الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | مديرية التربية لولاية وهران

ثانوية الشيخ إبراهيم التازي | امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي

الشعبة : علوم تجريبية | دورة : 2022

اختبار في مـادة : علوم فيزيائية | المـدة : 03 سا و 30 د

على الطالب أن يختار أحد الموضوعين التّاليين:

الموضوع الأول:(20 نقطة)

التمرين الأول : 7 نقاط

1. يدور كوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه هو مركز الأرض، ونصف قطره $r = 3{,}85 \cdot 10^5 km$ ودوره $T_L = 28{,}5 jours$

1.1. ما هو المرجع الذي تنسب إليه حركة كوكب القمر؟ مثل قوة جذب الأرض على القمر و أعطي عبارة شدتها بدلالة : كتلة الأرض M_T ، كتلة القمر M_L ، ثابت جذب العام لنيوتن G و نصف قطر مدار مركز القمر r .

1. 2. أحسب قيمة السرعة V لحركة مركز عطالة القمر.

2. المركبة الفضائية أبلو $ApoLLo$ التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 km$. بفرض أن المركبة تخضع لتأثير القمر فقط .

2. 1. ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة ؟

2.2. بتطبيق قانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة سرعة المركبة حول القمر كالتالي : $v_A = \sqrt{\frac{G \cdot M_L}{R_L + h_A}}$

2. 3. استنتج عبارة دور المركبة T_A بدلالة : h_A ونصف قطر القمر R_L وكتلته ، وثابت الجذب العام G.

2. 4. أحسب قيمة العددية لـ T_A .

3. 1. ذكر بنص قانون الثالث لكبلر .

3. 2. استنتج مما تقدم نصف قطر للمدار لقمر اصطناعي أرضي الجيو مستقر.

4. قصد معرفة عمر القمر أخذنا عينة من حجر قمري كتلته $m = 1g$.

وجد أنها تحتوي على $7{,}6 \times 10^{-5} g$ من البوتاسيوم وحجم $8{,}3 \times 10^{-3} mL$ من غاز الأرغون في الشرطيين النظاميين. علما أن نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشعة طبيعيا نصف عمرها $t_{½} = 1{,}8 \times 10^9 ans$ تتحول إلى نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

4. 1. عرف النواة المشعة.

4. 2. أكتب معادلة التفكك النووي. ما نمط الإشعاع وما هي خصائصه.

4. 3 . بالاستعانة بقانون التناقص الإشعاعي بين أن عمر الحجر يعطى بالعلاقة: $t = \frac{1}{\lambda} ln\left(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}\right)$.

4. 4. حدد عمر القمر. قارنه مع عمر الأرض الذي يساوي 4,5مليار سنة.ماذا تستنتج ؟

المعطيات: $G = 6{,}67 \times 10^{-11} N \cdot m^2/kg^2$، كتة القمر $M_L = 7{,}34 \times 10^{22} kg$ ،

نصف قطر القمر $R_L = 1{,}74 \times 10^3 km$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : 6 نقاط

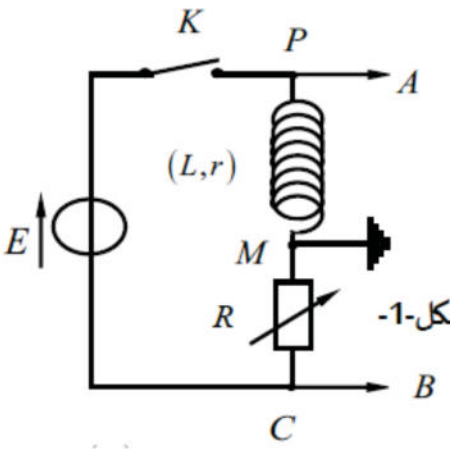
تعتبر النواقل الأومية و الوشائع من المكونات الأساسية التي تدخل في تركيب الكثير من الأجهزة الإلكترونية التي نستعملها في حياتنا اليومية . خلال حصة الأعمال المخبرية ، قام الطلبة بانجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل – 1 يتألف من :

– مولد ذي التوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$.

