najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — ثانوية: الأمير عبد القادر / العربي عبد القادر (بوقيرات)

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — دورة: 2019

الشعبة: رياضيات + تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على **05** صفحات (من الصفحة **1** من **10** إلى الصفحة **5** من **10**)

الجزء الأول: **(14 نقطة)**

التمرين الأول:**(04 ن)**

تفاعل الاندماج النووي تفاعل ناشر للحرارة، لكن إنجازه يطرح عدة صعوبات تقنية من بينها: ضرورة تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة لضمان انطلاق التفاعل.

من بين تفاعلات الاندماج، اندماج النظيرين الديتيريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H و الذي يعطي نواة الهيليوم ^4_2He و نترون ^1_0n.

1- عرّف ما يلي: الاندماج النووي، النظائر.

2- اشرح لماذا يتم تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة.

3- اكتب معادلة الاندماج النووي بين النظيرين الديتيريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H.

4- احسب بالـ MeV ثم بالـ Joul الطاقة التي يحرّرها هذا التفاعل.

5- يوجد الديتيريوم ^2_1H بوفرة في المحيطات، حيث يقدّر الاحتياط العالمي منه بـ $4{,}6 \times 10^{16}$ Kg و هو غير مشع، أما التريتيوم ^3_1H يمكن الحصول عليه انطلاقا من عنصر ^A_ZX بعد قذفه بنترون حسب المعادلة التالية:

$$^A_ZX + {}^1_0n \rightarrow {}^4_2He + {}^3_1H$$

أ- حدّد رمز النواة ^A_ZX من بين الأنوية التالية: $_5$B ، $_4$Be ، $_3$Li ، $_2$He.

ب- احسب الطاقة الناتجة عن استهلاك $m = 1$ Kg من الديتيريوم ^2_1H.

ج- الاستهلاك السنوي من الطاقة الكهربائية يقدّر بـ $E = 4 \times 10^{20}$ J، باعتبار مردود تحوّل الطاقة الحرارية إلى الطاقة الكهربائية يقدّر بـ 33%.

- احسب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الديتيريوم ^2_1H.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

المعطيات:

$$m(^4_2He) = 4{,}0015\ u \text{ ، } m(^2_1H) = 2{,}01355\ u \text{ ، } m(^3_1H) = 3{,}0155\ u$$

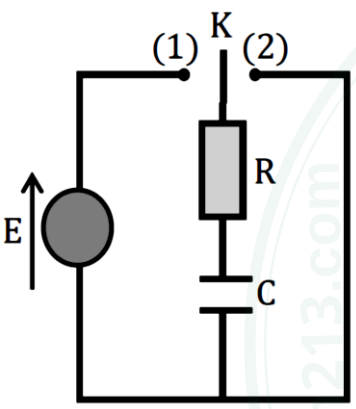
$$N_A = 6{,}022 \times 10^{23}\ mol^{-1} \text{ ، } 1\ MeV = 1{,}6022 \times 10^{-13}\ J \text{ ، } m(^1_0n) = 1{,}00866\ u$$

$$1\ u = 1{,}6605 \times 10^{-27}\ Kg \text{ ، } 1\ u = 931{,}5\ MeV/c^2 .$$

التمرين الثاني: (**06** ن)

تعتبر المكثفات من العناصر الكهربائية الأساسية التي تدخل في تركيب شاحن الهاتف النقال، تمثل الصورة المقابلة مكثفة تم استخراجها من شاحن هاتف نقال سعتها غير واضحة مدون عليها (400 V).

من أجل معرفة سعتها C نفرغها كليا ثم نركبها على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 12{,}5\ K\Omega$ ، مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$ ، بادلة K و أسلاك توصيل. كما هو موضح في (الشكل-01).



الشكل-01

I. عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1):

1- أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم و جهة التيار الكهربائي.

2- بيّن على نفس الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر $u_R(t)$.

3- بيّن كيف يتم شحن المكثفة على المستوى المجهري.

