مديريـة التربيـة لولاية تبسـة — التاريـخ : 2023/05/18

المستوى: الثالثة علوم تجريبية — امتحـــان البكالـوريا التجريبـي مـاي 2023 — المـــدة: 03 سا ، 30 د

اختبـار في مـادة : العلـــوم الفيزيائيـــة — المقاطعـة التفتيشية: تبســة02

عالج موضوعا واحدا فقط على الخيار

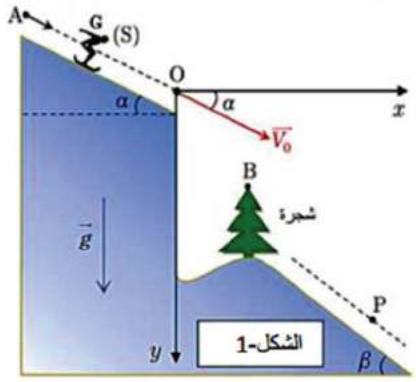
الموضــوع الأول :

الحــزء الأول: يتكـون مـن تمرينين.

التمريـــن الأول: (06.00 نقاط)

يُعتبر سباق السرعة على الثلج من أهم مسابقات الألعاب الأولمبية الشتوية حيث يطمح كل متزلج إلى قطع مسافة النزول خلال أقل مدة زمنيَة ممكنة.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة متزلج وتطبيق القانون الثاني لنيوتن في وضعيتين مختلفتين.



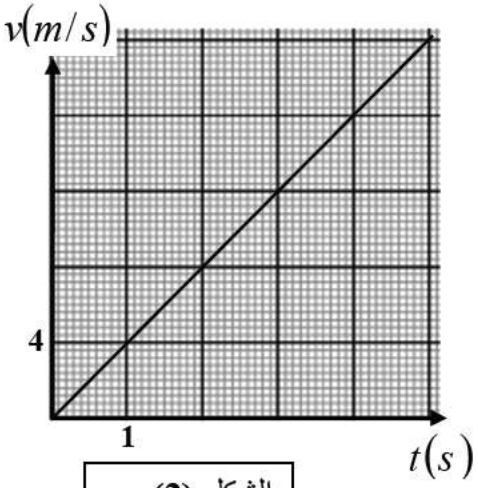
I- الوضعية الأولى : دراسة الحركة على المستوي المائل.

ينطلق متزلج كتلته مع تجهيزه m من الموضع A دون سرعة ابتدائية على المسار AO المائل عن الأفق بزاوية α حيث يخضع أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة كما في الشكل (1).

1- ما هو المرجع العطالي المناسب لدراسة حركة هذا المتزلج؟

2- مثل القوى المؤثرة على المتزلج خلال حركته على المسار AO .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن عبارة المعادلة التفاضلية للسرعة هي: $\frac{dv}{dt} = g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$



الشكل (2)

4- باستعمال تقنية مناسبة تم رسم منحنى سرعة المتزلج بدلالة الزمن $v = f(t)$ الموضح في الشكل (2).

* اعتمادا على البيان والعلاقة السابقة:

أ- حدِّد طبيعة الحركة، وأكتب المعادلة الزمنية للسرعة .

ب- أحسب قيمة التسارع a للمتزلج، ثم استنتج شدة قوة الاحتكاك.

جـ- أحسب طول المسار AO ،علما أن المتزلج يصل إلى الموضع O بالسرعة $v_0 = 72\,km/h$.

II- الوضعية الثانية : دراسة حركة قذيفة.

يغادرالمتزلج الموضع O بالسرعة v_0 عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة، ندرس الحركة في المعلم المستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$ الموضح في الشكل (1) السابق، نهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس، توجد شجرة أسفل المنحدر والتي

www.dzexams.com

يمكن أن تشكل عائقا أمام المتزلج قمتها هي النقطة B إحداثياتها $B\left(x_B=6m\ ,\ y_B=5m\right)$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بيّن أنه يمكن كتابة المعادلتين الزمنيتين للحركة بالشكل :

$$\begin{cases} x(t)=(v_O.\cos\alpha).t \\ y(t)=\frac{1}{2}.g.t^2+(v_O.\sin\alpha).t \end{cases}$$

2- أكتب معادلة مسار حركة المتزلج في المعلم المستوي $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$

3- بيّن أن المتزلج لا يصطدم بالشَجرة.

4- يصل المتزلج إلى الموضع p عند اللحظة $t=1s$ ، أوجد:

- رعة المتزلج v_p عند الموضع p.
- إحداثيات المتزلج عند الموضع p.

