مديريـــة التربيـــة لولاية تبســة
المستوى: الثالثـة علوم تجريبية امتحـــــان البكالـــوريا التجريبـــي مـــاي 2022
التاريـخ : 2022/05/19
المـــــــدة: 03 سا ، 30 د

اختبـــار في مـــــادة : العلـــــوم الفيزيائيـــــة
ثانويات: الشريعة- العقلة - ثليجان

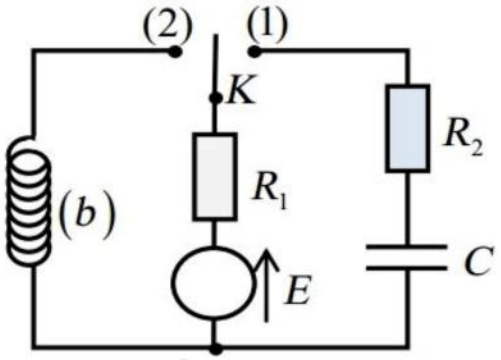
عالج موضوعا واحدا فقط على الخيار

الموضـــوع الأول :

الجـــزء الأول : يتكـــون مـــن تمرينين .

التمريـــــن الاول : (07.00 نقاط)

تحتوي الأجهزة الكهربائية على وشائع، مكثفات ونواقل أومية تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها ومجال استعمالها.
من أجل تحديد مميزات بعض العناصـــر الكهربائية ننجز الدارة الكهربائية **(الشكل - 1)** المكونة من:



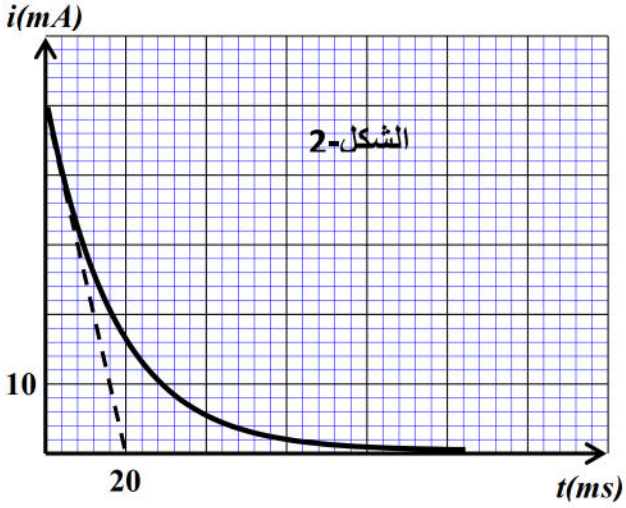
الشكل - 1

- مولد ذو توتر ثابت $E = 10V$.
- ناقلان أوميان مقاومتيهما $R_1 = 80\Omega$ و R_2.
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r. - بادلة K.

I.1. نضع البادلة K في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0s$.
أ. مثل بأسهم كل من جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات في الدارة.
ب. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ شدة التيار المار في الدارة.

2. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = Ae^{-\frac{1}{B}t}$. حيث A و B ثابتان يطلب ايجاد عبارتيهما
- ماذا يمثل الثابتان A و B وما مدلولهما الفيزيائي؟.
- حدد وحدة الثابت B مستعملا التحليل البعدي.

3. يمثل المنحنى البياني الموضح في **(الشكل - 2)** تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن: $i = f(t)$.

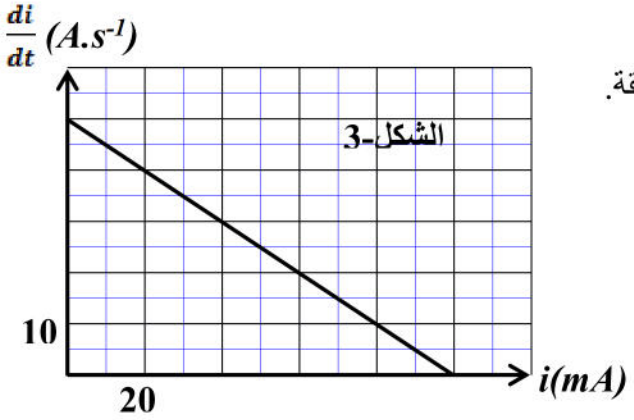


الشكل-2

أ. جد قيمة I_0 ثم استنتج قيمة R_2 مقاومة الناقل الأومي.
ب. حدد قيمة τ_1 ثابت الزمن واستنتج قيمة C سعة المكثفة.
جـ. أوجد قيمة الطاقة الكهربائية العظمى المخزنة في المكثفة
د. وضح كيف يتم شحن المكثفة السابقة بشكل أسرع.

