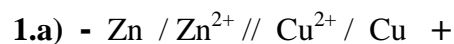


QUESTION DE COURS

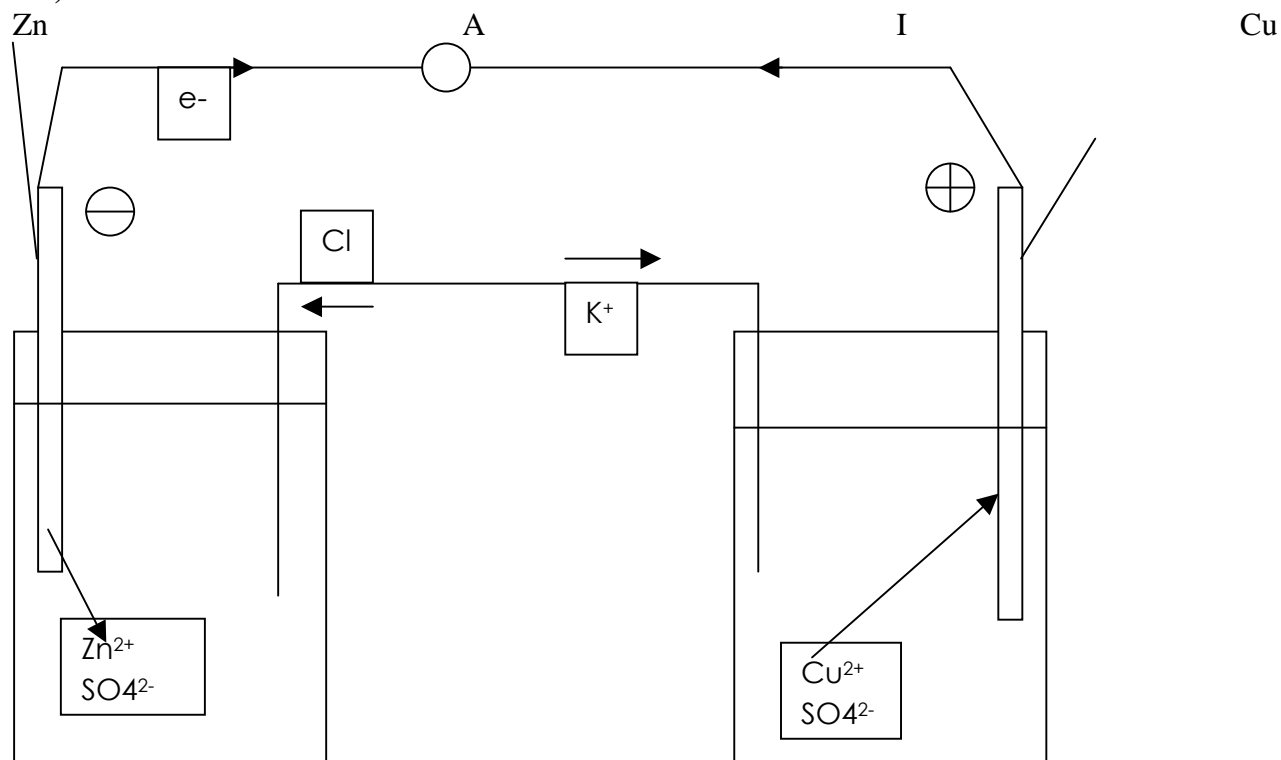
REACTIONS REDOX, PILES ET ELECTROLYSE

CORRIGE

I 1 la pile Daniell

0,5

1.b)



schéma

2

a) pôles bien placés

0,5

b) sens e- et I

0,5

c) déplacement des ions

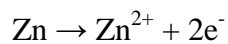
1

d) anode, cathode

1

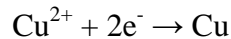
2a)

A l'électrode positive



1

A l'électrode négative



1

2.b)

l'électrode positive : la cathode

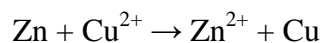
0,5

l'électrode négative : l'anode

0,5

2.c)

Equation de la réaction



0,5

3.

Une application usuelle : les accumulateurs ou les batteries rechargeables

1

Une application industrielle : purification des métaux ou protection contre la corrosion

1

4.	
Schéma (page 233 du manuel)	1
Sens des électrons :	0,5
Sens des ions :	0,5
Anode et cathode	1
5.a) A la cathode il y a réduction	1
5.b) On obtient un dépôt d'argent	0,5
5.c) $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	1
5.d) A l'anode il y a oxydation	1
5.e) On a un dégagement gazeux de O_2	0,5
5.f) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	1
5.g) $2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + \text{Ag}^+$	1

EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL
ACIDE-BASE ET CONDUCTIMETRIE

