الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سوق أهراس

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (تجريبي) — دورة: 2023

الشعبة : علوم تجريبية — ثانوية: حريرش محمد بن عيسى

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 سا و 30 د

علي المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول: (6 نقاط)

يهدف هذا التمرين لدراسة النشاط الأشعاعي وبعض منافعه.

المعطيات: $1MeV = 1{,}6 \times\times 10^{-13}\ j, N_A = 6{,}0210^{23}\ mol^{-1}, 1u = 931{,}5\ MeV/C^2$

النواة	$^{239}_{94}Pu$	$^{102}_{42}Mo$	$^{135}_{52}Te$
$E_A\ (MeV/nucleon)$	7,5	8,5	8,3

I - البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية وهو نطير مشع لجسيمات α

1- 1.1. ماذا نعني بـ: نطير مشع – جسيمات α .

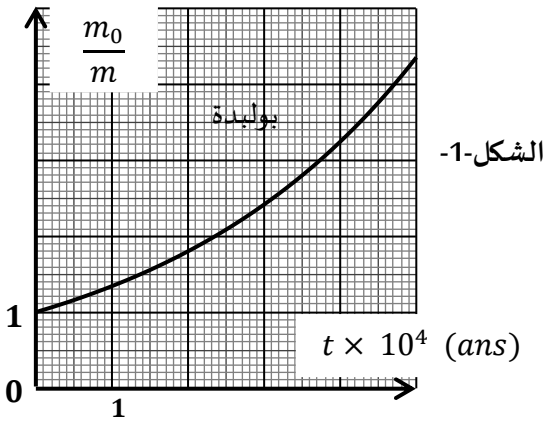
2.1. أكتب معادلة التفكك للبلوتونيوم 239 علما ان النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2- عينة من البلوتونيوم 239 كتلتها $m_0 = 1g$ بواسطة برنامج محاكات لنشاطها الإشعاعي تمكنا من الحصول علي البيان الشكل-1-

1.2 . أكتب علاقة التناقص الإشعاعي وبين ان عبارة كتلة الأنوية المتبقية هي : $m = m_0 e^{-\lambda t}$.

2.2. عين من البيان قيمة زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ للبلوتونيوم 239 .

3.2. احسب النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة السابقة .



الشكل-1-

II- ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{49}Pu$ بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow {}^{102}_{42}Mo + {}^{135}_{94}Te + 3{}^{1}_{0}n$$

1- عرف تفاعل الانشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر استقرار من بين النوى الواردة في معادلة الانشطار؟

3- أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 .

4- استنتج النقص الكتلي الموافق لتفاعل انشطار البلوتونيوم 239 .

5- 1.5. احسب بالجول الطاقة المحررة من العينة السابقة $m_0 = 1g$.

2.5. يشتغل مفاعل نووي استطاعته الكهربائية $P = 30MW$ و مردوده الطاقوي $\rho = 30\%$ بالبلوتونيوم 239

– احسب المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة .

6- - ضع مخططا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239 .

التمرين الثاني: (7 نقاط)

يهدف هذا التمرين لدراسة : السقوط الشاقول في الهواء – حركة قذيفة.

تستعمل الطائرات المروحية في بعض العمليات العسكرية التي تستدعي إنزال الجنود بالمظلات

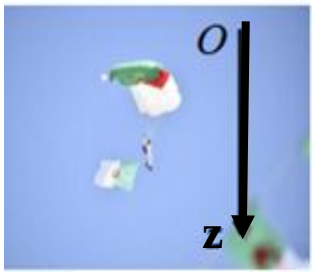
الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com

من أجل تنفيذ مهام قتالية محددة،غير أنها تبقى أهدافا سهلة المنال للدفاعات الأرضية المضادة.

- الجزء الأول: دراسة السقوط الشاقولي للمظلي في الهواء

عند اللحظة $t=0$ يسقط مظلي كتلته مع لوازمه $m=100Kg$ سقوطا شاقوليا في الهواء دون سرعة ابتدائية من نقطة (O) التي نعتبرها مبدأ الفواصل الشكل (1).



