

# 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 ET BARÈME – PHYSIQUE 2006**

<b>I - ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC COMPORTANT UN CONDENSATEUR À CAPACITÉ VARIABLE (10 POINTS)</b>		
<b>Questions</b>	<b>Réponses</b>	<b>Points</b>
1.1.	Phénomène de résonance en intensité.	0,5
1.2.	$LC\omega_0^2 = 1$	0,5
1.3.	$C_o = \frac{1}{L\omega_0^2}$ $C_o = 25 \mu\text{F}$	0,5 0,5
2.1.	Branchements corrects (masse, voie 1, voie 2).	1,5
2.2	$U = (2,2 \times 2) / \sqrt{2} = 3,1 \text{ V}$ $I = (3,5) / (60 \times \sqrt{2}) = 4,1 \times 10^{-2} \text{ A}$ $Z = U/I = 76 \Omega$	0,5 0,5 1
2.3.	$ \varphi_{u/i}  = \omega\tau = 100\pi \times 1 \times 2 \times 10^{-3} = 0,628 \text{ rad} = 0,2\pi \text{ rad}$ Or $u$ est en avance par rapport à $i$ donc $\varphi_{u/i} = + 0,628 \text{ rad}$	0,5 0,5
2.4.	$i(t) = 4,1 \times 10^{-2} \sqrt{2} \sin(100\pi t)$ , en A $u(t) = 3,1 \sqrt{2} \sin(100\pi t + 0,628)$ , en V	0,5 0,5
2.5.	Inductif car $\varphi_{u/i} > 0$ .	1
2.6.1.	$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$	1
2.6.2.	$C \approx 40 \mu\text{F}$	0,5

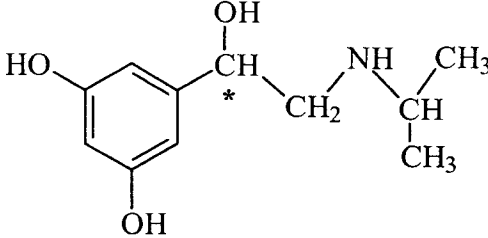
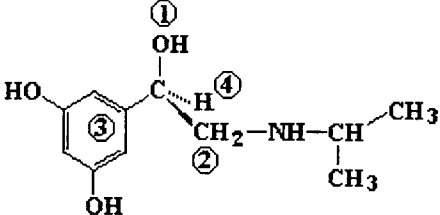
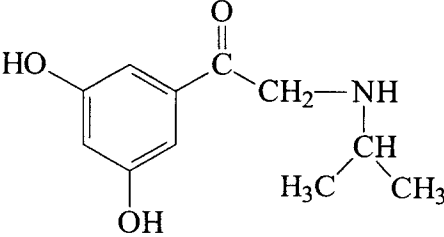
<b>II - DÉTECTEUR DE SEUIL DE TEMPÉRATURE DANS UNE CUVE (10 POINTS)</b>			
<b>Questions</b>	<b>Réponses</b>		<b>Points</b>
1.1.	Non, car $R_{th} = f(T)$ n'est pas une droite.		0,5
1.2.	Lorsque $T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ , $R_{th} = 300 \Omega$ (à $10 \Omega$ près)		0,25
	Lorsque $T = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ , $R_{th} = 190 \Omega$ (à $10 \Omega$ près)		0,25
2.1.1.	$i^+ = \bar{i} = 0 \text{ A}$ car l'A.O. est parfait		0,5
2.1.2.	Loi des mailles : $E - RI - R_{th}I = 0$ soit $I = \frac{E}{R + R_{th}}$		1
2.1.3.	$U = R_{th}I$ soit $U = \frac{ER_{th}}{R + R_{th}}$ $U = 230 \times 6 / (1000 + 230)$ soit $U = 1,12 \text{ V}$		1 1
2.2.1.	Montage comparateur		0,5
2.2.2.	Température de la cuve	35 °C	45 °
	Valeur de $R_{th}$ ( $\Omega$ )	300	190
	Valeur de $U$ (V)	1,38	0,96
	Valeur de $U_s$ (V)	+ 14	- 14
2.3.1.	Lorsque $T < 40^\circ\text{C}$ , $U_s = +14 \text{ V}$ donc la diode verte, pour être polarisée dans le sens direct, doit être en position 1.		0,75
	Lorsque $T > 40^\circ\text{C}$ , $U_s = -14 \text{ V}$ donc la diode rouge, pour être polarisée dans le sens direct, doit être en position 2.		0,75
2.3.2	Loi des mailles : $U_s = R_p I_s + U_D$ avec $U_D = 0 \text{ V}$ donc $R_p = U_s / I_s$ Soit $R_p = 14 / (20 \times 10^{-3}) = 700 \Omega$ minimum.		1,5 0,5

