الموضـــوع الثاني

التمرين الأول: (04 نقاط)

عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على جمجمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b)مهشمة جزئياً. اقترح العمال فرضيتان:

- يَرَى الفريق الأول أن الجمجمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.
- يَرَى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانجراف التربة والانكسارات الصخرية جمعت الجمجمتين، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين(تقدر الحقبة بـــ 70سنة) .

تَدَخَّلَ فريق ثالث (خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمداً النشاط الإشعاعي للكربون ^{14}C .

علماً بأن المادة الحية يتجدد فيها الكربون ^{14}C المشع لجسيمات (β^-)باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية.

أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة(العينتان متساويتان في الكتلة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجتين على الترتيب : $A_{(a)} = 5000Bq$ و $A_{(b)} = 4500Bq$. علماً أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو $A_0 = 6000Bq$ ، ونصف عمر ^{14}C هو $t_{½} = 5570ans$.

1/ اكتب معادلة تفكك الكربون $^{14}_{6}C$ ، وتعرف على النواة الإبن (غير المثارة) من بين الأنوية التالية:

$^{16}_{8}O$ أو $^{14}_{7}N$ أو $^{19}_{9}F$.

2/ اكتب علاقة النشاط $A(t)$للعينة بدلالة: A_0 , t , $t_{½}$.

3/ كيف حسم الفريق الثالث في القضية ؟

4/ احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14 .

يعطى:

$1u = 931,5MeV \times C^{-2}$ ، $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$ ، $m_P = 1,00728u$

$m_{^{14}_{6}C} = 14,00324\,u$ ، $1eV = 1,6\times10^{-19}J$ ، $m_n = 1,00866u$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يتكون مشروب غازي من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك ذو الصيغة C_6H_5COOH. يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي C_a للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجما قدره $V_a = 50mL$ بعد إزالة غاز CO_2 عن طريق رجه جيدا ويضعه في بيشر ثم يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_b = 1,0\times10^{-1}mol.L^{-1}$.

1- من أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة pH المحلول عند الدرجة $25^{\circ}C$ باستعمال مقياس الـــ pH متر فتمكن من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ (الشكل-1).

باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب- حدّد بيانيا إحداثيي نقطة التكافؤ E.

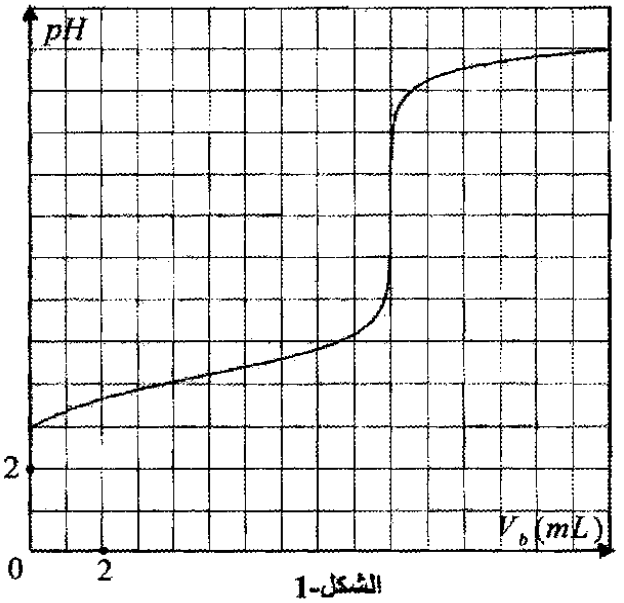
جـ- استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.

2- من أجل حجم $V_b = 10,0\ mL$ لهيدروكسيد الصوديوم المضاف:

أ- انشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب- أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+(aq)\right)$ وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في الوسط التفاعلي مستعينا بجدول التقدم.

