المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-الموضوع-

NS 27

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

WWW.PC1.MA

- يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
- تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

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

- الكيمياء: (7 نقط)
  - التحولات حمض ـ قاعدة (5 نقط)
  - دراسة عمود (2 نقط)
- الفيزياء: (13 نقطة)
  - التمرين 1: الموجات فوق الصوتية (2,5 نقط)
  - التمرين 2: تطور مجموعة كهربائية (5 نقط)
  - التمرين 3: تطور مجموعة ميكانيكية (5,5 نقط)

التنقيط	الموضوع

الكيمياء (7 نقط): التحولات حمض - قاعدة ؛ دراسة عمود

الجزءان (1) و (2) مستقلان

الجزء 1: دراسة الإيبوبروفين (ibuprofène) كحمض كربوكسيلي

الإيبوبروفين جزيئة صيغتها الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ وتشكل العنصر الفعال في مجموعة من الأدوية من فئة مضادات الالتهابات.

يهدف هذا الجزء إلى:

- دراسة محلول مائي للإيبوبروفين؛
- معايرة محلول مائي للإيبوبروفين.

معطى: $M(C_{13}H_{18}O_2) = 206\ g.mol^{-1}$

1. دراسة محلول مائي للإيبوبروفين

أعطى قياس pH محلول مائي للإيبوبروفين تركيزه المولي $C = 5{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ القيمة $pH = 2{,}7$ عند $25°C$.

معادلة التفاعل المنمذجة للتحول بين الإيبوبروفين والماء تكتب:

$$C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

0,5 **1.1.** بيّن أن هذا التحول محدود.

0,75 **2.1.** أحسب قيمة $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل للمجموعة الكيميائية عند التوازن.

0,25 **3.1.** استنتج قيمة pK_A للمزدوجة $(C_{13}H_{18}O_{2(aq)} / C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)})$.

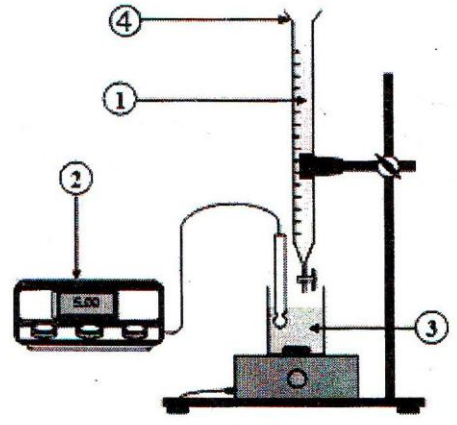
2. معايرة محلول مائي للإيبوبروفين

تشير لصيقة دواء إلى المعلومة " **إيبوبروفين ...** $400\ mg$ ".

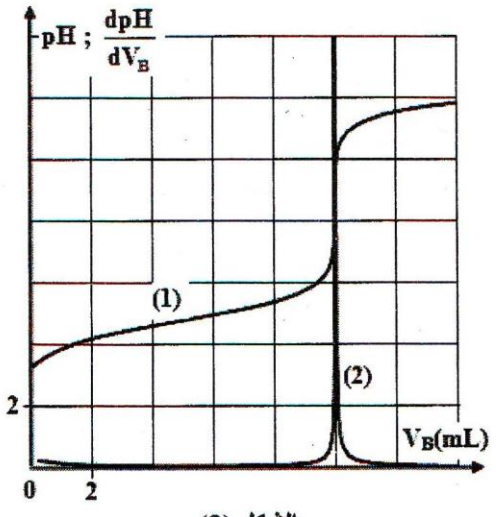
نذيب قرصا يحتوي على الإيبوبروفين حسب بروتوكول محدد من أجل الحصول على محلول مائي (S) للإيبوبروفين حجمه $V_S = 100\ mL$.

للتحقق من كتلة الإيبوبروفين الموجود في هذا القرص، نقوم بالمعايرة حمض - قاعدة للحجم V_S بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 1{,}94.10^{-1}\ mol.L^{-1}$، باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1).

يعطي الشكل (2)، المنحنيين $pH = f(V_B)$ و $\frac{dpH}{dV_B} = g(V_B)$ المحصلين خلال المعايرة.



