Nafouz

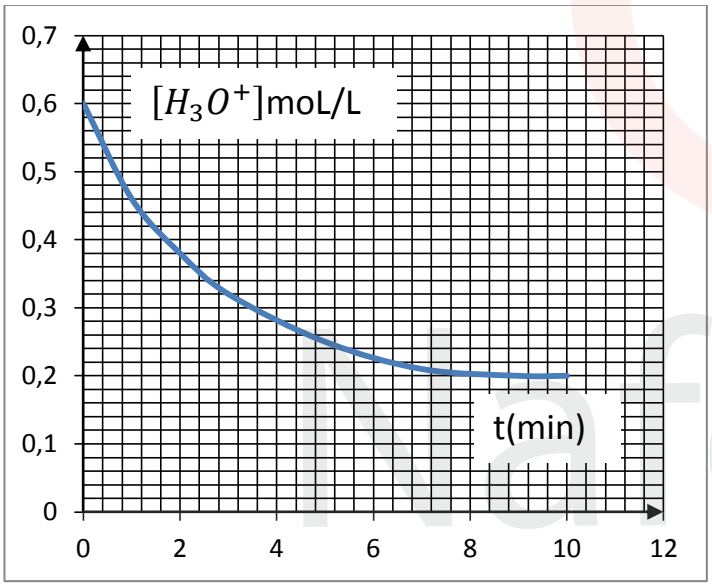
على المترشح أن يختار موضوعا واحدا

الموضوع الأول

التمرينالأول:(4نقاط)

لدراسة التحول الحادث بين معدن المغنيزيوم ومحلول حمض كلور الماء ندخل كتلة $m = 0.243g$ من معدن المغنيزيوم Mg في بيشر به محلول حمض كلورالماء$(H_3O^+ + Cl^-)$ حجمه$V = 50ml$ وتركيزهالمولي C

التحول الكيميائي الحادث منمذج بالتفاعل$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O$



1/ أكتب المعادلتين النصفيتين أكسدة- إرجاع .

2/ عين الثنائيتين (OX/Red)

عند الدرجة 20°C نتابع تغيرات $[H_3O^+]$ بدلالة الزمن

فنحصل على البيان $[H_3O^+] = f(t)$. الشكل(1)

1/ إستنتج من البيان التركيز C لمحلول $(H_3O^+ + Cl^-)$.

2/ أنجز جدول تقدم التفاعل السابق مع تحديد المتفاعل المحدد .

3/ عرف زمن نصف التفاعل وحدده بيانيا .

4/ عرف السرعة الحجمية للتفاعل وأكتب عبارتها بدلالة $[H_3O^+]$ وأحسب قيمتها عند $t = 4\ min$

5/ إذا أجرينا التجربة السابقة عند الدرجة $= 60°C$: 4/1

* أرسم كيفيا البيان $[H_3O^+] = g(t)$وفسر مجهريا تطورالسرعة الحجمية للتفاعل .

تعطى : $M(Mg) = 24g/mol$.

Nafouz

التمرين الثاني:(4نقاط)

تفاعل الاندماج الأكثر توقعا في المستقبل هو تفاعل إندماج نواتي الهيدروجين $\mathbf{{}_1^2H}$الدوتيريومو $\mathbf{{}_1^3H}$التريتيوم

فينتج نيترون ونواة $\mathbf{{}_Z^AX}$.

1/ عرف مايلي :نظائر عنصر - تفاعل الإندماج .

2/ أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مع تحديد النواة $\mathbf{{}_Z^AX}$.

3/ أحسب بوحدة MEV الطاقة المحررة من إندماج نواة من ${}_1^2H$ مع نواة من ${}_1^3H$.

4/ تحقق أن عدد الأنوية في $1g$ من الدوتيريوم هو $3 \times 10^{23} noiyou$وهو نفس العدد في $1.5g$ من التريتيوم .

5/ أحسب الطاقة المحررة بالجول عند إستعمال$1g$ من ${}_1^2H$ و $1.5g$ من ${}_1^3H$ أي $2.5g$ من (${}_1^3H{}_1^2H +$)

6/ من أهداف مشروع $ITER$ إنتاج الطاقة الكهربائية بتفاعلات الإندماج بدلا من تفاعلات الإنشطار .

- إشرح فوائد تفاعلات الاندماج النووي .

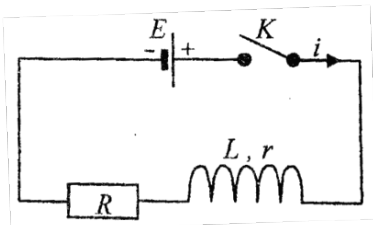
يعطى: $m({}_1^3H) = 3.0155u \quad m({}_1^2H) = 2.01355u \quad m({}_0^1n) = 1.00866u \; ; \; C = 3 \times 10^8 m/s$

$m({}_Z^AX) = 4.0015u \quad ; 1u = 931.5 Mev/c^2 \quad ; N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$1Mev = 1.6 \times 10^{-13} j$

التمرين الثالث : (4نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية المكونة من ناقل أمي مقاومته $R = 50\Omega$, وشيعة تحريضية ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 15\Omega$ ومولد توتره ثابت $E = 6V$. (أنظر الشكل -1-)

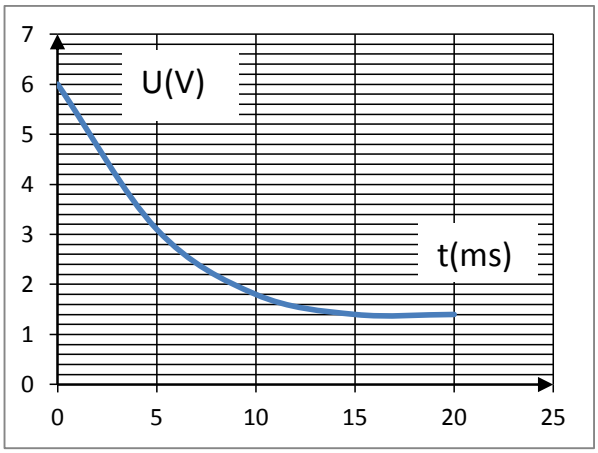


بإستعمال راسم إهتزاز ذو ذاكرة تحصلنا البيان (الشكل -2-) .

