ثانوية التعالبية — المستوى : علوم تجربية

المدة :3 سا

اختبار الفصل الثاني في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

الماء الأكسيجيني عبارة عن مطهر، أي مادة تقي من التهاب الأنسجة الحية بالقضاء على المكروبات بواسطة الأكسدة. تحتوي على جزيئات الماء الأكسيجيني H_2O_2 التي تستطيع أن تؤكسد شوارد الترترات ذات الصيغة الكيميائية $C_4H_4O_6^{2-}$ وفق المعادلة الكيميائية : $5H_2O_{2(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} + C_4H_4O^{2-}_{6(aq)} = 10H_2O_{(l)} + 4CO_{2(g)}$. نعتبر التحول تاما في التمرين.

لتحقيق هذا التحول الكيميائي، نمزج محلول ماء أكسيجيني تركيزه C_1 وحجمه V_1 مع ملح يحتوي على شوارد الترترات تركيزه C_2 وحجمه V_2 ، في درجة حرارة $20°C$. ثم نحمض المزيج المتفاعل قليلا. نفترض أن التحول الكيميائي يحدث في حجم ثابت. يستغرق هذا التحول الكيميائي عدة أسابيع.

1 * أ * أكمل جدول تقدم التفاعل للجملة الكيميائية حيث $n_1 < 5n_2$:

المعادلة	$5H_2O_{2(aq)} + C_4H_4O^{2-}_{6(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = 10H_2O_{(l)} + 4CO_{2(g)}$					
حالة النظام	التقدم (mol)	كمية المادة (بـ mol)				
الحالة الابتدائية	0	n_1	n_2	بالزيادة	بالزيادة	0
الحالة الانتقالية	x		$n_2 - x$	بالزيادة	بالزيادة	$4x$
الحالة النهائية		0		بالزيادة	بالزيادة	

ب * لماذا يجب أن يكون الوسط حمضيا قليلا ؟

ج * أعط شكل المنحني الذي يمثل تركيز الماء الأكسيجيني بدلالة الزمن. علل خيارك.

2 * **دراسة السرعة الحجمية للتفاعل**

أ * عرف السرعة الحجمية v للتفاعل بدلالة التقدم x.

ب * بين أن عبارة هذه السرعة الحجمية v بدلالة تركيز الماء الأكسيجيني $[H_2O_2]$ هي $v = -\frac{1}{5}\frac{d[H_2O_2]}{dt}$.

ج * كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن ؟ علل إجابتك بيانيا وبدون حساب. لماذا تتعرض لمثل هذا التطور ؟

التمرين الثاني:

1- ليكن التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة العامة التالية: $^{A_1}_{Z_1}X_1 \rightarrow {}^{A_2}_{Z_2}X_2 + {}^{A_3}_{Z_3}X_3$

1.1- اكتب قوانين الانحفاظ في هذه الحالة

2.1- اكتب عبارة الطاقة المحررة من هذا التفاعل E_{lib}

3.1- أثبت أن الفرق بين طاقات الربط للمتفاعلات والنواتج يساوي الطاقة المحررة من هذا التفاعل حيث يكون:

$$E_l(X_2) + E_l(X_3) - E_l(X_1) = E_{lib}$$

2- نعتبر تحول انشطار نواة اليورانيوم 235 المنمذج بالمعادلة التالية: $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{95}_{40}Zr + {}^{138}_{z}Te + x\,{}^1_0n$

1.2- أكمل المعادلة بتعيين العددين x و z

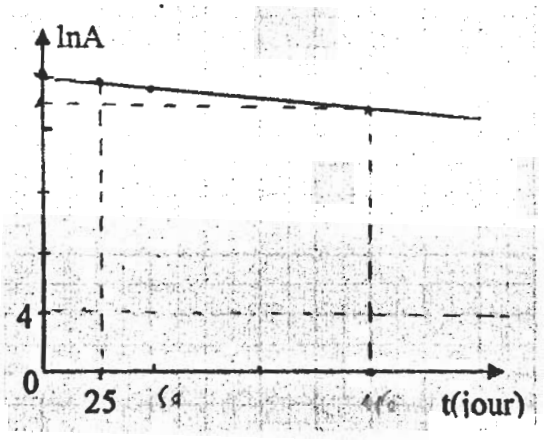
2.2- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التحول

