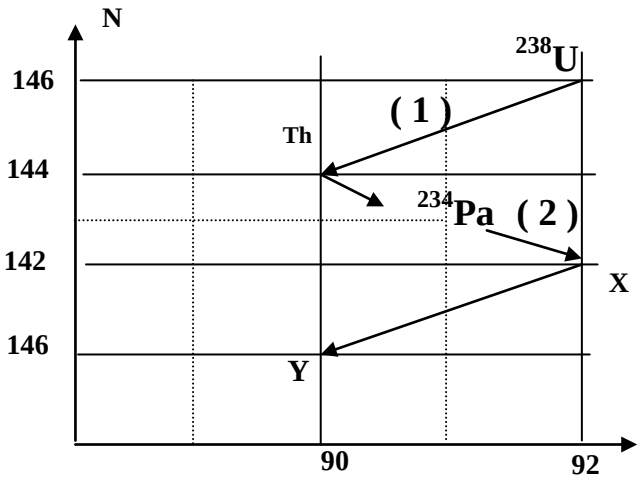
ثانوية هيباوي مولاي الوافي – أولف الموسم الدراسي : 2015 – 2016 م الفصل الثلاثي : الثاني

المستوى : 3 ت . ر ** اختبار في مادة العلوم الفيزيائية ** المدة الزمنية : 04 ساعات

التمرين الاول : (03 نقاط)

يعطي المخطط المقابل (الشكل – 1 -) الأنوية الأولى من فصيلة اليورانيوم 238



(الشكل – 1 -)

1 – عرف : أ / النواة المشعة . ب / الفصيلة المشعة .

2 – إعتمادا على المخطط حدد العناصر ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{A'}_{Z'}Y$.

3 – أكتب معادلات التفككين (1) و(2) الحاصلة

وبين نمط الإشعاع الحادث ؟

4 – نتوفر على عينة من ^{238}U عبارة كتلتها عند اللحظة t هي :

$$z\ (*)\ .....m(t) = (0{,}0025).e^{-(1{,}533\times10^{-7}).t}$$

أ / حدد : - عدد النوى الابتدائية N_0 عند اللحظة $t = 0$.

ب / جد قيمة زمن نصف العمر .

التمرين الثاني : (3,5 نقاط)

يوجد قمر اصطناعي (S) على مدار ارتفاعه 850 km من سطح الارض ، يدور حولها بسرعة ثابتة . باعتبار نصف قطر الارض $R_t = 6{,}37.106$ km وشدة حقل الجاذبية على سطحها $g_0 = 9.8\ m/s^2$.

يعطى : $M_t = 5{,}97.10^{24}$ kg ، $G = 6{,}67.10^{-11}$ (SI) ، كتلة القمر الاصطناعي $m = 10^4$ kg . السرعة الزاوية لدوران الارض حول محورها $\omega_t = 7{,}3.10^{-5}\ (\frac{rad}{s})$

1 – اكتب عبارة قوة الثقل P للقمر (S) وعبارة قوة جذب الارض $F_{t/s}$ للقمر (S). ثم بين ان العلاقة بين شدة حقل الجاذبية g_0 على سطح الارض وشدة حقل الجاذبية g على ارتفاع H من سطح الارض هي : $g = g_0 \times \frac{R_t^2}{(R_t + H)^2}$

2 – احسب قيمة g . واستنتج شدة القوة المركزية المؤثرة على القمر الاصطناعي $F_{t/s}$.

3 – أ / جد عبارة السرعة الخطية V التي يدور بها القمر الاصطناعي حول الارض بدلالة $F_{t/s}$ و m ، H ، R_t . ثم احسب قيمتها .

ب /ارسم في مخطط مسار القمر وشعاعي السرعة V و القوة $F_{t/s}$ في موضع كيفي .

4 – احسب قيمة السرعة الزاوية ω للقمر الاصطناعي هل يمكن اعتباره قمرا اصطناعيا جيو مستقرا ؟ علل .

