

الإمتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

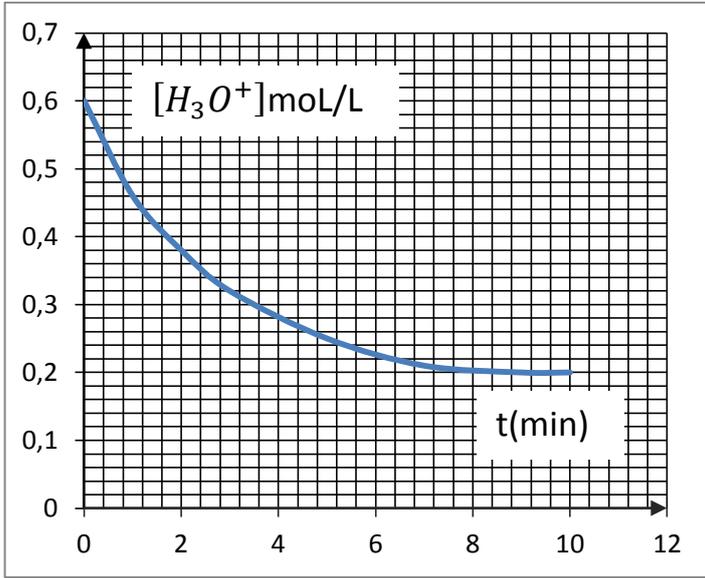
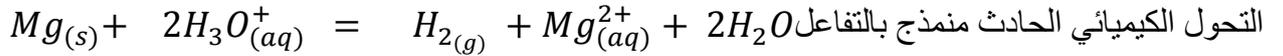
على المترشح أن يختار موضوعا واحدا

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  $t = 4 \text{ min}$

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  $3 \times 10^{23}$  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 .

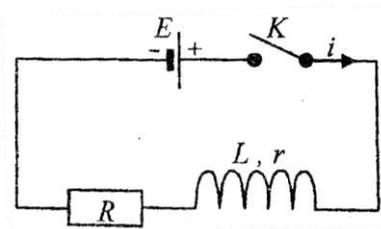
يعطى:  $m({}^1_0n) = 1.00866u$  ;  $m({}^2_1H) = 2.01355u$  ;  $m({}^3_1H) = 3.0155u$  ;  $C = 3 \times 10^8 m/s$  ;

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

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

## التمرين الثالث : (4نقاط)

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

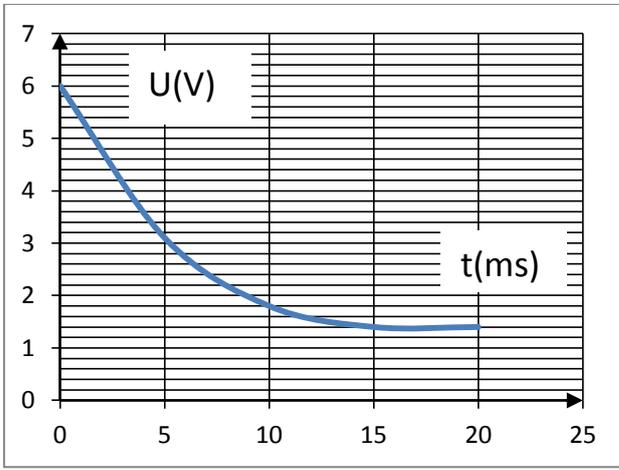


الداخلية  $r = 15\Omega$  ومولد توتره ثابت  $E = 6V$  . (أنظر الشكل -1- )

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  $\tau$  وبين أنه متجانس مع الزمن .

(الشكل-2-)

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

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

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

- الحالة الاولى : إستبدال الوشيعية بأخرى لها نفس  $L$  ومقاومتها مهملة .
- الحالة الثانية : إستبدال الوشيعية بأخرى لها نفس المقاومة  $r$  وذاتيتها مهملة .

#### 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  $100 \text{ ml}$  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  $25^\circ \text{C}$  الناقلية النوعية للمحلول فنجدها  $\delta = 5 \times 10^{-2} \text{ S/m}$  .

أ) - أحسب  $\tau_f$  : النسبة النهائية لتقدم التفاعل ؟ ماذا تستنتج .

(ب) - أحسب PH محلول حمض الميثانويك .

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

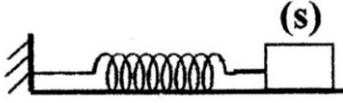
(ب) - أحسب قيمة  $Q_{req}$  وقارنها مع قيمة  $Ka$  للثنائية  $(HCOOH/HCOO^-)$  .

