

الإمتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

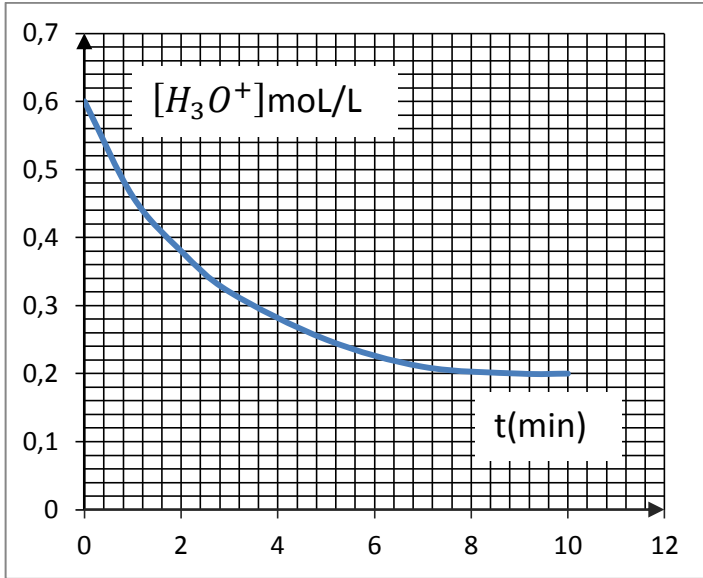
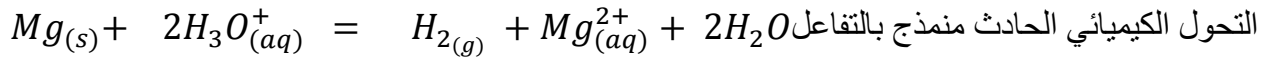
على المترشح أن يختار موضوعا واحدا

الموضوع الأول

التمرين الأول: (4 نقاط)

لدراسة التحول الحادث بين معدن المغنيزيوم ومحلول حمض كلور الماء ندخل كتلة $m = 0.243g$ من معدن

المغنيزيوم Mg في بيشر به محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ حجمه $V = 50ml$ وتركيزه المولي C



1/ أكتب المعادلتين النصفيتين أكسدة- إرجاع .

2/ عين الثنائيتين (OX/Red)

عند الدرجة $20^\circ C$ 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 $60^\circ C$: 4/1

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

تعطى : $M(Mg) = 24g/mol$

التمرين الثاني: (4نقاط)

تفاعل الاندماج الأكثر توقعا في المستقبل هو تفاعل اندماج نواتي الهيدروجين 2_1H والدوتيريوم 3_1H التريتيوم

فينتج نيوترون ونواة 4_2X .

1/ عرف مايلي :نظائر عنصر - تفاعل الاندماج .

2/ أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مع تحديد النواة 4_2X .

3/ أحسب بوحدة MEV الطاقة المحررة من اندماج نواة من 2_1H مع نواة من 3_1H .

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

5/ أحسب الطاقة المحررة بالجول عند استعمال $1g$ من 2_1H و $1.5g$ من 3_1H أي $2.5g$ من $({}^3_1H + {}^2_1H)$

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

• إشرح فوائد تفاعلات الاندماج النووي .

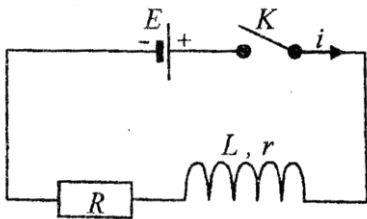
يعطى : $m({}^1_0n) = 1.00866u$; $m({}^2_1H) = 2.01355u$; $m({}^3_1H) = 3.0155u$; $C = 3 \times 10^8 m/s$;

$1u = 931.5Mev/c^2$; $m({}^4_2X) = 4.0015u$; $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$;

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

التمرين الثالث : (4نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية المكونة من ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$, وشيعة تحريضية ذاتيتها L ومقاومتها