التمرين الثالث : (04 نقاط)

أثناء دراسة تأثير القوى الخارجية على حركة جسم ، كلف الأستاذ تلميذين بمناقشة الحركة الناتجة عن رمي جلة ، فأجاب الأول أن حركة الجلة لا تتأثر الا بثقلها ، بينما أجاب الثاني أن حركتها تتعلق بدافعة أرخميدس .

من أجل التصديق على الجواب الصحيح ، اعتمد التلميذين على دراسة الرمية التي حقق بها رياضي رقما قياسيا عالميا برمية مداها 21.69 m .

عند محاولتهما محاكاة هذه الرمية بواسطة برنامج خاص ، تم قذف الجلة (التي نعتبرها جسما نقطيا) من ارتفاع $h = 2{,}62\ m$ ، بسرعة ابتدائية $V_0 = 13{,}7\ m/s$ يصنع شعاعها مع الأفق زاوية $\alpha = 43°$ ، فتحصلا على رسم لمسار مركز عطالة الجلة والمنحنيين V_x و V_y .

I – 1 – بالاعتماد على الشكل - 2 - : أ - ماهي طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة وفق كل محور OX و OY؟

ب - عين القيمة V_{0y} للمركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية ثم عين القيمة V_0 للسرعة الابتدائية للقذيفة .

2 – عين خصائص شعاع السرعة $\overrightarrow{V_s}$ عند الذروة S .

3 – استنتج قيمة التسارع $\|\vec{a}\|$.

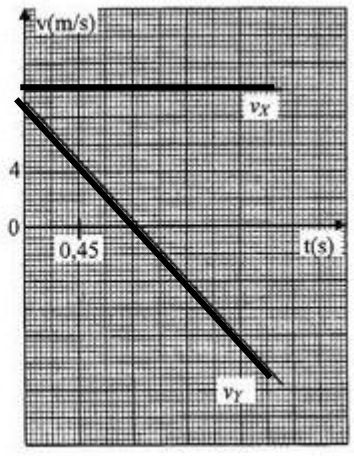
II – 1 – بين أن دافعة أرخميدس مهملة امام ثقل الجلة . أي التلميذين على صواب ؟

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد عبارة تسارع مركز عطالة الجلة . (نهمل مقاومة الهواء)

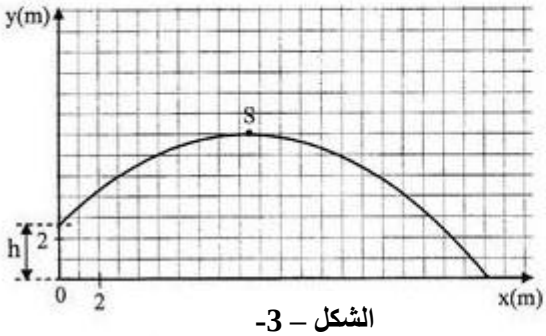
3 – جد معادلة المسار لمركز عطالة الجلة .

يعطى :

الكتلة الحجمية للجلة $\rho_s = 7{,}10 \times 10^3\ kg.m^{-3}$ ، الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1{,}29\ kg.m^{-3}$



الشكل – 2 -



الشكل – 3-

التمرين الرابع : (3,5 نقاط)

نريد البحث عن صيغة لحمض تركيزه C والذي نرمز له AH .

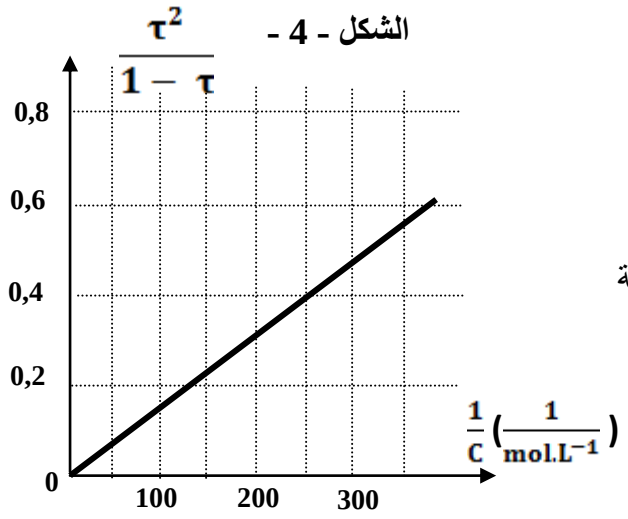
1 – عرف الحمض حسب برونستد .

