

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2019
○ - الموضوع -

YD

ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ
ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ
ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ
ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

NS27

3	مدة الانجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية	الشعبة أو المسلك

◀ يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
◀ تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العديدة

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

7 نقط	المحلول المائي لحمض الميثانويك	الكيمياء (7 نقط)
2,5 نقط	التمرين 1 : عمر فرشاة مائية	الفيزياء (13 نقطة)
5,5 نقط	التمرين 2: • ثنائي القطب RC • الدارة RLC المتوالية	
5 نقط	التمرين 3: • دراسة حركة متزلج • دراسة مجموعة متذبذبة	



الموضوع

التنقيط

الكيمياء (7 نقط): المحلول المائي لحمض الميثانويك

حمض الميثانويك $HCOOH$ ، المعروف عادة بـ حمض الفورميك، سائل لاذع وأكّال يوجد طبيعيا في جسم النمل الأحمر.

يهدف هذا التمرين إلى:

- دراسة محلول مائي لحمض الميثانويك؛
- معايرة المحلول المائي لحمض الميثانويك؛
- مقارنة سلوك حمضين.

الجزء 1: دراسة محلول مائي لحمض الميثانويك

نتوفر على محلول مائي (S_A) لحمض الميثانويك $HCOOH_{(aq)}$ حجمه $V = 1L$ وتركيزه المولي $C_A = 0,10 mol.L^{-1}$ وله $pH = 2,4$.

1. عرف الحمض حسب برونشند. **0,5**
2. أكتب المعادلة المنمذجة للتحويل الكيميائي بين حمض الميثانويك والماء. **0,5**
3. أنقل على ورقة التحرير الجدول الوصفي لتقدم التفاعل وأتممه. **0,5**

معادلة التفاعل	
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)	كمية المادة (mol)
الحالة البدئية	0
الحالة الوسيطة	x
الحالة النهائية	x_f

4. أحسب قيمة التقدم النهائي x_f لهذا التفاعل. **0,5**
5. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل. استنتج. **0,5**
6. بين أن خارج التفاعل عند حالة التوازن للمجموعة الكيميائية يكتب $Q_{r,eq} = \frac{10^{-2.pH}}{C_A - 10^{-pH}}$. أحسب قيمته. **1**

7. استنتج قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل. **0,25**

الجزء 2: معايرة المحلول المائي لحمض الميثانويك

للتحقق من قيمة التركيز المولي C_A للمحلول (S_A)، ننجز المعايرة حمض - قاعدة.

نضع في كأس الحجم $V_A = 20,0 mL$ من هذا المحلول، ونضيف إليه تدريجيا محلولاً مائياً لهيدروكسيد

الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 0,25 mol.L^{-1}$.

إحداثيتي نقطة التكافؤ هما: $(V_{B,E} = 8,0 mL ; pH_E = 8,2)$.

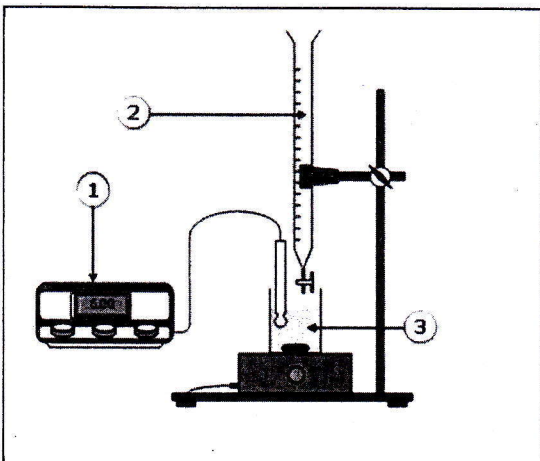
يعطي الشكل جانبه، التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة.

1. سمّ العناصر الموافقة للأرقام المبينة على التركيب في هذا الشكل. **0,5**

2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الميثانويك $HCOOH_{(aq)}$ وأيونات الهيدروكسيد $HO^-_{(aq)}$ خلال المعايرة علماً **0,5**

أنه كلي.

3. تحقق من قيمة C_A . **0,5**





4. 0,25 أذكر، من بين الكاشفين الملونين الآتيين، الكاشف الملون الأنسب لهذه المعايير. علل جوابك.

لون القاعدة	منطقة الانعطاف	لون الحمض	الكاشف الملون
أحمر	7,2 - 8,8	أصفر	أحمر الكريزول
بنفسجي	11,0 - 12,4	أحمر	الأليزيرين

5. 0,5 بالنسبة لحجم مضاف $V_B = \frac{V_{B,E}}{2}$ للمحلول (S_B) ، تكون قيمة pH الخليط في الكأس هي $pH = 3,8$

$$[HCOOH_{(aq)}] = [HCOO^-_{(aq)}]$$

أحسب قيمة ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة $(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)})$.