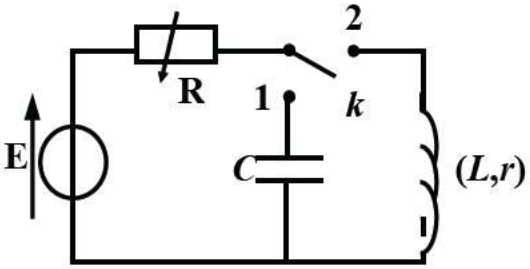
المعطيات: $g=9,8m/s^2$ ، $m=80kg$ ، $\alpha=30^\circ$

التمريـــن الثاني : (00 07 نقاط)

يعتبر النحاس من أقدم المعادن المكتشفة من قبل الإنسان حيث تم استخدامه في العديد من الحضارات، في وقتنا الحالي يستعمل النحاس في العديد من الأجهزة الكهربائية مثل: مكبرات الصوت والمحركات و المنوبات ....

I- يهدف هذا الجزء إلى دراسة كل من ثنائي القطب RC و RL وتأثير المقاومة على ثابت الزمن .

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (03) والـ تكونة من :



الشكل (03)

- مولد مثالي للتوتر الكهربائي قوته المحركة E.
- مكثفة غير مشحونة سعتها C.
- ناقل أومي مقاومته متغيرة R.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r.
- بادلة K.

أولا: دراسة نظرية للدارة RC والدارة RL:

في لحظة $t=0$ نعتبرها مبدأً للأزمنة نضع البادلة K في الوضع (1) وبعد مدة زمنية كافية نُؤرجحها إلى الوضع (2).

1- أعد رسم الدارة الكهربائية ثم مثّل جهة التيار الكهربائي ومختلف التوتّرات الكهربائية لكل من وضعي البادلة.

2- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في كل حالة (البادلة في الوضع (1) وكذلك في الوضع (2)).

3- نقترح العبارتين اللحظيتين للتيار الآتيتين:

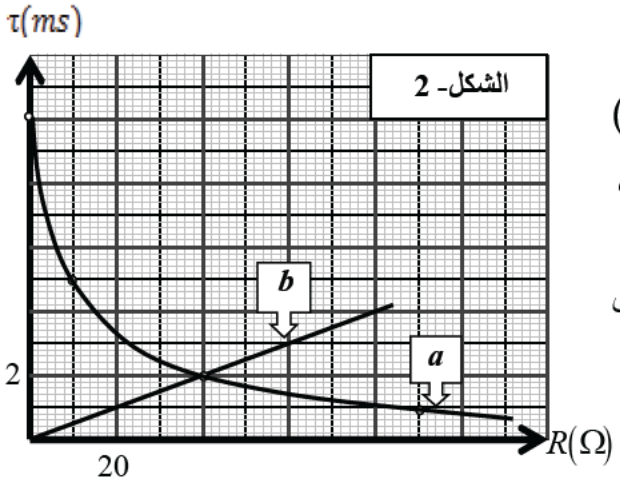
$$i(t)=I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)\ldots\ldots(01) \quad ، \quad i(t)=I_0e^{-\frac{t}{\tau}}\ldots\ldots(02)$$

- أنسب كل عبارة بالمعادلة التفاضلية المناسبة حتى تكون حلا لها.

4- أكتب عبارة كل من ثابتي الزمن τ_1 من أجل الوضع (1) و τ_2 من أجل الوضع (2) بدلالة ثوابت الدارة.

www.dzexams.com

ثانيا: تأثير قيمة مقاومة الناقل الأومي على ثابت الزمن.



نغير من قيمة R في كل حالة (الدارة RC ، الدارة RL) ونحسب ثابت الزمن τ ، بواسطة برمجية مناسبة تحصلنا على المنحنيين البيانيين الممثلين في (الشكل-2).

1) حدّد البيان الموافق لكل حالة ثم استنتج تأثير مقاومة الناقل الأومي على ثابت الزمن في كل حالة.

2) بالاعتماد على المنحنيين البيانين، جد قيمة كل من:

أ- سعة المكثفة C . ب- مميزتي الوشيعة L و r .