الشكل (1)

يخضع أثناء سقوطه إلى قوة إحتكاك عبارتها $\vec{f}=-k\vec{v}$ (نهمل دافعة أرخميدس)

1- مثل القوى المطبقة على المظلي خلال مراحل سقوطه.

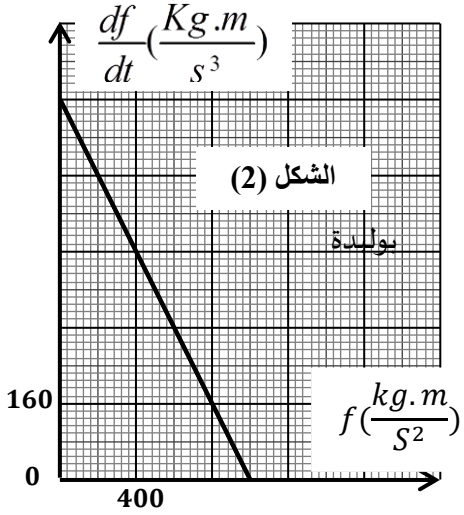
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة الاحتكاك لحركة المظلي تكتب بالشكل: $\frac{df(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}f(t)=\frac{f_{lim}}{\tau}$

حيث: τ و f_{lim} ثابتين يطلب كتابة عبارتهما الحرفية بدلالة: m,g,k

3- بإستخدام التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الإحتكاك k .

4- يمثل (الشكل 02) منحنى تغيرات مشتق شدة قوة الإحتكاك $\frac{df(t)}{dt}$ بالنسبة للزمن

بدلالة شدة قوة الإحتكاك $f(t)$: $\frac{df(t)}{dt}=g(f)$.



الشكل (2)

بولبدة

الشكل-2-

- بإستغلال البيان جد:

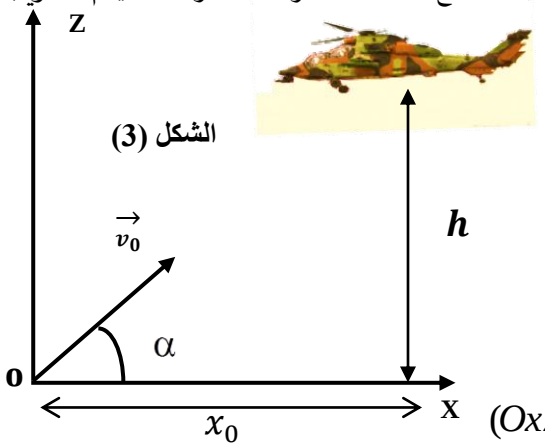
1.4- قيمة τ الثابت المميز للسقوط واستنتج k ثابت الاحتكاك.

2.4- g شدة تسارع الجاذبية الأرضية.

3.4- f_{lim} شدة قوة الاحتكاك في النظام الدائم واستنتج السرعة الحدية للمظلي v_{lim}.

- الجزء الثاني: قصف المروحية بقذيفة مضادة

كانت مروحية تحلق بسرعة ثابتة $v=252km/h$ على ارتفاع ثابت h باتجاه مدفع مضاد للطائرات عند رصدها يتم تصويب المدفع نحو الهدف و عند اللحظة t=0 يتم اطلاق قذيفة بسرعة ابتدائية $v_0=200m.s^{-1}$ يصنع حاملها زاوية $\alpha=26,5°$ مع الأفق انطلاقا من (O) بداية المعلم الأرضي (Oxz) (الشكل 03)



الشكل (3)

عندها كانت فاصلة مركز عطالة المروحية هي $x_0=2230m$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية للحركة مركز عطالة القذيفة. $Z(t),x(t)$.

2- جد معادلة المسار للقذيفة $Z=f(x)$.

3- اكتب المعادلة الزمنية $x_G(t)$ لحركة مركز عطالة المروحية في المعلم (Oxz)

4- احسب قيمة لحظة اصابة القذيفة للمروحية و استنتج الارتفاع h **للمروحية عن سطح الأرض .**

5- باستخدام معادلة انحفاظ الطاقة احسب سرعة ارتطام القذيفة بالمروحية . تعطى: $g=10m.s^{-2}$.