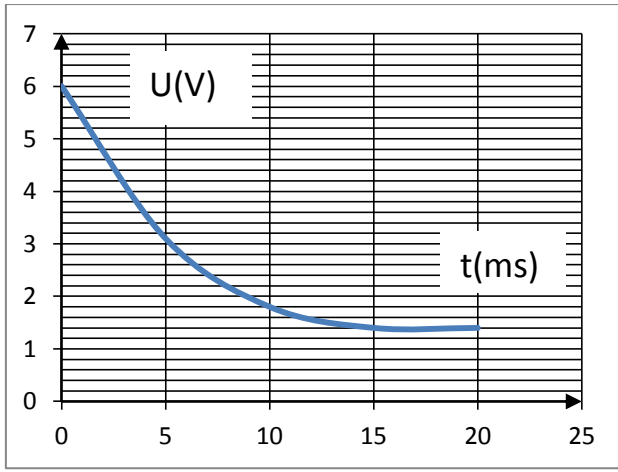


الداخلية $r = 15\Omega$ ومولد توتره ثابت $E = 6V$. (أنظر الشكل -1-)

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

1/ أ- بين على الشكل (1) أسهم التوترات الكهربائية U_R و U_L .

الشكل -1-



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

2/ أ) - بتطبيق قانون جمع التوترات بيناً المعادلة التفاضلية

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

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

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

(الشكل-2-)

(ج) - اعتماداً على البيان إستنتج قيمة كل من I_0 و L , τ .

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

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

- الحالة الاولى : إستبدال الوشيجة بأخرى لها نفس L ومقاومتها مهمة .
- الحالة الثانية : إستبدال الوشيجة بأخرى لها نفس المقاومة r وذاتيتها مهمة .

التمرين الرابع: (4 نقاط)

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

1/ أ) - أحسب الكتلة m .

(ب) - أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء وأنجز جدول التقدم .

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

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

(ب) - أحسب PH محلول حمض الميثانويك .

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

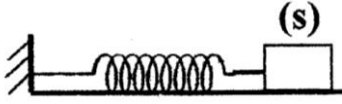
(ب) - أحسب قيمة Q_{req} وقارنها مع قيمة Ka للثنائية $(HCOOH/HCOO^-)$.

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

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

التمرين الخامس : (4نقاط)

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



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

(يعتبر هذا الإتجاه موجب) بـ 2cm ونتركه بدون سرعة إبتدائية الشكل-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 $E_{pe} = f(t)$

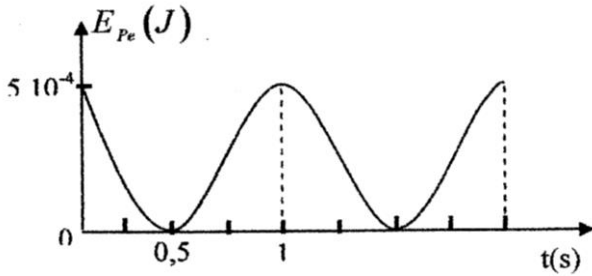
إعتادا على هذا المخطط :

أ)- أحسب دور الحركة.

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

ج)- أكتب المعادلة الزمنية $x(t) = f(t)$ للحركة.

د)- مثل مخطط الحركة. الشكل-2-



بالتوفيق

الإمتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (4 نقاط)

يتواصل النحل فيما بينه بعدة طرق من بينها إرسال مركبات في الهواء تسمى الفيرومونات (*Les phéromones*) أحد هذه المركبات هو فيرومون يستعمل للتحذير من الخطر , نرسم له بالرمز (P) تمكنا من تركيبه إنطلاقا من حمض كربوكسيلي (A) وكحول (B) .

الصيغة نصف المفصلة لهذا 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 A وكتلة $m_B = 22g$ من الكحول B مع $1ml$ من حمض الكبريت المركز

بسدادة متصلة بمبرد ثم نضعها في حمام مائي حرارته $100^\circ C$.

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
Phéromone(p)	130	0.87

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

ب) - أذكر أهم الخصائص التي تميز هذا التحول .

(د) – ما أهمية التسخين المرتد .

1/2 (أ) – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحادث وأعط إسم الفيرومون (P) .

(ب) – أنشئ جدول التقدم .

1/3 (أ) – أحسب مردود التفاعل .