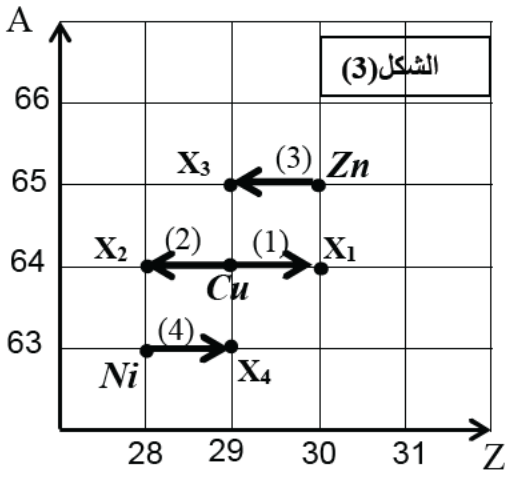
II- يهدف هذا الجزء إلى دراسة ظاهرة النشاط الإشعاعي والمقادير المتعلقة بها لبعض نظائر النحاس.

للنحاس عدة نظائر من بينها النواة $^{64}_{29}Cu$ التي تستعمل في مجال التصوير الطبي للأورام السرطانية.

يمثل الشكل (3) جز من مخطط (Z, A) لبعض الأنوية المشعة Cu ، Zn ، Ni .

والتحولات (1،2،3،4) التي تحدث لها.

1) تعرّف على الأنوية المستقرة X_1 ، X_2 ، X_3 ، X_4 .بإعطاء الرمز $^{A}_{Z}X$ لكل منها.



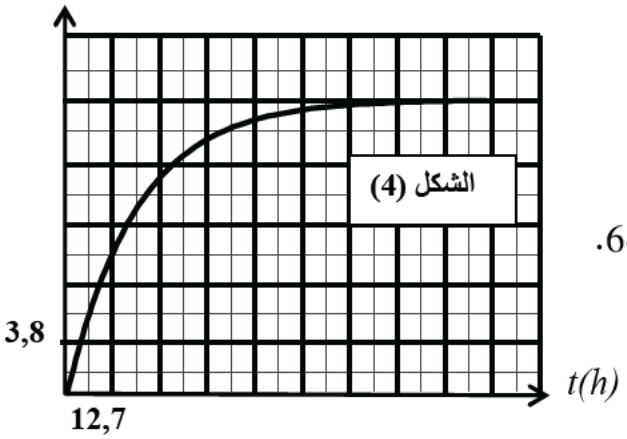
2) هل النواتين X_1 ، X_2 نظيرين؟ علل.

3) أكتب المعادلتين المنمذجتين للتحوّلين (1، 2) .

4) نعتبر عند اللحظة $t = 0$ عينة من النحاس 64 كتلتها m_0 ونشاطها A_0 تحتوي على N_0 نواة مشعة.

أ- ذكّر بقانون التناقص الإشعاعي لعدد أنوية النحاس 64 بدلالة N_0 و λ (ثابت النشاط الإشعاعي) و t.

ب- يمثّل الشكل (4) تطور عدد أنوية النحاس 64 المتفككة من العينة خلال الزمن.



* بيّن أن عدد أنوية النحاس64 المتفككة في لحظة t تعطى بالعلاقة: $N_d(t) = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$

* عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد قيمته بيانيا.

* جد عدد الأنوية الابتدائية N_0 ، ثم استنتج قيمة كل من m_0 و A_0 لعينة النحاس 64.

يعطى: عدد أفوغادرو : $N_A = 6{,}02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، الكتلة المولية للنحاس : $M\left(^{64}_{29}Cu\right) = 64\,g/mol$

www.dzexams.com

الجـــزء الثانـــي: يتكون من تمرين واحد تجريبي .

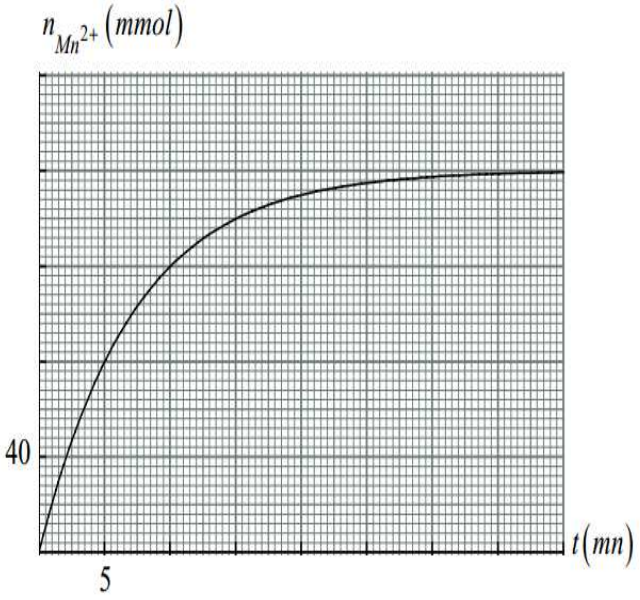
التمريـــن التجريبي: (07.00 نقاط)

كحول سائل (A) صيغته المجملة C_3H_8O ، كتلته الحجمية $\rho = 0.8Kg/L$ قسمناه إلى قسمين متساويين.