الجزء 3: سلوك حمضين في محلول مائي

نعتبر محلولاً مائياً ثانياً (S) لحمض البروبانويك C_2H_5COOH تركيزه المولي $C'_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. قيمة نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء هي $\tau' = 1,16 \cdot 10^{-3}$.

1. 0,5 بمقارنة τ' و τ نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء، حدد من بين الحمضين، الحمض الذي ينفك أكثر في المحلول.

2. 0,5 قارن ثابتتي الحمضية $K_A(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)})$ و $K_A(C_2H_5COOH_{(aq)} / C_2H_5COO^-_{(aq)})$.

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (2,5 نقط): عمر فرشة مائية

يوجد الكلور في الطبيعة في ثلاثة نظائر: الكلور $(^{35}_{17}Cl)$ و الكلور $(^{36}_{17}Cl)$ و الكلور $(^{37}_{17}Cl)$. في المياه السطحية (البحار، البحيرات، ...) يتجدد الكلور 36 باستمرار ويمكن اعتبار نسبته ثابتة في هذه المياه، بينما في حالة مياه الفرشات المائية، لا يتجدد الكلور 36 وتتناقص نسبته مع مرور الزمن.

معطيات:

النواة أو الدقيقة	الإلكترون	الكلور $^{36}_{17}Cl$	الأرغون $^{36}_{18}Ar$
الكتلة بالوحدة (u)	0,000549	35,968312	35,967545
$1u = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$		الثابتة الإشعاعية للكلور 36: $\lambda = 2,30 \cdot 10^{-6} \text{ ans}^{-1}$	

النواة	$^{35}_{17}Cl$	$^{36}_{17}Cl$	$^{37}_{17}Cl$
طاقة الربط بالنسبة لنوية $\frac{E_l}{A} (\text{MeV} / \text{nucléon})$	8,5178	8,5196	8,5680

1. 0,25 أنقل إلى ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.
مكونات نواة الكلور $^{35}_{17}Cl$ هي:

A	17 بروتونا و 35 نوترونا
B	18 بروتونا و 17 نوترونا
C	17 بروتونا و 18 نوترونا
D	18 بروتونا و 35 نوترونا



2. حدد، معللا جوابك، النواة الأكثر استقرارا من بين $^{37}_{17}\text{Cl}$ و $^{36}_{17}\text{Cl}$ و $^{35}_{17}\text{Cl}$ 0,5

3. الكلور 36 إشعاعي النشاط ويعطي خلال تفتته نواة الأرجون $^{36}_{18}\text{Ar}$.

1.3. أكتب معادلة تفتت نواة الكلور 36 وتعرف على طراز هذا التفتت. 0,5

2.3. أحسب بالوحدة (MeV)، الطاقة المحررة $E_{\text{libérée}} = |\Delta E|$ خلال تفتت نواة الكلور 36. 0,5

4. تحتوي عينة من مياه سطحية حجمها V على N_0 نوى من الكلور 36، بينما تحتوي عينة من مياه فرشاة مائية لها نفس الحجم V على 38% فقط من عدد نوى الكلور 36 الموجودة في المياه السطحية. حدد بالوحدة (ans)، عمر الفرشة المائية. 0,75

التمرين 2 (5,5 نقط): ثنائي القطب RC - الدارة RLC المتوالية

المكثف والشويعة والموصل الأومي مركبات إلكترونية يختلف تصرفها حسب الدارات الكهربائية التي تتواجد فيها، حيث يشكل كل من المكثف والشويعة خزانين للطاقة في حين يلعب الموصل الأومي دورا معاكسا بالتأثير على الحصيلة الطاقية في هذه الدارات.

يهدف هذا التمرين إلى:

- دراسة شحن مكثف؛

- دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متوالية.

يتكون التركيب الممثل في الشكل (1) من مولد للتوتر قوته الكهرومحرركة E وموصل أومي مقاومته R قابلة للضبط ومكثف سعته C وشويعة $(L; r)$ وقاطعين للتيار K_1 و K_2 .

1. نضبط مقاومة الموصل الأومي على القيمة $R = 100 \Omega$ ونغلق K_1 عند اللحظة $t_0 = 0$ ، ونبقي K_2 مفتوحا.

1.1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف. 0,75

2.1. مكن نظام مسك معلوماتي من الحصول على منحنى

الشكل (2) الممثلين للتوتر $u_C(t)$ والتوتر $u_R(t)$ بين مربطي

الموصل الأومي.