II.1. نضع البادلة K في الوضع (2) في لحظة $t = 0s$ نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة.
أ-أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ المار في الدارة.
ب. بين أن: $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

2. يمثل **(الشكل - 3)** بيان الدالة: ***di/dt=f(i)***



الشكل-3

أ. حدد قيمة L ثم استنتج قيمة τ_2 ثابت الزمن.
ب. جد قيمة r مقاومة الوشيعة.
جـ. جد قيمة I_0 بيانيا وتأكد منها حسابيا.
د. اوجد القيمة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

3-عند بلوغ النظام الدائم كانت شدة التيار المار في الدارة $I_0 = 0,1A$ أكمل الجدول التالي:

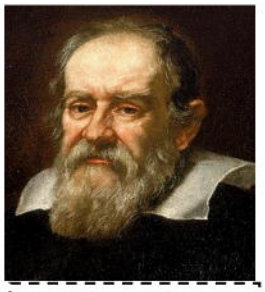
3as.ency-education.com

حيث τ_2 ثابت الزمن للدارة الكهربائية في الوضع (2).

جـ. ارسم $u_b(t)$ منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة باختيار سلم رسم مناسب.

$t(s)$	0	τ_2	$5\tau_2$
$u_b(V)$			

التمريـــــن الثاني : (06.00 نقاط



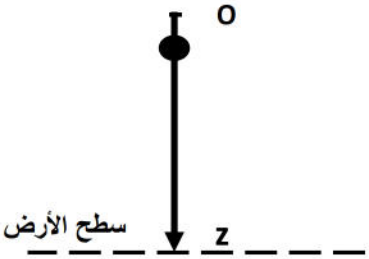
العالم غاليليو غاليلي

شكّل سقوط الأجسام موضوع تساؤل الكثير من العلماء منذ القدم خصوصا بعد مجيء العالم غاليلي الذي صرح بما يلي : " ينبغي على الأجسام أن تكون لها نفس حركة السقوط ، لكن يمكن لهذه الحركة أن تتغير مع طبيعة الوسط الذي يحدث فيه السقوط ". **- الكتاب المدرسي ص 257 –**

يهدف التمرين إلى دراسة حركة السقوط الشاقولي لأجسام صلبة في الهواء لعدة حالات.

خلال حصة الأعمال المخبرية كلّف الأستاذ ثلاث مجموعات من التلاميذ بدراسة حركة سقوط أجسام صلبة مختلفة في الهواء كل منها كتلته m وحجمه V انطلاقا من السكون . في الحالات الموضحة في الجدول الآتي :

الحالات	الحالة (01)	الحالة (02)	الحالة (03)
القوى المؤثرة على الجسم	– قوة الثقل $\vec{P}$	– قوة الثقل $\vec{P}$ – قوة الاحتكاك $\vec{f}$	– قوة الثقل $\vec{P}$ – قوة الاحتكاك $\vec{f}$ – دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$



- في الحالتين (02) و (03) نعتبر أن قوة الاحتكاك : $\vec{f} = -k.\vec{v}$

1) من بين المراجع الآتية :

a) المرجع السطحي الأرضي **b)** المرجع الجيومركزي **c)** المرجع الهيليومركزي

أ- اختر المرجع المناسب لدراسة حركة سقوط هذه الأجسام .

ب- هل يمكن اعتبار المرجع الذي اخترته عطاليا ؟ برّر إجابتك .