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  $2\text{cm}$  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  $E_{pe} = f(t)$

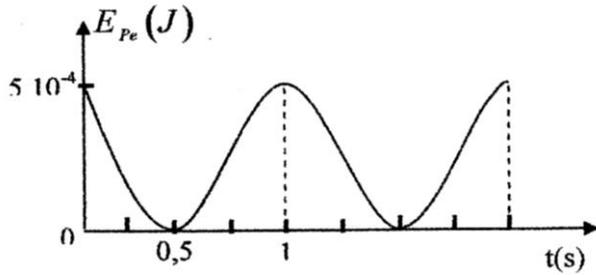
إعتمادا على هذا المخطط :

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 phèromones* ) 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
Phèromone(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  $\beta^-$  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 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  $3.7journs$  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 .

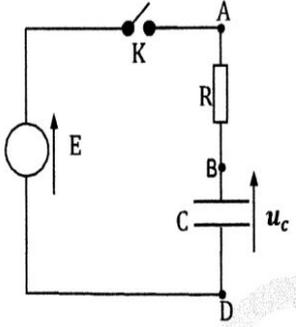
\* - ماهو الحجم V من المحلول الذي أحضر إلى المستشفى والواجب إستعماله .

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 :

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

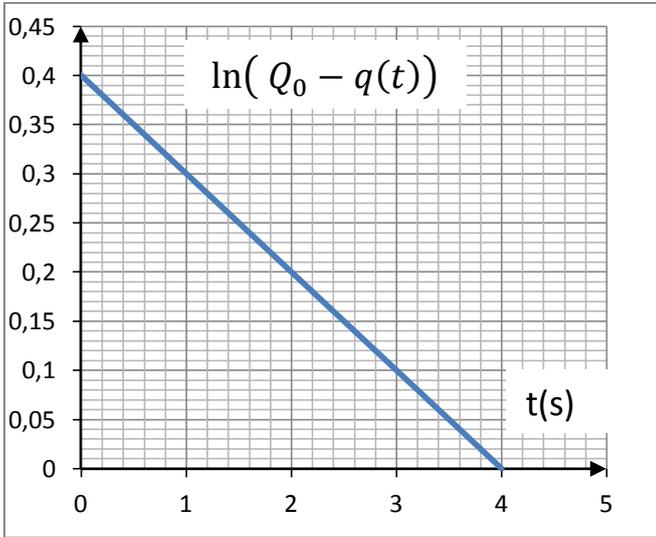
أ) - أكتب العبارة البيانية .

ب) - عبر عن  $\ln(Q_0 - q(t))$  بدلالة  $Q_0$  و  $\tau$  و  $t$ .

ج) - عين بيانيا قيمة كل من  $Q_0$  و  $\tau$ .

د) - أكتب عبارة  $\tau$  وإستنتج سعة المكثفة  $C$ .

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



الشكل-2-

### 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  $6^\circ$  .

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

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 .

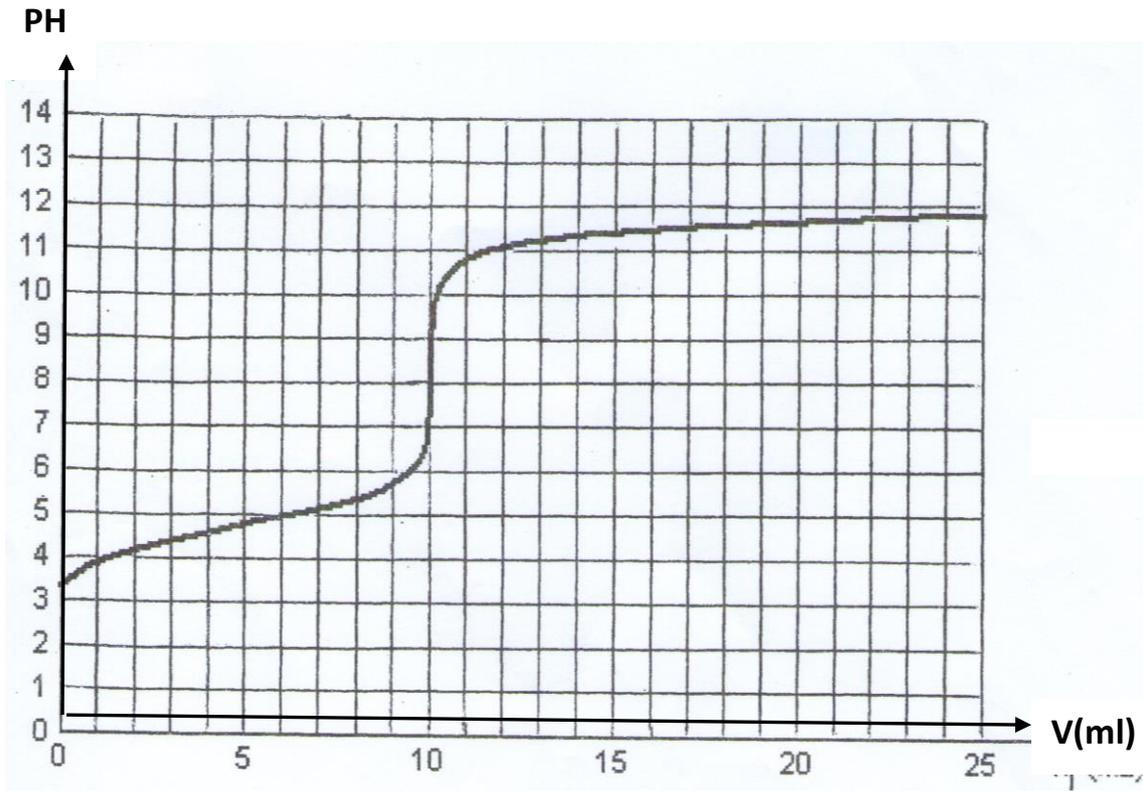
• التجربة الثانية :