– مقاومة متغيرة R .

– وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r ، قاطعة K .

– راسم اهتزاز ذي مدخلين .



الشكل-1-

1. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1.1. أعد رسم الدارة و مثل جهة التيار و أسهم الممثلة للتوترات $u_R(t)$ و $u_b(t)$ ،

2. عبر عن :

2. 1. التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ بدلالة $i(t)$

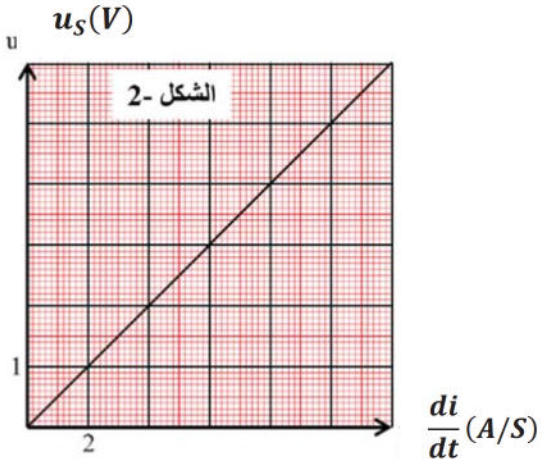
2.2. التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ بدلالة : $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$.

3. بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار تُكتب بالشكل : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$.

حيث I_0 شدة التيار الأعظمية و τ ثابت الزمن ، يطلب إيجاد عبارتيهما .

3. 1. بين أن $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية .

3. 2. باستخدام التحليل البعدي حدد وحدة المقدار τ .



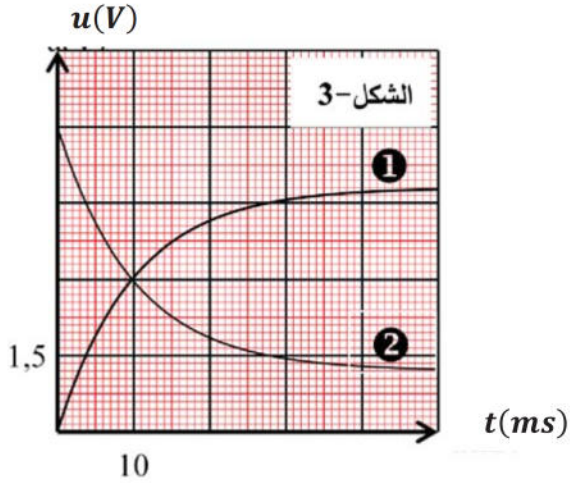
4. عندما نضغط على زر (ADD) لراسم اهتزاز المهبطي يجمع بين التوترين u_{PM} و u_{CM} فنشاهد على شاشته المنحنى الممثل في الشكل – 2 لتغيرات u_S بدلالة $\frac{di}{dt}$: حيث $u_S = u_{PM} + u_{CM}$

4. 1. بين أن عبارة التوتر u_S بدلالة $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$ تكتب على الشكل : $u_S = (r - R)i + L\frac{di}{dt}$

4. 2. بين أنه توجد قيمة واحدة فقط $R = R_0$ للمقاومة تمكننا من الحصول على البيان الممثل في الشكل – 2 .

4 . 3 . علما أن $R_0 = 10\Omega$

جد قيم كل من : r ، I_0 ، L و τ .



5. نغير قيمة مقاومة الناقل الأومي إلى R_1 ، فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيانيين (الشكل – 3) و ذلك بعد الضغط على زر (INV) في أحد المدخلين .

5. 1. حدد المدخل الذي تم ضغط على (INV)

5. 2. أرفق كل بيان بالمدخل الموافق ، علل .

5. 3. جد قيمة R_1 .

