

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المدة: 3 ساعات ونصف

بكا لوريا تجريبية

ثانوية الخوارزمي

دورة 2015

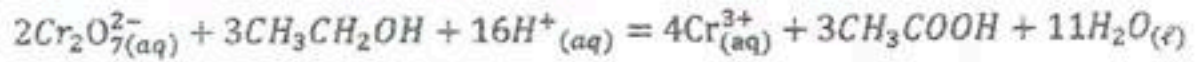
مادة العلوم الفيزيائية

شعبة العلوم التجريبية

الموضوع الأول

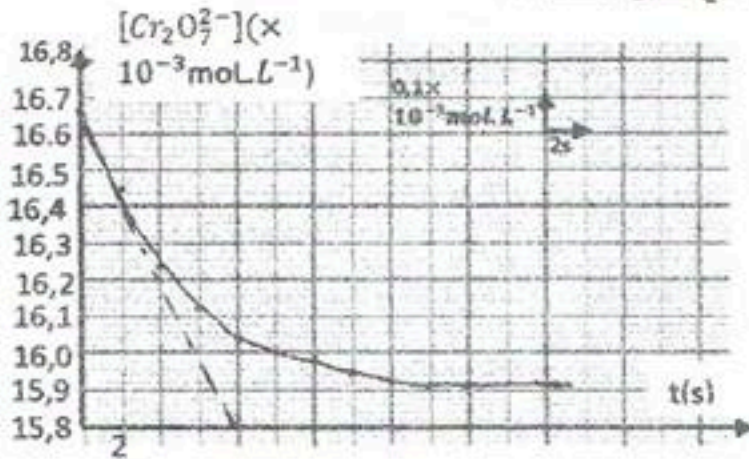
التمرين الأول: 04 نقاط

يتأكسد الايتانول CH_3CH_2OH بشوارد ثنائي كرومات البوتاسيوم $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ في وسط حمضي وينتج عن هذه الأكسدة حمض الايتانويك CH_3COOH وشاردة الكروم $Cr^{3+}(aq)$ حسب المعادلة:



هذا التحول بطيء وتام ويستعمل لتعيين كمية مادة الكحول الموجود في دم الإنسان. خاصة أثناء حوادث السير.

في اللحظة $t = 0$ نمزج حجما $V_1 = 2ml$ من الدم المعالج مع حجما $V_2 = 10,0ml$ من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي بشوارد ثنائي كرومات هو $[Cr_2O_7^{2-}] = 2,0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ مضاف إليه كمية زائدة عن الحاجة من حمض كبريت المركز $[2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)]$ ، نرج المزيج ونضعه في جهاز تحليل متصل بحاسوب يسمح لنا بتعيين التركيز المولي لشوارد $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ في كل لحظة.



يمثل الشكل التالي منحنى تغيرات $[Cr_2O_7^{2-}]$ بدلالة الزمن t .

1. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2. احسب كمية المادة الابتدائية لشوارد ثنائي

الكرومات $Cr_2O_7^{2-}(aq)$.

3. أنجز جدول تقدم التفاعل.

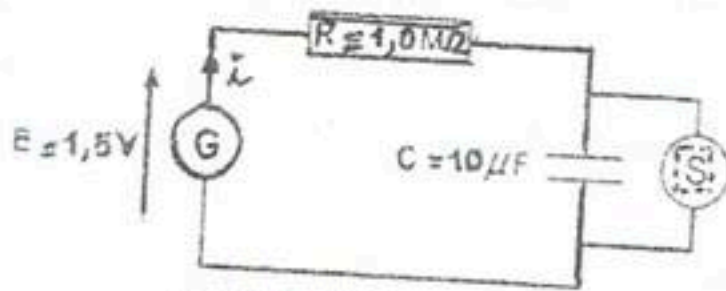
4. ا. عبر عن التقدم x بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$ و V حجم المزيج.

ب. عرف واكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$ ، ثم احسبها مبينا الطريقة المستعملة

ج. باستغلال المنحنى بين أن التفاعل المحد هو الكحول ثم أستنتج قيمة التقدم النهائي x_f .

5. عين التركيز المولي C_0 للكحول في الدم.

