

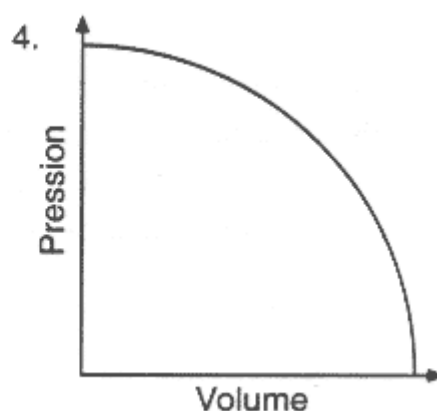
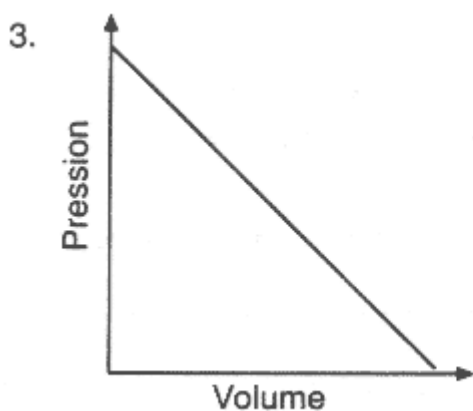
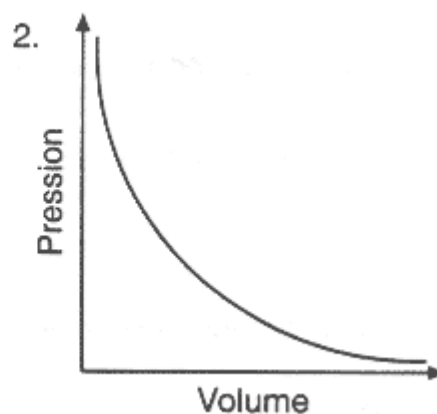
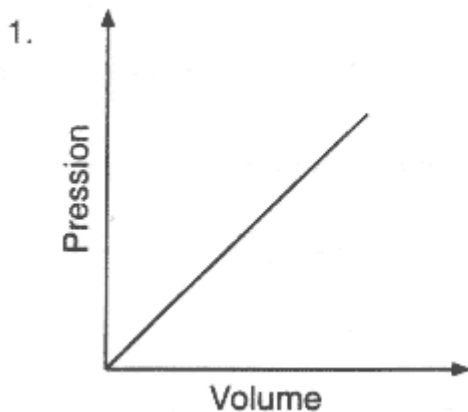
Examen : Juin 2001

#1. Associez les gaz ci-dessous au rôle qui leur convient.

Gaz	Rôle
1- Dihydrogène (H_2)	A) Je suis, à la fois, un excellent désinfectant et un excellent décolorant.
2- Ozone (O_3)	B) Je contribue au phénomène de l'effet de serre.
3- Dioxyde de carbone (CO_2)	C) Je suis utilisé dans plusieurs appareils de réfrigération.
4- Chlorofluorocarbone (CFC)	D) J'ai la propriété de faire écran aux rayons ultra-violets.
5- Dichlore (Cl_2)	E) Je permets la respiration cellulaire.
6- Dioxygène (O_2)	F) Je suis un excellent combustible.

- A) 1-D, 2-A, 3-E, 4-B, 5-F, 6-C
- B) 1-F, 2-D, 3-B, 4-C, 5-A, 6-E
- C) 1-C, 2-B, 3-D, 4-F, 5-E, 6-A
- D) 1-E, 2-D, 3-F, 4-A, 5-C, 6-B

#2. Lequel des graphiques ci-dessous représente correctement la relation entre le volume et la pression d'un gaz à une température donnée?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

#3. Combien de moles de dioxygène doit contenir une bonbonne de 10 000 mL à une température de 20 °C afin que la pression à l'intérieur de la bonbonne soit de 500 kPa?

- A) 2 moles
- B) 30 moles
- C) 2053 moles
- D) 30 084 moles

#4. Aux mêmes conditions de température et de pression, deux éprouvettes A et B, de même volume, contient respectivement 0,16 g de dihydrogène et 0,32 g d'hélium.

Lequel des énoncés ci-dessous est en accord avec l'hypothèse d'Avogadro?

