

Examen : Juin 2003

#1. Lesquels des énoncés suivants sont VRAIS?

1. Une variation de température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ correspond à une variation de température de 263 K .
2. Une variation de température de 10 K correspond à une variation de température de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
3. Une température de $273\text{ }^{\circ}\text{C}$ correspond à 0 K .
4. Une température de 100 K correspond à $373\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- A) 1 seulement.
- B) 2 seulement.
- C) 3 et 4 seulement.
- D) 2 et 4 seulement.

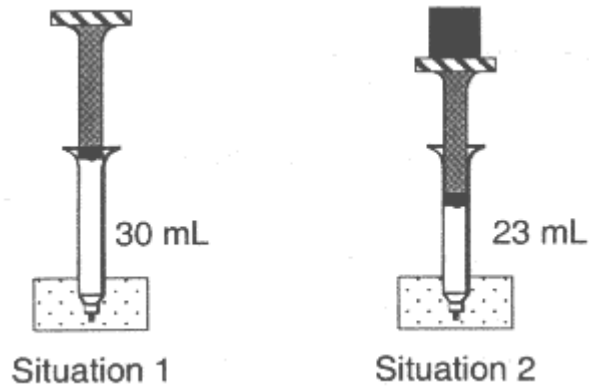
#2. Parmi les énoncés suivants, lequel ou lesquels sont en accord avec la définition du volume molaire d'un gaz parfait?

Le volume molaire...

1. est égal au volume du gaz divisé par le nombre de moles de particules gazeuses occupant ce volume.
2. est égal au nombre de moles de particules gazeuses occupant un certain volume divisé par ce même volume.
3. correspond au volume occupé par une mole de gaz.
4. ne peut être calculé si la quantité de gaz occupant un certain volume est inférieure à une mole.

- A) 1 et 3 seulement.
- B) 2 seulement.
- C) 3 et 4 seulement.
- D) 1, 3 et 4 seulement.

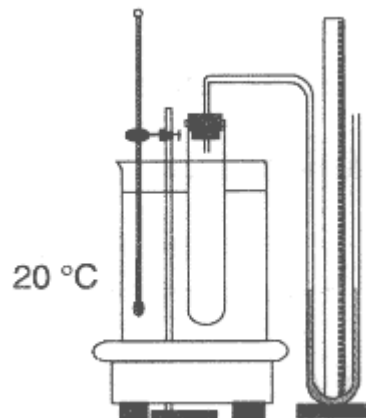
#3. Une seringue contient 30 mL d'un gaz « parfait ». La température et la pression sont respectivement $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ et 101 kPa (situation 1). On dépose une masse sur le piston, tel qu'illustré ci-après (situation 2).



La température n'ayant pas changé, quelle sera la pression exercée par le gaz dans la situation 2?

- A) 77 kPa
- B) 108 kPa
- C) 132 kPa
- D) 233 kPa

#4. Le schéma ci-dessous représente le montage expérimental servant à l'étude de la pression d'un gaz « parfait » en fonction de sa température.



Sachant que la pression extérieure demeure constante à 101 kPa, quelle sera la pression du gaz à l'intérieur de l'éprouvette lorsque sa température atteindra 100 °C?

- A) 73 kPa
- B) 101 kPa
- C) 129 kPa
- D) 505 kPa

#5. On utilise une bonbonne de gaz pour gonfler vingt ballons de 10 L chacun. La masse de la bonbonne passe alors de 4,50 kg à 3,82 kg. La pression et la température dans les ballons sont respectivement 101 kPa et 25 °C.

De quelle substance pure ce gaz est-il principalement constitué?

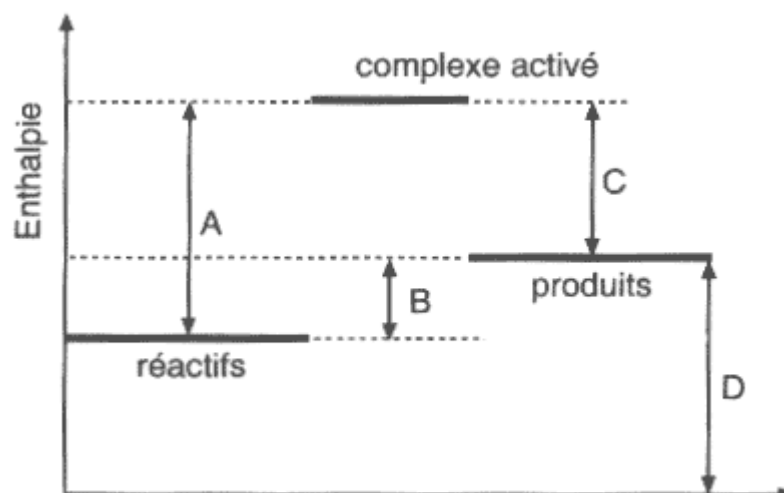
- A) He
- B) Ne
- C) Ar
- D) Kr

#6. Lesquelles des transformations suivantes sont exothermiques?