تعطى: $E_l(\ ) = 1783,5MeV\ {}^{235}_{92}U$ ، $E_l(\ ) = 821MeV\ {}^{95}_{40}Zr$ ، $E_l(\ ) = 1139MeV\ {}^{138}_{z}Te$

3- إن نواة الزيركونيوم Zr الناتجة عن هذا الانشطار غير مستقرة حيث تتفكك بإصدار أشعة β^- معطية نواة نيوبيوم Nb

1.3- إكتب معادلة التفكك لنواة Zr

2.3- نريد تعيين زمن نصف العمر للزيركونيوم ${}^{95}_{40}Zr$ ، من أجل ذلك نقيس بواسطة عداد جيجر النشاط الإشعاعي A لعينة تحتوي على أنوية ${}^{95}_{40}Zr$ ، وبواسطة برنامج ملائم للإعلام الآلي حصلنا على المنحنى $\ln A(t) = f(t)$



أ - عرف زمن نصف العمر لنواة

ب- اعط عبارة $A(t)$ النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t بدلالة A_0 و t و λ ثابت النشاط الإشعاعي

جـ- بين أن $\ln A(t) = at + b$ ، ماذا يمثل كل من a و b ؟

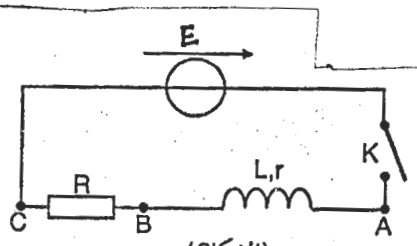
د - أوجد من المنحنى ثابت النشاط الإشعاعي λ

هـ- احسب زمن نصف العمر للزيركونيوم ${}^{95}_{40}Zr$

التمرين الثالث

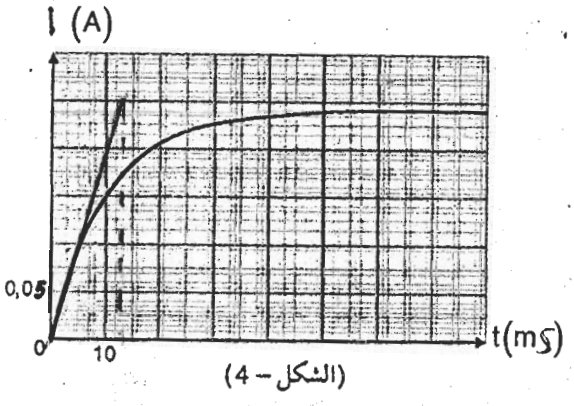
تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل

وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r ، ناقل أومي مقاومة $R = 17,2\ \Omega$ ، مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6,00\ V$ ، قاطعة كهربائية K (شكل - 3 -)



(الشكل3)

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن و مشاهدة البيان $i = f(t)$ (شكل -4-)



(الشكل – 4)

1- بالاعتماد على البيان

أ/ استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، و قيمة ثابت الزمن τ للدارة

ب/ أحسب كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة

2- في النظام الانتقالي

أ/ بتطبيق قانون التوترات، أثبت أن: $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$

حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم.

ب/ بين أن حل المعادلة هو من الشكل: $i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

3- نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة و بمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم τ ، ثابت الزمن للدارة، لنحصل على جدول القياسات التالي

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,

أ/ أرسم البيان $L = h(\tau)$

ب/ أكتب معادلة البيان

ج/ استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r. هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال- ب؟

التمرين الرابع :

الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية هي $C_nH_{2n+1}COOH$

لتحضير محلول (S_A) لحمض كربوكسيلي نذيب في الماء المقطر كتلة $m = 450\ mg$ من هذا الحمض النقي ونضيف اليه الماء المقطر للحصول على $V_0 = 500\ ml$ من هذا المحلول .

ناخذ حجما $V_A = 10\ ml$ من المحلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}\ mol/l$.

نحصل على التكافؤ حمض _ اساس عند إضافة حجم $V_B = 15\ ml$ من المحلول (S_B) .

1- تحديد الصيغة الإجمالية للحمض الكربوكسيلي :

أ / أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب/ أحسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ، ثم بين ان الصيغة الإجمالية له هي CH_3COOH .