- A) Les deux éprouvettes contiennent le même nombre de molécules.
- B) Il y a deux fois plus de molécules dans l'éprouvette A que dans l'éprouvette B.
- C) Il y a deux fois moins de molécules dans l'éprouvette A que dans l'éprouvette B.
- D) Les molécules dans l'éprouvette A se déplacent à la même vitesse que les molécules dans l'éprouvette B.

#5. Vous trouvez deux éprouvettes dans un laboratoire : la première n'est pas identifiée et la seconde contient du dioxyde de carbone. Les éprouvettes vides ont exactement la même masse.

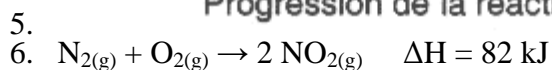
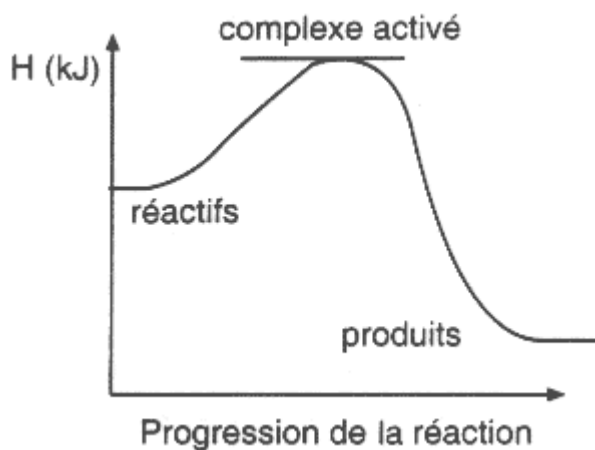
Identifiez le gaz inconnu à partir des renseignements ci-dessous.

Éprouvette	1- Gaz inconnu	2- Dioxyde de carbone
Masse de l'éprouvette contenant le gaz	10,018 g	10,030 g
Pression	100 kPa	110 kPa
Température	15 °C	22 °C
Volume	15 mL	15 mL

- A) O₂
- B) C₂H₂
- C) CH₄
- D) N₂

#6. Lesquelles des transformations suivantes sont endothermiques?

1. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = - 394 \text{ kJ}$
2. $H_{2(g)} + I_{2(g)} + 52 \text{ kJ} \rightarrow 2 HI_{(g)}$
3. L'évaporation de l'eau.
4. La condensation de l'eau.

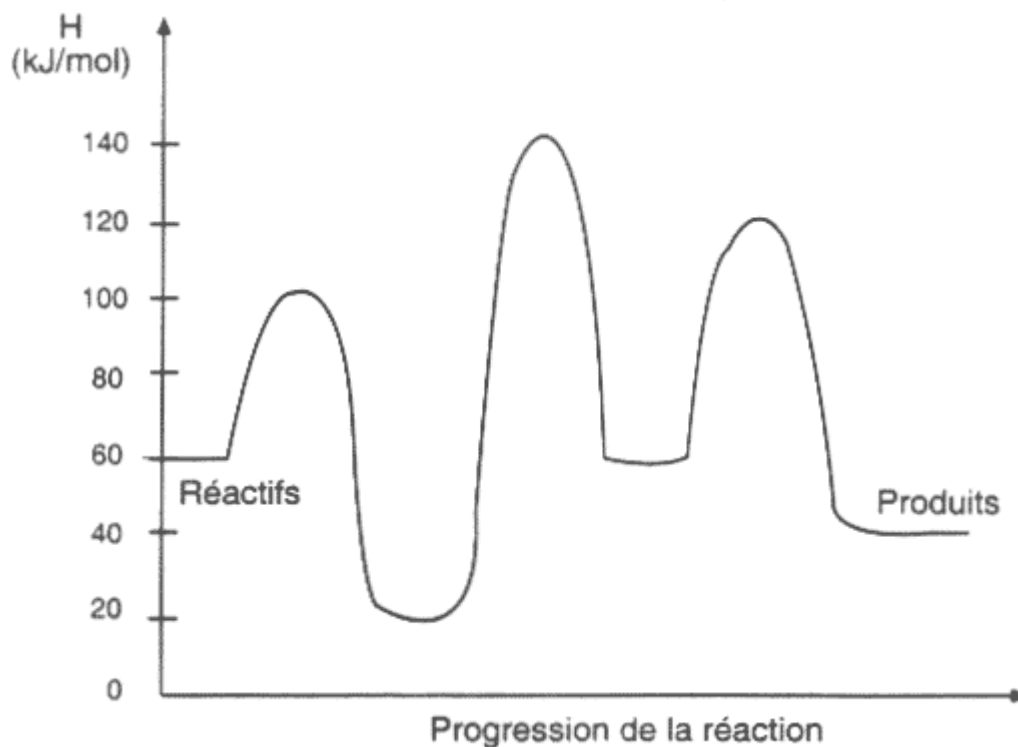


- A) 1, 3 et 5 seulement.
- B) 2, 3 et 6 seulement.
- C) 2, 4 et 5 seulement.
- D) 1, 2 et 4 seulement.