1. La solidification de l'eau.
2. La fusion de la cire.
3. La combustion du bois.
4. L'ébullition de l'eau.

- A) 1 et 3 seulement.
- B) 2 et 4 seulement.
- C) 3 seulement.
- D) 2, 3 et 4 seulement.

#7. À quelle lettre correspond la chaleur de réaction dans le graphique ci-dessous?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

#8. Dans un calorimètre, on refroidit un bloc de 100 g de cuivre dont la température est 80,0 °C en le plongeant dans 200 mL d'eau à 20,0 °C. La capacité thermique massique du cuivre est 0,39 J/g·°C.

Quelle sera la température finale du mélange?

- A) 22,7 °C
- B) 25,1 °C
- C) 39,8 °C
- D) 49,8 °C

#9. La dissolution de 10 g de nitrate de potassium, $\text{KNO}_3(\text{s})$ fait passer la température de 100 g d'eau de 20,0 °C à 11,5 °C.

Calculez la chaleur molaire de dissolution du $\text{KNO}_3(\text{s})$.

- A) 35,2 J/mol
- B) 356 J/mol
- C) 3 600 J/mol
- D) 36 000 J/mol

#10. On désire réchauffer l'eau d'une piscine à l'aide d'un système brûlant du gaz propane $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$.

Utilisez les informations ci-après pour calculer la masse de propane qu'on devra brûler.

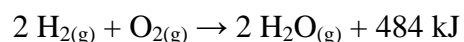
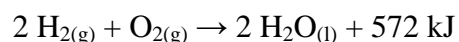
- La piscine contient 64 400 kg d'eau.
- La température initiale de l'eau est 18 °C.
- La température désirée de l'eau est 29 °C.
- Toute la chaleur libérée par la réaction est absorbée par l'eau.
- $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -2\,220 \text{ kJ}$

- A) 46,9 kg
- B) 58,8 kg
- C) 67,5 kg
- D) 97,7 kg

#11. Quels sont les trois éléments du triangle de feu essentiels à une combustion?

- A) Carburant, combustible et essence.
- B) CO₂, carburant et source de chaleur.
- C) Combustible, O₂ et source de chaleur.
- D) Source de chaleur, combustible et combustion.

#12. L'élément chauffant d'une cuisinière opérant à puissance maximale amène à ébullition 2 kg d'eau, initialement à 12 °C, en 4 minutes. Sachant que :



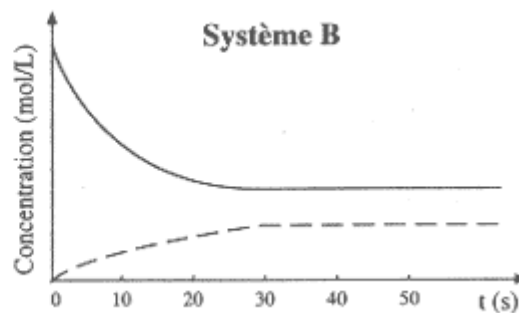
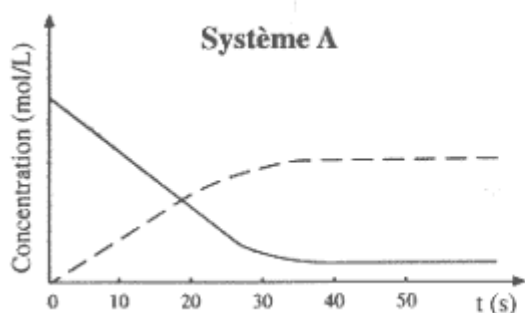
Combien de temps faudra-t-il pour que cet élément chauffant vaporise complètement l'eau bouillante du chaudron?

- A) 13 minutes.
- B) 20 minutes.
- C) 27 minutes.
- D) 34 minutes.

#13. À laquelle des équations chimiques ci-dessous correspond l'expression de la vitesse de réaction: $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]^3$?