(ب) – أكتب عبارة ثابت التوازن K بدلالة n_{B0} , n_{A0} 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 .

التمرين الثاني : (4 نقاط)

تطور الطب كثيرا عندما بدأ بإستخدام التحولات النووية في تشخيص ومعالجة بعض الأمراض . من بين العناصر المشعة المستعملة في علاج إلتهاب المفاصل نجد الرينيوم $^{186}_{54}Re$ وهو نظير مشع لـ β^- وزمن نصف حياته $t_{1/2} = 3.7journs$

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

(ب) – كيف تفسر خروج هذه الجسيمة من النواة .

2/ - أكتب معادلة تفكك الرينيوم $^{186}_{54}Re$ حيث ينتج نظير الأوسميوم $^{186}_{76}Os$ مع تحديد قيمتي A و Z علما أن النواة الناتجة ليست في حالة مثارة .

3/ يستعمل الرينيوم $^{186}_{54}Re$ 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 $^{186}_{54}Re$ والموجودة في المحلول لحظة خروجه من المخبر .

4/ أحضر إلى المستشفى محلول من الرينيوم بعد مرور $3.7journs$ 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 .

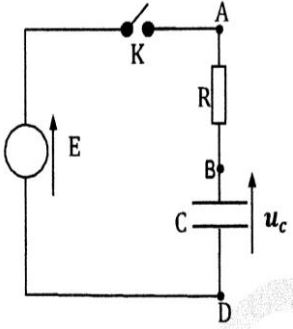
* - ماهو الحجم V من المحلول الذي أحضر إلى المستشفى والواجب إستعماله .

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

التمرين الثالث: (4 نقاط)

نحقق دائرة كهربائية تتكون من مولد لتوتر ثابت E ومكثفة غير مشحونة سعتها C

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



الشكل-1-

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

2/ - بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية

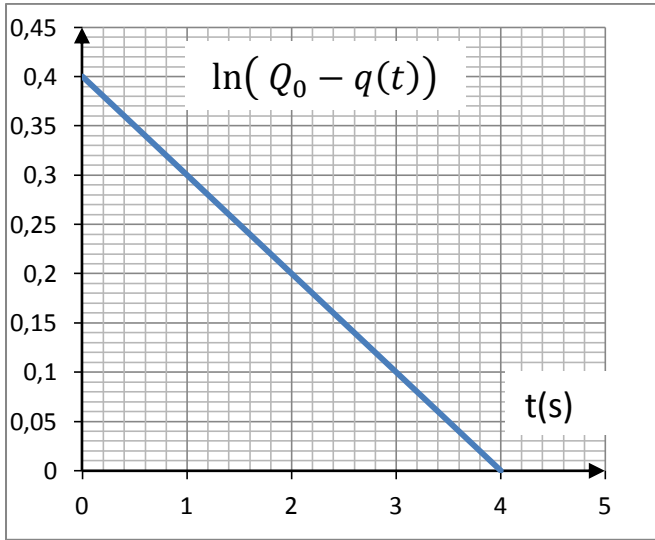
$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$$

التي تحققها الشحنة $q(t)$ هي من الشكل

حيث Q_0 : الشحنة الأعظمية للمكثفة .

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

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



الشكل-2-

$$\ln(Q_0 - q(t)) = f(t)$$

حيث $q(t)$ تقدر بـ (C) .

أ) - أكتب العبارة البيانية .

ب) - عبر عن $\ln(Q_0 - q(t))$ بدلالة Q_0 و τ و 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: (4 نقاط)

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

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 100 مرة بإستخدام الزجاجيات :

كؤوس بيشر : 50ml , 100ml , 200ml

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

ماصات عيارية : 50ml , 10ml , 20ml

* إشرح البروتوكول التجريبي لهذه العملية محددًا الزجاجيات المستعملة بدقة .