الشكل (1)



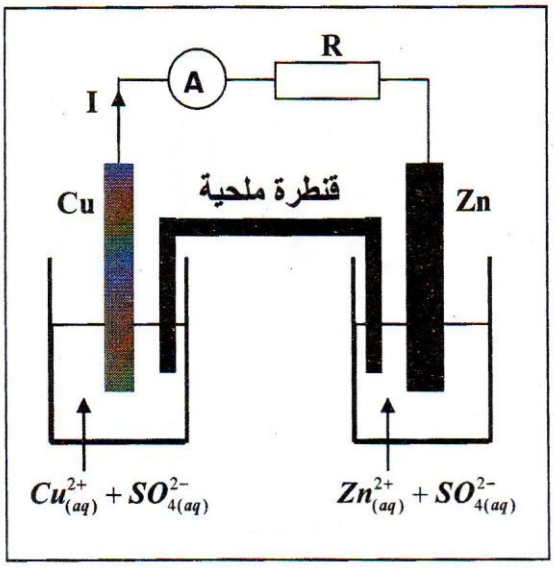
الشكل (2)

1	**1.2.** أعط أسماء عناصر التركيب التجريبي المرقمة 1 و 2 و 3 و4 في الشكل (1).
0,25	**2.2.** من بين المنحنيين (1) و(2) في الشكل (2) ، ما المنحنى الذي يمثل $pH = f(V_B)$ ؟
0,5	**3.2.** حدد مبيانيا قيمة الحجم $V_{B,E}$ المضاف عند التكافؤ.
0,5	**4.2.** أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة والذي نعتبره كليا.
0,5	**5.2.** أحسب قيمة n_A كمية مادة الإيبوبروفين في المحلول (S).
0,75	**6.2.** استنتج قيمة m كتلة الإيبوبروفين الموجود في القرص، وقارنها بالقيمة المشار إليها على لصيقة الدواء.

الجزء 2: دراسة عمود

تُشكل الأعمدة مجموعات كيميائية يعتمد اشتغالها على تفاعلات أكسدة ـ اختزال، حيث تمكن دراسة هذه المجموعات من التنبؤ بمنحى تطورها وتعرف كيفية اشتغالها.

يهدف هذا الجزء إلى تحديد مدة اشتغال العمود (زنك/نحاس) الممثلة تبيانته في الشكل جانبه.



معطيات:

- كتلة الجزء المغمور من إلكترود الزنك : $m = 6,54\ g$ ؛
- حجم كل محلول: $V = 50\ mL$ ؛
- تركيز كل محلول: $C = 1,0\ mol.L^{-1}$ ؛
- $1\mathscr{F} = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$ ؛
- $M(Zn) = 65,4\ g.mol^{-1}$.

نترك العمود يشتغل لمدة Δt طويلة نسبيا إلى أن يصبح مستهلكا. المعادلة الحصيلة خلال اشتغال العمود هي:

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

0,5	**1.** أُنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح. التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود هي:

A	$\ominus\ Cu_{(s)} \vert Cu^{2+}_{(aq)} \Vert Zn^{2+}_{(aq)} \vert Zn_{(s)}\ \oplus$	**B**	$\oplus\ Zn_{(s)} \vert Zn^{2+}_{(aq)} \Vert Cu^{2+}_{(aq)} \vert Cu_{(s)}\ \ominus$
C	$\ominus\ Zn_{(s)} \vert Zn^{2+}_{(aq)} \Vert Cu^{2+}_{(aq)} \vert Cu_{(s)}\ \oplus$	**D**	$\oplus\ Cu^{2+}_{(aq)} \vert Cu_{(s)} \Vert Zn_{(s)} \vert Zn^{2+}_{(aq)}\ \ominus$

0,75	**2.** بيّن أن كمية مادة النحاس المتوضع هي: $n(Cu) = 5.10^{-2}\ mol$.
0,75	**3.** حدد قيمة المدة Δt لاشتغال العمود علما أنه يعطي تيارا شدته ثابتة $I = 100\ mA$.

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (2,5 نقط): الموجات فوق الصوتية

الموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية بإمكانها الانتشار في أوساط مختلفة. وينتج عن انتشارها في ظروف محددة بعض الظواهر الفيزيائية.

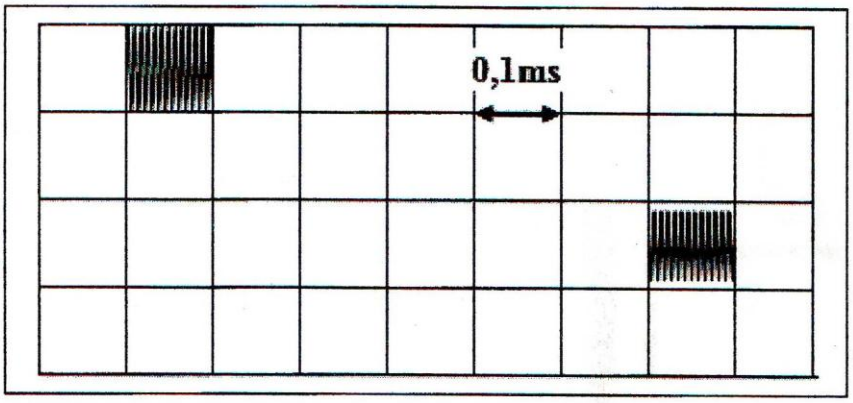
لتحديد سرعة الانتشار لموجة فوق صوتية ترددها N في وسطين مختلفين، نستعمل تركيبا مكونا من باعث **E** ومستقبل **R** مثبتين عند طرفي أنبوب. نصل الباعث **E** والمستقبل **R** براسم التذبذب.