5. 4. أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 50ms$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث : 7 نقاط

يتكون التمرين من جزئين مستقلين .

الجزء الأول : يهدف هذا الجزء تحديد كتلة الحمض m المذابة بطريقة ، تختلف غن طريقة المعايرة .

محلول مائي لحمض الإيتانويك $CH_3COOH_{(aq)}$ تركيزه المولي C_0 تم الحصول عليه بإذابة كتلة m في حجم $V_0 = 200mL$ من الماء المقطر ، إن قياس pH أعطى القيمة 3,38 . .

1. أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء محدد الثنائيتين أساس/ حمض الداخلتين في التفاعل .
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل .
3. جد عبارة نسبة التقدم النهائية τ_f بدلالة : pH و C_0 .
4. جد عبارة النسبة $\frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$ بدلالة : τ_f .
5. أكتب عبارة ثابت الحموضة ka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) ثم أثبت أن $pH = pka + log\left(\frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}\right)$
6. استنتج أن $\tau_f = \frac{10^{pH-pKa}}{1+10^{pH-pKa}}$.
7. أحسب قيمة التركيز المولي C_0 ثم استنتج قيمة الكتلة m

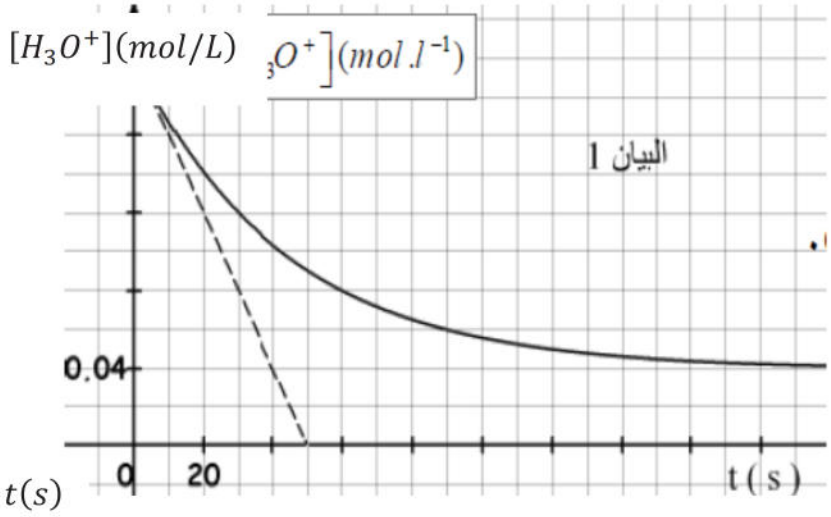
يعطى : $pKa(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,74$ ، $M(CH_3COOH) = 60g/mol$.

الجزء الثاني : نحقق مزيجا في اللحظة $t = 0$ يتألف من حجم قدره $V = 120mL$ من محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + C\ell^-)$ تركيزه المولي C و كتلة قدرها m من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ ، يحدث تفاعل تام المنمذج بالمعادلة التالية : $CaCO_{3(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

نتابع التحول بقياس التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم ، النتائج سمحت لنا برسم المنحنى $[H_3O^+] = f(t)$ (البيان 1) .

1. ضع جدول تقدم التفاعل .
2. بالاعتماد على المنحنى حدد المتفاعل المحد .

و استنتج قيمة كل من التركيز المولي C ثم قيمة الكتلة m .



3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ و جد قيمته بيانيا .
4. عرف السرعة الحجمية للتفاعل

ثم بين أن عبارتها : $v_{vol} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_3O^+]}{dt}$

ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

تعطى : $M(CaCO_3) = 100g/mol$

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني:(20 نقطة)

التمرين الأول : 7 نقاط

I- تحتوي الأنسجة الحية على نظيري الكربون $^{12}_{6}C$ وأثار من $^{14}_{6}C$. النظير $^{12}_{6}C$ هونظير مستقر أما $^{14}_{6}C$ مشع حسب النمط β^-

1- ماذا يمثل الجسيم β^- ؟ اكتب معادلة تفكك $^{14}_{6}C$، وبين أن النواة الناتجة هي $^{14}_{7}N$.

