

# Corrigé de chimie

## Exercice 1

N°	Corrige	commentaires	barème
1° a	On a deux points d'inflexion par courbe alors les deux acides sont faibles.	On peut aussi justifier qu'il s'agit d'un dosage d'un acide faible par une base forte, en remarquant que : -pour ( $c_1$ ), on a $\text{pH initial} = 2,9 > -\log c$ ou -à l'équivalence le pH est nettement basique	0,5
1° b	A la demi équivalence le $\text{pH} = \text{pK}_a$ du couple acide/base (AH/A-). La demi équivalence est obtenue lorsqu'on aurait versé 10 mL de solution basique sur la prise d'essai de la solution acide dans les deux solutions (S1) et (S2) pour ( $c_1$ ), $\text{pK}_{a1} = 4.8$ au point T de demi équivalence pour ( $c_2$ ), $\text{pK}_{a2} = 4.8$ au point T de demi équivalence	La demi équivalence correspond à l'addition d'une quantité de monobase égale à la moitié de la quantité de monoacide dans la prise d'essai ( $n_B = n_{A\text{initial}}/2$ )	0,5
1° c	$\text{pK}_{a1} = \text{pK}_{a2}$ donc, $K_{a1} = K_{a2}$ , il s'agit du même acide	Un couple acide/base est caractérisé par son $\text{pK}_a$	0,5
2° a	$\text{pH}_i = 2,9$ $= \frac{1}{2} (\text{pK}_{a1} - \log c_1)$ $= \frac{1}{2} (4,8 - \log 10^{-1})$ $= 2,4 + 0,5 = 2,9$	Il n'y a pas de difficulté particulière dans ce mécanisme de calcul, il est cependant conseillé de : -écrire les équations bilan	0,5
2° b	$\text{pH}_i = \frac{1}{2} (\text{pK}_{a1} - \log c)$ avec les approximations	-faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution	1
2° c	$\text{pH}_{i2} = 3,4$ $= \frac{1}{2} (\text{pK}_{a2} - \log c_2)$ $= \frac{1}{2} (4,8 - \log c_2) \rightarrow$ $6,8 = 4,8 - \log c_2$ alors : $c_2 = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	-écrire le principe d'électroneutralité -écrire le principe de conservation de matière -écrire la loi d'action de masse à chaque équilibre -justifier les approximations possibles à faire	0,5
2° d	$c_1 = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10$ $c_2 = 10 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ A un volume $V_1$ de (S <sub>1</sub> ), on ajoute 9 volumes d'eau distillée, on a dilué 10 fois. On obtient une solution identique à (S <sub>1</sub> ) et de même pH.	Puisqu'il s'agit du même acide et $c_2 < c_1$ donc (S2) peut être obtenue à partir de (S1) par dilution.	0,5
3° a	$\alpha_1 = \frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{[H_3O^+]}{c_1} = 1,26 \cdot 10^{-2}$ $\alpha_2 = \frac{[H_3O^+]}{c_2} = 4 \cdot 10^{-2}$	La formule $\alpha = \frac{[H_3O^+]}{c}$ reste valable tant qu'on peut faire les	

		deux approximations suivantes :	
3° b	$\alpha_2 > \alpha_1$ ; on en déduit que la dilution d'un acide faible favorise son ionisation	-on néglige les ions $H_3O^+$ provenant de la dissociation ionique de l'eau devant ceux qui proviennent de la dissociation ionique de l'acide -on néglige la quantité d'acide ionisé devant la quantité d'acide initial	