2 – أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء.

3 – انجز جدول تقدم التفاعل ثم عبر عن تراكيز الافراد الكيميائية الموجودة في المزيج بدلالة x ، V ، C .

4 – جد عبارة ثابت الحموضة K_a بدلالة C و τ .

5 – يعطى الشكل - 4- البيان : $\frac{\tau^2}{1-\tau} = f\left(\frac{1}{C}\right)$



أ – استنتج بيانيا العلاقة التي تربط بين C و K_a ، τ .

ب – حدد الحمض المستعمل في هذه التجربة من بين :

الحمض	HCOOH	NH_4^+	$CH_2ClCOOH$	C_6H_5COOH
pK_a	3,8	9,2	2,8	4,2

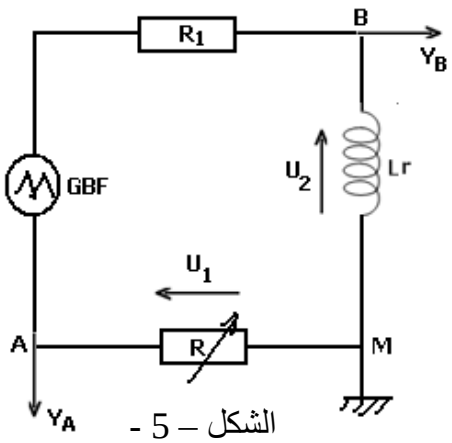
التمرين الخامس : (02 نقاط)

نريد تحديد قيمة الذاتية L لوشيعة مقاومتها الداخلية r . نقيس مقاومة الوشيعة نجد $r = 8\ \Omega$

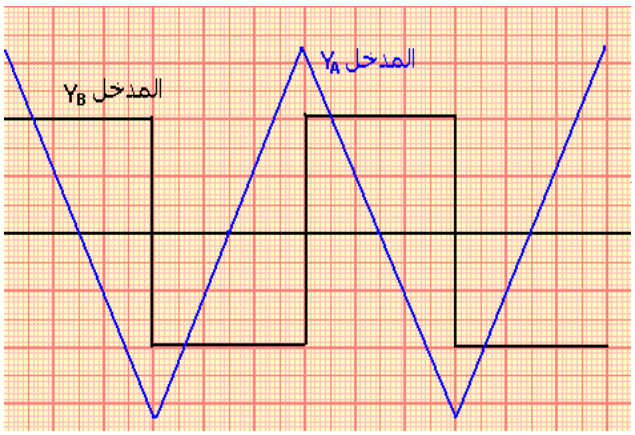
ننجز التركيب الموضح في الشكل – 5 - بعد ضبط مقاومة المعدلة على القيمة $R = 1\ K\Omega$

تغذى الدارة بمولد توتر مثلثي GBF نعاين توتر المخرج للدارة $U_S = U_1 + U_2$ عند المدخل Y_B

السلم : الحساسية الافقية : 5 mS /1 dev ، المدخل Y_A : 20 mV / 1dev ، المدخل Y_B : 0,5 V /1 dev



الشكل – 5 -



الشكل – 6 -

1 – ماهو اسم الجهاز الذي يمكننا من قياس r مقاومة الوشيعة ؟

2 – عبر عن التوترات U_1 و U_2 بدلالة L و i ، r ، R .

3 – عند ضبط مقاومة المعدلة على القيمة R = r نحصل على المنحنى المتناوب الموضح في الشكل - 6 -

- بين ان في هذه الحالة : $U_S = -\frac{L}{R} \cdot \frac{dU_1}{dt}$

4 – جد باستغلال المنحنى المتناوب في المجال [0 mS - 7,5 mS] :

أ - معادلة التوتر $U_1(t)$ وقيمة U_S . ب – استنتج قيمة L .

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

نذيب كتلة m = 0.93 g لمركب صيغته $C_nH_{(2n+1)}$-NH_2 في V_b = 600 mL من الماء المقطر فنتحصل على تركيز C_b لهذا المحلول .

