

الصفحة  
1  
6

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
الدورة العادية 2018  
-الموضوع-

NS 27

+٢٠٢٨٨٤٤١١٢٤٥٤٥  
+٢٠٢٨٨٤٤١٣٥٦٤٢٠٥٦٥  
٨٢٠٢٨٨٤٤٧٦٥٣٦٥٣٦٥  
٨٢٠٢٨٨٤٤٧٦٥٣٦٥٣٦٥



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
و التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات  
والتوجيه



مدة الإنجاز

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 التعبير الحرفي قبل إنجاز التطبيقات العددية

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

(7 نقط)

• الكيمياء:

(5 نقط)

○ التحولات حمض - قاعدة

(2 نقط)

○ دراسة عمود

(13 نقطة)

• الفيزياء:

(2,5 نقط)

○ التمرين 1: الموجات فوق الصوتية

(5 نقط)

○ التمرين 2: تطور مجموعة كهربائية

(5,5 نقط)

○ التمرين 3: تطور مجموعة ميكانيكية

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:

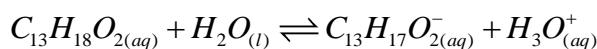
- دراسة محلول مائي للإيبوبروفين؛

- معايرة محلول مائي للإيبوبروفين.

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

1. دراسة محلول مائي للإيبوبروفين

أعطى قياس  $pH$  محلول مائي للإيبوبروفين تركيزه المولى  $C = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  القيمة  $pH = 2,7$  عند  $25^\circ C$ . معادلة التفاعل المنذجة للتحول بين الإيبوبروفين والماء تكتب:



0,5  
1.1. بين أن هذا التحول محدود.

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

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

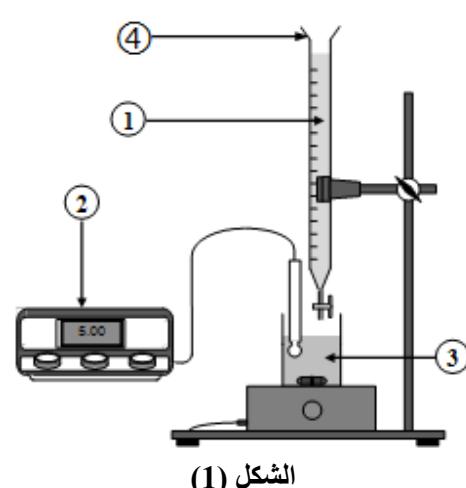
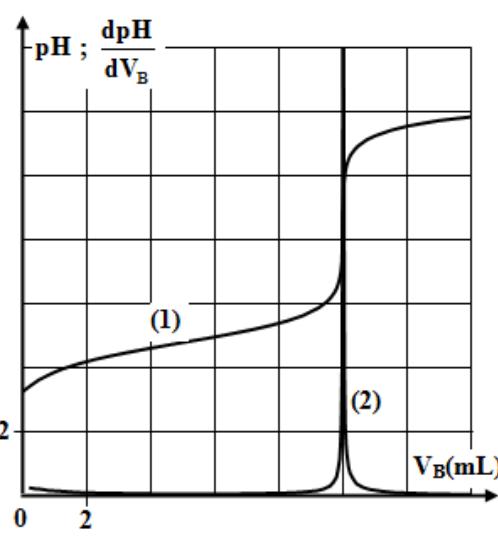
2. معايرة محلول مائي للإيبوبروفين

تشير لصيغة دواء إلى المعلومة "إيبوبروفين ... mg 400".

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

للحائق من كثنة الإيبوبروفين الموجودة في هذا القرص، نقوم بالمعايرة حمض - قاعدة للحجم  $V_S$  بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$  تركيزه المولى  $C_B = 1,94 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  ، باستعمال التركيب التجاري الممثل في الشكل (1).