- A) $2 \text{A}_{(\text{s})} + 4 \text{B}_{(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{AB}_{2(\text{aq})}$
- B) $2 \text{A}_{(\text{g})} + 3 \text{B}_{(\text{aq})} + \text{C}_{(\text{s})} \rightarrow \text{CA}_2\text{B}_{3(\text{aq})}$
- C) $2 \text{A}_{(\text{aq})} + 3 \text{B}_{(\text{s})} + \text{C}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CA}_2\text{B}_{3(\text{aq})}$
- D) $6 \text{A}_{(\text{aq})} + 6 \text{B}_{(\text{aq})} \rightarrow 6 \text{AB}_{(\text{aq})}$

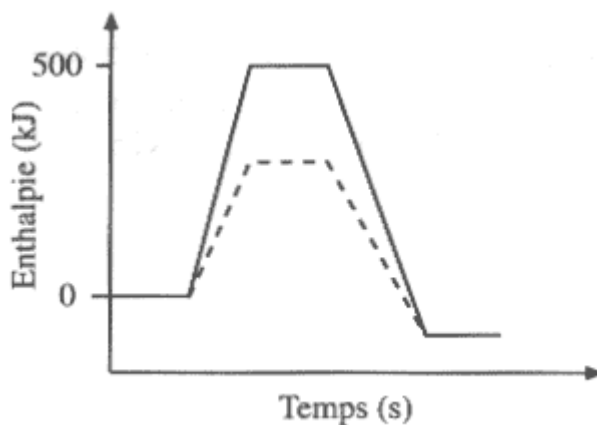
#14. Les graphiques ci-dessous représentent la concentration des réactifs (trait plein) et celle des produits (trait pointillé) pour deux systèmes A et B.



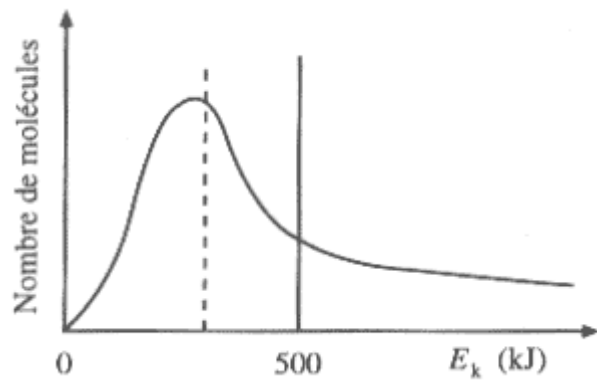
À quel instant ces systèmes atteignent-ils l'état d'équilibre?

- A) Système A : 20 s. Système B : n'atteint pas l'équilibre.
- B) Système A : 20 s. Système B : 30 s.
- C) Système A : 40 s. Système B : n'atteint pas l'équilibre.
- D) Système A : 40 s. Système B : 30 s.

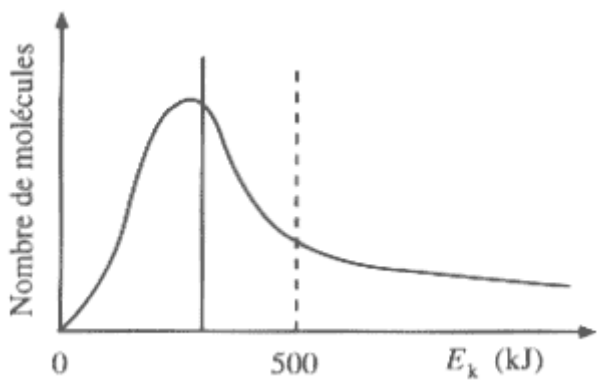
#15. Le graphique ci-dessous représente, en trait plein, l'enthalpie d'une réaction donnée et, en trait pointillé, la même réaction catalysée.



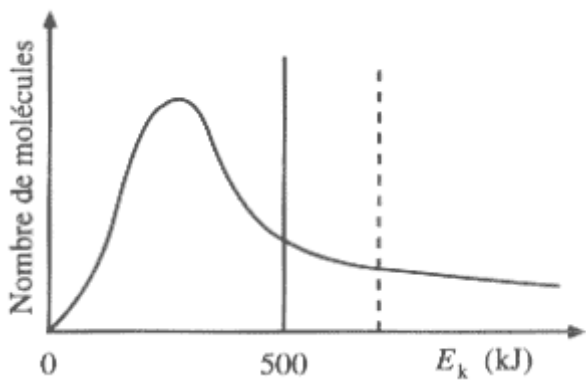
Lequel des graphiques proposés ci-après représente correctement la distribution de l'énergie cinétique des molécules (E_k) impliquées dans cette réaction?



