الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات

الامتحان البكالوريا التجريبي دورة ماي2017

الشعب: رياضيات + تقني رياضي — ثانويات مقاطعة ميلة01

اختبار في:مادة العلوم الفيزيائية — المدة 4 ساعات ونصف

وزارة التربية الوطنية العلوم الفيزيائية 75

على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول (14 ن)

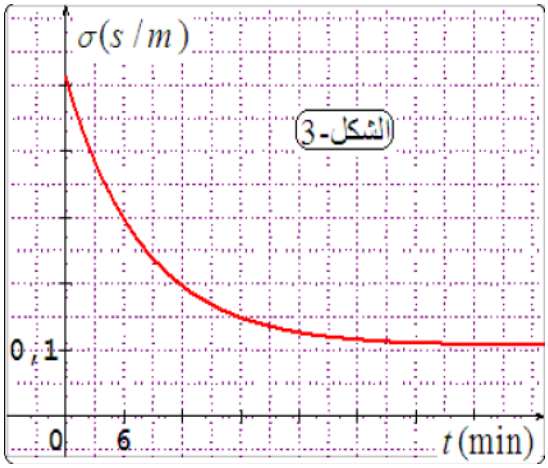
التمرين الاول : (05ن)

نضع في كأس بيشر عند درجة حرارة $25°$ قطعة من الألمنيوم $Al_{(s)}$ ونضيف إليها حجما $V = 20mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 0.012mol/L$ $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ بفرض أن درجة الحرارة تبقى ثابتة و الثنائيتان المشاركتان قي التفاعل هما (Al^{3+}/Al) و (H_3O^+/H_2)

1 ـ أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم معادلة الأكسدة الإرجاعية .

2 ـ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

3 ـ من أجل متابعة التحول الكيميائي السابق نتابع تغير الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان الموضح بالشكل .



- ذكر بشروط متابعة تحول كيميائي بطريقة قياس الناقلية ، ثم بين أنها محققة في هذا التحول .
- أكتب عبارة الناقلية النوعية اللحظية $\sigma(t)$ للوسط التفاعلي .
- بين أن عبارة $\sigma(t)$ تعطى بالعلاقة $\sigma(t) = ax + b$ حيث x تقدم التفاعل و a و b ثابتان يطلب تعيينهما .
- أوجد عند اللحظة $t = 6min$ كمية مادة الفردين الكميائيين: $Al^{3+}_{(aq)}$ و $H_3O^+_{(aq)}$.
- بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة : $v(t) = -\frac{1}{1.01\times10^4}\cdot\frac{d\sigma(t)}{dt}$ ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t = 6min$
- استنتج السرعة الحجمية لتشكل الفرد الكيميائي $Al^{3+}_{(aq)}$ عند اللحظة $t = 6min$.
- بين أن $\sigma(t1/2) = \frac{1}{2}(\sigma f + \sigma(0))$ ثم استنتج قيمة زمن نصف التفاعل

تعطى عند درجة حرارة $25c°$:

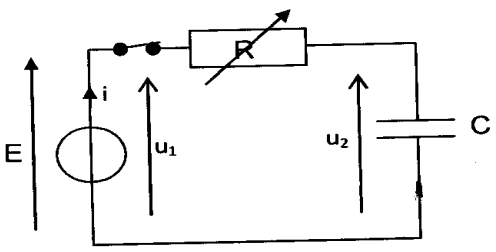
$\lambda(H_3O^+) = 35\times10^{-3}s.m^2.mol^{-1}$

$\lambda(Cl^-) = 7.6\times10^{-3}s.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(Al^{3+}) = 4\times10^{-3}s.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (05ن)

لمعرفة سعة مكثفة مجهولة نستعمل الأجهزة التالية :

- مولد للتوتر المستمر قوته المحركة : $E = 20V$.
- علبة مقاومات متغيرة (R) ، مكثفة سعتها C مجهولة .



3as.ency-education.com

- أسلاك التوصيل و قاطعة (K) .
- جهاز حاسوب موصول بالدارة من أجل تسجيل تغير التوترات و التيار بدلالة الزمن

تركيب الدارة RC موضحة في الشكل المقابل .

بواسطة حاسوب نسجل تغيرات التوترين u_1 و u_2 بدلالة الزمن انطلاقا من لحظة غلق القاطعة .