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

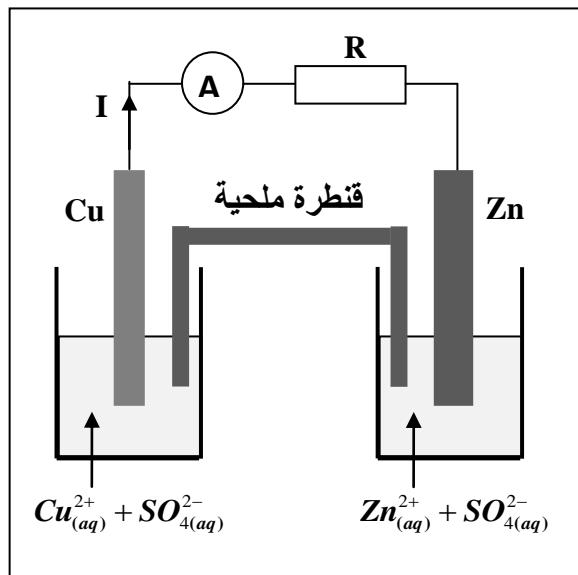


- |   |      |
|---|------|
| 1. أعط أسماء عناصر التركيب التجاريي المرقمة 1 و 2 و 3 و 4 في الشكل (1).                               | 1    |
| 2. من بين المنحنيين (1) و(2) في الشكل (2) ، ما المنحنى الذي يمثل $pH = f(V_B)$ ؟                      | 0,25 |
| 3. حدد مبيانيا قيمة الحجم $V_{B,E}$ المضاف عند التكافؤ.   | 0,5  |
| 4. أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة والذي نعتبره كليا.  | 0,5  |
| 5. أحسب قيمة $n_A$ كمية مادة الإيبوبروفين في محلول (S).   | 0,5  |
| 6. استنتج قيمة $m$ كتلة الإيبوبروفين الموجود في القرص، وقارنها بالقيمة المشار إليها على لصيقة الدواء. | 0,75 |

## الجزء 2: دراسة عمود

تشكل الأعدمة مجموعات كيميائية يعتمد اشتغالها على تفاعلات أكسدة - احتزال، حيث تمكن دراسة هذه المجموعات من التنبؤ بمنحنى تطورها وتعريف كيفية اشتغالها.

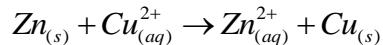
يهدف هذا الجزء إلى تحديد مدة اشتغال العمود (زنك/نحاس) الممثلة تبيانه في الشكل جانبه.



### معطيات:

- كتلة الجزء المغمور من إلكترود الزنك :  $m = 6,54 \text{ g}$  ;
- حجم كل محلول :  $V = 50 \text{ mL}$  ;
- تركيز كل محلول :  $C = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $1 \mathcal{F} = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$  ;  $M(Zn) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$  ;

نترك العمود يشتغل لمدة  $\Delta t$  طويلاً نسبياً إلى أن يصبح مستهلكاً. المعادلة الحصيلة خلال اشتغال العمود هي:



1. أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح.  
البيانة الاصطلاحية لهذا العمود هي:

A	$\Theta \mid Cu_{(s)} \mid Cu_{(aq)}^{2+} \parallel Zn_{(aq)}^{2+} \mid Zn_{(s)} \oplus$	B	$\oplus \mid Zn_{(s)} \mid Zn_{(aq)}^{2+} \parallel Cu_{(aq)}^{2+} \mid Cu_{(s)} \Theta$
C	$\Theta \mid Zn_{(s)} \mid Zn_{(aq)}^{2+} \parallel Cu_{(aq)}^{2+} \mid Cu_{(s)} \oplus$	D	$\oplus \mid Cu_{(aq)}^{2+} \mid Cu_{(s)} \parallel Zn_{(s)} \mid Zn_{(aq)}^{2+} \Theta$

2. بين أن كمية مادة النحاس المتوضع هي:  $n(Cu) = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  .  
3. حدد قيمة المدة  $\Delta t$  لاشتغال العمود علماً أنه يعطي تياراً شدته ثابتة  $I = 100 \text{ mA}$  .

