
CHIMIE 534

Épreuve de synthèse

Examen B

Guide

5^e
Secondaire

1. CLÉ DE CORRECTION**SECTION A****Questions 1 à 17
CORRECTION : 4 points ou 0 point**

1. [] [B] [] []
2. [A] [] [] []
3. [] [] [C] []
4. [] [] [] [D]
5. [] [B] [] []
6. [] [] [] [D]
7. [] [] [C] []
8. [] [] [C] []
9. [] [] [] [D]
10. [] [] [] [D]
11. [] [] [] [D]
12. [] [B] [] []
13. [] [] [] [D]
14. [A] [] [] []
15. [] [] [] [D]
16. [] [] [C] []
17. [] [] [C] []

SECTION B

Questions 18 à 21

L'élève devait répondre à trois de ces questions. Si l'élève a répondu aux quatre questions sans avoir précisé lesquelles doivent être corrigées, les trois premières (questions 18, 19 et 20) devront l'être.

18. Exemple d'une explication appropriée

Pression interne dans les pneus à une température de 85 °C

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$\frac{175 \text{ kPa}}{243 \text{ K}} = \frac{p_2}{358 \text{ K}}$$

$$p_2 = 258 \text{ kPa}$$

La recommandation du fabricant est à l'effet de ne pas excéder 250 kPa à l'intérieur d'un pneu.

Résultat

La recommandation du fabricant sera-t-elle respectée?

ou

Oui

Non

4 points	Explication appropriée et résultat exact
3 points	Explication appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné ou une transcription incorrecte
2 points	Ne s'applique pas
1 point	Explication partiellement appropriée comme avoir fait les calculs en utilisant 85 °C au lieu de 358 K
0 point	Explication inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

19. Exemple d'une démarche appropriée

1. Masse du gaz inconnu

$$68,59 \text{ g} - 68,30 \text{ g} = 0,29 \text{ g}$$

2. Nombre de moles de molécules du gaz inconnu

$$pV = nRT$$

$$101,3 \text{ kPa} \times 0,153 \text{ L} = n \times \frac{8,31 \text{ kPa} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 298 \text{ K}$$

$$n = 6,26 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3. Masse molaire du gaz inconnu

$$\frac{0,29 \text{ g}}{6,26 \times 10^{-3} \text{ mol}} = 46 \text{ g/mol}$$

4. Masse molaire des gaz possibles

$$\text{SO}_2 = 64,06 \text{ g/mol}$$

$$\text{H}_2 = 2,02 \text{ g/mol}$$

$$\text{N}_2 = 28,02 \text{ g/mol}$$

$$\text{CO}_2 = 44,01 \text{ g/mol}$$

$$\text{NO}_2 = 46,01 \text{ g/mol}$$

$$\text{NO} = 30,01 \text{ g/mol}$$

$$\text{He} = 4,00 \text{ g/mol}$$

$$\text{Ar} = 39,95 \text{ g/mol}$$

Résultat

Le gaz contenu dans le récipient était du NO_2 .

4 points	Démarche appropriée et résultat exact
3 points	Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné ou une transcription incorrecte
2 points	Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle; ainsi l'utilisation des °C au lieu des K est une erreur majeure
1 point	Démarche partiellement appropriée et correcte, peu importe le résultat final
0 point	Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

21. Exemple d'une démarche appropriée

1. Volume d'une bonbonne d'hélium à 20,0 °C et 101,3 kPa

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{600 \text{ kPa} \times 50 \text{ L}}{293 \text{ K}} = \frac{101,3 \text{ kPa} \times V_2}{293 \text{ K}} \quad (T_1 = T_2 = 293 \text{ K})$$

$$V_2 = 296 \text{ L}$$

2. Volume total des ballons à 20,0 °C et 101,3 kPa.

$$300 \times 1,5 \text{ L} = 450 \text{ L}$$

3. Nombre de bonbonnes d'hélium nécessaires

$$450 \text{ L} \div 296 \text{ L} = 1,5; \text{ donc, 2 bonbonnes}$$

Résultat

Je devrai acheter 2 bonbonnes d'hélium.