التمرين الثاني: 04.5 نقطة



الشكل 1

إليك التجهيز المبين بالشكل 1 الذي يتألف من:

ثنائي قطب $R C$ حيث $R = 1,0M\Omega$ مقاومة الناقل الأومي و $C = 10\mu F$ سعة المكثفة يقضى بواسطة مولد نعتبره مثاليا قوته المحركة الكهربائية $E = 1,5V$ وجملت (S) موصولة على التفرع مع

المكثفة تكافئ هذه الجملت قاطعة مفتوحة ذات مقاومة كبيرة جدا لا تسمح بمرور التيار الكهربائي عندما يكون التوتر u_c بين طرفي المكثف أقل من $1,2V$.

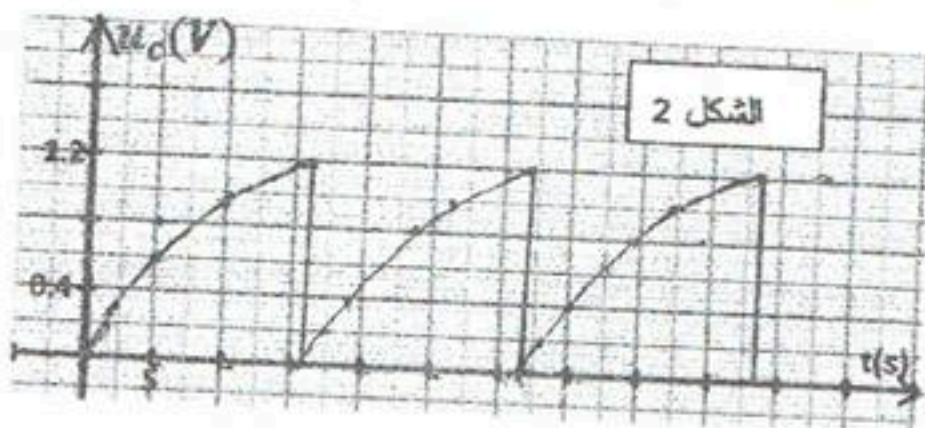
عندما u_c يبلغ القيمة $1,2V$ ، تكافئ الجملت (S) قاطعة مغلقة ذات مقاومة معدومة وتتمرر التيار الكهربائي مما يؤدي إلى تفريغ المكثفة أنيا وتتكرر العملية دوريا أنظر الشكل 2 نعتبر:

• مدة تفريغ المكثفة مهملة أمام مدة الشحن .

• قيمة توتر شحن /تفريغ هي $1,2V$.

1. أعد رسم الدارة ومثل عليه باستخدام اصطلاح الأخذة ، التوترين u_R و u_C حيث u_R هو التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_C هو التوتر بين طرفي المكثفة.

2. جد المعادلة التفاضلية المحققة للتوتر u_C أثناء شحن المكثفة بين اللحظتين $t = 0$ و $t = t_r$ حيث t_r هي اللحظة التي يكون من أجلها التوتر u_C مساويا $u_C = 1,2V$



3. ماهي القيمة العظمى التي كان من الممكن أن يأخذها u_C .

4. يعطى حل المعادلة التفاضلية

$$u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

أ. أعط عبارة τ واسمه وبين أن هذه العبارة متجانسة مع الزمن

ب. احسب قيمة τ

ج. عين بيانيا قيمة τ مستعملا الشكل يجب إكمال هذا الشكل بالبيانات الضرورية لهذا التعيين.

5. انطلاقا من عبارة u_c المعطاة في السؤال 4 جد العبارة الحرفية لـ t بدلالة E ، u_c و τ ثم احسب قيمة زمن الشحن t_r وتحقق من توافقها مع الشكل .

6. أجد العبارة الحرفية لـ t انطلاقا من عبارة u_c المعطاة في السؤال 4.