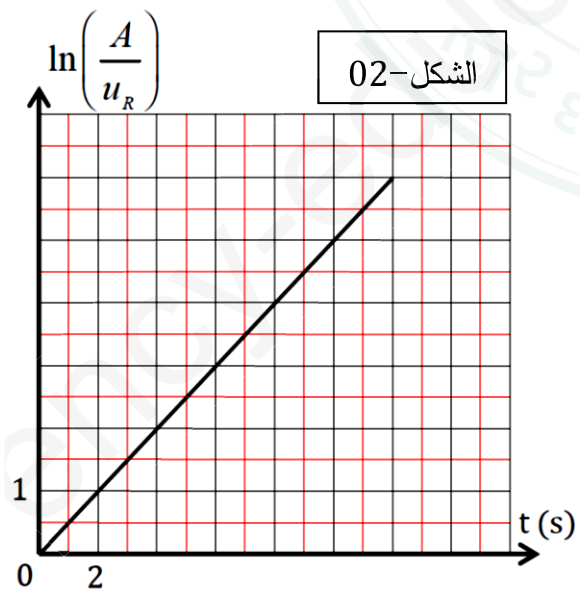
4- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_R(t)$ هي: $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_R(t) = 0$.

5- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $u_R(t) = Ae^{-\frac{t}{B}}$.

أ- حدّد عبارتي الثابتين A و B بدلالة مميزات الدارة.

ب- أعط المدلول الفيزيائي للثابت A.

ج- بالتحليل البعدي، بيّن أن B متجانس مع الزمن ثم استنتج مدلوله الفيزيائي.



الشكل-02

6- بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم بيان تغيرات $\ln\left(\frac{A}{u_R}\right)$ بدلالة الزمن t كما هو موضّح في (الشكل-02).

باستغلال البيان:

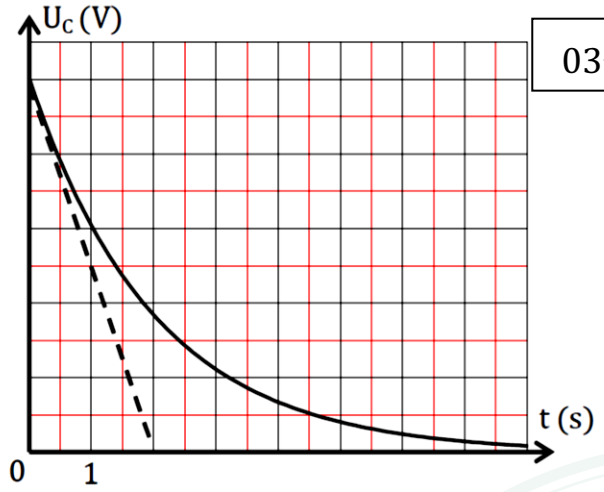
- جد قيمة الثابت B ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.

II. نؤرجح البادلة في الوضع (2) و نعتبره مبدأ جديد للأزمنة:

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

1- ما هي الظاهرة التي تحدث للمكثفة؟

2- مكنت المتابعة الزمنية من رسم المنحنى البياني تطور التوتر بين لبوسي المكثفة بدلالة الزمن كما هو موضح في (الشكل-03).



الشكل-03

أ- جد سلم مناسب لمحور التراتيب.

ب- بيّن أن المماس للمنحنى البياني (الشكل-03) عند نقطة فاصلتها $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في نقطة فاصلتها $t = \tau$.

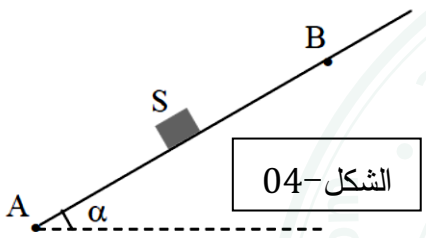
ج- جد سعة المكثفة C ثم قارنها مع القيمة السابقة.

3- احسب الشدة الأعظمية للتيار I_{max} المار في الدارة.

التمرين الثالث:(**04** ن)

جسم (S) نعتبره نقطة مادية كتلته $m = 100\ g$. تعطى: $g = 10\ m/s^2$.