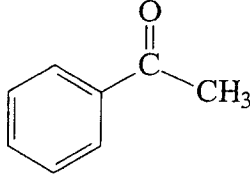
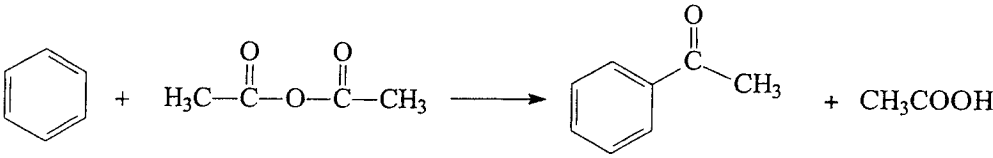
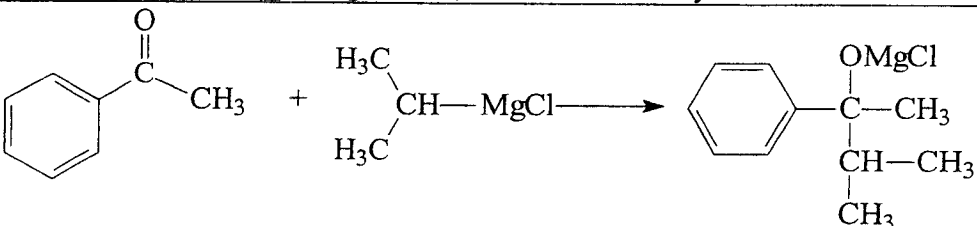
**CORRIGÉ ET BARÈME – CHIMIE 2006**

<b>DOSAGE POTENTIOMÉTRIQUE DU FER DANS UN MÉDICAMENT (20 POINTS)</b>		
<b>Question</b>	<b>Réponse</b>	<b>Barème</b>
<b>1.1.</b>	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) = \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$ <i>La précision (aq) est facultative ; signe = ou double flèche ou flèche simple.</i>	<b>2</b>
<b>1.2.</b>	$K = \frac{[\text{Fe}^{3+}].[\text{Ce}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}].[\text{Ce}^{4+}]}$	<b>1</b>
<b>1.3.</b>	$E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} + 0,06 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}$ $E_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = E^{\circ}_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} + 0,06 \lg \frac{[\text{Ce}^{4+}]}{[\text{Ce}^{3+}]}$	<b>1</b>  <b>1</b>
<b>1.4.</b>	À l'équilibre $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = E_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}}$ $\lg K = (E^{\circ}_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} - E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}})/0,06$ $K = 4,6 \times 10^{12}$ Le dosage est possible car la réaction est totale.	<b>1</b> <b>1</b> <b>0,5</b> <b>0,5</b>
<b>2.1.</b>	À l'équivalence, la quantité de matière d'ions cérium IV introduite est exactement égale à la quantité initiale de matière d'ions fer II : $n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Ce}^{4+}}$ <i>On n'exige pas de tableau d'avancement.</i> $n_{\text{Fe}^{2+}} = C_{\text{Ce}}V_{\text{eq}}$ $n_{\text{Fe}^{2+}} = 1,43 \times 10^{-3} \text{ mol}$	<b>2</b>  <b>1</b> <b>1</b>
<b>2.2.</b>	$m = n_{\text{Fe}^{2+}} \times M = 79,8 \text{ mg}$ Ce qui correspond à peu près à l'indication Tardyféron 80 mg. <i>Pas de calcul d'écart relatif exigé.</i>	<b>2</b> <b>0,5</b>
<b>3.1.</b>	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^- + \text{H}_3\text{O}^+$ Signe = ou double flèche.	<b>1</b>
<b>3.2.</b>	Acide faible : $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \lg C) = 2,7$ ( <i>démonstration non exigée</i> ) pH suffisamment éloigné de 7 pour que l'autoprotolyse de l'eau n'intervienne pas. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \ll 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ , donc la formule s'applique bien.	<b>2</b> <b>1</b> <b>1,5</b>