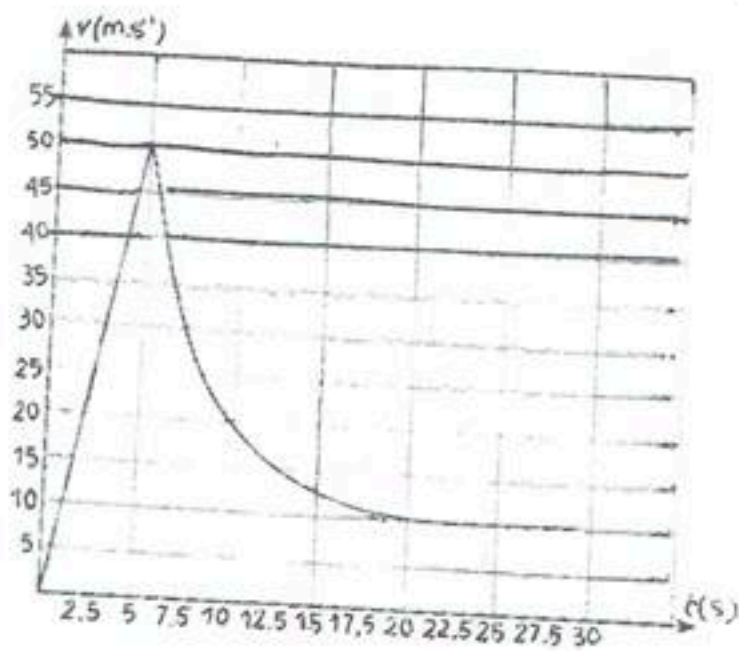
ب. احسب قيمة t في اللحظتين $t = 0$ و $t = t_r$.

7. أذكر بعبارة الطاقة E_{elec} بدلالة u_C و C ، وضح وحدة المقادير المستعملة ثم عين قيمتها عند اللحظة t_f .
 بالطاقة الكهربائية المحررة من طرف المولد خلال دور واحد هي $E_G = 18 \mu J$ ، كيف تفسر الفرق بين القيمتين E_{elec} و E_G ؟

التمرين الثالث: 04 نقاط

أراد صانع مظلات القفز (Parachutes) أن يجرب أحدها، لهذا الغرض ربط فيها جسما كتلته $m = 110 kg$ مزود بنظام الكتروني يسمح بفتح المظلة أليا. ترك الجسم والمظلة يسقطان من طائرة هيلوكبتر متوقفة على علو $H = 2000 m$ عن سطح الأرض، تهمل دافعة أرخميدس في كل أطوار الحركة. وتهمل مقاومة الهواء قبل فتح المظلة أما بعد فتحها فنعتبر قيمتها متناسبة مع السرعة: $\vec{f} = -k\vec{v}$. ونعتبر $g = 10 m.s^{-2}$.

يمثل المخطط التالي الشكل 1 تطور سرعة (المظلة- الجسم) $v(t)$ خلال الزمن في معلم شاقولي (O, \vec{K}) موجه نحو الأسفل، باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة ترك الجسم والمظلة.



1. ما هو عدد أطوار الحركة؟
2. في أية لحظة فتحت المظلة؟ اشرح ذلك.
3. عين اعتبارا من المنحنى قيمة التسارع للجسم قبل فتح المظلة، هل يمكن اعتبار الحركة عندئذ حركة سقوط حر؟
4. مثل القوى المؤثرة على الجسم في مركز عطالتها وذلك في كل طور.
5. في أي طور يتحقق مبدأ العطالة؟
6. أكتب المعادلة التفاضلية للحركة في الطورين الأول والثاني،
 بد استنتج قيمة مقاومة الهواء f_m في الطور الثالث.
 ج. حدد اعتبارا من المنحنى قيمة السرعة الحدية v_{lim} .
 د. أعط عبارة الثابت k ثم احسب قيمته وحدد وحدته.

التمرين الرابع: 04 نقاط

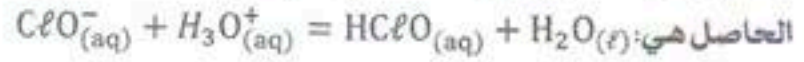
يستعمل حمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) في المسايح لضبط الـ pH أما هيبو كلوريت الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)}$) فإنه يستعمل كمعطر. تتم باستمرار عملية مراقبة ماء المسايح بواسطة مسبار ويتم ضبطه أوتوماتيكيا بضخ المنتج المصحح، بحيث يبقى الـ pH في مستواه العادي (7, 6-7, 2).

1. خلال مراقبة الـ pH أعطى المسبار القيمة $pH = 8,5$ ، تؤدي هذه القيمة إلى التهاب العين. عين في هذه الحالة النوع الغالب بالنسبة للتنائية $HClO/ClO^-$.

الصفحة 3 من 4

2. أحسب الكسر $\frac{[ClO^-]_i}{[HClO]_i}$ لحظة هذه المراقبة.