القسم الأول:

وضعناه في بيشر وأضفنا له حجما $V = 200ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي $C = 1mol/L$ ، مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز، وننمذج التفاعل الحادث بالمعادلة: $5C_3H_8O_{(l)} + 2MnO_{4\,(aq)}^- + 6H^+_{(aq)} = 5C_3H_6O_{(l)} + 2Mn^{+2}_{(aq)} + 8H_2O_{(aq)}$

متابعة التفاعل عن طريق معايرة الكحول ببرمنغنات البوتاسيوم سمحت بتمثيل البيان $n(Mn^{2+}) = f(t)$ كما في الشكل (01).



الشكل (01)

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل. ثم احسب التقدم الأعظمي وحدد المتفاعل لمحد .

2- احسب الحجم V_1 للكحول المستعمل.

3- أوجد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 10mn$.

4- احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t_1 = 2.5mn$ و $t_2 = 7.5mn$ ، كيف تتغيرالسرعة بمرور الزمن؟ علل.

القسم الثاني:

مزجنا القسم الثاني من الكحول مع كمية من حمض ك بوكسيلي $C_nH_{2n+1}COOH$ كتلتها $m = 24g$ ، فشكلنا بذلك مزيجا متساوي في كمية المادة، قسمنا المزيج على 10 أنابيب اختبار مرقمة من (1) إلى (10) ووضعناها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

تتم متابعة التحول الحادث عن طريق معايرة كمية الحمض المتبقي في الأنابيب على رأس كل ساعة، وجدنا أن كمية الحمض أصبحت ثابتة في الأنابيب (8)، (9)و (10).

1- أ- أوجد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي واكتب صيغته نصف المفصلة واسمه.

ب - اكتب معادلة التفاعل الحادث، ما هي خواصه؟

جـ- لماذا استخدمنا الحمام المائي؟

د- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث.

2- لمعايرة الحمض الموجود في الأنبوب (10) ، احتجنا لحجم $V_{bE} = 16ml$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 1mol/L$.

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ب - احسب كمية الحمض الموجود في الأنبوب (10) ، ثم استنتج مردود التفاعل.

3 - اكتب الصيغة نصف المفصلة للكحول واسمه.

4 - نعزل الأستر الناتج في الأنبوب (10) ونقوم بتنقيته ونضعه في دورق، نضيف له كمية زائدة من محلول

www.dzexams.com

هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ وقطع من الحجر الهش ونسخن المزيج بالارتداد لمدة كافية.

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث، واذكر بعض مميزاته.

ب- ما هو دور الحجر الهش.

جـ- احسب كتلة الملح الناتج.

د- تسمى مثل هذه التفاعلات بتفاعلات التصبن ، اذكر كيفية الحصول على صابون .

يعطى: $K = 39g/mol$, $C = 12g/mol$, $O = 16g/mol$, $H = 1g/mol$

www.dzexams.com

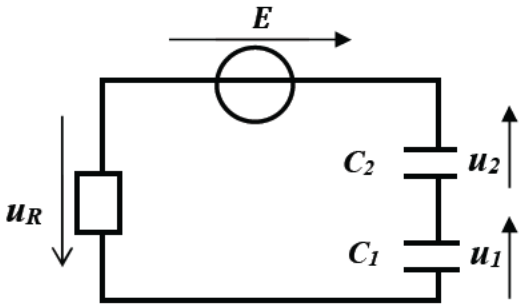
الموضـــوع الثانـــي .

الجـزء الأول: يتكـون مـن تمرينين .

التمريـــن الأول: (06.00 نقاط)

لتحديد السعة C_1 لمكثفة نحقق الدارة الكهربائية الممثلة بالشكل (01) يتكون التركيب من:

* مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E.
* مكثفتين سعتاهما C_1 و $C_2=2uF$.
* ناقل أومي مقاومته $R= 3K\Omega$



الشكل-1

1- أكتب العلاقة بين السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين و C_1 و C_2.