#7. Parmi les choix ci-dessous lequel définit le mieux le terme ENTHALPIE?

- A) C'est la chaleur de réaction d'une équation chimique.
- B) C'est l'énergie nécessaire pour que débute une réaction chimique.
- C) C'est l'énergie interne d'une substance.
- D) C'est l'énergie libérée lors de la recombinaison des atomes du complexe activé pour former les produits.

#8. Quelle est l'énergie d'activation de l'étape déterminante de la réaction représentée ci-dessous?



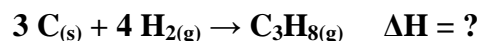
- A) 40 kJ
- B) 60 kJ
- C) 80 kJ
- D) 120 kJ

#9. On neutralise 500 mL d'une solution de HCl, 0,2 moles/litre à une température de 25,5 °C, avec 4,0 g de NaOH_(s). La température finale du mélange est de 68,6 °C. On considère que la solution de HCl possède la même masse volumique et la même capacité thermique massique que l'eau.

Calculez la chaleur molaire de neutralisation du HCl.

- A) 7,2 kJ
- B) 9,0 kJ
- C) 90,3 kJ
- D) 903 kJ

#10. À l'aide du tableau ci-dessous, déterminez la chaleur de formation du propane (C₃H_{8(g)}).



Équations	ΔH (kJ)
$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-286
$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-242
$\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$	-394
$\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)}$	+90
$2 \text{NH}_{3(g)} + \frac{5}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_{(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-225
$\frac{1}{2} \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{I}_{2(g)} \rightarrow \text{HI}_{(g)}$	-5
$2 \text{C}_{(s)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$	-85
$\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-2550

- A) -100 kJ
- B) -276 kJ
- C) -1414 kJ
- D) -4200 kJ

#11. La combustion de 15 g de butane ($\text{C}_4\text{H}_{10(g)}$) amène à ébullition 2 litres d'eau initialement à 11 °C et à 101,3 kPa.

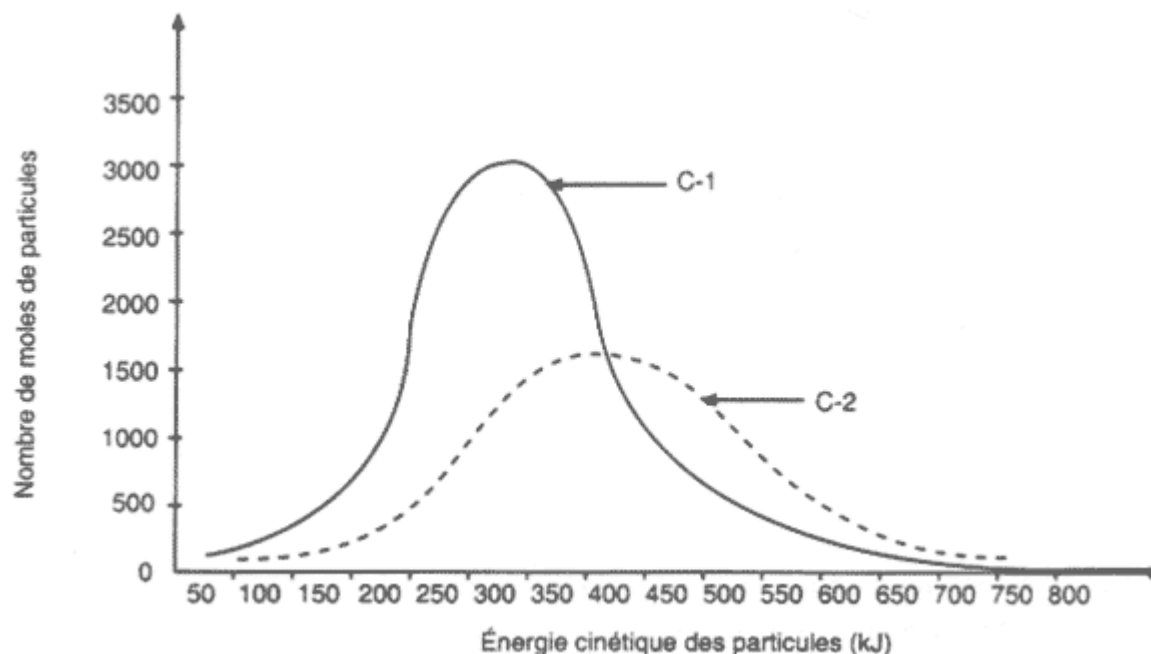
Calculez la chaleur molaire de combustion du butane.