I. بواسطة هذا الجسم و طاولة هوائية نجري التجربتين التاليتين:

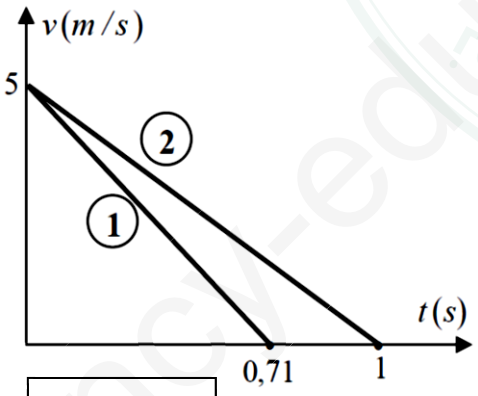


الشكل-04

- نميل الطاولة الهوائية عن المستوى الأفقي بزاوية α و نشغّل المضخة الهوائية للتخلص من الاحتكاك، يمكن بواسطة تجهيز خاص غير ممثّل في الشكل أن نعرف سرعة الجسم في مختلف اللحظات من A نحو B كما هو موضّح في (الشكل-04)

- نعيد نفس التجربة لكن بدون تشغيل المضخة الهوائية، و نعتبر في هذه الحالة قوة الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ معاكسة لشعاع السرعة و مستقلة عن طويلة السرعة.

نمثّل من أجل كل تجربة سرعة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$ (الشكل-05).



الشكل-05

1- مثّل القوى المؤثرة على كل جسم بين النقطتين A و B في كل تجربة.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع في كل تجربة.

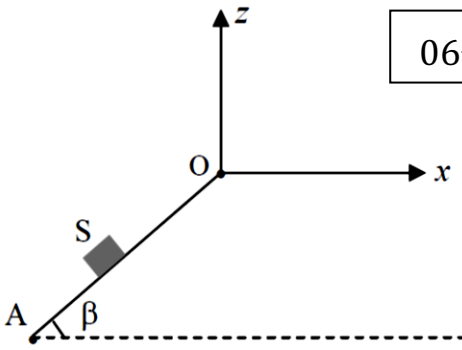
3- بدون حساب، ارفق كل بيان بالتجربة الخاصة به.

4- استنتج من البيانين المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم.

5- احسب قيمتي α و f.

II. نضبط الطاولة على زاوية ميل أخرى β و نهمل الاحتكاك (الشكل-06). نعطي للجسم سرعة ابتدائية في النقطة A و لمّا يصل إلى O يصبح خاضعا لقوة ثقله فقط. ندرس حركته في المعلم (Ox,Oz) بحيث نعتبر $t = 0$ لحظة وجوده في O. نمثّل في (الشكل-07) سرعة الجسم بعد مغادرة النقطة O بدلالة β.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com



الشكل–06

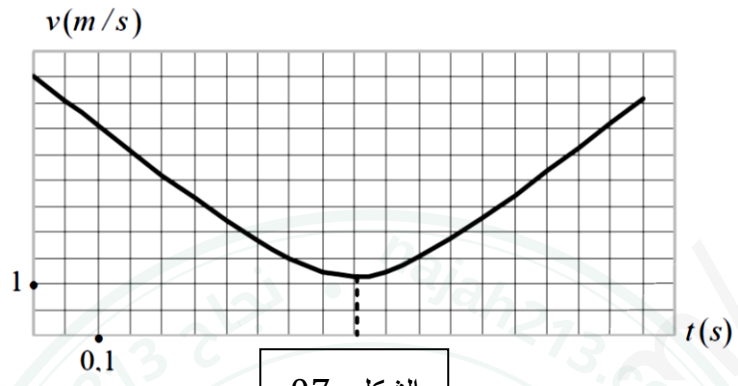
1– أوجد مركبتي شعاع تسارعه (a_x , a_z).

2– ما هما مركبتا شعاع سرعته في النقطة O بدلالة β ؟

3– اكتب عبارتي x(t) و z(t).

4– استنتج من البيان قيمة الزاوية β.

5– بالاعتماد على البيان، احسب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق O.