1.2.1. تعرف على المنحنى الموافق للتوتر $u_C(t)$. 0,5

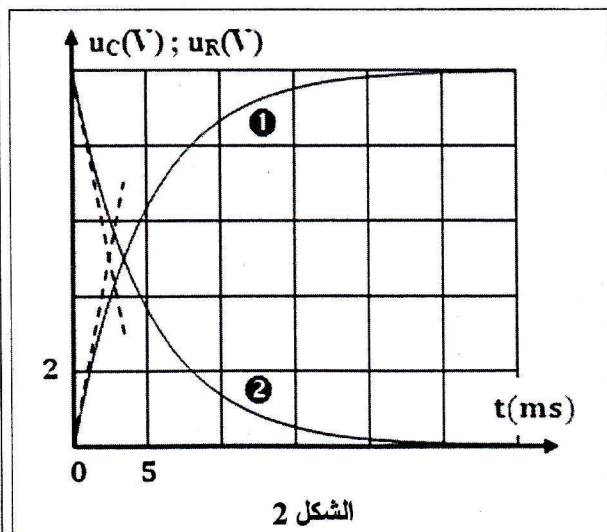
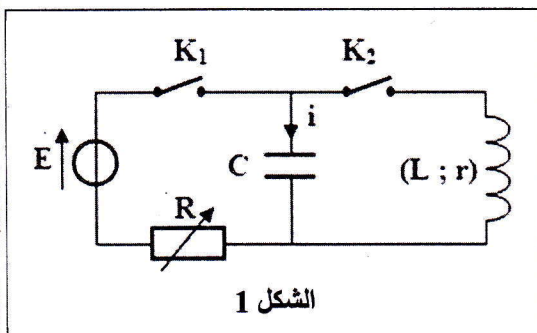
2.2.1. حدد مبيانيا قيمة كل من:

أ. ثابتة الزمن τ .

ب. القوة الكهرومحرركة E .

3.2.1. تحقق أن $C = 50 \mu F$. 0,25

4.2.1. حدد القيمة القصوى I_0 لشدة التيار الكهربائي المار في الدارة. 0,5



5.2.1. حل المعادلة التفاضلية المطلوبة في السؤال (1.1). 0,75

يكتب $u_C(t) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

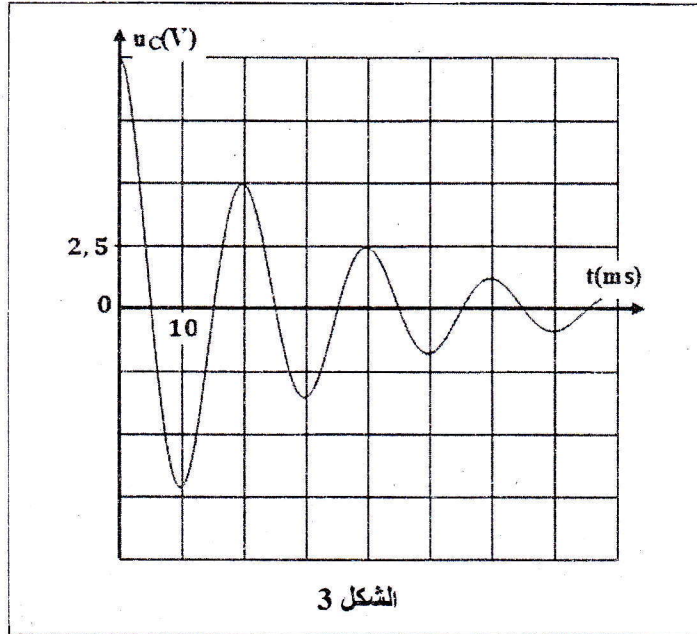


أنقل إلى ورقة تحريريك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.
تعبير الشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة هو:

$i(t) = 0,1.e^{-10.t}$	D	$i(t) = 0,1.(1 - e^{-200.t})$	C	$i(t) = 0,1.e^{-\frac{t}{200}}$	B	$i(t) = 0,1.e^{-200.t}$	A
------------------------	---	-------------------------------	---	---------------------------------	---	-------------------------	---

6.2.1 0,25 كيف يمكن عمليا، شحن هذا المكثف بطريقة أسرع؟

2. عندما يصبح المكثف مشحونا كلياً، نفتح K_1 ونغلق K_2 عند اللحظة $(t_0 = 0)$.
باستعمال نفس نظام المسك المعلوماتي، نحصل على منحنى الشكل (3) الذي يمثل $u_C(t)$.



1.2 0,25 سم نظام التذبذبات الذي يبرزه منحنى الشكل (3).

2.2 0,75 حدد قيمة L معامل التحريض للوشية. نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص للتذبذبات الحرة للدارة (LC) ونأخذ $\pi^2 = 10$.