نضع 50 cm^3 من هذا المحلول في بيشر ونعايره بواسطة محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي C_a = 0,1 mol/L ، نتابع تطورات PH بدلالة الحجم المسكوب من السحاحة فنتحصل على الجدول التالي :

V_a(cm^3)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	11,5	11,4	11,3	11,1	11	10,8	10,6	10,4

V_a(cm^3)	16	18	20	22	24	25	26	27
pH	10,2	10,1	10	9,6	9	6	2,8	2,5

1 – ارسم مخطط البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة .

2 – ارسم البيان pH = f(V_a) . باستعمال السلم : 1cm → 2 mL ; 1cm → 1 (pH)

3 – أكتب معادلة التفاعل الحادث خلال المعايرة .

4 – عين احداثيات نقطة التكافؤ ثم احسب قيمة التركيز C_b .

5 – استنتج الكتلة المولية M للمركب $C_nH_{(2n+1)}$-NH_2 . ثم حدد صيغته المجملة .

6 – جد بيانيا قيمة pK_a للثنائية ($C_nH_{(2n+1)}$-NH_3^+ / $C_nH_{(2n+1)}$-NH_2) .

المعطيات : M(N) = 14 g/mol ، M(H) = 1 g/mol ، M(C) = 12 g/mol

*** * * * * * * * * * * * * * * * * * بالتوفيق للجميع * * * * * * * * * * * * * * * * * ***

ثانوية: هيباوي مولاي الوافي - أولى. القسم: 3 تقني رياضي

المادة: علوم فيزيائية اليوم: 2016/03/06م

تصحيح اختبار الفصل الثاني

التنقيط	الاجابة النموذجية

التمرين الأول: (3ن)

(0,25) 1- أ/ النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائياً باصدار احدى الجسيمات β^+, β^-, α أو اشعاع γ.

(0,25) 1- ب/ الفصيلة المشعة: هي مجموعة من النوى الناتجة عن نفس النواة الأصلية عبر سلسلة من التفككات.

ج- تحديد العنصرين $^{A}_{Z}X$ و $^{A'}_{Z'}Y$ من الخطط:

(0,25) $^{234}_{92}U$ هي النواة $^{A}_{Z}X \Leftarrow \begin{cases} Z = 92 \\ A = 142 + 92 = 234 \end{cases} \Rightarrow {}^{A}_{Z}X$

(0,25) $^{230}_{90}Th$ هي النواة $^{A'}_{Z'}Y \Leftarrow \begin{cases} Z' = 90 \\ A' = 146 + 90 = 236 \end{cases} \Rightarrow {}^{A'}_{Z'}Y$

3- معادلات التفكك:

(0,5) المعادلة ①: النمط (α): $^{238}_{92}U \longmapsto {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

(0,5) المعادلة ②: النمط (β^-): $^{234}_{91}Pa \longmapsto {}^{234}_{92}U + {}^{0}_{-1}e$

4- أ- عدد النوى الابتدائية N_0:

$m_0 = 0,0025.e^{-\lambda \times 0} = 0,0025\ (g)$

(0,5) $N_0 = \frac{m_0}{M}.N_A = \frac{0,0025}{238} \times 6,02 \times 10^{23} = \boxed{6,32 \times 10^{18}}$

4- ب- قيمة نصف العمر:

باالمطابقة نجد: $\lambda = 1,533 \times 10^{-7}$

(0,5) ومنه: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{1,533 \times 10^{-7}}$

$$\boxed{t_{1/2} = 4,5.10^{6}\ (s)}$$

التمرين الثاني: (3,5 ن)

1 - عبارة قوة الثقل: $P = m.g$

عبارة قوة الجذب العام: $F_{t/s} = G.\frac{M_T.m}{(R_t+H)^2}$

0,25

0,25

* إثبات العلاقة: $g = g_0.\frac{R_t^2}{(R_t+H)^2}$

لدينا: $F_{t/s} = P$ ومنه:

$$\begin{cases} H=0 ; m.g_0 = G.\frac{M_T.m}{R_t^2} \quad \cdots (1) \\ H\neq 0 ; m.g = G.\frac{M_T.m}{(R_t+H)^2} \quad \cdots (2) \end{cases}$$

