الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (تجريبي) — دورة: 2019

الشعبة: علوم تجريبية — ثانوية أحمد حضري–ذراع السمار–المدية

اختبار في مادة: علوم فيزيائية — المدة: 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04)صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

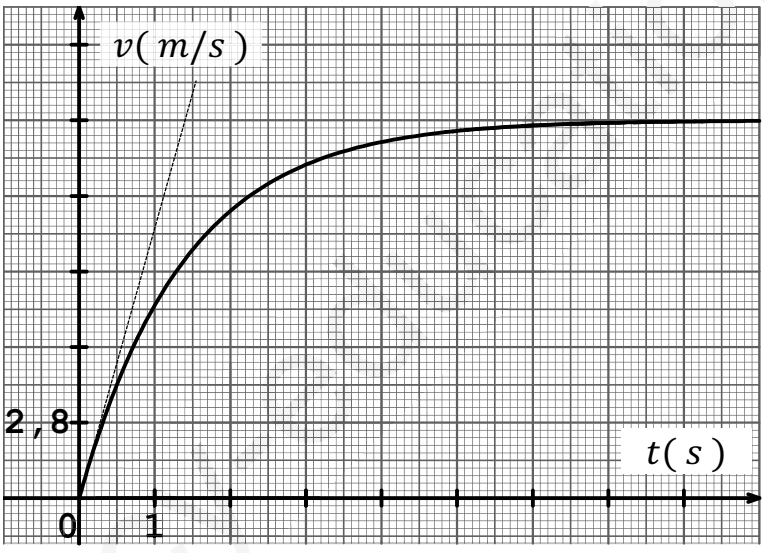
التمرين الأول: (07 نقاط)

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها نقترح .

I- الطريقة الأولى: دراسة حركة السقوط الشاقولي للكرية في الهواء:

تسقط الكرية دون سرعة ابتدائية في الهواء ابتداء من النقطة O مبدأ احداثيات معلم الدراسة ، تعيق حركتها قوة احتكاك عبارتها من الشكل : $f = Kv$. (نهمل دافعة أرخميدس)

يمثل البيان الشكل-8 تغيرات سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن.



الشكل – 8

يعطى: $g = 10 m/s^2$ ، $K = 3.57\times10^{-2} Kg/s$

1-ما هو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة ؟

- ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2- باستغلال البيان أوجد:

أ- قيمة السرعة الحدية v_L .

ب- ثابت الزمن τ المميز للحركة.

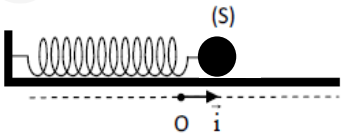
جـ - قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، ما ذا تستنتج ؟

3- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أنها تكتب على الشكل :

$\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما

4-أحسب قيمة كتلة الكرية m .

II - الطريقة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية) أي نواس مرن أفقي:



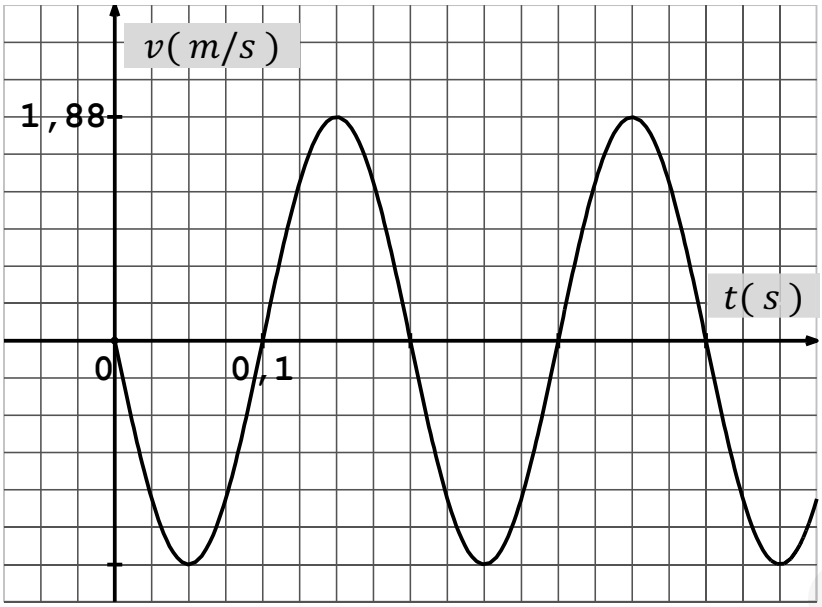
الشكل – 09

نثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50\ N/m$ كما هو موضح في الشكل- 9.

نزيح الكرية عن وضع التوازن بالمقدار $(+X_m)$ و نتركها عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية .

3as.ency-education.com

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في البيان الشكل (10).



الشكل – 10

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(x > 0)$.

2- هل حركة الجملة متخامدة أم لا ؟ علل

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة الفاصلة x.

4- باستغلال البيان أوجد المقادير المميزة للحركة:

- الدور الذاتي للحركة T_0 .
- نبض الحركة ω_0 .
- سعة الاهتزازات X_m .
- الصفحة الابتدائية φ .

5- أحسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا.

يعطى: $\pi^2 = 10$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- تعطى بطاقة تعريف البلوتونيوم Pu :

الوصف: البلوتونيوم $_{94}Pu$ معدن اصطناعي ثقيل، له خمسة عشر(15) نظيرا من بينها Pu، ^{239}Pu ^{238}Pu و ^{241}Pu.

الانتاج: من العائلة المشعة لليورانيوم 238.

نشاطه الاشعاعي: يصدر دقائق α و أشعة γ ما عدا البلوتونيوم 241 يصدر أشعة β.

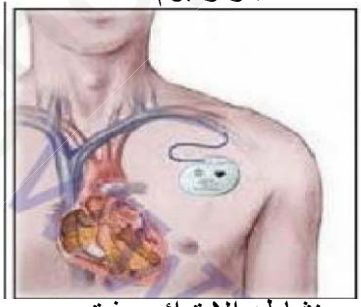
تعليق: البلوتونيوم ^{239}Pu و ^{241}Pu أنوية قابلة للانشطار.

1-انطلاقا من بطاقة تعريف البلوتونيوم ، عرف مايلي : النظائر، العائلة المشعة، النشاط الاشعاعي.

2- ماطبيعة أشعة γ .

3-صنف التحولات النووية المذكورة في البطاقة إلى : تحولات مفتعلة وأخرى تلقائية.

II- المنبه القلبي جهاز طبي صغير الأبعاد يزرع عن طريق الجراحة داخل جسم إنسان يعاني من عجز في وظيفة القلب، كما يعمل هذا المنبه ببطارية من نوع خاص توظف الطاقة النووية الناتجة عن تفكك البلوتونيوم ^{238}Pu.



- ينتج عن تفكك نواة البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ نواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ والدقيقة $^{A}_{Z}X$.

1-أكتب معادلة التفكك محددا النمط الإشعاعي المنبعث.

2- عند لحظة t=0 تم زرع منبه قلبي في جسم شخص عمره $40ans$ يعاني من عجز في وظيفة القلب.

خلال اشتغال المنبه يؤدي القلب وظيفته بشكل عادي إلى أن يتناقص نشاطه بـ 30% من نشاطه الابتدائي، فيتم استبدال المنبه القلبي .

3as.ency-education.com

- حدد عمر هذا الشخص لحظة استبدال المنبه القلبي ، علما أن نصف عمر البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ هو $t_{1/2} = 87.7ans$.

III- يستخدم البلوتونيوم 239 كوقود نووي في المفاعلات النووية لانتاج الطاقة الكهربائية و في صنع القنابل النووية.

تنشطر نواة البلوتونيوم ^{239}Pu عند قذفها بنترون حراري $^{1}_{0}n$ فتتشكل نواتي $^{135}_{52}Te$ و$^{102}_{42}MO$ وعدة نترونات.