1/ أ)- بين على الشكل (1) أسهم التوترات الكهربائية $\mathbf{U_L}$و $\mathbf{U_R}$.

الشكل -1-

Nafouz



(الشكل-2-)

ب) – بين كيف يربط راسم الإهتزاز للحصول على البيان (الشكل-2-)

2/ أ) – بتطبيق قانون جمع التوترات بينأن المعادلة التفاضلية

بدلالة شدة التيار تكتب بالشكل: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$ حيث

حلها من الشكل : $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$.

ب) - أعط عبارة τ وبين أنه متجانس مع الزمن .

ج) –إعتمادا على البيان إستنتج قيمة كل من τ , L و I_0 .

3/ أكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة وأحسب قيمتها عند اللحظة $t = \tau$.

4/ أرسم على نفس المعلم المنحنيين الممثلين لتطور التوتر السابق في الحالتين :

- الحالة الاولى :إستبدال الوشيعة بأخرى لها نفس Lومقاومتها مهملة .
- الحالة الثانية : إستبدال الوشيعة بأخرى لها نفس المقاومة r وذاتيتها مهملة .

التمرين الرابع :(4نقاط)

نحضر محلولا مائيا (S) لحمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه المولي $C = 10^{-2} mol/l$ بإذابة كتلة m من حمض الميثانويك النقي في $100ml$ من الماء المقطر .

1/ أ)- أحسب الكتلة m .

ب) – أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الميثانويكمع الماء وأنجز جدول التقدم .

2/ نقيس عند التوازن وفي الدرجة 25°C الناقلية النوعية للمحلول فنجدها $\delta = 5 \times 10^{-2} S/m$.

أ) - أحسب τ_f : النسبة النهائية لتقدم التفاعل ؟ ماذا تستنتج .

ب) – أحسب PH محلول حمض الميثانويك .

3/ أ) –بين أن عبارة Q_{req} عند عند التوازن يمكن كتابتها بالشكل: $Q_{req} = \frac{X_{max} \cdot \tau_f^2}{V(1-\tau_f)}$

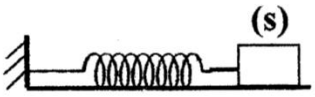
ب) – أحسب قيمة Q_{req} وقارنها مع قيمة Ka للثنائية ($HCOOH/HCOO^-$).

المعطيات: $\lambda_{H_3O^+} = 35ms.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{HCOO^-} = 5.46ms.m^2.mol^{-1}$

$Ka = 1.8 \times 10^{-4}$; $M(HCOOH) = 46g/mol$

التمرين الخامس : (4نقاط)

نثبت نهاية نابض مرن وأفقي ثابت مرونته K والنهاية الأخرى مثبت بها جسم(S) كتلته m ينتقل أفقيا على طاولة نضد هوائي (أنظر الشكل -1-) .



نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه في إتجاه تمدد النابض

(يعتبر هذا الإتجاه موجب)بـ $\boldsymbol{2Cm}$ ونتركه بدون سرعة إبتدائيةالشكل-1-

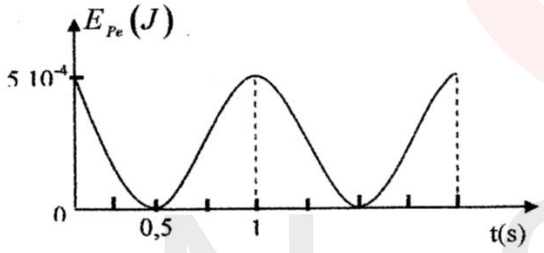
عند اللحظة $t = 0$.

1) مثل على الشكل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) .

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن, أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

3) يمثل المنحنى (الشكل-2-)مخطط تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $\boldsymbol{E_{pe} = f(t)}$

إعتمادا على هذا المخطط :



أ)- أحسب دور الحركة .

ب)- أحسب ثابت مرونة النابض وكتلة الجسم(S) .

ج)- أكتب المعادلة الزمنية $\boldsymbol{x(t) = f(t)}$ للحركة .

د)- مثل مخطط الحركة .الشكل-2-

بالتوفيق

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (4نقاط)

يتواصل النحل فيما بينه بعدة طرق من بينها إرسال مركبات في الهواء تسمى الفيرومونات ($Les\ phèromones$)

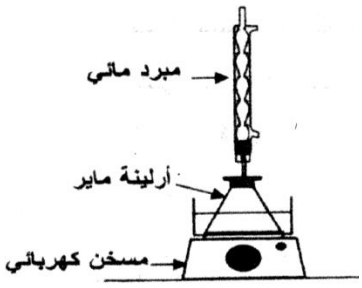
أحد هذه المركبات هو فيرومون يستعمل للتحذير من الخطر ,نرمز له بالرمز (P) تمكنا من تركيبه إنطلاقا من حمض كربوكسيلي (A) وكحول (B) .

