

إمتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة جوان 2016

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

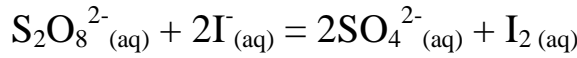
المدة : 4 ساعات

الموضوع : 04

المدة : علوم فيزيائية

التمرين الأول : (بكالوريا 2009 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 05 على الموقع)

ينمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين شوارد البيروكسوديكرينات ($S_2O_8^{2-}$) وشوارد اليود (I^-) في الوسط المائي بتفاعل تام معادلته :



I- لدراسة تطور هذا التفاعل في درجة حرارة ثابتة ($\theta = 35^\circ C$) بدلالة الزمن ، نمزج في اللحظة ($t = 0$) حجما $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي لبيروكسوديكرينات البوتاسيوم ($2K^+ + S_2O_8^{2-}$) تركيزه المولي $C_1 = 4.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_2 = 8.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ فنحصل على مزيج حجمه $V_S = 200 \text{ mL}$.
أ- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل الحاصل .

ب- أكتب عبارة التركيز المولي $[S_2O_8^{2-}]$ لشوارد البيروكسوديكرينات في المزيج خلال التفاعل بدلالة : C_1 ، V_1 ، V_2 و $[I_2]$ التركيز المولي لثنائي اليود (I_2) في المزيج .

ج/ أحسب قيمة $[S_2O_8^{2-}]_0$ التركيز المولي لشوارد البيروكسوديكرينات في اللحظة ($t = 0$) لحظة انطلاق التفاعل بين شوارد ($S_2O_8^{2-}$) و شوارد (I^-) .

II- لمتابعة التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن . نأخذ في أزمنة مختلفة t_1 ، t_2 ، t_3 ، ، t_i عينات من المزيج حجم كل عينة $V_0 = 10 \text{ mL}$ و نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد و بعدها نعاير ثنائي اليود المتشكل خلال المدة t_i بواسطة محلول مائي لثيوكبرينات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي $C' = 1.5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ و في كل مرة نسجل V' حجم محلول ثيوكبرينات الصوديوم اللازم لاختفاء ثنائي اليود فنحصل على جدول القياسات التالي :

$t(\text{min})$	0	5	10	15	20	30	45	60
$V'(mL)$	0	4,0	6,7	8,7	10,4	13,1	15,3	16,7
$[I_2](mmol / L)$								

أ- لماذا نبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج .

ب- في تفاعل المعايرة تتدخل الثنائيتان : ($S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$) و ($I_2(aq)/I^-(aq)$) . أكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل الأكسدة – إرجاع الحاصل بين الثنائيتين .

ج- بين مستعينا بجدول التقدم لتفاعل المعايرة أن التركيز المولي لثنائي اليود في العينة عند التكافؤ يعطى بالعلاقة :

$$[I_2] = \frac{1}{2} \times \frac{C' \times V'}{V_0}$$

د/ أكمل جدول القياسات .

هـ/ أرسم على ورقة مليمتريية البيان $[I_2] = f(t)$

و/ أحسب بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $(t = 20 \text{ min})$.

التمرين الثاني : (بكالوريا 2008 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 11 على الموقع)

1/ لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعة ، أحدهما فقط طبيعي .

أ/ ما المقصود بكل من : النظير و النواة المشعة ؟

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعة ، نواته (${}^A_Z Po$) و التي تتفكك إلى نواة الرصاص (${}^{206}_{82} Pb$) و تصدر جسيما α .

أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير (${}^A_Z Po$) ثم استنتج قيمتي Z و A .

2/ ليكن N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في عينة من النظير (${}^A_Z Po$) في اللحظة $t = 0$ ، $N(t)$ عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .

باستخدام كاشف لإشعاعات (α) مجهز بعداد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي :

t(jours)	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{N(t_0)}$	1.00	0.90	0.78	0.67	0.61	0.55
$-\ln \frac{N(t)}{N(t_0)}$						

أ/ أملأ الجدول السابق .

