الجمهوريـــــة الجزائريـــــة الديمقراطيـــــة الشعبيـــــة
وزارة التربيـــــة الوطنيـــــة

مديرية التربية لولاية المسيلة **امتحان البكالوريا التجريبية** **دورة مـــــاي 2011**

الأساتذة بالعمري + رابحي الشعبة : **علـــــوم تجريبيـــة+تقني ر**

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** المدة : **03 ساعات و نصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول :

التمرين الأول(4.0 نقطة):

يؤثر حمض كلور الهيدروجين $H^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$ على معدن الألمنيوم $Al_{(s)}$ حسب العادلة التالية :

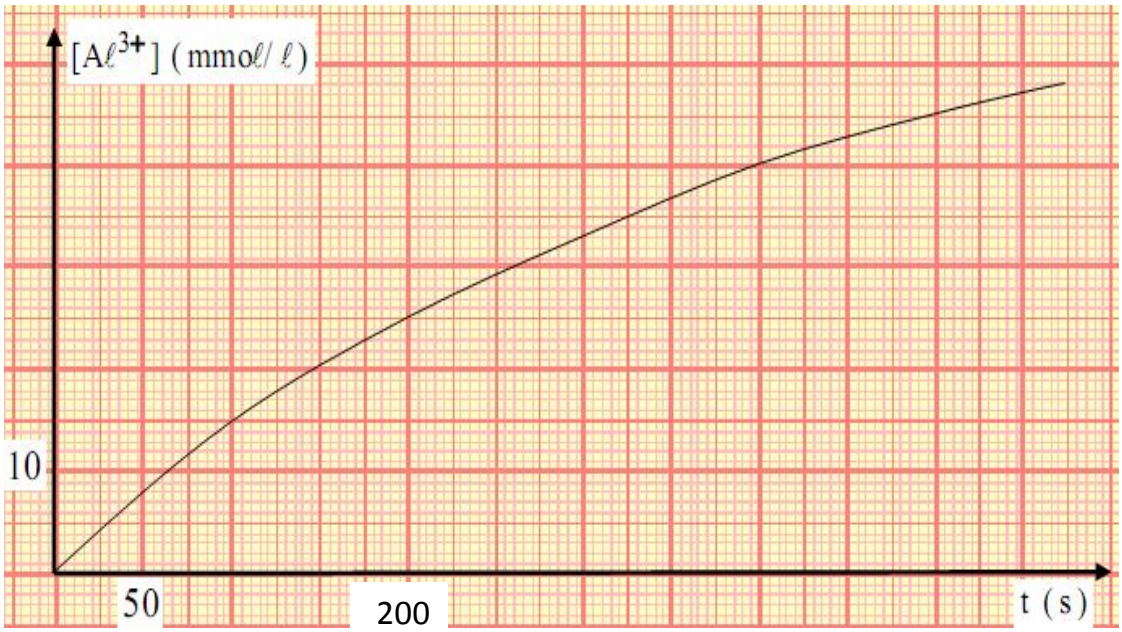
$$6H^+_{(aq)}+6Cl^-_{(aq)}+2Al_{(s)}=3H_{2(g)}+2Al^{3+}(aq)+6Cl^-_{(aq)}$$

في اللحظة $t=0$ ندخل كتلة $m=1.20g$ من برادة الألمنيوم في حوجلة تحتوي على حجم $V_A=60.0ml$ من حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $C_A=0.150mol/L$, يعطى $M(Al)=27g/mol$

1- مانوع هذا التحول ؟ استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل؟

2- أنشئ جدول التقدم للتحول المدروس ثم استنتج المتفاعل المحد , ماهي قيمة X_{max}

3- نقوم بالمتابعة الزمنية لتطورالتركيز المولي لشوارد الألمنيوم بدلالة الزمن النتائج سمحت برسم البيان:



أ/ عرف زمن نصف التفاعل ثم عين قيمته من البيان .

ب/ احسب السرعة الحجمية لظهور Al^{3+} عند اللحظة $t=200s$ و $t=500s$ ثم استنتج سرعة التفاعل عند $t=200s$

جـ/ كيف تتطور هذه السرعة ؟ ماهو العامل الحركي الذي يبرر هذا ؟

التمرين الثاني(4.0 نقطة):

تحمل مكثفة البيانات التالية $300V$. $160\mu F$ بدقة 10%) للتأكد من قيمة سعتها C نقوم بشحنها من الصفر عبر مقاومة $R=12.5k\Omega$ بواسطة مولد مثالي لتوترمستمر $E=300\ v$.

