الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية : 2015/2014
الدورة : ماي 2015
المـادة : العلوم الفيزيائية
الشعبة : علوم تجريبية
المدة : 03 ساعات ونصف

الإمتـحان التجـريبي في مـادة العلوم الفيزيائية

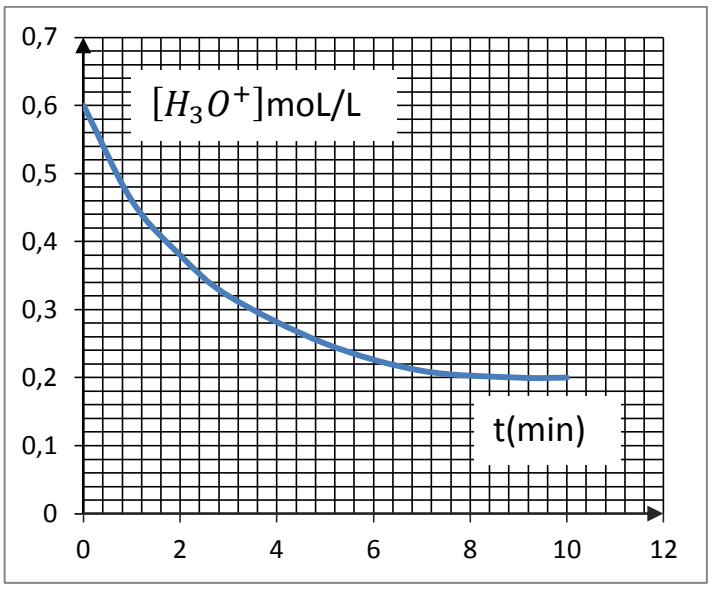
على المترشح أن يختار موضوعا واحدا

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 $\theta = 60°C$: 4/1

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

تعطى : $M(Mg) = 24g/mol$.

التمرين الثاني:(4نقاط)

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

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

1/ عرف مايلي :نظائر عنصر - تفاعل الإندماج .

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

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 .

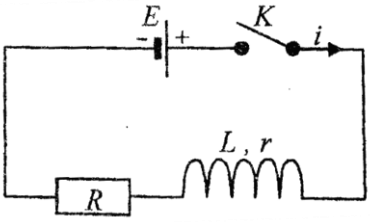
يعطى: $m({}_1^3H) = 3.0155u \quad m({}_1^2H) = 2.01355u \quad m({}_0^1n) = 1.00866u \; ; \; C = 3 \times 10^8 m/s$

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

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

التمرين الثالث : (4نقاط)

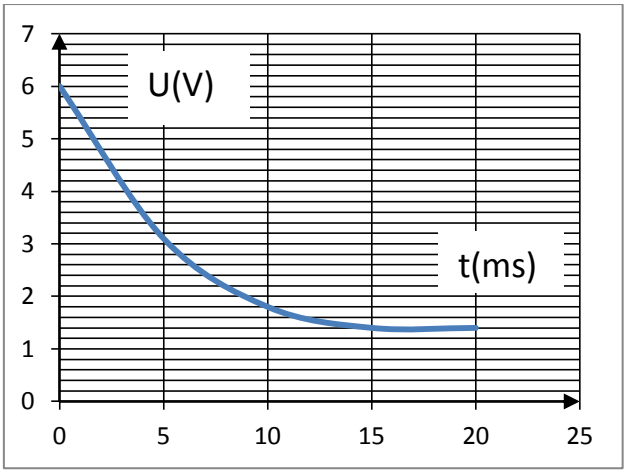
نحقق الدارة الكهربائية المكونة من ناقل أمي مقاومته $R = 50\Omega$, وشيعة تحريضية ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 15\Omega$ ومولد توتره ثابت $E = 6V$. (أنظر الشكل -1-)



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

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

الشكل -1-



(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: $\frac{1}{\tau}i(t) + \frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau}$ 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 .

<u>التمرين الرابع :(4نقاط)</u>

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: $Q_{req} = \frac{X_{max}.\tau_f^2}{V(1-\tau_f)}$

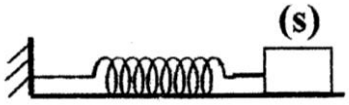
ب) – أحسب قيمة Q_{req} وقارنها مع قيمة Ka للثنائية ($HCOOH/HCOO^-$).

