الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية	ثانوية اول نوفمبر ـ قالمة ـ
امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي	دورة : ماي 2017
الشعبة : رياضيات + تقني رياضي	
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية	المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

الجزء الأول (الفيزياء): 14 نقطة

التمرين الأول:(4 نقاط)

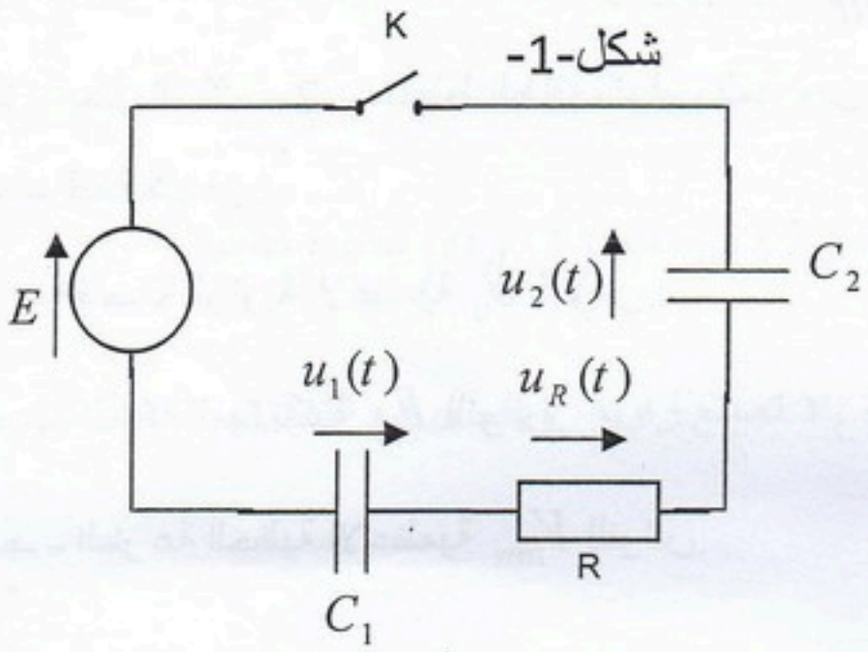
تعتبر الدارة RC من بين الدارات الكهربائية المستعملة في التركيب الإلكتروني لمجموعة من الأجهزة الكهربائية.

ندرس في هذا الجزء ثنائي القطب RC .

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل – 1 -:

- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائي E .
- مكثفتين سعتاهما C_1 ، $C_2 = 2\mu F$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 3k\Omega$.
- قاطعة.

شكل-1-



نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1 – بين أن عبارة السعة C_{eq} للمكثفة المكافئة لتجميع المكثفتين علي التسلسل هو: $C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$.

2 – بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_2(t)$ بين طرفي المكثفة التي سعتها C_2 تكتب:

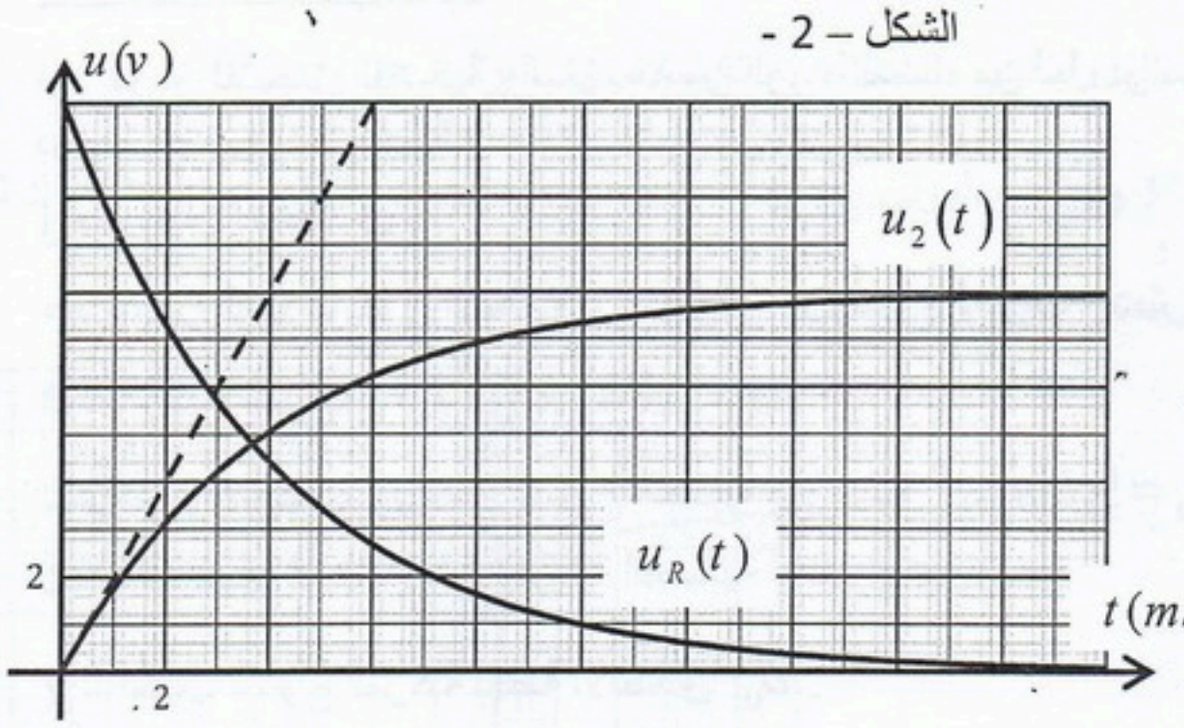
$$\frac{du_2(t)}{dt} + \frac{1}{RC_{eq}}.u_2(t) = \frac{E}{RC_2}$$.

3 – يعطى حل المعادلة التفاضلية

على الشكل: $u_2(t) = A\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$.

أعط عبارة كل من A ، α بدلالة ثوابت الدارة .

الشكل – 2 -



4 – يمثل منحنيا الشكل – 2 – تطور التوترين $u_R(t); u_2(t)$.

أ – حدد قيمة E ثم قيمة كل من $u_R(t); u_2(t)$ في النظام الدائم.

ب – بين أن $C_1 = 4\mu F$.