3.2 ترمز \mathcal{E}_0 و \mathcal{E}_1 على التوالي إلى الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = T$.

1.3.2 0,5 حدد قيمة كل من \mathcal{E}_0 و \mathcal{E}_1 .

2.3.2 0,5 أحسب $\Delta \mathcal{E}$ تغير الطاقة الكلية للدارة بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = T$. فسر النتيجة.

التمرين 3 (5 نقط): دراسة حركة متزلج - دراسة مجموعة متذبذبة

الجزء (1) و (2) مستقلان

تعتبر الحركات المستقيمة والمستوية والتذبذبية أنواعا مختلفة للحركة. تتعلق هذه الحركات بطبيعة الأوساط التي تتم فيها وبنوعية التأثيرات الميكانيكية التي تخضع لها وبالشروط البدنية.

يهدف هذا التمرين إلى:

- دراسة حركة متزلج خاضع لقوى ثابتة؛

- دراسة حركة جسم صلب خاضع لقوة متغيرة.

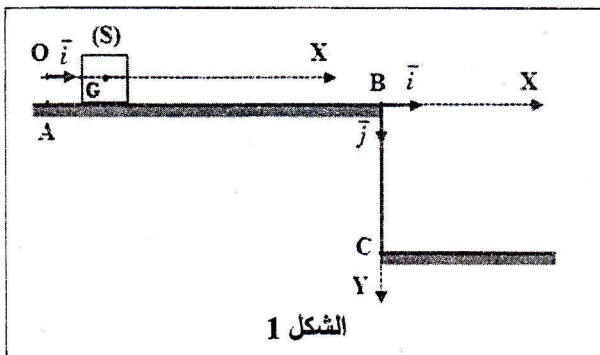
الجزء 1: دراسة حركة متزلج

يلج متزلج حلبة أفقية AB . نمذج المتزلج ولوازمه بجسم

صلب (S) ، كتلته m ومركز قصوره G .

1. تتم حركة الجسم (S) على الحلبة AB باحتكاك مكافئ لقوة

ثابتة \vec{f} لها منحنى معاكس لمتجهة السرعة.





لدراسة حركة (S) على المسار AB، نختار معلما (O, \vec{i}) مرتبطا بالأرض نعتبره غاليليا، ولحظة مرور G من A أصلا للتواريخ $(t_0 = 0)$. نعلم موضع G عند لحظة t بأفصوله x في هذا المعلم. عند اللحظة $t_0 = 0$ $x_G = x_0 = 0$ (الشكل 1 - الصفحة 5/6).

معطيات: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $m = 70 \text{ kg}$; $f = 70 \text{ N}$

1.1 0,75 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x_G .

2.1 0,5 حدد طبيعة حركة G. أحسب تسارع حركة G.

3.1 0,5 يمر المتزلج من A بالسرعة $V_A = 25 \text{ m.s}^{-1}$ ويقطع المسار AB خلال المدة الزمنية $4,4 \text{ s}$.

بين أن المتزلج لا يمكنه تفادي السقوط بعد الموضع B.

2. يمر المتزلج من B بسرعة أفقية \vec{V}_B ، ويسقط وفق سقوط حر على سطح الأرض الذي يوجد على الارتفاع

$h = BC = 3,2 \text{ m}$ من الحلبة AB، في الموضع P ذي الأفصول $x_P = 16,48 \text{ m}$ في المعلم المتعامد والممنظم

(B, \vec{i}, \vec{j}) المرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا. نختار لحظة مرور G من B أصلا جديدا للتواريخ.

المعادلتان الزمئيتان لحركة G هما: $x_G = V_B.t$ و $y_G = \frac{1}{2} g.t^2$.

1.2 0,5 حدد قيمة t_p لحظة وصول المتزلج إلى الموضع P.

2.2 0,5 لتحسين إنجازها، قام المتزلج بمحاولة ثانية على نفس الحلبة AB حيث مر من B بسرعة V'_B وحقق المدى

$x'_P = 18 \text{ m}$. حدد قيمة V'_B .

الجزء 2: دراسة مجموعة متذبذبة

نثبت جسما صلبا (S) كتلته m بنابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K.

عند التوازن، ينطبق مركز القصور G للجسم (S) مع أصل المعلم (O, \vec{i}) المرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا

(الشكل 2).

نزيح (S) عن موضع توازنه بالمسافة X_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية.