- A) -22 kJ
- B) -259 kJ
- C) -2884 kJ
- D) -3224 kJ

#12. Louisa renverse par mégarde de l'huile sur l'élément chauffant de la cuisinière électrique. L'huile s'enflamme, déclenchant un début d'incendie. Martin jette alors du bicarbonate de soude sur les flammes, ce qui éteint le feu immédiatement. **Pourquoi?**

- A) La combustion manque de carburant.
- B) La température a diminué brusquement.
- C) Le bicarbonate a réagi chimiquement avec l'huile.
- D) La combustion manque de comburant.

#13. Les deux courbes de la figure ci-dessous représentent la distribution du nombre de moles de particules en fonction de l'énergie cinétique pour une réaction chimique donnée.



Que s'est-il passé pour que la courbe C-1 devienne la courbe C-2?

- A) La vitesse de la réaction a diminué.
- B) L'énergie d'activation a diminué.
- C) La température a augmenté.
- D) L'enthalpie est devenue positive.

#14. Jackson dépose un morceau de calcium métallique, $\text{Ca}_{(s)}$, de 3 g dans une éprouvette contenant 10 mL d'acide nitrique, $\text{HNO}_{3(aq)}$.

Il observe alors une vive réaction entre le calcium et l'acide et un gaz est libéré, qui explose en présence d'une flamme.

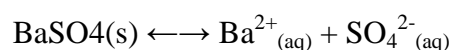
Que pourrait-il faire pour diminuer la vitesse de cette réaction?

- A) Utiliser les 3 g de calcium en de plus petits morceaux.
- B) Utiliser une plus petite quantité d'acide nitrique.
- C) Diluer l'acide nitrique.
- D) Réchauffer l'éprouvette avec ses mains.

#15. Lequel des énoncés suivants définit la nature dynamique de l'état d'équilibre d'un système chimique?

- A) Les réactifs se transforment complètement en produits.
- B) Les propriétés macroscopiques du système demeurent constantes.
- C) La masse totale des réactifs est égale à celle des produits.
- D) La vitesse de la réaction directe est égale à celle de la réaction inverse.

#16. Le sulfate de baryum, $\text{BaSO}_4(\text{s})$ s'ionise partiellement dans l'eau et l'excès reste sous forme solide.



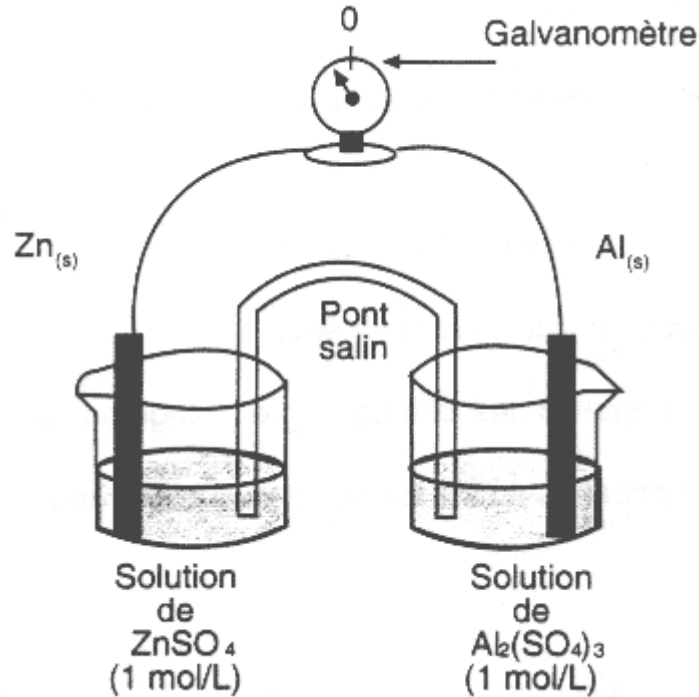
Quel sera alors l'effet de l'addition à cette solution d'une petite quantité d'ions $\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$?