التمرين الثاني :(04 نقاط):الدراسة الطاقوية لنواس بسيط

يتكون نواس بسيط من كرية كتلتها m وأبعادها مهملة، معلقة بطرف خيط غير قابل للامتطاط كتلته مهملة

3as.ency-education.com

وطوله L . الطرف الآخر للخيط مثبت الى النقطة A ثابتة

نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية θ_0 ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$ ، فينجز اهتزازات حرة في المستوي الشاقولي حول محور ثابت Δ أفقي يمر من النقطة A .

الشكل (1)

- ندرس حركة النواس في مرجع أرضي نعتبره غاليليا

ونعين موضع النواس في لحظة t بالفاصلة الزاوية θ . (الشكل – 1 -)

نختار المستوي الأفقي المار من النقطة O ، موضع التوازن المستقر للنواس، مرجعا للطاقة الكامنة الثقالية.

نهمل جميع الاحتكاكات وندرس حركة النواس في حالة الاهتزازات صغيرة السعه

المعطيات :

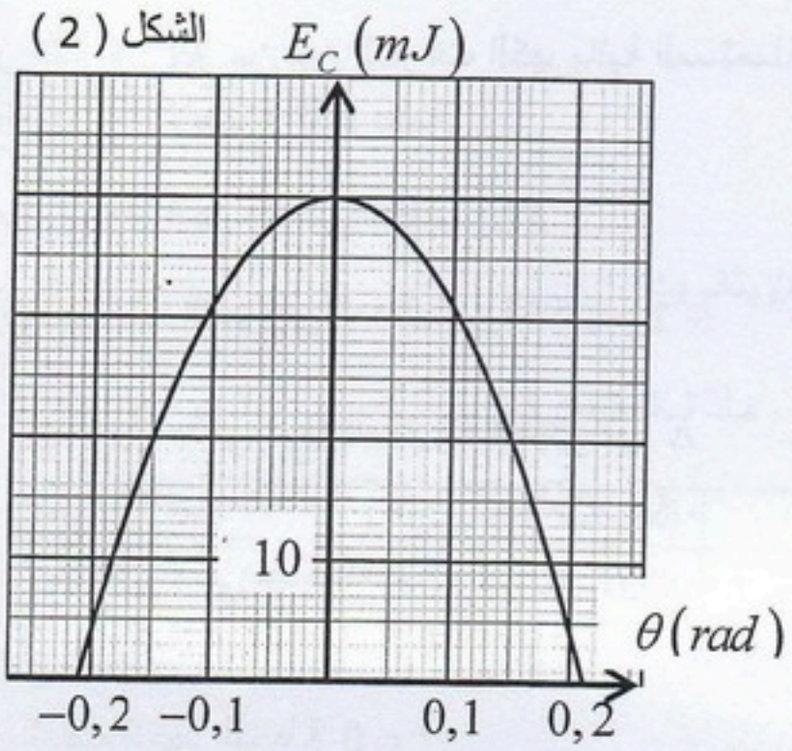
كتلة الكرية : $m=350g$ ، طول الخيط: $L=58cm$, $g_0=9,8m/S^2$ (بالنسبة للزوايا الصغيرة $\sin\theta=\theta$ و $\cos\theta=1-\frac{\theta^2}{2}$).

1 – أكتب عند اللحظة t عبارة الطاقة الميكانيكية E_m لحركة النواس البسيط في حالة الاهتزازات الصغيرة

بدلالة θ , L , g , m .و عبارة السرعة الزاوية $\theta^{\bullet}=\frac{d\theta}{dt}$.

2 – يمثل الشكل – 2 – مخطط الطاقة للنواس المدروس .

حدد قيمة كل من :



الشكل (2)

أ – الفاصلة الزاوية الاعظمية θ_0 للنواس.

ب – الطاقة الميكانيكية E_m للنواس.

جـ - السرعة الحظية الاعظمية V_{max} للنواس.

3 – أحسب كل من الزاويتين θ_1 و θ_2 اللذين تكون فيهما الطاقة الكامنة الثقالية تساوي الطاقة الحركية.

التمرين الثالث:(6 نقاط)

قرر مركز للأبحاث الفضائية إرسال بعثة من الرواد للفضاء من أجل دراسة بيئية للغلاف الجوي للأرض

دراسة بعض مراحل البعثة :

I - مرحلة الانطلاق :

عند تشغيل المحرك يكون الانطلاق رأسيا ونقبل أن اندفاع الغازات المحترقة تكافئ قوة خارجية شدتها $F=32,4\times10^6N$ تسمى قوة الدفع، كتلة المركبة $M=2041\times10^3kg$

نهمل قوى الاحتكاك وباعتبار تسارع الجاذبية الأرضية $g_0=9,8m/s^2$

1 – مثل القوى المطبقة على المركبة الفضائية لحظة الانطلاق .

2 – أحسب تسارع المركبة لحظة الانطلاق a_0 .

3 – أحسب السرعة التي تصل إليها المركبة عند اللحظة $t=2,5\,\text{min}$ وكذلك الارتفاع التي تبلغه باعتبار أن التسارع يبقى ثابت .

II – الدوران حول الأرض :

بعد $10\,\text{min}$ من الانطلاق تدخل المركبة إلى مدارها الدائري حول الأرض على ارتفاع $z=300km$ وتكون كتلتها $m=69,68\times10^3kg$. نفرض أن المركبة نقطة مادية والأرض كروية

3as.ency-education.com

الشكل نصف قرها $R_T = 6400km$.

1 – مثل على الشكل المقابل شعاع القوة المطبقة على المركبة .

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع المركبة بدلالة G , M_T , R_T , Z ,

3 – أعط عبارة سرعة المركبة بدلالة G , M_T , r حيث $r = R_T + z$

4- تحقق من القانون الثالث لكبلر .

5 – علما أن سرعة المركبة هي $v_2 = 7,74km/S$ أحسب كتلة الأرض M_T

نعطي ثابت الجذب العام $G = 6,67 \times 10^{-11} m^3.kg^{-1}.s^{-2}$

III – مرحلة النزول:

خلال مرحلة النزول تكون حركة المركبة شاقولية . عند ارتفاع Z_1 تفتح المظلة المرتبطة بالمركبة فتخضع المجموعة الى قوة احتكاك جهتها معاكسة لجهة شعاع السرعة يمكن نمذجتها بـ : $f = k\, v_z^2$ حيث v سرعة المركبة علي المحور OZ و k ثابت.

نهمل دافعة ارخميدس و نختار المحور OZ موجه نحو الأعلى و المبدأ عند سطح الأرض .