1-أكتب معادلة تفاعل الانشطار الحادث.

2-أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة البلوتونيوم 239.

-أحسب الطاقة الكهربائية التي ينتجها مفاعل نووي يستهلك $1Kg$ من البلوتونيوم 239 مقدرة بوحدة الجول، إذا كان المردود الطاقوي هو $r = 40\%$.

4-على ضوء ما سبق، أذكر بعض ايجابيات وسلبيات التفاعلات النووية.

المعطيات: $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} J$

النواة	^{239}Pu	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}MO$
طاقة الربط E_l بالوحدة (MeV)	$1{,}79\times10^{3}$	$1{,}12\times10^{3}$	$8{,}64\times10^{2}$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي ومعايرة محلول تجاري.

ملاحظة :

- كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة $25°C$.
- الكتلة المولية لمعدن المغنيزيوم : $M = 24{,}3\ g.mol^{-1}$.
- الجداء الشاردي للماء : $Ke = 10^{-14}$.

I- المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث بين حمض كلور الماء ومعدن المغنيزيوم.

نضع في بيشر حجما $V = 50\ mL$ من محلول (S) لحمض كلور الماء $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي c ، وندخل فيه مسرى مقياس الـ pH.

عند اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى البيشر كمية من مسحوق المغنيزيوم $Mg(s)$ كتلتها $m_0 = 0{,}243\ g$ ، فيحدث تحول كيميائي ينمذج بتفاعل معادلته:

$$2H_3O^+(aq) + Mg(s) = H_2(g) + Mg^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$$

يعتبر هذا التحول تام .نعتبر حجم الجملة الكيميائية $V = 50\ mL$.

1- بين أن التحول الحادث للجملة (حمض - معدن) عبارة عن تفاعل أكسدة - إرجاع مع تحديد الثنائيتان المشاركتان في التفاعل.

3as.ency-education.com

2- نتائج متابعة تطور pH المحلول خلال لحظات زمنية كانت كما في الجدول التالي:

$t(min)$	0	1	2	3	5	7	10	12	14
pH	0,22	0,32	0,40	0,46	0,57	0,64	0,70	0,70	0,70

2-1- استنتج التركيز المولي c لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

2-2- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد .

2-3- بين أن عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل في لحظة t تكتب على الشكل: $x(t)=\frac{1}{2}V(c-10^{-pH})$.

2-4- تأكد فعلا أن هذا التحول تام.

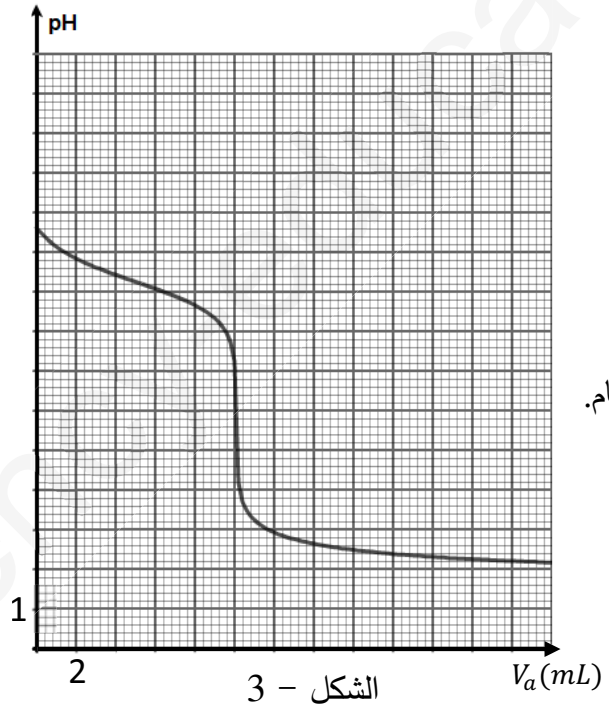
2-5- حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2-6- أحسب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{V.m}$ بين اللحظتين: $t_1=1min$ و $t_2=2min$.