المنحنيات المحصل عليها من أجل قيم مختلفة للمقاومة R يوضحها الشكل المرفق

1 – أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_2 . و بين أنها تقبل حلا من الشكل : $u(t)=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

2 – أكمل الجدول (1) واضعا في كل خانة رقم المنحنى الموافق .

3 – أكمل الجدول (2) مع تحديد بيانيا ثابت الزمن τ الموافق لشحن المكثفة عند : $R=1600\Omega$ موضحا الطريقة المتبعة.

4 – أرسم المنحنى الممثل لتغيرات τ بدلالة R .

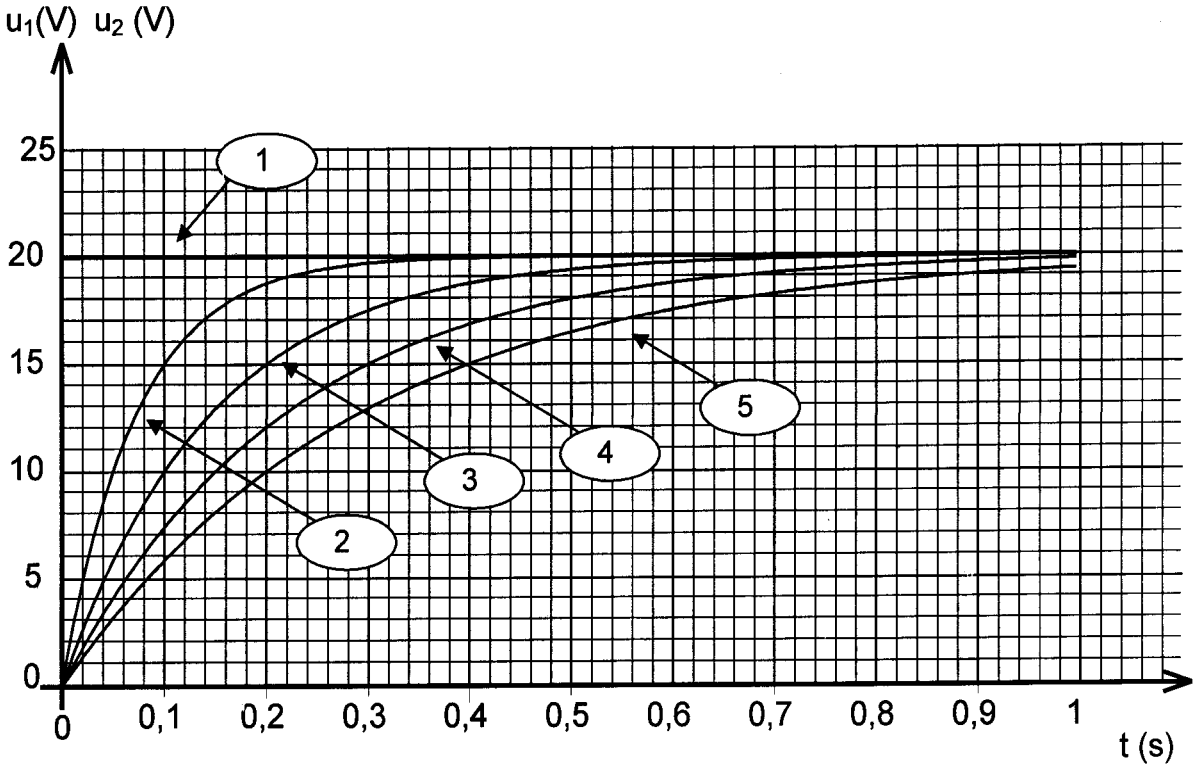
– استنتج قيمة C مبينا الطريقة المتبعة .

الجدول (1) :

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
المنحنى الممثل لـ u_1				
المنحنى الممثل لـ u_2				

الجدول (2) :

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
$\tau(S)$	0.06	0.14	0.21	



3as.ency-education.com

التمرين الثالث : (04ن)

ندرس حركة كرية معدنية كتلتها الحجمية ρ_s وكتلتها $m = 36.7\ g$ تسقط شاقوليا داخل إناء يحتوي على الزيت كتلته الحجمية $\rho_f = 860\ Kg/m^3$ ، $g = 10m/s^2$.

تنطلق الكرية في اللحظة $(t = 0)$ بدون سرعة ابتدائية وبتسارع قدره $a_0 = 8.1\ m/s^2$ ، ابتداء من اللحظة t' تصبح سرعته ثابتة وقيمتها $v_L = 1.02\ m/s$.