الصيغة نصف المفصلة لهذ الفيرومون $CH_3 - C - O - CH_2 - CH_2 - CH - CH_3$

من أجل ذلك مزجنا في أرلينة ماير حجما $V_A = 14.3ml$

من الحمض Aوكتلة $m_B = 22g$ من الكحول Bمع $1ml$ من حمض الكبريت المركز

بسدادة متصلة بمبرد ثم نضعها في حمام مائي حرارته 100°C .



إن 4 ساعات من التسخين هي مدة كافية لوصول التحول الكيميائي إلى حالته النهائية

عندها نفصل المركب (P) عن المزيج فنجد أن كتلته $m_P = 21.7g$.

معطيات:

المركب	الكتلة المولية الجزيئية (g/mol)	الكتلة الحجمية (g/ml)
Acide(A)	60	1.05
Alcool(B)	88	0.81
Eau	18	1.00
Phèromone(p)	130	0.87

1/ أ) – أحسب الكمية الإبتدائية n_{A0} و n_{B0} لكل من الحمض A والكحول B .

ب) – أذكر أهم الخصائص التي تميز هذا التحول .

د) – ما أهمية التسخين المرتد .

2/ أ) – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث وأعط إسم الفيرومون (P) .

ب) – أنشىء جدول التقدم .

3/ أ) – أحسب مردود التفاعل .

ب) – أكتب عبارة ثابت التوازن K بدلالة n_{A0} , n_{B0} و x_f ثم أحسب قيمته .

4/ عند حالة التوازن نظيف للمزيج $0.25mol$ من الحمض A .

* حدد جهة تطور الجملة الكيميائية ؟علل حسابيا .

* أذكر الطرق المتبعة لتحسين مردود التفاعل .

<u>التمرين الثاني :(4نقاط)</u>

تطور الطب كثيرا عندما بدأ بإستخدام التحولات النووية في تشخيص ومعالجة بعض الأمراض .من بين العناصر المشعة المستعملة في علاج إلتهاب المفاصل نجد الرينيوم **186** وهو نظير مشع لـ β^- وزمن نصف حياته $t_{1/2} = 3.7jours$

1/ - أ) - ماهي الجسيمة الصادرة من نواة الرينيوم أثناء التفكك .

ب) – كيف تفسر خروج هذه الجسيمة من النواة.

2/ - أكتب معادلة تفكك الرينيوم $^{186}_{Z}Re$ حيث ينتج نظير الأوسميوم $^{A}_{76}Os$ مع تحديد قيمتي A و Z علما أن النواة الناتجة ليست في حالة مثارة .

3/ يستعمل الرينيوم 186 في محلول قابل للحقن حجمه $10ml$ وله نشاط إشعاعي $A_0 = 37 \times 10^8 Bq$ لحظة خروجه من المخبر والتي نعتبرها اللحظة $t = 0$.

أ) – أكتب قانون التناقص الإشعاعي $N(t)$.

ب) – بين أن النشاط الإشعاعي $A(t)$ متناسب طردا مع عدد الأنوية المشعة $N(t)$.

ج) – أحسب الكتلة m_0 للرينيوم **186** والموجودة في المحلول لحظة خروجه من المخبر.

4/ أحضر إلى المستشفى محلول من الرينيوم بعد مرور $3.7jours$ من لحظة خروجه من المخبر بهدف حقنه في كتف مريض .

أ) – ماهي قيمة النشاط الإشعاعي A_1 لهذا المحلول لحظة إحضاره إلى المستشفى .

ب) – يحتاج هذا المريض إلى نشاط إشعاعي قدره $A_2 = 7 \times 10^7 Bq$ فقط .

* - ماهو الحجم V من المحلول الذي أحضر إلى المستشفى والواجب إستعماله .

يعطى : الكتلة المولية الذرية للرينيوم: $M = 186g/mol$

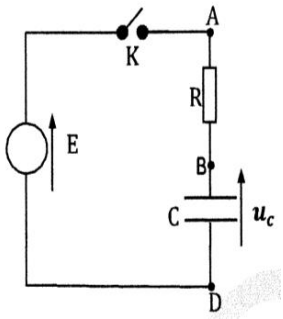
Nafouz

التمرين الثالث: (4 نقاط)

نحقق دارة كهربائية تتكون من مولد لتوترثابت E ومكثفة غير مشحونة سعتها C

وناقل أومي مقاومته $\boldsymbol{R = 80\Omega}$ وقاطعة K (الشكل-1) .نغلق القاطعة في اللحظة t= 0 .

1/ أ) – حدد على الدارة شحنة كل لبوس وجهة التيار الكهربائي .



الشكل-1-

/2 – بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية

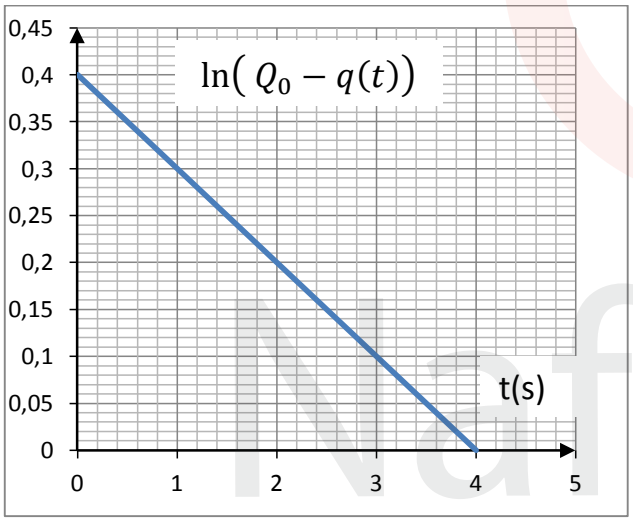
التي تحققها الشحنة $\boldsymbol{q(t)}$ هي من **الشكل** $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}.q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$

حيث Q_0 : الشحنة الأعظمية للمكثفة .