1 – أرسم الدارة الكهربائية الموافقة مبينا عليها جهة التيارالمار - واتجاه التوترات $U_R\ ;U_C\ ;E$

2 – تعطى المعادلة التفاضلية التي يحققها U_R هي : $RC\frac{dU_R}{dt}+U_R=0$

إن حل المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_R(t)$ هي :

$U_R(t)=ae^{-bt}$ عبر عن كل من a و b بدلالة C.R.E

3 - أ) بين أنه يمكن كتابة $\ln(U_R)=\alpha+\beta t$

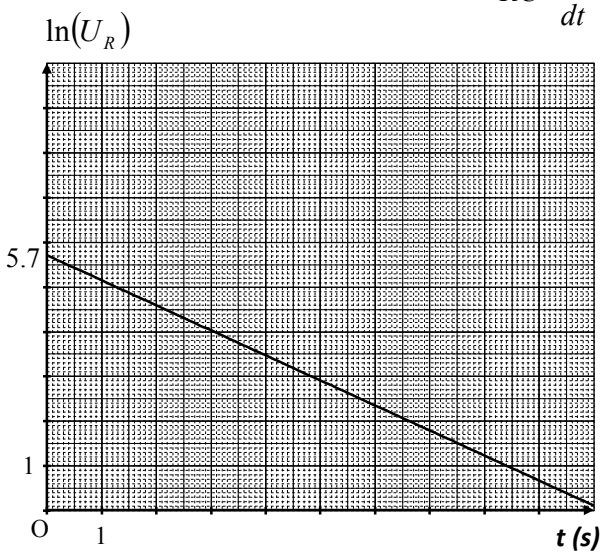
يطلب إعطاء عبارة كل من α و β

بدلالة كل من E ; τ حيث τ هو ثابت الزمن

ب) يسمح برنامج خاص برسم البيان $\ln(U_R)=f(t)$

اكتب معادلة المستقيم الموافق لهذا البيان

ج) استنتج سعة المكثفة وهل هي متفقة مع بيانات الصانع



4 – إذا تم شحن المكثفة بنفس المولد عبر مقاومة $R'=\frac{R}{2}$

هل يتغير البيان السابق ؟ علل

التمرين الثالث(4.0 نقطة):

نمزج في بيشر حجما $V_1=20\,ml$ من محلول مائي من إيثانوات الصوديوم CH_3COONa

تركيزه $C_1=10^{2-}mol/L$, وحجما $V_2=20ml$ من محلول حمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه $C_2=10^{2-}mol/L$

الأستاذ رابحي جمال
متقن 8 ماي 45
سيدي عيسى – المسيلة –
DJamel . Rabehi @YahooFR

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول

2- أحسب ثابت توازن هذا التفاعل .

3- أوجد العلاقة بين ثابت التوازن ونسبة التقدم النهائية τ_f

4- احسب نسبة التقدم النهائي هل التفاعل تام ؟

5- – كيف يمكنك المقارنة بين قوتي حمض الخل(حمض الإيثانويك) وحمض النمل(حمض الميثانويك)

تعطى : $pka1(HCOOH/HCOO^-)=3.8$ $pka2(CH_3COOH/CH_3COO^-)=4.8$

التمرين الرابع (4.0 نقطة): كارثة المفاعل النووي" فوكوشيما " في اليابان

للوقوف على حقيقة الوضع بعد الانفجار أجرت يورونيوز المقابلة التالية مع الخبير في مجال السلامة النووية جان ماتيو رامباك : هل ما نواجهه الآن حادثا خطيرا جدا على الصعيد العالمي؟

نحن نواجه حادثا كبيرا لا يقل خطورة عن تشيرنوبيل .....

Copyright © 2011 **Euronews**

I. أ - أذكر ثلاث أضرار وثلاث فوائد للإشعاعات النووية ؟

II. ب – مامعنى : مفاعل نووي .

III. الرواسب البحرية تؤرخ بالثوريوم 230 هذا النوكليد هو من العائلة المشعة لليورانيوم 238 حسب التحولات التالية :

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha} {}^{A1}_{Z1}X1 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A2}_{Z2}X2 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A3}_{Z3}X3 \xrightarrow{\alpha} {}^{230}_{90}Th \xrightarrow{\alpha} {}^{A5}_{Z5}X5$$

زمن نصف العمر للثوريوم 230 هو $t_{1/2}=7.52\times10^4\,ans$, في ماء البحر تركيز ال $^{230}_{90}Th$ ثابت لأن سرعة تفككه تساوي سرعة تشكله .