0,5

بقسمة (1) على (2) طرفا لطرف:

نجد: $\frac{g_0}{g} = \frac{(R_t+H)^2}{R_t^2}$ ومنه: $g = g_0.\frac{R_t^2}{(R_t+H)^2}$

2 - حساب قيمة g:

0,25

$$g = 9,8 \times \frac{(6,37\times10^6)^2}{(6,37\times10^6 + 850\times10^3)^2} \Rightarrow g = 7,63 \ m/s^2$$

* شدة القوة المركزية:

0,25

$$F_{t/s} = P = m.g = 10^4 \times 7,63$$

$$F_{t/s} = 7,63\times10^4 \ (N)$$

3-أ/ عبارة السرعة V بدلالة $F_{t/s}$ و m و $R_t < H$:

بتطبيق قانون II: $\vec{F_{t/s}} = m.\vec{a}$ ومنه: $F_{t/s} = m.\frac{v^2}{R_t+H}$

0,5

وبالتالي: $v = \sqrt{\frac{(R_t+H).F_{t/s}}{m}}$

حساب قيمتها:

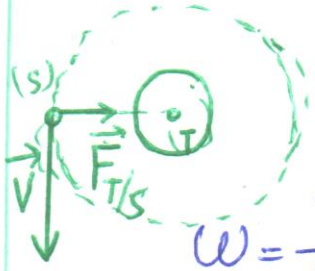
0,25

$$v = \sqrt{\frac{(6,37+0,85)\times10^6 \times 7,63\times10^4}{10^4}}$$

$$v = 7421,20 \ m/s$$

0,5

3-ب/ رسم شعاعي السرعة $\vec{V}$ والقوة $\vec{F_{t/s}}$:



4 - قيمة السرعة الزاوية ω:

ومنه: $v = \omega.r$ $\omega = \frac{V}{r}$

0,25

$$\omega = \frac{7421,20}{(6,37+0,85)\times10^6} = 1,03\times10^{-3} \ rad/s$$

0,25

0,25

* لدينا: $\omega \neq \omega_t$ وبالتالي القمر (S) ليس قمرا اصطناعيا جيو مستقر.

التمرين الثالث: (04)

I-1- أ/ تحديد طبيعة الحركة:

- وفق المحور ox: حركة مستقيمة منتظمة. لأن $V_x = cte$
- وفق المحور oy: حركة مستقيمة متغيرة بانتظام. V متغيرة.

ب/ 1-1- قيمة V_{oy}: $V_{oy} = 9,0\ m/s$

قيمة V_o: $V_o = \sqrt{V_{oy}^2 + V_{ox}^2} = \sqrt{(9)^2 + (10)^2} = 13,45\ m/s$

I-2- خصائص متجه السرعة عند الذروة:

- المبدأ: مركز عطالة الجملة - الحامل: مماس المسار في الوضع S
- الاتجاه: نفس جهة الحركة - قيمته: $V_S = 10\ m/s$

I-3- استنتاج قيمة التسارع:

$\|\vec{a}\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = a_y$ ، $a_x = 0$

$\|\vec{a}\| = a_y = 10\ m/s^2$ ⟸ $a_y = \frac{\Delta V_y}{\Delta t} = 10$

II-1- تبيين أن $\vec{P}$ مهملة أمام $\vec{\Pi}$:

$\frac{P}{\Pi} = \frac{\rho_s \cdot V_s \cdot g}{\rho_{air} \cdot V_s \cdot g} = \frac{\rho_s}{\rho_{air}}$

$\frac{P}{\Pi} = 5503,8 \gg 10^2$ ومنه $P \gg \Pi$ إذن دافعة أرخميدس مهملة.