4 points	Démarche appropriée et résultat exact
3 points	Démarche appropriée laissant voir des erreurs majeures comme un calcul arithmétique erroné, une transcription incorrecte ou ne pas avoir indiqué un nombre entier de bonbonnes
2 points	Démarche appropriée laissant voir des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle
1 point	Démarche partiellement appropriée et exacte, peu importe le résultat final
0 point	Explication inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

SECTION C
Questions 22 à 24

L'élève devait répondre à deux de ces questions. Si l'élève a répondu aux trois questions sans avoir précisé lesquelles doivent être corrigées, les deux premières (questions 22 et 23) devront l'être.

22. Exemple d'une démarche appropriée

1. Chaleur absorbée par l'eau

$$Q = mc\Delta t$$

$$Q = 2000 \text{ g} \times 4,19 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C}) \times 22,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = 184 \text{ kJ}$$

2. Masse de paraffine brûlée

$$28,52 \text{ g} - 24,29 \text{ g} = 4,23 \text{ g}$$

3. Nombre de moles de paraffine brûlée

$$352,77 \text{ g} \rightarrow$$

$$1 \text{ mol}$$

$$\frac{1 \text{ mol} \times 4,23 \text{ g}}{352,77 \text{ g}}$$

$$4,23 \text{ g} \rightarrow \quad ?$$

$$1,20 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

4. Chaleur molaire de combustion de la paraffine qui compose la bougie

$$1,20 \times 10^{-2} \text{ mol} \rightarrow$$

$$184 \text{ kJ}$$

$$\frac{184 \text{ kJ} \times 1 \text{ mol}}{1,20 \times 10^{-2} \text{ mol}}$$

$$1 \text{ mol} \rightarrow \quad ?$$

$$15\,333 \text{ kJ}$$

La chaleur molaire de combustion est de $1,53 \times 10^4 \text{ kJ/mol}$.

5. Différence entre la chaleur molaire de combustion de la paraffine qui compose la bougie et celle de la paraffine pure.

$$15\,333 \text{ kJ/mol} - 15\,300 \text{ kJ/mol} = 33 \text{ kJ/mol}$$

Résultat

La paraffine qui compose la bougie est-elle relativement pure?

Oui

ou

Non

- 4 points Démarche appropriée et résultat exact
3 points Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné ou une transcription incorrecte
2 points Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle
1 point Démarche partiellement appropriée et correcte, peu importe le résultat final
0 point Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

23. Exemple d'une démarche appropriée

1. Chaleur absorbée par les solutions aqueuses

$$Q = mc\Delta t$$

$$Q = 1000 \text{ g} \times 4,19 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C}) \times 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = 83,8 \text{ kJ}$$

2. Nombre de moles de HCl

$$c = \frac{n}{V}$$

$$1,0 \text{ mol/L} = \frac{n}{0,50 \text{ L}}$$

$$n = 0,50 \text{ mol}$$

3. Chaleur molaire de neutralisation de HCl

0,50 mol de HCl libère 83,8 kJ

1 mol de HCl libérera

?

$$\frac{83,8 \text{ kJ} \times 1 \text{ mol}}{0,50 \text{ mol}}$$

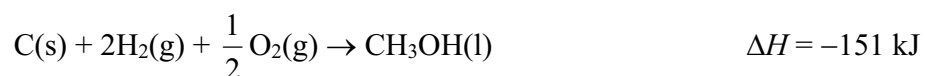
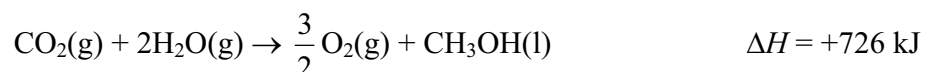
168 kJ

RésultatLa chaleur molaire de neutralisation de l'acide chlorhydrique est de -168 kJ/mol .(Accepter -170 kJ/mol)

4 points	Démarche appropriée et résultat exact
3 points	Démarche appropriée, mais résultat exact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné, une transcription incorrecte ou une unité de mesure omise ou incorrecte dans le résultat final
2 points	Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle
1 point	Démarche partiellement appropriée et exacte, peu importe le résultat final
0 point	Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