معطيات:

- المسافة بين الباعث والمستقبل هي: $D = ER = 1\ \text{m}$ ؛
- $N = 40\ \text{kHz}$.

0,5 **1.** هل الموجة فوق الصوتية طولية أم مستعرضة؟

2. نملأ الأنبوب بالماء. يمثل الرسم التذبذبي أسفله الإشارة المرسلة من طرف ***E*** والمستقبلة من طرف **R**.



أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.

0,75 **1.2.** سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء هي:

أ	$c = 1520\ \text{m.s}^{-1}$	ب	$c = 620\ \text{m.s}^{-1}$	ج	$c = 1667\ \text{m.s}^{-1}$	د	$c = 330\ \text{m.s}^{-1}$

0,5 **2.2.** طول الموجة للموجة فوق الصوتية هي:

أ	$\lambda = 25,2\ \text{mm}$	ب	$\lambda = 30,5\ \text{mm}$	ج	$\lambda = 37,2\ \text{mm}$	د	$\lambda = 41,7\ \text{mm}$

0,75 **3.** نعوض الماء بسائل آخر، فيصبح الفرق الزمني بين الإشارة المرسلة والإشارة المستقبلة هو $\Delta t = 0,9\ s$.
هل تزايدت أم تناقصت سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في السائل مقارنة مع سرعة انتشارها في الماء؟ علل جوابك.

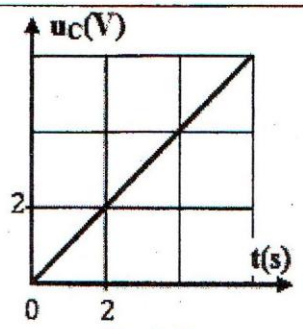
التمرين 2 (5 نقط): تطور مجموعة كهربائية

يرتبط تصرف مجموعة كهربائية بالعناصر المكونة لها (مكثف، وشيعة،...). وحسب الشروط البدئية، يمكن وصف تطور هذه المجموعة، بالاعتماد على بعض البرامترات والمقادير الكهربائية أو الطاقية.

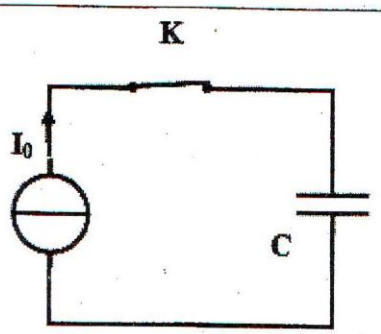
الجزء 1: تحديد سعة مكثف

نقوم بشحن مكثف سعته C بواسطة مولد مؤمثل للتيار يعطي تيارا كهربائيا شدته ثابتة $I_0 = 0,5\ \mu A$.
(الشكل 1 - الصفحة 5/6).

عند اللحظة $t_0 = 0$، نغلق قاطع التيار K. يمثل الشكل (2)، تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.



الشكل (2)



الشكل (1)

0,5 **1.** أُنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال وأُكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.
تعبير التوتر u_C هو:

أ	$u_C = \frac{C}{I_0}.t$	ب	$u_C = \frac{I_0}{C}.t$	ج	$u_C = I_0.C.t$	د	$u_C = C.t$

0,5 **2.** تحقق أن $C = 0,5\ \mu F$.

الجزء 2 : دراسة تفريغ مكثف عبر وشيعة

عند اللحظة $t_0 = 0$، نربط المكثف المشحون سابقا بوشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة.

0,75 **1.** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثف.

2. يمثل منحنى الشكل (3) تغيرات الشحنة $q(t)$.

0,5 **1.2.** سمِّ نظام التذبذبات الذي يبرزه منحنى الشكل (3).

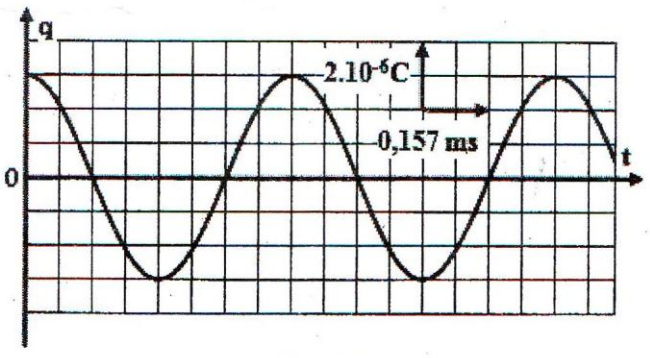
2.2. يكتب حل المعادلة التفاضلية: $q(t) = Q_m.\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t + \varphi)$.