الشكل–07

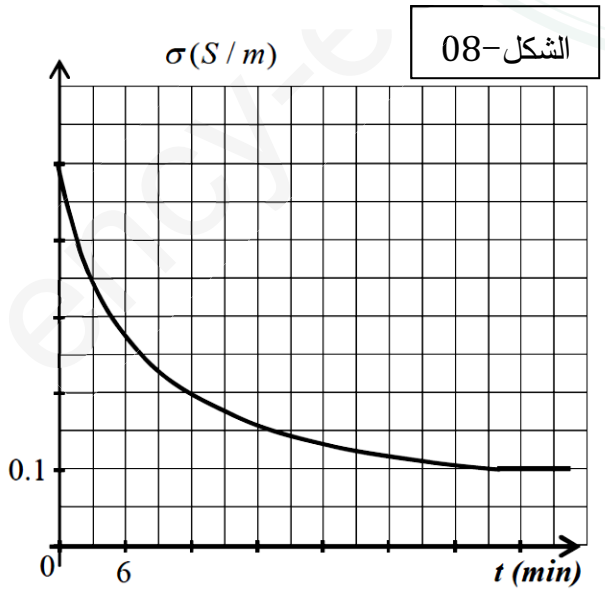
الجزء الثاني: (**06** نقاط)

التمرين التجريبي: (**06** ن)

لغرض المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2\,Al_{(s)} + 6\,H_3O^+_{(aq)} = 2\,Al^{3+}_{(aq)} + 3\,H_{2(g)} + 6\,H_2O_{(l)}$$

نضع في بيشر عند درجة الحرارة 25° C صفيحة من الألمنيوم $Al_{(s)}$ كتلتها m و نضيف إليها حجما $V = 20\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 1,2 \times 10^{-2}\ mol/L$ عند اللحظة $t = 0$. و نتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t بفرض أن درجة الحرارة تبقى ثابتة فنحصل على البيان $\sigma = f(t)$ الممثل في (الشكل–08).



الشكل–08

1– مثّل جدول التقدم للتفاعل الحادث.

2– بيّن أن عبارة الناقلية النوعية للمحلول في اللحظة t تعطى بالشكل التالي: $\sigma(t) = -10100.x + 0,511$

حيث x هو تقدم التفاعل.

3– احسب قيمة التقدم الأعظمي، ماذا تستنتج.

4– احسب قيمة الكتلة m لقطعة الألمنيوم إذا كان المزيج الابتدائي ستوكيومتري.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

5- بيّن أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة التالية: $v(t) = -\frac{1}{1{,}01\times10^{4}} \times \frac{d\sigma(t)}{dt}$، ثم احسب قيمتها لما $t = 0$.

6- لو نستبدل صفيحة الألمنيوم السابقة بمسحوق من نفس المادة (Al) له نفس الكتلة المحسوبة m.

- مع بيان (الشكل-08)، توقّع كيفيا في هذه الحالة تغيرات الناقلية النوعية $\sigma' = g(t)$.

تعطى عند درجة الحرارة **25°C**:

$$\lambda(Al^{3+}) = 4 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}\ ،\ \lambda(H_3O^{+}) = 35 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$$

$$.M(Al) = 27\ g/mol\ ،\ \lambda(Cl^{-}) = 7{,}6 \times 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$$

II. نشكّل عمودا يتكون من صفيحة الألمنيوم السابقة مغمورة في محلول كلور الألمنيوم ($Al^{3+} + 3\ Cl^{-}$) الناتج من التفاعل السابق حجمه 20 mL و تركيزه المولي $[Al^{3+}]$، و صفيحة نحاس مغمورة في محلول كلور النحاس الثنائي ($Cu^{2+} + 2\ Cl^{-}$) حجمه 20 mL و تركيزه المولي $[Cu^{2+}] = 0{,}002\ mol/L$ و جسر ملحي.

نربط العمود بمقياس أمبير و مقاومة على التسلسل، فنلاحظ مرور تيار كهربائي خارج العمود من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألمنيوم.

1- ما دور الجسر الملحي؟

2- ارسم شكلا تخطيطيا للعمود موضحا جهة التيار و جهة حركة الالكترونات و أقطاب العمود.

3- أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

4- اكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريين، ثم معادلة التفاعل المنمذج الحادث في العمود.

5- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} و حدّد اتجاه تطور الجملة علما أن ثابت التوازن الموافق $K = 10^{20}$.

6- احسب كمية الكهرباء العظمى التي ينتجها العمود خلال اشتغاله مستعينا بجدول التقدم علما أن المتفاعل المحد هو أحد شوارد المحلولين. تعطى: $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$.

7- إذا كان هذا العمود ينتج تيارا كهربائيا مستمرا شدته $I = 0{,}67\ A$، احسب مدة اشتغاله.

انتهى الموضوع الأول

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على **05** صفحات (من الصفحة **6** من **10** إلى الصفحة **10** من **10**)

الجزء الأول: (**14** نقطة)

التمرين الأول:(**04** ن)

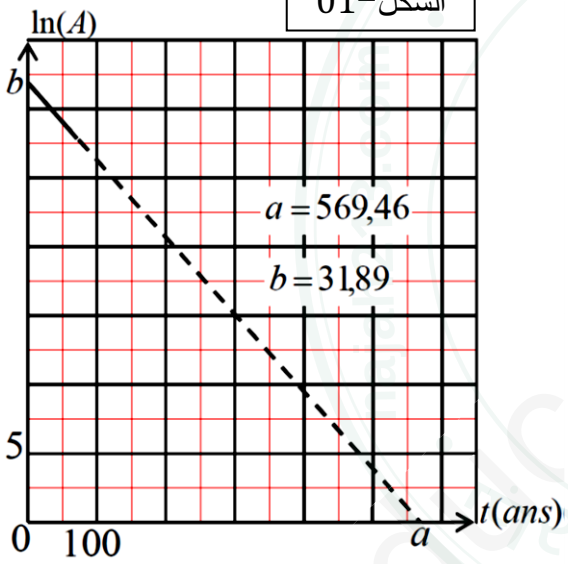
I. من نظائر عنصر الهيدروجين (H) نجد النظير الثالث التريتيوم ^3_1H الذي يتميز بثابت النشـــاط الإشـــعاعي λ، تتفكك نواته المشعة تلقائيا وفق النمط β^- و تنتج نواة بنت ^A_ZX.

1- اكتب معادلة التفكك النووي ثم حدّد النواة ^A_ZX من بين الأنوية التالية: $_4$Be، $_3$Li و $_2$He.

2- ارسم في معلم متعامد المخطط (N-Z)، ثم حدّد عليه موقع النواتين ^3_1H و ^A_ZX.

II. في اللحظة $t = 0$ توجد عينة من نوى التريتيوم ^3_1H كتلتها m_0، و بواسطة جهاز مناسب قمنا بقياس نشـــاطها الإشعاعي فوجدنا $A_0 = \blacksquare \times 10^{13}\ Bq$ (لم نتمكن من قراءة العدد).

الشكل-01



1- عرّف النشاط الإشعاعي A(t) و اكتب عبارته.

2- لإيجاد قيمة A_0 و قيمة λ قمنا برســـم البيـــان $\ln A = f(t)$ المبيّن في (الشكل-01).

أ- اعتمادا على البيان، جد قيمة كل من A_0 و λ.

ب- استنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة ^3_1H.

ج- جد قيمة الكتلة m_0.

3- أثبـــت أن عبـــارة النشـــاط الإشعاعي A(t) عنـــد اللحظة $t = n.t_{1/2}$ تكتب بالشكل:

$$A(t) = \frac{A_0}{2^n}$$

حيث n عدد طبيعي.

4- أكمل الجدول التالي ثم ارسم المنحنى البياني $A = g(t)$.