ب/ أرسم على ورقة مليمتريية البيان : $-\ln \frac{N(t)}{N(t_0)} = f(t)$

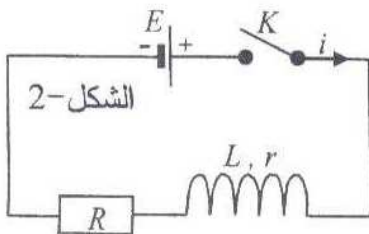
يعطى سلم الرسم : على محور الفواصل : $1 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ jours}$ ، على محور الترتيب : $1 \text{ cm} \rightarrow 0.1$.
ج/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي و هل يتوافق مع البيان السابق . برر إجابتك .

د/ انطلاقا من البيان ، استنتج قيمة λ ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاعي) المميز للنظير ${}^A_Z Po$.

هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر ${}^A_Z Po$ و احسب قيمته .

التمرين الثالث : (بكالوريا 2011 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 18 على الموقع)

تحتوي دارة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل (الشكل-2) :



- مولد ذي توتر ثابت E .

- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .

- ناقل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$.

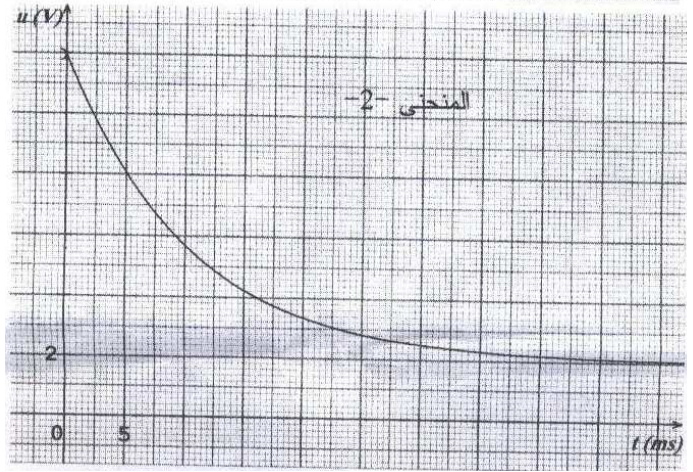
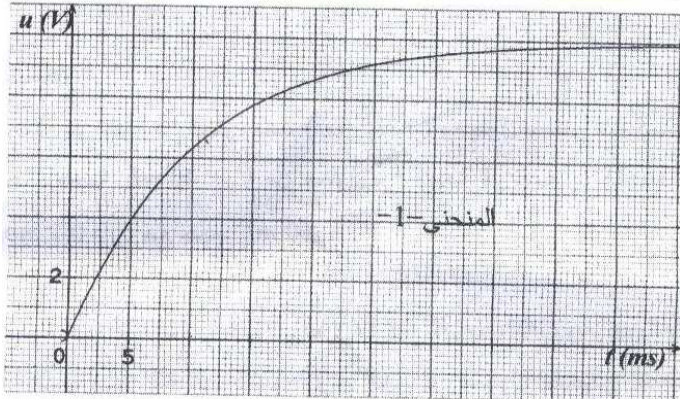
- قاطعة K .

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $u_b(t)$ و الناقل الأومي

$u_R(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

1- أ- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $u_b(t)$ و $u_R(t)$ ؟

ب- نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0 \text{ ms}$ فنشاهد على الشاشة البيانيين الممثلين للتوترين $u_b(t)$ و $u_R(t)$ (الشكل) .



- انسب كل منحنى للتوتر الموافق له . مع التعليل .
2- أ- أثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة تكون من الشكل :

$$\frac{di(t)}{dt} + A i(t) = B$$

- ب- أعط عبارة كل من A و B بدلالة E و L و r و R .

- ج- تحقق من أن العبارة $i(t) = \frac{B}{A} (1 - e^{-At})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية السابقة .

- د- احسب شدة التيار في النظام الدائم I_0 .

- هـ- احسب قيم كل من E و r و τ و L .

- و- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعية .

التمرين الرابع : (بكالوريا 2013 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 10 على الموقع)

نحضر محلول (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH حجمه V ، تركيزه المولي : $C = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، نقيس الناقلية الكهربائية النوعية σ للمحلول (S) في درجة حرارة 25°C فكانت : $\sigma = 16.0 \text{ mS.m}^{-1}$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لانحلال حمض الإيثانويك في الماء .

2- جد عبارة $[H_3O^+_{(aq)}]_f$ في المحلول (S) بدلالة σ ، $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ، $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)$ ، حيث : λ الناقلية النوعية المولية الشاردية ، ثم أحسبه .

3- بين أن قيمة الـ pH للمحلول هي 3.4 .

4- نعاير حجما V_a من المحلول السابق (S) بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي : $C_b = 2.0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.

قبل عملية المعايرة ، كانت النسبة : $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}]} = 41.43 \cdot 10^{-3}$ ، و أثناء المعايرة عند إضافة

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}]} = 1 \quad V_b = 10 \text{ mL}$$

أ- استنتج قيمة ثابت الحموضة للتنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}/\text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)})$.

ب- احسب قيمة V_a .

المعطيات : $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35.0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4.1 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$.

التمرين الخامس : (بكالوريا 2010 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 11 على الموقع)

لدراسة حركة سقوط جسم صلب (S) كتلته m شاقوليا في الهواء ، استعملت كاميرا رقمية (Webcam) ، عولج شريط الفيديو ببرمجية "Avistep" في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على النتائج التالية :

t(ms)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
v(m.s ⁻¹)	0	0.60	0.90	1.02	1.08	1.10	1.12	1.13	1.14	1.14

1- أ/ ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة v بدلالة الزمن : $v = f(t)$.

السلم : $1 \text{ cm} \rightarrow 0.1 \text{ s}$ ، $1 \text{ cm} \rightarrow 0.20 \text{ m/s}^{-1}$.

ب/ عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

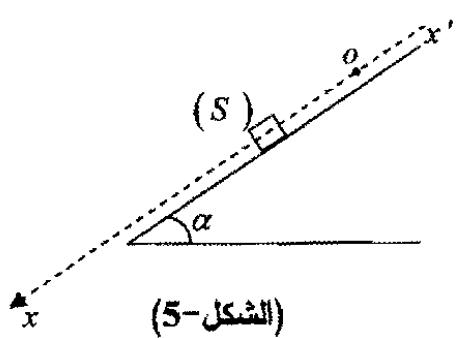
ج/ كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي و دائم ؟

د/ احسب تسارع حركة (S) في اللحظة $t = 0$.

2/ تعطى المعادلة التفاضلية لحركة (S) بالعبارة : $\frac{dv}{dt} + Av = C(1 - \frac{\rho V}{m})$ ، حيث ρ الكتلة الحجمية للهواء ،

V حجم (S) .

أ/ مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة (S) .

التمرين السادس : (بكالوريا 2010 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 24 على الموقع)

(الشكل-5)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100 \text{ g}$ على طول مستو مائل عن

الأفق بزاوية $\alpha = 20^\circ$ وفق المحور $\overline{xx'}$ (الشكل-5) .

قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam) ، و عولج شريط

الفيديو ببرمجية "Aviméca" بجهاز الإعلام الآلي و تحصلنا على

النتائج التالية :

t(s)	0.00	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12
v(m.s ⁻¹)	v_0	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32

1/ أرسم البيان $v = f(t)$.

2/ باعتماد على البيان :

أ/ بين طبيعة حركة (S) و استنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ب/ استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t = 0$.

ج/ احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين : $t_1 = 0.04 \text{ s}$ و $t_2 = 0.08 \text{ s}$.

3/ بفرض أن الاحتكاكات مهملة :

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم أحسب قيمته .

ب/ قارن بين a و a_0 . كيف تبرر الاختلاف ؟

4/ أوجد شدة القوة \vec{f} المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي المائل .

يعطى : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ، $\sin 20^\circ = 0.34$.