0,75 **1.2.2.** باستغلالك لمنحنى الشكل (3)، حدد قيمة كل من Q_m، T_0 و φ.

0,5 **2.2.2.** أحسب قيمة L.

1 **3.2.** فسر كيفيا، انحفاظ الطاقة الكلية للدارة (LC) واحسب قيمتها.

0,5 **4.2.** أوجد القيمة القصوى لشدة التيار المار في الدارة.



الشكل (3)

التمرين 3 (5,5 نقط): تطور مجموعة ميكانيكية

ترتبط حركات المجموعات الميكانيكية بطبيعة التأثيرات الميكانيكية التي تخضع لها، وتمكن دراسة التطور الزمني لهذه المجموعات من تحديد بعض المقادير التحريكية والحركية وتفسير بعض المظاهر الطاقية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة إزاحة مستقيمية لجسم صلب على مستوى مائل ودراسة حركة مجموعة متذبذبة {جسم صلب - نابض}.

نعتبر في هذا التمرين أن جميع الاحتكاكات مهملة.

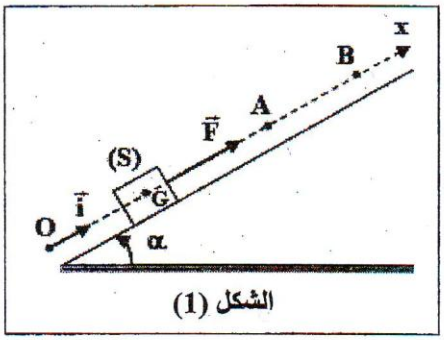
الجزء 1 : حركة جسم صلب على مستوى مائل

نعتبر جسما صلبا (S) كتلته m قابلا للانزلاق وفق الخط الأكبر ميلا لمستوى مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي.

ينطلق (S)، عند اللحظة $t_0 = 0$ بدون سرعة بدئية من الموضع O تحت تأثير قوة محركة $\vec{F}$ ثابتة. يمر الجسم (S) من الموضع A بالسرعة v_A.

ندرس حركة مركز القصور G للجسم (S) في معلم $(O,\vec{i})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا (الشكل 1).

أفصول G عند اللحظة $t_0 = 0$ هو $x_G = x_0 = 0$.

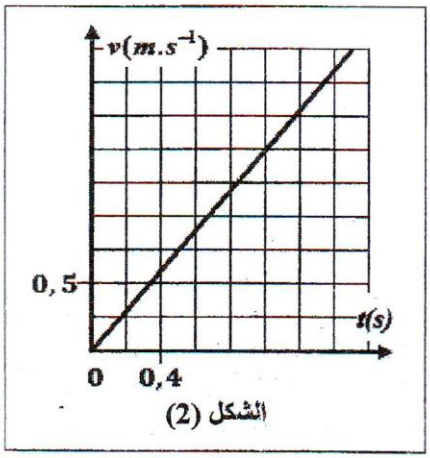


الشكل (1)

معطيات: $m = 100\ g$ ؛ $g = 10\ m.s^{-2}$ ؛ $\alpha = 30°$ ؛ $v_A = 2,4\ m.s^{-1}$.

0,75 **1.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يُحققها x_G تكتب: $\frac{d^2x_G}{dt^2} = \frac{F}{m} - g.\sin\alpha$.

2. يعطي الشكل (2) تطور السرعة $v(t)$.



الشكل (2)

0,5 **1.2.** عين مبيانيا قيمة تسارع حركة G.

0,5 **2.2.** أحسب شدة القوة $\vec{F}$.

3. انطلاقا من الموضع A، ينعدم تأثير القوة المحركة $\vec{F}$، فيتوقف الجسم (S) في موضع B.

نختار A أصلا جديدا للأفاصيل ولحظة مرور G من A أصلا جديدا للتواريخ.

0,5 **1.3.** باستعمال المعادلة التفاضلية الواردة في السؤال **(1)**، بين أن حركة G بين الموضعين A و B مستقيمية متغيرة بانتظام.

0,75 **2.3.** أوجد المسافة AB.

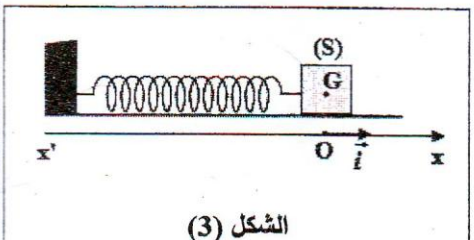
الجزء 2 : حركة مجموعة {جسم صلب ـ نابض}

نعتبر المجموعة {جسم (S) - نابض} الممثلة في الشكل (3)، حيث النابض ذو لفات غير متصلة، ومحوره أفقي وكتلته مهملة وصلابته K.

ندرس حركة مركز القصور G للجسم (S) ذي الكتلة $m = 100\ g$ في معلم $(O,\vec{i})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

عند التوازن $x_G = x_0 = 0$.

