الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

ثانوية : سيدي نعمان — الشعبة : علوم تجريبية

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة : ماي 2014

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04.5 نقاط)

قصد متابعة تطور التحول الكيميائي بين حمض البوتانويك C_3H_7COOH و الإيثانول $C_2H_5\text{-}OH$. نمزج $8.8g$ من الحمض و $4.6g$ من الكحول السابقين لينتج أستر وماء.

أولا : 1 ـ بين أن المزيج الإبتدائي متكافئ كمية المادة .

2ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث .

3 ـ سم الأستر المتشكل .

ثانيا :

المزيج السابق تم توزيعه بالتساوي على 10 أنابيب اختبار ، وسدت الأنابيب بإحكام ووضعت في حمام مائي درجة حرارته ثابتة .عايرنا في لحظات زمنية متعاقبة محتوى الأنابيب الواحد تلوى الآخر لمعرفة كمية مادة الحمض المتبقي n_A بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C = 0.20\ mole/l$ وبوجود كاشف ملون مناسب بعد وضع الأنبوب في بيشر يحتوي على ماء وجليد . نتحصل على الجدول الآتي (حيث V_{BE} حجم الصود المضاف عند التكافؤ) .

$t(h)$	0	1	2	4	6	8	10	12
$V_{BE}(ml)$	50.0	28.0	22.0	18.0	17.0	16.8	16.6	16.6
$n_A\ (m.mole)$								
$n\ (m.mole)$								

1 ـ ما الغرض من وضع أنبوب الإختبار في الماء مع الجليد ؟

2 ـ أعط العلاقة بين n_A و V_{BE} .

3 ـ أنجز جدول تقدم التفاعل وحدد التقدم الأعظمي X_{max} .

4 ـ استخرج العلاقة التي تحدد كمية مادة الأستر المتشكل n بدلالة كمية مادة الحمض المتبقي n_A .

و أكمل الجدول .

5 - ارسم المنحنى $n = f(t)$ واستنتج كل من : نسبة التقدم النهائي τ_f و زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

6 - ماهي خصائص هذا التحول التي يمكن استنتاجها من هذه الدراسة ؟

7 - احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t_1 = 1\ h$ و $t_2 = 4\ h$ ماذا تستنتج ؟

8 - احسب ثابت التوازن K الموافق .

9 - إذا نزعنا نصف كمية مادة الحمض المتبقية . حدد اتجاه التطور التلقائي للجملة الكيميائية بالتبرير ؟

التمرين الثاني : (04 نقاط)

حضرنا محلول (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C=10^{-3}mol/L$ وحجمه $V=100mL$ وعندما قسنا PH المحلول الناتج عند الدرجة 25 ^{0}م ، وجدنا $PH=3.9$.

1 - اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء .

2 - أكتب الثنائيتين (أساس / حمض) الداخلتين في هذا التفاعل .

3 - أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ، ماذا تستنتج ؟

4 - أحسب ثابت الحموضة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

5 - إذا علمت أن المحلول السابق حضرناه من محلول تجاري تركيزه المولي C_0 ممدد 100 مرة .

- استنتج التركيز C_0 . واشرح عملية التمديد .

6 - عايرنا حجما $V_A=50mL$ من المحلول (S) بمحلول لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+_{aq} + OH^-_{aq})$ تركيزه المولي $C_B = 2.0\times10^{-3}\ mol/L$ فلزم حجما قدره $V_{BE} = 25mL$ لبلوغ نقطة التكافؤ .

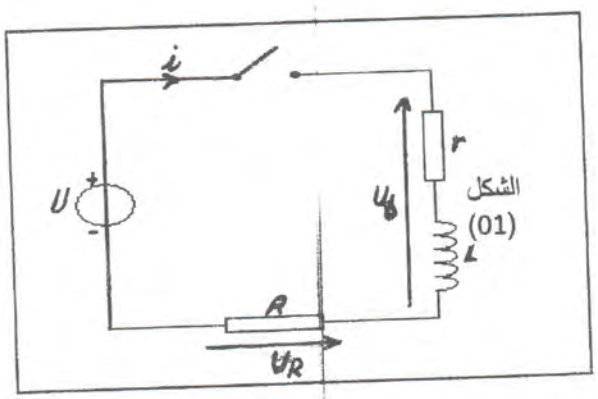
أ / اكتب معادلة التفاعل حمض - أساس .