<u>التمرين التجريبي</u> (7نقاط)

يهدف هذا التمرين لمتابعة تطور جملة كيميائية والمعايرة حمض–اساس.

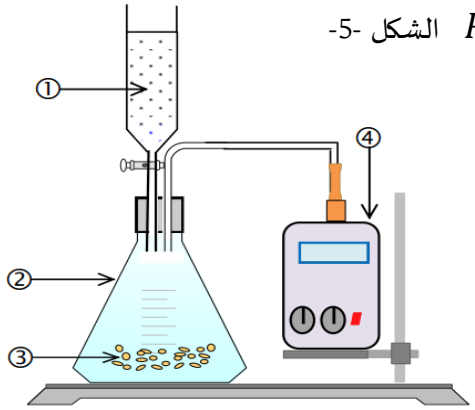
- الجزء الأول: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس ضغط غاز.

الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com

متابعة التحول الكيميائي البطيئ والتام بين معدن المغنزيوم $Mg(s)$ ومحلول حمض كلزر الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ المنمذج بالمعادلة التالية: $Mg(s) + 2H_3O^+(\ \ ) = Mg^{2+}(aq) + H_2(aq) + 2H_2O(l)$

نحقق التركيب التجريبي كما في الشكل-4- التالي. عند الدرجة $25C°$ وعند اللحظة $t = 0$ نسكب حجم $V = 50ml$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه $C_a = 0,6mol/l$ في الزجاجة(3) التي تحتوي علي m_0 من مسحوق المغنزيوم النتائج التجريبية مكنت من رسم منحني تغيرات ضغط غاز ثنائي الهيدروجين بدلالة الزمن: $P_{H_2} = g(t)$ الشكل -5-



الشكل-4-

1- سمي العناصر المرقمة في الشكل-4- .

2- استنتج الحجم الثابت V_{H_2} لغاز الهيدروجين المنطلق. علما ان حجم الزجاجة(2) هو $V = 250ml$.

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بين ان عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ تكتب بالشكل: $x(t) = \frac{V_{H_2}}{R.(\theta+273)} \times P_{H_2}(t)$.

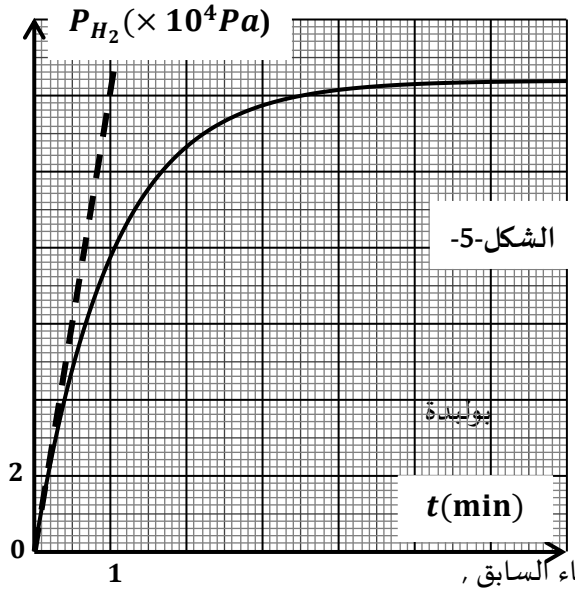
4- استنتج قيمة التقدم الأعظمي X_{max} وحدد المتفاعل المحد.

5- احسب قيمة m_0 .

6- عرف السرعة الحجمية لتفاعل واكتب عبارتها . وبين انها تكتب بالشكل : $v_{Vol}(t) = \frac{X_{max}}{V.P_f(H_2)} \times \frac{dP_{H_2}(t)}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة : $t = 0$ و $t = 2\,min$ ماتذا تلاحظ ؟

كيف تفسر ذالك مجهريا .

