



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Campagne 2012**

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

## CORRIGÉ / BARÈME

I. Autour de l'élément chlore (12 points)														
	Réponses	Barème	Commentaires											
<b>A.</b>														
1.	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ .	0.25												
2.	3 <sup>o</sup> ligne, 7 <sup>o</sup> colonne.	0.25		Ligne + colonne. Accepter avant dernière colonne ou colonne 17.										
3.	Schéma de Lewis de $Cl_2$ .	0.25												
<b>B.</b>														
1.1.	$Na^+_{aq}, Cl^-_{aq}, H_2O$ .	0.25		$H^+$ et $HO^-$ non exigés. Tout ou rien.										
1.2.	Réductions possibles à la cathode : $Na^+ + 1 e^- = Na$ ; $2 H^+ + 2 e^- = H_2$ .	2 0.25	×											
1.3.	Oxydations possibles à l'anode. $Cl^- + H_2O = HClO + H^+ + 2 e^-$ $2 Cl^- = Cl_2 + 2 e^-$ $2 H_2O = O_2 + 4 H^+ + 4 e^-$	3 0.25	×											
1.4.	$2 H_2O = 2 H_2 + O_2$ $U_0 = E^{\circ}_4 - E^{\circ}_5 = 1,23 V$ .	0.25 0.5												
2.1.	« La cinétique de la réaction est d'autant plus élevée que $i$ augmente. » Donc les vitesses aux électrodes augmentent si $i$ augmente.	0.5		0.25 si phrase du document non relevée.										
2.2.	$U_s \approx 1,4 - (-1) = 2,4 V$ .	0.5		On acceptera $1.5 - (-1.1) = 2.6 V$ .										
2.3.	À partir de la courbe C, si $i = i_a = 4 A$ , $E_a \approx 1,6 V$ . À partir de la courbe B, si $-i = i_c = -4 A$ , $E_b \approx -1,2 V$ .	0.25 0.25		Accepter toute cohérence avec 2.2.										
2.4.	$U = 1,6 - (-1,2) = 2,8 V$ .	0.25		En accord avec 2.3.										
2.5.	Courbe C : oxydation à l'anode : $2 Cl^- = Cl_2 + 2 e^-$ . Courbe B : réduction à la cathode : $2 H^+ + 2 e^- = H_2$ . Bilan : $2 H^+ + 2 Cl^- = H_2 + Cl_2$	3 0.25	×											
<b>C.</b>														
1.	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre d'oxydation</td> <td style="padding: 2px;">- I</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">+ I</td> <td style="padding: 2px;">+ I</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><math>Cl^-</math></td> <td style="padding: 2px;"><math>Cl_2</math></td> <td style="padding: 2px;"><math>HClO</math></td> <td style="padding: 2px;"><math>ClO^-</math></td> </tr> </table>	Nombre d'oxydation	- I	0	+ I	+ I		$Cl^-$	$Cl_2$	$HClO$	$ClO^-$	1		- 0.25 par erreur.
Nombre d'oxydation	- I	0	+ I	+ I										
	$Cl^-$	$Cl_2$	$HClO$	$ClO^-$										
2.	I : $Cl^-$ ; II : $ClO^-$ ; III : $HClO$ ; IV : $Cl_2$ .	4 0.25	×											
3.	$O_2 + 4 e^- + 4 H^+ = 2 H_2O$ $E_4 = E^{\circ}_4 + (0,06 / 4) \log \{ [H^+_{aq}]^4 \cdot P_{O_2} \}$ soit $E_4 = 1,23 - 0,06 pH$	0.25 0.5												
4.	D'après le domaine IV de $Cl_2$ , il faut se placer dans la zone de $pH = 2 / 2,5$ .	0.25		Accepter $pH \approx 2$ .										
5.1.	Par lecture du diagramme à $pH = 4$ , $Cl_2$ se dismute en $Cl^-$ et $HClO$ .	0.25		Tout ou rien.										
5.2.	Par lecture du diagramme à $pH = 10$ , $Cl_2$ on obtient $Cl^-$ et $ClO^-$ .	0.25		Tout ou rien.										
6.	Le domaine I n'est pas disjoint du domaine de $H_2O$ , donc seul $Cl^-$ est thermodynamiquement stable dans l'eau.	0.5												
7.1.	$[HClO]_{aq} \cdot [Cl^-]_{aq} \cdot [H_3O^+]_{aq}$ <hr/> $[Cl_2]_{aq}$	0.25												
7.2.	$2 HClO_{aq} + 2 H^+_{aq} + 2 e^- = 2 H_2O + Cl_{2aq}$ $E_1 = E^{\circ}_1 + (0,06 / 2) \log \{ ([H^+_{aq}]^2 \cdot [HClO_{aq}]^2) / [Cl_{2aq}] \}$	0.25 0.25												
7.3.	$Cl_{2aq} + 2 e^- = 2 Cl^-_{aq}$ $E_3 = E^{\circ}_3 + (0,06 / 2) \log \{ [Cl_{2aq}] / [Cl^-_{aq}]^2 \}$	0.25												