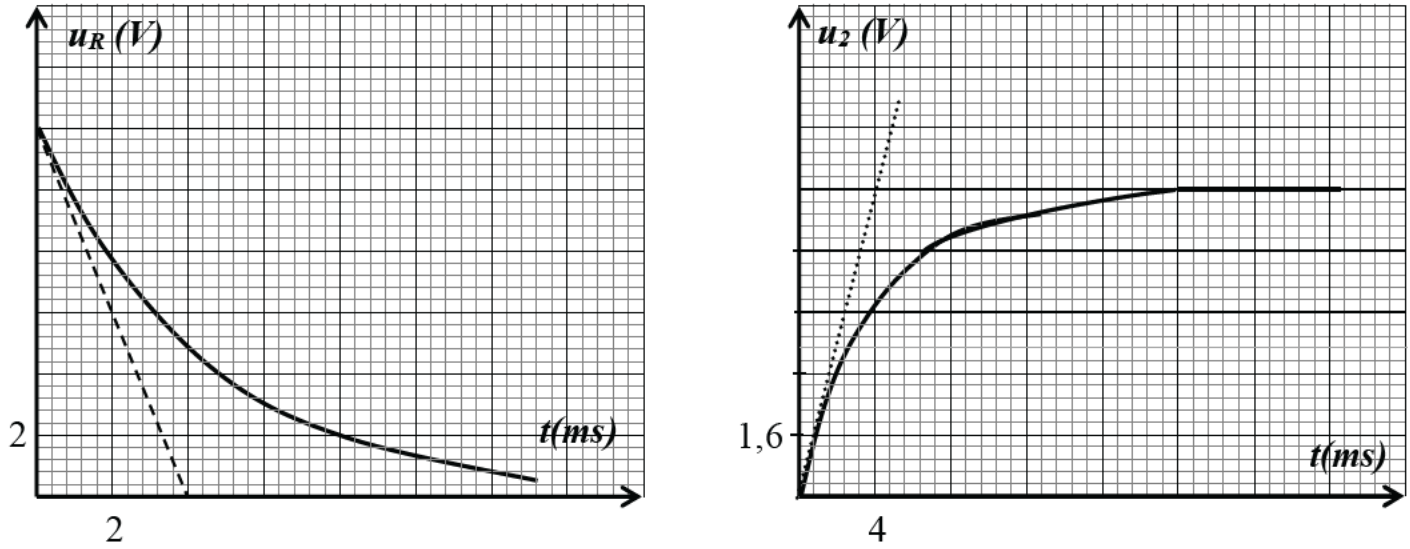
2- بين أن ا توترين u_1 و u_2 تربطهما العلاقة التالية: $u_1 = \frac{C_2}{C_1} \times u_2$.

3- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_2(t)$ وبين أنها تكتب على الشكل:

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

4- علما أن العبارة: $u_2(t) = A(1-e^{\alpha t})$ ، أوجد عبارة كلا من الثابتين A و α بدلالة المقادير المميزة للدارة.

5- يمثل منحنيا الشكل-2 تطور التوترين $u_R(t), u_2(t)$.



الشكل-2

استنتج اعتمادا على البيانين قيمة كلا من: أ- القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

ب- التوترين U_2 ، U_1 في النظام الدائم. جـ- ثابت الزمن τ للدارة وسعة المكثفة المكافئة C_{eq}.

6- استنتج قيمة سعة المكثفة C_1. 7- أحسب قيمة الطاقة العظمى التي خزنتها المكثفة C_1 في النظام الدائم .

8- نعوض المولد بوشيعة ذاتيتها L و مقاومتها مهملة و نوصلها على التسلسل مع المكثفة المكافئة المشحونة.

أ- أثبت أن الجملة الكهربائية (L ,C) في حالة اهتزازات كهربائية حرة غير متخامدة .

ب- استنتج مقدار ذاتية الوشيعة L إذا علمت أن التواتر الذاتي للاهتزاز الكهربائي هو :

$f_0 = 50$ Hz ، ($\pi^2=10$) .

www.dzexams.com

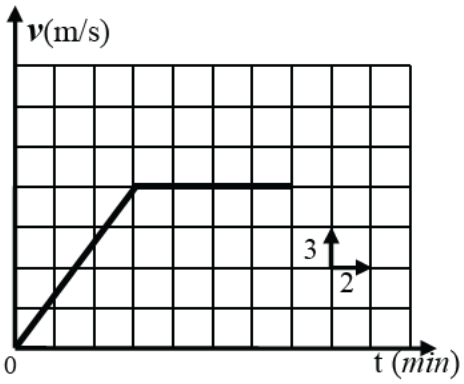
التمريـــن الثانـــي : (07.00 نقاط)

أصبح الطب النووي من بين أهم الاختصاصات في عصرنا الحالي، فهو يستعمل في العلاج بالإشعاع النووي حيث يستعمل في تدمير الأورام و معالجة الحالات السرطانية.حيث يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت ^{60}Co .