2) ماذا يسمّى السقوط في الحالة (01) ؟ وفي الحالتين (02) و (03) ؟

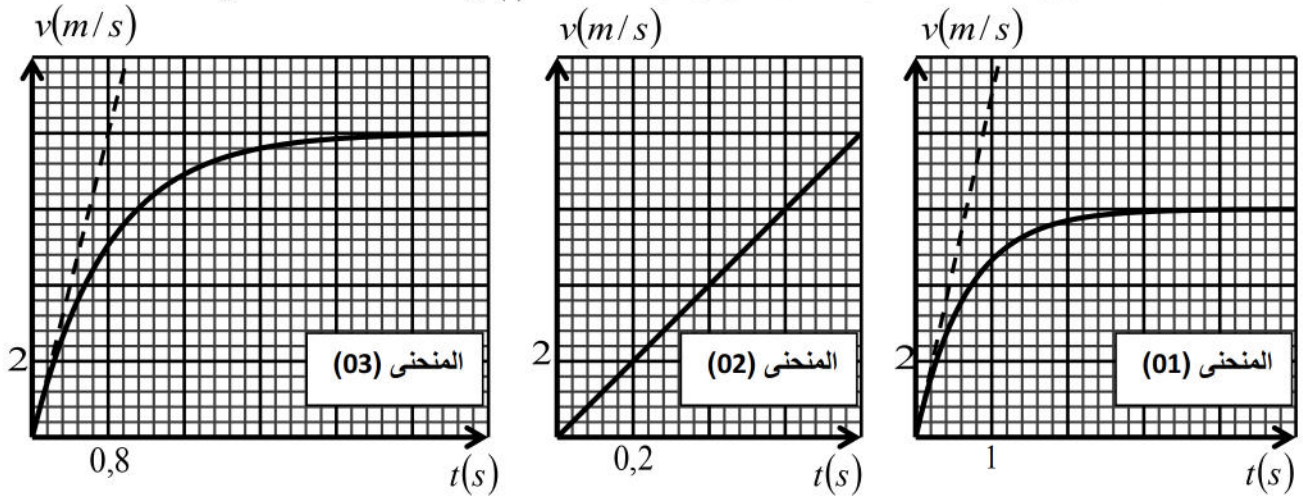
3) مثّل القوى المؤثرة على الجسم في كل حالة كيفيا في لحظة $t>0$.

4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ- أكتب المعادلة التفاضلية للسرعة في كل حالة .

ب- استنتج عبارة التسارع الابتدائي a_0 عند اللحظة $t=0$ في كل حالة .

5) استعمال تقنية التصوير المتعاقب تمكن التلاميذ من رسم المنحنيات $v=f(t)$ لكل حالة كالآتي :



- أنسب كل منحنى بالحالة الموافقة له مع التبرير .

6) اعتمادا على المنحنى (03) :

3as.ency-education.com

أ- حدّد أطوار الحركة وطبيعتها في كل طور .
ب- استنتج الزمن المميز للسقوط τ ، وقيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$.
ج- انطلاقا من العلاقة $f = kv$ وباستعمال التحليل البعدي حدّد وحدة الثابت k ، ثم أحسبه .
علما أن كتلة الجسم هي $m = 50g$. **يعطى :** تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m/s^2$

الجـــزء الثانـــي : يتكون من تمرين واحد تجريبي .

التمريـــــن التجريبي : (07.00 نقاط)

الجزء الأول: $M(Zn)=65,4g/mol$ ، $A = 260\,s.m^{-1}.mol^{-1}$ ، $B = 1,3\,s.m^{-1}$

عند اللحظة (t=0) وفي درجة حرارة ثابتة نضع كتلة m_0 من معدن الزنك Zn في كأس بيشر يحتوي على حجم $V=100mL$ من محلول ثنائي اليود I_2 تركيزه المولي c ، فنلاحظ الإختفاء التدريجي والكلي للون البني للمحلول.

1-على ماذا يدل الإختفاء التدريجي للون البني؟

2-أكتب معادلة التفاعل الحادث ثم ضع جدولا لتقدم هذا التفاعل. تعطى الثنائيتان: (I_2/I^-) ، (Zn^{2+}/Zn) .

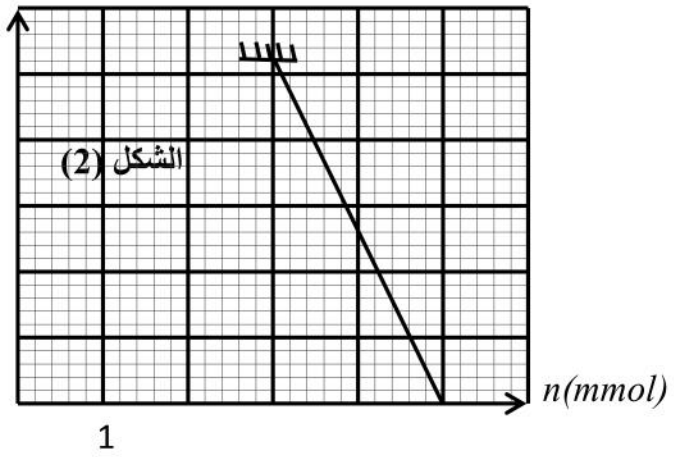
3-أ- أكتب علاقة بين التقدم $x(t)$ و كمية مادة الزنك n بدلالة n_0. حيث n_0 :كمية المادة الإبتدائية للزنك عنداللحظة $(t=0)$.