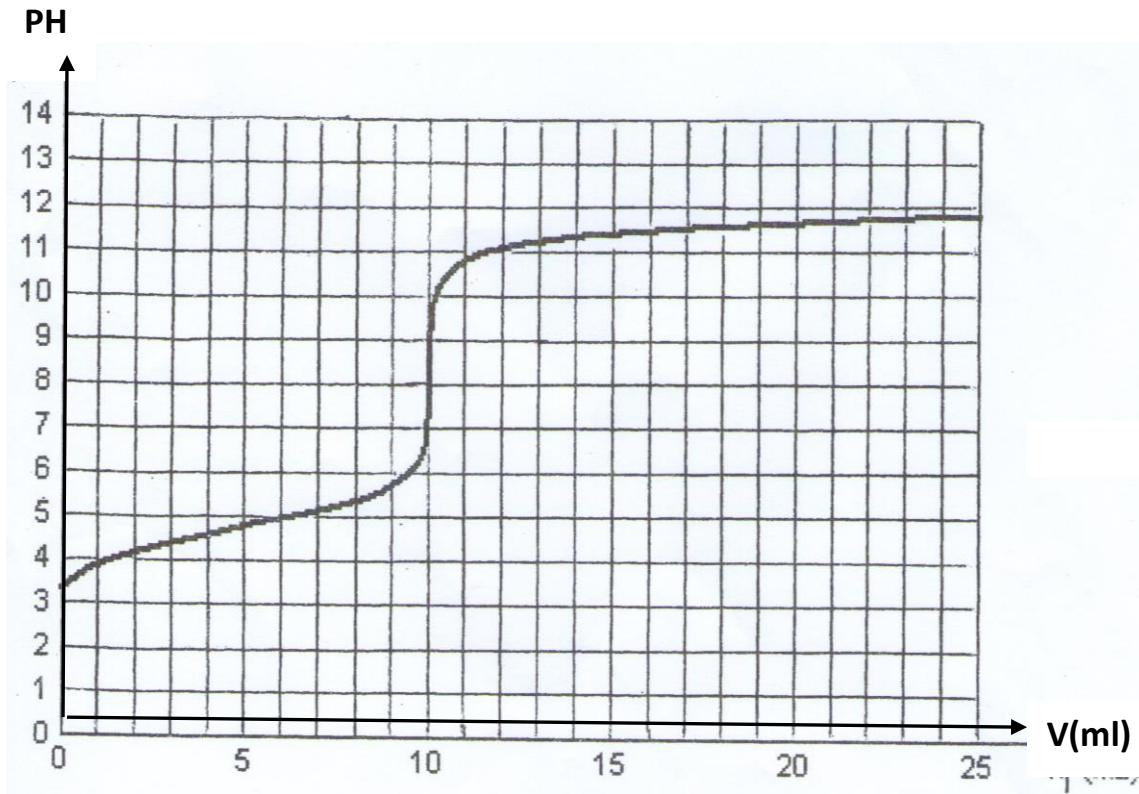
• التجربة الثانية :

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

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

إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ ; OH^-$) تدريجياً 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^-) .

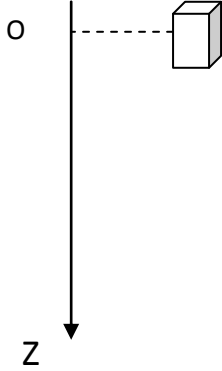
تعطى : $M(CH_3COOH) = 60g/mol$, الكثافة $d = 1.05$

التمرين الخامس: (4 نقاط)

يتحرك طرد من مروحية مستقرة على إرتفاع H من سطح الأرض ليسقط في الهواء في اللحظة $t=0$ إنطلاقاً من النقطة O مبدأ الإحداثيات بدون سرعة ابتدائية .

كتلة الطرد $m = 84Kg$ وحجم الهواء المزاح من قبل الطرد في كل لحظة t هو $V = 70l$ والكتلة الحجمية

للغواء $\rho_{air} = 1.3Kg/m^3$.