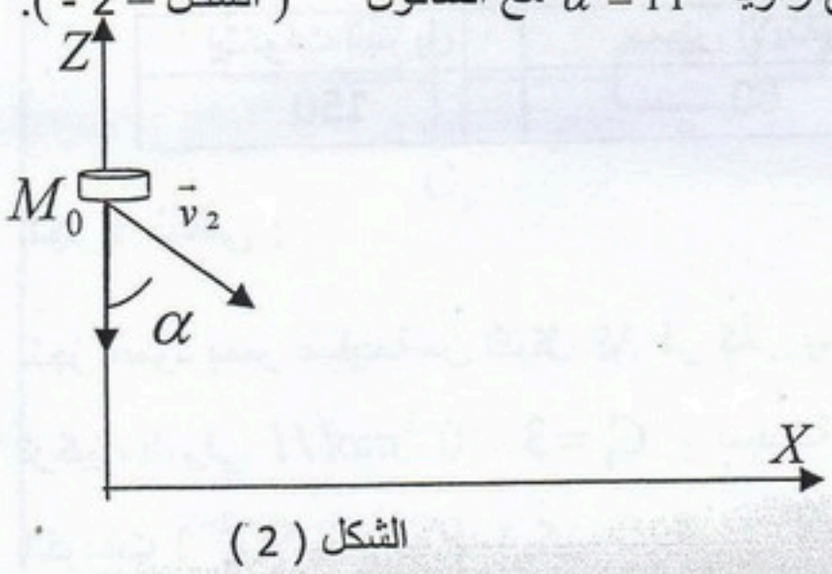
1 – أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v.

2 – تصل سرعة المركبة الى قيمة حدية $v_L = 10m/S$. أحسب قيمة الثابت k و حدد وحدته.

نعتبر كتلة المركبة ثابتة و تساوي m .

3 – عندما تصل المركبة الى النقطة M_0 ذات الاحداثيين $(X_0 = 0, Z_0 = 3km)$ في معلم $(O, \vec{i}, \vec{k})$ نعتبره غاليليا

بسرعة $v_L = 10m/S$ في الحظة $t = 0$ ينفلت جسم S من المركبة بسرعة v_2 تصنع زاوية $\alpha = 11^\circ$ مع الشاقول (الشكل – 2 -).



الشكل (2)

أ – أكتب المعادلتين الزمنيتين لحركة الجسم في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{k})$.

ب – أكتب المعادلة الزمنية لحركة المركبة .

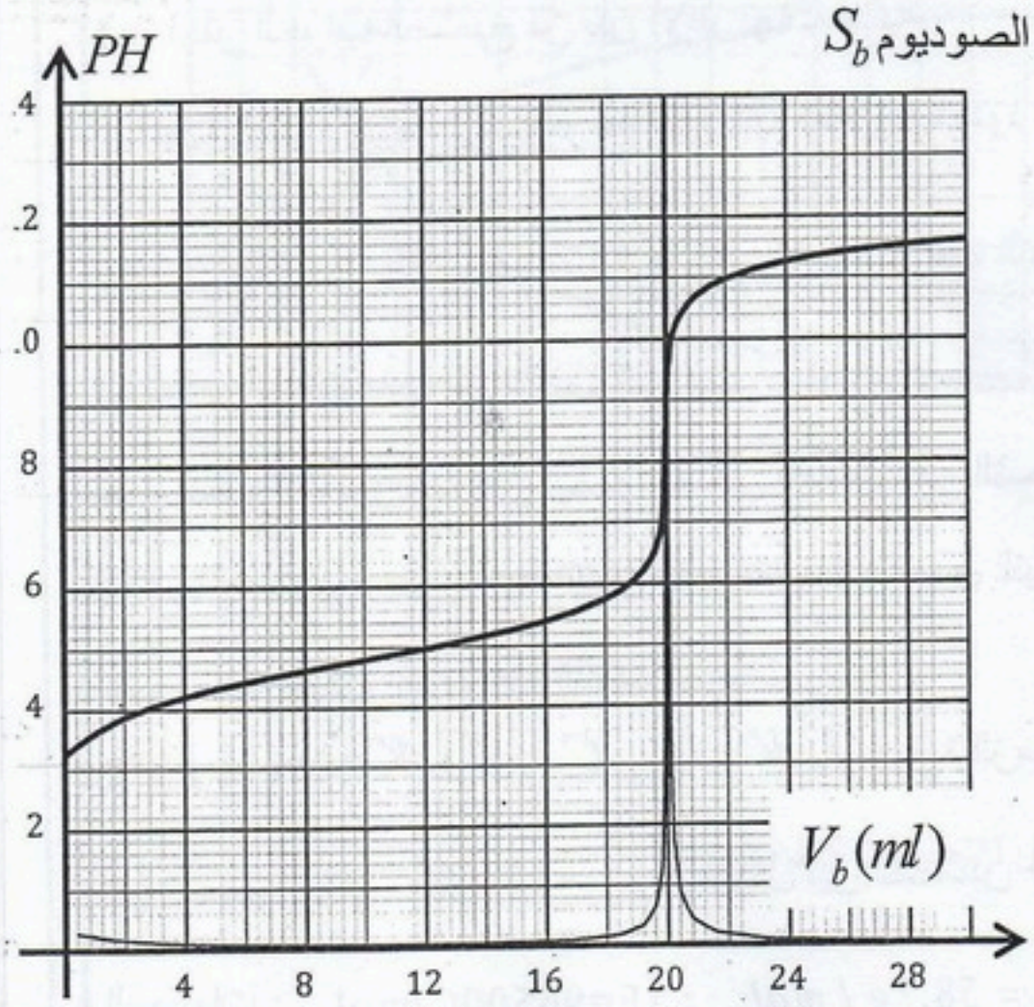
جـ - أوجد لحظة وصول المركبة الى الأرض.

الجزء الثاني (كيمياء):(6 نقاط) الجزء الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول: I – معايرة حمض الإيثانويك بواسطة محلول أساسي :(تمت جميع القياسات عند الدرجة $25^\circ C$)

نحضر محلولا مائيا S_a لحمض الإيثانويك حجمه $V = 1\ell$ وتركيزه المولي C_a بإذابة كمية من هذا الحمض كتلته m في الماء المقطر.

نأخذ $V_a = 20ml$ من المحلول S_a ونعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم S_b



تركيزه $C_b = 2 \times 10^{-2} mol/l$.