تخضع الكرية أثناء سقوطها لدافعة ارخميدس Π وإلى قوة احتكاك شدتها تتعلق بسرعة الكرية $f = K\,v$

المعادلة التفاضلية للحركة من الشكل : $\frac{dv}{dt} + c_1 v = g(1 - c_2)$

1- أكتب عبارة الثابتين c_1 و c_2 وذلك بعد دراسة حركة الكرية .

2- أحسب قيمتي c_1 و c_2 .

3- أستنتج قيمتي ρ_s و معامل الاحتكاك K .

4- أحسب شدة قوة دافعة أرخميدس Π.

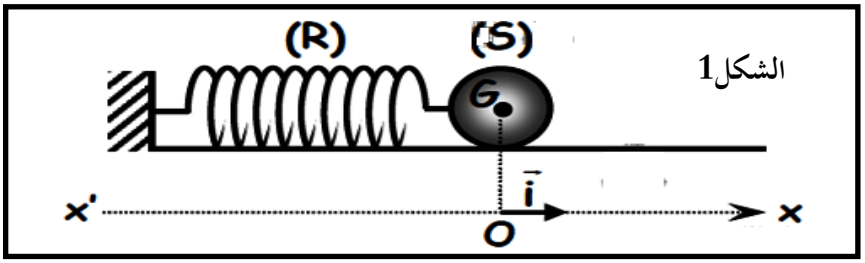
5- أحسب قيمة اللحظة t'

الجزء الثاني (06 ن)

التمرين الرابع : (06 ن)

النواس المرن الممثل بالشكل 1 يتكون من :

نابض مرن (R) مرن كتلته مهملة حلاقاته غير متلاصقة وثابت مرونته K موضوع على طاولة أفقية ملساء مثبت من جهة والطرف الحر يحمل جسم نقطي صلب (S) كتلته $m = 40\ g$



الشكل1

نزيح الجسم عن وضع توازنه (O) الذي نعتبره كمبدأ لقياس الفواصل إلى غاية الفاصلة $x_0 > 0$ ثم نتركه دون سرعة ابتدائية في لحظة نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة .

في لحظة (t) وعند وضع كيفي (A) يكون مركز العطالة على بعد (x) عن وضع التوازن وسرعته (v) .

1- أ/ أوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الجسم (S)

ب/ أستنتج طبيعة حركة الجسم (S) وأوجد عبارة الدور الذاتي T_0 .

2- أ/ أكتب عبارة الطاقة الكلية (E) للجملة (جسم + نابض) عند مرور مركز عطالة الجسم بنقطة (M) عند لحظة (t) بدلالة (x) و (v) .

ب/ برهن أن الطاقة الكلية (E) للجملة (جسم + نابض) ثابتة .وأوجد عبارتها بدلالة x_0 و K .

3- علما أن عبارة مطالها $x(t)$ يعطى بالعلاقة : $x(t) = X\cos(\omega_0 t + \varphi)$.

أوجد عبارة الطاقة الحركية E_c للجسم (S) بدلالة الزمن ثم أعط عبارة دورها (T) بدلالة الدور الذاتي T_0 للحركة. يعطى : $\cos^2\alpha = \frac{1+\cos 2\alpha}{2}$

3as.ency-education.com

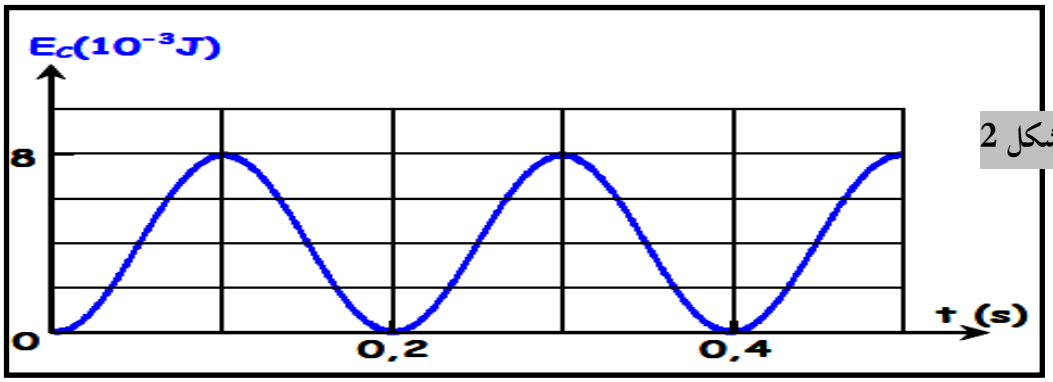
4- المنحنى الممثل بالشكل 2 يمثل تغيرات الطاقة الحركية $E_c(t)$ للجسم (S) بدلالة الزمن .