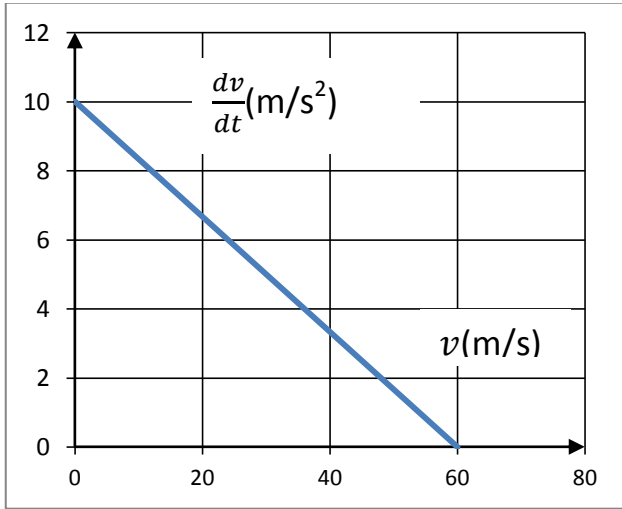
1/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الطرد .

2/ أ) - ماهي خصائص قوة دافعة أرخميدس .

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

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

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



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 .

بالتوفيق

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية: 2014/2015

الدورة: ماي 2015

المادة: العلوم فيزيائية

الشعبة: علوم تجريبية

المدة: 03 ساعات ونصف

وزارة الدفاع الوطني

أركان الجيش الوطني الشعبي

مديرية مدارس أشبال الأمة

تصحيح نموذجي للإمتحان التجريبي في مادة العلوم فيزيائية

الموضوع الأول

العلامة	الإجابة النموذجية																												
	التمرين الأول (4ن)																												
	* كتابة المعادلات النصفية																												
0.25+0.25	(Mg^{2+} / Mg) $Mg = Mg^{2+} + 2e^-$ (1)																												
0.25+0.25	(H_3O^+ / H_2) $2H_3O^+ + 2e^- = 2H_2O + H_2$ (2)																												
0.25	* إستنتاج C : من البيان $C = [H_3O^+]_0 = 0.6 mol/l$																												
	* جدول التقدم																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th>التقدم</th> <th>Mg</th> <th>$2H_3O^+$</th> <th>$2H_2O$</th> <th>Mg^{2+}</th> <th>H_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح.أ</td> <td>0</td> <td>0.01</td> <td>0.03</td> <td>زيادة</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح.و</td> <td>X</td> <td>0.01-x</td> <td>0.03-2x</td> <td>//</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح.ن</td> <td>x_f</td> <td>0.01-x_f</td> <td>0.03-2x_f</td> <td>//</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة	التقدم	Mg	$2H_3O^+$	$2H_2O$	Mg^{2+}	H_2	ح.أ	0	0.01	0.03	زيادة	0	0	ح.و	X	0.01-x	0.03-2x	//	x	x	ح.ن	x_f	0.01- x_f	0.03-2 x_f	//	x_f	x_f
المعادلة	التقدم	Mg	$2H_3O^+$	$2H_2O$	Mg^{2+}	H_2																							
ح.أ	0	0.01	0.03	زيادة	0	0																							
ح.و	X	0.01-x	0.03-2x	//	x	x																							
ح.ن	x_f	0.01- x_f	0.03-2 x_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 تقدمها النهائي .																												
0.5	* تعيينه من البيان : $t_{1/2} = 1.6 min$																												
0.25	* تعريف السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$																												
0.25	* عبارة السرعة الحجمية : $v = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt}$																												
0.25	* حساب السرعة الحجمية عند $t = 4 min$ $v = 1.87 \times 10^{-2} mol/l.min$																												
0.5	* التفسير المجهرى : عند رفع درجة الحرارة تزداد الإضطداماتالفعالة بين الأفراد الكيميائية وبالتالي تزداد سرعة التفاعل .																												
0.25																													

التمرين الثاني (4ن)

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

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

0.5 * معادلة التفاعل: ${}^2_1H + {}^3_1H = {}^A_ZX + {}^1_0n$

بتطبيق قانوني صودي نجد A_ZX هي 4_2He

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 2_1H ثم في 1.5g من 3_1H لدينا $N = \frac{m.N_A}{M}$

0.5 بالتطبيق نجد عدد الأنوية نفسه 3×10^{23} noiyou

0.5

* حساب الطاقة المحررة من 2.5 g من $({}^2_1H + {}^3_1H)$

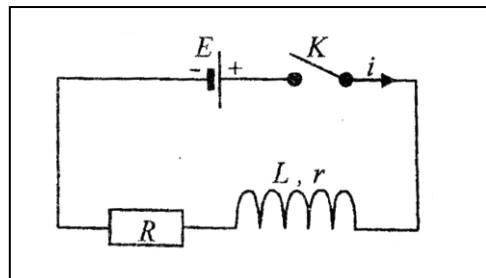
0.5

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 .