ب/ احسب تركيز المحلول الحمضي C_A المعاير وقارنه مع التركيز C - ماذا تلاحظ ؟

جـ/ حدد الصفة الغالبة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) عند التكافؤ .

التمرين الثالث : (04نقاط)

تحتوي دارة كهربائية على مولد تيار مستمر قوته المحركة $U=6V$، ناقل أومي مقاومته $R=10\Omega$، وشيعة ذاتيتها $L=200mH$ ومقاومتها r وقاطعة K . كما في الشكل (01) .



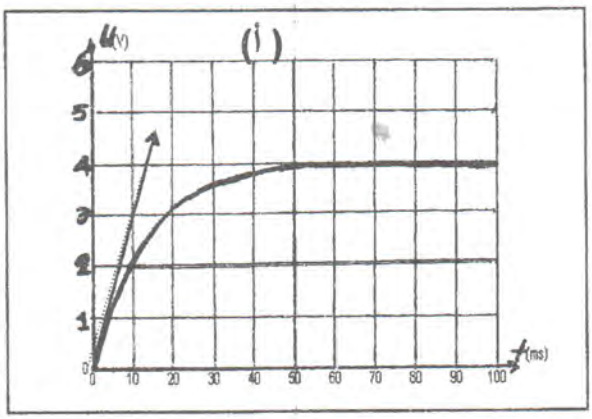
الشكل (01)

1) وضح على الشكل كيف يتم توصيل مدخلي راسم الاهتزاز بالدارة حتى نستطيع متابعة تغير التوتر u_b. والتوتر u_R .

نغلق القاطعة فنتحصل على بيان التوتر : u_R. كما في الشكل (أ) :

2) باستغلال البيان حدد ثابت الزمن τ للدارة.وشدة التيار الأعظمية I_0 .

3) اكتب العلاقة بين التوترين u_b و u_R . واستنتج رسم بيان التوتر u_b (استعن بجدول) .



- جد قيمة المقاومة r .

4) اكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ المار عبر الدارة .واختبر الحل $i(t) = I_0(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$.

5) احسب الطاقة E_L المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم .

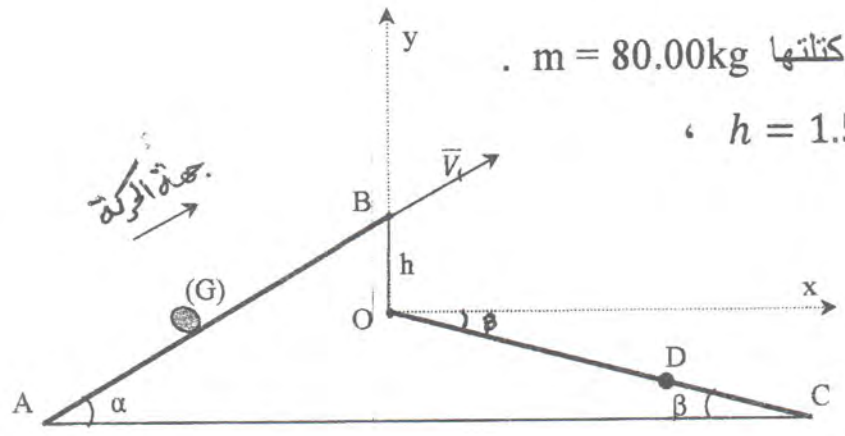
التمرين الرابع : (04 نقاط)

في ميدان التزحلق على الجليد يصادف المتزحلق تـلة (ABO) حيث (AB) مستوى مائل يصنع زاوية $\alpha = 20°$ مع المستوى الأفقي . ليسقط بعدها على مستوي مائل آخر (OC) يصنع زاوية $\beta = -10°$ مع المستوى الأفقي حيث ينفصل عند النقطة B بسرعة $\overrightarrow{V_B} = \overrightarrow{V_0}$ قيمتها $V_0 = 10\ m/s$. - أنظر الشكل -

- نعتبر المتزحلق بمزلجته نقطة مادية (G) كتلتها $m = 80.00kg$.