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 ( $6^\circ$ ) .

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

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

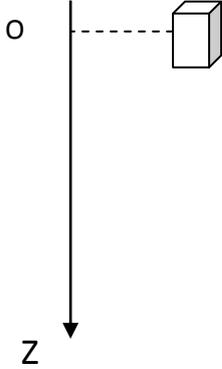
تعطى :  $M( CH_3COOH) = 60g/mol$  , الكثافة  $d = 1.05$

### 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

للحواء  $\rho_{air} = 1.3Kg/m^3$  .



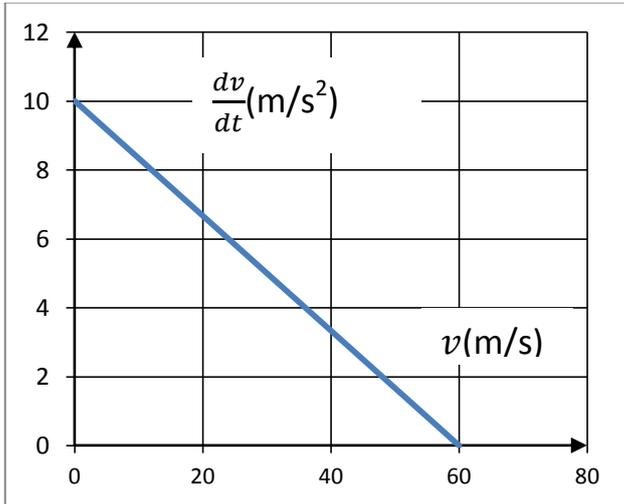
1/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الطرد .

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																												
	<b>التمرين الأول (4ن)</b>																												
	* 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><math>2H_3O^+</math></th> <th><math>2H_2O</math></th> <th><math>Mg^{2+}</math></th> <th><math>H_2</math></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><math>x_f</math></td> <td>0.01-<math>x_f</math></td> <td>0.03-2<math>x_f</math></td> <td>//</td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></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  $3 \times 10^{23}$  noiyou

0.5

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

0.5

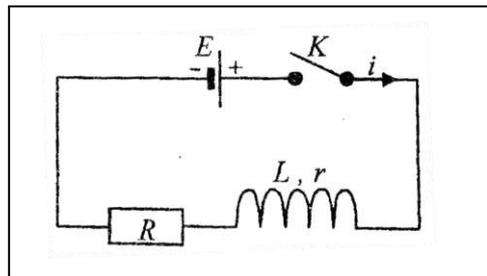
لدينا  $E_{lib} = 3 \times 10^{23} \times 17.596 = 5.27 \times 10^{24}Mev$

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

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

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

0.5

\* تعيين  $\tau$  : 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.  $E(L) = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} L \left[ I_0 \left( 1 - e^{-t/\tau} \right) \right]^2$

ومنه  $E(L) = 5.26 \times 10^{-4} \text{ j}$

0.25

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

0.25

ولما  $L=0$  فإن  $L = ri$

0.5



التمرين الرابع: (4ن)

0.25

\* حساب الكتلة  $m$  لدينا:  $m = C.V.M = 0.046 \text{ g}$

0.25

\* معادلة التفاعل:  $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

0.25

\* جدول التقدم

المعادلة	التقدم	HCOOH +	H <sub>2</sub> O	=HCOO <sup>-</sup>	+H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
ح.!	0	n <sub>0</sub>	زيادة	0	0
ح.و	x	n <sub>0</sub> -x	//	x	x
ح.ن	x <sub>f</sub>	n <sub>0</sub> -x <sub>f</sub>	//	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>

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  $\tau_f = 12.3\% [H_3O^+]_f = 1.23 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$

0.25

\* الإستنتاج: التفاعل غير تام.