ب- بين أن علاقة الناقلية النوعية بالتقدم تعطى بالشكل : $\sigma(t) = A.x(t)$

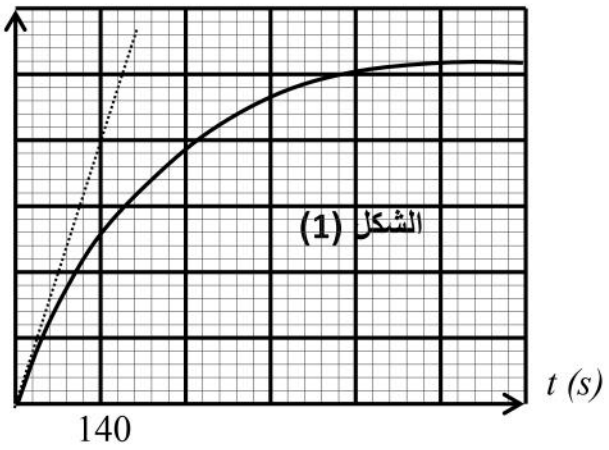
جـ- باستغلال العلاقتين السابقتين بين أن : $\sigma(t) = -A.n + B$ يطلب تحديد عبارتي الثابتين A و B.

4- تطور التحول الحادث مكننا من رسم البيان $\sigma = (n)$ الشكل-1 و $\sigma = f(t)$ (الشكل-2)

$\sigma(S.m^{-1})$



$\sigma(S.m^{-1})$



إعتمادا على المنحنيين والعلاقات السابقة:

أ- إستنتج المتفاعل المحد وكمية المادة الإبتدائية n_0 والنهائية n_f للزنك .

ب- أحسب قيمة الناقلية النوعية النهائية للمزيج σ_f ، ثم حدد سلم الرسم لمحور التراتيب.

جـ- حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

د- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $(t=0)$.

هـ-احسب كلا من : X_{max} ، m_0 ، c .

الجزء الثاني:

لدينا كأسي بيشر يحتوي الأول على حمض الإيثانويك النقي والثاني يحتوي على محلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي $c = 10^{-2}\,mol \cdot L^{-1}$ ،أعطى قياس الناقلية النوعية في الكأسين القيمتين : 0 و $16mS \cdot m^{-1}$ على الترتيب.

1. اعط تعريف للحمض حسب برونشتد- لوري.
2. اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك CH_3COOH في الماء و اكتب الثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين فيه.
3. وضّح سبب انعدام الناقلية النوعية في الكأس الأول و عدم انعدامها في الكأس الثاني.
4. انشئ جدولا لتقدم التفاعل .
5. احسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد المتواجدة في المحلول عند التوازن ،استنتج قيمة الـ PH لهذا المحلول
6. احسب النسبة النهائية للتقدم ماذا تستنتج ؟
7. احسب ثابت الحموضة K_a للثنائية $(CH_3COOH\ /\ CH_3OO^-)$

تعطى: $\lambda_{H_3O^+} = 35\,mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$; $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1\,mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

3as.ency-education.com

الموضـــوع الثاني :

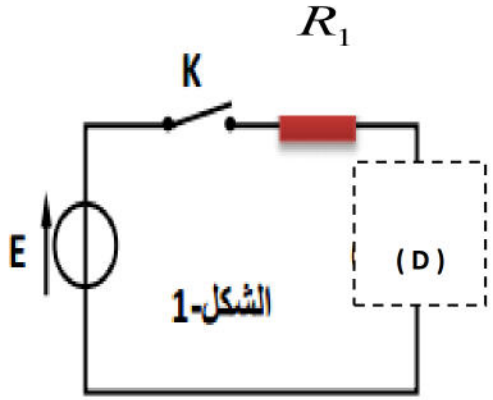
الجـــزء الأول : يتكــون مــن تمرينين .