بالاعتماد على المنحنى أوجد :

أ/ الدور الذاتي (T_0) .

ب/ ثابت المرونة K للنابض (R) .نعتبر $\pi^2 = 10$

5- أوجد المعادلة الزمنية لحركة مركز عطالة الجسم (S) أي $x(t)$.



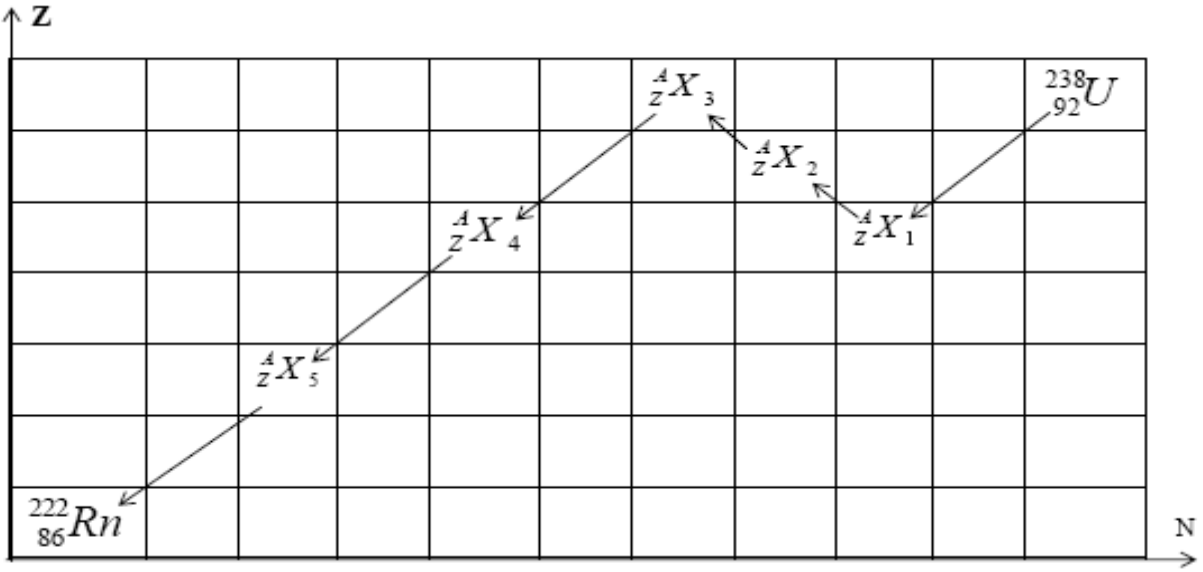
الشكل 2

الموضوع الثاني

الجزء الأول (14 ن)

التمرين الأول: (05 ن)

ليكن المخطط Z . N



نصف عمر اليورانيوم ^{238}u هو $t_{1/2} = 4{,}47.10^9 ans$

1. كيف تفسر وجود ^{238}u حتى الآن على الأرض؟

2 . باعتماد المخطط (N.Z) حدد مميزات الأنوية $_{Z}^{A}X$ بتحديد (A و Z) لكل نواة ناتجة مع ذكر نوع الإشعاع الذي تصدره النواة الأب في كل حالة .

3as.ency-education.com

3. إن نصف عمر ${}^{A}_{Z}X_{5}$ هو $t_{1/2} = 1600ans$

أ / أكتب معادلة تفكك النواة ${}^{A}_{Z}X_{5}$

ب / أعط عبارة ثابت التفكك λ بدلالة $t_{1/2}$ للنواة ${}^{A}_{Z}X_{5}$ ثم احسب قيمته مقدرة بـ ans^{-1} ثم بـ S^{-1}

4. أ / عرف النشاط الإشعاعي A لمنبع مشع وحدد وحدته في الجملة الدولية

ب / نعتبر عينة من ${}^{A}_{Z}X_{5}$ كتلتها m و نشاطها A .