المعادلة الزمنية لحركة G هي $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$

معطيات:

- كل الاحتكاكات مهملة؛

- $m = 255 \text{ g}$

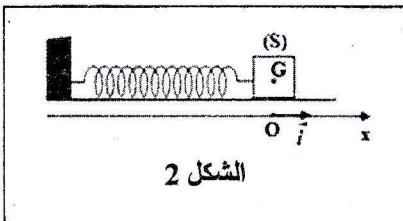
1. تكتب معادلة سرعة G كما يلي: $v(t) = -0,25 \cdot \sin(2\pi \cdot t) \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$

1.1 1 باستغلال معادلة السرعة، حدد قيمة كل من الدور الخاص T_0 للتذبذبات والوسع X_m والطور φ عند اللحظة

$t_0 = 0$

2.1 0,5 تحقق أن قيمة صلابة النابض هي $K \approx 10 \text{ N.m}^{-1}$

2. حدد تعبير قوة الارتداد \vec{F} المطبقة من طرف النابض على الجسم الصلب (S) عند اللحظة $t = 0,5 \text{ s}$.



الشكل 2

1

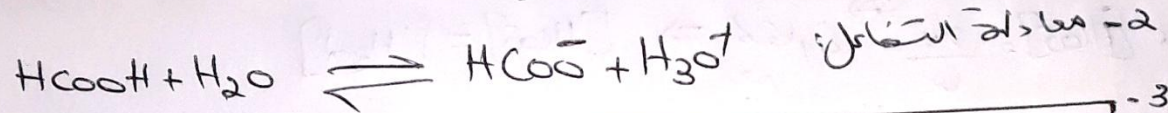
تصحيح الامتحان الوطني المرحله
للباكالوريا الدور الثاني العادية
حادي PC : 2019 : مسلك ع ح أ

الاستاذ: فاطن معاد

الكيمياء

الجزء الاول

1- الحمض سب بروكسنت: هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان بروتون H خلال تفاعل كيميائي



معادلة التفاعل		$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$			
نوع	تقدم				
ب	0	$C_A V$	}	0	0
و	x	$C_A V - x$		x	x
ج	x_f	$C_A V - x_f$		x_f	x_f

$[H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$

4 قيمة نسبة التقدم التفاعلي هو

$x_f = [H_3O^+] \cdot V \Rightarrow x_f = 10^{-pH} \cdot V = 10^{-2,4} \cdot 1$

$x_f = 3,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ * وبالتالي

5 لنسب نسبة التقدم التفاعلي ح

$h = \frac{x_f}{x_{max}}$ نعم أ

لأن الماء وغيره فان $HCOOH$ هو المتفاعل الحام وبالتالي $C_A V - x_{max} = 0$

$x_{max} = C_A \cdot V$

$x_m = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ mol}$ * كما يتضح $\sqrt{x_m}$

9

$$\alpha = \frac{3,98 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 0,0398$$

تقريباً :

$$\alpha = 3,98\% \approx 4\% \quad *$$

بما أن $\alpha < 1$ فإننا استغنا عن علم كيميائي (محمود)

$$Q_{réq} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

تسمى $Q_{réq}$: لعلم أن

الاستاذ: فاطن معاد

* لا نأخذ حسب جدول الوصل

$$* [H_3O^+] = \frac{\alpha}{\sqrt{C_A}}$$

$$* [HCOO^-] = \frac{\alpha}{\sqrt{C_A}} \Rightarrow \text{المقارنة} \Rightarrow [HCOO^-] = [H_3O^+]$$

$$* [HCOOH] = \frac{C_A - \alpha}{\sqrt{C_A}} = \frac{C_A}{\sqrt{C_A}} - \frac{\alpha}{\sqrt{C_A}} = \frac{C_A - [H_3O^+]}{\sqrt{C_A}}$$

$$Q_{réq} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_A - [H_3O^+]}$$

تقريباً فنحصل على :

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

و لعلم أن

$$Q_{réq} = \frac{(10^{-pH})^2}{C_A - 10^{-pH}}$$

تصبح $Q_{réq}$ بعد التقريب

$$Q_{réq} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}} \quad *$$

$$Q_{réq} = \frac{10^{-2 \times 2,4}}{0,1 - 10^{-2,4}}$$

* لنأخذ قيمته

$$Q_{réq} = 1,65 \cdot 10^{-4} \quad *$$

7) نستنج قيمة K لانعلم أنه في حالة توازن

3

$C_{\text{Prég}} = K = 1,65 \cdot 10^{-4}$ *

الجزء II:

1) العناصر هي: 1- pH متر
2- المحلول المعاير HO^-
3- المحلول المعاير HCOOH

2) معادلة تفاعل المعاير: $\text{HCOOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$

3) نتحقق من قيمة C_A :
حسب علاقة السكاجور

$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$
 $C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$ *

ت ع: $C_A = \frac{0,25 \times 8}{20} = 0,1 \text{ mol}$

إذن قيمة C_A هي نفس القيمة في المعايرات

4) لدينا حسب المعايرة $\text{pH} = 8,2$ وبما أن $7,2 \leq \text{pH} \leq 8,8$
فإن الكاشف الملون الملائم لهذه المعايرة هو أصفر الكريدون