7- بين ان عند $t_{\frac{1}{2}}$: $P_{t_{\frac{1}{2}}}(H_2) = \frac{P_f(H_2)}{2}$ ثم عين قيمته .



الشكل-5-

المعطيات :

$M(Mg) = 24g/mol$, R = 8,31

- الجزء الثاني: معايرة اساس ضعيف بحمض قوي .

لدينا محلول NH_3 تركيزه C_B وله $pH = 9,6$

ناخذ منه حجم $V_b = 20ml$ ونعايرها بواسطة محلول حمض كلور الماء السابق ,

النتائج مكنت من رسم البيان : $log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = f(V_a)$ الشكل-6-

حيث V_a حجم الحمض المضاف .

1- ضع رسم تخطيطي لعملية المعايرة مع البيانات .

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

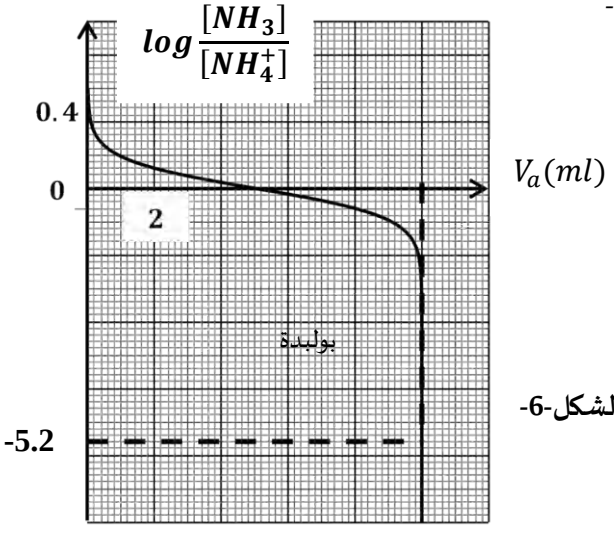
3- باستغلال البيان :

1.3 - حدد قيمة V_{aE} اللازم لبولوغ التكافؤ واستنتج C_B .

2.3- جد قيمة PK_a للثنائية (NH_4^+/NH_3).

3.3 - احسب قيمة pH المزيج عند التكافؤ .

4- احسب تركيز الأفراد الكيميائية في المزيج عند نصف التكافؤ .



الشكل-6-

انتهي الموضوع الأول الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com

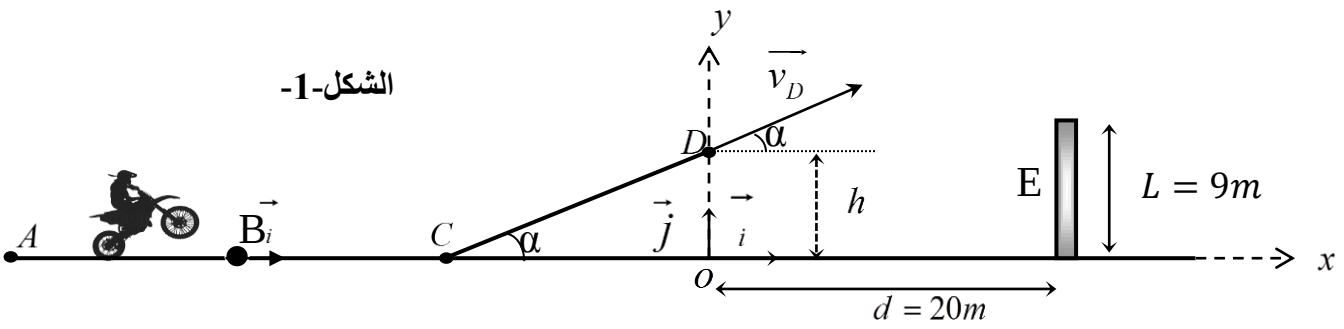
الموضوع الثاني

التمرين الأول : (6نقاط)

يهدف هذا التمرين لدراسة حركة جسم صلب علي مستوي وفي حقل الجاذبية الأرضية :

يعتبر القفز بواسطة الدراجات النارية من الرياضات التي يطبعها التشويق والإثارة والتحدي لتجاوز بعض الحواجز الطبيعية أو الاصطناعية. تتكون حلبة سباق من جزء مستقيم ABC ومن جزء $CD = 56,3m$ مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 10°$ ومنطقة للسقوط بها حاجز E طوله $L = 9m$, يوجد على مسافة $d = 20m$, من المحور الشاقولي المار بالنقطة D ، كتلة الدراج مع دراجته هي $m = 170kg$ كما هو موضح بالشكل -1- ونأخذ: $g = 10m/s^2$.