2- تتجدد كمية $^{14}_{6}C$ في الكائنات الحية، حيث تبقى النسبة $\frac{N(^{14}_{6}C)}{N(^{12}_{6}C)} = 1{,}2 \times 10^{-12}$ ثابتة فيها، وتشرع في التناقص عند وفاة الكائن الحي. نهمل النسبة المئوية للكربون 14 في الطبيعة امام الكربون 12 والكربون 13. ولما يموت الكائن الحي يشرع الكربون 14 في التناقص وباعتبار لحظة الوفاة هي $t = 0$ ،يمكن تاريخ المواد القديمة ذات المنشأ الحيواني او النباتي لأنها تحتوي على الكربون.

- شهدت مصر في 3 أبريل 2021 حدثا فريدا من نوعه ،حيث تم نقل 22 مومياء ملكية من المتحف المصري الى المتحف القومي للحضارة المصرية عبر شوارع القاهرة ومن بين هذه الملوك "**الملكة تي**" التي عثر على المومياء الخاصة بها افي سنة 1898م والتي تعد شخصية مهمة في الحكم امنحتب الثالث وهي تنتمي للأسرة ال 18...

انشغل رواد ماقع التواصل الاجتماعي بصورة انتشرت "**للملكة تي**" التي ظهر فيها شعرها بنقاوة و كثافة رغم مرور أكثر من ....ألاف سنة على وفاتها.

أجريت دراسة حديثة حول المومياء ل **تي** وذلك من أجل معرفة تاريخ الوفاة ، تم نزع قطعة من جلدها كتلتها $m = 10g$، نسبة الكربون فيها 10%. ان قياس نشاطها أعطى القيمة $A(t) = 9.26\ dés/min$ (تفككا في الدقيقة). حيث أن العنصر المشع في هذه المنطقة هو الكربون 14.

2-1- احسب كتلة الكربون الموجود في قطعة الجلد $m(^{12}C)$، واستنتج عدد انوية الكربون 12 فيها $N(^{12}C)$

2-2-استنتج عدد أنوية الكربون 14 فيها $N(^{14}C)$.

2-3-تحقق من أن النشاط الاشعاعي الابتدائي $A_0 = 0{,}23Bq$ للقطعة.

2-4-بين ان تاريخ وفاة المومياء يعطى بالعلاقة التالية : $t = \tau Ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$ حيث τ ثابت الزمن للكربون 14

2-5-جد تاريخ وفاة المومياء t

يعطى: عدد أفوغادرو $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، ثابت الزمن للكربون 14 هو $\tau = 8260\ ans$

II- يحاول العلماء حاليا التحقق عمليا من إمكانية انتاج الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي من بين التفاعلات التي ترتكز عليها الدراسة هي تفاعل الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين $^{3}_{1}H$، $^{2}_{1}H$

1-عرف كلا من : الاندماج النووي و طاقة الربط E_l

2-أكتب معادلة الاندماج النووي بين الديتريوم $^{2}_{1}H$، و التريسيوم $^{3}_{1}H$ علما ان التفاعل ينتج نواة $^{A}_{Z}X$ و نترونا.