0.25+0.25

\* حساب  $\text{PH} = -\log[H_3O^+] = 2.9 \text{ PH}$

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

0.25

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

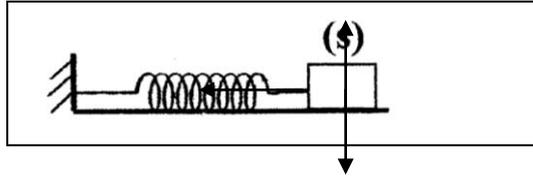
0.25

\* 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 :

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

0.25

0.25

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

0.25

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

\* حساب الدور :

0.25+0.25

$$T = 1s \text{ لكن دور الحركة هو } T_0 = 2T = 2s$$

\* حساب K و m :

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

0.25+0.25+0.25

$$\text{ومنه } K = \frac{2E_{pe}}{x_{max}} \text{ أي } K = 2.5N/m \text{ وكذا الكلدينا } T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$$

0.25

$$\text{إذن } m = 0.25gK$$

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

0.25+0.25

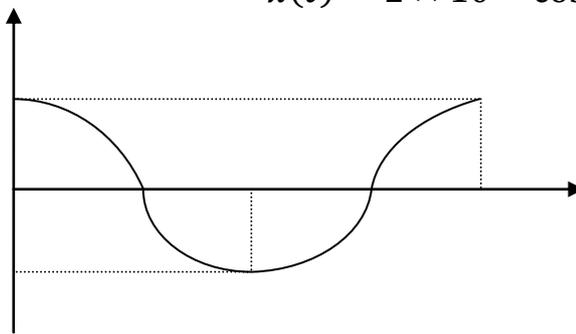
$$\text{لما } t=0 \text{ } x = x_{max} \text{ ومنه } \cos \varphi = 1 \text{ } \varphi = 0 \text{ } \omega_0 = \frac{2\pi}{T}$$

0.25

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

\* مخطط الحركة

0.5



## الموضوع الثاني

العلامة	الإجابة النموذجية																		
	<b>التمرين الأول :</b>																		
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-مثيل بروبيل																		
	* 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><math>H_2O</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t=0</td> <td>0</td> <td><math>n_{A0}</math></td> <td><math>n_{B0}</math></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>t_f</math></td> <td><math>X_f</math></td> <td><math>n_{A0} - X_f</math></td> <td><math>n_{B0} - X_f</math></td> <td><math>X_f</math></td> <td><math>X_f</math></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	<b>التمرين الثاني :</b>																		
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

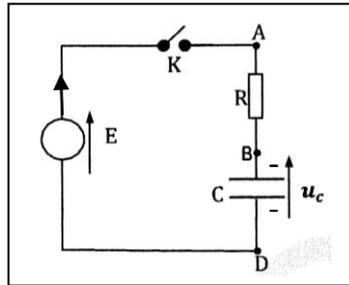
لدينا  $A_1 = \lambda \frac{N_0}{2}$  ومنه  $A_1 = 18.5 \times 10^8 Bq$ 

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

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

\* حساب وإستنتاج C .

0.25+0.25

0.25+0.25

$$= 0.1 \tau = 10s \text{ ومنه } \frac{1}{\tau} = -a = -\frac{-(0-0.4)}{4-0} \text{ لدينا}$$

\* حساب  $Q_0$  وإستنتاج E :

0.25

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

0.25+0.25

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

### التمرين الرابع :

0.5

\* البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة : بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة نسحب  $10ml$  من الخل التجاري , نضعها في حوالة 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

$$C_a = 10^{-2} mol/L \text{ ومنه } C_a.V_a = C_b.V_{bE} \text{ لدينا}$$

\* حساب التركيز  $a$  :

0.25+0.25

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

0.25+0.25

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

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

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

0.25

### التمرين الخامس :

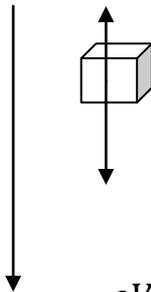
\* تمثيل القوى

0.25

\* خصائص دافعة أرخميدس : حاملها شاقولي , إتجاهها نحوى الأعلى , شدتها  $\rho Vg$

0.25

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



\* 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  $E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 151.2 \text{ kJ}$