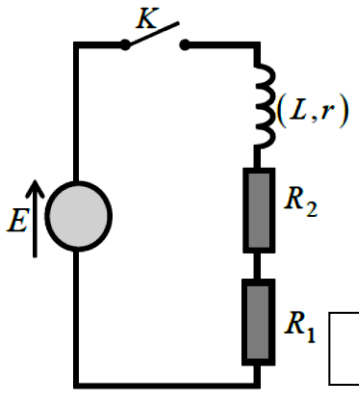
n	0	1	2	3	4
t (ans)					
A(t) (Bq)					

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني: **(04 ن)**

نحقق التركيب التجريبي المبيّن في (الشكل–02) و المكون من العناصر الكهربائية التالية:



الشكل–02

- مولّد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E.
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r.
- ناقلان أوميان مقاومتهما R_1 و R_2.
- قاطعة كهربائية K و أسلاك توصيل.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K، و بالاعتماد على نتائج الدراسة التجريبية و برمجية اعلام آلي تمكنا من رسم المنحنيات البيانية $u_b = f(t)$ ، $u_{R_1} = g(t)$ و $u_{R_2} = h(t)$ كما هو مبيّن في (الشكل–03).

1– وضّح على الدارة الكهربائية بأسهم جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المستقبلات الكهربائية و جهة التيار الكهربائي المار في الدارة.

2– بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي i(t).

3– استنتج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة R_1، R_2، r و E.

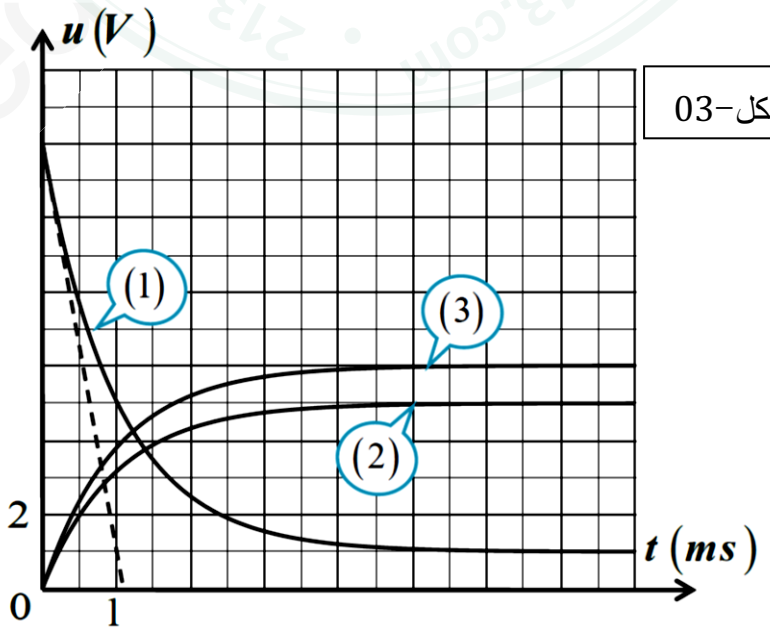
4– العبارة $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة. حيث τ ثابت الزمن يطلب تعيين عبارته.

5– اكتب العبارات الزمنية للتوترات $u_b(t)$ ، $u_{R_1}(t)$ و $u_{R_2}(t)$.

6– انسب كل منحنى بياني (1); (2); (3) بالتوتر الموافق له علما أن $R_2 < R_1$ مع التعليل.

7– بالاعتماد على المنحنيات الثلاثة: جد قيمة كل من R_1 ، R_2 ، r ، E و L علما أن شدة التيار الكهربائي المار في الدارة في النظام الدائم $I_0 = 0{,}05\ A$.

8– احسب قيمة الطاقة في الوشيعة عند اللحظة $t = \tau$.