تعطى : $AB = 12.00\ m$ ، $h = 1.50\ m$

$g = 9.80\ m/s^2$.



1 - دراسة الحركة على المستوى (AB) :

ننمذج قوى الإحتكاك بقوة وحيدة $\vec{f}$ ثابتة .

موازية و معاكسة لشعاع السرعة شدتها 80 نيوتن .

أ/ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة حدد السرعة v_A التي يمر بها من النقطة A .

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد تسارع و طبيعة الحركة .

2 ـ دراسة حركة القذيفة من B إلى D في المعلم $(\overrightarrow{OX}, \overrightarrow{OY})$:

نعتبر قوى الإحتكاك مهملة . ومبدأ الزمن لحظة مرور المتزحلق بالنقطة 0 .

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية للحركة : للتسارع $\vec{a}(t)$ والسرعة $\vec{v}(t)$ والإنتقال $\overrightarrow{OG}(t)$.

ب/ جد معادلة المسار $y(x)$.

جـ/ جد إحداثيات النقطة D من المستوي (OC)التي يسقط عندها المتزحلق.

د/ حدد شعاع السرعة $\overrightarrow{v_D}$ لحظة السقوط على النقطة D .

التمرين الخامس : (03.5 نقاط)

لتعيين حجم الماء V_0 الموجود في سد (حاجز مائي)، ألقت المصلحة التقنية المعنية بالمهمة في هذا السد عينة من محلول كلور الصوديوم يحوي نظير الصوديوم المشع ^{24}Na ، حيث يقدر نشاط هذه العينة بـ $A_0 = 1.93 \times 10^{12}$ Bq . وشرعت في مزج هذه العينة مع الماء ليعطي خليطا متجانسا . وبعد مدة ثلاثين (30) ساعة أخذت حجما قدره 1.0L من المزيج المتجانس (ماء السد و محلول كلور الصوديوم) و قاست نشاطه فوجدته $A' = 6$ Bq .

إذا علمت أن النظير ^{24}Na مشع لدقائق β^- معطيا المغنيزيوم Mg . و أن نصف عمره يساوي 15 ساعة .

1) عرف النشا ط الإشعاعي .

2) اكتب معادلة التفكك الإشعاعي للنظير ^{24}Na .

3) احسب A نشاط العينة بعد 30 ساعة من لحظة إلقائها .

4) احسب حجم الماء في السد .

ملاحظة : يهمل حجم محلول كلور الصوديوم بالمقارنة مع حجم ماء السد ، ونعتبر أن نشاط المزيج المقاس ناتج عن نشاط العينة الملقاة فقط.

5) برر مايلي :

أ ـ اختيار الصوديوم المشع الذي يتميز بنصف عمر قصير.

ب ـ مزج المحلول المشع للحصول على محلول متجانس .

موفقون

الموضوع الثاني

التمرين الأول(4 نقاط):

بوجود الماء و الأستون(الخلون)، يتم تحويل المركب " بروم 2 ميثيل 2 بروبان" $(CH_3)_3C-Br(\ell)$ إلى كحول.

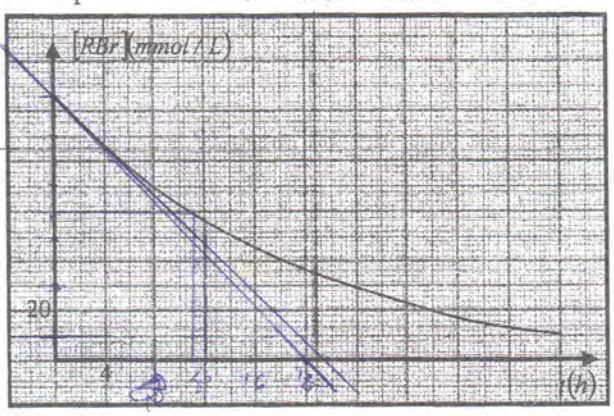
نرمز في كل التمرين لـ $(CH_3)_3C-Br(\ell)$ بـ $RBr(\ell)$.