التمريـــن الاول : (07.00 نقاط)

يعتمد اشتغال الأجهزة الكهربائية أساسا على عدة عناصر كهربائية من بينها : النواقل الأومية ، المكثفات ، الوشائع

I-الدراسة النظرية :

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل (01) والمكونة من :



الشكل-1

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$.
- ناقل أومي مقاومته $R_1 = 100\Omega$.
- قاطعة K .
- ثنائي قطب (**Dipôle**) نرمز له بالرمز (**D**) يوافق إحدى الحالات الآتية :

* الحالة (01) : (**D**) عبارة عن ناقل أومي مقاومته $R_2 = 400\Omega$.
* الحالة (02) : (**D**) عبارة عن مكثفة سعتها C .
* الحالة (03) : (**D**) عبارة عن وشيعة مقاومتها الداخلية r وذاتيتها L .

نستعمل راسم اهتزاز ذي ذاكرة لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي ثنائي القطب (**D**) بدلالة الزمن $u_D = f(t)$

1)- أعد رسم الدارة على ورقة إجابتك ثم :

- وضّح كيفيّة توصيل راسم الاهتزاز لمشاهدة تطور التوتر بين طرفي ثنائي القطب (**D**) .
- بيّن جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ، ثم مثّل بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر .

2)- نعتبر أن ثنائي القطب (**D**) يوافق الحالة (01).

* بالاعتماد على قانون أوم، أكتب عبارة شدة التيار I الذي يسري في الدارة ، ثم أحسبه .

3)- نعتبر أن ثنائي القطب (**D**) يوافق الحالة (02).

أ- بتطبيق قانون جمع التوترات ، أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي u_C.

ب- حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $u_C = A\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$.

حيث A و τ_1 ثابتين يطلب تحديد عبارة كل منهما بدلالة ثوابت عناصر الدارة ؟

4)- نعتبر أن ثنائي القطب (**D**) يوافق الحالة (03).

أ- بالاعتماد على قانون جمع التوترات، أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي i.

ب- المعادلة التفاضلية تقبل أحد الحلول الآتية :

$$i = I_0(1 - e^{-t/\tau_2}) \qquad i = I_0 e^{-t/\tau_2} \qquad i = E(1 - e^{-t/\tau_2})$$

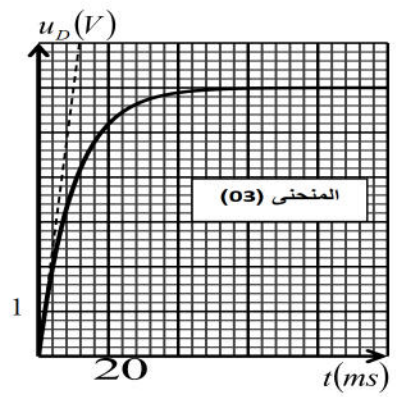
* اختر الحل المناسب مع التعليل و تحديد عبارة كل من τ_2 و I_0 شدة التيار في النظام الدائم .

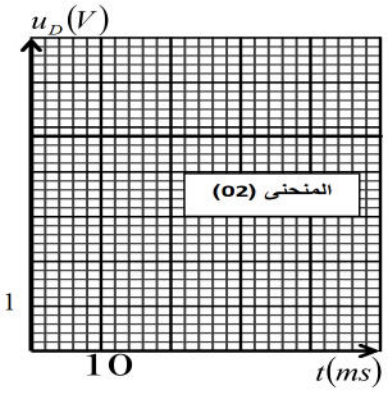
جـ- بيّن أنه يمكن كتابة عبارة التوتر اللحظية بين طرفي الوشيعة بالشكل : $u_b(t) = \alpha . e^{-t/\tau_2} + \beta$

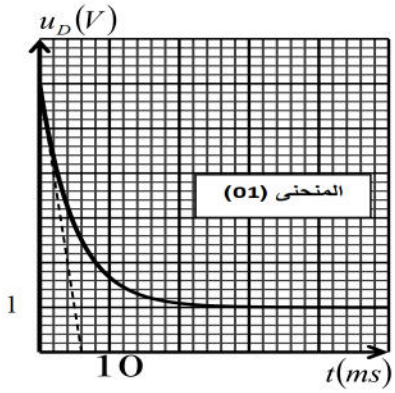
حيث α و β ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما .

II-الدراسة البيانية :

عند غلق القاطعة و توصيل راسم الاهتزاز المهبطي بين طرفي ثنائي القطب (**D**) الموافق لأحدى الحالات السابقة نتحصل على البيانات الآتية:



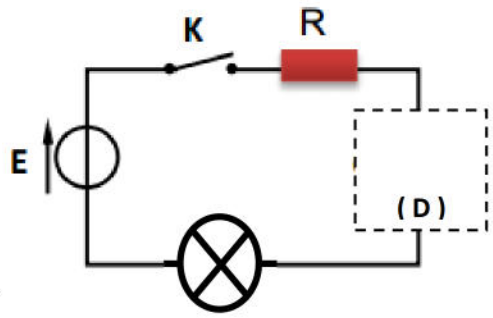




3as.ency-education.com

اعتمادا على الدراسة النظرية ، أنسب كل منحنى للحالة الموافقة له من بين الحالات السابقة .

1) باستغلال المنحنيات ،أوجد المقادير الآتية : سعة المكثفة C ، المقاومة الداخلية للوشيعة r ، الذاتية L .
2) نحقّق نفس الدارة السابقة من جديد ، ونربط على التسلسل مصباح كهربائي مع ثنائي القطب (D) .
3) نغلق القاطعة و نسجل الملاحظات حول كيفية توهج المصباح في كل حالة :



a. تتناقص شدة التوهج تدريجيا حتى ينطفئ
b. يتوهج بشكل عادي
c. تتزايد شدة التوهج تدريجيا حتى يتوهج بشكل عادي.

- أرفق كل ملاحظة بالحالة المناسبة لها

التمريـــــن الثاني : (06.00 نقاط

I) كرة مطاطية مملوءة بغاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 كتلتها (m) ونصف قط
كتلة الغاز .

عند اللّحظة $t = 0\ s$ تترك الكرة تسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية من ارتفاع h عن سطح الأرض .

تخضع الكرة أثناء سقوطها إلى قوة إحتكاك $\vec{f}$ عبارة شدّتها من الشكل $f = k\,v^2$.

تنسب الحركة لمرجع سطحي أرضي نعتبره عطالي مرتبط بمحور شاقولي موجّه نحو الأسفل $(\overrightarrow{OZ})$.

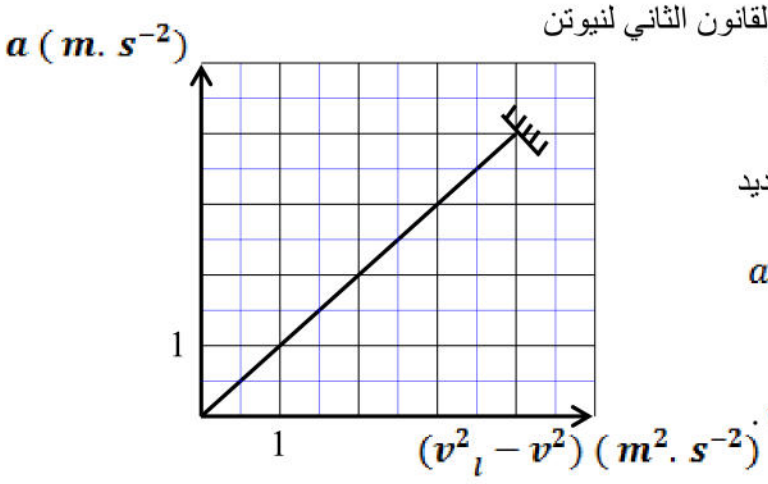
1. تكتسب الكرة بعد مدة زمنية سرعة حدية v_l ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

2. بيّن أنّ المعادلة التفاضلية لسرعة الكرة تكتب بالشكل :

$$\frac{dv}{dt} = \frac{k}{m}({v^2}_l - v^2)$$.

3. بواسطة تجهيز خاص وبرنامج معلوماتي تمكنّا من تحديد

4. سرعة الكرةفي لحظات مختلفة و قيمة مشتق السرعة بالنسبة للزّمن في تلك اللّحظات ، ثمّ مثلنا بيانيا التسارع a بدلالة $({v^2}_l - v^2)$حيث a يمثل التسارع اللّحظي للكرة أنظر الشكل (01).



