'acide chlorhydrique gazeux.



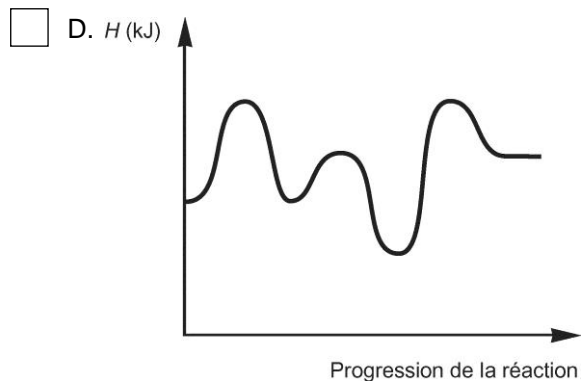
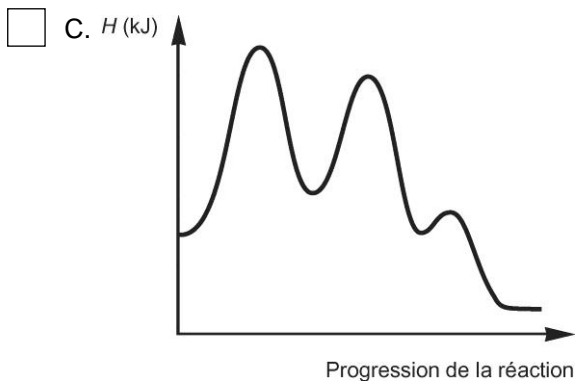
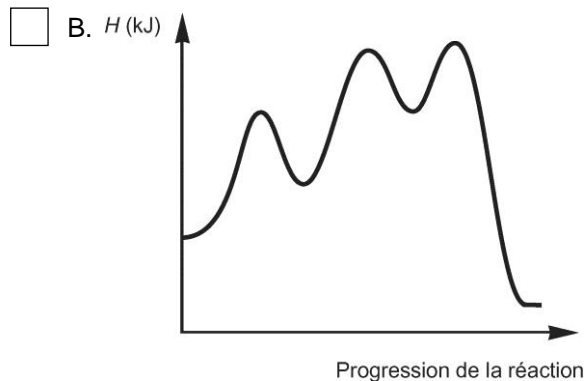
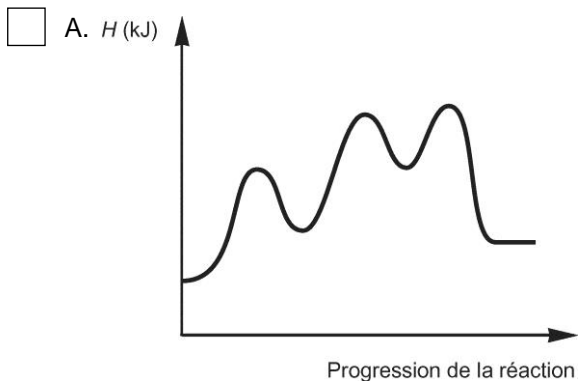
d) La sublimation du pentachlorure de phosphore.



7. Voici un mécanisme de réaction qui pourrait expliquer la production de l'acide sulfureux.

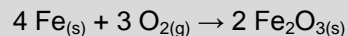


Quel graphique, parmi les suivants, peut illustrer ce mécanisme de réaction ?
Expliquez votre réponse.

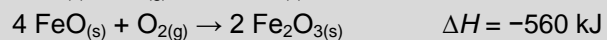
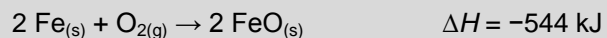


SYNTHÈSE DU CHAPITRE 5

1. Le fer est un matériau résistant dont l'usage est très répandu. Toutefois, s'il n'est pas protégé, il a tendance à s'oxyder facilement selon l'équation suivante :



À l'aide des équations suivantes, déterminez la chaleur molaire de l'oxydation du fer.



Réponse :

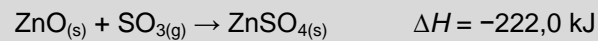
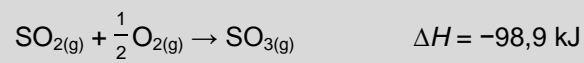
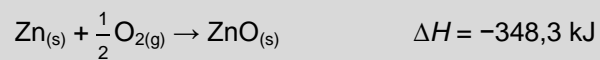
2. Pendant la dissolution de 5,00 g d'un sel dans 250,0 ml d'eau, Valérie constate que la température diminue de 3,0 °C. Quelle est la chaleur massique de dissolution de ce sel ?

Réponse :

3. Au cours d'une expédition en forêt, Blaise apporte un réchaud au méthanol pour préparer ses repas. Si la chaleur molaire de combustion du méthanol est de -726 kJ/mol de CH_3OH , quelle masse de méthanol est nécessaire pour amener à ébullition $1,0 \text{ L}$ d'eau initialement à $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$? (On considère que les pertes d'énergie dans le milieu environnant sont négligeables.)

Réponse :

4. Soit les réactions suivantes :

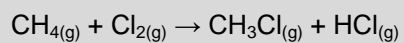


Quelle est la chaleur mise en jeu lors de la formation de 6,00 g de sulfate de zinc ?

Réponse :

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

5. À l'aide des données du tableau ci-dessous, déterminez la chaleur de la réaction suivante :



Substance	Formule chimique	Chaleur molaire de formation (en kJ/mol)
Acide chlorhydrique	$\text{HCl}_{(g)}$	-92,3
Chlorure de méthyle	$\text{CH}_3\text{Cl}_{(g)}$	-81,8
Méthane	$\text{CH}_{4(g)}$	-74,8

Réponse :

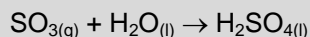
DÉFIS DU CHAPITRE 5

1. La production annuelle mondiale d'acide sulfurique est impressionnante. Elle se situe au-delà de 100 millions de tonnes. L'acide sulfurique constitue une matière première pour la fabrication de divers produits, dont des engrais phosphatés et des pigments blancs au dioxyde de titane.

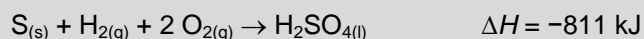
La fabrication industrielle de l'acide sulfurique se fait en trois étapes, à haute température.

- L'étape 1 consiste à brûler du soufre pour produire du dioxyde de soufre.
- Pendant l'étape 2, ce produit se transforme en trioxyde de soufre au contact du dioxygène.
- Pour finir, ce dernier se combine à de l'eau pour former l'acide sulfurique.

Cette troisième et dernière étape est illustrée par l'équation suivante :



- a) Étant donné les équations suivantes, quelle quantité d'énergie est associée à la production de 1,000 kg d'acide sulfurique à partir du trioxyde de soufre ?



Réponse :

- b) Quelle étape de la fabrication d'acide sulfurique met en jeu la plus grande quantité d'énergie ?
Expliquez votre réponse.

Réponse :

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

2. Au laboratoire, Julie prépare 200 ml d'une solution saturée de sulfate de cuivre. Si la température initiale de l'eau est de 23,0 °C, quelle sera la température finale de la solution ?
(On considère qu'il n'y a pas de perte d'énergie dans le milieu environnant.)

Réponse :