## الفيزياء (13 نقطة)

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

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

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

معطيات:

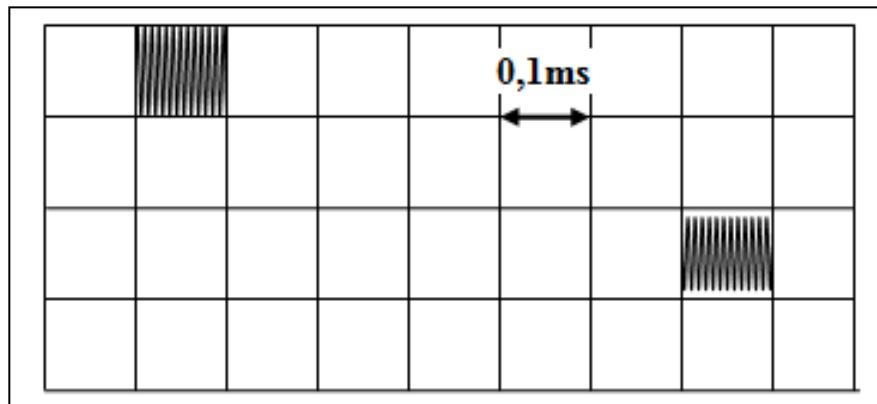
- المسافة بين البااعث والمستقبل هي:  $D = ER = 1 \text{ m}$  ؟

$N = 40 \text{ kHz}$  -

1. هل الموجة فوق الصوتية طولية أم مستعرضة؟

2. نمأ الأنبوب بالماء. يمثل الرسم التذبذبي أسفله الإشارة المرسلة من طرف  $E$  والمستقبلة من طرف  $R$ .

0,5



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

1.2. سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء هي:

0,75

$c = 330 \text{ m.s}^{-1}$

د

$c = 1667 \text{ m.s}^{-1}$

ج

$c = 620 \text{ m.s}^{-1}$

ب

$c = 1520 \text{ m.s}^{-1}$

أ

2.2. طول الموجة للموجة فوق الصوتية هي:

0,5

$\lambda = 41,7 \text{ mm}$

د

$\lambda = 37,2 \text{ mm}$

ج

$\lambda = 30,5 \text{ mm}$

ب

$\lambda = 25,2 \text{ mm}$

أ

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

0,75

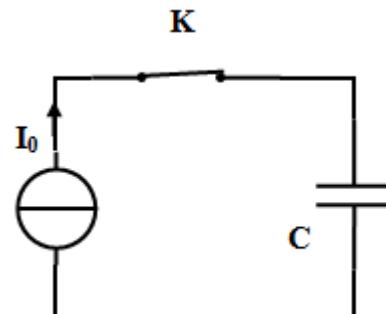
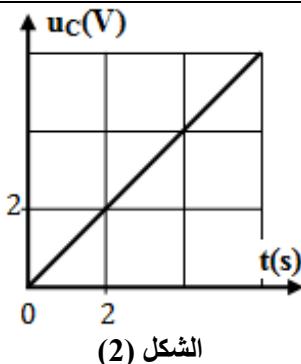
### التمرين 2 (5 نقط): تطور مجموعة كهربائية

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

#### الجزء 1: تحديد سعة مكثف

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

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



1. أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال وأكتب الحرف الموفق للاقتراب الصحيح.  
تعبير التوتر  $u_C$  هو:

أ  $u_C = C.t$

د

ج  $u_C = I_0.C.t$

ج

ب  $u_C = \frac{I_0}{C}.t$

ب

أ  $u_C = \frac{C}{I_0}.t$

أ

2. تحقق أن  $C = 0,5 \mu F$

الجزء 2 : دراسة تفريغ مكثف عبر وشيعة  
عند اللحظة  $t=0$ ، نربط المكثف المشحون سابقاً بوشيعة معامل تحريره  $L$  ومقاومتها مهملة.

1. أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة  $q(t)$  للمكثف.

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

- 1.2. سُّمْ نظام التذبذبات الذي يبرزه منحني الشكل (3).