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

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

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-

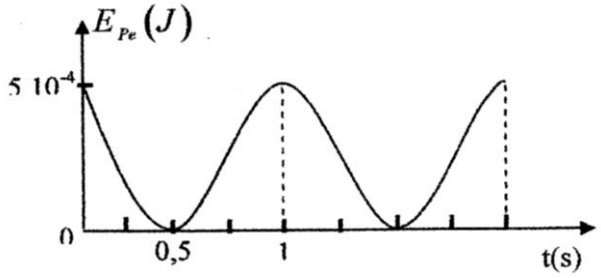
عند اللحظة $t = 0$.

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني

أركان الجيش الوطني الشعبي

مديرية مدارس أشبال الأمة

السنة الدراسية : 2015/2014

الدورة : ماي 2015

المـادة : العلوم الفيزيائية

الشعبة : علوم تجريبية

المدة : 03 ساعات ونصف

الإمتـحان التجـريبي في مـادة العلـوم الفيزيائية

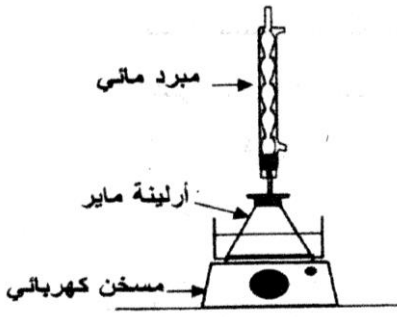
الموضوع الثاني

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 $\boldsymbol{CH_3 - C - O - CH_2 - CH_2 - CH - CH_3}$



من أجل ذلك مزجنا في أرلينة ماير حجما $\boldsymbol{V_A = 14.3ml}$

من الحمض Aوكتلة $\boldsymbol{m_B = 22g}$ من الكحول Bمع $1ml$ من حمض الكبريت المركز

بسدادة متصلة بمبرد ثم نضعها في حمام مائي حرارته 100℃ .

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

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

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 $\boldsymbol{n_{A0}}$ و $\boldsymbol{n_{B0}}$ 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) – أنشيء 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 .

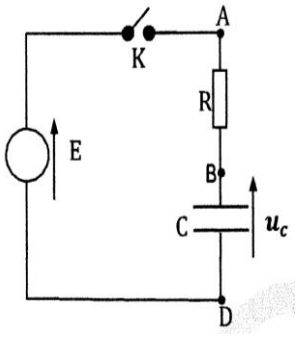
* - ماهو الحجم V من المحلول الذي أحضر إلى المستشفى والواجب إستعماله .

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

التمرين الثالث: (4 نقاط)

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

وناقل أومي مقاومته $\boldsymbol{R = 80\Omega}$ 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

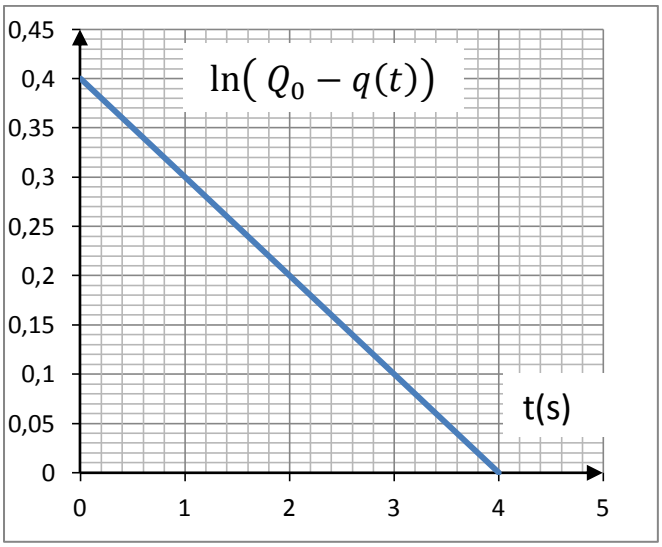
التي تحققها الشحنة $\boldsymbol{q(t)}$ هي من **الشكل** $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}.q(t) = \frac{Q_0}{\tau}$