## Exercice 2

1° a	$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2 HI$	La constante d'équilibre associée à une réaction chimique est égale à la valeur de la fonction des concentrations $\Pi$ à l'équilibre dynamique $\Pi_{eq} = K$	0,5
1° b	$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2 HI$ à t=0 : 0.5 mol( $H_2$ ) + 0.5 mol( $I_2$ ) 0 mol( $HI$ ) à teq : 0.5 -x + 0.5 -x 2x (en mol) $n(HI)_{eq} = 2x = 0,77 \text{ mol}$ d'où $x = 0,385 \text{ mol}$ $n(I_2)_{eq} = (H_2)_{eq} = 0,115 \text{ mol}$		0,5
1° c	$K_1 = \frac{[HI]^2}{([H_2] \cdot [I_2])}$ à l'équilibre I $= \frac{[0,77]^2}{([0,115] \cdot [0,115])}$ ) d'où : <b><math>K_1 = 44,83</math></b>		1
2° a	$K_2 = \frac{[HI]^2}{([H_2] \cdot [I_2])}$ à l'équilibre II $= \frac{[0,66]^2}{([0,17] \cdot [0,17])}$ ) d'où : <b><math>K_2 = 15,07</math></b>	La justification demandée est la plus importante de la réponse, ainsi : -déduire le sens d'évolution du système -appliquer la loi de modération relative à la température	0,5
2° b	$\theta_2 > \theta_1$ mais, $K_2 = 15,07 < K_1 = 44,83$ . Par élévation de température, le système évolue dans le sens qui diminue la concentration de HI dans ce cas le sens -2, donc le sens-2 est le sens endothermique – d'après la loi de modération. La réaction -1 de formation de HI est la réaction exothermique.		0,5

## Corrigé de physique

### Exercice 1

N°	Corrigé	commentaires	BAREME
1° a	conservation du nombre de masse + justification : b=1 conservation du nombre de charge + justification : a=0 ${}^b_a X = {}^1_0 X = {}^1_0 n$ , c'est un neutron.	Appliquer convenablement les lois de conservation du nombre de charge et du nombre de masse -connaître la signification des symboles A et Z pour n nucléide ${}^A_Z X$	0,75
1° b	Réaction provoquée	Toute réponse oit être justifiée. L'Aluminium ne se désintègre pas spontanément, il est bombardé par des particules d'hélium : Il s'agit alors d'une réaction provoquée	0,25
2°	${}^{30}_{15} P \rightarrow {}^{30}_{14} Si + {}^0_1 e$ (15p + 15n) (14p + 16n)  Ce qui revient au niveau du noyau : ${}^1_1 p \rightarrow {}^1_1 n + {}^0_1 e$	Une transformation d'un proton en un neutron avec émission d'un positon	0,5

3° a	$E = \Delta m \cdot c^2$ donc : $E = 244,36$ MeV	On appelle défaut de masse d'un noyau la différence entre la masse des nucléons séparés et au repos, et la masse du noyau au repos.  L'énergie de liaison $\epsilon_l$ d'un noyau est l'énergie qu'il faut lui fournir, lorsqu'il est au repos, pour le dissocier en ses nucléons isolés et séparés.  Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est grande.	0,5
b-	L'énergie de cohésion par nucléon $W_X$ du noyau X s'exprime par : $W_X = E_X / A_X$ Pour comparer la stabilité des deux noyaux : P et Si, on compare leurs énergies de cohésion par nucléon $W_{Si}$ et $W_P$ . Dans ce cas, on a : $A_{Si} = A_P = 30$ . Il suffit alors de comparer $E_{Si}$ à $E_P$ , , qu'on puisse conclure quant au noyau le plus stable.		0,5
c-	$E_{Si} = 248,91 \text{ MeV} > E_P = 244,36$ MeV d'où : le noyau de ${}^{30}_{14}\text{Si}$ est plus stable que ce lui de ${}^{30}_{15}\text{P}$		0,5

## Exercice 2

N°	Corrigé	commentaires	BARE ME
1°	<p><b>Figure-3</b></p>	Pour visualiser simultanément les variations de $i(t)$ et $u(t)$ , il faut avoir une masse commune entre la résistance R et le générateur basse	0,5