/3 بين أن العبارة $\boldsymbol{q(t) = Q_0(1 - e^{-t/\tau})}$ هي حل للمعادلة التفاضلية.

/4 يمثل المنحنى البياني (الشكل-2-) تغيرات :

$\boldsymbol{\ln(Q_0 - q(t)) = f(t)}$ حيث $q(t)$ تقدر بـ (C) .



الشكل-2-

أ) – أكتب العبارة البيانية .

ب) – عبر عن $\ln(Q_0 - q(t))$ بدلالة $\boldsymbol{Q_0}$; $\boldsymbol{\tau}$ و $\boldsymbol{t}$.

ج) – عين بيانيا قيمة كل من Q_0 و τ .

د)- أكتب عبارة τ وإستنتج سعة المكثفة C .

هـ)- أكتب عبارة الشحنة الأعظمية للمكثفة Q_0 وإستنتج قيمة E.

التمرين الرابع: (4نقاط)

الخل التجاري هو عبارة عن المحلول المائي لحمض الإيثانويك (حمض الخل) صيغته الكيميائية $\boldsymbol{CH_3 - COOH}$

يتميز الخل بدرجة الحموضة والتي تمثل كتلة حمض الخل النقي الموجودة في 100 من الخل التجاري .

البطاقة اللاصقة ($pictogramme$) لأحد القارورات تحمل بعض الموصفات منها العلامة المسجلة 6° .

أراد أستاذ مع أشباله في حصة للأعمال المخبرية المخصصة لمعايرة حمض بأساس التأكد من درجة الحموضة (6°).

طلب الاستاذ من أشباله القيام بتجربتين :

- **التجربة الأولى** : تخفيف الخل التجاري 100مرة بإستخدام الزجاجيات :

كؤوس بيشر : $50ml$, $100ml$, $200ml$

حوجلات عيارية : $100ml$,$200ml$, $500ml$, $1000ml$

ماصات عيارية : $50ml$, $10ml$, $20ml$

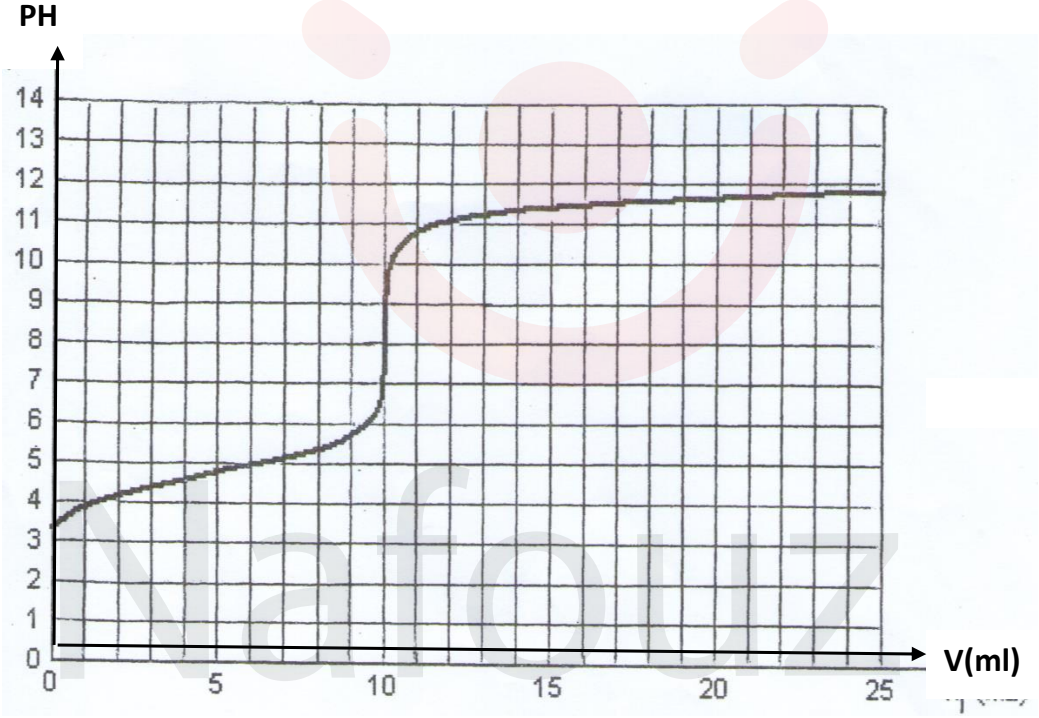
* إشرح البروتكول التجريبي لهذه العملية محددا الزجاجيات المستعملة بدقة .

- **التجربة الثانية :**

إجراء معايرة للخل الممدد بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 2 \times 10^{-2} mol/l$.

وضع أحد الاشبال في كأس بيشر $V_a = 20ml$ من الخل الممدد تركيزه المولي C_a .

إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+ ; OH^-) تدريجيا وقياس قيمة pH المزيج بعد كل إضافة سمح برسم المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ (أنظر الشكل) .



1) أكتب معادلة التفاعل الحادث بين الحمض $CH_3 - COOH$ و شوارد الهيدروكسيل OH^- .