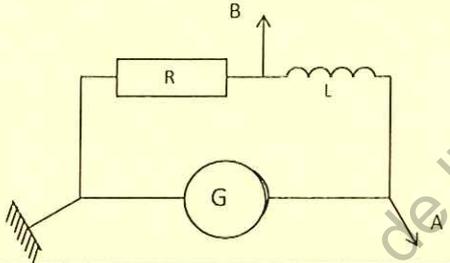
7.4.	À l'équilibre $E_1 = E_3$ Soit $0,06 \log K = E_3^\circ - E_1^\circ$ . $K = 10^{-3,33} \approx 4,6 \times 10^{-4}$ .	0.25 0.25	On accepte l'expression de $\log K$ .
------	---	--------------	---------------------------------------

	Réponses	Barème	Commentaires
D.	La courbe $\ln [\text{ClO}^-] = f(t)$ n'est pas une droite. Donc la réaction n'est pas d'ordre 1 par rapport à $\text{ClO}^-$ . La courbe $1 / [\text{ClO}^-] = f(t)$ est une droite. Donc la réaction est d'ordre 2 par rapport à $\text{ClO}^-$ .	0.5	
2.	$n = 2$ , donc $k$ s'exprime en $\text{L.h}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ . $k$ dépend de la température.	0.25 0.25	Accepter toutes réponses cohérentes.

### II. Chimie organique (4 points)

1.1.	$\text{C}_6\text{H}_6 + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ Hexachlorocyclohexane	0.5 0.5	
1.2.	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ Chlorobenzène	0.5 0.5	
2.1.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	0.5	
2.2.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2 + \text{HO-Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-Cl} + \text{H}_2\text{O}$	0.5	
3.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{Cl} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ et formule de l'isomère.	0.5 0.5	

### III. Physique : induction d'une bobine (4 points)

1.		0.25 0.75	Circuit série. Masse et voies.
2.	$T = 1,6 \text{ ms}$ . $f = 1/T = 625 \text{ Hz}$	$2 \times 0.25$	
3.	$U_{\text{max}} \approx 7,6 \text{ V}$ $U_{R\text{max}} \approx 4,1 \text{ V}$ $I_{\text{max}} = U_{R\text{max}} / R = 0,10 \text{ A}$	0.25 0.25 0.5	7,5 V accepté. 4,2 V accepté.
4.	$Z = U_{R\text{max}} / I_{\text{max}} = 76 \Omega$	0.5	
5.	D'après les constructions de Fresnel et le théorème de Pythagore : $Z = \{ R^2 + (L \omega)^2 \}^{1/2}$ Donc $L = (Z^2 - R^2)^{1/2} / \omega$ $L \approx 1,6 \times 10^{-2} \text{ H}$	0.5 0.25 0.25	Accepter la formule de $Z$ sans démonstration.