0.5

التمرين الثالث: (4ن)

* جهة التوترات و ربط راسم الإهتزاز المهبطي (الشكل)

0.25 * المعادلة التفاضلية : لدينا من قانون جمع التوترات $U_R + U_L = E$

0.25

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

0.25

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

0.25

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

0.5

* تعيين τ : من البيان $\tau = 5ms$

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

0.25+0.25

0.25+0.25

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

ومنه $E(L) = 5.26 \times 10^{-4} j$

0.25

0.25

0.5

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

ولما $L=0$ فإن $L = ri$



التمرين الرابع: (4ن)

0.25

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

0.25

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

0.25

* جدول التقدم

المعادلة	التقدم	HCOOH +	H ₂ O	=HCOO ⁻	+H ₃ O ⁺
ح.!	0	n ₀	زيادة	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 $\tau_f = 12.3\% [H_3O^+]_f = 1.23 \times 10^{-3} mol/l$

0.25

* الإستنتاج: التفاعل غير تام.

0.25+0.25

* حساب $PH = -\log[H_3O^+] = 2.9PH$

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 $[HCOO^-]_f = [H_3O^+]_f = \tau_f \cdot C$

0.25

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

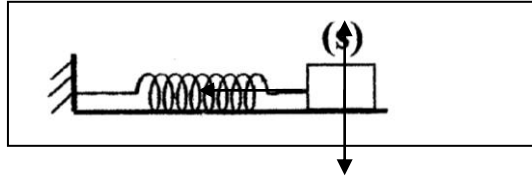
0.25

* حساب $Q_{req} = 1.72 \times 10^{-4}$: بالتطبيق العددي نجد

0.25

* المقارنة: $Q_{req} = Ka$

التمرين الخامس (ن4)



0.5

* تمثيل القوى

* المعادلة التفاضلية للحركة :

حسب قانون نيوتن الثاني $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

0.25

0.25

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

0.25

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

* حساب الدور :

0.25+0.25

من البيان $T = 1s$ لكن دور الحركة هو $0 = 2T = 2s$

* 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 $K = 2.5N/m$ وكذا الكلدينا $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

0.25

إذن $m = 0.25gK$

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

0.25+0.25

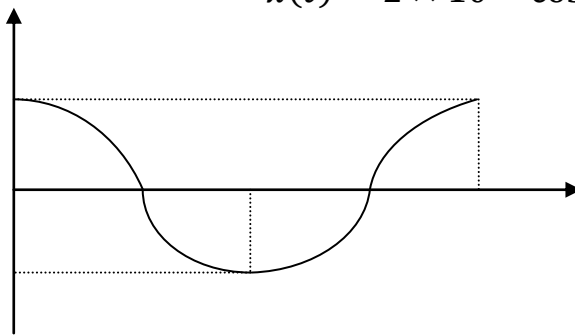
لما $t = 0$ $x = x_{max}$ ومنه $\cos \varphi = 1$ $\varphi = 0$ $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$