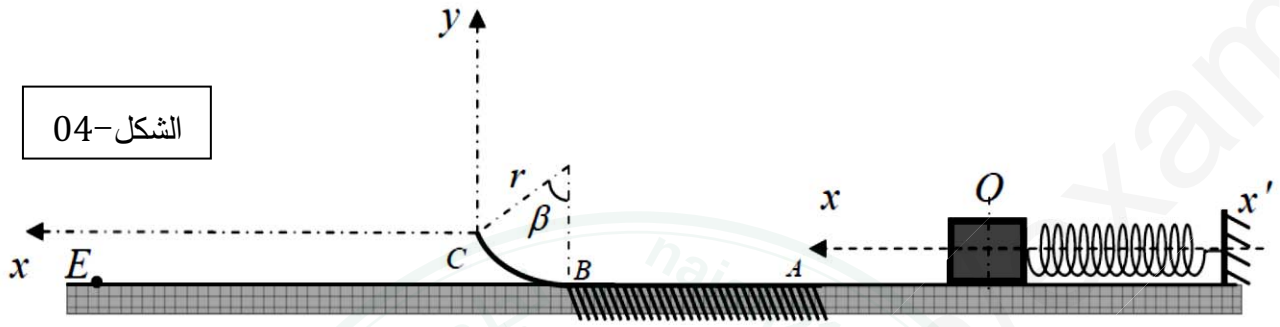
الشكل–03

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

التمرين الثالث: (**06** ن)

نثبّت جسما صلبا (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 500\ g$ في النهاية الحرة لنابض مرن مهمل الكتلة حلقاتــه غيــر متلاصقة طرفه الثاني مثبت بالجملة (جسم + نابض) موجودة على مستوي أفقي أملس متصل بمسار أفقي خشــن طوله $AB = 2\ m$ الذي بدوره متصل بمسار دائري الشكل BC نصف قطره $r = 10\ cm$ (الشكل–04).

I. نضغط النابض بمقدار X_m ثم نتركه لحاله.

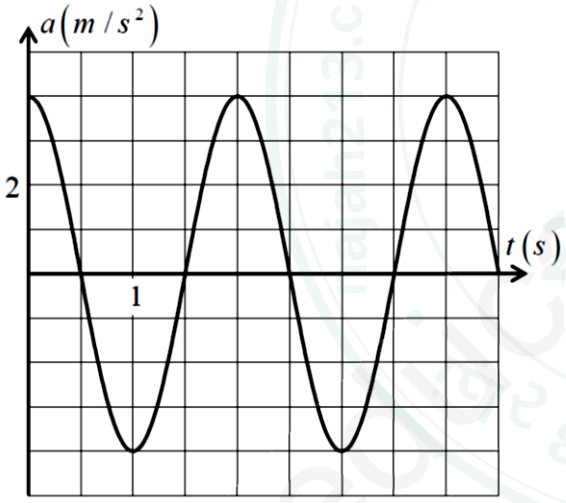


الشكل–04

1– مثّل القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S).

2– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اكتب المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة المطال x.

3– يمثّل البيان المقابل (الشكل–05) تغيرات تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $a = f(t)$. بالاعتماد على البيان جد:



الشكل–05

- الدور الذاتي للحركة T_0 ثم بيّن بالتحليل البعدي أنه مقدار متجانس مع الزمن.
- سعة الحركة X_m.
- ثابت مرونة النابض k.

4– اكتــب المعــادلات الزمنيــة للمطــال x(t)، الســـرعة v(t) و التسارع a(t).

5– احسب سرعة الجسم لحظة مروره بوضع التوازن (الموضع O).

II. يحرّر الجسم (S) لحظة مروره بوضع التوازن في الجهة الموجبة للمحور (xx').

1– استنتج سرعة الجسم في الموضع A. علّل إجابتك.

2– بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على المستوي AB احسب شدة محصلة قوى الاحتكاك $\vec{f}$ المطبقة على الجســم علما أنه يصل إلى الموضع B بسرعة قدرها $v_B = 1\ m/s$.

3– احسب سرعة الجسم في الموضع C المعرّف بالزاوية $\beta = 45{,}57°$.

4– جد قيمة R فعل السطح الدائري على الجسم في النقطة C.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

III. يغادر الجسم (S) المسار الدائري لينطلق في الهواء فيرتطم بسطح الأرض عند الموضع E. نـــدرس حركـــة الجسم (S) في المعلم $(\overrightarrow{C_x};\overrightarrow{C_y})$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: حدّد طبيعة حركة الجسم. ثم اكتب المعادلات الزمنيـــة للحركـــة و معادلـــة المسار.

2- جد أقصى مسافة أفقية يقطعها الجسم، حيث زاوية القذف $\alpha = 30°$.