-أكتب العبارة الحرفية التي تعطي m بدلالة λ و A و N_A الكتلة المولية M

جـ/ أحسب قيمة m علما أن النشاط هو $3,7.10^{10}Bq$

د/ أحسب النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل (التفكك ${}^{A}_{Z}X_{5}$)

هـ / أحسب بـ MeV الطاقة المحررة خلال هذا التفكك

المعطيات : $M_{(Ra)}=226g/mol$ ، $m_{(Ra)} =225,9771u$

$m_{(Rn)} =221,9704u$ ، $m_{(^4_2He)} = 4,0015u$

العنصر	U	Th	Pa	Ra	Rn
الرقم الذري Z	92	90	91	88	86

التمرين الثاني : (4 ن)

نريد معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، لذا نشكل دارة كهربائية تتكون من الوشيعة على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائية ثابتة E= 1 2V و ناقل أومي مقاومته R = 12Ω و قاطعة K .

1 – ارسم مخطط الدارة الكهربائية و بيّن عليه الجهة الاصطلاحية للتيار و الأسهم الممثلة للتوترات الكهربائية بين طرفي كل ثنائي قطب : U_L , U_R , E .

2 – نغلق القاطعة K عند اللحظة t = 0 :

أ / أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي .

ب / بيّن أن المعادلة التفاضلية الناتجة تقبل العبارة : $U_R(t) = A\,(1 - e^{-t/B})$ حلاً لها ما هو المدلول الفيزيائي للثابتين A و B ؟

جـ / نريد مشاهدة التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة ، بيّن على المخطط السابق كيفية ربطه لتحقيق ذلك ؟

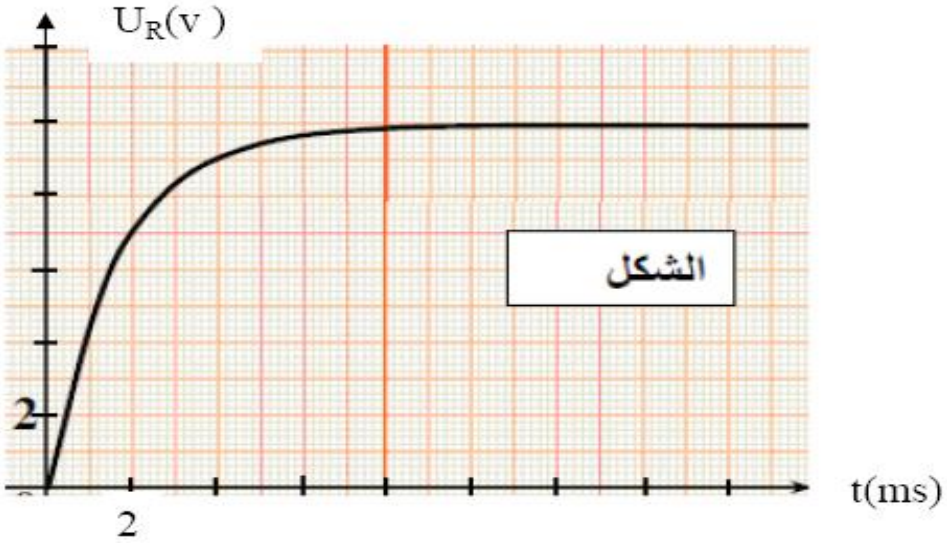
3 – بالاعتماد على المنحنى المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز و المعطى على الشكل استنتج :

أ / قيمتي الثابتين A و B .

ب / المقاومة الداخلية للوشيعة r و ذاتيتها L .

4 – اكتب عبارة الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن t ،

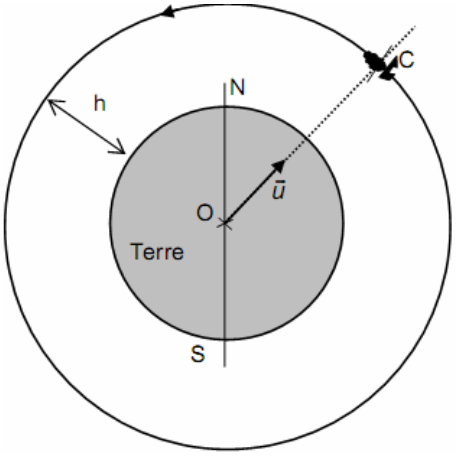
استنتج قيمتها عند اللحظة t = 14s .