أ - تحقّق أنّ قيمة كتلة الكرة $m = 7{,}83 \times 10^{-3}\ kg$.

ب - بالإعتماد على البيان :

- أحسب قيمة معامل الإحتكاك k .
- أحسب قيمة a_0 التسارع الإبتدائي للكرة ، واستنتج الكتلة الحجمية ρ_{air} للهواء في شروط التجربة .
- أحسب قيمة السرعة الحدية v_l للكرة .

المعطيات: حجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، في شروط التجربة :

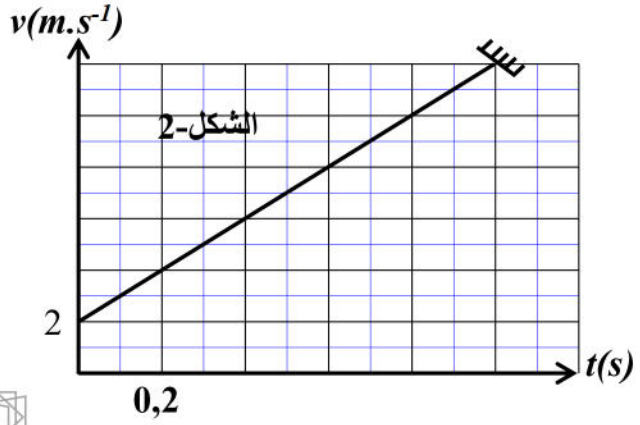
الكتلة الحجمية لغاز ثنائي أكسيد الكربون $\rho_{CO_2} = 1.87\ kg.m^{-3}$ ، $g = 10\ m.s^{-2}$

II) نهمل في هذا الجزء تأثير الهواء و دافعة أرخميدس .

نقذف الكرة المطاطية السابقة المملوءة بغاز ثنائي أكسيد الكربون من نفس الارتفاع السابق h شاقوليانحو الأسفل بسرعة إبتدائية $\overrightarrow{v_0}$ حاملها منطبق مع المحور $(\overrightarrow{OZ})$

فتسقط الكرة لتلامس سطح الأرض عند الموضع M بسرعة قدرها v_M عند اللّحظة t_M.

و بالاعتماد على نتائج الدراسة التجريبية تمكنا من رسم المنحنى البياني$v = g(t)$ لتغيرات سرعة الكرة بدلالة الزّمن الموضح في الشكل $-02-$



1. أ - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن العبارة الزمنية لتغيرات سرعة الكرة تكتب بالشّكل : $v(t) = gt + v_0$

ب - استنتج العبارة الزمنية لتغيّر الفاصلة الزمنية $z(t)$.

2. بالاعتماد على البيان :

أ - استنتج قيمة كل من v_0 و v_M و t_M.

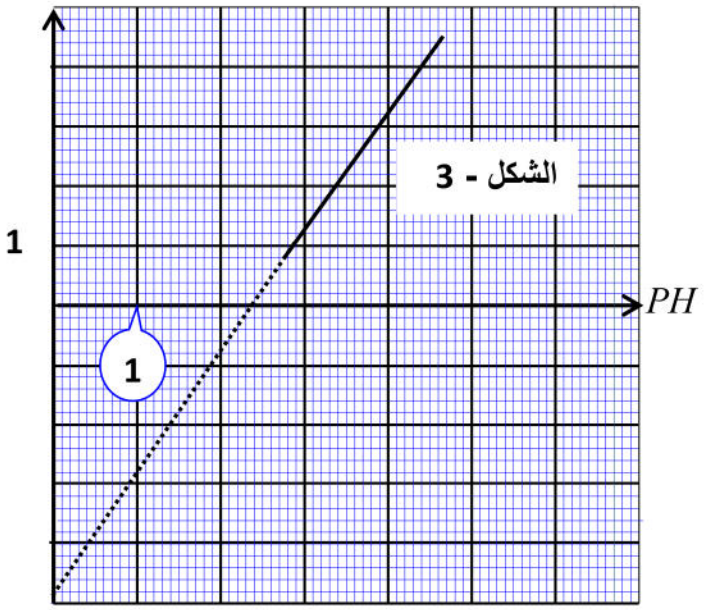
ب - أحسب قيمة الإرتفاع h.

