CORRIGE DU DEVOIR N°2 TS2A

<u>EXERCICE N°1</u>

<u>1.1</u>.Un acide selon Bronsted est une espèce chimique susceptible de céder un proton

<u>1.2</u>.Un acide est une substance qui réagi partielle avec l'eau pour libérer des ions hydronium

$$AH + H_2O \quad H_3O^+ \ A^-$$

<u>1.3</u>.

<u>2.1.</u> Calcule des coefficients d'ionisation α_1 et α_2

$\alpha_1 = 10^{-Ph}/C_1 = 10^{-3.1}/ 3.10^{-2} = 0,026$ ou 2,6%. $\alpha_2 = 10^{-2.9}/3.10^{-2} = 0,042$ ou 4 ,2%

<u>2/2.2.</u> Comparaison des pKa_1 et pKa_2

$C_1 = C_2$ et $\alpha_2 > \alpha_1$ à concentrations égales l'acide2 est plus dissocié il est plus fort donc $pKa_2 < pKa_1$

<u>2.3.</u> Calcule des pKa

pH = ½.(pka –logC) entraine que pka = 2pH+logC

$pka1 = 2*3,1+log3,1.10^{-2} = 4,7$ $\qquad$ $pka2 = 2*2.9+log3,1.10^{-2} = 4,3$

on constate que $pKa_2 < pKa_1$ ce qui confirme que l'acide 2 est le plus fort.

<u>3.1</u>. Dilution au dixième entraine que $C'_2 = C_2/10 = 3.10^{-3}$ on a alors pH' = ½.(pka_2 +logC'_2)= ½.(4,3-log3.10^{-3})=3,4

3.2. α'2 = 10-pH'/C'2 = 10-3,4/3.10-3 = 0,133 ou 13,3% .On constate que α'2 > α2 la dilution augmente l'ionisation de l'acide faible.

<u>EXERCICE N°2</u>

1.1.'équation de dissolution dihydroxyde de magnésium dans l'eau.

$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{eau} Mg^{2+} + 2OH^-$$

1.2. Expression de la concentration $[OH^-]$ des ions hydroxyde en fonction C_b.

$Mg(OH)_2$	$\rightarrow Mg^{2+}$	+	$2OH^-$
C_b	0		0
0	C_b		2 C_b

$$\underline{[OH^-] = 2\,C_b}$$

1.3. Calcule de C_b à partir de la valeur du pH de la solution initiale de base (V_a =0

Va = 0 pH= 11,7 et le pH d'une dibase forte est pH= 14 + log$[OH^-]$ = 14 + log$2C_b$

ce qui donne : 11,7 = 14+ lgo$2C_b$ d'où log$2C_b$ = -2,3 entraine que $2C_b = 10^{-2;3} = 5.10^{-3}$ d'où $\underline{C_b = 2,5.10^{-3}\ mol/L}$.

$$\underline{[OH^-] = 5.10^{-3}\ mol/L}$$

<u>2.2.</u> équation bilan support du dosage entre l'acide et la base.

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

<u>2.3.</u> Définition de l'équivalence acido –basique

A l'équivalence acido basique $n(H_3O^+) = n(OH^-)$

<u>2.4.</u> Détermination dles coordonnées du point équivalent E. En déduire la concentration C_b. Comparer cette valeur à celle trouvé en 1.3.

La méthode des tangentes donne les coordonnées du point équivalent : E($V_{E} =$ 10ml ; pH_E = 7)

A l'équivalence $n(H_3O^+) = n(OH^-) \leftrightarrow 2C_b.V_b = C_a V_E$

$\rightarrow Cb = C_a V_E /2.V_b = 0,001\times10.10^{-3}/2.20.10^{-3} = \underline{2,5.10^{--4} mol/l}$

Détermination de la masse molaire moléculaire de l'acide AH utilisé.

$Mg(OH)_2 + 2\ AH \rightarrow 2H_2O + MgA_2$

$n(Mg(OH) = n(MgA_2) = C_b *V_b = 5.10^{-4}\times20.10^{-3} = 5.10^{-5}mol$

$M(MgA_2) = m/ n(MgA_2) = 7.4.10^{-3}/5.10^{-5} = 148 g/mol = M(Mg(NO_3)_2)$ d 'ou $\underline{A^- = NO^-_3}$ et $\underline{AH = HNO_3}$

Nom : <u>acide nitrique</u>

<u>2.6.</u> l'indicateur le plus approprié

Le BBT est l'indicateur le plus approprié car sa zone de virage est la seule à englober le pH à l'équivalence c' est à dire pH = 7.

<u>EXERCICE N°3</u> 04 points

1. Rappeler brièvement ce qu'est l'effet photoélectrique.

L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons par un matériau, généralement métallique lorsque celui-ci est exposé à la lumière ou a un rayonnement électronique.

2. Qu'appelle-t-on énergie d'extraction ?

C'est l'énergie minimale nécessaire pour extraire un électron d'un métal

<u>3.</u> <u>3.1.</u> Calculer, en eV, l'énergie transportée par un photon.

$E_{ph} = hc/ \lambda = 6.62.10^{-34}.3.10^8/0,59.10^{-6} = 3,37.10^{-19} J$ et en eV $E_{ph} = 3,37.10^{-19}/1,6.10^{-19} = 2,10\ eV$

<u>3.2.</u> Avec laquelle (s) de ces 3 cellules obtient-on l'effet photoélectrique ? Justifier votre réponse.

L'effet photo électrique est observé dans le cas ou $E_{ph} > W_0$ on obtient donc l'effet photoélectrique avec la cellule au césium.