نزيح (S) عن موضع توازنه بالمسافة X_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$، فيُنجز 10 تذبذبات خلال المدة الزمنية $\Delta t = 3,14\ s$.

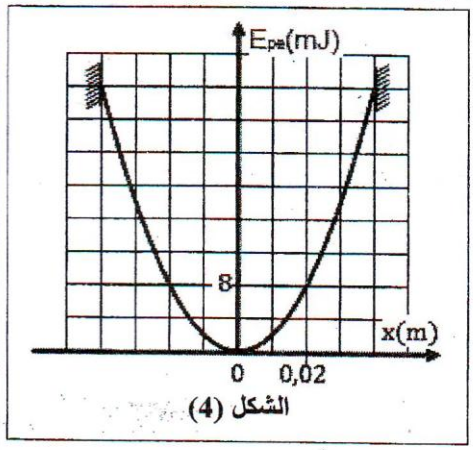


الشكل (3)

0,5 **1.** حدد قيمة الدور الخاص T_0.

0,5 **2.** استنتج قيمة K.

1,5 **3.** نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه، مرجعا لطاقة الوضع المرنة E_{pe}، والمستوى الأفقي الذي يشمل G مرجعا لطاقة الوضع الثقالية E_{pp}. يمثل منحنى الشكل (4) مخطط طاقة الوضع المرنة $E_{pe} = f(x)$.



الشكل (4)

باستغلال المخطط، حدد قيمة كل من:

أ. الوسع X_m.

ب. الطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المتذبذبة.

ج. السرعة القصوى لحركة (S).

تصحيح موضوع الكيمياء :

1) 1-1 - جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل	$C_{13}H_{18}O_2 + H_2O \rightleftharpoons C_{13}H_{17}O_2^- + H_3O^+$			
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول		
ح.البدئية	0	0	0	بوفرة	CV
ح.التحول	x	x	x	بوفرة	CV-x
ح.النهائية	x_f	x_f	x_f	بوفرة	CV-x_f

بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن $C_{13}H_{18}O_2$ هو المحد . إذن : $CV - x_{max} = 0$ ومنه : $x_{max} = CV$

من خلال جدول تقدم التفاعل لدينا :

$$\left[C_{13}H_{17}O_2^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f = \frac{x_f}{V} = 10^{-pH}$$ ومنه : $x_f = 10^{-pH}.V$

إذن ، نسبة التقدم النهائي للتفاعل $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{10^{-pH}.V}{C.V} = \frac{10^{-pH}}{C}$ ت.ع: $\tau = \frac{10^{-2,7}}{5.10^{-2}} \approx 0,04$

$\tau < 1$ إذن هذا التحول محدود.

1-2 - لدينا من خلال جدول تقدم التفاعل : $\left[C_{13}H_{18}O_2\right]_f = \frac{CV - x_f}{V} = C - \frac{x_f}{V} = C - 10^{-pH}$

بما أن التفاعل محدود فإن الحالة النهائية هي حالة التوازن أي : $x_f = x_{éq}$

خارج التفاعل عند التوازن : $Q_{r,éq} = \frac{\left[C_{13}H_{17}O_2^-\right]_{éq} \times \left[H_3O^+\right]_{éq}}{\left[C_{13}H_{18}O_2\right]_{éq}} = \frac{\left(10^{-pH}\right)^2}{C - 10^{-pH}}$ ت.ع: $Q_{r,éq} = \frac{\left(10^{-2,7}\right)^2}{5.10^{8} - 10^{-2,7}} = 8,28.10^{-5}$

1-3- بالنسبة للتوازن السابق لدينا : $K_A = Q_{r,éq} = \frac{\left[C_{13}H_{17}O_2^-\right]_{éq} \times \left[H_3O^+\right]_{éq}}{\left[C_{13}H_{18}O_2\right]_{éq}}$ إذن : $pK_A = -\log K_A = -\log(8,29.10^{-5}) = 4,08$

---

2) 2-1-

1) محلول هيدروكسيد الصوديوم .
2) جهاز pH متر.
3) المحلول S للأيبوبروفين المراد معايرته.
4) سحاحة .

2-2 - المنحنى (1) هو الممثل لتغيرات $pH=f(V_B)$.

2-3 - $V_{BE}=10mL$.

2-4 - $C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_{13}H_{17}O_2^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

2-5 - من خلال علاقة التكافؤ لدينا : ومنه : $n_A = c_B.V_{BE} = 1,94.10^{-1} \times 10.10^{-3} = 1,94.10^{-3}mol$

2-6 - لدينا : $n_A = \frac{m}{M}$ $\Leftarrow$ $m = n_A.M = 1,94.10^{-3} \times 206 = 0,3996 \approx 0,4g = 400mg$

الجزء الثاني :

1) الحرف : C.