يتم هذا التحول حسب المعادلة:

$$RBr(\ell)+2H_2O \rightarrow ROH(\ell)+H^+(aq)+Br^-(aq)$$

نتابع تطور التركيز المولي $[RBr]$ من لحظة لأخرى في الجملة المتحولة عند درجة حرارة ثابتة $T_1=20°C$

تسمح لنا نتائج القياس برسم البيان التالي الشكل(1):



(الشكل-1)

1 – أذكر طريقتين تسمح لك بمتابعة هذا التطور الزمني ؟

2 – مثل جدول تقدم التفاعل الحادث ؟

3–أكتب عبارة X(t) بدلالة:$[RBr]_0$ و $[RBr]_{(t)}$ و v ؟

حيث (V) هو حجم المزيج.

4 – استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5– أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة [RBr] ؟

ثم أحسب قيمتها عند اللحظة الإبتدائية ثم عند اللحظة $t=t_{1/2}$ ؟

6– قارن بين القيمتين. ما هي العوامل الحركية التي يبرزها هذا الحساب ؟

8– نكرر التجربة عند درجة حرارة $T_2=50°C$ فنحصل على النتائج التالية: $v'(0)=77mmol/L.h$ و $t'_{1/2}=56\min$.

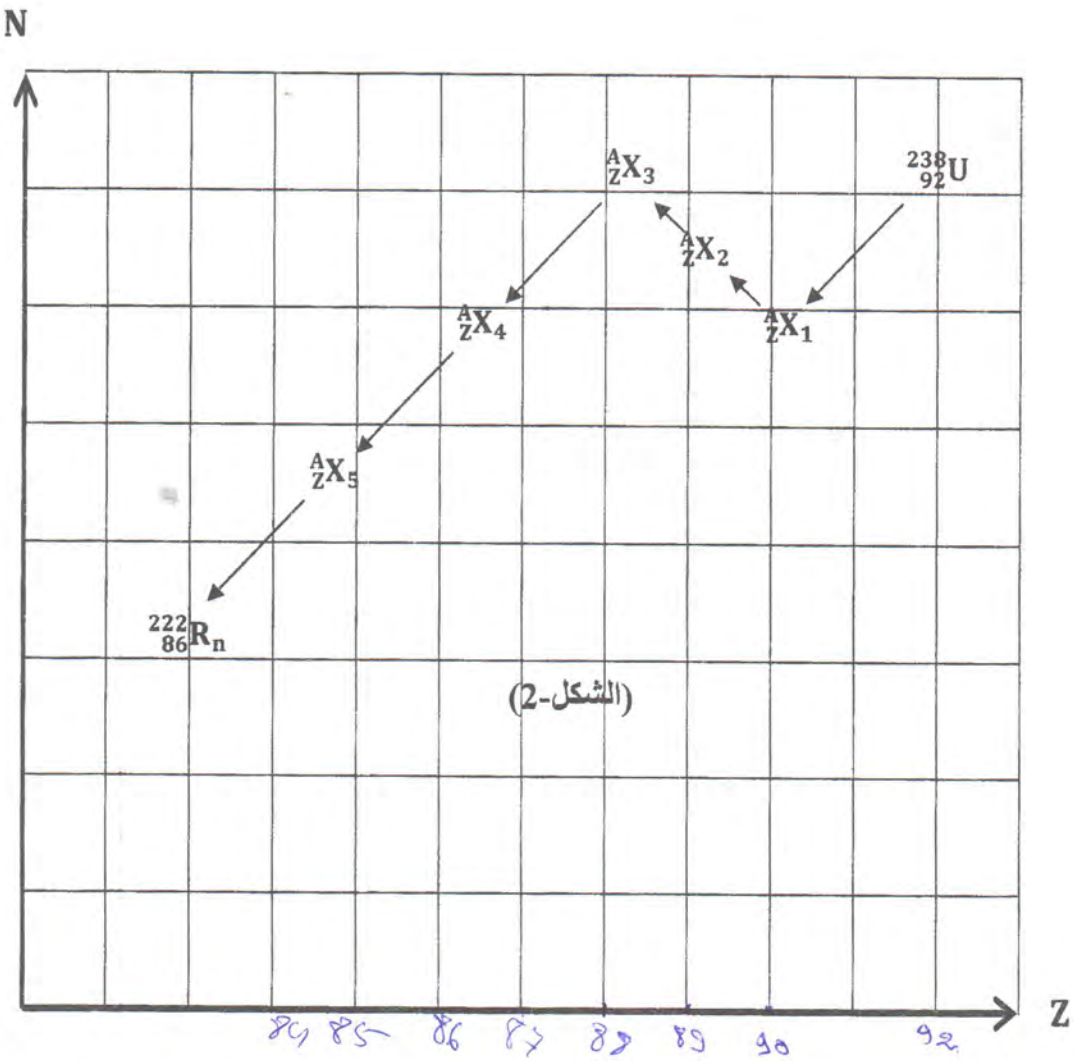
أ / قارن بين السرعتين الإبتدائيتين للتجربتين؟