1 - أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل المعايرة.

2 - ان متابعة تغيرات الـ PH بدلالة V_b حجم

هيدروكسيد الصوديوم المضاف مكننا من رسم المنحنيين

$PH = f(V_b)$ والمنحنى الذي يمثل $\frac{d(PH)}{dV_b} = g(V_b)$

كما في الشكل -1- .

3as.ency-education.com

أ – عيّن V_{beq} لمحلول $(Na^+ + OH^-)$ المضاف عند نقطة التكافؤ.

ب – أوجد قيمة الكتلة m اللازمة لتحضير المحلول S_a .

3 – بين أن تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء تفاعل محدود .

4 – أثبت صحة العبارة التالية $Ka = \frac{V_b \times 10^{-PH}}{V_{beq} - V_b}$ حيث V_b هو حجم الأساس المضاف أثناء التفاعل, ثم استنتج قيمة الـ pKa للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

II – تصنيع الأستر: نحضر خليطا يتكوّن من : $m_a = 6g$ من حمض الايثانويك و $m_{al} = 10,8g$ من الكحول البنزيلي $C_6H_5CH_2OH$ في شروط تجريبية معينة . نسخن المزيج بالارتداد بعد إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز وحجر الخفان , فنحصل عند نهاية التفاعل على كتلة $m_{ester} = 10g$ إيثانوات البنزيل .

1 – أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الاسترة .

2 – أحسب مردود تفاعل الأسترة r_1 .

3 – في نفس الشروط التجريبية السابقة نعيد التجربة باستعمال $n_a = 0.1mol$ من حمض الايثانويك و $n_{al} = 0.2mol$ من الكحول البنزيلي أوجد المردود r_2 في هذه الحالة و قارنه مع r_1 ماذا تستنتج.؟

إيثانوات البنزيل	حمض الايثانويك	الكحول البنزيلي	المركب العضوي
150	60	108	الكتلة المولية (g/mol)

الجزء الثاني :

ننجز عمود بغمر صفيحة من النيكل Ni في كأس بيشر يحتوي على $V = 100ml$ من محلول مائي لكبريتات النيكل الثنائي $(Ni^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي $C_1 = 3 \times 10^{-2} mol/l$ و صفيحة من الكوبالت Co في كأس يحتوي على الحجم $V = 100ml$ من محلول مائي لكبريتات الكوبالت $(Co^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 0.3mol/l$, نوصل المحلولين بحسر ملحي .

نربط قطبي العمود بناقل اومى وأمبير متر وقاطعة .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ فيمر بها تيار كهربائي شدته I نعتبرها ثابته .

1 – اختر الجواب الصحيح من بين الاقتراحات لتالية :

أ – جهة التطور التلقائي للمجموعة الكيميائية المكونة للعمود الاتجاه 2 لمعادلة التفاعل

$$Ni_{aq}^{2+} + Co_s \overset{1}{\underset{2}{=\!=}} Ni_s + Co_{aq}^{2+}$$ حيث ثابت التوازن الموافق للتفاعل $K = 100$ عند الدرجة 25^0C .

ب – مسرى الكوبالت هو القطب الموجب .

جـ - تنتقل الالكترونات عبر الجسر الملحي للحفاظ على الشحنة الكهربائية للمحاليل.

د – خارج العمود تكون جهة التيار الكهربائي من مسرى النيكل نحو مسرى الكوبالت.

هـ - يحدث تفاعل أكسدة عند القطب الموجب .

2 – أوجد بدلالة K, F, C_2, C_1, V, I عبارة الزمن عند التوازن , واحسب قيمته علما أن $I = 100mA$

3 – أحسب التغير Δm لكتلة مسرى النيكل بين اللحظتين $t = 0$, t_f .

المعطيات : $M(Ni) = 58.7g/mol$; 1F=96500C/mol

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول (فيزياء) 14 نقطة

التمرين الأول: (04 نقاط)

1 - تتحول نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ إلى نواة $^{A}_{Z}X$ معطية جسيمة α. أ ما هو سبب إصدار الجسيمة α

ب - أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مستنتجا النواة البنت من بين الأنوية التالية: $^{222}_{86}Rn$, $_{83}Bi$, $_{80}Hg$, $^{206}_{82}Pb$

2 - تحتوي عينة من البولونيوم 210 عندَ اللحظة $t = 0$ على كتلة $m_0 = 10g$

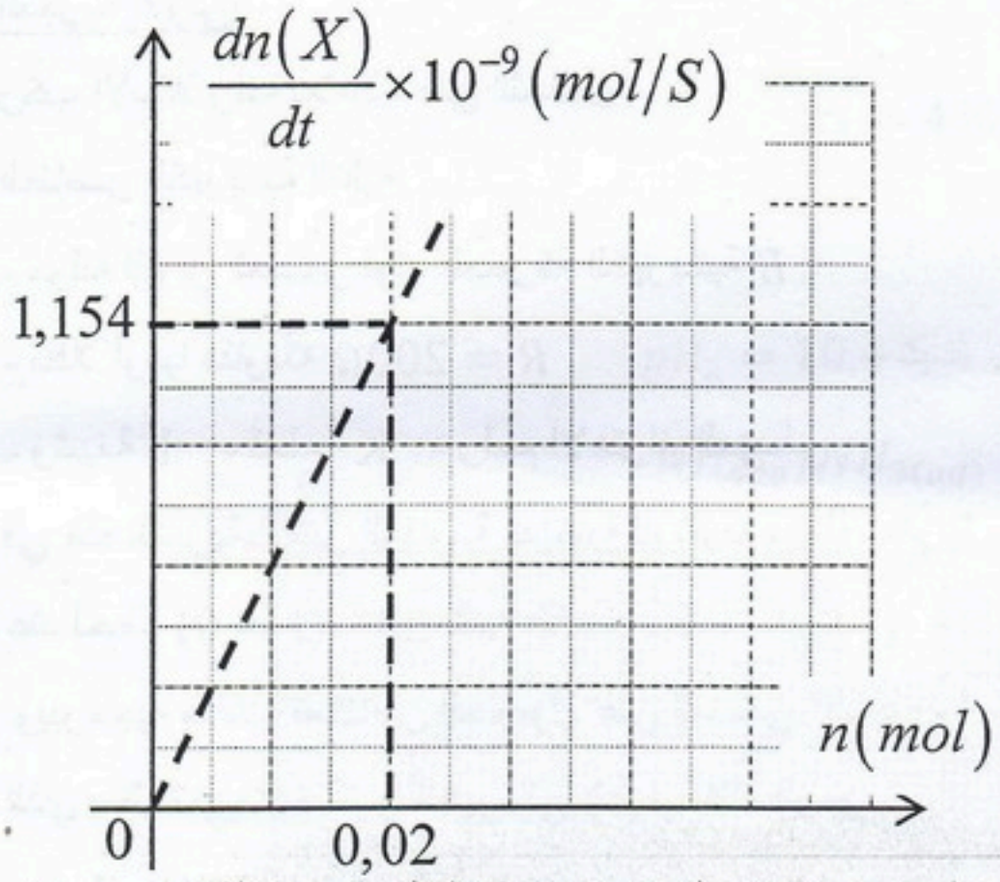
أ - أحسب كمية المادة الابتدائية n_0 للعينة المشعة.