2) جدول تقدم التفاعل :

م.التفاعل	$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$			
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول		
ح.البدئية	0	$n_o(Cu)$	C.V	C.V	$n_o(Zn)$
ح.التحول	x	$n_o(Cu)+x$	C.V+x	C.V-x	$n_o(Zn)$-x
ح.النهائية	x_{max}	$n_o(Cu)+x_{max}$	C.V+x_{max}	C.V-x_{max}	$n_o(Zn)$-x_{max}

إذا افترضنا أن الزنك هو المحد : $n_o(Zn)-x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max} = n_{o(Zn)} = \frac{m_{(Zn)}}{M_{(Zn)}} = \frac{6,54}{65,4} = 0,1mol$

إذا افترضنا أن Cu^{2+} هو النوع المحد : $n_o(Cu^{2+})-x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max} = n_{o(Cu^{2+})} = C.V = 1 \times 50.10^{-3} = 0,05mol$

إذن : $x_{max} = 0,05mol$ و : Cu^{2+} هو المحد. $0,05mol < 0,1mol$

من خلال الجدول **يتضح أن كمية مادة النحاس المتوضع عند ما يصبح العمود مستهلكا :** $n(Cu) = x_{max} = 5.10^{-2}mol$

---

3) من خلال نصف المعادلة : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ **لدينا كمية مادة النحاس الناتجة:** $n(Cu) = \frac{n(e^-)}{2}$ **مع :** $n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F}$

أي : $n(Cu)=\frac{I.\Delta t}{2F}$ ومن خلال السؤال السابق : $n(Cu)=x_{max}$ إذن : $x_{max}=\frac{I.\Delta t}{2F}$ ومنه : $\Delta t=\frac{2.F.x_{max}}{I}$

ت.ع: $\Delta t=\frac{2\times 96500\times 5.10^{-2}}{100.10^{-3}}=96500s=26h48mn20s$

تصحيح التمرين 1 الموجات فوق الصوتية :

1) الموجة الصوتية طولية.

2) 2-1- رقم الحرف الموافق للإقتراح الصحيح : ج) $c=\frac{D}{\Delta t}=\frac{1}{0,6.10^{-3}}\approx 1667m/s$

2-2- رقم الحرف الموافق للإقتراح الصحيح : د) $\lambda=\frac{c}{N}=\frac{1667}{40.10^{3}}\approx 0,0417m=41,7mm$

3) تناقصت سرعة انتشار الموجة لأن المسافة المقطوعة هي نفسها وتم قطعها في مدة أكبر .

التمرين الثاني : تطور مجموعة كهربائية :

الجزء الأول :

1) الحرف الموافق للجواب الصحيح هو : ب)

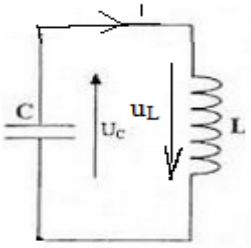
2) من خلال السؤال السابق لدينا : $u_c=\frac{I_o}{c}t$

التوتر بين مربطي المكثف يتناسب اطرادا مع الزمن : $u_c=\alpha t$ ومن خلال الشكل (2) نستخرج المعامل الموجه : $\alpha=\frac{\Delta u_c}{\Delta t}=1V/s$ مع:

ومنه : $\alpha=\frac{I_o}{c}$ $C=\frac{I_o}{\alpha}=\frac{0,5.10^{-6}}{1}=0,5.10^{-6}F=0,5\mu F$

الجزء الثاني :

1) **بتطبيق قانون إضافية التوترات لدينا :** $u_L+u_c=0$ أي : $L.\frac{di}{dt}+\frac{q}{c}=0$ $\Leftarrow$ $L.\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{q}{c}=0$ أي :



$L.C\frac{d^2q}{dt^2}+q=0$ وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف.

3) 2-1- نظام دوري.

2-2- 1-2-2- $Q_m=3.10^{-6}C$ ، $T_o=0,628ms$ و $\varphi=0$.

2-2-2- لدينا : $T_o=2.\pi\sqrt{LC}$ $\Leftarrow$ $T_o^{\,2}=4.\pi^2.LC$ ومنه : $L=\frac{T_o^{\,2}}{4.\pi^2.C}$ ت.ع: $L=\frac{(0,628.10^{-3})^2}{4.\pi^2.0,5.10^{-6}}\approx 0,02H$

3-2- مقاومة الدارة منعدمة لأن الدارة مثالية وبالتالي فإن الطاقة الكلية للدارة LC تنحفظ.