ب / ما هو العامل الحركي الذي تبرزه هذه التجربة ؟

التمرين الثاني(4.0 نقطة):

تتفكك نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ 238 المشعة وفق عدة تفككات متتالية لتنتج في النهاية نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ يعبر المخطط

(Z،N) أنظر الشكل-2 عن مجموعة هذه التفككات



(الشكل-2)

1- إن الراديوم هو آخر عنصر مشع ناتج عن مجموعة هذه التفككات

- كيف تفسر وجود $^{238}_{92}U$ حتى الآن على الأرض ؟

2- بالاعتماد على المخطط (N،Z) .

- حـــدد قيم (A،Z) لكل نواة $^{A}_{Z}X$ ناتجة عن التفككات التتالية لليورانيوم 238 المدرجة في المخطط ؟

- طبيعة الإشعاع الصادر عن كل تفكك ؟

3- علما أن نصف عمر الراديوم 226 هو $t_{\frac{1}{2}} = 1600ans$

أ/ أكتب معادلة تفكك الراديوم 226 ؟

ب/ عرف ثابت التفكك λ ، احسب قيمته بالنسبة لـ الراديوم 226 مقدرة ans^{-1} ثم S^{-1}

4- نعتبر عينة من الراديوم كتلتها m و نشاطها A في اللحظة t

أ/ عرف النشاط الإشعاعي A لعينة مشعة ؟

ب/ أكتب العبارة الحرفية التي تعطي m بدلالة A ، λ ، N_A و الكتلة المولية للراديوم ثم أحسب قيمة m علما أن $A= 3.7\times10^{10}$ Bq ؟

تابع .....

ج/ أحسب النقص الكتلي Δm الموافق لهذا التفاعل ثم الطاقة المحررة من هذا التفاعل مقدرة بـ Mev ؟
د/ الطاقة المحررة لعينة كتلتها 1g من الراديوم خلال ساعة (1h) ؟

المعطيات: نصف عمر ^{238}U هو $t_{\frac{1}{2}} = 4.47 \times 10^{9} ans$ ، $M(^{226}Ra) = 226 g/mol$

$1ev = 1.6 \times 10^{-19} j$ ، $1\mu.c^2 = 931.5 Mev$ ، $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$m(^{226}_{88}Ra) = 225.9771 \mu$ ، $m(^{4}_{2}He) = 4.0015 \mu$ ، $m(^{222}_{86}Rn) = 221.9704 \mu$

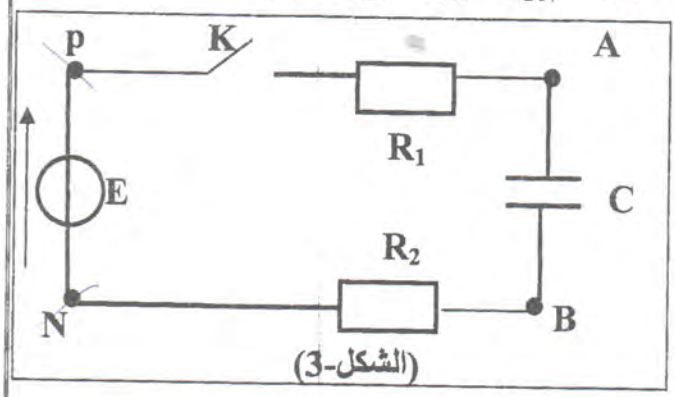
••التمرين الثالث(4نقاط):

دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية مربوطة على التسلسل :

- مولد مثالي لتوتر المستمر توتره E ، مكثفة سعتها C ، قاطعة ، ناقلان أوميان (R_1 ، R_2) حيث :

$R_1 = 1k\Omega$ ، $R_2 = 4k\Omega$ (أنظر الشكل-3).