**LES TROIS DEGRÉS D'OXYDATION DU FER (20 POINTS)**

Question	Réponse	Barème
1.1.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	2
1.2.	$Fe^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$ <i>Remarque : la structure en <math>4s^1 3d^5</math> est inexacte, mais pourra être acceptée.</i> $Fe^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$	1 1
1.3.	Le fer appartient à la famille des éléments de transition	1
2.1.	$FeCl_2, 4 H_2O(s) = Fe^{2+}(aq) + 2 Cl^-(aq) + 4 H_2O(liq)$	1
2.2.	$[Fe^{2+}] = C$ $[Cl^-] = 2 C$	1 1
2.3.	$\gamma = \lambda^\circ(Fe^{2+}) \times [Fe^{2+}] + \lambda^\circ(Cl^-) \times [Cl^-] = C \times (\lambda^\circ(Fe^{2+}) + 2 \times \lambda^\circ(Cl^-))$ $\gamma : S.m^{-1}$ $\lambda^\circ : S.m^2.mol^{-1}$ $C : mol.m^{-3}$	1,5 0,5 0,5 0,5
2.4.	$C = 5,0 mol.m^{-3} = 5,0 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$	1,5
2.5.	$m = C V M$ $M = M(FeCl_2, 4 H_2O) = 198,8 g.mol^{-1}$ $m = 0,99 g$	1 0,5 1
3.1.	$v = \frac{d[I_2]}{dt}$	1
3.2.	Dans les expériences A et B, la concentration initiale en ions fer III est la même et k également puisque T est la même. $\frac{V_0(B)}{V_0(A)} = \left( \frac{C_0(I) \text{ dans B}}{C_0(I) \text{ dans A}} \right)^\alpha = 2^\alpha$ Soit $2^\alpha = 4$ , ce qui est bien vérifié si $\alpha = 2$ .	0,5  1  0,5
3.3.	$k = 3,3 \times 10^4 mol^{-2}.L^2.h^{-1}$	2 <i>(1 pour l'unité)</i>

SYNTHÈSE DE L'ORCIPRÉNALINE® (19 POINTS)		
Question	Réponse	Barème
1.1.	 <p>Un atome de C asymétrique doit comporter 4 substituants différents.</p>	<p>2 (si d'autres C* sont dessinés, mettre 0)</p> <p>0,5</p>
1.2.		1,5
1.3.	<p>Dans le schéma ci-dessus, on a indiqué l'ordre des priorités. Cet atome de C* est de configuration <i>R</i> puisqu'on tourne vers la droite (de ① à ③ via ②), l'atome de H étant dirigé vers l'arrière. <i>Remarque : si les priorités sont fausses mais que le reste est juste, enlever 2 points sur les 4,5 points de la question.</i></p>	<p>2 (priorités) 1 (<i>R</i>) 1,5 (explications)</p>
2.1.	<p><math>\underline{\text{J}} + \text{Br}_2 = \underline{\text{K}} + \text{HBr}</math> <i>(remarque : on s'arrête à la monobromation parce que le milieu est acide).</i></p>	2
2.2.1.	<p><u>L</u></p> 	2
2.2.2.	Substitution nucléophile.	2
2.3.	<p>On peut utiliser le tétrahydroaluminat de lithium (<math>\text{LiAlH}_4</math>) ou tout autre hydrure (<math>\text{NaBH}_4</math>). <i>Il n'est pas demandé de préciser ici qu'une hydrolyse doit suivre l'action de l'hydrure. L'action de <math>\text{H}_2</math> sur catalyseur type platine n'est pas recommandée parce que le noyau aromatique pourrait être hydrogéné.</i> Il s'agit d'une réduction.</p>	<p>3</p> <p>1,5</p>

SYNTHÈSE DU TRIPARANOL® (21 POINTS)		
Question	Réponse	Barème
1.1.	<b>A</b> est de la forme $C_xH_yO_z$ (la somme des % = 100) $x = 120 \times 0,800 / 12,0 = 8$ $y = 120 \times 0,067 / 1,0 = 8$ $z = 120 \times 0,133 / 16,0 = 1$	0,5 1 1 0,5
1.2.	<b>A</b> est un aldéhyde ou une cétone car il donne un test positif à la DNPH. Ce n'est pas un aldéhyde car il ne réduit pas le réactif de Tollens ; c'est donc une cétone.	1 1
1.3.		2
1.4.1.	Un catalyseur possible est $AlCl_3$ (acide de Lewis). 	1,5 (0,5 si acide de Lewis sans exemple concret)
1.4.2.	Substitution électrophile. (aromatique non exigé)	2
1.4.3.	$H_3C-\overset{\oplus}{C}=O$	2
2.	propan-2-ol $\rightarrow$ 2-chloropropane : HCl concentré ou chlorure de thionyle, $SOCl_2$ . <i>On ne demande rien de plus.</i> 2-chloropropane $\rightarrow$ <b>B</b> : magnésium, solvant éther anhydre.	1,5 3
3.		2