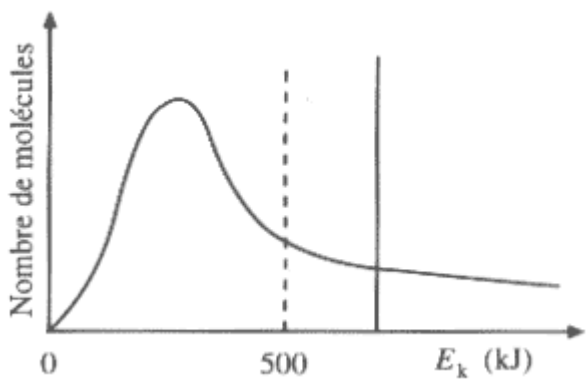
A)



B)



C)



D)

#16. Quelle paire (définition-équation) représente le mieux une réaction d'oxydo-réduction?

Définitions :

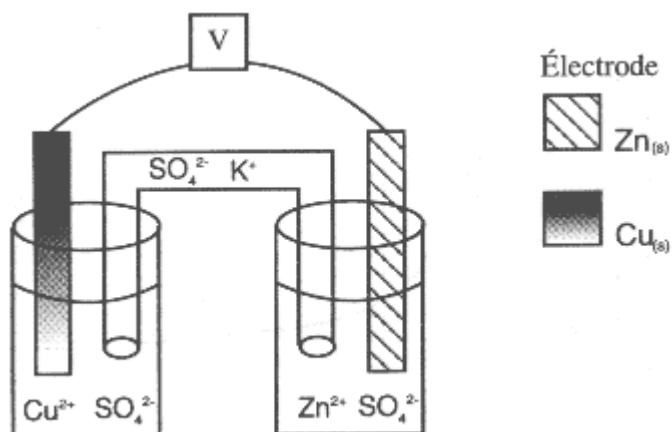
1. Réaction impliquant une perte d'électron(s).
2. Réaction impliquant un gain d'électron(s).
3. Réaction impliquant un transfert d'électron(s)

Équations :

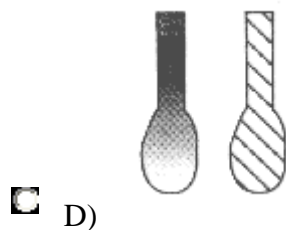
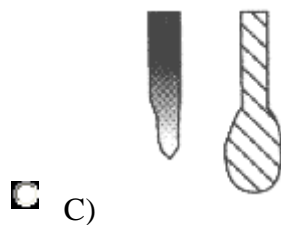
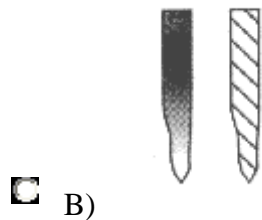
- I. $A + e^- \rightarrow A$
- II. $B \rightarrow B^+ + e^-$
- III. $A^+ + B \rightarrow A + B^+$

- A) 1 et II
- B) 3 et III
- C) 2 et I
- D) 3 et I

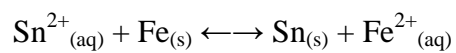
#17. Voici l'aspect d'une pile avant son utilisation :



Quel serait l'aspect des électrodes de la pile après quelque temps d'utilisation?



#18. Étant données les conditions standards : 1 mol/L, 25 °C et 101,3 kPa, calculez la différence de potentiel (E°) de la pile représentée par l'équation suivante.



- A) 0,30 V
- B) 0,58 V
- C) 0,44 V
- D) 0,15 V

#19. Un échantillon d'acide fluorhydrique, $\text{HF}_{(\text{aq})}$, a une concentration de 0,1 mol/L. À l'équilibre le pH de la solution est 2,1.

Calculez la constante d'équilibre de cet acide.

- A) $1,5 \times 10^3$
- B) $3,2 \times 10^1$
- C) $7,9 \times 10^{-2}$
- D) $6,8 \times 10^{-4}$

#20. Comment devrait-on répartir les solutions ci-dessous dans les différents récipients afin de pouvoir les conserver intactes?