1- في اللحظة t=0 نغلق القاطعة . أعط العبارات الحرفية للتوترات U_{PN} ، U_{PA} ، U_{AB} و U_{BN} ؟



(الشكل-3)

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن :

$$\frac{dq}{dt} + aq - b = 0$$

ثم عين كلا من الثابتين a و b ؟

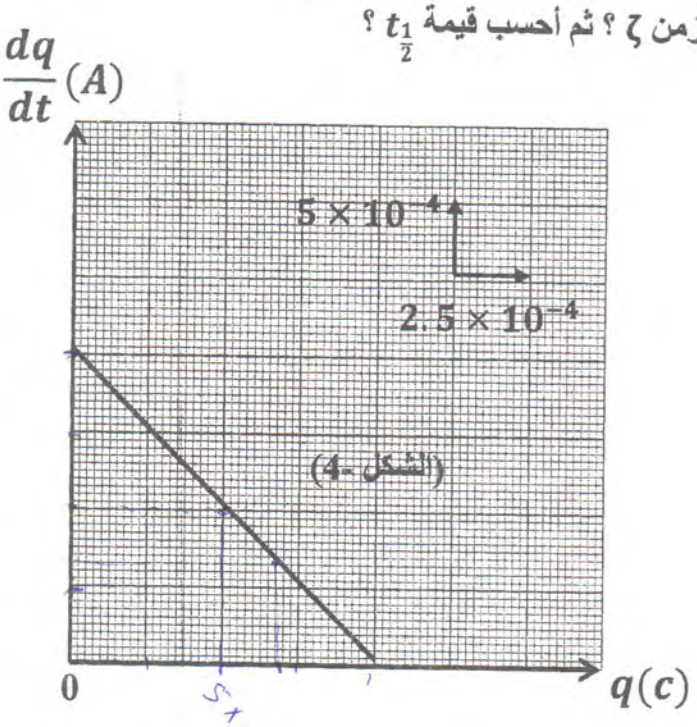
3- إذا كانت العبارة : $q(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة ، عين كلا من α وβ ؟

4- بالاعتماد على الشكل-4، عين كلا من :

- ثابت الزمن ،- سعة المكثفة ،- قيمة التوتر E

5- أعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة ثم احسب قيمتها العظمى ؟

6- أوجد العلاقة الرياضية بين $t_{\frac{1}{2}}$ وثابت الزمن ζ ؟ ثم أحسب قيمة $t_{\frac{1}{2}}$ ؟



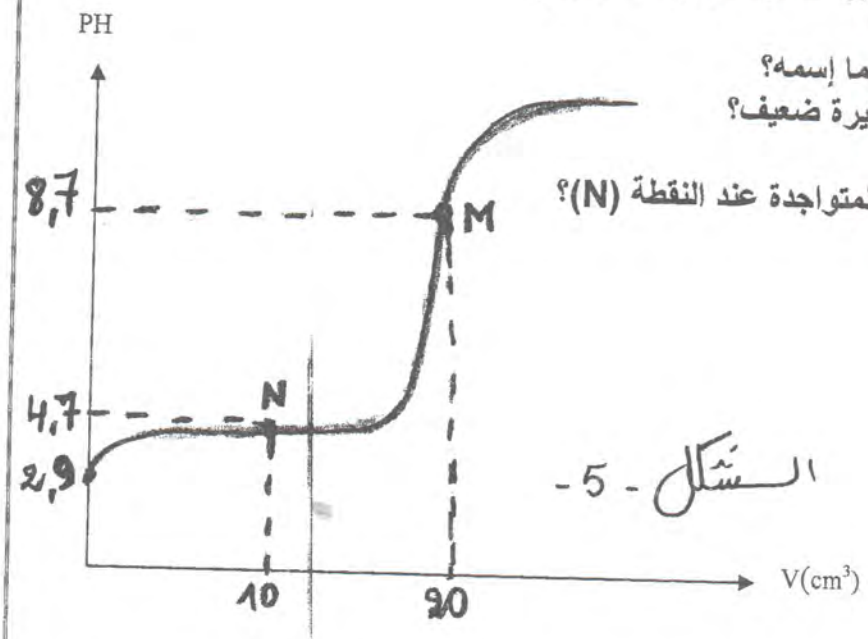
(الشكل-4)