2) أ- عين إحداثيات نقطة التكافؤ .

ب- أحسب التركيز المولي C_a للخل الممدد .

ج – إستنتج التركيز المولي C_0 للخل التجاري وتأكد من العلامة المسجلة (6°).

3) عين الصفة الغالبة في الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) عند إضافة $V_b = 6ml$

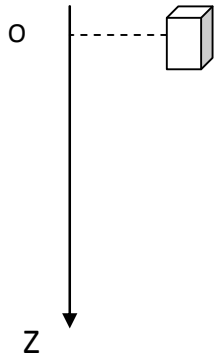
4) أحسب ثابت الحموضة Ka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

تعطى : $M(\ CH_3COOH) = 60g/mol$, الكثافة $d = 1.05$

التمرين الخامس: (4 نقاط)

يترك طرد من مروحية مستقرة على إرتفاع H من سطح الأرض ليسقط في الهواء في اللحظة t =0 إنطلاقا من النقطة O مبدأ الإحداثيات بدون سرعة إبتدائية .

كتلة الطرد $m = 84Kg$ وحجم الهواء المزاح من قبل الطرد في كل لحظة t هو $V = 70l$ والكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.3Kg/m^3$.



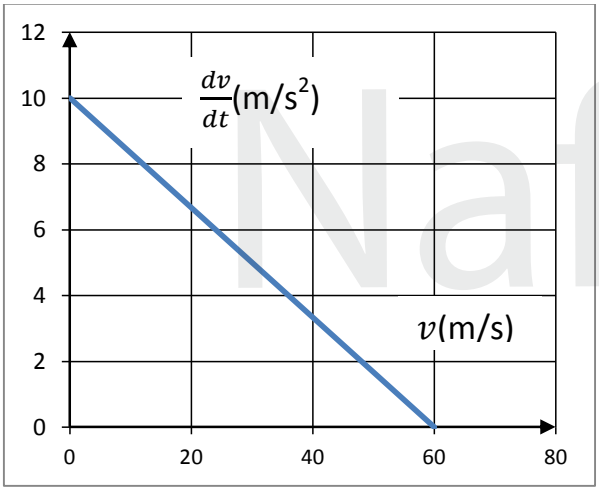
1/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الطرد .

2/ أ) – ماهي خصائص قوة دافعة أرخميدس .

ب)- هل يمكن إهمال هذه القوة أمام ثقل الطرد ؟

3/ يطبق الهواء قوة إحتكاك تعطى بالعلاقة $\vec{f} = -k.\vec{v}$.

أ)- بإهمال دافعة أرخميدس ,بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب من الشكل $\frac{dv}{dt} = A.v + B$



حيث A و B ثابتان يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة k , g و m .

ب) – بإستعمال التحليل البعدي حدد وحدة المقدارين A و B .

4/ الدراسة التجريبية سمحت بالحصول

على البيان التالي : $\frac{dv}{dt} = f(v)$.

* - إستنتج من البيان قيمة الجاذبية الأرضية g وقيمة الثابت k .

5/ أحسب السرعة الحدية v_{lim} للطرد

وطاقته الحركية في النظام الدائم .

الموضوع الأول

الإجابة النموذجية	العلامة
التمرين الأول (4ن)	
* كتابة المعادلات النصفية	
1) $Mg = Mg^{2+} + 2é$ (Mg^{2+} / Mg)	0.25+0.25
2) $2H_3O^+ + 2é = 2H_2O + H_2$ (H_3O^+ / H_2)	0.25+0.25
* إستنتاج C : من البيان $C = [H_3O^+]_0 = 0.6mol/l$	0.25
* جدول التقدم	

المعادلة	التقدم	Mg	$2H_3O^+$	$2H_2O$	Mg^{2+}	H_2
ح.إ	0	0.01	0.03	بزيادة	0	0
ح.و	X	0.01-x	0.03-2x	//	x	x
ح.ن	x_f	0.01-x_f	0.03-2x_f	//	x_f	x_f

0.25

* المتفاعل المحد : من المنحنى المتفاعل المحد هو Mg — 0.25

* تعريف $t_{1/2}$ هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي . — 0.25

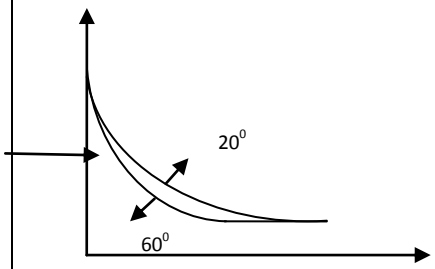
* تعيينه من البيان : $t_{1/2} = 1.6min$ — 0.5

* تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم. $v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ — 0.25

* عبارة السرعة الحجمية : $v = -\frac{1}{2}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$ — 0.25

* حساب السرعة الحجمية عند $t = 4min$ $v = 1.87 \times 10^{-2} mol/l.min$ — 0.25

* التفسير المجهري : عند رفع درجة الحرارة تزداد الإصطداماتالفعالة بين الأفراد الكيميائية وبالتالي تزداد سرعة التفاعل . — 0.5



0.25

Nafouz

التمرين الثاني(4ن)

0.25 * نظائر عنصر :هي ذرات تنتمي إلى نفس العنصر الكيميائي تختلف في A ولها نفس Z .

0.25 * هو تفاعل إندماج نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل أكثر إستقرار مع تحرير طاقة .