3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف المذكورة في الجدول أدناه مع التعليل ؟



الشكل-1

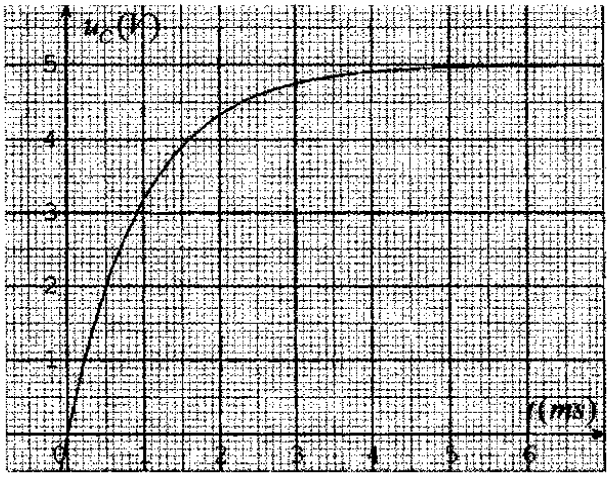
اسم الكاشف	pH مجال التغير اللوني
أحمر الميثيل	6,2 – 4,2
أزرق البروموتيمول	7,6 – 6,0
الفينول فتاليين	10,0 – 8,0

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نحقق دارة كهربائية على التسلسل تتكون من :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$.
- مكثفة سعتها C.
- قاطعة k.

نوصل طرفي المكثفة B, A إلى واجهة دخول لجهاز إعلام آلي وعولجت المعطيات ببرمجية "Microsoft Excel" وتحصلنا على المنحنى البياني: $u_c = u_{AB} = f(t)$ (الشكل-2).



الشكل-2

1/ اقترح مخططاً للدارة موضحاً اتجاه التيار ثم مثل بسهم كلا من التوترين u_R و u_c.

2/ عين قيمة ثابت الزمن τ للدارة وما مدلوله الفيزيائي؟ استنتج قيمة سعة المكثفة C.

3/ احسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدارة للنظام الدائم.

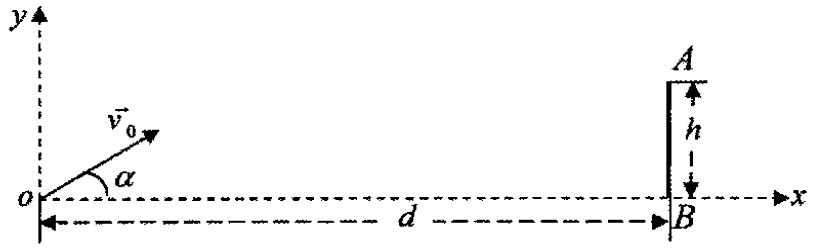
4/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها $C' = 2\,C$، ارسم، كيفياً، في نفس المعلم السابق شكل المنحنى $u_{c'} = g(t)$ الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز. مع التعليل .

التمرين الرابع: (04 نقاط)

نؤخذ $g=10m\times s^{-2}$ ، مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس مهملتان.

لتنفيذ مخالفة خلال مباراة في كرة القدم ، وضع اللاعب الكرة في النقطة O مكان وقوع الخطأ (نعتبر الكرة نقطية) على بعد $d=25m$ من خط المرمى، حيث ارتفاع العارضة الأفقية $h=AB=2,44m$.

يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\alpha=30°$ (الشكل-3).



الشكل-3

1/ ادرس طبيعة حركة الكرة في المعلم $(\overrightarrow{ox}\ ,\ \overrightarrow{oy})$ بأخذ مبدأ الأزمنة لحظة القذف، استنتج معادلة المسار $y=f(x)$.

2/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0$ حتى يُسَجِّلَ الهدف مماسياً للعارضة الأفقية (النقطة A) ؟ ما هي المدة الزمنية المستغرقة ؟ وما هي قيمة سرعتها عند (النقطة A)؟

3/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0'$ حتى يُسَجِّلَ الهدف مماسياً لخط المرمى (النقطة B) ؟

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نأخذ عينة من منظف طبي للجروح عبارة عن سائل يحتوي أساسا على ثنائي اليود $I_2(aq)$ تركيزه المولي C_0.