••التمرين الرابع (4نقاط) :

محلول (A)نحصل عليه من إذابة كتلة $m=3g$ من حمض كربوكسيلي في الماء ثم نكمل الحجم إلى 1L .
نعاير حجما $V=40cm^3$ من المحلول (A) بواسطة محلول ماءات الصوديوم تركيزه المولي C=0.10mol/L
*يمثل المنحنى في الشكل (5) تغيرات ال PH للمزيج بدلالة حجم ماءات الصوديوم المضاف (V).

تابع.....

1- M . N نقطتان من المنحنى تميزان المعايرة ماهو مدلولهما الكيميائي
2- أحسب الكتلة المولية للحمض المستعمل ؟
3- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للحمض وما إسمه؟
4- أ- تأكد من أن الحمض المستعمل في المعايرة ضعيف؟
4-ب- أكتب معادلة إنحلاله في الماء ؟
5-أحسب التراكيز المولية للأفراد الكيميائية المتواجدة عند النقطة (N)؟
ثم أحسب ثابت الحموضية K_A ؟
6-حدد الصفة الغالبة عند النقطة (M)؟



الشكل - 5 -

التمرين الخامس (4نقاط):

يقفز مظلي من طائرة على إرتفاع قريب من سطح الأرض دون أن يفتح مظلته وبدون سرعة إبتدائية ،عندما بقيت له مسافة 850m عن سطح الأرض فتح مظلته ويكون عندها قد قطع مسافة 2650m .

1-أ-عندما نهمل قوة إحتكاك الهواء $\vec{f}$ ودافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ أمام ثقل المظلي ومظلته $\vec{P}$.
**ماذا نسمي هذا السقوط ؟ يؤخذ $g = 9.8m/s^2$.
ب-أحسب حينئذٍ الزمن المستغرق لقطع المسافة بين الإرتفاعين المذكورين ؟
ج-أحسب سرعة حينئذٍ؟
2-في الواقع أثبتت الدراسات التجريبية أن قوة إحتكاك الهواء $\vec{f}$ تنمذج بالعلاقتين التاليتين :

$\vec{f} = -K\vec{V}$ إذا كانت السرعة $\vec{V}$ صغيرة(أقل من 100m/s) .

$f = KV^2$ إذا كانت السرعة $\vec{V}$ كبيرة نسبيا .
أ – بناء على هذه المعطيات ، وأيضا على قيمة السرعة المستنتجة في السؤال (1-ج)هل يمكن إهمال قوة إحتكاك الهواء ؟ برر إجابتك ؟
ب- أي النموذجين تختار للقوة $\vec{f}$ ؟
3-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم عطالي تحدده ، جد المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور سرعة المظلي (نهمل دافعة أرخميدس) ؟
4-إذا علمت أنه عند فتح المظلة ،إستقرت السرعة عند القيمة 180km/h .
أ- ماذا تسمي هذه السرعة ؟
ب- إستنتج قيمة الثابت K علما أن كتلة المظلي ومظلته (90kg) ؟
ج- أحسب الفترة الزمنية لقطع هذة المرحلة ؟
د- مثل مخطط تطور سرعة المظلي خلال نزوله بدلالة الزمن ؟

بعض مما علمتني الحياة .....
... تعلمت أن النجاح ليس كل شيء ، إنما الرغبة في النجاح هي كل شيء
.... تعلمت أنه لا تحقيق للطموحات دون معاناة ...
.... تعلمت أولاً وأخيراً أن أحمد الله على كل حال ....
بالتوفيق في البكالوريا يارب