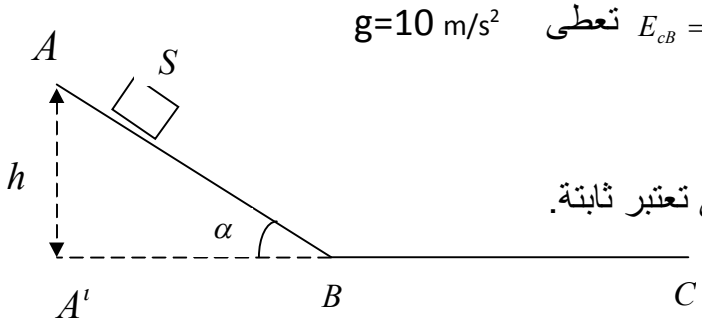
1 – أكتب معادلات التفككات المتتالية السابقة (لست مطالبا بمعرفة الأنوية X)

2 – احسب ثابت النشاط الإشعاعي (λ) للثوريوم 230

3 – عينة مستخرجة من سطح الراسب تحتوي على $m_s=2g$(s هو سطح الراسب) من الثوريوم230
عينة مماثلة مستخرجة من عمق الراسب $m_p=0.012g$ حيث (p هو عمق الراسب)
ماهو سن الرواسب المستخرجة من العمق
هل يمكن التأريخ لهذه الرواسب بواسطة الفحم المشع $^{14}_{6}C$ حيث $t_{1/2}$=5590 ans

التمرين الخامس (4.0 نقطة) :

نترك جسما S كتلته $m=300g$ في النقطة A لينزل من السكون على خط الميل الأعظم لمستو مائل(الشكل) يكتسب الجسم طاقة حركية في النقطة B قيمتها $E_{cB}=1J$ تعطى $g=10\ m/s^2$



حيث : $h=AA'=50cm$, $\alpha=30^\circ$

1- أحسب عمل الثقل من A إلى B .

2- استنتج من A إلى B عمل قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي تعتبر ثابتة.

3- يواصل الجسم الحركة على الطريق الأفقي BC حيث $BC=1m$, و يخضع الجسم إلى نفس قوة الاحتكاك السابقة

أ) بتطبيق قانون نيوتن الثاني بين B و C بين أن حركة الجسم متباطئة بانتظام ثم احسب تسارعه.

ب)احسب سرعة الجسم في النقطة C .

التمرين السادس (4.0 نقطة) : خاص بتقني الرياضي .

نحقق مزيج متساوي المولات لحمض الايثانويك والايثانول , نوزع هذا المزيج على 9 أنابيب بالتساوي ثم نقوم بمتابعة زمنية لتطور كمية مادة الحمض , وهذا بمعايرة محتوى كل أنبوب من لحظة لأخرى,النتائج:

$t\ (h)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$n_{Acide}(mol)$	1.40	0.80	0.59	0.52	0.48	0.47	0.46	0.46	0.46

الأستاذ رابحي جمال
متقن 8 ماي 45
سيدي عيسى – المسيلة –
DJamel . Rabehi @YahooFR

1- أكتب معادلة التفاعل .

2- أرسم البيان $n_{Acide}=f(t)$

3- ماهي خواص التفاعل التي تبرزها هذه البيانات ؟

4- احسب نسبة تقدم هذه الجملة عند اللحظة $t=2h$ ثم نسبة التقدم النهائي.استنتج مردود هذا التفاعل .

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

الموضوع الثاني : **من اقتراح الأستاذ بالعمري**

التمرين الأول(4.0 نقطة) :

عند اللحظة t=0 و في درجة حرارة 25°c نمزج في بيشر محلولا مائيا من الماء الأكسيجيني $H_2O_{2(aq)}$

حجمه V_1=100ml تركيزه $C_1 = 4,5 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ مع محلول مائي

من يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ حجمه V_2=100ml تركيزه

$C_2 = 6,0 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و بوجود وفرة من شوارد الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$. تعطى الثنائيات مرجع /مؤكسد المشاركة في التفاعل $I^-_{(aq)} / I_{2(aq)}$ و $H_2O_{2\,(aq)} / H_2O_{(l)}$. نفرض أن التحول الكيميائي الحادث تام .

1°) أ – أكتب معادلة الأكسدة و الإرجاع الحادثة .

ب - احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات .

جـ - بين أن المتفاعل المحد هو شوارد $I^-_{(aq)}$ ، استنتج التقدم الأعظمي للتفاعل .

2°) لمعايرة ثنائي اليود المتشكل $I_{2(aq)}$ نأخذ في كل مرة حجما V

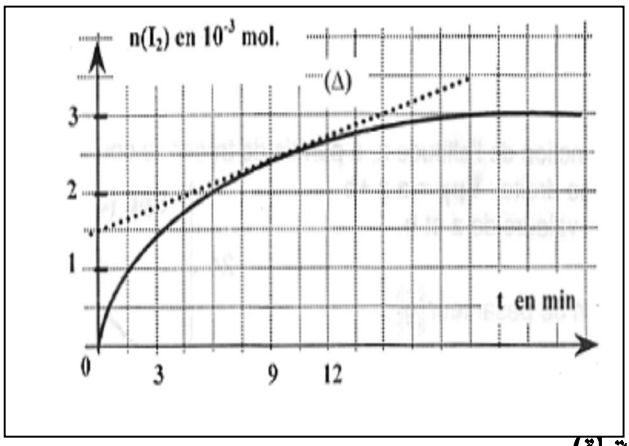
من المزيج التفاعلي ليوضع في ايرنماير مغموسة في حمام مائي بارد ثم نسكب عليها محلولا من تيوكبريتات الصوديوم $(2\ Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)})$ ذو تركيز معلوم . تمكننا من الحصول على المنحنى (الشكل-1).