- A) La masse de sulfate de baryum augmentera.
- B) La réaction directe sera favorisée.
- C) La concentration des ions $\text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$ ne changera pas.
- D) La concentration du sulfate de baryum solide augmentera.

#17. On vous remet une solution d'acide citrique, $\text{HNO}_3(\text{aq})$, dont le pH est 3. Sachant que l'acide nitrique s'ionise complètement, **quelle masse a-t-on dissous dans 250 mL d'eau distillée pour obtenir une telle solution?**

- A) 0,001 g
- B) 0,016 g
- C) 0,063 g
- D) 3,000 g

#18. Pour la pile d'aluminium/zinc illustrée ci-dessous :



Quel acteur augmentera sa différence de potentiel?

- A) Une augmentation de la surface de contact de l'électrode de zinc.
- B) Une augmentation de la surface de contact de l'électrode d'aluminium.
- C) Une augmentation de la concentration de ZnSO_4 .
- D) Une augmentation de la concentration de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

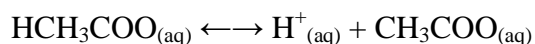
#19. On dissout 19 g de chacun des trois acides suivants dans de l'eau afin d'obtenir un volume final de 150 L de solution.

1. $\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_2_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+_{(\text{aq})}] = 0,00085 \text{ mol/L}$
2. $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{HSO}_3_{(\text{aq})}$ $K_a = 0,017$
3. $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{PO}_4_{(\text{aq})}$ $\text{pH} = 2,65$

Classez ces trois acides du plus fort au plus faible.

- A) 1 - 2 - 3
- B) 3 - 1 - 2
- C) 3 - 2 - 1
- D) 2 - 3 - 1

#20. Pour déterminer le pH d'une solution d'acide acétique, $\text{HCH}_3\text{COO}_{(\text{aq})}$ ayant une concentration de 5 g/100 mL, LUIS utilise un mélange de deux indicateurs : orange de méthyle et de thymolphtaléine.



	pH													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Orange de méthyl	rouge		orange		jaune									
Thymolphtaléine	incolore										bleu pâle		bleu foncé	

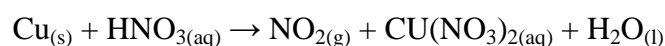
En sachant que la constante d'équilibre de l'acide acétique est de $1,8 \times 10^{-5}$ à 25 °C, quelle couleur devrait prendre le mélange des deux indicateurs en présence de cette solution?

- A) Rouge
- B) Orange
- C) Jaune
- D) Vert

#21. Une certaine quantité de gaz est placée dans un ballon de 160 L, à une température de 91 °C.

Qu'advierait-il de la pression si la même quantité de gaz était placée dans un ballon de 120 L, à une température de 0 °C ?

#22. Le dioxyde d'azote peut être produit selon l'équation non équilibrée ci-dessous :



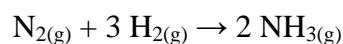
À une température de 23 °C et à une pression de 101 kPa, on fait réagir complètement 40 g de $\text{Cu}_{(\text{s})}$ avec une quantité suffisante de $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$.

Quel volume de $\text{NO}_{2(\text{g})}$ sera produit?

#23. On mélange 30 mL de sirop de chocolat à 25 °C avec 300 mL de lait à 70 °C. Le sirop de chocolat a une masse volumique de 1,8 g/mL et une capacité thermique massique de 4,8 J/g·°C et le lait a une masse volumique de 1,2 g/mL et une capacité thermique massique de 4,3 J/g·°C.

Calculez la température finale du mélange.

#24. Du diazote réagit avec du dihydrogène selon l'équation ci-dessous :



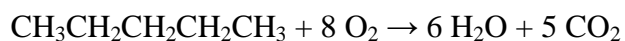
On note les données suivantes:

1. Pour que la réaction s'amorce il a fallu fournir 2251 kJ.
2. Une fois amorcée la réaction se poursuit d'elle-même.
3. La réaction a dégagé 83 kJ.
4. L'enthalpie des réactifs est établie arbitrairement à 0 kJ.