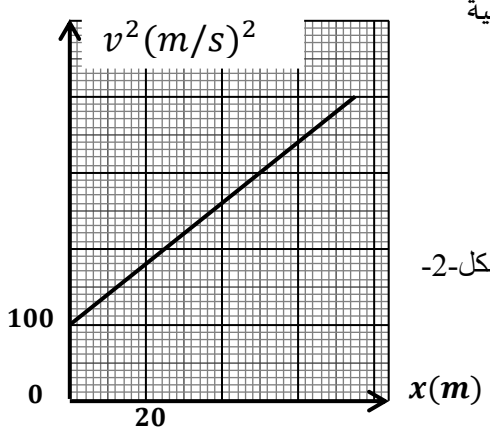
الشكل-1-



تخضع الجملة لقوة دفع المحرك وقوة احتكاك شدتها $f = 100N$ خلال حركته علي المسار BCD

I- الحركة علي المستوي الأفقي : ينطلق الدراج من النقطة A دون سرعة ابتدائية ليمر من النقطة B مبدأ الفواصل عند لحظة $t = 0s$ بالسرعة B .

1 - بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة بين ان $v^2(t)$ مربع سرعة اللحظية للجملة بدلالة الفاصلة x تكتب على لشكل : $v^2(t) = \alpha.x + \beta$



الشكل-2-

2- بالاعتماد علي البيان : $v^2(t) = f(x)$ الشكل-2-

جد قيمة كل من :

- السرعة v_B - التسارع a - المسافة BC
- السرعة v_C

3- احسب شدة قوة دفع المحرك F.

II- الحركة علي المستوي المائل CD .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد شدة قوة الدفع F' الواجب تطبيقها حتي يبقي للجملة نفس قيمة التسارع السابق.

2- احسب سرعة الحملة عند الوصول الي الموضع D .

3- ماهي المدة المستغرقة لصعود المستوي CD .

III- بفرض ان الجملة تصل تصل الي النقطة D بالسرعة $V_D = 25m/s$ لتغادرها عند لحظة نعتبرها مبدأ للزمن .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية للحركة $y(t), x(t)$ لمركز عطالة الجملة في المعلم (ox, oy) .

2- جد معادلة مسار مركز عطالة الجملة .

3- تكون القفزة ناجحة إذا تحقق الشرط التالي : $y_G \succ L + 0,6$ ، هل تمت القفزة بنجاح ؟ علل جوابك .

4- أحسب فاصلة نقطة السقوط واستنتج زمن السقوط .

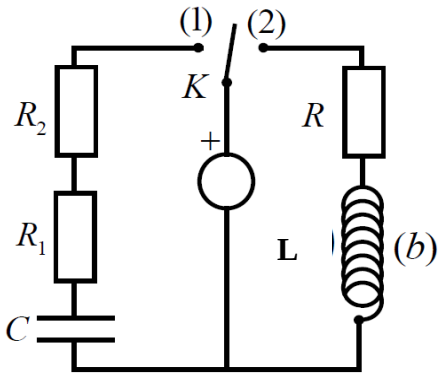
الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com

التمرين الثاني : (7نقاط)

يهدف هذا التمرين لدراسة ثنائي القطب RC , RL و تحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية.