0.25

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

* مخطط الحركة

0.5



الموضوع الثاني

العلامة	الإجابة النموذجية																		
	التمرين الأول :																		
0.25+0.25	* حساب الكمية الابتدائية للحمض والكحول لدينا $n_{B0} = \frac{m}{M} = 0.25mol$ و $n_{A0} = \frac{\rho \cdot V}{M} = 0.25mol$																		
0.25	* خصائص التحول الكيميائي : بطيء-غير تام- محدود - عكوس .																		
0.25	* أهمية التسخين المرتد : تسريع التفاعل مع الحفاظ على كمية المادة .																		
0.25	* معادلة التفاعل $CH_3COOH + CH_{11}OH = CH_3COO - 5H_{11} + H_2O$																		
0.25	* التسمية إيثانوات 3-مethyl بروبييل																		
	* جدول التقدم																		
0.25	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th>التقدم</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>P</th> <th>H_2O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t=0</td> <td>0</td> <td>n_{A0}</td> <td>n_{B0}</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>t_f</td> <td>X_f</td> <td>$n_{A0} - X_f$</td> <td>$n_{B0} - X_f$</td> <td>X_f</td> <td>X_f</td> </tr> </tbody> </table>	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
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+0.25	* حساب مردود التفاعل $r\% = \frac{n_p}{n_{A0}} \times 100$ و $n_p = \frac{m}{M} = \frac{21.7}{130} = 0.167mol$																		
0.25	إذن $r\% = 66.8\%$																		
0.25	* عبارة ثابت التوازن $K = \frac{[P].[H_2O]}{[A].[B]}$ ومنه $K = \frac{x_f^2}{(n_{A0}-x_f).(n_{B0}-x_f)}$																		
0.25	* حساب $K = \frac{(0.167)^2}{(0.083)^2} = 4.05 \approx 4K$																		
0.25	* جهة تطور الجملة: لدينا $Q_{ri} = \frac{n_{pi} \cdot n_{ei}}{n_{Ai} \cdot n_{Bi}} = \frac{(0.167).(0.167)}{(0.333).(0.083)} = 1.01$ إذن $Q_{ri} < K$																		
0.25	بمأن $Q_{ri} < K$ فإن الجملة تتطور جهة تشكل الاستر P .																		
	* الطرق المتبعة لتحسين مردود التفاعل :																		
0.5	- استخدام مزيج ابتدائي غير متساوي المولات - التخلص من الماء بإضافة حمض الكبريت المركز بكمية كافية . - إستبدال الحمض A بكلور الأسيل المناسب .																		
0.25	التمرين الثاني :																		
0.5	* الجسيمة الصادرة هي الإلكترون 0_1e . * التفسير : النواة لها فائض في النيوترونات حيث تحرر إلكترون نتيجة تحول نوترون إلى بروتون ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_1e$																		

0.25

* معادلة التفتك ${}^{186}_{76}Re \rightarrow {}^A_{76}Os + {}^0_{-1}e$

0.25+0.25

بتطبيق قوانين الإنحفاظ $Z=75$ و $A=186$

0.25

* قانون التناقص الإشعاعي $(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

0.25

* إثبات التناسب $A(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$ إذن $A_0 = \lambda N_0$ و $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

0.25

وتصبح $A(t) = \lambda N(t)$ والتناسب محقق .

0.25+0.25+0.25

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

حساب الكتلة لدينا $N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ و $m_0 = \frac{N_0 M}{N_A}$ ومنه قيمة الكتلة هي $m_0 = 5.29 \times 10^{-7} g$

0.25

* حساب النشاط الإشعاعي عند $t_{1/2}$

0.25+0.25

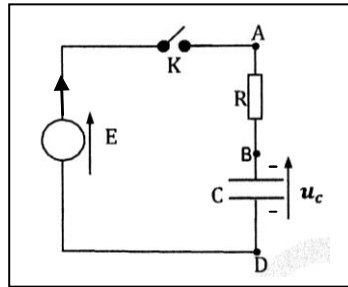
لدينا $A_1 = \lambda \frac{N_0}{2}$ ومنه $A_1 = 18.5 \times 10^8 Bq$

0.25

* حساب الحجم V . لدينا $V = \frac{700}{3700} = 0.2 ml$ **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 $U_R = R \cdot \frac{dq}{dt}$ و $\tau = RC$ و $Q_0 = E \cdot C$

0.25

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

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

0.25

لدينا $\frac{dq}{dt} = \frac{Q_0}{\tau} \cdot e^{-t/\tau}$ عن بالتعويض $\frac{dq}{dt}$ نجد $q(t) = \frac{Q_0}{\tau} \cdot \tau \cdot (1 - e^{-t/\tau})$

