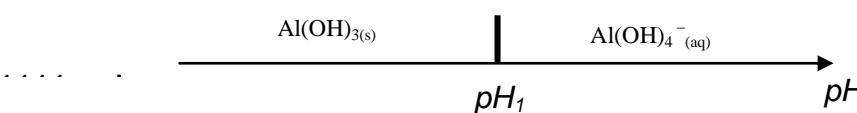
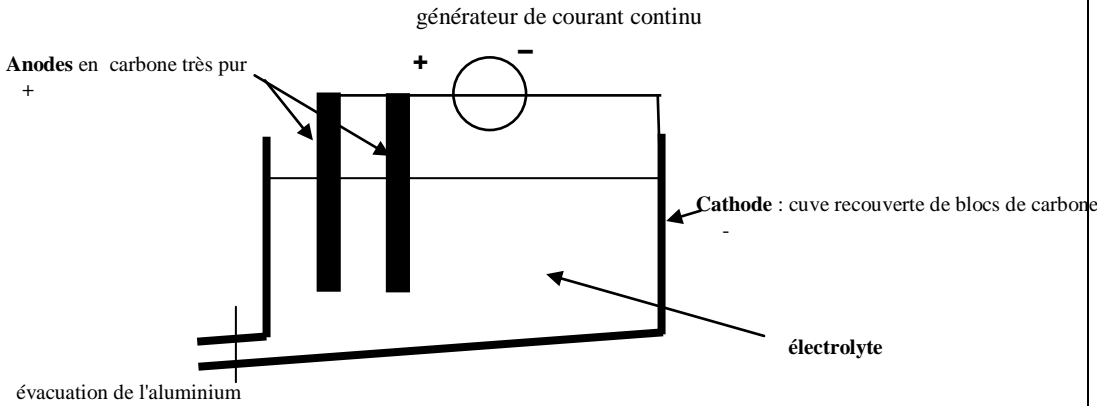
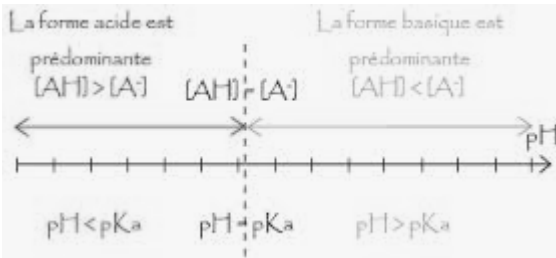


| | | | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|
| A.1.1 | <p>Expression littérale de la constante d'équilibre:</p> $\text{Al(OH)}_4^- \text{(aq)} = \text{Al(OH)}_3 \text{(s)} + \text{HO}^- \text{(aq)} \quad \text{équation (1)}$ $K = \frac{[\text{HO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{Al(OH)}_4^-]_{\text{éq}}}$ | | <p>1 1</p> |
| A.1.2 | <p>Expression de la concentration molaire en ions hydroxyde :</p> $[\text{HO}^-]_{\text{éq}} = K \cdot [\text{Al(OH)}_4^-]_{\text{éq}}$ | | 1 |
| A.1.3 | <p>Calcul de la valeur de la concentration molaire en ions hydroxyde :</p> $[\text{HO}^-]_{\text{éq}} = K \cdot c$ $[\text{HO}^-]_{\text{éq}} = 1,0 \times 10^{-1} \times 1,0 \times 10^{-1}$ <p><u>$[\text{HO}^-]_{\text{éq}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$</u></p> | | 2 |
| A.1.4 | <p>Détermination de la valeur du pH :</p> <p>Autoprotolyse de l'eau : $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \text{(aq)}$ $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^-]_{\text{éq}}$</p> <p>soit $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = \frac{K_e}{[\text{HO}^-]_{\text{éq}}}$</p> <p>$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$</p> <p>$\text{pH} = -\log \frac{K_e}{[\text{HO}^-]_{\text{éq}}} = -\log K_e + \log [\text{HO}^-]_{\text{éq}}$</p> <p>$\text{pH} = -\log 1,0 \times 10^{-14} + \log 1,0 \times 10^{-2}$</p> <p><u>$\text{pH} = 14 - 2 = 12$</u></p> | | <p>1 1 1</p> |
| A.1.5 | <p>Reproduire et compléter le diagramme de la figure 1 :</p>  | | 2 |
| A.2.1 | <p>Justifier l'intérêt de la diminution du pH :</p> <p>La diminution du pH permet d'obtenir <u>l'alumine tri-hydratée sous forme solide.</u></p> | | 1 |
| A.2.2 | <p>Intérêt du refroidissement :</p> <p>Le refroidissement de la solution <u>diminue la solubilité de Al(OH)3(s).</u></p> | | 1 |
| Total page | | | 12 |

| <p>B.1</p> | <p>Action de l'électrolyte sur l'alumine introduite :</p> <p>D'après le texte, l'électrolyte en fusion <u>dissout</u> l'alumine selon la réaction :</p> $\text{Al}_2\text{O}_3(s) = 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{O}^{2-}$ | | <p>2</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|--|----------------------------------------|--------------|---|-------|-------|---|---|---------------|---------------------------------|---|------------|------------|----|----|-----------------|------------|-------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|--|---------------------------------|
| <p>B.2</p> | <p>Schéma simplifié du circuit :</p>  <p>L'électrode où se forme l'aluminium :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'aluminium se forme sur la cathode | | <p>3</p> <p>1</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>B.3.1</p> | <p>Compléter le tableau d'avancement :</p> <table border="1" data-bbox="236 1142 1353 1415"> <thead> <tr> <th></th> <th>Avance-ment</th> <th colspan="4">$4 \text{Al}^{3+} + 6 \text{O}^{2-} = 3 \text{O}_2(g) + 4 \text{Al}(s)$</th> <th>Quantité (en mol) d'électrons échangés</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>État initial</td> <td>0</td> <td>n_1</td> <td>n_2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>$n_{e^-} = 0$</td> </tr> <tr> <td>État en cours de transformation</td> <td>x</td> <td>$n_1 - 4x$</td> <td>$n_2 - 6x$</td> <td>3x</td> <td>4x</td> <td>$n_{e^-} = 12x$</td> </tr> <tr> <td>État final</td> <td>x_f</td> <td>$n_1 - 4x_f$</td> <td>$n_2 - 6x_f$</td> <td>3x_f</td> <td>4x_f</td> <td>$n_{e^-} = 12x_f$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Expression littérale de la quantité d'électrons nécessaire :</p> <p>demi-équation de réduction : $(\text{Al}^{3+} + 3 e^- = \text{Al}(s)) \times 4$ demi-équation d'oxydation : $(2 \text{O}^{2-} = \text{O}_2(g) + 4 e^-) \times 3$ donc $12 e^-$ échangés quand la réaction a lieu une fois, d'où le tableau.