الطاقة الكلية للدارة LC : $\xi_t=\frac{1}{2}\frac{Q_m^{\,2}}{C}=\frac{1}{2}\frac{(3.10^{-6})^2}{0,5.10^{-6}}=9.10^{-6}J=9\mu J$

4-2- الطاقة الكلية للدارة LC : $\xi_t=\frac{1}{2}L.I_m^{\,2}$ $\Leftarrow$ $I_m=\sqrt{\frac{2.\xi_t}{L}}=\sqrt{\frac{2\times 9.10^{-6}}{0,02}}=0,03A$

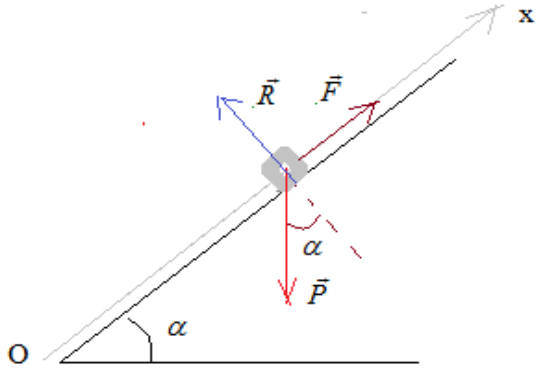
التمرين الثالث : تطور مجموعة ميكانيكية :

WWW.PC1.MA

1) المجموعة المدروسة : (الجسم S)

جرد القوى : يخضع الجسم S للقوى التالية :

- $\vec{P}$: وزن الجسم.
- $\vec{R}$: القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح لأن الجسم ينزلق أي التماس يتم بدون احتكاك.
- $\vec{F}$: القوة المحركة.



-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P}+\vec{F}+\vec{R}=m.\vec{a}_G$ أي : $\Sigma\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}_G$ $-P.\sin\alpha+F+0=m.\frac{d^2x_G}{dt^2}$

-بالإسقاط على المحور ox: $-P.\sin\alpha+F+0=m.\frac{d^2x_G}{dt^2}$ أي : $-m.g.\sin\alpha+F=m.\frac{d^2x_G}{dt^2}$ ومنه : $\frac{d^2x_G}{dt^2}=\frac{F}{m}-g.\sin\alpha$

2) 2-1- $a_G=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{1,5-0}{1-0}=1,5m/s^2$.

2-2- لدينا : $a_G=\frac{F}{m}-g.\sin\alpha$ ومنه : $F=m.(a_G+g.\sin\alpha)$ ت.ع: $F=100.10^{-3}.(1,5+10.\sin 30)=0,65N$

3) 3-1- من خلال المعادلة التفاضلية : $\frac{d^2x_G}{dt^2}=\frac{F}{m}-g.\sin\alpha$ عندما تنعدم القوة F بين A و B تصبح كما يلي : $\frac{d^2x_G}{dt^2}=-g.\sin\alpha$

إذن تسارع الجسم ثابت والمسار مستقيمي وبالتالي فإن الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

2-3- لدينا : $a_G=-g.\sin\alpha=-10.\sin 30=-5m/s^2$ $\Leftarrow\Leftarrow$ $\frac{dv_x}{dt}=-5$ باستعمال التكامل وباعتبار الشروط البدئية المتعلقة بالسرعة : $v_x=-5t+v_A$ أي : $\frac{dx}{dt}=-5t+v_A$ باستعمال التكامل وباعتبار الشروط البدئية : $x=-2,5t^2+2,4t$

في النقطة B بحيث تنعدم السرعة وتصبح x=AB : $0=-5t+2,4$ ومنه : $t=\frac{2,4}{5}=0,48s$ إذن :

$AB=-2,5.(0,48)^2+2,4\times 0,48=0,576m$

الجزء الثاني :

1) $T_o=\frac{3,14}{10}=0,314s$

2) لدينا : $T_o=2.\pi.\sqrt{\frac{m}{K}}$ $\Leftarrow$ $T_o^2=4.\pi^2.\frac{m}{K}$ ومنه : $K=4.\pi^2.\frac{m}{T_o^2}$ ت.ع: $K=4.\pi^2.\frac{0,1}{(0,314)^2}=40N/m$

3)

أ) الوسع : $X_m=0,04m$

ب) الطاقة الميكانيكية للمجموعة : $E_m=32mJ$

ج) لدينا : $E_m=\frac{1}{2}.m.(v_{max})^2$ ومنه : $v_{max}=\sqrt{\frac{2.E_m}{m}}=\sqrt{\frac{2\times 32.10^{-3}}{0,1}}=0,8m/s$

SBIRO Abdelkrim adresse électronique : sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم العون والتوفيق

عناصر الإجابة :

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-عناصر الإجابة-

NR 27

★ Ω

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

الكيمياء (7 نقط)