5) لحسب قيمة K_A لدينا

$$K_A \left(\frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \right) = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

ونظراً إلى
وبالتالي سوف نختزل الإتيق معاً

$K_A = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$ *

تدبرنا أنه القيمة الجديدة
pH

4

$$K_A = 10^{-3,8} = 1,58 \cdot 10^{-4}$$



الجزء III

① الحمض الذي يتفكك أكثر هو الحمض الذي يتفاعل أكثر مع الماء أي هو الذي يكون له أكبر نسبة تقدم تعاني بمقارنة كل مناح و ح نجد أن: $\alpha > \alpha'$

$$0,04 > 4,16 \cdot 10^{-3}$$

وبالتالي حمض الخليق هو الأكثر تفكك في المحلول.

② لمقارنة الثابتين الحمضيتين يجب حساب $K_A(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-)$

$$K_A(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-) = \frac{[\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}]}$$

$$\Rightarrow \left[K_A = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C_A' - [\text{H}_3\text{O}^+]} \right]$$

لفرض $[\text{H}_3\text{O}^+] = x'$

$$\Rightarrow x' = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_A'}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x' \cdot C_A'$$

$$K_A = \frac{x'^2 \cdot C_A'^2}{C_A' - x' \cdot C_A'} = \frac{x'^2 \cdot C_A'^2}{C_A'(1-x')}$$

لغرض قنبه أن الاستاذ: فاطن معاد

$$K_A = \frac{x'^2 \cdot C_A'}{1-x'} = \frac{(1,16 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 0,1}{1 - 1,16 \cdot 10^{-3}}$$

$$K_A(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-) = 1,35 \cdot 10^{-7}$$

وبالتالي نجد أن $K_A(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) > K_A(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-)$

لأن هذا الحمض هو الأكثر تفكك في الماء

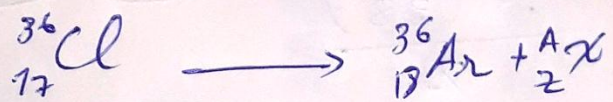
الفيزياء

الاستاذ: فاطن معاد
5

نمرتي 1:

(1) الجواب الصحيح هو C.

(2) يشار إلى $^{37}_{17}\text{Cl}$ هو الذي لديه أكبر طاقة ارتباط بالنسبة لنوية $^{39}_{17}\text{Cl}$ فإنه الأكثر استقراراً من بين هذه النظائر $8,5680 \text{ MeV/nuc}$



(3)

حسب قانونا صوريين لإتفاظ الكتلة والكمية

* $36 = 36 + A \Rightarrow A = 0$
 * $17 = 18 + Z \Rightarrow Z = -1$

وبالتالي الدقيلة المقولدة هي إلكترون $^0_{-1}\text{e}$ ونوع الإشعاع β^-

(3) الطاقة المحررة هي $E_{\text{lib}} = (m(\text{Ar}) + m(e^-) - m(\text{Cl})) c^2$

$$E_{\text{lib}} = (35,967545 + 0,000549 - 35,968312) c^2$$

$$E_{\text{lib}} = -2,18 \cdot 10^{-4} \times 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2} \cdot c^2$$

$$E_{\text{lib}} = -0,2 \text{ MeV}$$

وبالتالي الطاقة المحررة هي

$$E_{\text{lib}} = |\Delta E| = 0,2 \text{ MeV}$$

$$N = \frac{38}{100} N_0$$

(4) لدينا

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

و نعلم ان قانون التناقص الاتعالي هو مقارنة العلية

6

$$\frac{38}{100} N_0 = N_0 e^{-\lambda t}$$

فذل اذ الالوغا، بصفة

$$\ln\left(\frac{38}{100}\right) = -\lambda t$$

$$-\ln\left(\frac{100}{38}\right) = -\lambda t$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{100}{38}\right)}{\lambda}$$

الاستاذ: فاطن معاد

~~$$t = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$~~

ونعلم ان

~~$$t = \frac{\ln\left(\frac{100}{38}\right)}{\lambda} = \frac{\ln(2) - \ln\left(\frac{100}{38}\right)}{\lambda}$$~~

$$t = \frac{\ln\left(\frac{100}{38}\right)}{2,30 \cdot 10^{-6}}$$

تبع

$$t = 420,69 \text{ ns} \quad (*)$$

تمرين باء

(I) عند تعلق قاطع السيار k_1 و k_2 عققع فان اوارة هي تارة RC (سحن المحسنة)

$$U_R + U_C = E$$

حسب قاطع ا ضافية التوتراج

$$Ri + U_C = E$$

ونعلم ان

$$i = \frac{C dU_C}{dt}$$

$$RC \frac{dU_C}{dt} + U_C = E$$

معادلاتي
معادلاتي
تعا دلتا

7

1/2 (4) بجازي عند غلقنا مفتاح التيار كما أصبح لدينا سعة
المكثف ايماني عند $(t=0)$ المكثف كان فارغاً تماماً
عند $(t=0)$ $U_C(t=0) = 0$ لأنه كان فارغاً تماماً