أ- لماذا يوضع ايرنماير في حمام مائي بارد ؟

ب- عرف السرعة اللحظية لتشكل ثنائي اليود $I_{2(aq)}$. أحسب قيمتها عند اللحظة t_1=9min .

جـ - من أجل $t_2 > t_1$ ، هل ستزداد قيمة هذه السرعة أم لا؟علل استنادا على البيان

3°) حدد عاملين حركيين يمكنهما أن يزيدا من السرعة الابتدائية لتشكل ثنائي اليود $I_{2(aq)}$



التمرين الثاني (4.0 نقطة) :

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH في الصناعة الغذائية كمادة حافظة رمزه E 210 ، عند درجة الحرارة 25°C حالته الفيزيائية صلبة . نحضر محلولا مائيا مشبعا لحمض البنزويك وذلك بإذابة كتلة m منه في 250 ml من الماء المقطر عند 25°C .نذكر أنه للحصول على محلول مشبع من هذا الحمض يلزم إذابة 2g منه في 1 L من الماء .

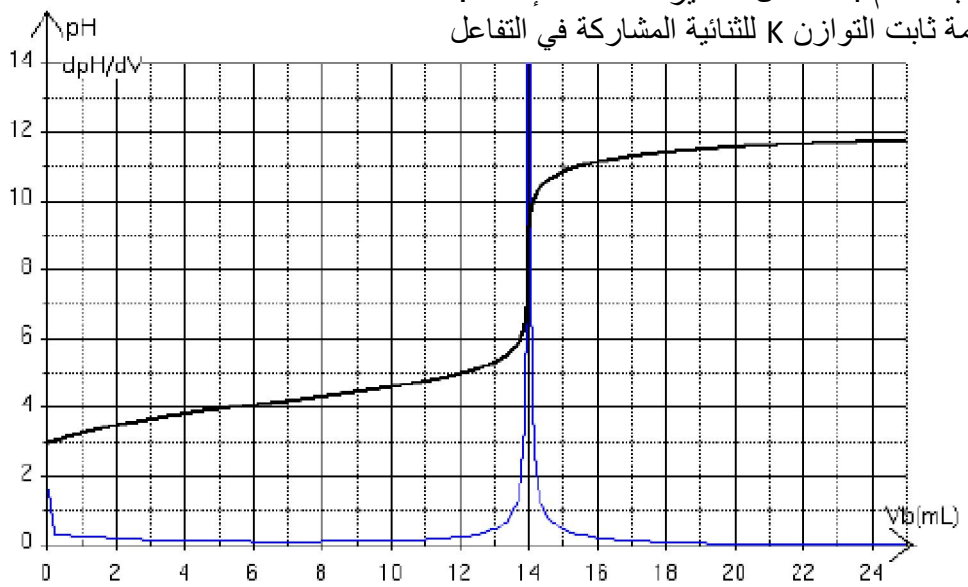
01 - عين الكتلة m التي يجب أن نستعملها للحصول على هذا المحلول .

02 - نأخذ حجما V_1 = 20,0 ml من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 2,50.10^{-2}\ mol.l^{-1}$ ، من خلال القياسات المحصل عليها نمثل تغيرات PH المزيج بدلالة الحجم المضاف V_B ، ثم نمثل البيان

$$\frac{dpH}{dV_B} = g(V_B)$$

أ / أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
ب / أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك.
جـ / أوجد الكتلة المستعملة m للحصول على المحلول المائي لحمض البنزويك ، ماذا تستنتج ؟
د / من خلال البيان حدد PH محلول حمض البنزويك المعاير وبين أن تفاعله مع الماء غير تام.

_ 03 - نضيف الحجم $V_B = 6\ ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .
أ / أحسب قيمة التقدم x لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة .
ب / حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التفاعل.
جـ / استنتج نسبة التقدم T لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة.
د / أحسب قيمة ثابت التوازن K للثنائية المشاركة في التفاعل



التمرين الثالث(4.0 نقطة) :

" هيليوس" مجموعة من الأقمار الصناعية للاستكشافات العسكرية طورتها فرنسا و أسبانيا بالتعاون مع بلجيكا . هذه الأقمار تملك مدارات دائرية . دقة الصور التي تلتقطها لا تتعدى 1m .كتلتها 4200kg ارتفاعها 675km .أحدثها "هيليوس2" الذي وضع في مداره في 18 ديسمبر 2004 من طرف الصاروخ " أريان5".