أ- أحسب الطاقة المحررة E_{Lib} عند الاندماج نواة الديتريوم $^{2}_{1}H$، و نواة التريسيوم $^{3}_{1}H$

ب-أحسب الطاقة المحررة $E_{Lib_{Tot}}$ عن المزيج من $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ كتلته $m = 3mg$ متساوي الأنوية

يعطى :

$M(^{3}_{1}H) = 3\ g/mol$ ، $M(^{2}_{1}H) = 2g/mol$ ، $1u = 931.5\ Mev/c^2$ ، $m_n = 1{,}00866\text{u}$

$m(^{3}_{1}H) = 3{,}0155u$ ، $m(^{4}_{2}He) = 4{,}0015u$ ، $m(^{2}_{1}H) = 2{,}01355u$ ،

التمرين الثاني : 6 نقاط

تسقط حبة برد حجمها $V = 1{,}413 \times 10^{-5} m^3$ و كتلتها $m = 13g$ دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0s$ من نقطة (o) ترتفع ب $1500m$ عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ المحور الشاقولي (Oz) الموجه نحو الأسفل .

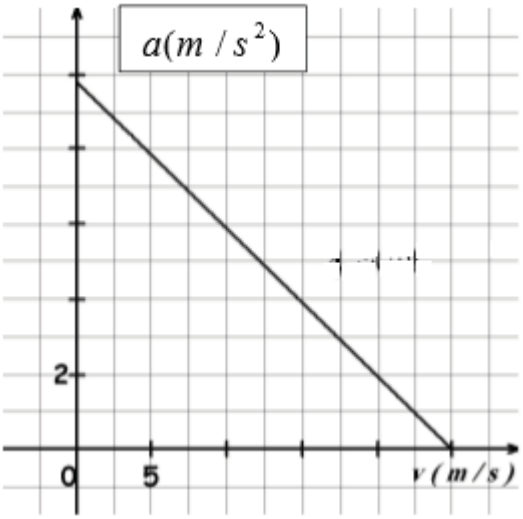
أولا: نفرض أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية للحركة.

2- احسب سرعة وصول حبة البرد الى سطح الأرض.

3- احسب المسافة $L = AB$ الفاصلة بين الموضع (A) حيث سرعة الجسم $(V_A) = 2m/s$ و الموضع (B) حيث سرعة الجسم $V_B = 4m/s$

ثانيا: في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة الى قوة ثقلها $\vec{P}$ الى قوة دافعة ارخميدس $\vec{\Pi}$ وقوة احتكاك مع الهواء تعطى بالعلاقة $\vec{f} = k.\vec{v}$ كمقاربة أولية .



1- بالتحليل البعدي حدد وحدة المعامل k في جملة الوحدات الدولية .

2- أحسب النسبة $\frac{\Pi}{P}$، ماذا تستنتج؟

3- دراسة حركة حبة البرد بمحاكاة مناسبة مكنتنا من الحصول على البيان:

أ- حدد قيمة التسارع الابتدائي. واستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل .

ب- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة يمكن كتابتها على الشكل $\frac{dv(t)}{dt} = A - B.v(t)$ مع تحديد عبارة الثوابت $(B - A)$ و مدلولهما الفيزيائي.

ت- فسر لماذا يمكن للسرعة أن تصبح ثابتة.

ث- استنتج عبارة السرعة الحدية V_{lim} التي تبلغها حبة البرد وقيمتها العددية.

ج- أحسب قيمة k.

ح- قارن بين السرعتين التي تم حسابهما في (أولا-2) و(ثانيا-3-ب) ، ماذا تستنتج؟

ثالثا: اذا كانت شدة قوة الاحتكاك بين الهواء و حبة البرد من الشكل $f = \alpha.v^2$ حيث $(\alpha$ موجب ثابت $)$.

1- كيف تصبح المعادلة التفاضلية التي تصف السرعة ؟

2- جد عبارة السرعة الحدية في هذه الحالة .

3- جد قيمة و وحدة الثابت (α)

4- أحسب عمل قوة الاحتكاك المطبقة على الجملة (حبة البرد+أرض) خلال سقوطها للمسافة الكلية $(1500m)$

تعطى: الكتلة الحجمية للهواء $\rho = 1{,}3Kg.m^{-3}$, $g = 9{,}8m.s^{-2}$

التمرين التجريبي : 7 نقاط

نريد في تجربة أولى دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء و في اتجربة ثانية ندرس تفاعله مع الميثانول.