التمرين		السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء (7 نقط)	الجزء 1	1.1.	الاستدلال	0,5	- تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديدها انطلاقا من معطيات تجريبية.
		2.1.	التوصل إلى $Q_{r,éq} \simeq 8,3.10^{-5}$	0,75	- إعطاء التعبير الحرفي لخارج التفاعل Q_r انطلاقا من معادلة التفاعل واستغلاله.
		3.1.	$pK_A = 4,08$	0,25	- معرفة أن $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل. - معرفة $pK_A = -\log K_A$.
		1.2.	①: محلول هيدروكسيد الصوديوم ؛ ②: جهاز pH متر ③: المحلول (S) ؛ ④: سحاحة	4 x 0,25	- معرفة التركيب التجريبي للمعايرة.
		2.2.	المنحنى (1) يمثل $pH = f(V_B)$	0,25	- استغلال منحنى أو نتائج المعايرة.
		3.2.	$V_{B,E} = 10\ mL$	0,5	- معلمة واستغلال نقطة التكافؤ.
		4.2.	$C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_{13}H_{17}O^-_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$	0,5	- كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد).
		5.2.	التوصل إلى $n_A = 1,94.10^{-3}\ mol$	0,5	- معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض - قاعدة واستغلاله.
		6.2.	$m = 399,6\ mg$ ؛ المقارنة	0,25+0,5	

الجزء 2	.1	ج	0,5	- تمثيل عمود (التبيانة الاصطلاحية - التبيانة).
	.2	الاستدلال	0,75	- إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة اشتغال العمود، واستغلالها في تحديد مقادير أخرى (كمية الكهرباء، تقدم التفاعل، تغير الكتلة...).
	.3	التوصل إلى $\Delta t = 9,65.10^{4}\ s$	0,75	

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 1 (2,5 نقط)	.1	موجة طولية	0,5	- تعريف الموجة الطولية والموجة المستعرضة.
	.1.2	ج	0,75	- استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار.
	.2.2	د	0,5	- استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد: ◆ مسافة أو طول الموجة؛ ◆ التأخر الزمني؛ ◆ سرعة الانتشار.
	.3	تناقص السرعة ؛ التعليل	0,5+0,25	

التمرين		السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 2 (5 نقط)	الجزء 1	.1	ب	0,5	- معرفة واستغلال العلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ بالنسبة لمكثف في الاصطلاح مستقبل.
		.2	التحقق من قيمة C	0,5	- معرفة واستغلال العلاقة $q = C.u$. - تحديد سعة مكثف مبيانيا وحسابيا.
	الجزء 2	.1	إثبات المعادلة التفاضلية	0,75	- إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة $q(t)$ في حالة الخمود المهمل والتحقق من حلها.
		.1.2	نظام دوري	0,5	- معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب: الدورية وشبه الدورية واللادورية.
		.1.2.2	$Q_m = 3.10^{-6} C$ ؛ $T_0 = 0,628\ ms$ ؛ $\varphi = 0$	3x0,25	- معرفة واستغلال تعبير الشحنة $q(t)$، واستنتاج واستغلال تعبير شدة التيار المار في الدارة $i(t)$.

		.2.2.2	التوصل إلى $L \simeq 20\ mH$	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص.
		.3.2	تفسير ؛ $\mathscr{E} = 9.10^{-6}\ J$	2x0,5	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة. - تفسير الأنظمة الثلاثة للتذبذب من منظور طاقي.
		.4.2	التوصل إلى $I_{max} = 3.10^{-2}\ A$	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الشحنة $q(t)$، واستنتاج واستغلال تعبير شدة التيار المار في الدارة $i(t)$. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة.

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 3 (5,5 نقط)	الجزء 1 .1	التوصل إلى المعادلة التفاضلية	0,75	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب على مستوى أفقي أو مائل وتحديد المقادير التحريكية والحركية المميزة للحركة.
	.1.2	$a = 1,5\ m.s^{-2}$	0,5	- استغلال مخطط السرعة $v_G(t)$.
	.2.2	$F = 0,65\ N$	0,5	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب على مستوى أفقي أو مائل وتحديد المقادير التحريكية والحركية المميزة للحركة.
	.1.3	الاستدلال	0,5	- معرفة واستغلال مميزات الحركة المستقيمية المتغيرة بانتظام ومعادلاتها الزمنية.
	.2.3	الطريقة ؛ $AB = 0,576\ m$	0,25+0,5	
	الجزء 2 .1	$T_0 = 0,314\ s$	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للمتذبذب: (جسم صلب نابض).
	.2	$K = 40\ N.m^{-1}$	0,5	
	.3.أ	$X_m = 0,04\ m$	0,25	- استغلال مخططات الطاقة. - استغلال انحفاظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب - نابض).
	.3.ب	$E_m = 32\ mJ$	0,5	
	.3.ج	$v_{max} = 0,8\ m.s^{-1}$	0,75	

SBIRO Abdelkrim adresse électronique : sbiabdou@yahoo.fr
لا تنسونا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم العون والتوفيق

WWW.PC1.MA