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 : $50ml$, $10ml$, $20ml$

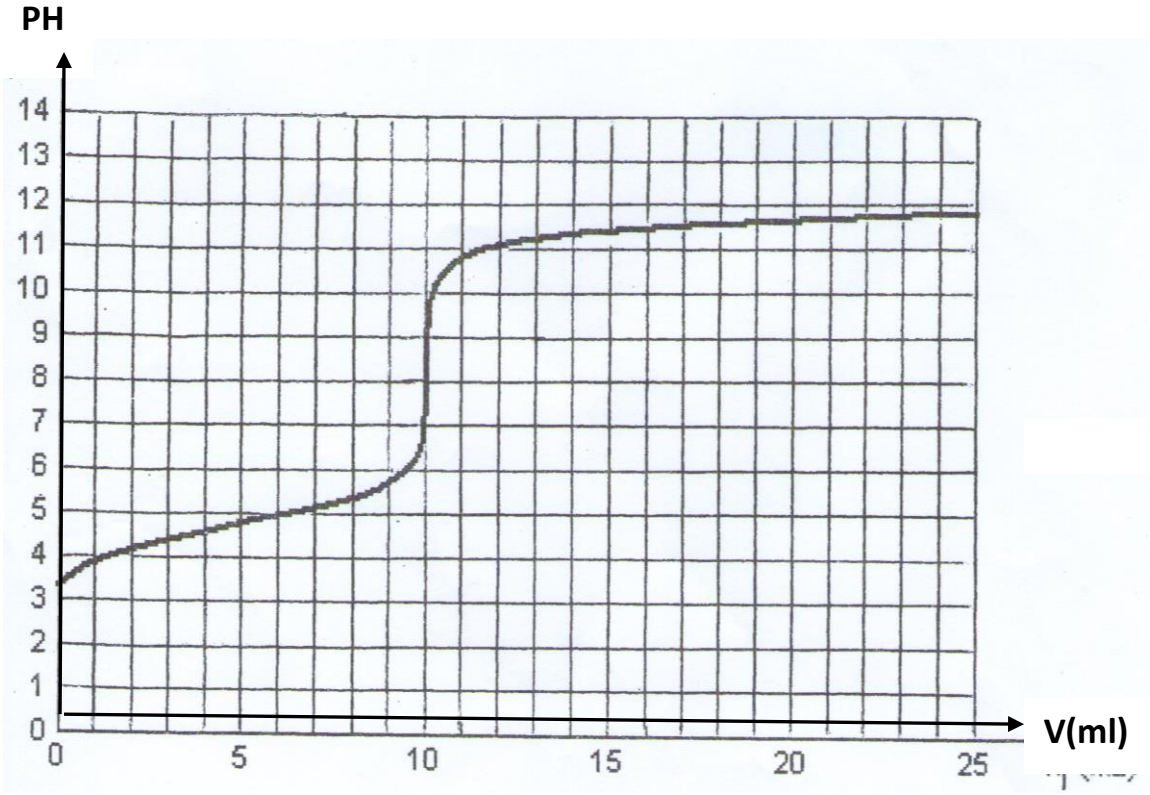
* إشرح البروتكول التجريبي لهذه العملية محددا الزجاجيات المستعملة بدقة .

- **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 $\boldsymbol{V_b = 6ml}$

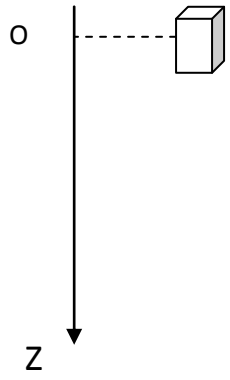
4) أحسب ثابت الحموضة Ka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

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 $\rho_{air} = 1.3Kg/m^3$.



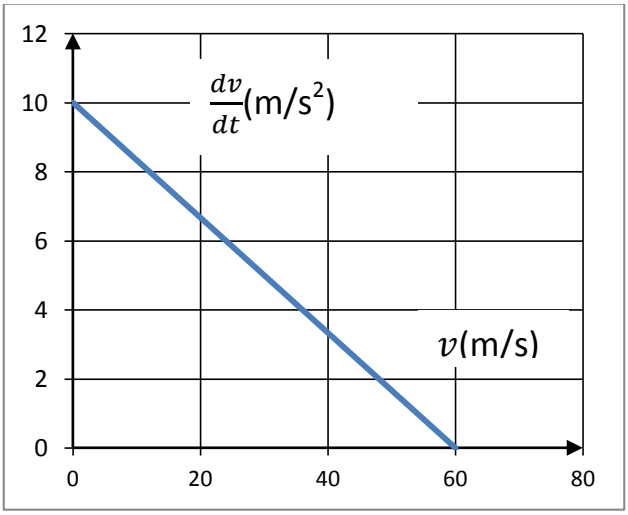
1/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الطرد .

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 وB ثابتان يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة $k,\ g$ و m .

ب) – بإستعمال التحليل البعدي حدد وحدة المقدارين A وB .

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