فاطمة فاطمة
الاستاذة

وبالتالي العنصر (1) هو الذي يوافق $U_C(t)$

$$\tau = 5 \text{ ms}$$

حسابنا

$$E = U_{Cmax} = 10 \text{ V}$$

ب

3/2 (1) لتتقوى من قيمة C : نعلم ان $\tau = RC$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{100} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

$$C = 50 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 50 \mu\text{F}$$

$$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{10}{100}$$

4/2 (1) لتتقوى من قيمة I_0

$$I_0 = 0.1 \text{ A}$$

$$i(t) = 0.1 \cdot e^{-200t}$$

5/2 (1) الجواب الصحيح هو (A)

6/2 (1) للإجابة على سرعة شحن المكثف أي لكي يتشحن المكثف بطريقة
أسرع يجب النقصان من τ وذلك بتفادي من قيمة R لأنها
الوحدة القابلة للضبط.

1 (2) نظام تذبذب يذبح تشبه دورتي

2 (2) لتتقوى من قيمة L : نعلم ان

$$T = T_0$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$T^2 = 4\pi^2 LC$$

$$\Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$$

8

$$T = 20 \text{ ms}$$

$$L = \frac{(20 \cdot 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 50 \cdot 10^6}$$

$$L = 0,2 \text{ H}$$

مبدأ بقية آهي
المنصب L (ت ع) :

(3/2) لنصير U_{C_0} , U_{C_1}

$$* U_{C_0} = \frac{1}{2} C U_c^2(t=0) = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^{-6} \times (10)^2$$

$$U_{C_0} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$* U_{C_1} = \frac{1}{2} \cdot C U_c^2(t=T) = \frac{1}{2} \times 50 \cdot 10^{-6} \times (5)^2$$

$$U_{C_1} = 6,25 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

الاستاذ: فاطن معاد

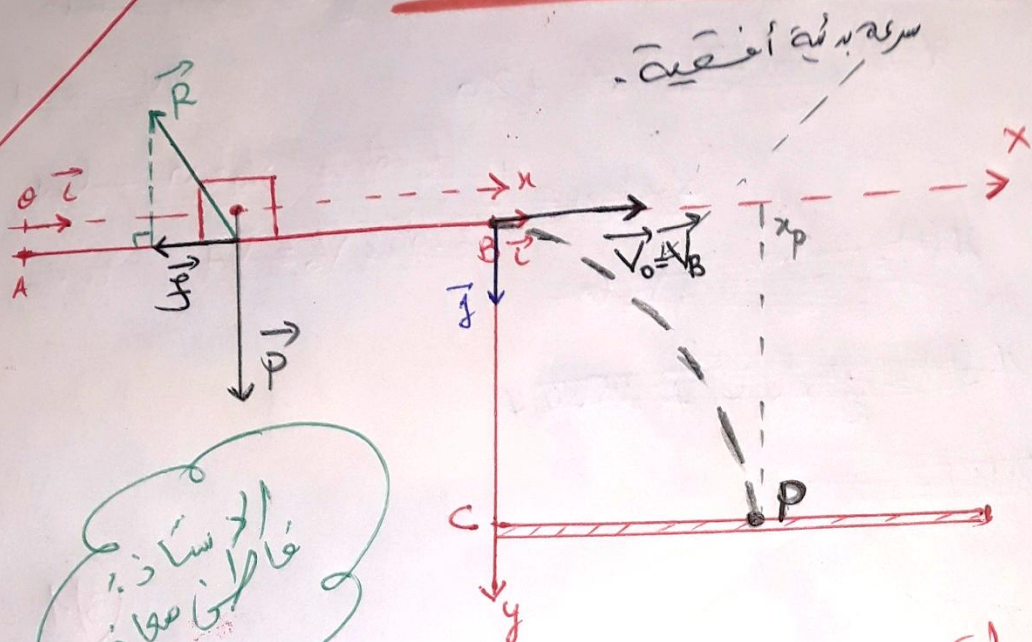
$$\Delta U_C = U_{C_1} - U_{C_0} = 6,25 \cdot 10^{-4} - 2,5 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta U_C = -1,875 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

نفس النتيجة بصياغ الطاقة بمفهوم جوه وذلك بتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية ضائعة.