0.5 * معادلة التفاعل: ${}_1^2H + {}_1^3\mathrm{H} = {}_Z^A\mathrm{X} + {}_0^1\mathrm{n}$

بتطبيق قانوني صودي نجد ${}_Z^A\mathrm{X}$ هي ${}_2^4He$

0.5+0.25 * حساب E_{lib} لدينا $E_{lib} = (m_i - m_f).C^2$ ومنه $E_{lib} = 17.596Mev$

0.25 * حساب عدد الأنوية في 1 g من ${}_1^2H$ ثم في 1.5g من ${}_1^3\mathrm{H}$ لدينا $N = \frac{m.N_A}{M}$

بالتطبيق نجد عدد الأنوية نفسه $3 \times 10^{23} noiyou$

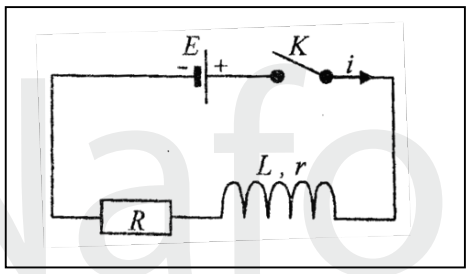
0.5 * حساب الطاقة المحررة من 2.5 g من $({}_1^2H + {}_1^3\mathrm{H})$

0.5 لدينا $E_{lib} = 3 \times 10^{23} \times 17.596 = 5.27 \times 10^{24} Mev$

0.25 ومنه $E_{lib} = 84.44 \times 10^{10}(j)$

0.75 * فوائد تفاعل الإندماج :
إنتاج طاقة عالية – نواتج التفاعل متوسطة النشاط الإشعاعي عكس تفاعلات الإنشطار ينتج عنها أنوية شديدة النشاط ولها نصف عمر طويل .

التمرين الثالث :(4ن)



0.5 * جهة التوترات
و ربط راسم الإهتزاز المهبطي (الشكل)

*المعادلة التفاضلية : لدينا من قانون جمع التوترات $U_R + \mathrm{U_L} = \mathrm{E}$

0.25 بالتعويض عن $U_R = \mathrm{Ri}$ و $U_L = ri + L\frac{di}{dt}$ نجد $i + \frac{L}{R+r}\frac{di}{dt} = \frac{E}{R+r}$

0.25 مع العلم أن $\tau = \frac{L}{R+r}$ و$I_0 = \frac{E}{R+r}$ نجد $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}\mathrm{i} = \frac{\mathrm{I_0}}{\tau}$

0.25 * عبارة τ ووحدته :لدينا $\tau = \frac{L}{R+r}$ إذن $[\tau] = \frac{[\mathrm{L}]}{[\mathrm{R}]} = \frac{[\mathrm{I}][\mathrm{U}][\mathrm{t}]}{[\mathrm{U}][\mathrm{I}]} = [\mathrm{t}]$

0.5 * تعيين τ : من البيان $\tau = 5ms$

* حساب I_0 و L : $L = \tau(R+r) = 0.325H$ و $I_0 = \frac{E}{R+r} = 0.09A$

Nafouz

0.25+0.25 * العبارة اللحظية للطاقة وحسابها . $E(L(=\frac{1}{2}Li^2=\frac{1}{2}L\left[I_0\left(1-e^{-t/\tau}\right)\right]^2$

0.25+0.25 ومنه $E(L)=5.26\times10^{-4}j$

0.25 * تمثيل المنحنى $_L=f(t)$ في الحالتين :لما r=0 فإن $U_L=\mathrm{L}\frac{\mathrm{di}}{\mathrm{dt}}$

0.25 ولما L=0 فإن $_L=ri$

0.5

التمرين الرابع :(4ن)

0.25 * حساب الكتلة m : لدينا $m=C.V.M=0.046g$

0.25 *معادلة التفاعل : $HCOOH+H_2O=HCOO^-+H_3O^+$

*جدول التقدم

المعادلة	التقدم	HCOOH +	H_2O	$=HCOO^-$	$+H_3O^+$
ح.إ	0	n_0	بزيادة	0	0
ح.و	x	n_0-x	//	x	x
ح.ن	x_f	n_0-x_f	//	x_f	x_f

0.25+0.25 * حساب $\tau_f=\frac{[H_3O^+]}{C}$ ولدينا $\tau_f[H_3O^+]_f=\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-}}$

0.25+0.25 وبالتالي $\tau_f=12.3\%[H_3O^+]_f=1.23\times10^{-3}mol/l$

0.25 * الإستنتاج : التفاعل غير تام .

0.25+0.25 * حساب $PH=-log[H_3O^+]=2.9$PH

0.25 * عبارة كسر التفاعل :لدينا $Q_{req}=\frac{[HCOO^-].[H_3O^+]}{[HCOOH]}$

0.25+0.25 من $[HCOOH]_f=C-[H_3O^+]_f$ و$[HCOO^-]_f=[H_3O^+]_f=\tau_f.C$

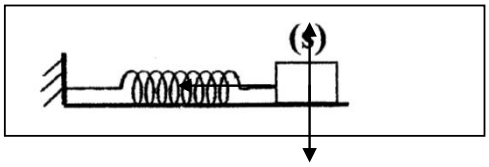
0.25 وكذالك من العلاقة $C=\frac{x_{max}}{V}$ نجد $Q_{req}=\frac{x_{max}.{\tau_f}^2}{V(1-\tau_f)}$

0.25 *حساب Q_{req} : بالتطبيق العددي نجد $Q_{req}=1.72\times10^{-4}$

0.25 *المقارنة : $Q_{req}=Ka$

Nafouz

التمرين الخامس (4ن)