24. Exemple d'une démarche appropriée

Application de la loi de Hess

**Résultat**La chaleur molaire de formation du méthanol à partir de ses éléments est de -151 kJ/mol .

- | | |
|----------|--|
| 4 points | Démarche appropriée et résultat exact |
| 3 points | Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné, une transcription incorrecte ou une unité de mesure omise ou incorrecte dans le résultat final |
| 2 points | Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle |
| 1 point | Ne s'applique pas |
| 0 point | Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final |

SECTION D

Questions 25 et 26

L'élève devait répondre à une de ces questions. Si l'élève a répondu aux deux questions sans avoir précisé laquelle doit être corrigée, la première (question 25) devra l'être.

25. Exemple d'une démarche appropriée

1. Nombre de moles de Mg(s)

24,31 g de Mg(s)

→ 1 mol

$1,78 \times 10^{-2}$ g de Mg(s)

→ ?

$$\frac{1 \text{ mol} \times 1,78 \times 10^{-2} \text{ g}}{24,31 \text{ g}}$$

$$7,32 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

2. Nombre de moles de H₂(g)

D'après l'équation, le nombre de moles de H₂(g) est égal au nombre de moles de Mg(s).
Donc, le nombre de moles de H₂(g) est $7,32 \times 10^{-4}$ mol.

3. Volume de H₂(g)

$$pV = nRT$$

$$101,3 \text{ kPa} \times V = 7,32 \times 10^{-4} \text{ mol} \times \frac{8,31 \text{ kPa} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 298 \text{ K}$$

$$V = 0,017 \text{ 89 L (17,9 mL)}$$

4. Vitesse moyenne de production de H₂(g)

$$\text{Vitesse moyenne} = \frac{\text{Volume de H}_2 \text{ (g) produit (mL)}}{\text{Durée de la réaction (s)}}$$

$$\text{Vitesse moyenne} = \frac{17,9 \text{ mL}}{400 \text{ s}} = 0,04475 \text{ mL/s}$$

Résultat

La vitesse moyenne de production du H₂(g) est de $4,48 \times 10^{-2}$ mL/s.

4 points	Démarche appropriée et résultat exact
3 points	Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné, une transcription incorrecte; de plus, un résultat donné en L/s est une erreur mineure
2 points	Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle; ainsi, l'utilisation des °C au lieu des K est une erreur majeure
1 point	Démarche partiellement appropriée et correcte, peu importe le résultat final
0 point	Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

26. Exemple d'une démarche appropriée

1. Masse de
- $8,33 \times 10^{-4}$
- mol de paraffine

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mol} & \rightarrow & 352,77 \text{ g} \\
 8,33 \times 10^{-4} \text{ mol} & \rightarrow & ? \\
 & & 2,94 \times 10^{-1} \text{ g}
 \end{array}
 \qquad
 \frac{352,77 \text{ g} \times 8,33 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

2. Vitesse de combustion de la paraffine en g/h

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ min} & \rightarrow & 2,94 \times 10^{-1} \text{ g} \\
 60 \text{ min/h} & \rightarrow & ? \\
 & & 17,6 \text{ g/h}
 \end{array}
 \qquad
 \frac{2,94 \text{ g} \times 10^{-1} \text{ g} \times 60 \text{ min}}{1 \text{ min} \times \text{h}}$$

3. Masse de paraffine brûlée en 4 heures

$$\frac{17,6 \text{ g}}{\text{h}} \times 4 \text{ h} = 70,4 \text{ g}$$

Résultat

Indiquez le format minimal que vous devrez acheter.

25 g

50 g

75 g

100 g

- 4 points Démarche appropriée et résultat exact
- 3 points Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné ou une transcription incorrecte
- 2 points Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle
- 1 point Démarche partiellement appropriée et correcte, peu importe le résultat final
- 0 point Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

SECTION E

Questions 27 à 29

L'élève devait répondre à deux de ces questions. Si l'élève a répondu aux trois questions sans avoir précisé lesquelles doivent être corrigées, les deux premières (questions 27 et 28) devront l'être.