1-في أي مرجع تدرس حركة هذه الأقمار.
2-أوجد عبارة السرعة المدارية للقمر بدلالة : M_T, R_T و G , Z .
3-بين أن قانون كيبلر الثالث محقق .
4-باعتبار أن قوة الجذب العام على مستوى سطح الأرض تساوي الثقل بين أن: $GM_T=g_0R_T^2$. حيث g_0 هي شدة الجاذبية الأرضية في مستوى سطح الأرض .
استنتج سرعة القمر بدلالة :R_T , g_0 و z . أحسب قيمتها .
$R_T=6.38.10^3\ km$ $g_0=9.8\ N/kg$

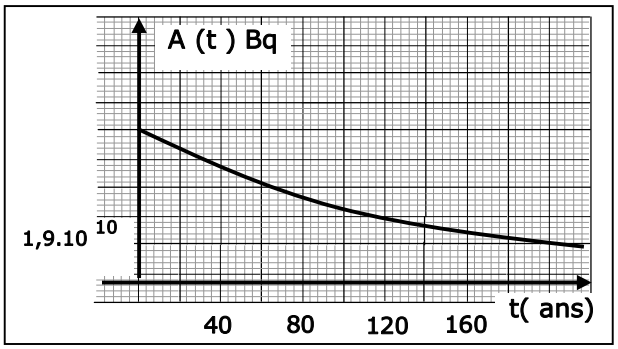
التمرين الرابع(4.0 نقطة) :

المنبه القلبي (le stimulateur cardiaque) جهاز كهربائي يزرع في الجسم , يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في القلب المريض ولضمان الطاقة اللازمة لتشغيله - وتفاديا لتكرار عملية استبدال البطاريات الكهروكميائية – تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بالنظير البلوتونيوم ^{238}Pu الباعث للإشعاع α وهي (أي البطارية) عبارة عن وعاء مغلق بإحكام يحتوي على كتلة m_0 من هذه المادة المشعة .

1 – أ)- ماذا تعني العبارة : نظير بلوتونيوم ^{238}Pu , مادة مشعة , الإشعاع α ؟
ب)- ما هو العدد الذي يميز نواة الذرة ؟
ج)- في نظرك كيف تنتج الطاقة من المادة المشعة كي تضمن اشتغال الجهاز ؟

2- أ) أكتب معادلة تفكك البلوتونيوم مع توضيح قوانين الإنحفاظ المستعملة ؟
ب) احسب الطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة من المادة المشعة .
يعطى المستخرج التالي من المخطط N, Z :

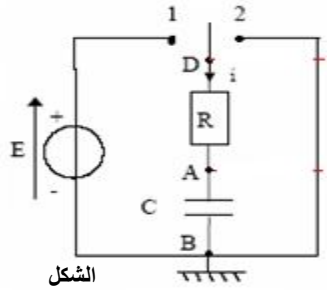
النواة أو الجسيم	$_{91}Pa$	$_{92}U$	$_{93}Np$	$_{94}Pu$	$_{95}Am$	$_{96}Cm$	$_{2}^{4}He$
الكتلة (u)	233.99338	233.99048	233.99189	237.99799	233.9957	233.9975	4.00151



و طاقة وحدة الكتل الذرية : $1\ u = 931.5\ MeV/c^2$,
3 – يعطى المنحنى البياني للتناقص الإشعاعي A (t)
باعتبار بداية تشغيل الجهاز بداية الزمن (t = 0)
لنشاط العينة .
أ) أحسب ثابت التفكك λ .
ب) أحسب النشاط الابتدائي A_0
ثم استنتج عدد الأنوية الابتدائية N_0 .
ج) أحسب قيمة الكتلة m_0 . $N_A = 6.023 . 10^{23}$
4 – عمليا الجهاز يعمل بشكل جيد إلى أن يتناقص نشاط العينة بـ 30 % ,
أحسب عندئذ عدد أنوية البلوتونيوم المتبقية .
5- المريض الذي زرع له هذا الجهاز و هو في الخمسين من عمره متى يضطر إلى استبداله ؟

التمرين الخامس (4.0 نقطة) :