2- تحديد الـ PK_{A1} للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

نأخذ حجما V من المحلول (S_A) ونقيس الـ PH عند $25^0\ C$ فنجد $PH = 3,3$.

أ/ إعتمادا على جدول التقدم لتطور المجموعة ، عبر عن التقدم النهائي χ_f لتفاعل الحمض مع الماء بدلالة V و PH ، ثم اثبت أن

$$\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = -1 + C_A.10^{pH}$$

حيث $[CH_3COOH]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ كيميائيين عند التوازن .

ب/ استنتج قيمة PK_{A1} .

3- دراسة تفاعل الحمض CH_3COOH مع الأساس NH_3

نأخذ من المحلول (S_A) حجما يحتوي على كمية المادة الإبتدائية $n_i\ (CH_3COOH) = n_0 = 3\ .\ 10^{-4}\ mol$

ونضيف اليه حجما من محلول الامونياك يحتوي على نفس كمية المادة الإبتدائية $n_i\ (NH_3) = n_0$ 0

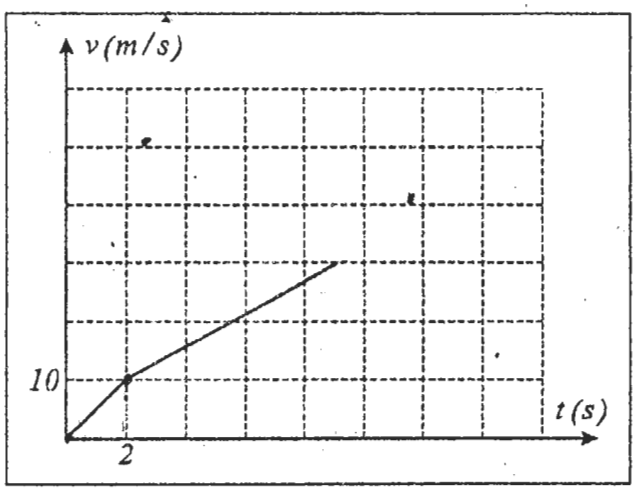
أ/ اكتب معادلة التفاعل الحادث بين CH_3COOH و NH_3 .

ب/ احسب ثابت التوازن k المقرونة مع معادلة التفاعل .

$PK_{A2}\ (NH_4^+ / NH_3) = 9,2$

$M\ (O) = 16\ g/mol$, $M\ (C) = 12\ g/mol$, $M\ (H) = 1\ g/mol$

التمرين الخامس

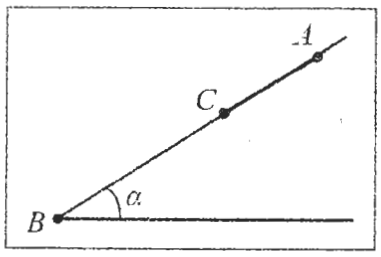


ينزلق جسم صلب (S) يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m = 900g$ ، على منحدر ACB. تقع النقطة A على أعلى مستو مائل بزاوية $\alpha = 30°$ عن الأفق. يسمح تجهيز مناسب بقياس السرعة v لمركز عطالة الجسم الصلب (S) خلال لحظات مختلفة أثناء الحركة.

إليك المنحنى $v = f(t)$:

1 * ماذا يمثل معامل توجيه المستقيم لكل طور من طوري الحركة ؟

2 باستغلال البيان، استنتج المسافة المقطوعة خلال كل طور (AC و CB).



3 في أحد الطورين، تكون لقوى الاحتكاك مفعول على حركة الجسم الصلب (S).
ما هو هذا الطور مع التعليل ؟

4 نعتبر أن قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة ثابتة وتعاكس اتجاه حركة (S). بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، استنتج العبارة الحرفية لقوة الاحتكاك f بدلالة m، g، α و a، حيث a تسارع الجسم (S). احسب قيمتها.

5 استنتج المعادلتين $v(t)$ و $x(t)$ ، علما بأن عند $t=0$ يكون الجسم (S) عند النقطة A ، وهذا خلال الطور الأول.

المعطيات : $g = 10m.s^{-2}$.

من طرف التلميذ : وليد زهوت .

بالتوفيق

أساتذة مادة العلوم الفيزيائية