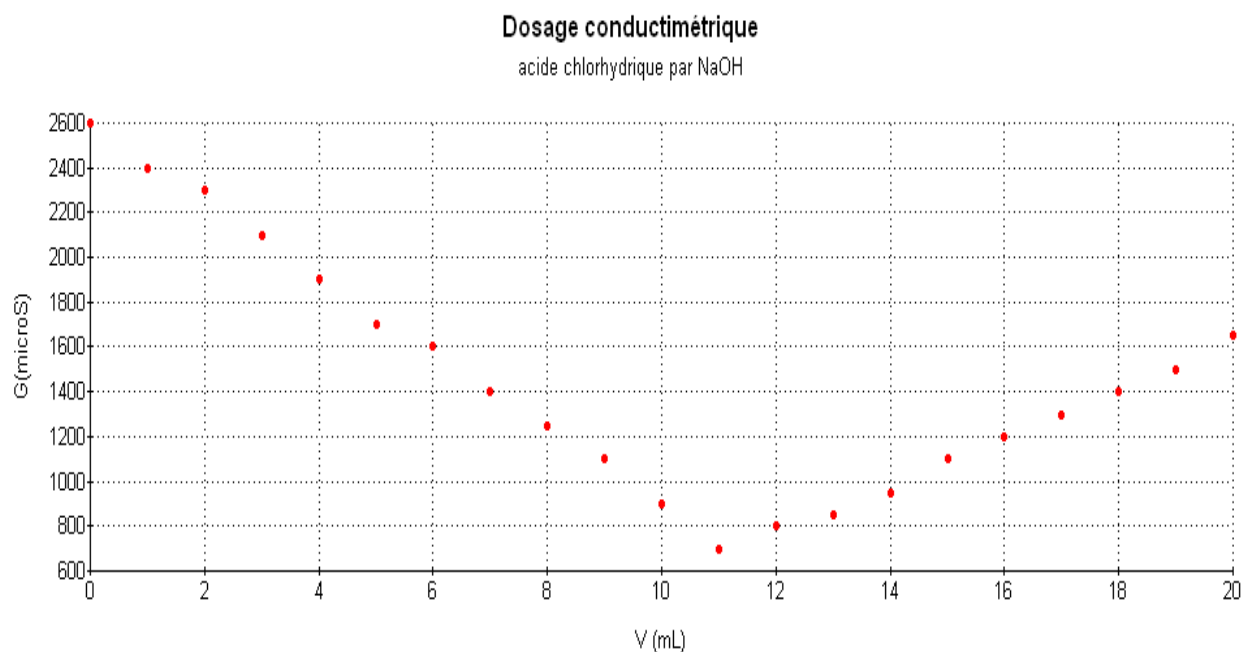
CORRIGE

- 1.a)** L'équation de la réaction : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ **1**
1.b) La réaction doit faire disparaître au moins un des deux réactifs **1**

- 2.a)** Le schéma annoté doit comporter :
 - une burette avec sa solution de NaOH
 - un conductimètre avec la cellule
 - un bécher contenant la solution d'acide chlorhydrique
 - un agitateur magnétique **2**

- 2.b)** La courbe expérimentale **3**

NOTA BENE : certains points ont été retirés de la proposition initiale qui en comportait trop. C'est pourquoi la courbe ci-dessous diffère de ce que les élèves pourront tracer.



- 2.c)** La courbe expérimentale $G = f(V_B)$ présente deux parties distinctes :-avant l'équivalence : il reste en solution des ions Na^+ apportés par NaOH , des ions H_3O^+ pas complètement dosés, des ions Cl^- des ions OH^- issus de l'autoprotolyse. Les ions Cl^- sont indifférents au sens où ils participent effectivement à la conductivité de la solution, mais leur quantité n'évolue pas. Les ions OH^- sont ultra-minoritaires. donc la disparition d'ions H_3O^+ et l'apport progressif d'ions Na^+ . On peut observer que la conductance G diminue: la disparition d'ions H_3O^+ l'emporte sur, Na^+ , car $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) > \lambda(\text{Na}^+)$.
 -à l'équivalence : la conductance G de la solution est minimale.
 -après l'équivalence : tous les ions H_3O^+ ont été titrés. L'excès de NaOH se traduit par une augmentation de Na^+ et OH^- qui contribuent à la conductivité, la conductance G augmente.