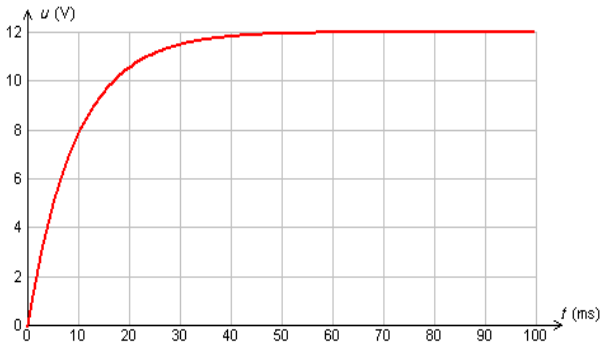
تتكون الدارة الكهربائية المبينة في **الشكل – 01** – من العناصر الكهربائية التالية : مولد قوته المحركة الكهربائية E = 12 V
مكثفة سعتها C ، ناقل أومي مقاومته R = 200 Ω ، مبدلة K ،
في اللحظة t = 0s ، نضع المبدلة K على الوضع 1 بحيث نغلق دارة المولد
نربط قطبي المكثفة براسم الاهتزاز المهبطي ، فنحصل على منحني تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c = f(t)$ والموضح في **الشكل – 02 –**



الشكل

1 – بتطبيق قانون جمع التوترات ، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_C و t تكتب بالشكل :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{R.C}u_C(t) = \frac{E}{R.C}$$



الشكل02

2 – أثبت بالتحليل البعدي أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات .
3 – تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو :
$u_c(t) = E(1-e^{-t/\tau})$ ،
ثم بيّن أن : $u_c = 0$ في اللحظة t =0 .
4 - ما هي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد $\Delta t = 60\ ms$ من غلقها ؟ .
5 – أحسب قيمة التوتر u_c في اللحظتين : t = τ ، t =5 τ
6 - أرسم المماس للمنحنى عند المبدأ
7 – عيّن من البيان قيمة الثابت τ .
8 – أوجد قيمة سعة المكثفة C

حل الموضوع الأول :

التمرين الأول : (4 نقاط)

1 – النحول من نوع أكسدة – إرجاع..... 0.5

2 – الثنائيتين هما: $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$ و $A\ell^{3+}_{(aq)}/A\ell_{(s)}$..... 0.25 + 0.25

3 – جدول التقدم: $n_1 = C_A V_A = 0{,}150 \times 0{,}06 = 9 \text{ mmol}$ 0.25

$n_2 = \frac{m(A\ell)}{M(A\ell)} = \frac{1{,}20}{27} = 44 \text{ mmol}$ 0.25

الجدول:..... 0.25

المعادلة		$6H^+_{(aq)} + 6C\ell^-_{(aq)} + 2A\ell_{(s)} = 3H_{2(g)} + 2A\ell^{3+}_{(aq)} + 6C\ell^-_{(aq)}$					
الحالة	التقدم	كميات المادة (mmol)					
t = 0 الابتدائية	x = 0	$n_1 = 9$	$n_1 = 9$	$n_2 = 44$	0	0	9
عند لحظة t	x	9 – 6 x	9	44 – 2 x	3 x	2 x	9

4 – المتفاعل المحد للتفاعل: 0.25

من الجدول نجد: $\frac{n_1}{6} = 1{,}5 \text{ mmol}$ و $\frac{n_2}{2} = 22 \text{ mmol}$ و منه المتفاعل المحد هو H^+ و كذلك

$x_{max} = \frac{n_1}{6} = 1{,}5 \text{ mmol}$

6 – أ / زمن نصف التفاعل هو اللحظة التي يصل فيها x_{max} إلى القيمة $\frac{x_{max}}{2}$. عند هذه اللحظة يكون لدينا:

$[A\ell^{3+}]_{t_{1/2}} = \frac{2 \cdot \frac{x_{max}}{2}}{V} = \frac{[A\ell^{3+}]_{max}}{2} = 25 \text{mmol/L}$ 0.25

و من البيان نجد: $t_{1/2} = 200 \text{ s}$ 0.25

6 – ب / لحساب السرعة اللحظية لظهور شوارد الألمنيوم نحسب ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t .

من أجل $t = 200 \text{ s}$ نجد: $\left(\frac{d[A\ell^{3+}]}{dt}\right)_{t=200} = 8{,}5.10^{-2} \text{ mmol/s}$ 0.25

6 – جـ / السرعة الحجمية تعطى بالعلاقة

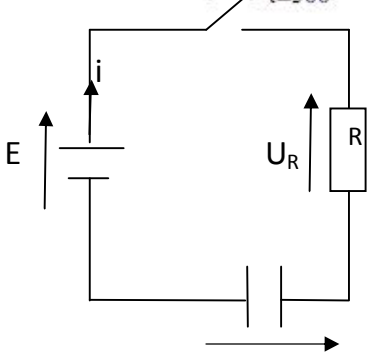
$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[A\ell^{3+}]}{dt}$ و منه : $\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2}.V.\frac{d[A\ell^{3+}]}{dt}$ 0.25

التطبيق العددي يعطي:

$\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=200} = 2{,}55.10^{-3}\,mmol/s$ و $\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=500} = 1{,}41.10^{-3}\,mmol/s$ 0.25