في يوم 12 ماي 2000 زود مركز استشفائي بعينة من نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ ،حيث تم نقلها على متن سيارة إسعاف.

I – دراسة حركة السيارة :

سيارة الإسعاف تسير على طريق مستقيم أفقي نسجل سرعتها فنحصل على البيان التالي:



1- ادرس حركة السيارة ($m=10^3\ kg$)

2- استنتج تسارع الحركة في كل مرحلة.

3- المسافة المقطوعة في كل مرحلة.

4- احسب شدة قوة د ع المحرك في المرحلة الأولى علما أن محصلة القوى المعيقة معاكسة لجهة الحركة وشدتها ثابتة مساوية 20% من شدة قوة المحرك

II – دراسة النشاط الإشعاعي للعينة :

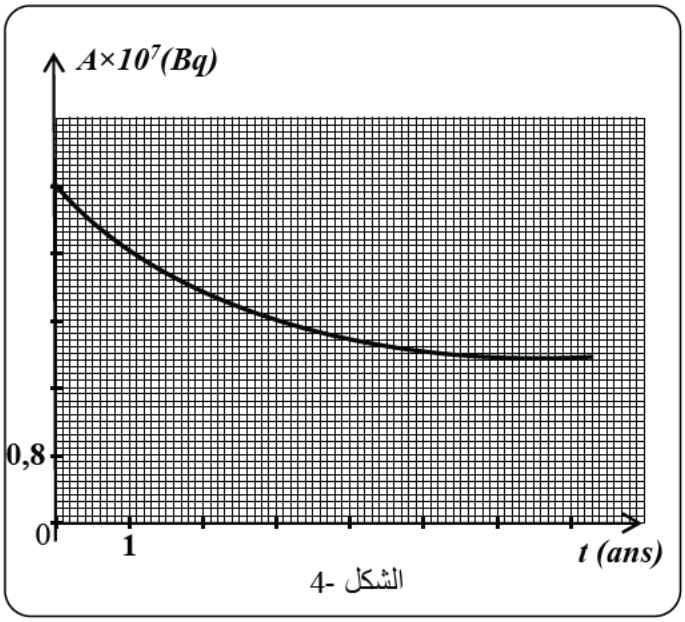
1- تتفكك نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ إلى نواة النيكل $^{60}_{28}Ni$.

أ- أكتب معادلة التفكك واستنتج طبيعة النشاط الإشعاعي.

ب- أحسب طاقة الربط لنواة النيكل $^{60}_{28}Ni$.

2- تحصل مركز استشفائي على عينة من انوية الكوبالت $^{60}_{27}Co$ ،عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة.

إن متابعة تطور نشاطها الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن أعطى لنا المنحنى الموضح في الشكل -4.



الشكل -4

أ- عين اعتمادا على المنحنى:

* زمن عمر النصف $t_{1/2}$ للكوبالت ^{60}Co

*عدد الأنوية الابتدائية N_0 الموجودة في العينة.

ب- نعتبر أن العينة غير فعالة في العلاج عندما يصبح نشاطها مساويا .25% من النشاط الابتدائي للعينة.

- حدد تاريخ تزويد المركز ألاستشفائي بعينة جديدة من الكوبالت ^{60}Co .

- المعطيات:

$$m(p)=1,0073u\ ;\ m(n)=1,0087u\ ;\ m(^{60}_{28}Ni)=59,9154u$$

$$1u=931,5Mev/c^2\ //\ 1an=31,54.10^6\ s$$

www.dzexams.com

الجـــزء الثانـــي: يتكون من تمرين واحد تجريبي.

التمريـــن التجريبـــي: (07.00 نقاط)

ان المحلول التجاري للنشادر (NH_3) يستعمل لتنظيف السجاد ، ازالة البقع الدهنية، احياء الوان بعض الأنسجة... النشادر شديد الذوبان في الماء (0.91غ من **الأمونيا** في غرام واحد من **الماء**) ويشكل محلولاً يعرف باسم هيدروكسيد الأمونيا (NH_4OH)أو ماء النشادر، يحوي جزيئات NH_3 ، NH_4^+ ، OH^- ، النشادر ليس فعالاً بدرجة كبيرة عندما يكون جافًا، ولكن عندما يذوب في الماء يتفاعل مع الكثير من المواد الكيميائية.