الميكانيك:

9



جزء الأول

11) مجرد القوتان: \vec{P} : وزن الجسم و \vec{R} : تفاعل السطح.

حسب القانون الثاني لنيوتن لدينا

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_g$$

$$\vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}_g$$

$$P_x + R_x = m a_x$$

لأننا نعلم أن
تفاعل السطح

$$-f = m a_x \Rightarrow$$

$$a_x = \frac{-f}{m}$$

احداثيات متجهة السكّار

لتحدد المعادلة استفا طبقاً لافضل:

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-f}{m} \quad (*)$$

12) بما أن $a_n = -\frac{f}{m} = cte < 0$ فإن الحركة مستقيمة متغيراً بانتظام (متبا طلبة .)

$$a_g = \frac{-f}{m} = \frac{-70}{70} = -1 \text{ m/s}^2 \quad (*)$$

10

الاستاذ فاطن معاد

3/1 المتزلج لا يمكنه تقادير السقوط إذا كانت سرعته في النقطة B تبالغه أي $v_B \neq 0$

$$a_n = -4 \text{ m/s}^2 = \text{cte}$$

إذن لدينا

$$v_n = a_n t + \text{cte}$$

باستعمال التكامل نجد

$$v_{0n} = \text{cte} = v_A$$

عند $(t=0)$

$$v_n = a_n t + v_A$$

لنجد سرعة المتزلج عند النقطة B

$$v_B = a_n t + v_A = -1 \times (4.4) + 25 =$$

$$v_B = 20.6 \text{ m/s}$$

و بالتالي

كما نلاحظ أن سرعة كل النقطة B غير منفرجة، إذن سوف يستمر المتزلج حتى لا يمكنه تقادير السقوط

1/2 لنجد t_p عند وصول المتزلج إلى النقطة P لدينا

$$x_p = v_B t_p \Rightarrow t_p = \frac{x_p}{v_B}$$

$$t_p = \frac{16.48}{20.6} = 0.8 \text{ s}$$

$$x'_p = v'_B \cdot t'_p$$

2/2 لنجد v'_B : نعلم أن

$$v'_B = \frac{x'_p}{t'_p}$$

لنجد t'_p عند وصول المتزلج استراتيجيا إلى النقطة P أي $x'_p = h$

$$y_p = BC = h$$

سكون كلج

$$y_p = h = \frac{1}{2} g t_p'^2$$

11

$$t_p' = \frac{2h}{g} \Rightarrow t_p' = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$V_B' = \frac{x_p'}{\sqrt{\frac{2h}{g}}}$$

نوعى في المعادلة: ~~السرعة~~

الاستاذ:
فاطن معاد

$$V_B' = \frac{18}{\sqrt{\frac{2 \times 3,2}{10}}} = 22,5 \text{ m/s} *$$

الجزء II

1-1 : عن خلال معادلة السرعة $V(t) = -0,25 \sin(2\pi t)$

$$2\pi t = \frac{2\pi \epsilon}{T_0}$$

بأنى : لدينا

$$* \text{ تردد } T_0$$

$$1 = \frac{1}{T_0} \Rightarrow T_0 = 1 \text{ s} *$$

$$+0,25 = \left(\frac{2\pi}{T_0}\right) \cdot x_{\max}$$

* x_{\max} : لدينا

$$x_{\max} = \frac{0,25 \cdot T_0}{2\pi} = 0,039 \approx 0,04 \text{ m} *$$

والطور عند أصل الزمن $\phi = 0^\circ$ *

2-1 : لتدقيق علاقة صلابة نابض : K

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \quad \text{لدينا}$$

$$T_0^2 = \frac{4\pi^2 m}{K} \Rightarrow K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} *$$

$$K = \frac{4\pi^2 \times 225 \cdot 10^3}{12} = 10 \text{ N/m} *$$

تعد

12

شروط الاستاذ
شروطي معاد

② لنظر تغير قوة الارتداد \vec{F} :

$$\vec{F} = -kx\vec{L}$$

نلاحظ $x(t)$ عند $t=0.15$: $x(t=0.15) = x_{max} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot 0.15\right)$

$$x(t=0.15) = 0.04 \cos\left(\frac{2\pi}{1} \times 0.15\right)$$

$$x(t=0.15) = -0.04 \text{ m} = -x_{max}$$

$$\vec{F} = -k \cdot (-x_{max})\vec{L}$$

$$\boxed{\vec{F} = k \cdot x_{max}\vec{L}}$$

تغير قوة \vec{F}
عند $t=0.15$

منايا استاد الاستاذ: فاطني معاد

مع كامل الاحترام والتقدير

بالتواضعا لجميع التلاميذ