0.25

* العبارة البيانية: $\ln(Q_0 - q(t)) = a \cdot t + b$ * العبارة النظرية: لدينا $q(t) = Q_0 \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ حيث $Q_0 - q(t) = Q_0 \cdot e^{-t/\tau}$ ومنه تصبح العبارة $\ln(Q_0 - q(t)) = -\frac{1}{\tau} t + \ln Q_0$

0.5

$$b = \ln Q_0 \quad a = -\frac{1}{\tau} \text{ بالمطابقة نجد } \\ * \text{ حساب وإستنتاج } C$$

0.25+0.25

0.25+0.25

$$= 0.1 \tau = 10s \text{ ومنه } \frac{1}{\tau} = -a = -\frac{-(0-0.4)}{4-0} \text{ لدينا } \\ * \text{ حساب } Q_0 \text{ وإستنتاج } E :$$

0.25

$$\text{لدينا } Q_0 = e^{0.4} = 1.5c \text{ ومنه } b = \ln Q_0 = 0.4$$

0.25+0.25

$$\text{لدينا } Q_0 = E \cdot C \text{ ومنه } E = 12V$$

التمرين الرابع :

0.5

* البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة : بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة نسحب $10ml$ من الخل التجاري , نضعها في حوجة سعتها $1000ml$ ثم نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار نرج المحلول حتى يتجانس .

0.5



0.5

* إحدائيات نقطة التكافؤ : من البيان ($pH_E = 8 ; V_{bE} = 10ml$)

0.25+0.25

$$* \text{ حساب التركيز } a : \text{ لدينا } C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE} \text{ ومنه } C_a = 10^{-2} mol/L$$

0.25+0.25

$$* \text{ حساب درجة الحموضة : } C_0 = F \cdot C_a \text{ ومنه } C_0 = 1mol/l$$

0.25+0.25

$$\text{بالتعويض في العبارة } P = \frac{C_0 \cdot M}{10d} \text{ نجد } P = 5.7^\circ$$

العلامة المسجلة مطابقة لما كتب على البطاقة .

* الصفة الغالبة : من البيان لما $V = 6ml$ فإن $pH = 5$

0.25

* إعتقادا على نقطة نصف التكافؤ $pka = 4.8$

0.25

بمأن $pH < pka$ الصفة فإن الأساسية الغالبة هي أي CH_3COO^-

0.25+0.25

$$* \text{ حساب } ka = 10^{-pka} = 1.58 \times 10^{-5}$$

0.25

التمرين الخامس :

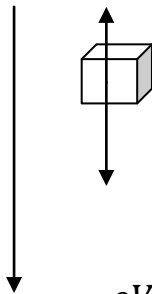
* تمثيل القوى

0.25

* خصائص دافعة أرخميدس : حاملها شاقولي , إتجاهها نحوى الأعلى , شدتها ρVg

0.25

$$* \text{ يمكن إهمال } \vec{P} \text{ أمام الثقل لأن } \frac{P}{\pi} = \frac{m}{\rho V} = 923 \text{ حيث } P = 923\pi$$



* المعادلة التفاضلية : علما أن دافعة أرخميدس مهملة .

0.25

بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a} \Rightarrow \sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$

0.25

بالإسقاط على محور الحركة $mg - kv = ma$ عن بالتعويض $a = \frac{dv}{dt}$

0.25

نجد : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$

0.25+0.25

* تعيين A و B لدينا $\frac{dv}{dt} = Av + B$ بالمطابقة نجد $B = g$ و $A = -\frac{k}{m}$

0.25+0.25

* وحدة A و B $[A] = \left[\frac{-}{m} \right] = \left[\frac{a}{v} \right] = s^{-1} [B] = [g] = \frac{m}{s^2}$

0.25+0.25

* تعيين A و B بيانيا : من البيان $A = -\frac{1}{6} s^{-1}$ و $B = g = \frac{10m}{s^2}$

0.25

* حساب K : $k = -Am = 14 \text{ kg/s}$

0.5

* حساب السرعة الحدية : لما $a = \frac{dv}{dt} = 0$ فإن $v = v_{\text{lim}} = 60 \text{ m/s}$

0.25

* حساب الطاقة الحركية في النظام الدائم $E_c = \frac{1}{2} mv^2 = 151.2 \text{ kJ}$