0.5 * تمثيل القوى

* المعادلة التفاضلية للحركة :

حسب قانون نيوتن الثاني $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$

0.25

حيث $\vec{T} + \vec{R} + \overrightarrow{\quad} = m\vec{a}$ بالإسقاط نجد $-T = ma$ أي $-Kx = ma$

0.25

وبالتعويض عن $a = \frac{d^2x}{dt^2}$ نجد $\frac{d^2X}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$

0.25

* حساب الدور :

0.25+0.25 من البيان $T = 1s$ لكن دور الحركة هو $T_0 = 2T = 2s$

* حساب K و m :

لدينا $E_{pe} = \frac{1}{2}KX^2$, لما $x = x_{max}$ فإن $E_{pe} = 5 \times 10^{-4} j$

0.25+0.25+0.25 ومنه $K = \frac{2E_{pe}}{x_{max}}$ أي $K = 2.5N/m$ وكذالكلدينا $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

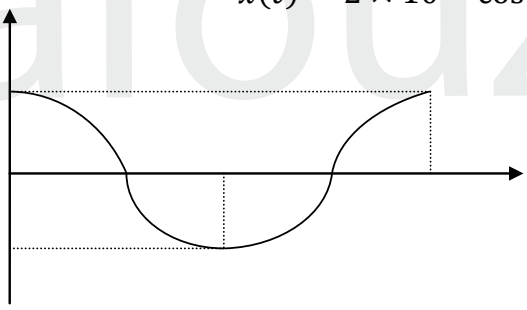
0.25 إذن $m = 0.25\ gK$

* المعادلة الزمنية : $x(t) = x_{max}.\cos(\omega_0 t + \varphi)$

0.25+0.25 لما $t = 0$ $x = x_{max}$ ومنه $\cos\varphi = 1$ $\varphi = 0$ $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$

0.25 إذن المعادلة من الشكل : $x(t) = 2 \times 10^{-2}\cos \pi t$

* مخطط الحركة



0.5

Nafouz

الموضوع الثاني

الإجابة النموذجية	العلامة
التمرين الأول :	
*حساب الكمية الإبتدائية للحمض والكحول لدينا $n_{A0}=\frac{\rho.V}{M}=0.25mol$ و $n_{B0}=\frac{m}{M}=0.25mol$	0.25+0.25
* خصائص التحول الكيميائي : بطيىء–غيرتام– محدود – عكوس .	0.25
* أهمية التسخين المرتد : تسريع التفاعل مع الحفاظ على كمية المادة .	0.25
* معادلة التفاعل $CH_3COOH+CH_{11}OH=CH_3COO-{}_5H_{11}+H_2O$ * التسمية إيثانوات 3-مثيل بروبيل	0.25 0.25
*جدول التقدم	

المعادلة	التقدم	A	B	P	H_2O
t=0	0	n_{A0}	n_{B0}	0	0
t_f	x_f	$n_{A0}-x_f$	$n_{B0}-x_f$	x_f	x_f

0.25

* حساب مردود التفاعل $n_p=\frac{m}{M}=\frac{21.7}{130}=0.167mol$ و $r\%=\frac{n_p}{n_{A0}}\times 100$ — 0.25+0.25

إذن $r\%=66.8\%$ — 0.25

* عبارة ثابت التوازن K $K=\frac{[P].[H_2O]}{[A].[B]}$ ومنه $K=\frac{{x_f}^2}{(n_{A0}-x_f).(n_{B0}-x_f)}$ — 0.25

*حساب K $K=\frac{(0.167)^2}{(0.083)^2}=4.05\approx 4K$ — 0.25

* جهة تطور الجملة:لدينا $Q_{ri}=\frac{n_{pi}.n_{ei}}{n_{Ai}.n_{Bi}}$ إذن $Q_{ri}=\frac{(0.167).(0.167)}{(0.333).(0.083)}=1.01$ — 0.25

بمأن $Q_{ri}<K$ فإن الجملة تتطور جهة تشكل الاستر P . — 0.25

*الطرق المتبعة لتحسين مردود التفاعل :

- إستخدام مزيج إبتدائي غير متساوي المولات
- التخلص من الماء بإضافة حمض الكبريت المركز بكمية كافية .
- إستبدال الحمض A بكلور الأسيل المناسب . — 0.5

التمرين الثاني :

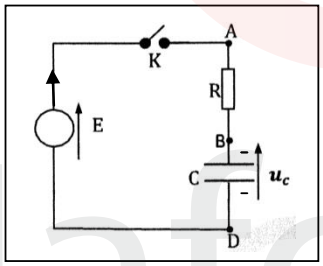
* الجسيمة الصادرة هي اللإلكترون ${}_{-1}^{0}e$. — 0.25
* التفسير : النواة لها فائض في النترونات حيث تحرر إلكترون
نتيجة تحول نترون إلى بروتون ${}_{0}^{1}n\rightarrow {}_{1}^{1}p+{}_{-1}^{0}e$ — 0.5