نضيف إليها قطعة من الزنك $Zn(s)$ فنلاحظ تناقص الشدة اللونية للمنظف.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث، علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:

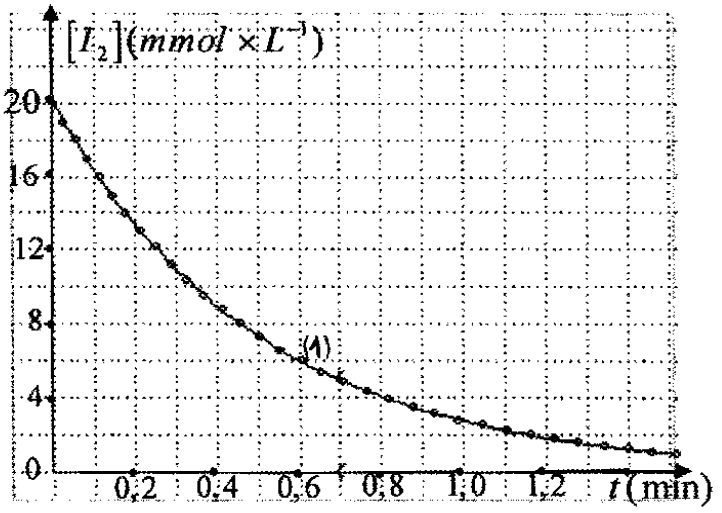
$(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$

2- **التجربة الأولى:** عند درجة الحرارة $20°C$ نضيف إلى حجم $V=50mL$ من المنظف قطعة من Zn ، ونتابع عن طريق المعايرة تغيرات $[I_2(aq)]$ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان $[I_2(aq)]=f(t)$ (الشكل-4).

أ- اقترح بروتوكولا تجريبيا للمعايرة المطلوبة مع رسم الشكل التخطيطي.

ب- عرف السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مبينا طريقة حسابها بيانيا.

جـ- كيف تتطور السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مع الزمن ؟ فسر ذلك .



الشكل-4

3- **التجربة الثانية:** نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة عند الدرجة $20°C$ ، نضعها في حوجلة عيارية سعتها $100mL$ ثم نكمل الحجم بواسطة

الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر ونضيف إلى المحلول قطعة من الزنك.

توقع شكل البيان (2) $[I_2]=g(t)$ وارسمه، كيفيا، في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى. علل.

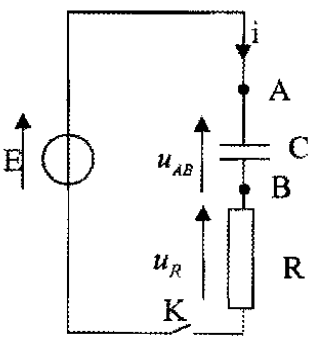
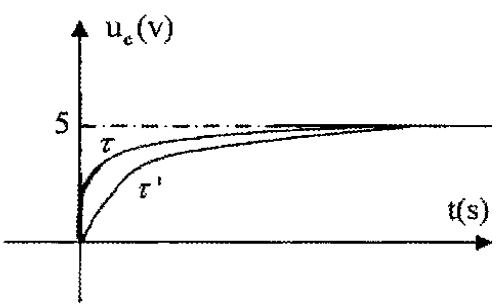
4- **التجربة الثالثة:** نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة، تُرفع درجة الحرارة إلى $80°C$، توقع شكل البيان(3) $[I_2]=h(t)$ وارسمه، كيفيا، في نفس المعلم السابق .

5- ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب؟ ماذا تستنتج؟

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	الموضوع الثاني		
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	1) معادلة التفكك ^{14}C:		
	$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{0}_{-1}e$	0.25	
	$14 = A + 0, \quad A = 14$	0.25	
	$6 = Z - 1, \quad Z = 7$ ، ${}^{A}_{Z}Y = {}^{14}_{7}N$	0.25	01
	$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$	0.25	
	2) علاقة $A(t)$ بدلالة $t_{1/2}, t, A_0$	0.25	
	$A = A_0 e^{-\lambda t}$	0.25	0.75
	$A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$	0.25	
	3)		
	$\ln \frac{A}{A_0} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$		
	$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} . \ln \frac{A_0}{A}$	0.25	
	الفريق الأول: $t_A = \frac{5570}{0.693} \ln \frac{5000}{6000}$	2×0.25	
	$t_A \simeq 1458,57 ans$		1.5
	الفريق الثاني: $t_B = \frac{5570}{0.639} \ln \frac{4500}{6000}$	2×0.25	
	$t_B \simeq 2301,45 \quad ans$		
	$\lvert t_A - t_B \rvert = 842,88 ans$	0.25	
	الجمجمتان لا تنتميان لنفس الحقبة الزمنية.		
	4) $E_l(^{14}_{6}C) = \Delta m C^2$	0.25	
	$E_l(^{14}_{6}C) = ([6 \times 1,00728 + (14-6) \times 1,00866] - 14,00324) C^2 \times \frac{931,5}{C^2}$	0.25	0.75
	$E_l = 102,2 MeV = 102,2 \times 10^6 eV$	0.25	
	التمرين الثاني : (04 نقاط)		
	1-أ/ $C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l)$	0.5	
	ب/ نقطة التكافؤ : $E(10mL ; 8)$		
	تحدد E بيانيا باستعمال طريقة المماسات المتوازية.	0.5	1.5

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	جـ/ عند التكافؤ : $C_aV_a = C_bV_{bE}$ ومنه: $C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a}$	0.25	
	$C_a = 2,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$	0.25	
	2-أ-جدول التقدم:		

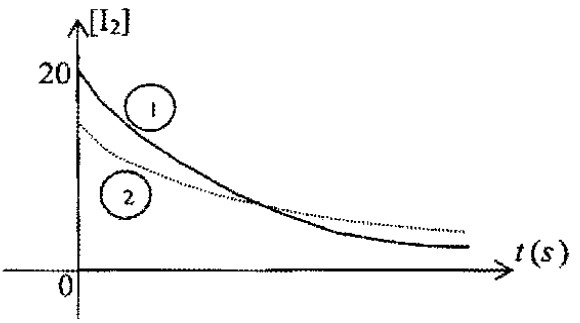
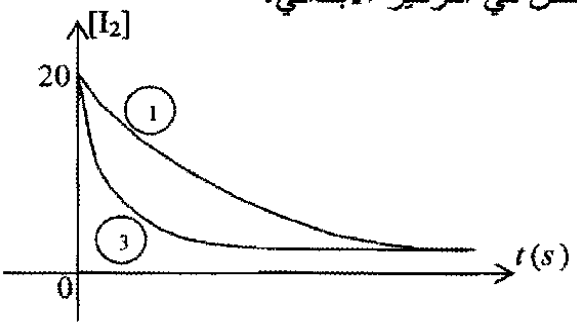
المعادلة	$C_6H_5COOH(aq)$ +	$HO^-(aq)$ =	$C_6H_5COO^-(aq)$ +	$H_2O(l)$
بزيادة	$C_aV_a = 10^{-3}mol$	$C_bV_b = 10^{-3}mol$	0	
بزيادة	$10^{-3} - x_E$	$10^{-3} - x_E$	x_E	