27. Exemple d'une explication appropriée

- L'ajout de NaOH(s) à la solution favorise la libération d'ions OH⁻(aq). Ces ions réagissent avec les ions H⁺(aq) pour former du H₂O(l). Par conséquent, la concentration des ions H⁺(aq) diminue.
- Si la concentration de H⁺(aq) diminue, le système réagit de manière à retrouver un nouvel état d'équilibre. Ainsi, selon le principe de Le Chatelier, la réaction vers la gauche est favorisée.

Résultat

La concentration de Mg(s) ne change pas.

La concentration de H⁺(aq) diminue.

La concentration de H₂(g) diminue.

La concentration de Mg²⁺(aq) diminue.

4 points	Explication appropriée et résultat exact
3 points	Ne s'applique pas
2 points	Explication appropriée, mais résultat inexact
1 point	Ne s'applique pas
0 point	Explication inappropriée ou absente, peu importe le résultat final

28. Exemple d'une démarche appropriée

1. Concentration du vinaigre en g pour 1 L
 100 mL → 5 g
 1000 mL → ? $\frac{5 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$
 50 g pour 1 L
2. Concentration molaire du vinaigre en mol pour 1 L
 60,06 g → 1 mol
 50 g → ? $\frac{1 \text{ mol} \times 50 \text{ g}}{60,06 \text{ g}}$
 $8,3 \times 10^{-1}$ mol pour 1 L
 donc $8,3 \times 10^{-1}$ mol/L
3. Concentration de $\text{H}^+(\text{aq})$ à l'équilibre



$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{HCH}_3\text{COO}]}$$

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \times x}{8,3 \times 10^{-1} \text{ mol/L}}$$

$$x^2 = 1,8 \times 10^{-5} \times 8,3 \times 10^{-1}$$

$$x = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 8,3 \times 10^{-1}} = 3,9 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$x = [\text{H}^+(\text{aq})] = 3,9 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

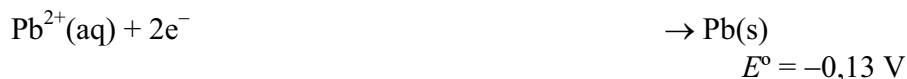
Résultat

La concentration molaire des ions $\text{H}^+(\text{aq})$ est de $3,9 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.

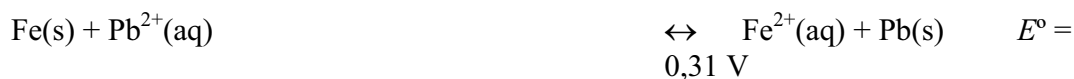
- | | |
|----------|--|
| 4 points | Démarche appropriée et résultat exact |
| 3 points | Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs mineures comme un calcul arithmétique erroné, une transcription incorrecte ou l'unité de mesure omise ou incorrecte dans le résultat final |
| 2 points | Démarche appropriée, mais résultat inexact dû à des erreurs majeures comme l'application erronée d'une loi, d'une formule ou d'une règle |
| 1 point | Démarche partiellement appropriée et exacte, peu importe le résultat final |
| 0 point | Démarche inappropriée ou absente, peu importe le résultat final |

29. Exemple d'une explication appropriée

1. Équations des demi-réactions et leur potentiel



2. Équations globales d'oxydoréduction et leur potentiel



3. Justification

L'équation globale d'oxydoréduction contenant les ions chrome a un potentiel négatif. La réaction illustrée par cette équation ne peut se produire spontanément et la tige en fer ne subira pas de transformation chimique. Par contre, l'équation globale d'oxydoréduction contenant les ions plomb a un potentiel positif. La réaction illustrée par cette équation se produira spontanément et la tige en fer subira une transformation chimique.

Résultat

Cette tige en fer peut-elle servir à agiter les deux solutions sans subir de transformation chimique?

ou

Oui **Non**

4 points	Explication appropriée, complète et exacte
3 points	Ne s'applique pas
2 points	Explication appropriée laissant voir des erreurs majeures, peu importe le résultat final
1 point	Ne s'applique pas
0 point	Explication inappropriée ou absente, peu importe le résultat final