3. لإرجاع الـ pH إلى قيمته العادية تم ضخ $0,10\text{mol}$ من حمض كلور الماء في ماء المسبح. معادلة التفاعل



أحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل

4. الحالة الابتدائية للجملته هي كالتالي :

- حجم ماء المسبح $V = 1,0 \times 10^5\text{L}$

- يحتوي ماء المسبح على $0,10\text{mol}$ من شوارد الأوكسنيوم H_3O^+

- كسر التفاعل هو الذي تم حسابه في السؤال 2.

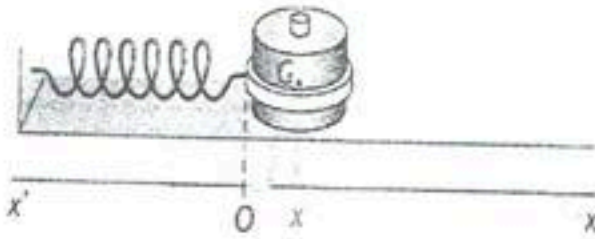
14 احسب كسر التفاعل في الحالة الابتدائية

24 حدد جهة تطور الجملته بتطبيق معيار التطور التلقائي

34 بين أن pH المسبح يتناقص.

المعطيات $pK_A(\text{HClO}/\text{ClO}^-) = 7,5$ ، $pK_A(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}) = 0$

التمرين الخامس: 03.5 نقطة



تثبت جسما صلبا (S) كتلته $m = 0,30\text{kg}$ ومركز عطالته G بأحد طرفي نابض ذي حلقات غير متلامسة ، وكتلته مهملة ، وثابت مرونته $K = 20\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$. يمكنه أن ينزلق بدون احتكاك على مستوى أفقي . نزيح في الاتجاه الموجب ، الجسم بمسافة $X_m = 4\text{cm}$ عن وضع توازنه الذي نعتبره مبدأ المعلم $(0, \vec{i})$ ، ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية فيهتز ذهابا وإيابا

نعين موضع G بالفاصلة x على المحور $(0, \vec{i})$.

1. جد بتطبيق القانون الثاني المعادلة التفاضلية للحركة.

2. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي : $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

أ. جد عبارة الدور الذاتي T_0 واحسب قيمته.

ب. حدد φ علما أن مبدأ الأزمنة $t = 0$ ينطبق على لحظة أول مرور من موضع توازنه في الاتجاه السالب واكتب المعادلة الزمنية للحركة.

ج. بين أن مجموع الطاقتين الحركية والكامنة المرونية لهذا المهتز الميكانيكي ثابتا ، احسب قيمة هذا الثابت.

3. نعتبر أن الاحتكاكات غير مهملة

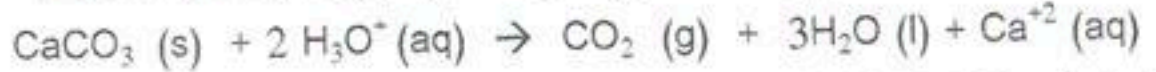
أ. كيف تتغير السعة بدلالة الزمن .

ب. أعط في هذه الحالة شكل المنحنى الممثل لتغيرات الفاصلة بدلالة الزمن . ما الشرط اللازم لكي تكون قيمة شبه الدور متساوية مع قيمة الدور الذاتي للمهتز غير المتخامد.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (4 نقاط)

يتفاعل كربونات الكالسيوم CaCO_3 مع محلول حمض كلور الماء حسب المعادلة :



لدراسة حركية هذا التفاعل نصب في حوض تحتوي على كمية وفيرة من كربونات الكالسيوم حجما $V_a = 100 \text{ ml}$

من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $C = 0,10 \text{ mol/l}$

نقيس ضغط ثنائي أكسيد الكربون الناتج بواسطة جهاز مناسب وتحت حجم ثابت $V = 1 \text{ L}$ عند درجة حرارة $T = 298 \text{ K}$

يعطى الجدول اسفله النتائج المتحصل عليها :

t (s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
P_{CO_2} (pa)	1250	2280	3320	4120	4880	5560	6090	6540	6940	7150
n_{CO_2}										

1- بتطبيق علاقة الغازات المثالية ($P V = n R T$) حيث $R = 8.31 \text{ SI}$ احسب كمية n_{CO_2} عند كل لحظة ثم أكمل الجدول .

2- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل ، وأستنتج العلاقة بين التقدم X و n_{CO_2} .

3- أرسم البيان $x = f(t)$.

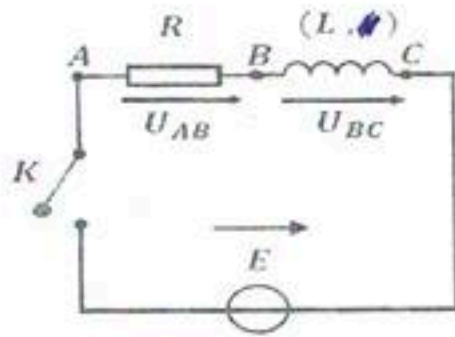
4- عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=0$ و $t=50 \text{ s}$ ، ماذا تستنتج ؟

5- علما أن التفاعل كلي وأن الشوارد H_3O^+ هي المتفاعل المحد ، عين

أ/ التقدم الأعظمي x_{max} ، ب/ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

6- إقتراح طريقة أخرى تمكن من تتبع هذا التفاعل ؟ علل الجواب ؟

التمرين الثاني: (4.5 نقطة)



تحتوي دائرة كهربائية على مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة $E = 12 \text{ V}$ ،

قاطع K ، وشيعة صرفة ذاتيتها L ، ناقل أومي مقاومته R نركب هذه

الأجهزة كما هو مبين في الشكل المقابل .

بواسطة جهاز راسم الإهتزاز المهبطي نتابع تطور التوتر بين طرفي الوشيعة

U_L .

أولاً: غلق القاطعة:

1- نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ ، فيظهر لنا على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي أحد البيانيين (1) أو (2) .

أ- أعد رسم الدارة الكهربائية مبينا عليها كيفية ربط جهاز راسم الإهتزاز المهبطي .

ب- أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر بين طرفي الوشيعة U_L .

ت- نقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل : $U_L = Ae^{-Bt}$ ، حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما .

(2) حدد المنحنى الموافق للتجربة من البيانيين (1) و (2) مع التبرير.

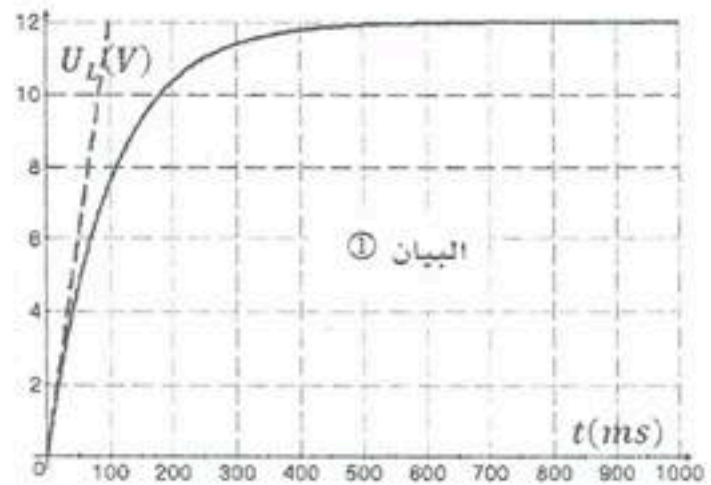
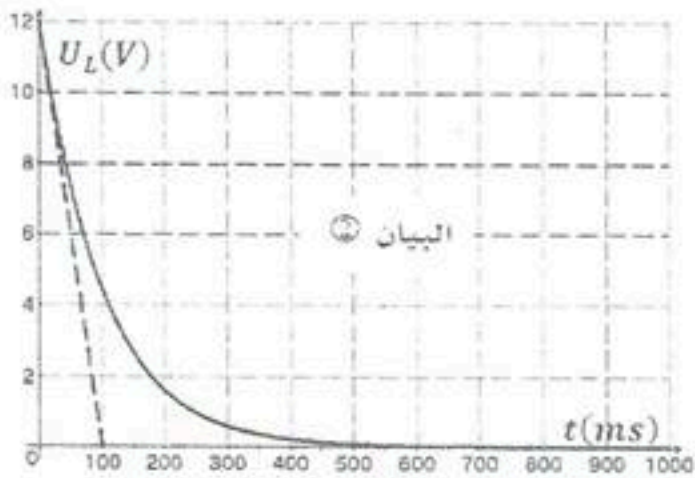
(3) احسب شدة التيار I_0 في النظام الدائم حيث $R = 50 \Omega$.