		fréquence (GBF)	
2° a	$N_1 = 1/T_1 = 1/(4,5 \cdot 10^{-3}) = 222,22\text{Hz}$		0,5
2° b	$U_{1m} = 15\text{ V}$		0,5
2° c	$U_{2m} = 3\text{ V}$		0,5
3° a	$I_m = \text{calcul} = 0,15\text{ A}$ $r. I_m = \text{calcul} = 3\text{V}$		0,7 5
3° b	$r. I_m = U_{2m}$ $r. I_m = I_m \cdot [r^2 + (L \cdot \omega - (1/C \cdot \omega))^2]$ donc : $L \cdot \omega - (1/C \cdot \omega) = 0$ ce qui donne : $L \cdot \omega = (1/C \cdot \omega)$ ; le circuit est la résonance d'intensité.	$U_{2m} = Z \cdot I_m = r \cdot I_m$ , on remarque la tension $u_2(t)$ est en phase avec $i(t)$ . le meme résultat peut être retrouvé en utilisant la construction de Fresnel. Les vecteurs correspondants aux différentes tensions sont colinéaires et de même sens.	0,5
3° c	$U_{Cm} = (I_m/C \cdot \omega) = 21,48\text{ V}$ qui est supérieure à $U_{1m} = 15\text{ V}$ , d'où on a une surtension aux bornes du condensateur ce qui peut lui causer le claquage si cette tension est supérieure à la tension seuil qu'il peut supporter.	Le facteur de surtension $Q = U_{Cm}/U_m = U_C/U$ avec $U_C$ est la tension efficace aux bornes du générateur. $Q$ peut être $< 1$ si la résistance $R$ est grande.	0,7 5
4° a	$U_{C2} = (I_2/C \cdot \omega_2)$ ce qui donne $\omega_2 = (I_2/C \cdot U_{C2})$ $N_2 = (I_2/C \cdot 2\pi \cdot U_{C2}) = 191\text{ Hz}$		0,7 5

4° b	$U_C = (q/C)$ ; à la valeur de $(U_C)$ la plus élevée correspond la valeur la plus élevée de $(q)$ où ce-ci se produit à la résonance de charge.	- $N_1 = N_0$ correspond à la résonance d'intensité	0,5
4° c	Analogie formelle entre oscillateurs : $N_2^2 = (1/4 \pi^2 \cdot L) \cdot [(1/C) - ((R+r)^2/2L)]$ Ce qui mène aux calculs de : * $L = 0,102 \text{ H}$ d'après 2° où $\omega_1^2 = (1/LC)$ ** $R+r = 100 \Omega$ d'après 2° où $U_{1m} = 15V = (R+r) \cdot I_m$	- $N_2^2 = N_1^2 - (R+r)^2/8\pi^2 L^2$	0,7 5

### Exercice 3

N°	Corrigé	commentaires	BAREME
1°-a	$u_s(t) = 3 \sin \left( 100 \pi t - \frac{\pi}{2} \right)$ $u_e(t) = 6 \sin (100 \pi t)$ <p>On montre que pour un montage dérivateur, on a :</p> $u_s = R.C.w.U_{em} \cdot \sin \left( w.t - \frac{\pi}{2} \right)$ <p>avec les deux expressions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{sm} = 3 = R.C.w.U_{em}</math></li> <li>• <math>\varphi_e - \varphi_s = \frac{\pi}{2}</math></li> </ul>	<p>Traduire l'expression amplificateur opérationnel idéal en données utilisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gain infini</li> <li>Ad=ue/ε</li> <li>➤ Ze infini</li> <li>➤ Zs tend vers 0</li> </ul> <p>Exprimer us(t) en fonction de ue(t)</p>	0,75
1°-b	$U_{sm} = 3 = R.C.w.U_{em}$ , donne : R= 1501 Ω		0,75
2° -a	$U_{em} = 6V$ et $U_{sm} = 1,5$ . $U_{em} = 9V$ de plus $u_s$ est en opposition de phase par rapport à $u_e$ : $\varphi_s = \Pi$ et leurs pulsations sont les mêmes : $u_s(t) = - 9 \sin ( 100 \pi t)$	<p>Il faut distinguer entre les montages amplificateur inverseur, amplificateur non inverseur, dérivateur et intégrateur.</p> <p>Il n'y a pas lieu de réciter le cours sur l'un ou l'autre des montages mais d'exploiter le résultat principal : l'allure des courbes et la valeur du déphasage entre les tensions d'entrée et de sortie.</p>	0,75
2° -b	$u_s(t)$ et $u_e(t)$ sont en opposition de phase et $U_{sm}$ est plus grande que $U_{em}$ , on montre qu'il s'agit d'un montage amplificateur inverseur		0,75
2° -c	(D <sub>1</sub> ) est un r résistor de résistance R'.		0,75
2° -d	<p>On a montré que : <math>u_s(t) = - ( R / R' ) u_e(t)</math>  <b>et on montre que</b></p> $U_{sm} = ( R / R' ) U_{em}$ $9 = ( R / R' ) 6$ et ayant calculé $R = 1501 \Omega$ $R' \approx 1000 \Omega$		0,75