ب - أوجد العلاقة النظرية $n(X)$ و $n(Po)$ و n_0

حيث : $n(Po)$: كمية المادة المتبقية للعينة المشعة عند اللحظة t و $n(X)$: كمية المادة الناتجة أو المتشكلة للنواة X عند اللحظة t

جـ - أكتب قانون التناقص في كمية المادة، ثم أثبت صحة العلاقة: $n(X) = n_0(1 - e^{-\lambda t})$

د - مكنة الدراسة التجريبية من رسم البيان: $\frac{dn(X)}{dt} = f(n)$ الموضح بالشكل المقابل



1 - أكتب العلاقة البيانية.

2 - إنطلاقا من العلاقة (2 – جـ) أثبت أن: $\frac{dn(X)}{dt} = an$

حيث a ثابت يطلب تعيين مدلوله الفيزيائي

عرفه، ثم حدد قيمته

3 - أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

4 - مثل المنحنى $n(X) = f(t)$

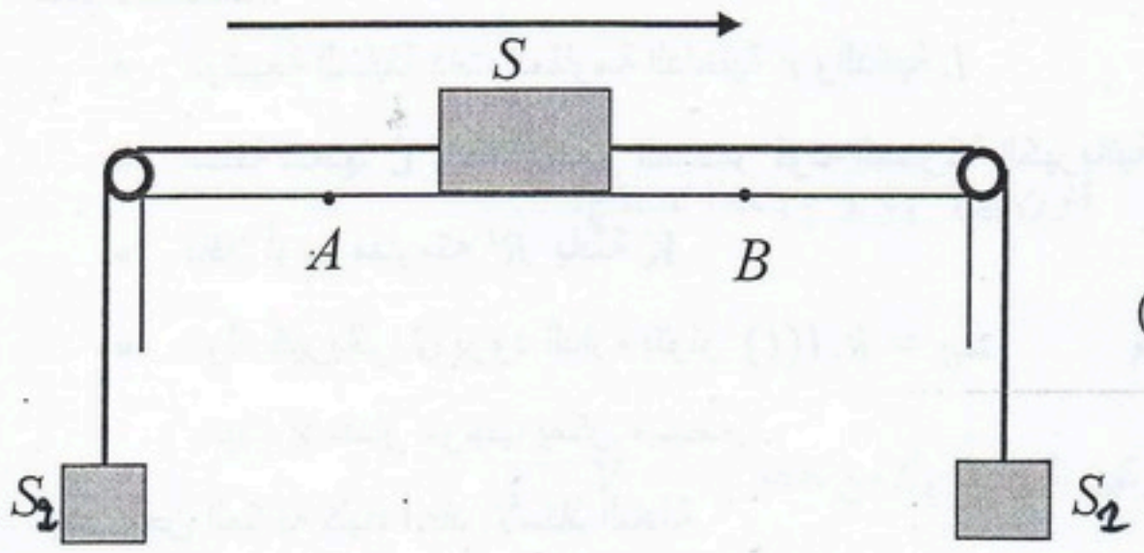
التمرين الثاني : (04 نقاط)

لتعين الكتلة m، لجسم صلب (S) وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ المعيقة للحركة على المستوى الافقي التي نعتبرها ثابتة الشدة ومستقلة عن سرعته

نحقق التجربة التالية:

نوصل الجسم (S) بجسم (S_1) وجسم (S_2) بواسطة خيطين مهملي الكتلة وعديمي الامتطاط يمرا على محزي بكرتين مهملي الكتلة تدوران حول محورين ثابتين حيث $m_1 = 2m_2 = 0.570Kg$

تحرر الجملة من السكون في لحظة $t_0 = 0S$ ليقطع الجسم (S) مسافة $X = AB$ بعد زمن قدره t.



1- دراسة الحركة:

أ. أرسم الشكل على ورقة الاجابة ومثل عليه كل القوى المؤثرة على الاجسام (S) , (S_1) , (S_2)

ب. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الاجسام (S) , (S_1) , (S_2) بين أن عبارة التسارع a

تعطى بالعلاقة : $\frac{d^2x}{dt^2} = a = \frac{(m_1 - m_2)g - f}{m_1 + m_2 + m}$

3as.ency-education.com

ت. استنتج طبيعة الحركة.

2 - كررنا التجربة السابقة من أجل قيم مختلفة لكتلة الجسم (S_1) مع عدم تغيير الكتلة (S_2) وقسنا في كل مرة الزمن اللازم لقطعة مسافة $X = 1m$، فحصلنا على الجدول التالي:

$m_1(kg)$	0,570	0,700	0,880	1,120
$t(S)$	1,40	1,00	0,80	0,70
$a(m/S^2)$				
$T_1(N)$				

المعطيات : $g = 9,8N/kg$.

- باستغلال السؤال "1- ب" يمكن كتابة توتر الخيط بالعلاقة: $T_1 = \alpha a + \beta$ حيث T_1 هو توتر الخيط الذي يخضع له الجسم (S_1)، a : هو تسارع الجملة α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها.

أ - اكتب عبارة T_1 بدلالة a, g, m_1.

ب - بين أن المعادلة الزمنية للحركة تكتب بالشكل $X = \frac{a}{2}t^2$ ثم أكمل الجدول

جـ - أرسم البيان: $T_1 = f(a)$ د - استنتج من المنحنى m , f .