(4) حدد ثابت الزمن τ .

(5) احسب قيمة ذاتية الوشيعية L .

ثانياً : فتح القاطعة

- احسب الزمن اللازم لتناقص الطاقة المخزنة في الوشيعية إلى الربع ($\frac{1}{4}$)

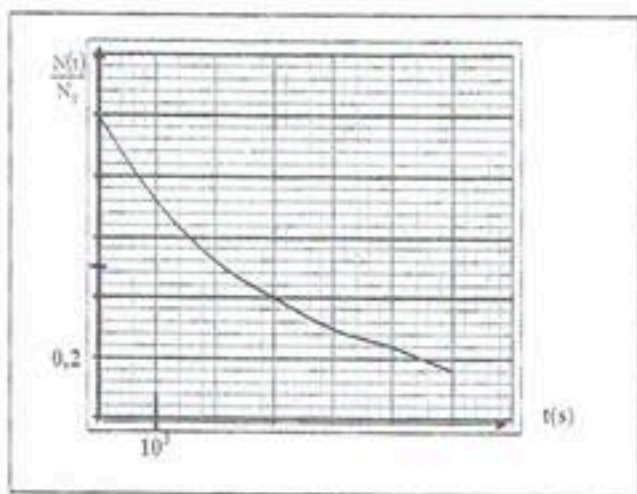


التمرين الثالث: (3.5 نقطة)

تقدف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ المستقر بالنيوترونات، تلتقط النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ نيوترونات لتتحول إلى نواة مشعة ^A_ZX توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول التالي:

النواة	$^{38}_{17}\text{Cl}$	$^{39}_{17}\text{Cl}$	$^{31}_{14}\text{Si}$	$^{18}_9\text{F}$	$^{13}_7\text{N}$
زمن نصف العمر $t_{1/2}$ (s)	2200	3300	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من ^A_ZX برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح بالشكل أدناه.



حيث: N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة $t = 0$.

$N(t)$ عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .

1/ أ- عرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$

ب- عين قيمة زمن نصف العمر للنواة ^A_ZX بيانياً.

2/ أ- أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{1/2}$ بثابت التفكك λ

ب- احسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة ^A_ZX .

3/ بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة

في الجدول عين النواة ^A_ZX

4/ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحويل النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ إلى النواة ^A_ZX .

5/ عرف طاقة الربط النووي

6/ أحسب بالإلكترون فولط و بالميغا إلكترون فولط :

أ- طاقة الربط للنواة ${}^A_Z X$

ب- طاقة الربط لكل نوية.

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} (\text{kg}) \quad m_p = 1,00728 (u) \quad m_n = 1,00866 (u)$$

$$m_x = 37,96011 (u) \quad C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad \text{المعطيات :}$$

التمرين الرابع: (4 نقاط)

في لحظة $t=0(s)$ يدفع جسم (S) كتلته $m = 1 \text{ kg}$ من نقطة A أعلى مستوى مائل (AB) زاوية ميله $\alpha=30^\circ$ وطوله $AB = 2 \text{ m}$ بسرعة ابتدائية V_A . يخضع الجسم خلال حركته إلى قوة احتكاك f ثابتة وجهتها معاكسة للحركة. الشكل -01-

1/ أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية المميزة لحركة (S) بدلالة الفاصلة x .

ثم استنتج طبيعة الحركة على طول المسار (AB).

ب- احسب شدة قوة رد فعل المستوي \vec{R} المطبق على الجسم (الشعاع \vec{R} عمودي على المستوي).

2/ من خلال رصد وتتبع لحركة الجسم (S) تمكنا من حساب الطاقة الحركية للجسم في لحظات t مختلفة والموافقة

لانتقالات $x(t)$ على طول المسار (AB) ($x_A = 0$). البيان المرفق بالشكل -02- يمثل تغيرات الطاقة

الحركية بدلالة الانتقال x

أ- أوجد العبارة الحرفية للطاقة الحركية للجسم (S) في لحظة t بدلالة V_A, α, x, f, g و m

ب- أوجد المعادلة الممثلة للبيان ثم بين أنها توافق العلاقة الموجودة في السؤال 2- أ.