		0.5	
	ب- حساب كمية مادة كل من H_3O^+ و C_6H_5COOH عند التكافؤ:		
	$n_{(H_3O^+)} = 10^{-pH}\times(V_a+V_b) = 10^{-8}\times(50+10)10^{-3}$	0.25	02
	$n_{(H_3O^+)} = 6\times10^{-10}mol$	0.25	
	$n_{(HO^-)} = 10^{(8-14)}\times(50+10)10^{-3}$	0.25	
	$n_{(HO^-)} = 6\times10^{-8}mol \Leftrightarrow 10^{-3} - x_E = 6\times10^{-8} \Rightarrow x_E = 10^{-3}mol$	0.25	
	$n_{(C_6H_5COOH_{(aq)})} = C_aV_a - x_E = 10^{-3} - x_E = 0$	2×0.25	
	* تقبل الإجابة عند ذكر تفاعل المعايرة تام وبالتالي $n_{(C_6H_5COOH)} = 0$		
	4- الكاشف المناسب هو فينول فتالين لأن مجال تغيره اللوني يحوي قيمة pH نقطة التكافؤ.	0.5	0.5
	التمرين الثالث (04 نقاط)		
	1 مخطط الدارة:	0.75	0.75
		0.5	
	2) ثابت الزمن من البيان $\tau = 1ms$ وهو الزمن اللازم لتشحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها العظمى.	0.5	1.5
	سعة المكثفة $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100}$	0.5	
	$C = 10^{-5}F = 10\mu F$		
	3) شحن المكثفة عند النظام الدائم: $Q_{max} = q_0 = E.C$	2×0.25	0.5
	$q_0 = 5.10^{-5}Coulomb$		
	4) شكل المنحنى	0.5	1.25
			
	التعليل: $\tau' = 2\tau \Leftarrow \begin{matrix}\tau = RC \\ \tau' = 2RC\end{matrix}$	0.75	

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب(ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	التمرين الرابع (04 نقاط)		
	1- القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$	0.25	
	$\vec{P} = m.\vec{a}$		
	على $(\overrightarrow{ox})$: $a_x = 0 \Leftarrow$ ح.م.منتظمة معادلتها: $x = v_0 \cos\alpha.t$	0.25	2.5
	على $(\overrightarrow{oy})$: $a_y = -g \Leftarrow$ ح.م.م. بإنتظام معادلتها: $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha t$	3×0.25	
	معادلة المسار : $y = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha.x$ وهو عبارة عن قطع مكافئ.	3×0.25	
	2- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = h$	0.5	
	$h = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2\alpha}d^2 + \tan\alpha.d$	0.25	
	بالتعويض نجد: $v_0 \simeq 18,6ms^{-1}$	0.25	01
	$x = v_0 \cos\alpha t = d$		
	$t = 1,55s$	2×0.25	
	$v_A = \sqrt{(v_0 \cos\alpha)^2 + (-gt + v_0 \sin\alpha)^2}$		
	$v_A = 17,26m.s^{-1}$		
	3- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = 0$		
	$0 = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2\alpha}d^2 + \tan\alpha.d$	0.25	0.5
	$v_0{}' = 17ms^{-1}$	0.25	
	التمرين التجريبي: (04 نقاط).		
	1-		
	$Zn(s) = Zn^{2+}(aq) + 2e^-$		
	$I_2(aq) + 2e^- = 2I^-(aq)$	0.25	
	$Zn(s) + I_2(aq) = Zn^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$	0.25 0.25	0.75
	2- أ) البروتوكول التجريبي: المواد والأدوات وطريقة العمل والرسم.		
	ب) تعريف السرعة الحجمية: هي سرعة التفاعل من أجل وحدة الحجم للوسط التفاعلي.	0.5	
	$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$	0.25	
	$v = -\frac{d[I_2]}{dt}$	0.25	1.75
	تحسب السرعة بيانيا بميل المماس للمنحنى في كل لحظة t .	0.25	
	ج) السرعة الحجمية تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص التركيز وبالتالي نقص الاصطدامات الفعالة .	0.5	

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	3- شكل المنحنى :  السرعة عند $t = 0$ أقل من السرعة في التجربة (1) عند نفس اللحظة بسبب التناقص في التركيز الابتدائي.	0.5	0.5
	4-  	0.5	0.5
	5- العوامل الحركية هي : - التركيز المولي للمتفاعلات. - درجة الحرارة	0.5	0.5