II - معايرة المحلول التجاري للأمونياك.

نتوفر على محلول تجاري S_0 من الأمونياك NH_3 تركيزه المولي c_0 ، يستعمل بعد تخفيفه كمادة للتنظيف أو كمادة لإزالة البقع . لتعيين التركيز c_0 لهذا المحلول ، نمدده 1000 مرة ، فنتحصل على محلول S_1 تركيزه المولي c_1.

نجري معايرة pH مترية لحجم $V_1=20\ mL$ من المحلول S_1 بمحلول S_2 لحمض كلور الماء $(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $c_2=2{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ والمتحصل عليه من المحلول S بعد تمديده 30 مرة ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل-3.



الشكل – 3

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول معايرة.

2- أ-عرف نقطة التكافؤ ثم استنتج إحداثييها.

ب- أحسب التركيز المولي c_1 للمحلول S_1 ثم استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول S_0.

ج- ما طبيعة المحلول الناتج ؟ كيف تفسر ذلك ؟

3- أ- أوجد من البيان قيمة الـpH من أجل $V=5\ mL$.

أ- بالاعتماد على هذه القيمة، بيّن أنّ تفاعل المعايرة تحول تام.

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على(04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1- المركبة الفضائية أبولو (Apollo) حملت فريق رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 ، هذا الفريق أتى بصخور من القمر ، أعطى التحليل الكمي لعينة من هذه الصخور حجما قدره $8,1 \cdot 10^{-3}$ mL من غاز الأرغون $^{40}_{18}Ar$ في الشروط النظامية و كتلة $m = 1,67 \cdot 10^{-6}$ g من البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

أ- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و عبر عنه بدلالة ثابت التفكك λ .

ب- أكتب معادلة تفكك البوتاسيوم K إلى الأرغون Ar محددا نمطه ، قارن بين البوتاسيوم و الأرغون من حيث الاستقرار مع التعليل.

جـ- بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي أثبت أن :

$$t = \frac{t_{1/2}}{Ln2} Ln(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)})$$

د- حدد عمر هذه الصخور . علما أن زمن نصف عمرها هو : $t_{1/2} = 1.3.10^9$ ans .

هـ- هل يمكن التأريخ بواسطة الكربون 14 ؟ علل .

2- المركبة الفضائية أبولو (Apollo) حلقت حول مركز القمر وفق مدار نعتبره دائري على ارتفاع ثابت $h_A = 1,10 \cdot 10^5$ m .

أ- ما اسم المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة الفضائية أبولو حول مركز القمر .

ب- نفرض أن المركبة الفضائية أبولو (Apollo) تخضع إلى تأثير قوة الجذب العام بين القمر و المركبة الفضائية (Apollo) التي نعبر عن شدتها بدلالة كتلتها m_A و شدة الجاذبية g في نقطة M من الفضاء المجاور للقمر بالعلاقة : $F = m_A.g$ ، أثبت العلاقة التالية :

$$g = G \frac{M_L}{(R+h)^2}$$

حيث : M_L هي كتلة القمر ، G : ثابت الجذب العام .

R : نصف قطر القمر ، h ارتفاع النقطة M عن سطح القمر .

جـ- أحسب شدة الجاذبية g_0 على سطح القمر .

د- أثبت أن عبارة الجاذبية g تعطى بالعلاقة :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

3as.ency-education.com

هـ- أحسب شدة الجاذبية في مدار المركبة الفضائية أبولو (Apollo) .

و- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، عبر عن سرعة مركز عطالة المركبة الفضائية أبولو (Apollo) بدلالة g_0 ، R ، h .

ي- عبر عن الدور T_A لحركة المركبة الفضائية أبولو (Apollo) بدلالة g_0، R، h . أحسب قيمته العددية .