ت- باستغلال ما وجدته سابقا : احسب شدة قوة الاحتكاك f وكذلك قيمة V_A .

ث- احسب قيم السرعة عند المرور بالنقطة B.

3/ يواصل الجسم حركته على الجزء (BC) حيث تكون الإحتكاكات مهملة.

أ- يتحقق على هذا الجزء من المسار أحد قوانين الثلاث لنيوتن علل ؟ مع ذكر نص القانون.

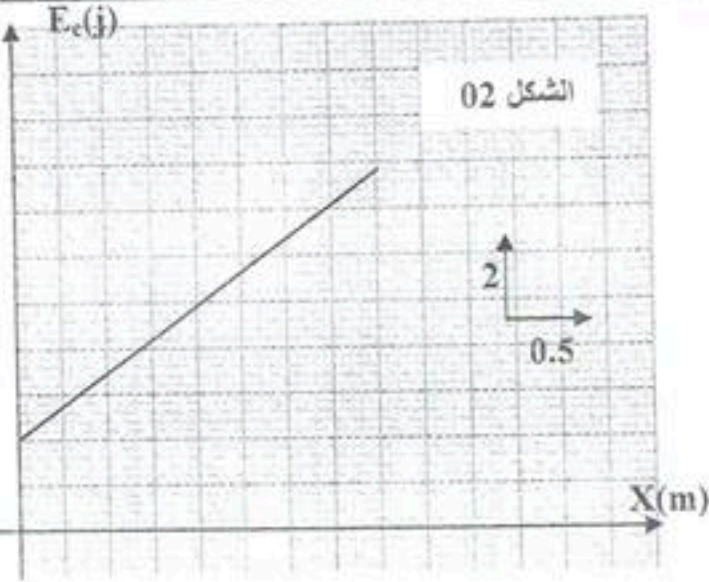
ب- استنتج السرعة عند النقطة C.

4/ عند النقطة C تصبح حركة الجسم على مسار بشكل دائري (ربع دائرة) نصف قطره $r = 1 \text{ m}$ الإحتكاكات

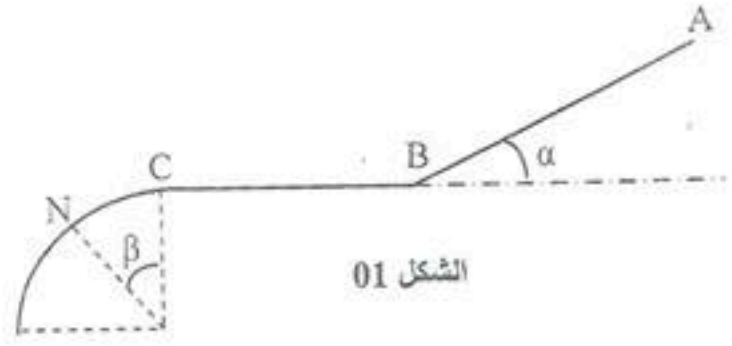
مهملة عليه.

أ- احسب قيمة سرعة الجسم عند النقطة N المعرفة بالزاوية $\beta = 30^\circ$.

الشكل 02



الشكل 01



التمرين الخامس: (4 نقاط)

انطلاقاً من مزيج متكافئ مكون من الماء و ميثانوات الميثيل و بمراقبة كمية الاستر في المزيج نتحصل على منحنى تغير كمية الاستر المتبقية بدلالة الزمن $n(\text{ester}) = f(t)$ كما في الشكل المقابل.

- 1- اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحول، كيف نسمي هذا التحول الكيميائي .
- 2- سم المركبات الناتجة عن هذا التحول.
- 3- ماهي خصائص هذا التحول؟

بعد مدة زمنية و عند اللحظة t_{eq} نتحصل على مزيج (M) في حالة توازن كيميائي.

- 1- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
- 2- حدد التركيب المولي للمزيج (M) عند التوازن الكيميائي.
- 3- احسب ثابت التوازن K .
- 4- احسب نسبة التقدم النهائي τ_r . ماذا تستنتج؟

عند اللحظة t_{eq} نضيف للمزيج (M) $0,02 \text{ mol}$ من الكحول و $0,02 \text{ mol}$ من الحمض.

- 1- بين في أي اتجاه تتطور الجملة تلقائياً مع التعليل.
- 2- عين التركيب المولي للمزيج عند التوازن الجديد.