I – دراسة محلول تجاري للنشادر :

لدينا محلول تجاري للنشادر (S_0) تركيزه المولي $c_0 = 2\ mol/L$.

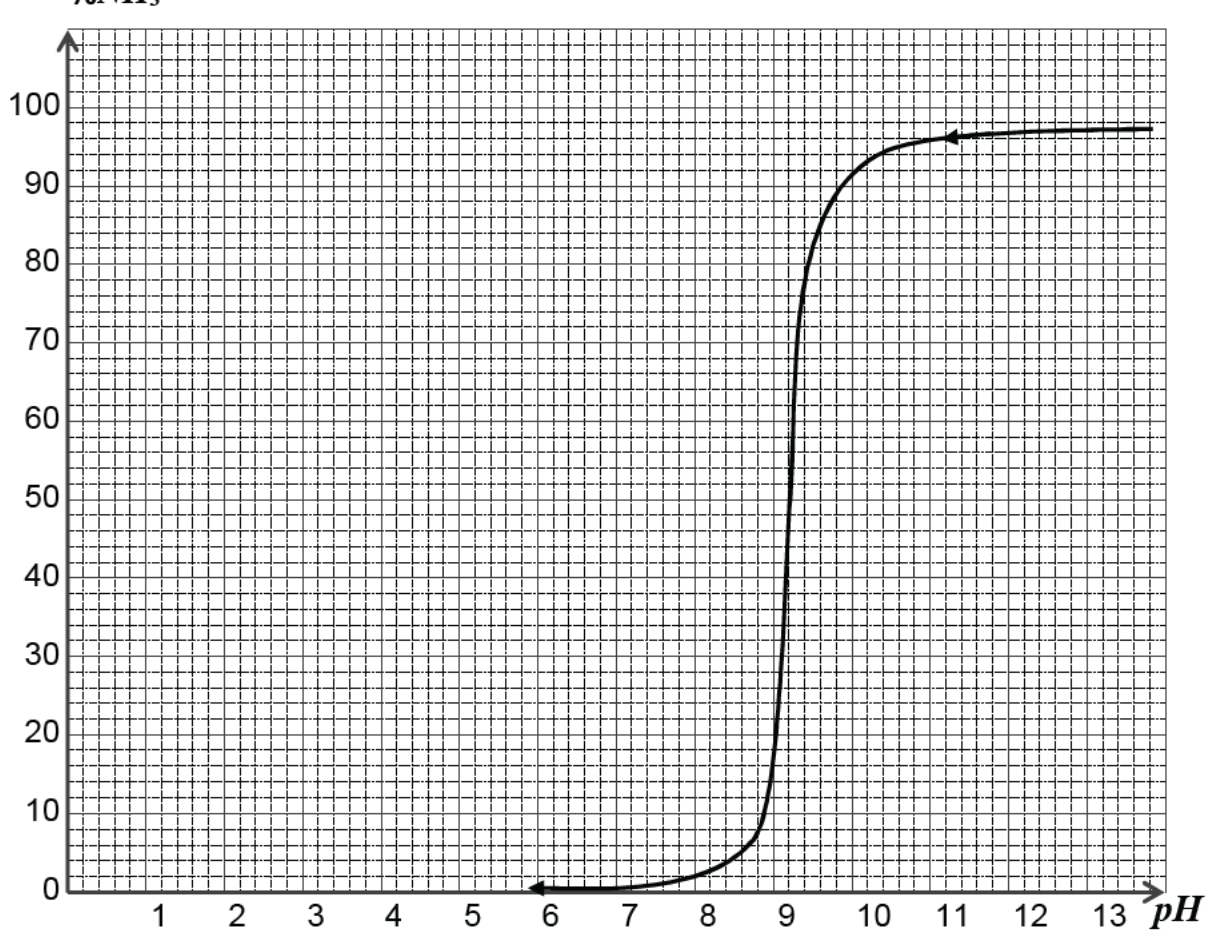
في حصة الأعمال المخبرية طلب الأستاذ من التلاميذ تحضير محلولا مائيا للنشادر(S) له PH=10,5، تركيزه المولي c_b، وذلك تخفيف المحلول التجاري (S_0) F مرة.

1- عرف الأساس لضعيف.