3- تحقق من قانون كبلر الثالث . نعتبر $r = R + h$ نصف قطر مدار المركبة الفضائية (Apollo) .

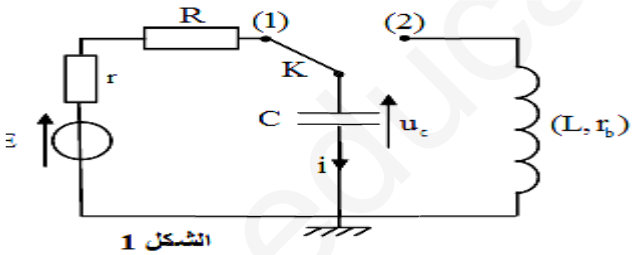
المعطيات :

- ثابت الجذب العام : $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$.
- كتلة القمر : $M_L = 7.34 \cdot 10^{22}\ kg$.
- نصف قطر القمر : $R = 1.74 \cdot 10^{6} \cdot m$.
- عدد أفوقادرو : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.
- زمن نصف عمر الكربون 14 : $t_{1/2} = 5730\ ans$.
- الحجم المولي : $V_M = 22.4\ L/mol$.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

تعتبر الكهرباء في وقتنا حالي من اهم الضروريات حيث ان الاجهزة الكهربائية تتكون من دارات تحتوي على ثنائي قطب RC و LC – سندرس ثنائي القطب RC– RL– LC–

انظر **الشكل -1-**

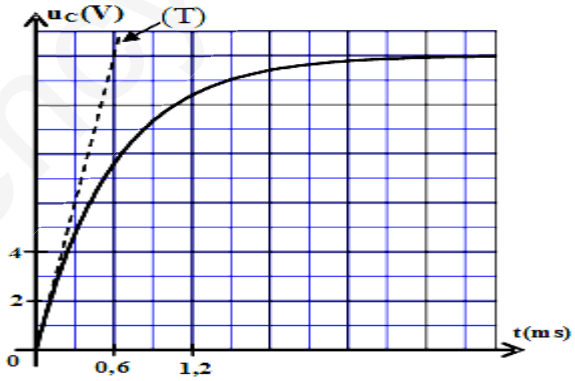


الشكل 1

العناصر الكهربائية المستعملة في التركيب :

- مولد حقيقي توتره E مقاومته الداخلية مهملة
- مكثفة سعتها C .
- ناقل اومي مقاومته R=40Ω .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r_0 .

I. دراسة ثنائي قطب RC :



نضع القاطعة في وضع 1 :

1) بين ان المعادلة التفاضلية لتطورات توتر المكثفة $U_c(t)$ هو : $\frac{dUc(t)}{dt} + \frac{1}{RC}.Uc(t) = \frac{E}{RC}$

2) يعطى حل المعادلة من شكل :

$Uc(t) = A(1 - e^{\alpha t})$ اعط عبارة الثابتين A و α بدلالة ثوابت الدارة الكهربائية ؟

3as.ency-education.com

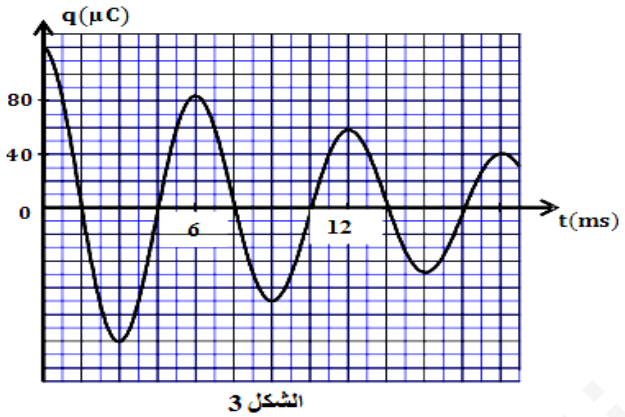
3) يعطى راسم اهتزاز مهبطي منحنى تطورات التوتر بين طرفي المكثفة **شكل-2-**
باستغلال البيان اوجد :

- قيمة E ؟
- قيمة ثابت زمن دارة τ ؟
- قيمة C سعة المكثفة ؟

4) اعط عبارة شدة التيار i(t) ؟ ماهي قيمته الابتدائية .