2

- 3.a)** $V_E = 11 \text{ mL}$ et $G_E = 700 \mu\text{S}$ **1**

- 3.b)** La courbe expérimentale $G = f(V_B)$, formée de deux segments de droites, présente deux parties distinctes. Il faut trouver l'intersection de ces droites qui permet de repérer l'équivalence. 1
- 4.a)** A l'équivalence : $n(\text{OH}^-) \text{ versé} = n(\text{H}_3\text{O}^+) \text{ initial}$ 1
- 4.b)** $C_1 \times V_1 = C_B \times V_E$ 1
- 4.c)** $C_1 = C_B \times V_E / V_1 = 1,00 \times 10^{-1} \times 11 / 100 = 11 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. 1,5
- 4.d)** On a dilué 1000 fois la solution S_0 donc $C_0 = 1000 \times C_1 = 11 \text{ mol.L}^{-1}$ 1
- 4.e)** La conductance, donc la conductivité d'une solution est proportionnelle aux concentrations pourvu que les concentrations ne soient pas trop grandes. La solution commerciale est donc trop concentrée pour être titrée directement par cette méthode 1,5
- 5.a)** Conductivité d'une solution d'acide chlorhydrique :
 $\sigma = \lambda(\text{Cl}^-) \times [\text{Cl}^-] + \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \times [\text{H}_3\text{O}^+]$ 0,5
 mais comme $[\text{Cl}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$ alors : 0,5
 $\sigma = \{ \lambda(\text{Cl}^-) + \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \} \times [\text{H}_3\text{O}^+]$ 0,5
- 5.b)** Conductivité de S_1 : $0,5 \text{ S.m}^{-1}$ (! $[\text{H}_3\text{O}^+]$ en mol.m^{-3} !) 0,5
- 6.a)** Dans un volume $V = 1 \text{ L}$ de solution, la quantité d'ions H_3O^+ est :
 $n_0 = C_0 \times V = C_0 \times 1$ $n_0 = 11 \text{ mol}$ 1
 La masse m_0 d'acide chlorhydrique est :
 $m_0 = n_0 \times M_{(\text{HCl})} = C_0 \times V \times M_{(\text{HCl})} = 11 \times 1 \times 36,5 = 401,5 \text{ g.L}^{-1}$. 1,5
- 6.b)** Un litre de solution pèse $m = \rho_0 \times 1 = 1160 \text{ g}$. 1
- 6.c)** Le pourcentage en masse est donc : $m_0 / m \times 100 = 401,5 / 1160 = 34,6 \%$ 1
 L'indication de l'étiquette du flacon est correcte. 0,5
- 6.d)** $V = n_0 \times V_m$ $V = 11 \times 22,4 = 246 \text{ L}$ 1

PROBLEME

- 1.a) C_nH_{2n} 0,5
- 1.b) $12.n + 2.n = 56$; $14.n = 56$ donc $n = 4$. La formule brute de A est C_4H_8
1
- 1.c) $CH_3-CH=CH-CH_3$ but-2-ène 1
 $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ but-1-ène 1
- 2.a) D est une cétone (2,4-DNPH + et Fehling -) 0,5
E est un acide carboxylique (le pH de sa solution aqueuse est acide) 0,5
- 2.b) B et C sont des alcools (leurs produits d'oxydation sont cétone et acide carboxylique) 0,5
- 2.c) $CH_3-CH=CH-CH_3$ ne donne qu'un seul alcool par hydratation donc :
A = $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ but-1-ène 1
B = $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$ butan-2-ol 1
C = $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ butan-1-ol 1
D = $CH_3-CH_2-CO-CH_3$ butan-2-one 1
E = $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ acide butanoïque 1
- 2.d) $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-CO-CH_3 + 2H^+ + 2e^- \times 3$
 $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \times 1$ 1
 $3CH_3-CH_2-CHOH-CH_3 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \rightarrow 3CH_3-CH_2-CO-CH_3 + 2Cr^{3+} + 4H_2O$ 0,5
- 3.a) F est un ester (réaction d'un acide carboxylique avec un alcool) 0,5
- 3.b) $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ butanoate de butyle 1
- 3.c) Estérification 0,5
- 3.d) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH \leftrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$ 0,5
- 4.a) $C_nH_{2n+1}Cl$ 1
- 4.b) $\% Cl = \frac{1 \times M_{Cl}}{M} \times 100$ d'où $M = (35,5/38,4) \times 100$; $M = 92,5 \text{ g.mol}^{-1}$ 1
- 4.c) $12.n + 2.n + 1 + 35,5 = 92,5$ donc $n = 4$. La formule brute de Z est C_4H_7Cl 1
- 4.d) $CH_3-CH_2-CHCl-CH_3$ 2-chlorobutane 1
 $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2Cl$ 1-chlorobutane 1
 $(CH_3)_2-CH-CH_2Cl$ 1-chlorométhylpropane 1
 $(CH_3)_3-CCl$ 2-chlorométhylpropane 1
- 5.a) Y est un alcool tertiaire car il n'est pas oxydé par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès 1
- 5.b) $(CH_3)_3-COH$ méthylpropan-2-ol 1
- 5.c) Z est le 2-chlorométhylpropane $(CH_3)_3-CCl$ 1
- 5.d) L'acide chlorhydrique concentré 0,5
- 5.e) $(CH_3)_3-COH + HCl \rightarrow (CH_3)_3-CCl + H_2O$ 0,5

EXPLOITATION DE DOCUMENT

LA CHIMIE AU SERVICE DES ENQUETES POLICIERES

CORRIGE

1. balistique, empreintes, accidents de la route, drogues, incendies, explosions, traces, résidus – 4 suffisent **2 points**
2. la chromatographie **1 point**
3. nitrate d'argent pour les surfaces poreuses
différentes poudres pour les surfaces non poreuses **2 points**
4. l'héroïne et une drogue synthétique du type extasy **2 points**
5. des dérivés nitrés **1 point**
6. Non. Il en faut davantage - au moins quelques milligrammes. **2 points**

QUESTIONNAIRE À CHOIX MULTIPLES

CORRIGÉ

1. b	6. b	11. b	16. d
2. d	7. c	12. d	17. a
3. c	8. c	13. a	18. c
4. c	9. d	14. a	19. c
5. c	10. d	15. b	20. b