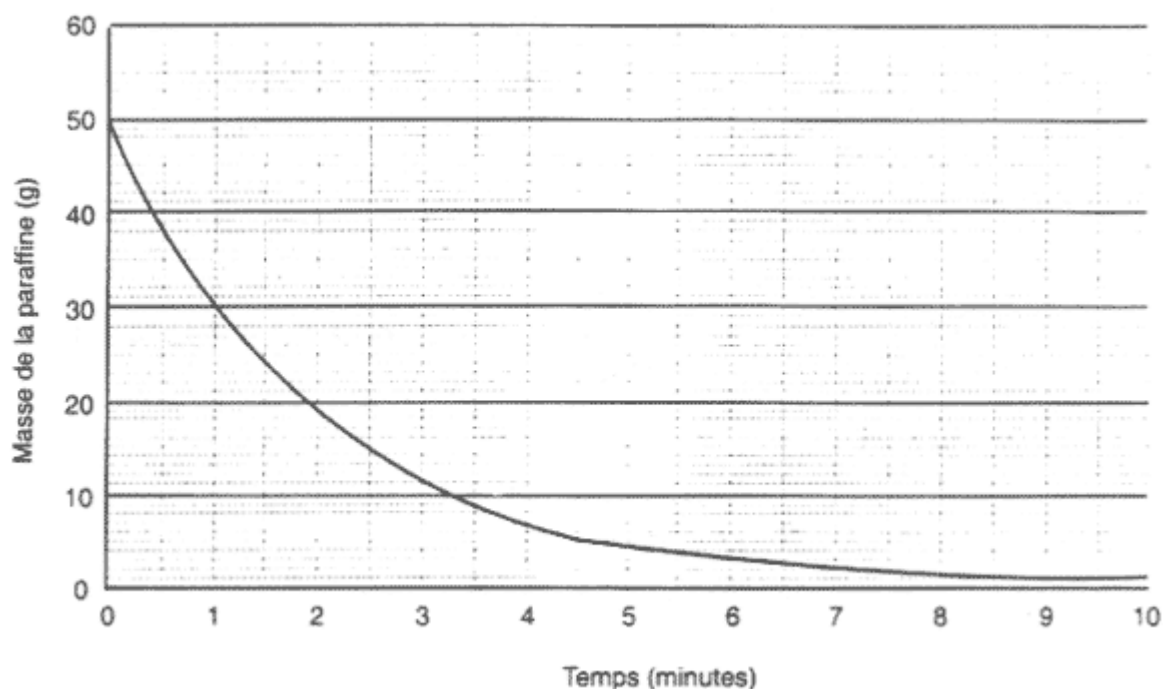
Tracez le diagramme de la variation d'enthalpie (l'enthalpie sur l'axe des ordonnées) de cette réaction en indiquant :

1. L'enthalpie des réactifs
2. L'enthalpie des produits
3. La variation de l'enthalpie
4. L'énergie d'activation
5. Le complexe activé

#25. La combustion de la paraffine est donnée par l'équation :



Le graphique suivant représente la masse de la paraffine en fonction du temps.



Quelle est, en moles par seconde, la vitesse moyenne de disparition de la paraffine pendant les 5 premières minutes?

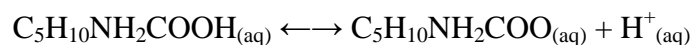
#26. Donnez l'expression de la constante d'équilibre pour chacun des systèmes ci-dessous.

1. $\text{NO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)} \longleftrightarrow \text{NO}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)}$
2. $\text{CN}^{-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longleftrightarrow \text{HCN}_{(aq)} + \text{OH}^{-}_{(aq)}$
3. $\text{Zn}_{(s)} + 2 \text{Ag}^{+}_{(aq)} \longleftrightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Ag}_{(s)}$
4. $\text{Ag}^{+}_{(aq)} + \text{Cl}^{-}_{(aq)} \longleftrightarrow \text{AgCl}_{(s)}$

#27. Jennifer dispose d'un litre de solution de dichlorure de cobalt, $\text{CoCl}_{2(aq)}$, qu'elle répartit également dans 4 contenants respectivement constitués de Cu, de Ni, de Fe et de Zn.

Pour chacune des situations, dites si la réaction sera spontanée ou pas et justifiez votre réponse.

#28. La constante d'acidité de la leucine, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NH}_2\text{COOH}$ à 25 °C est $4,7 \times 10^{-3}$. La dissociation ionique exothermique de la leucine s'effectue selon l'équation suivante :



Quelle sera l'effet d'une augmentation de la température sur la force de cet acide