II. دراسة ثنائي القطب LC:

عندما نصل للنظام الدائم نغير وضع القاطعة الى الوضع 2 ونعتبره مبدأ للأزمنة t=0 s.



الشكل 3

1) اكتب المعادلة التفاضلية لتغيرات الشحنة q(t) في الدارة؟
2) حسب الشكل ماهو نمط الاهتزاز ؟ من سببه ؟
3) حسب الشكل اوجد :

- قيمة شبه دور الحركة T .
- قيمة النبض ω .
- إعتمادا على مادرست استنتج قيمة ذاتية وشيعة L

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

-نريد دارسة تطور التحول الحادث بين حمض كربوكسيلي(A) مع كحول(B) الذي ينتج عنه ايثانوات المثيل CH_3COOCH_3 والماء.

1- ما هي المجموعة الوظيفية المميزة لايثانوات المثيل؟

2- استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من A و B وأذكر اسم كل منهما؟

3- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول.

4- كيف يسمى هذا التفاعل؟ أذكر خصائصه.

5- نمزج في دورق $n_0(A)=1mol$ و $n_0(B)=1mol$ نسد الدورق بإحكام و نضعه في حمام مائي درجة حرارته ثابتة، ونتابع بطريقة مناسبة تغيرات كمية مادة الأستر المتشكل وكمية مادة الحمض المتبقي خلال الزمن

فنحصل على المنحنيين الممثلين بالشكل -01

3as.ency-education.com

أ- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

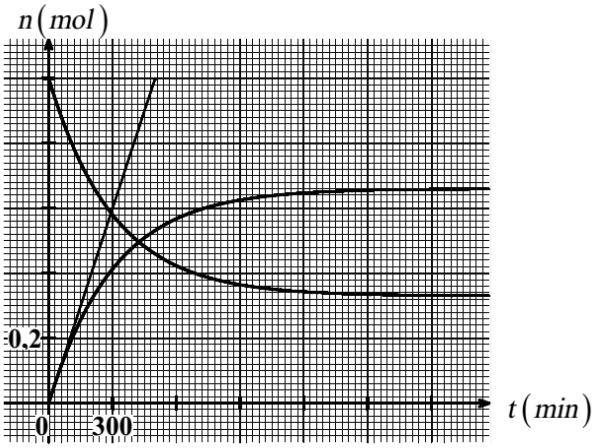
ب-أنسب كل منحنى بياني الى تغيرات كمية المادة الموافقة مع التعليل.

جـ-عين قيمة التقدم النهائي x_f.

د-أحسب مردود التفاعل، اقترح طريقة لتحسينه.

هـ-أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$.

و-عرف ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.



الشكل- 01-

II- نحضر محلولا S_A انطلاقا من الحمض السابق (A) تركيزه المولي c_A وحجمه V.

-أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

1- لتعيين التركيز c_A نأخذ حجما $V_A=10mL$ من المحلول (S_A)، ونعايره بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 2\times10^{-2} mol/L$ ، وعند إضافة حجم $V_B = 2,5\ mL$ أعطى جهاز الـ pH متر القيمة $pH = 4,8$.

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ب- استنتج الحجم المضاف عند التكافؤ V_{BE}، ثم أحسب c_A.

جـ-حدد الصفة الغالبة للنوع الكيميائي في الثنائية $(CH3\ COOH / CH_3\ COO_3^-)$ من أجل الـ $pH = 4,8$.

المعطيات: $pK_a(CH_3\ COOH / CH_3\ COO^-)=4,8$.

انتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق والنجاح في إختبارات شهادة البكالوريا

أستاذ المادة: سونة حمزة

3as.ency-education.com