المعطيات :

- تمت القياسات في درجة حرارة 25°C .
- ترمز لحمض البوتانويك بالرمز AH ولاساسه المرافق بالرمز A^-.

➢ الجداء الشاردي للماء $k_e = 10^{-14}$.

الحالة الأولى : نحضر محلولا مائيا (s_A) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_A = 1{,}0 \times 10^{-2} mol/L$ وحجمه V_A .

نقيس pH للمحلول (s_A) فنجد $pH = 3{,}41$.

1- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

2- أنشىء جدول تقدم التفاعل.

3- أكتب عبارة تقدم التفاعل x_f عند التوازن بدلالة V_A ; $[H_3O^+]_f$

4- أكتب عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A. ثم أحسب قيمته، ماذا تستنتج؟

5- جد عبارة ثابت الحموضة $K_A(AH/A^-)$ بدلالة τ_f و C_A ، ثم استنتج قيمة ال$pK_A(AH/A^-)$.

الحالة الثانية :

يتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول وينتج نوع كيميائي عضوي E والماء. تندمج معادلة التفاعل لهذا المحلول بالمعادلة.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH_{(l)} + CH_3 - OH_{(l)} = CH_3 - CH_2 - CH_2 - COO - CH_{3(l)} + H_2O_{(l)}$$

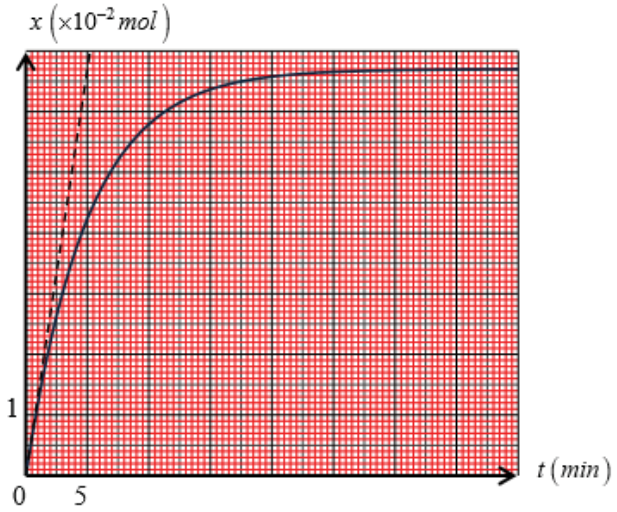
1- ماهي المجموعة الوظيفية التي ينتمي اليها النوع E ، أعط اسمه.

2- نسكب في حوجلة .موضوعة في ماء مثلج. $n_1 = 0{,}1mol$ من حمض البوتانويك و $n_2 = 0{,}1mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز وقطرات من الفينول فتالين, فنحصل على مزيج حجمه $V = 400\ mL$

➢ ما دور الماء المثلج؟

3- لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في 10 أنابيب نفس الحجم من المزيج، ونحكم اغلاقها ونضعها في حمام مائي درجة حرارته $(100°C)$.ثم نشغل الكرونومتر عند اللحظة $t = 0s$.

لتحديد تقدم تفاعل بدلالة الزمن ، نخرج الأنابيب من الحمام واحد تلو الاخر و نضعها في ماء مثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم Na^+, OH^- تركيزه المولي $C = 1{,}0mol/L$



أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ب-بين أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في اللحظة $t = 0s$ تعطى بالعلاقة :

$$x(t) = 0{,}1 - 10C \times V_{BE}(t)$$

حيث : V_{BE} حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب .

4- أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة الى رسم البيان $x = f(t)$ الممثل لتغيرات التقدم التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن.

أ- اعتماد على البيان حدد:

➢ السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0 = 0s$ للحظة $t_1 = 50min$

➢ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

➢ كسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} لتفاعل الأسترة .