تحتوي الأجهزة الكهربائية على مكثفات و ونواقل أومية ووشائع ، تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها ومجال استعمالها ، من أجل تحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية ننجز الدارة الكهربائية الشكل (3) و المكونة من :



الشكل (3)

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E
- نواقل أومية مقاومتها :

$$R = 200\,\Omega \ , \ R_2 = 2\,k\Omega \ , \ R_1 = 1\,k\Omega$$

- مكثفة فارغة سعتها C
- وشيعة صرفة (b) ذاتيتها L
- بادلة K

I- في اللحظة $(t = 0)$ نضع البادلة K في الوضع (1) فنحصل على المنحنى $u_{R_2} = f(t)$ المبين في الشكل (4)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر R_2

تكتب على الشكل : $\frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha . u_{R_2} = 0$

2- تحقق ان العبارة $u_{R_2}(t) = A.e^{-\alpha.t}$ هي حلا المعادلة التفاضلية .

و ماذا يمثل الثابت A أكتب عبارته بدلالة ثوابت الدارة

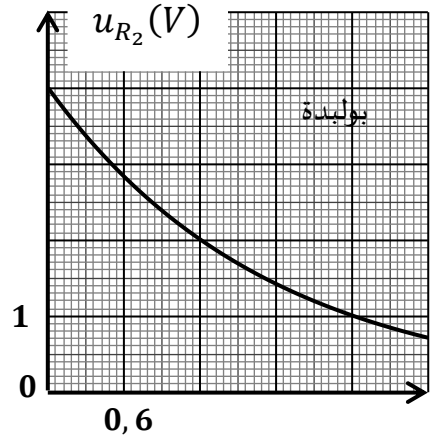
3- استنتج كل من :

-1.3 التوتر بين طرفي المولد E

-2.3 ثابت الزمن τ_1

3.3- سعة المكثفة C

-4.3 شدة التيار الأعظمي المار في الدارة I_0



الشكل (4)

II- في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$ نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2) .

1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$

2- تقبل المعادلة التفاضلية العبارة $i(t) = \frac{E}{\alpha}(1 - e^{-\beta.t})$

كحل لها ، حيث α و β ثابتين يطلب ايجاد عبارتيهما

3- نمثل في الشكل (5) تغيرات $\frac{du_R}{d}$ بدلالة الزمن t

-اكتب عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t

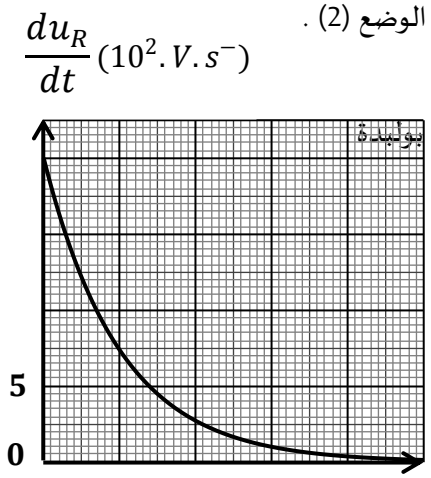
4- اعتمادا على المنحنى البياني $\frac{du_R}{dt} = f(t)$ جد :

-1.4 قيمة ثابت الزمن τ_2

-2.4 قيمة ذاتية الوشيعة L

-3.4 الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة

-4.4 استنتج سلم الرسم لمحور الزمن .



الشكل (5)

الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

يهدف هذا التمرين لتحضير استر والمتابعة الزمنية لتحول التصبن .

الجزء الأول: تحضير استر ايثانوات الأثيل $(CH_3COOC_2H_5)$ انطلاقا من حمض عضوي (A) وكحول (B) .

نضع في ارلينية ماير مزيج متساوي المولات من الحمض(A) والكحول (B) , مع اضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ونسد الأرلينية بسدادة .ونسخن المزيج عند درجة حرارة $100C$ بالأرتداد لمدة كافية .

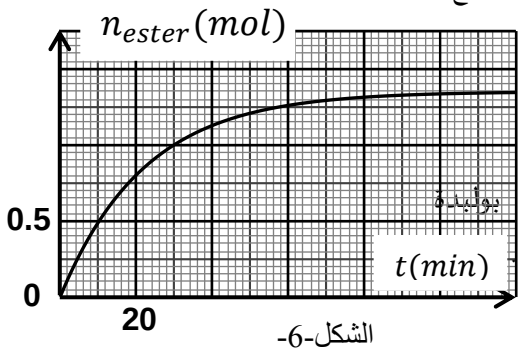
1- ما دور كل من التسخين المرتد واضافة حمض الكبريت المركز .