التمرين الثاني: (4 ن)

1 – رسم الدارة ..... (0.5)



2 - بالتعويض نجد $e^{-bt}a(-RCb + 1) = 0$

ومنه $b = \frac{1}{RC}$ وهو ثابت الزمن

وعند تعويض t=0 في معادلة U_R نجد ...(0.25)

$U_R(t=0)=E=a$ .....(0.25)

3 – أ - بأدخال اللوغارتم النيبيري على طرفي UR(t)

وهذه المعادلة من $Ln(U_R(t)) = \ln E - \frac{1}{RC}t$

الشكل $\ln(U_R) = \alpha + \beta t$ .....(0,5)

بالمطابقة نجد $\alpha = \ln E$ و $\beta = -\frac{1}{RC} = \frac{-1}{\tau}$

ب – من البيان نجد معادلة المستقيم هي

$Ln(U_R(t)) = 5.7 - 0.57\,t$ .....(0,5)

ج- $C = \frac{1}{0.57\,R}$ ومنه $C = 140\ \mu f$ هذه القيمة لاتتفق مع بيانات الصانع

لأن هذه القيمة خارج المجال المعطى في النص

$154\ \mu f \leq C \leq 176\ \mu f$ .....(0.5)

د - عندما نستعمل مقاومة $R' = R/2$ يتغير الميل وثابت الزمن ويتغير البيان.....(0,5)

التمرين الثالث :

1 - الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما $HCOOH / HCOO^-$ و CH_3COOH / CH_3COO^-

معادلة التفاعل $CH_3COO^-_{(aq)} + HCOOH_{(aq)} = CH_3COOH_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$

2 – ثابت التوازن : $K = \dfrac{[CH_3COOH]_f \times [HCOO^-]_f}{[CH_3COO^-]_f \times [HCOOH]_f}$ ، وبضرب البسط والمقام في $[H_3O^+]$ نجد :

$$K = \frac{[CH_3COOH]_f \times [HCOO^-]_f}{[CH_3COO^-]_f \times [HCOOH]_f} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = \frac{10^{-3,8}}{10^{-4,8}} = 10$$

3 - العلاقة بين K و τ

جدول التقدم

	$CH_3COO^-_{(aq)}$ +	$HCOOH_{(aq)}$ =	$CH_3COOH_{(aq)}$ +	$HCOO^-_{(aq)}$
$t = 0$	C_1V_1	C_2V_2	0	0
الحالة الانتقالية	$C_1V_1 - x$	$C_2V_2 - x$	x	x
الحالة النهائية	$C_1V_1 - x_f$	$C_2V_2 - x_f$	x_f	x_f

$$(1) \qquad K = \frac{x_f^2}{(C_1V_1 - x_f)(C_2V_2 - x_f)}$$

لدينا $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}}$ ، و لكي نحدّد التقدّم الأعظمي x_{max} يجب تحديد المتفاعل المحد في حالة فرض أن التفاعل تام

$C_1V_1 - x = 0$ ، ومنه $x = C_1V_1 = 10^{-2} \times 0,01 = 10^{-4}$ mol

$C_2V_2 - x = 0$ ، ومنه $x = C_2V_2 = 10^{-2} \times 0,02 = 2 \times 10^{-4}$ mol

نستنتج أن المتفاعل المحد هو الإيثانوات ، وبالتالي $x_{max} = C_1V_1$

من جهة أخرى لدينا $C_2V_2 = 2\ x_{max}$

نعوّض في العلاقة (1) :

$$K = \frac{x_f^2}{(2x_{max} - x_f)(x_{max} - x_f)} = \frac{x_f^2}{x_f x_f \left(\frac{2x_{max}}{x_f} - 1\right)\left(\frac{x_{max}}{x_f} - 1\right)}$$

$$K = \frac{1}{\left(\frac{2}{\tau} - 1\right)\left(\frac{1}{\tau} - 1\right)} = \frac{\tau^2}{(2-\tau)(1-\tau)}$$

4 - نحل المعادلة $\dfrac{\tau^2}{(2-\tau)(1-\tau)} = 10$ ذات المجهول τ .

$$\tau^2 = 10\,(2 - 3\,\tau + \tau^2)$$

حل المعادلة من الدرجة الثانية يعطينا جذرين هما $\tau_1 = 0,92$ ، $\tau_2 = 2,41$ (مرفوض)

نسبة التقدم النهائي هي 92 % .