Solutions contenant des ions	Récipients de
------------------------------------	---------------

$\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$	$\text{Zn}_{(\text{s})}$
-----------------------------	--------------------------

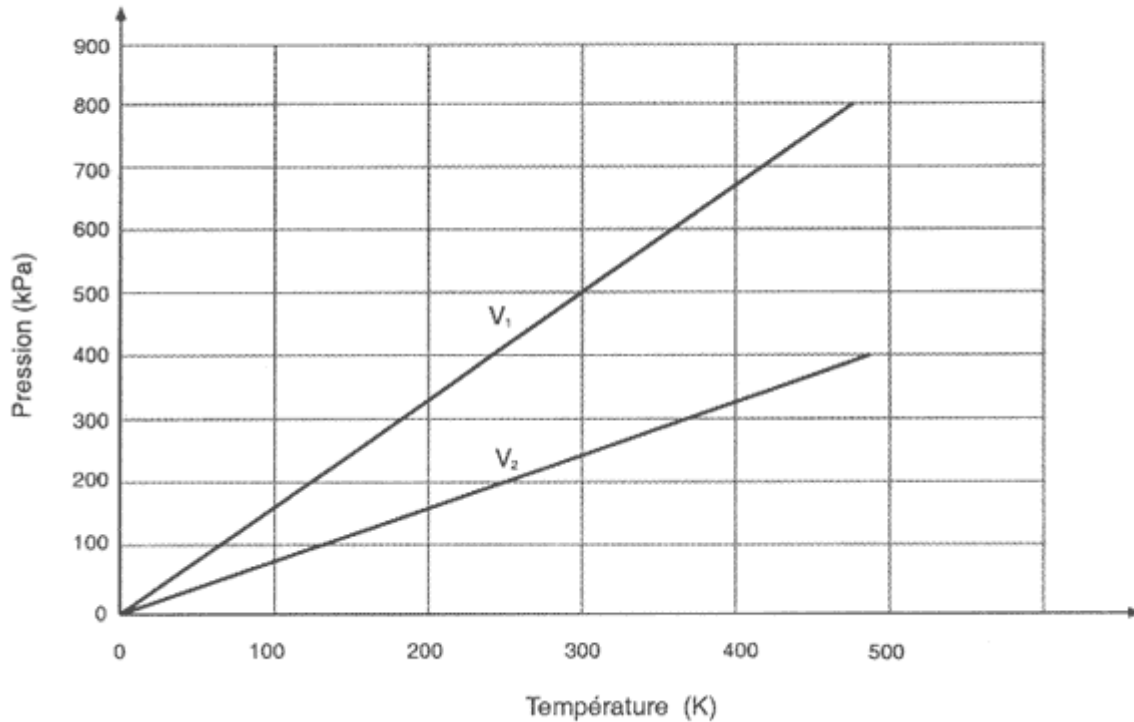
$\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}$	$\text{Cu}_{(\text{s})}$
--------------------------------	--------------------------

$\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$	$\text{Au}_{(\text{s})}$
--------------------------------	--------------------------

- A) $\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Au}_{(\text{s})}$; $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Cu}_{(\text{s})}$; $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$.
- B) $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Au}_{(\text{s})}$; $\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$; $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ dans $\text{Cu}_{(\text{s})}$.
- C) $\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$; $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ dans $\text{Au}_{(\text{s})}$; $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$.
- D) $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Au}_{(\text{s})}$; $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$; $\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}$ dans $\text{Zn}_{(\text{s})}$.

#21. Le graphique ci-dessous représente les résultats de deux expériences concernant l'effet de la température sur la pression d'une même quantité de gaz « parfait ». La première expérience se déroule à un volume constant V_1 et la deuxième à un volume constant V_2 .

Pression d'une même quantité de gaz en fonction de la température



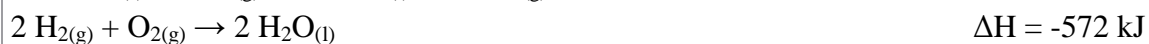
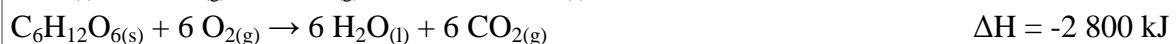
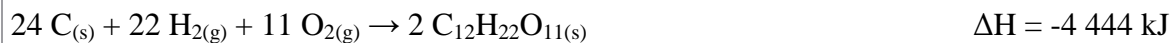
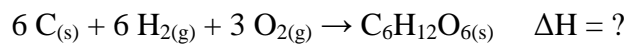
Combien de fois le volume V_1 est-il plus petit (ou plus grand) que V_2 ? Décrivez la démarche menant à votre réponse.