***3.3.* Calculer, en joules l'énergie cinétique maximale des électrons à la sortie de la cathode dans le(s) cas ou l'effet photoélectrique se produit. En déduire la vitesse de l'électron.**

$E_{cmax} = E_{ph} - W_0$

Pour le césium: $E_{cmax} = 3{,}37.10^{-19} - 1{,}87 \times 1{,}6.10^{-19} = 3{,}78.10^{-20} J$

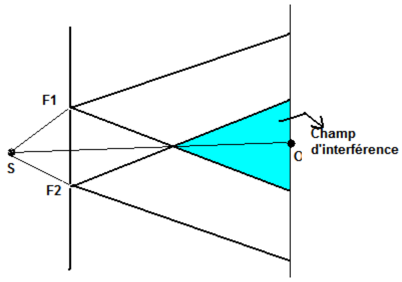
Vitesse de l'électron : $V = \sqrt{\frac{2Ecmax}{m}} = \sqrt{\frac{2\times3{,}78.10^{-20}}{9{,}1.10^{-31}}} = 2{,}88.10^{5}\ m/s$

3.3. Déterminer le potentiel d'arrêt U_0

$E_{cmax} = e\,U_0$ **entraine** $U_0 = \frac{Ecmax}{e} = \frac{3{,}78.10^{-20}}{1.6.10^{-19}} = 0{,}236V$

***EXERCICE N°4* : 06 points**

***1. 1.* Préciser la marche des rayons lumineux. Indiquer le champ d'interférence.**



***1.2.* Décrire et expliquer le phénomène observé sur l'écran.**

On observe sur l'écran une alternance de franges claires et sombres autour d'une frange centrale claire.

Les franges claires découlent d'une addition de deux ondes issues de F1 et F2 qui arrivent en phase en un point M (interférence constructive) .Tandis que les franges sombres découlent de l'addition de deux ondes issues de F2 et de F2 qui arrivent en opposition de phase en un point M de l'écran (interférence destructive)

2.

***2.1.* Rappeler la relation qui lie la différence de marche Δ, la distance D et a ainsi que l'abscisse x d'un point M du champ d'interférence.**

Relation qui lie Δ, a, x et D $\Delta = ax/D$

***2.2.* Définir l'interfrange i .Calculer sa valeur si la longueur d'onde de la radiation utilisée est λ=0,5µm.**

L'interférence est la distance qui sépare les milieux de deux franges consécutives et de même nature.

$i = \lambda D/a = 0{,}5.10^{-6}\times1{,}5/10^{-3} = 7{,}5.10^{-4}m = 0{,}75mm$

***2.3.* La frange centrale brillante est d'ordre 0. Déterminer la distance qui sépare la troisième frange brillante à gauche de la frange centrale et la quatrième frange obscure à droite de cette frange centrale.**

-l'abscisse de la troisieme frange brillante à gauche de la frange centrale : $x_3 = -3i$

-l'abscisse de la quatrième frange obscure à droite de la frange centrale : $x_4 = 3{,}5i$

La distance $d = x_4 - x_3 = 3{,}5i + 3i = 6{,}5i = 6{,}5\times0{,}75 = 4{,}875mm$

***2.4.* calcul de la nouvelle longueur d'onde**

$i' = i = \lambda' D'/a$ **ce qui donne :** $\lambda' = ai/D' = 10^{-3}\times0{,}75.10^{-3}/(1{,}5 + 0{,}5) = 0{,}375\ \mu m$

***3.* On maintient L'écran à la distance D=2m des fentes et a =1mm**

***3.1.* Première coïncidence entre deux raies brillantes correspondant aux deux systèmes de franges**

Frange brillante : $x = k.\ \lambda D/a$

La coïncidence de deux raies brillantes entraine : $x_1 = x_2$ **ce qui donne :** $k_1.\ \lambda_1 = k_2.\ \lambda_2$

Première coïncidence : $\lambda_2 > \lambda_1$ **on a** $k_1 = k_2 + 1$ **d'où** $(k_2 + 1).\ \lambda_1 = k_2.\ \lambda_2$ **on obtient** $\frac{k_{2+1}}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0{,}630}{0{,}420} = \frac{3}{2}$

En définitif on obtient $\underline{k_2 = 2}$ **et** $\underline{k_1 = 3}$ $x_1 = x_2 = 3\times \lambda_1 D/a = 3\times0{,}420.10^{-6}\times2/10^{-3} = \underline{2{,}52.10^{-3}\ m}$

***3.2.* On éclaire maintenant le dispositif à la lumière blanche.**

***3.2.1.* Qu'observe-t-on sur l'écran ?**

On observe une centrale brillante blanche encadrée de part et d'autre deux franges sombres en suite suivent une succession de franges irisées.

***3.2.2.* Longueurs d'onde éteintes**

Abscisse d'une frange sombre : $x = (k + 1/2.)\ \lambda D/a$ **on en déduit :** $\lambda = ax/D(k + 1/2) = 10^{-3}\times8.10^{-3}/(k + 0{,}5).2$

$\lambda = 4.10^{-6}/(k + 0{,}5)$

$0{,}4.10^{-6} < \lambda < 0{,}75.10^{-6}$ **ce qui donne ;** $0{,}4.10^{-6} < 4.10^{-6}/k + 0{,}5 < 0{,}75.10^{-6}$

; $0{,}1 < 1/k + 0{,}5 < 0{,}1875 \rightarrow 1/0{,}1875 < k + 0{,}5 < 1/0{,}1 \rightarrow 5{,}33 < k + 0{,}5 < 10 \rightarrow 4{,}83 < k < 9{,}5$

D'où k = 5 ;6 ;7,8,9 O, obtient : $\lambda_1 = 727{,}3nm$; $\lambda_2 = 615{,}4nm$; $\lambda_3 = 533{,}3nm$; $\lambda_4 = 470{,}6\ nm$; $421{,}1\ nm$