2- أكتب معادلة انحلال النشادر في الماء، مبينا أنه تفاعل حمض-أساس.

3- بين البروتوكول التجريبي لتخفيف المحلول التجاري F مرة.

5- سمحت لنا نتائج التخفيف بتمثيل لنسبة المئوية للأساس(NH_3) بدلالة PH المزيج كما بالشكل(05).



الشكل -05

www.dzexams.com

أ- استنتج نسبة التقدم النهائي لإنحلال النشادر في الماء للمحلول (S).

ب- استنتج ثابت الحموضة PKa للثنائية (NH_4^+/NH_3) .

جـ- أحسب التركيز المولي c_b للمحلول(S) ، ومعامل التمديد F .

5- نأخذ حجما من المحلول (S)ونضيف له الماء المقطر للحصول على محلول (S') تركيزه المولي $c' = 10^{-4}\ mol/L$. - بين أن PH' المحلول (S') يعطى بالعلاقة:

$$PH' = -\log\left(\frac{2ka \times Ke}{\sqrt{Ke^2 + 4 \times c' \times ka \times Ke} - ke}\right) \qquad / ke = 10^{-14}$$

ثم أحسب قيمته.

II – معايرة محلول النشادر التجاري بمحلول حمض كلور الهيدروجين :

للتأكد من التركيز المولي (c_0) لمحلول النشادر التجاري، نقوم بمعايرة حجم $V_b = 20mL$ من المحلول (S) المخفف بواسطة محلول (S_A) لـ مض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه $C_A = 9,4 \times 10^{-3}\ mol/L$، نقيس PH المزيج بعد كل إضافة للمحلول (S_A) ، فتم الحصول على المنحنى البياني $PH = f(V_A)$ بالشكل (06).

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة.

2- عند إضافة حجم $V_A = 5mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين.

أ- أنجز جدولا لتقدم التفاعل

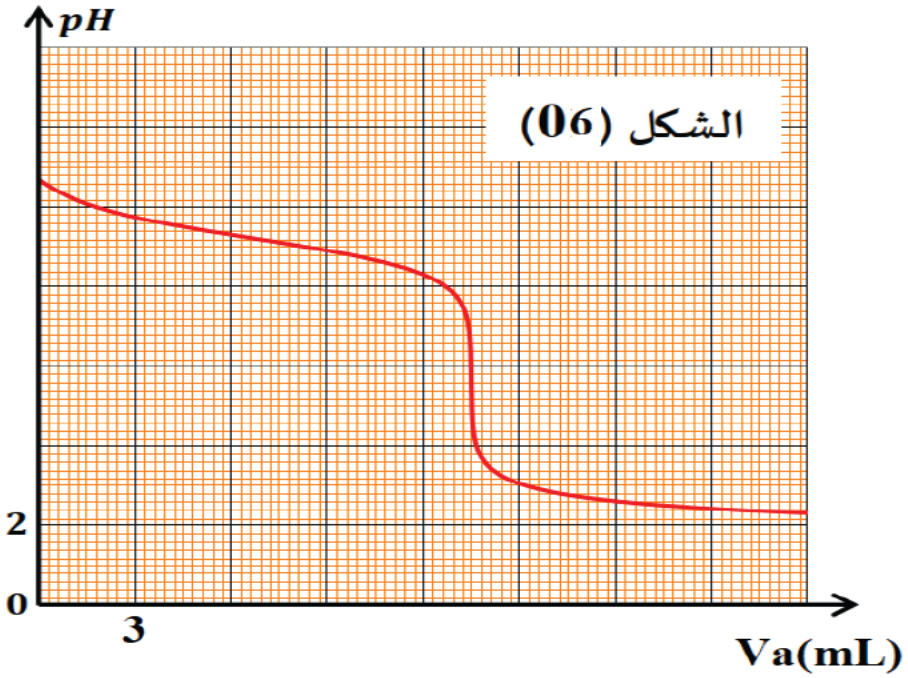
ب- حدد المتفاعل المحد و استنتج التقدم الأعظمي.

3- حدد الحجم (V_{AE}) اللازم للتكافؤ واستنتج (c) (c_0).

4- أحسب درجة نقاوة المحلول التجاري للنشادر.

5- ماهو الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل.

الكاشف	مجال تغير *اللون*
الهليانتين	3,1 – 4,4
فينول فتالين	8.2 – 10
ازرق البروموتيمول	6,0 – 7,6
احمر الميثيل	4,2 – 6,2



الشكل (06)

www.dzexams.com