Nafouz

0.25	* معادلة التفكك ${}^{186}_{Z}Re \rightarrow {}^{A}_{76}Os + {}^{0}_{-1}e$
0.25+0.25	بتطبيق قوانين الإنحفاظ Z= 75 و A = 186
0.25	* قانون التناقص الإشعاعي $(t) = N_0 \ ^{-\lambda t}$
0.25	* إثبات التناسب $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ و $A_0 = \lambda N_0$ إذن $A(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$
0.25	وتصبح $A(t) = \lambda N(t)$ والتناسب محقق .
0.25+0.25+0.25	حساب الكتلة لدينا $N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ و $m_0 = \frac{N_0 M}{N_A}$ $\lambda = \frac{Ln2}{t_{1/2}}$
0.25	ومنه قيمة الكتلة هي: $m_0 = 5.29 \times 10^{-7} g$
0.25+0.25	* حساب النشاط الإشعاعي عند $t_{1/2}$ لدينا $A_1 = \lambda \frac{N_0}{2}$ ومنه $A_1 = 18.5 \times 10^{8} \text{Bq}$
0.25	* حساب الحجم V . لدينا $V = \frac{700}{3700} = 0.2ml$

التمرين الثالث :

* تحديد شحنة كل لبوس وجهة التيار



0.25+0.25

* المعادلة التفاضلية للشحنة :

0.25 من قانون جمع التوترات $E = U_C + U_R$

0.25 بالتعويض عن $U_C = \frac{q}{C}$ و $U_R = R.\frac{dq}{dt}$ و $\tau = RC$ و $Q_0 = E.C$

0.25 نجد $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}.q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$

* إثبات أن المعادلة التفاضلية تقبل حلا العبارة $q(t) = Q_0.(1 - e^{-t/\tau})$

0.25 لدينا $\frac{dq}{dt} = \frac{Q_0}{\tau}.e^{-t/\tau}$ عنبالتعويض $\frac{dq}{dt}$ و $q(t)$ نجد $\frac{Q_0}{\tau} = \frac{Q_0}{\tau}$

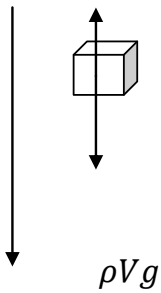
0.25 * العبارة البيانية: $Ln(Q_0 - q(t)) = a.t + b$

* العبارة النظرية :لدينا $q(t) = Q_0.(1 - e^{-t/\tau})$ حيث $q(t) = Q_0.e^{-t/\tau} - {}_0$

ومنه تصبح العبارة $Ln(Q_0 - q(t)) = -\frac{1}{\tau}t + LnQ_0$

Nafouz

0.5	بالمطابقة نجد $a = -\frac{1}{\tau}$ $b = LnQ_0$
0.25+0.25	* حساب وإستنتاج C .
0.25+0.25	لدينا $-\frac{-(0-0.4)}{4-0} = -a = \frac{1}{\tau}$ ومنه $10s = \tau = 0.1$
	* حساب Q_0 وإستنتاج E :
0.25	لدينا $b = LnQ_0 = 0.4$ ومنه $Q_0 = e^{0.4} = 1.5c$
0.25+0.25	لدينا $Q_0 = E.C$ ومنه $E = 12V$
	التمرين الرابع :
0.5	* البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة : بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة نسحب $10ml$ من الخل التجاري ,نضعها في حوجلة سعتها $1000ml$ ثم نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار نرج المحلول حتى يتجانس .
0.5	*معادلة تفاعل المعايرة $CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$
0.5	* إحداثيات نقطة التكافؤ : من البيان $(pH_E = 8 \; ; \; V_{bE} = 10ml)$
0.25+0.25	* حساب التركيز a : لدينا $C_a.V_a = C_b.V_{bE}$ ومنه $C_a = 10^{-2}mol/L$
0.25+0.25	* حساب درجة الحموضة: $C_0 = F.C_a$ ومنه $C_0 = 1mol/l$
0.25+0.25	بالتعويض في العبارة $P = \frac{C_0.M}{10d}$ نجد $P = 5.7°$
	العلامة المسجلة مطابقة لما كتب على البطاقة .
	* الصفة الغالبة : من البيان لما $V = 6ml$ فإن $pH = 5$
0.25	* إعتمادا على نقطة نصف التكافؤ $pka = 4.8$
0.25	بمأن $pka < pH$ الصفةفإن الأساسية الغالبةهي أي CH_3COO^-
0.25+0.25	* حساب $ka = 10^{-pka} = 1.58 \times 10^{-5}$
	التمرين الخامس :
0.25	* تمثيل القوى
0.25	* خصائص دافعة أرخميدس :حاملها شاقولي , إتجاهها نحوى الأعلى ,شدتها ρVg
0.25	* يمكن إهمال $\vec{\ }$ أمام الثقل لأن $\frac{P}{\pi} = \frac{m}{\rho V} = 923$ حيث $P = 923\pi$



Nafouz

* المعادلة التفاضلية : علما أن دافعة أرخميدس مهملة .	
بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$	0.25
بالإسقاط على محور الحركة $mg - kv = ma$ عنبالتعويض $a = \frac{dv}{dt}$	0.25
نجد : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$	0.25
* تعيين A وB لدينا $\frac{dv}{dt} = Av + B$ بالمطابقة نجد $B = g$ و $A = -\frac{k}{m}$	0.25+0.25
* وحدة A وB $[A] = \left[\frac{}{m}\right] = \left[\frac{a}{v}\right] = s^{-1}$ $[B] = [g] = {}^{m}/_{s^2}$	0.25+0.25
* تعيين A وB بيانيا : من البيان $A = -\frac{1}{6}s^{-1}$ و $B = g = \frac{10m}{s^2}$	0.25+0.25
* حساب K : $k = -Am = 14\ kg/s$	0.25
* حسابالسرعة الحدية : لما $a = \frac{dv}{dt} = 0$ فإن $v = v_{lim} = 60m/s$	0.5
* حساب الطاقة الحركية في النظام الدائم $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ $E_c = 151.2kj$	0.25

Nafouz