II-2- عبارة $\vec{a}$: بتطبيق ق.ن.ن: $\vec{P} = m\vec{a}$

ومنه: $\vec{a}(0, -g, 0)$ بالاسقاط على المحاور $\begin{cases} a_x = 0 : ox \\ a_y = -g : oy \end{cases}$

II-3- معادلة المسار:

$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = V_{ox} \\ V_y = -g \cdot t + V_{oy} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x = V_{ox} \cdot t \quad \text{---} ① \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + V_{oy} \cdot t + h \quad \text{---} ② \end{cases}$

من ① نستخرج الزمن t: $t = \frac{x}{V_{ox}}$ ونعوض في العبارة ②

$y = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x^2}{V_{ox}^2}\right) + \frac{V_{oy}}{V_{ox}} x + h$

ت.ع:

$y = -\frac{1}{2} \times \frac{10}{10^2} x^2 + \frac{9}{10} \cdot x + 2,62$

$$\boxed{y = -0,05\, x^2 + 0,9\, x + 2,62 \quad (m)}$$

التمرين الرابع: (3,5 ن)

1- الحمض حسب برونشتد: هو فرد كيميائي بإمكانه فقدان بروتون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. (0,25)

2- معادلة التفاعل وجدول التقدم: (0,25)

$$AH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

3- جدول التقدم: (0,25)

المعادلة	التقدم (mol)	$AH_{(aq)}$	+ $H_2O_{(\ell)}$	= $A^-_{(aq)}$	+ $H_3O^+_{(aq)}$
الحالة البدائية	0	n_0	بوفرة	0	0
الحالة الوسطية	x	$n_0 - x$	//	x	x
الحالة النهائية	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f

عبارة التراكيز: (0,5)

$$[A^-] = [H_3O^+] = \frac{x}{V}$$

$$[AH] = C - [A^-] \Rightarrow [AH] = C - \frac{x}{V} \quad (0,25)$$

4- عبارة ثابت الحموضة K_a بدلالة C و τ: (0,75)

$$K_a = \frac{[A^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[AH]_f} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{C_0 - \frac{x_f}{V}}$$

$$K_a = \frac{\left(\frac{\tau_f \cdot C_0 \cdot V}{V}\right)^2}{C_0 - \frac{\tau_f \cdot C_0 \cdot V}{V}} \Rightarrow \boxed{K_a = \frac{\tau_f^2 \cdot C_0}{1 - \tau_f}}$$

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \quad \| \quad x_f = \tau_f \cdot x_{max} \quad \| \quad x_f = \tau_f \cdot C_0 V$$

5- أ- العلاقة البيانية: (0,5)

$$\frac{\tau^2}{1-\tau} = a \cdot \frac{1}{C} \Leftrightarrow \frac{\tau^2}{1-\tau} = K_a \frac{1}{C}$$

$$\boxed{\frac{\tau^2}{1-\tau} = 1,6 \times 10^{-3} \times \frac{1}{C}}$$

معادلة مستقيم يمر بالمبدأ:

$$a = \frac{\Delta\left(\frac{\tau^2}{1-\tau}\right)}{\Delta\left(\frac{1}{C}\right)} = 1,6 \cdot 10^{-3}$$ المثل:

5- ب- تحديد الحمض المستعمل: (0,25)

$\frac{\tau^2}{1-\tau_f} = K_a \cdot \frac{1}{C}$ نحدد قيمة pKa: بالمطابقة بين العلاقة النظرية مع العلاقة البيانية نجد: $K_a = 1,6 \times 10^{-3}$

$$pK_a = -\log K_a = -\log(1,6 \times 10^{-3}) = 2,8$$ (0,25) ومنه:

من الجدول المعطى الحمض المستعمل هو $CH_2ClCOOH$ (0,25)

التمرين الخامس: (4,5 ن)

1- اسم الجهاز الذي يمكننا من قياس مقاومة الوشيعة هو الأوممتر. (0,25)

2- عبارة التوترات U_1 و U_2 بدلالة L ، R ، i ، r:

$U_1 = -U_{AM} = -R.i$ ، (0,25)

$U_2 = U_{BM} = r.i + L.\frac{di}{dt}$ (0,25)

3- عند ضبط المقاومة $R = r$:

لدينا: $U_s = -R.i + r.i + L.\frac{di}{dt}$ ومنه: $U_s = (-r+r).i + L\frac{di}{dt}$