3as.ency-education.com

التمرين الثالث : (05 نقاط)

يدور قمر اصطناعي $SPOT4$ كتلته m في مدار قطبي بسرعة ثابتة على ارتفاع $h=830Km$ من سطح الأرض وفق مسار دائري مركزه (O) مركز الأرض كتلتها M_T وبدور $T=101min$.



نعتبر القمر الاصطناعي $SPOT4$ نقطيا، مركز عطالته (C) وعلى هذا الارتفاع تهمل جميع قوى الاحتكاك

1. في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي؟
2. أعط العبارة الشعاعية للقوة المطبقة من طرف الأرض على $SPOT4$ بدلالة المقادير المعطاة وشعاع الوحدة $\vec{u}$ ثم مثل هذه القوة على الرسم
3. ما هي الفرضية المتعلقة بمرجع الدراسة والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟
4. بين أن عبارة تسارع حركة مركز هذا القمر الاصطناعي تعطى بالعبارة التالية: $a=\dfrac{G.M_T}{(R_T+h)^2}$

- مثل شعاع تسارع حركة مركز عطالة القمر بصورة كيفية على الرسم السابق.
- ما هي خصائص شعاع التسارع $\vec{a}$ في حالة الحركة الدائرية المنتظمة؟ بين أن هذه الخواص محققة هنا.

5. أعط عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي بدلالة المقادير التالية $R_T,\ h,\ T$
6. عبر عن الدور T لحركة مركز عطالة القمر الاصطناعي بدلالة المقادير $R_T,\ h,\ M_T, G$ ثم استنتج القانون الثالث لكبلر المطبق على هذه الحركة الدائرية.
7. أحسب كتلة الأرض.يعطى ثابت الجذب العام $G = 6,67.10-11SI$ و $R_T = 6400Km$ (نصف قطر الأرض)

الجزء الثاني (06ن)

التمرين الرابع : (6 نقاط)

يستعمل حمض الإيثانويك في تصنيع كثير من المواد العضوية من بينها زيت الياسمين (ايثانوات البنزيل) وهو أستر يستعمل في صناعة العطور ،يمكن تحضيره في المختبر انطلاقا من التفاعل بين حمض الإيثانويك CH_3COOH والكحول البنزيلي $C_6H_5-CH_2-OH$.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة معايرة محلول مائي لحمض الإيثانويك بواسطة محلول أساسي ودراسة تفاعل هذا الحمض مع الكحول البنزيلي .

المعطيات : تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.

المركب العضوي	الكتلة المولية (g/mol)
حمض الإيثانويك	60
الكحول البنزيلي	108
ايثانوات البنزيل	150

الجزء الأول : معايرة حمض

نحضر محلولا مائيا S_a لحمض الإيثانويك CH_3COOH حجمه $V=1L$ وتركيزه المولي C_a بإذابة كمية من هذا الحمض كتلتها m في الماء المقطر .

نتابع تغيرات قيم الـ PH وهذا بمعايرة الحجم $V_A=20ml$ من المحلول S_A بواسطة محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $Na_{(aq)}^{+}+HO_{(aq)}^{-}$ تركيزه المولي $C_b=2\times10^{-2}\,mol/l$

3as.ency-education.com

I – 1/ أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة .

2 / أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة .

3/ أوجد عبارة ثابت التوازن لتفاعل المعايرة معبرا عنها بدلالة : K_A, K_e

II—اعتمادا على القياسات المحصل عليها تم رسم المنحنى الذي يمثل $PH = f(V_b)$.

1/ عين الحجم V_{bE} لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ .

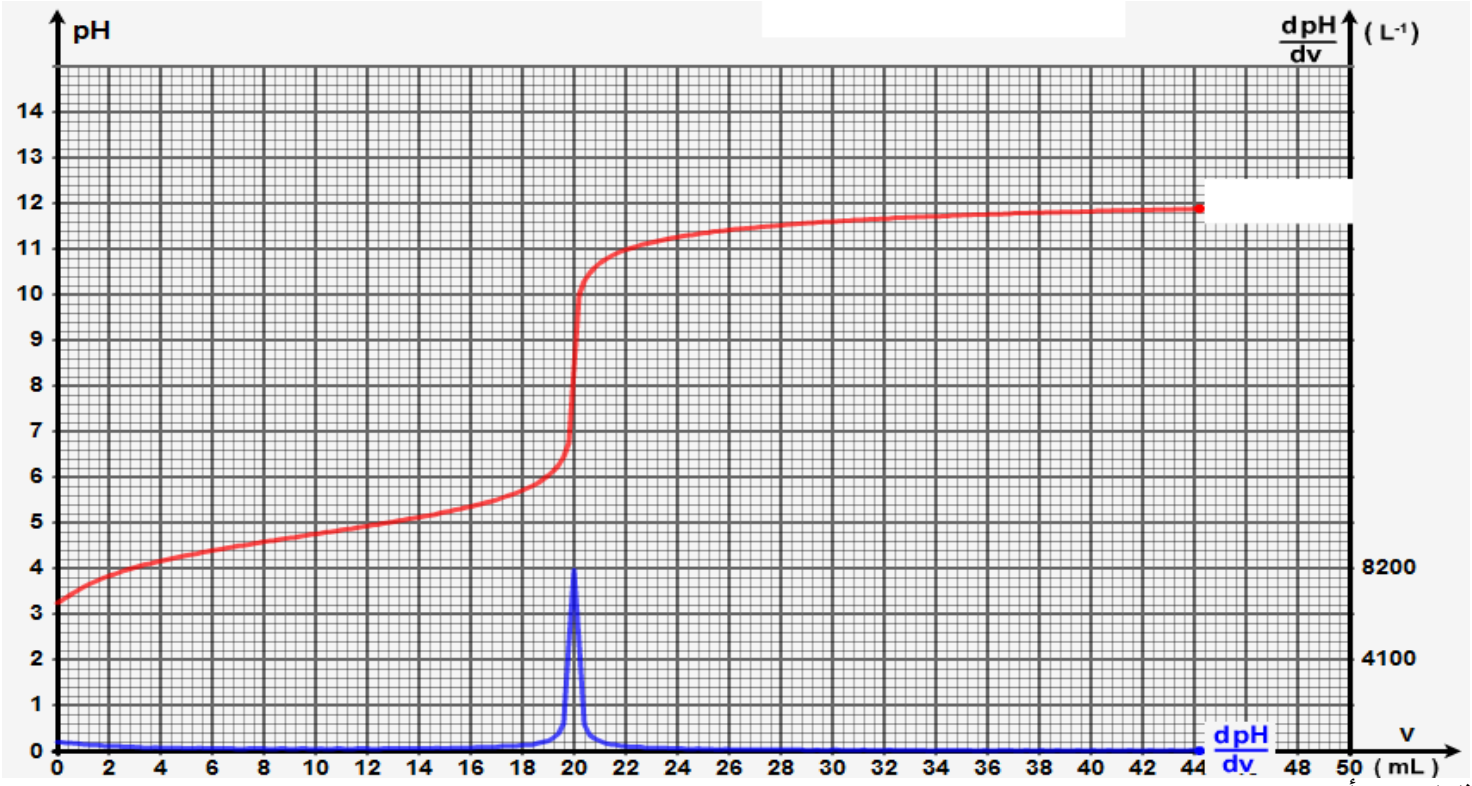
2/ أوجد قيمة الكتلة m اللازمة لتحضير المحلول S_a .

3/ بين أن تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء تفاعل محدود .

4/ أثبت ، بالنسبة لحجمٍ V_b مضاف قبل التكافؤ العلاقة التالية :

$$V_b . 10^{-PH} = K_A . (V_{bE} - V_B)$$

مع $V_b \neq 0$ ثم أستنتج قيمة الـ PK_A للثنائية : CH_3COOH/CH_3COO^- .



ثانيا تصنيع أستر:

نحضر خليطا يتكون من $m_{ac} = 6g$ من حمض الإيثانويك و $m_{al} = 10.80$ من الكحول البنزيلي $C_6H_5 - CH_2 - OH$ في ظروف تجريبية معينة ، نسخن الخليط بالارتداد بعد إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز وبعض حصى الخفان .نحصل عند نهاية التفاعل على كتلة $m = 9.75\ g$ من إيثانوات البنزيل .

1/ ما هو دور حجر الخفان .

2/ أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأسترة .

3/أحسب المردود r_1 لتفاعل الأسترة .

4/ في نفس الظروف التجريبية السابقة ، نعيد التجربة باستعمال $n_{ac} = 0.10\ mol$ من حمض الإيثانويك و $n_{al} = 0.20\ mol$ من الكحول البنزيلي . أوجد المردود r_2 لتفاعل الأسترة في هذه الحالة .

/ بمقارنة r_1 و r_2 ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com