التمرين الثالث: (06 نقاط): _يشتكي مخبري كثيرا من تأثير بعض المواد الكيميائية برطوبة الهواء ولتحديد نسبة الرطوبة x داخل المخبر، اختار الأستاذ بمعية تلاميذه لقسم 3 ت ر القيام بتجربتين بغرض: التحقق من قيمة الذاتية L لوشيعة b مقومتها الداخلية r تحديد نسبة الرطوبة x بواسطة مكثفة تتغير سعتها C مع نسبة الرطوبة

التجربة الأولى:

ركب الأستاذ رفقة تلاميذه على التسلسل

العناصر الكهربائية التالية:

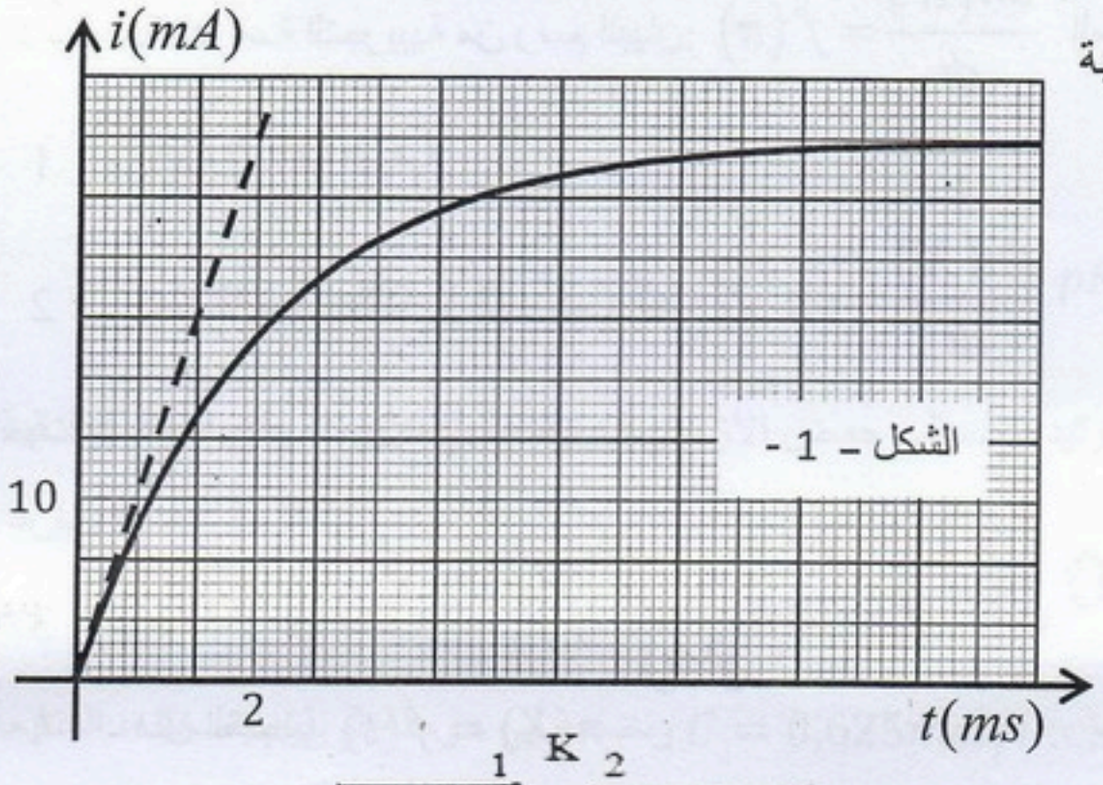
- مولدا للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E
- ناقلا أوميا مقاومته $R = 200\Omega$
- وشيعة b - قاطعة K - راسم الاهتزاز المهبطي

في هذه التجربة، نعتبر المقاومة الداخلية للوشيعة مهملة أمام R

عند لحظة $(t = 0)$، أغلق تلميذ القاطعة K،

وببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على المنحني "الشكل -1 -

الذي يمثل تغير شدة التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة الزمن.



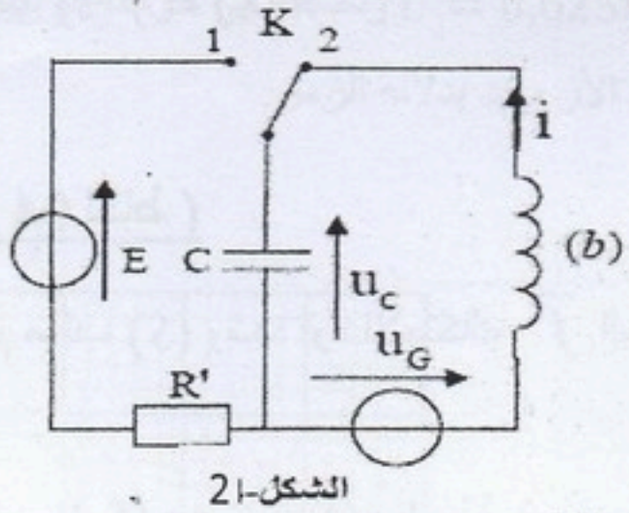
1- ارسم الدارة الموافقة

2- بين كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر $u_R(t)$

3- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي .

4- حل المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، جد عبارة τ

5- تحقق أن ذاتية الوشيعة هي: $L = 0,4H$



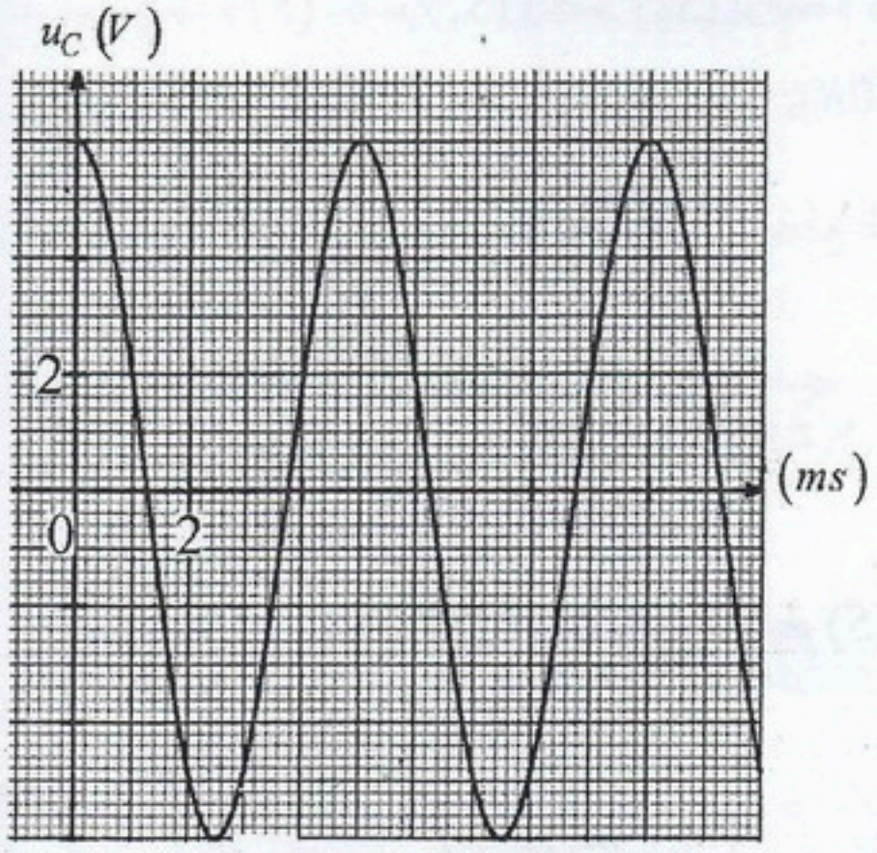
الشكل-2

التجربة الثانية: ركب الأستاذ رفقة تلاميذه الدارة الكهربائية الممثلة بالشكل 2-

- الوشيعة السابقة ذات المقاومة الداخلية r والذاتية L
- مكثفة سعتها C مولدا للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E
- ناقلا أوميا مقاومته R' بادلة K
- مولد كهربائي G يزود الدارة بتوتر $u_G = k.i(t)$

حيث k مقدار موجب يمكن ضبطه.

بعد شحن المكثفة كليا، أعاد الأستاذ البادلة إلى الموضع "2" عند لحظة $t = 0$



الشكل-3

3as.ency-education.com

. يمثل منحنى الشكل -3 - التوتر $u_C(t)$ المحصل عليه بين طرفي المكثفة في حالة ضبط المعامل K على $K = r$

1- ما هو نمط الاهتزازات؟ علل

2- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$

3- حل المعادلة التفاضلية هو : $u_C(t) = U_0.cos\left(\frac{2.\pi}{T_0}.t\right)$ ، جد عبارة الدور T_0 للحركة .

4- تتغير سعة المكثفة C مع نسبة الرطوبة x حسب العلاقة : $C = 0,5x - 20$ ، حيث C بـ (μF) و x نسبة منوية $\%$

حدد نسبة الرطوبة x داخل المخبر .

5- في حالة وجود مقاومة في الدارة (LC) أرسم بشكل كيفي $U_C = f(t)$ مع التبرير

<u>الجزء الثاني (كيمياء) 06 نقاط :</u> الجزء الأول: دراسة محلول مائي للأمونياك وتفاعله مع الحمض :

I - دراسة محلول مائي للأمونياك

– نحضر محلول مائيا S_1 للأمونياك (النشادر) تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}mol/l$ أعطي قياس pH المحلول S_1 القيمة $pH_1 = 10,6$

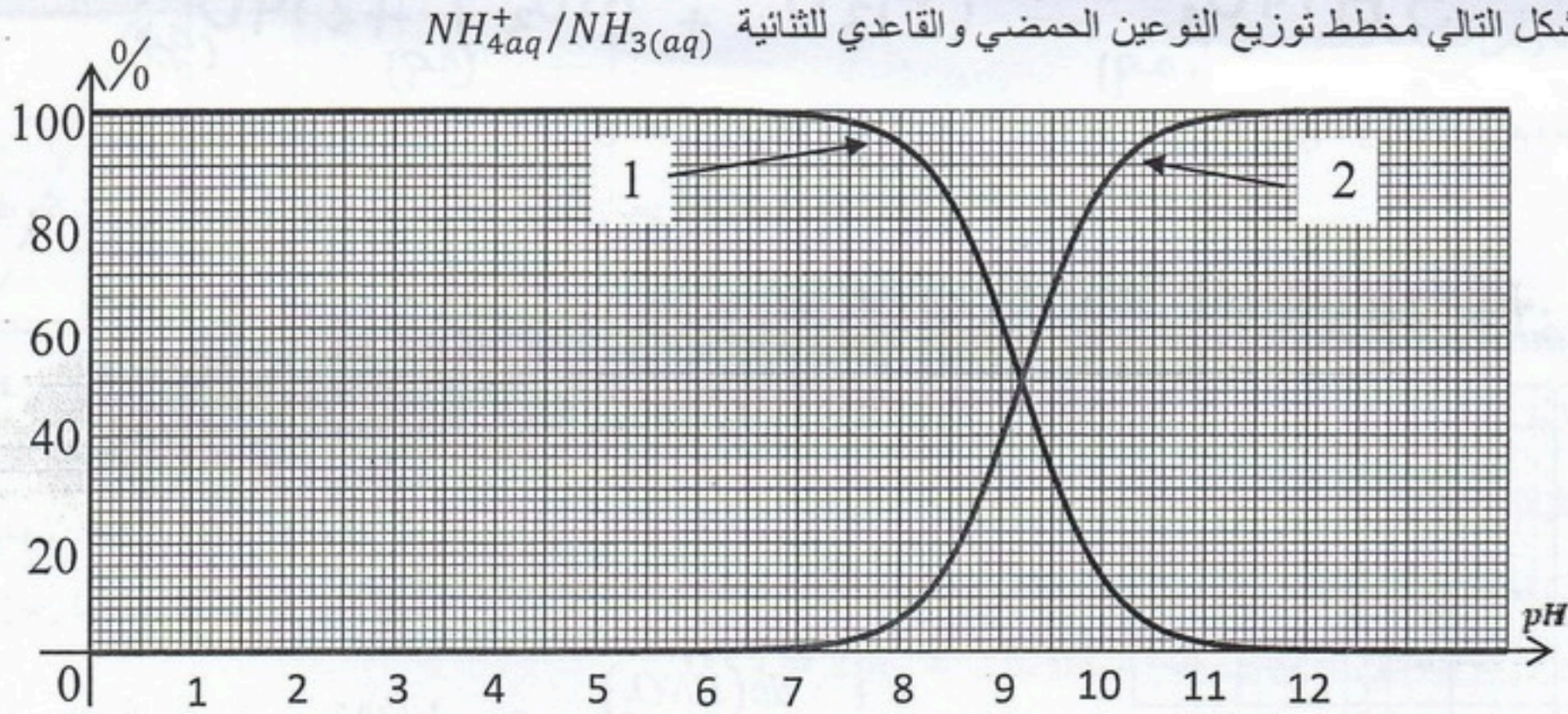
1 - أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

2 - أوجد عبارة نسبة التقدم النهائي بدلالة K_e , C_1 , pH_1 ، تحقق أن $\tau_1 = 4\%$

3 - أوجد عبارة ثابت التوازن، K لتفاعُل بدلالة C_1 , τ_1 أحسب قيمتها.

II - نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول S_2 نقيس pH المحلول S_2 فنجد $pH_2 = 10,4$

يمثل منحنى الشكل التالي مخطط توزيع النوعين الحمضي والقاعدي للثنائية $NH_{4aq}^{+}/NH_{3(aq)}$



1 - أرفق النوع القاعدي للثنائية $NH_{4aq}^{+}/NH_{3(aq)}$ بالمنحنى الموافق له محللا جوابك

2 - اعتمادا على منحنى الشكل حدد: أ- pK_{a1}

ب -نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2 جـ- قارن بين τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج؟

III - دراسة تفاعل النشادر (الأمونياك) مع شوارد مثيل أمونيوم

نمزج في كأس حجما V_1 من المحلول المائي S_1 للأمونياك ذي التركيز المولي C_1 مع حجم $V = V_1$

3as.ency-education.com

لمحلول مائي S_2 لكلور الميثيل أمونيوم $(CH_3NH_{3aq}^+ + Cl_{aq}^-)$ تركيزه المولي $C = C_1$

1- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل النشادر مع شوارد الأمونيوم $CH_3NH_{3aq}^+$

2 - أوجد ثابت التوازن K الموافق لمعادلة هذا التفاعل؟

3 - بين أنه يمكن التعبير عن تركيز كل من CH_3NH_2, NH_4^+ في الخليط التفاعلي عند التوازن

بـ: $[CH_3NH_2]_{aq} = [NH_4^+]_{aq} = \frac{C}{2} \times \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$

4 - حدد pH التفاعل عند التوازن.

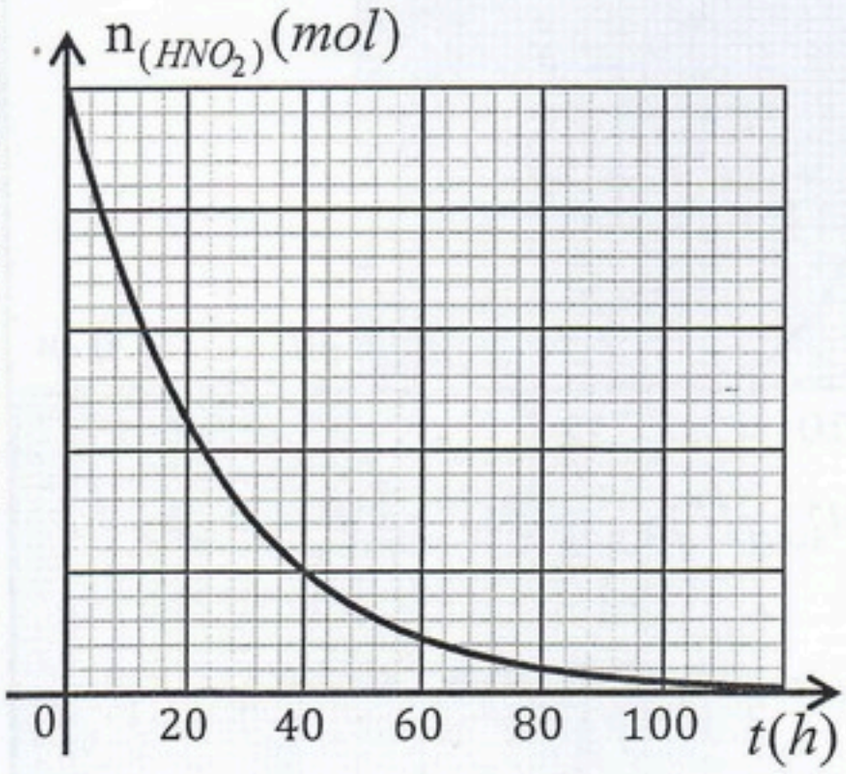
المعطيات:

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C.
- الجداء الشاردي للماء $k_e = 10^{-14}$.
- نرمز لـ: pK_{a1} بـ $pK_a(NH_{4(aq)}^+/NH_{3(aq)})$
- $pK_a(CH_3\dot{N}H_{3(aq)}^+/CH_3NH_{2(aq)}) = pK_{a2} = 10.7$

<u>الجزء الثاني</u>: دراسة تفكك حمض الأزوتيد. يتفكك حمض الأزوتيد ببطء إلى حمض الأزوت وغاز أحادي الأزوت وفق المعادلة التالية:

$$3HNO_{2(aq)} = (H_3O^+ + NO_3^-)_{(aq)} + 2NO_{(g)}$$

نحضر محلولا (S) من حمض الأزوتيد حجمه: $V = 800ml$ وتركيزه: $C = 0{,}625mol/l$ ونضعه في حوجلة ثم نقوم بتسخينه، المتابعة الزمنية لتفكك مكنت من الحصول على البيان الذي يعطي تغيرات كمية مادة حمض الأز وتيد بدلالة الزمن.



1- لماذا نقوم بتسخين المحلول؟

2- البيان ينقصه سلم الرسم عينه

3- أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحاصل ثم أحسب قيمة التقدم الأعظمي.

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته

5- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي: $v = -\frac{1}{3V} \times \frac{dn(HNO_2)}{dt}$

ثم أحسب قيمتها عند اللحظتين $t = 20h$ و $t = 60h$

- كيف تتطور السرعة مع الزمن؟ ما هو العامل الحركي المراد ابرازه؟

4 بين أنه عندما يكون $[HNO_2] = [NO_3^-]$ فإن قيمة تقدم التفاعل هي $x = \frac{n_0}{4}$ حيث n_0 عدد مولا حمض الأز وتيد الابتدائية

مع تمنيات أستاذة المادة بالتوفيق والنجاح في البكالوريا إن شاء الله.

3as.ency-education.com