</p> <p>La réduction d'1 ion Al^{3+} consomme $3 e^-$ donc $n_{e^-} = 3 n_{\text{Al}}$</p> <p>Ou avec le tableau : $n_{e^-} = 12 x_f$ et quand la réaction est terminée : $n_{\text{Al}} - 4 x_f = 0$ donc $x_f = n_{\text{Al}}/4$ et $n_{e^-} = 12 n_{\text{Al}}/4 = 3 n_{\text{Al}}$</p> <p>d'autre part, $n_{\text{Al}} = \frac{m_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}}}$, donc $n_{e^-} = 3 \frac{m_{\text{Al}}}{M_{\text{Al}}}$</p> | | Avance-ment | $4 \text{Al}^{3+} + 6 \text{O}^{2-} = 3 \text{O}_2(g) + 4 \text{Al}(s)$ | | | | Quantité (en mol) d'électrons échangés | État initial | 0 | n_1 | n_2 | 0 | 0 | $n_{e^-} = 0$ | État en cours de transformation | x | $n_1 - 4x$ | $n_2 - 6x$ | 3x | 4x | $n_{e^-} = 12x$ | État final | x_f | $n_1 - 4x_f$ | $n_2 - 6x_f$ | 3x _f | 4x _f | $n_{e^-} = 12x_f$ | | <p>3</p> <p>3</p> |
| | Avance-ment | $4 \text{Al}^{3+} + 6 \text{O}^{2-} = 3 \text{O}_2(g) + 4 \text{Al}(s)$ | | | | Quantité (en mol) d'électrons échangés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| État initial | 0 | n_1 | n_2 | 0 | 0 | $n_{e^-} = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| État en cours de transformation | x | $n_1 - 4x$ | $n_2 - 6x$ | 3x | 4x | $n_{e^-} = 12x$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| État final | x_f | $n_1 - 4x_f$ | $n_2 - 6x_f$ | 3x _f | 4x _f | $n_{e^-} = 12x_f$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total page | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|
| B.3.2 | <p>Expression littérale de la quantité d'électricité consommée :</p> <p>D'après le tableau d'avancement $n_{e^-} = 12x_f$</p> <p>Chaque mole d'électrons porte une charge égale à $N_A \cdot e$.</p> <p>$Q = n_{e^-} \cdot N_A \cdot e$ ou $(Q = 12 \cdot x_f \cdot N_A \cdot e)$</p> | | 2 |
| B.3.3.1 | <p>Calcul de l'avancement final de l'électrolyse :</p> <p>Selon le tableau d'avancement et à l'état final : $n_{Al} = 4x_f$</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="margin-right: 20px;">$\frac{m_{Al}}{M_{Al}} = 4x_f$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$x_f = \frac{m_{Al}}{4M_{Al}}$</div> </div> <p>$x_f = 1,62 \cdot 10^6 / (4 \cdot 27) = 15000 \text{ mol} = \underline{\underline{1,50 \cdot 10^4 \text{ mol}}}$</p> | | 2 1 |
| B.3.3.2 | <p>Durée de l'électrolyse :</p> <p>D'après les données : $I = \frac{Q}{\Delta t}$, soit $\Delta t = \frac{Q}{I}$</p> <p>$Q = 12 x_f N_A e$ ou $Q = (3 m_{Al} N_A e) / M_{Al}$</p> <p>$\Delta t = Q / I$</p> <p>$\Delta t = (3 \times 1,62 \cdot 10^6 \times 96500) / (27 \cdot 10^5) = 1,74 \cdot 10^5 \text{ s}$</p> <p>à diviser par 3600</p> <p>$\Delta t = 48, 33 \text{ h}$ soit environ 50h (2 jours)</p> | | 2 1 |
| Total page | | | 8 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|
| C.1.1 | Sources d'amidon : blé, riz, pomme de terre ... | | 0.5 0.5 |
| C.1.2 | L'amidon est : un glucide complexe composé de chaînes de molécules de glucose . | | 0.5 |
| C.1.3 | Rôle de l'amidon dans la plante : réserve énergétique principale. | | 0.5 |