التمرين الرابع

1 - فوائد الإشعاع :

الطب - التأريخ - الزراعة ..... (0.25)

مضار الإشعاع : عاهات وتشوهات خلقية - سرطان - تلوث البيئة .....(0.25)

i. $^{230}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$ .....(0.25)

$^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{91}X2$ .....(0.25)

$^{234}_{91}X2 \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{92}U$ .....(0.25)

$^{234}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{230}_{90}Th$ ..... (0.25)

$^{230}_{90}Th \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{126}_{88}X5$ .....(0.25)

3 – إيجاد $t_{1/2}$ لدينا من علاقة التناقص النووي $N\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{N0}{2} = N_0\, e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}}$

ومنه $\lambda = \frac{ln2}{t_{\frac{1}{2}}}$ أي $\lambda = 9.2\ 10^{-6}\ ans^{-1}$ .....(0.75)

4 – من قانون التناقص الكتلي $m_p = m_s\, e^{-\lambda t}$ ومنه $t = \ln(m_p/m_s)\ \frac{1}{\lambda}$

$t = 5.56\ 10^{5}\ ans$ ..... (0.75) لايمكن أستعمال $^{14}_{6}C$ لتأريخ هذه الرواسب لأن ال $^{14}_{6}C$ لايؤرخ لأكثر من 40000ans تقريبا .....(0.25)

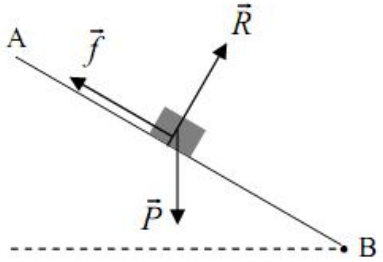
التمرين الخامس:

1 - أ) عمل قوة الثقل : $W_{\vec{P}} = mgh = 0,3\times10\times0,5 = 1,5\ J$

ب) بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين A و B :

$$\Delta E_C = W_{\vec{P}} + W_{\vec{f}} + W_{\vec{R}}$$

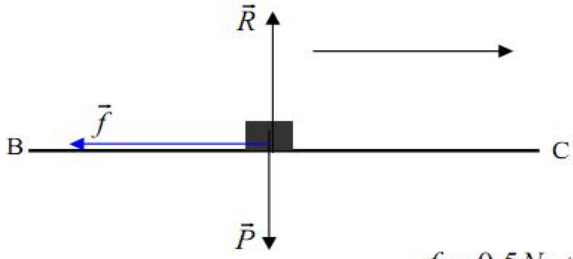
$E_{cB} - 0 = 1,5 + W_{\vec{f}}$ ، ومنه : $W_{\vec{f}} = -0,5\ J$



2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\ \vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية على المحور الموضح في الشكل :

$-f = m\ a$ ، ومنه $a = \frac{-f}{m}$ (1)



f و m ثابتتان ، ومنه التسارع ثابت ، وبالتالي الحركة متباطئة بانتظام لأن جهة السرعة في جهة محور الإسقاط فهي موجبة .

نحسب قوة الاحتكاك من علاقة العمل ، $-0,5 = -f \times AB$ ، ومنه $f = 0,5N$

بالتعويض في العلاقة (1) $a = \frac{-0,5}{0.3} = -1,67\ m/s^2$

ب) بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين B و C : $E_{cC} - E_{cB} = -f \times BC$

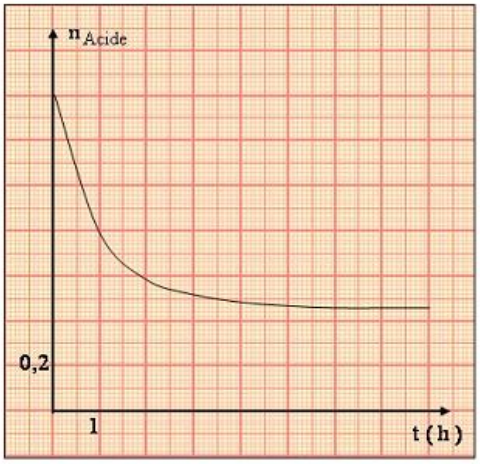
$v_C = 1,82\ m/s$ ، $v_C^2 = \frac{10}{3}$ ، ومنه $\frac{1}{2}\times0,3v_C^2 - 1 = -0,5\times1$

التمرين الخامس : (4 نقاط)

1 – معادلة التفاعل:

0.5..... $CH_3COOH + C_2H_5OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

2 – رسم البيان.....01



3 – هذا البيان يبين أن التفاعل : محدود و بطيء. ..... 0.5 + 0.5

4 – نسبة التقدم: – عند اللحظة $t = 2\ h$:

0.5..... $\tau_1 = \frac{x(t=2h)}{x_{max}} = \frac{(1,4-0,8)}{1,4} = 0,43$

– عند اللحظة النهائية :

0.5..... $\tau_2 = \frac{x(t_f)}{x_{max}} = \frac{(1,4-0,46)}{1,4} = 0,67$

– مردود التفاعل:

0.5..... $r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} \times 100 = \frac{(1,4-0,46)}{1,4} \times 100 = 67\,\%$