3as.ency-education.com

الجـــزء الثانـــي : يتكون من تمرين واحد تجريبي .
التمريـــن التجريبي : (07.00 نقاط)

الجزءالاول:
يهدف هذا الجزء إلى دراسة تأثير PHعلى إنحلال حمض الإيثانويك في الماء.

نحضر عدة محاليل مائية لحمض الإيثانويك CH_3COOH بتراكيز مولية مختلفة c ونقيس PH كل منها فنحصل على المنحنى البياني: $logc = f(pH)$ - . **(الشكل-3)**



(نهمل $[H_3O^+]$ أمام c و τ_f أمام العدد1)

1 - أكتب معادلة هذا البيان.

2-أكتب العلاقة النظرية بين :($-logc$) بدلالة pH و pKa .

3- حدد قيمة pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

4-أ-أكتب معادلة إنحلال الحمض في الماء.

ب- ضع جدولا لتقدم التفاعل .

جـ- بين أن : $\tau_f = \sqrt{\frac{10^{-pka}}{c}}$.

5- إعتمادا على البيان أحسب τ_f للمحلولين المميزين

بـ: $pH_1=2,9$ ، $pH_2=3,9$ على الترتيب.

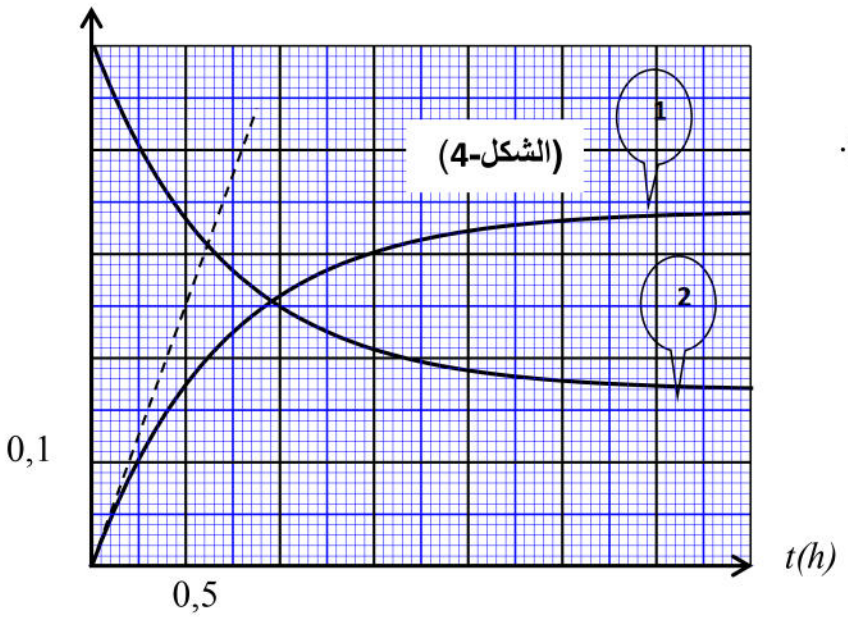
6- كيف يؤثر pH على إنحلال الحمض في الماء.؟

الجزءالثاني:
يهدف هذا الجزء الى دراسة العوامل الحركية المؤثرة على سرعة ومردود تفاعل الأسترة.

نسخن بالإرتداد عند اللحظة $(t=0)$ مزيجا متساوي المولات إبتدائيا يتكون من الميثانول CH_3-OH وحمض الإيثانويك CH_3COOH عند الدرجة $100°C$.

تطور كمية مادة الأستر E والحمض A في المزيج تسمح برسم المنحنيين البيانيين الموضحين في **(الشكل-4)**

1-أ- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث .



ب-أذكر إسم الأستر E الناتج.

2- أ-أرفق لكل بيان كمية المادة الموافقة له.

ب-حدد التركيب المولي النهائي والإبتدائي للمزيج.

جـ-أحسب ثابت التوازن K ومردود التفاعل r.

3-أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $(t=0)$.

4- لتحسين مردود التفاعل نقترح :

أ- رفع درجة حرارة المزيج التفاعلي .

ب- نزع أحد النواتج .

جـ - تغيير صنف الكحول .

- اختر الاقتراح الخاطئ، مع التبرير.

بالتوفيق والنجاح **عن أساتذة المادة تحت اشراف مفتش المادة**

3as.ency-education.com