ولدينا: $U_1 = R.i$ إذن: $i = \frac{U_1}{R}$ بالتعويض (0,5)

في عبارة U_s نجد:

$U_s = -\frac{L}{R}.\frac{dU_1}{dt}$

4- حساب قيمة الذاتية L:

حسب التمثيل في مجال $[0 , \frac{T}{2}]$ لدينا: $U_1(t) = a.t + b$ (0,25)

$\frac{dU_1}{dt} = a = \frac{(0-3,8)\times 20\times 10^{-3}}{(1,5-0)\times 5\times 10^{-3}} = \frac{-64}{7,5} = -8,53$

ولدينا كذلك $U_s = 0,5\times 2$ إذن: $U_s = 1V$ (0,25)

وبالتالي:

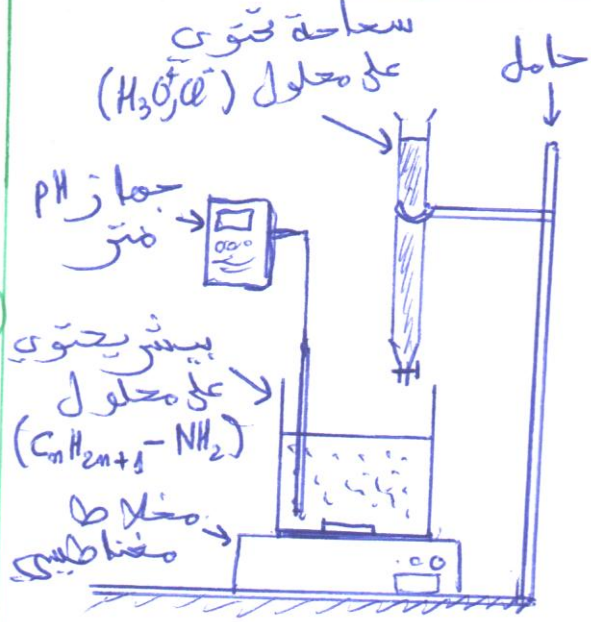
$U_s = -\frac{L}{R}.\frac{dU_1}{dt} \Rightarrow L = \frac{-R\times U_s}{\left(\frac{dU_1}{dt}\right)}$

ت.ع:

$L = \frac{8\times 1}{8,53} = 0,94(H)$ (0,5)

التمرين التجريبي: (3,75)

1- رسم مخطط التجهيز التجريبي:



0,5

2- رسم البيان: $pH = f(V)$

0,5

3- معادلة التفاعل:

$$C_nH_{2n+1}-NH_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = C_nH_{2n+1}-NH_3^+{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

0,25

4- احداثيات نقطة التكافؤ:

$E(V_a \simeq 25\ mL \ ; \ pH \simeq 5,8)$

0,5

* حساب قيمة التركيز المولي C_b:

عند التكافؤ $n_a = n_b$ ومنه:

$$C_a \cdot V_{aE} = C_b \cdot V_b$$

0,5

$$C_b = \frac{C_a \cdot V_{aE}}{V_b} = \frac{0,1 \times 25}{50} = \boxed{0,05\ mol/\ell}$$

5- إستنتاج الكتلة المولية وتحديد الصيغة المجملة:

0,5

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{m}{C \cdot V} = \frac{0,95}{0,05 \times 0,6} = \boxed{31,67\ g/mol}$$

ولدينا:

$$M = n.(12) + (2n+1)\times(1) + 14 + 2$$

$$M = 14 \times n + 17 \Rightarrow n = \frac{M-17}{14}$$

0,5

$$n = \frac{31,67-17}{14} \simeq 1 \Rightarrow \boxed{CH_3-NH_2}$$

الصيغة المجملة هي:

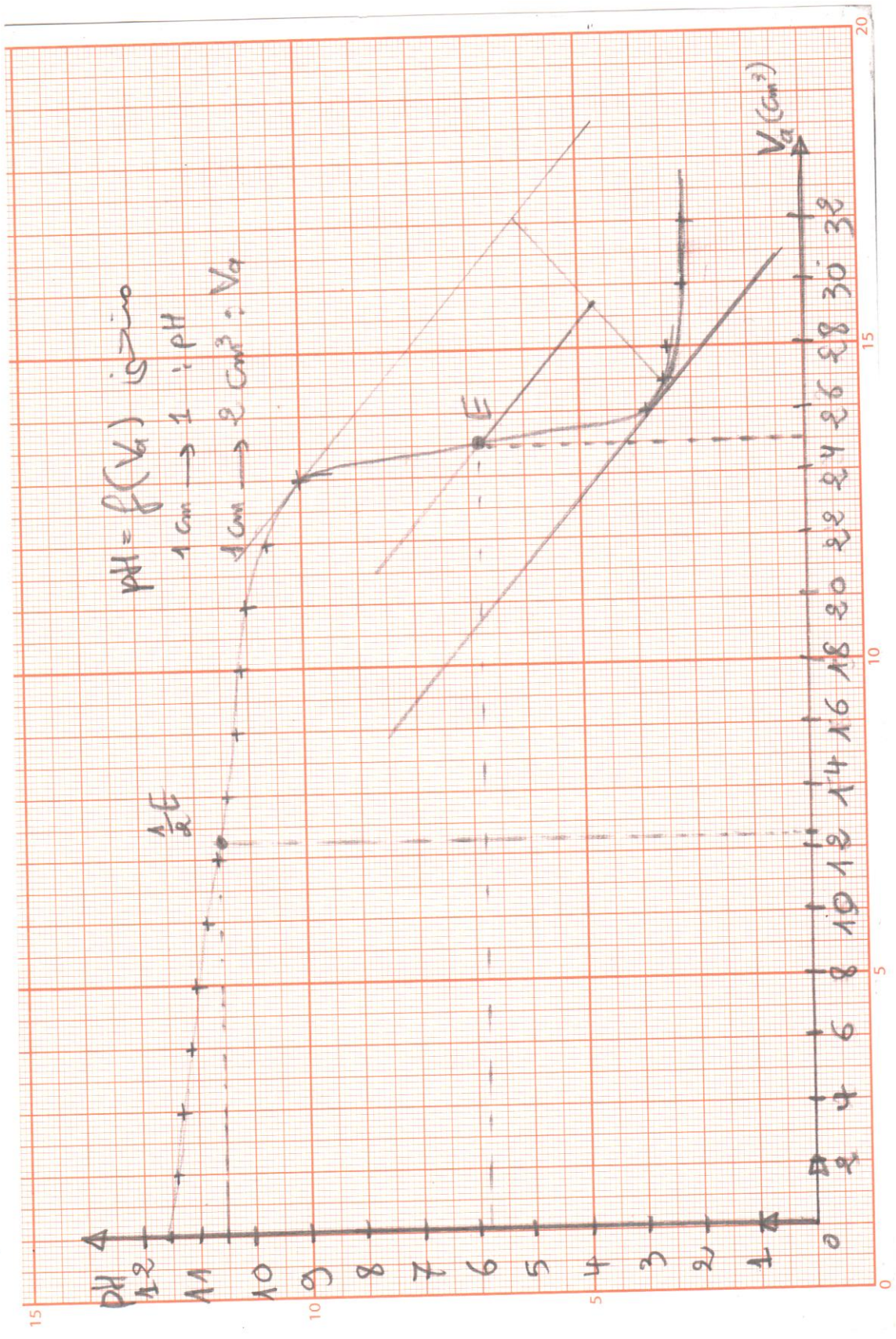
6- تحديد قيمة pK_a بيانيا:

0,5

عند نصف التكافؤ $[\text{حمض}] = [\text{قاعدة}]$ ويكون $pH = pK_a$

نجد $V_{1/2} = \frac{V_{aE}}{2} = 12,5\ mL$: $V_{1/2}$ بالاسقاط على المنحنى ثم على محور الـ pH نجد:

$$\boxed{pK_a = 10,5}$$


pH = f(Va) صنحنى
1 cm → 1 pH
1 cm → 2 cm³ : Va
pH
Va (cm³)
E
A/E
B