2- حدد الصيغة الجزئية النصف مفصلة مع التسمية لكل من الحمض(A) والكحول (B) .

3- اكتب معادلة التفاعل الحادث بين كل من الحمض(A) والكحول (B) , واذكر خصائصة .

4- اخترثابت التوازن K الموافق لهذا التحول من بين القيم : $K = 2{,}25$, $K = 4$ مع التعليل .

5- ان متابعة كمية مادة الأستر المتشكل في التحول السابق مكنت من الحصول علي الشكل-6- الذي يمثل تطور كمية الأستر المتشكل في المزيج بدلالة الزمن : $n_{ester} = f(t)$.



الشكل-6-

بالاعتماد علي البيان :

1.5- بين ان كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين $n_0(A) = n_0(B) = 2mol$

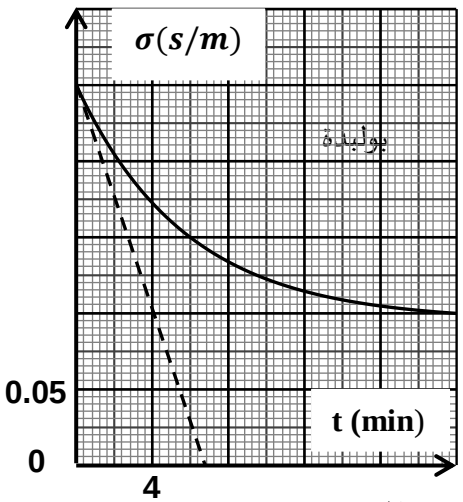
2.5- جد مردود التفاعل . مع ذكر طرقتين لتحسينه .

الجزء الثاني: دراسة حركية تفاعل تصبن ايثانوات الأثيل :

نمزج في حوجلة عند اللحظة $t = 0$ كمية بزيادة من **ايثانوات الأثيل مع كمية** $n_0 = 10^{-3}\ mol$ من هيدوكسيد الصوديوم. $(Na^+ + OH^-)$ فنحصل علي خليط تفاعلي حجمه $V_0 = 100ml$ عند درجة حرارة ثابتة يحدث تفاعل ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية : $CH_3COOC_2H_5 + HO^- = CH_3COO^- + C_2H_5OH$.

1- انشئ جدولا لتقدم التفاعل وحدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

2- نقيس في كل لحظة الناقلية σ للخليط التفاعلي بدلالة الزمن .النتائج مكنت من رسم البيان $\sigma = f(t)$ الممثل في الشكل -7-



الشكل-7-

1.2 – علل دون حساب تناقص الناقلية النوعية بمرور الزمن .

2.2- بين ان عبارة σ للخليط التفاعلي بدلالة تقدم التفاعل x تعطي بالعلاقة : $\sigma = 0{,}25 - 160.x$.

3.2- بين ان عند زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ فان : $\sigma_{(t_{\frac{1}{2}})} = \frac{\sigma(0)+\sigma(f)}{2}$, ثم جد قيمة $t_{\frac{1}{2}}$.

4.2- عرف السرعة الحجمية للتفاعل وبين ان عبارتها تكتب علي الشكل : $v = -\frac{1}{160V_0}\frac{d\sigma}{dt}$.

5.2- حدد قيمة السرعة الحجمية عند اللحظتين $t_0 = 0$, $t_1 = 4\ \text{min}$ ماذا تلاحظ؟ كيف تفسر ذالك علي المستوي المجهري.

المعطيات : $M(CH_3COOC_2H_5) = 88g/mol$

$\lambda_{Na^+} = 5ms.m^2/mol$, $\lambda_{HO^-} = 20ms.m^2/mol$, $\lambda_{CH_3COO^-} = 4ms.m^2/mol$

بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا– الأستاذ: بولبدة

www.dzexams.com