#22. Pour que l'on puisse gonfler un ballon, il faut que la pression dans la bonbonne utilisée soit supérieure à celle dans le ballon.

Une bonbonne d'acier contient 15 litres d'hélium à une pression de 660 kPa et une température de 22 °C.

Considérant que l'hélium se comporte comme un gaz parfait, quel est le nombre maximal de ballons de 5 litres que l'on pourra gonfler à une pression de 110 kPa?

#23. À partir de la liste d'équations thermochimiques suivante, déterminez la chaleur de formation du glucose $C_6H_{12}O_{6(s)}$ en appliquant la loi de Hess.



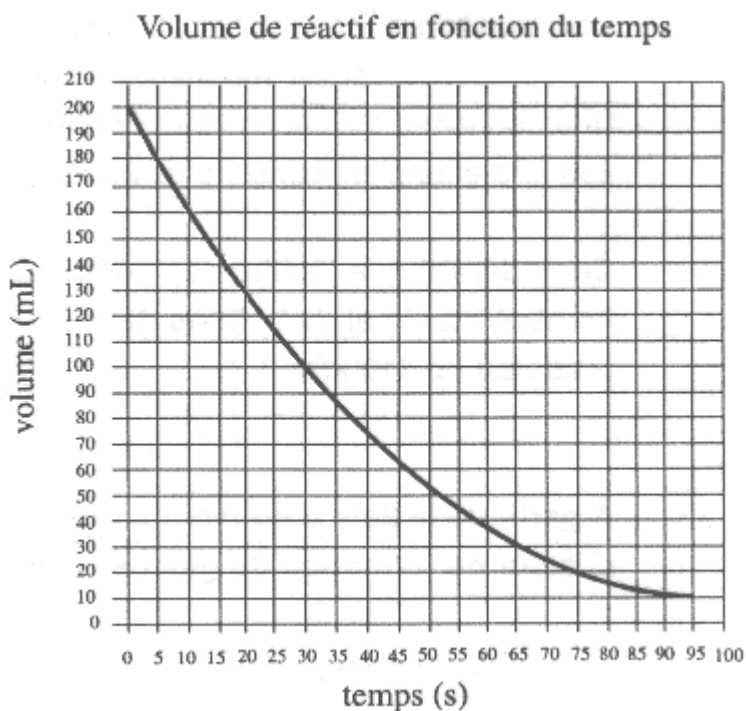
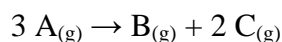
#24. On verse, dans un calorimètre, 250 mL de solution d'acide $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, 0,4 mol/L, et l'on y ajoute 4 g $\text{NaOH}_{(\text{s})}$. La température augmente alors de 10 °C.

On sait que la dissolution du $\text{NaOH}_{(\text{s})}$ libère environ 43 kJ/mol et que la capacité thermique massique de la solution ainsi que sa masse volumique sont approximativement égales à celles de l'eau.

Déterminez la chaleur molaire de la réaction de neutralisation représentée par l'équation suivante :

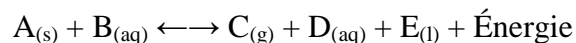


#25. Le graphique ci-dessous représente la variation du volume d'un gaz $\text{A}_{(\text{g})}$ qui réagit selon l'équation suivante :



Déterminez la vitesse moyenne de la réaction, en mL de A par seconde, pendant les 20 premières secondes.

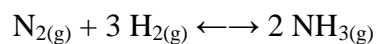
#26. Indiquez quatre moyens qui favoriseraient la réaction directe du système chimique à l'équilibre représenté par l'équation ci-dessous :



#27. L'eau pure est un liquide inodore, incolore et sans saveur. Elle se dissocie partiellement en ions $\text{H}^+_{(\text{aq})}$ et $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ et a un pH de 7.

Calculez la constante de dissociation de l'eau (K_{eau}) à 25 °C.

#28. Soit le système en l'équilibre :



Décrivez l'effet de l'ajout d'un catalyseur sur :

- A. l'énergie d'activation de la réaction directe et celle de la réaction inverse B ;
- B. la vitesse de la réaction directe et celle de la réaction inverse ;
- C. les concentrations des réactifs ;
- D. la concentration du produit.