| C.1.4 | Test qui le met en évidence : L'eau iodée met en évidence la présence d'amidon : on observe une coloration bleu foncé. | | 1 |
| C.1.5 | Produit d'hydrolyse : le glucose Formule brute : $C_6H_{12}O_6$ Famille : famille des sucres et des aldéhydes (aldoses) | | 1.5 |
| C.1.6 | Rôle du glycérol : il sert de plastifiant . Il diminue les interactions entre molécules et rend le plastique transparent. Rôle de l' acide chlorhydrique : il favorise la déstructuration des grains d'amidon par une réaction d'hydrolyse. Nom du monomère : l'acide lactique Nom du polymère : l'acide polylactique (PLA) | | 0.5 0.5 0.5 0.5 |
| C.2.1 | Type d'interaction : liaisons hydrogène qui stabilisent la structure en hélice Groupe fonctionnel : hydroxyle -OH | | 1 0.5 |
| C.2.2 | Autre macromolécule : ADN ou ARN | | 1 |
| C.3 | Nom de la réaction : dimérisation ou cyclisation par esterification Nouvelle fonction créée : fonction ester | | 1 1 |
| Total page | | | 11 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|
| C.4.1 | <p>Quelle réaction ? ouverture du cycle et polyaddition</p> <p>Justifier : il n'y a pas élimination d'eau, ce n'est pas une polycondensation.</p> | 1 | 1 |
| C.4.2 | <p>Décomposition du biopolymère :</p> <p>la fonction ester réagit avec l'eau pour donner un acide et un alcool (hydrolyse de l'ester)</p> | 1 | 1 |
| D.1 | <p>Equation de la réaction :</p> $\text{AH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | 1 | 1 |
| D.2 | <p>Expression de la constante :</p> $K = \frac{[\text{A}^-(\text{aq})]_{\text{éq}}}{[\text{HA}(\text{aq})]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^-(\text{aq})]_{\text{éq}}}$ $K = K_{A1} / K_{A2} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-\text{p}K_A}}{K_e}$ <p>Calcul : $K = 10^{10,1} = 1,3 \times 10^{10}$</p> <p>Conclusion : $K > 10^4$, la réaction est quasi-totale et peut être utilisée comme support de dosage.</p> | 1 | 1 |
| D.3.1 | <p>Diagramme :</p>  <p>Espèce prédominante : au début du dosage pH = 2,9. Le pKa vaut 3,9. pH < pKa . Il y a prédominance de AH.</p> | 1 | 1 |
| D.3.2 | <p>Volume de soude versé :</p> <p>A la demi-équivalence, il reste autant de AH qu'il ne s'est formé de A⁻. Ce qui correspond à un volume de soude de 6,0 mL.</p> | 1 | 1 |
| D.3.3 | <p>Quantité de matière d'acide lactique :</p> $n(\text{AH}) = C_B V_B = 5,00 \cdot 10^{-2} \times 12 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol dans } 20 \text{ mL}$ | 1 | 1 |
| Total page | | | 11 |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|
| D.3.4 | <p>Masse d'acide lactique dans un litre :</p> $c_{AH} = \frac{c_B \cdot V_{BE}}{V_A}$ <p>$c_{AH} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ d'acide lactique dans le lait</p> <p>Soit la t concentration massique, et c la concentration molaire, on a $t = c \cdot M$</p> $t = c_{AH} \cdot M_{\text{acide lactique}}$ $t = 3 \times 10^{-2} \times 90,0$ $t = 2,7 \text{ g.L}^{-1}$ <p>Conclusion : cette concentration est supérieure à celle d'un lait frais. Le lait étudié n'est pas frais.</p> | | 1.5 |
| D.4.1 | <p>Signification du pictogramme :</p> <p>Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques.</p> <p>Précautions à prendre :</p> <p>L'acide étant irritant pour la peau, il faut porter des gants. Il est également irritant pour les yeux, il faut porter des lunettes de protection. Enfin, il est irritant pour les voies respiratoires, on travaille donc sous hotte.</p> | | 1 |
| D.4.2 | Rôle de l'acide sulfurique : catalyseur de la réaction (facteur cinétique) | | 1 |
| Total page | | | 6 |

FIN DE L'EPREUVE