3- جد قيمة سرعة الجسم لحظة ارتطامه بسطح الأرض في الموضع E.

يعطى: $g = 9{,}8\ m/s^2$ ، $\pi^2 = 10$.

الجزء الثاني: **(06 نقاط)**

التمرين التجريبي: **(06 ن)**

في مختبر الثانوية وجدنا قارورة لحمض كربوكسيلي A صيغته المجملة $C_nH_{2n+1}COOH$، يتميز بسلسلة كربونية خطية مشبعة. من أجل تحديد صيغته المجملة نقوم بمعايرته بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0{,}1\ mol/L$.

I. نحضّر محلولا مائيا (S) بإذابة $m = 1{,}125\ g$ من الحمض الكربوكسيلي A في حجم قـــدره $V = 250\ mL$ من الماء المقطّر. نأخذ حجما $V_a = 20\ mL$ من المحلول (S) و نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصـــوديوم فكان حجم التكافؤ $V_{bE} = 15\ mL$.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

2- احسب التركيز المولي للحمض الكربوكسيلي C_a.

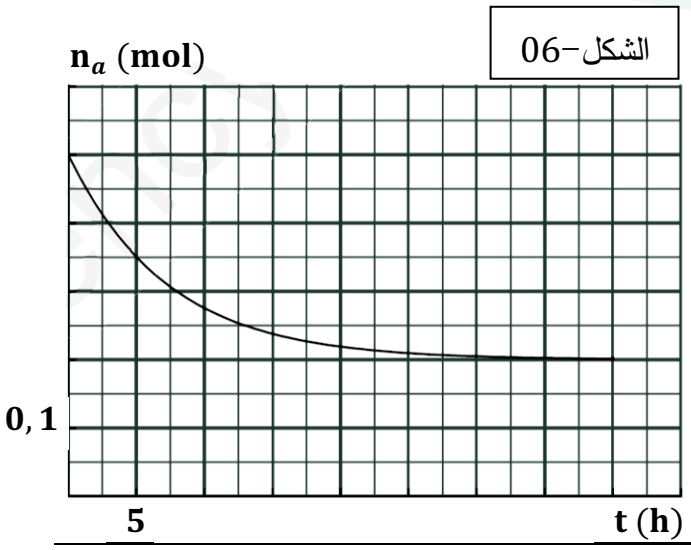
3- حدّد الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي A و أعط اسمه.

4- إذا كان pH المحلول (S) هو $pH = 2{,}94$.

- أوجد قيمة الـــ pK_a للثنائية $(C_nH_{2n+1}COOH/C_nH_{2n+1}COO^-)$.

II. نقوم الآن بتحضير أستر و ذلك بمزج $n_1 = 0{,}5\ mol$ من الحمض الكربوكســـيلي A و $n_2 = 0{,}41\ mol$ مـــن كحول $C_5H_{11}OH$. متابعة هذا التحول مكنتنا من الحصول على البيان في (الشكل-06).

الشكل-06



1- سمّ التفاعل الحادث و اذكر خصائصه.

2- اكتب المعادلة المنمذجة لهذا التحول.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

4- احسب مردود هذا التفاعل، كيف يمكن تحسينه؟

5- احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين: $t_1 = 5\ h$ و $t_2 = 15h$.

- اقترح طريقتين عمليتين تمكّنان من تسريع التفاعل.

6- احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل و استنتج صيغة الكحول المستعمل من بين الصيغ التالية:

$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-OH$

7- اكتب الصيغة النصف المنشورة للأستر الناتج و أعط تسميته النظامية.

8- عند التوازن نضيف للمزيج $0{,}2\ mol$ من الماء للمزيج التفاعلي.

أ- حدّد اتجاه تطور الجملة.

ب- احسب عند التوازن الجديد التركيب المولي للمزيج.

المعطيات: $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$.

انتهى الموضوع الثاني

- أسرة العلوم الفيزيائية تتمنى لكم من صميم القلب كل التوفيق و النجاح في امتحان شهادة البكالوريا -

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com