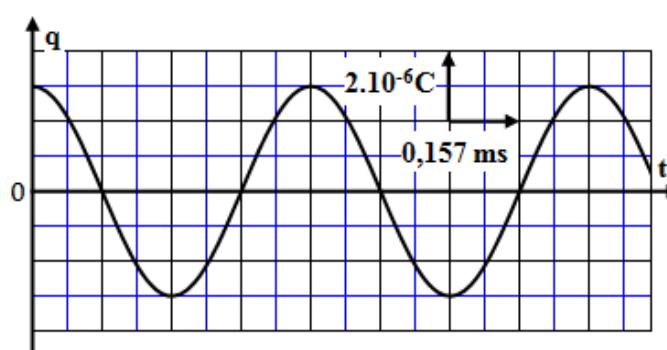
- 2.2. يكتب حل المعادلة التفاضلية:  $q(t) = Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$

- 1.2.2. باستغلالك لمنحني الشكل (3)، حدد قيمة كل من  $Q_m$ ,  $T_0$  و  $\varphi$ .

- 2.2.2. أحسب قيمة  $L$ .

- 3.2. فسر كييفيا، انحفاظ الطاقة الكلية للدارة  $(LC)$  واحسب قيمتها.

- 4.2. أوجد القيمة القصوى لشدة التيار المار في الدارة.



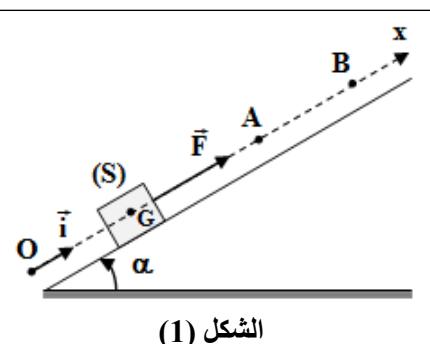
الشكل (3)

### 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 التحريرية 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.



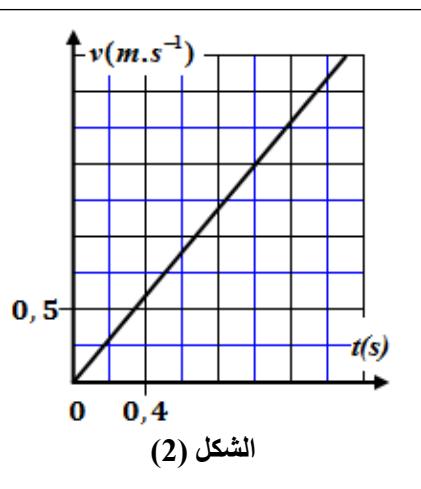
الشكل (1)

### الجزء 1 : حركة جسم صلب على مستوى مائل

نعتبر جسمًا صلبا (S) كتلته  $m$  قابلا للانزلاق وفق الخط الأكبر ميلًا لمستوى مائل بزاوية  $\alpha$  بالنسبة للمستوى الأفقي. ينطلق (S)، عند اللحظة  $t_0 = 0$  بدون سرعة ببدئية 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  $(\bar{O}, \bar{i})$  مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا (الشكل 1). أقصى  $G$  عند اللحظة  $t_0 = 0$  هو  $x_G = x_0 = 0$ .

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

$$\frac{d^2 x_G}{dt^2} = \frac{F}{m} - g \cdot \sin \alpha \quad \text{كتاب: } x_G \text{ تتحقق: } x_G = x_0 = 0 \quad 0,75$$



الشكل (2)

2. يعطي الشكل (2) تطور السرعة  $v(t)$ .

1.2. عين مبيانا قيمة تسارع حركة  $G$ .

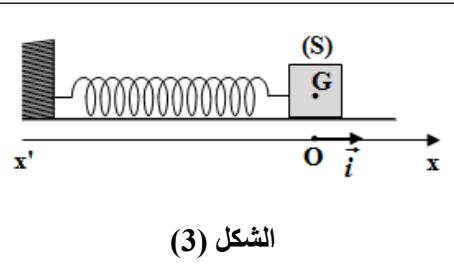
2.2. أحسب شدة القوة  $\vec{F}$ .

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 للتاريخ.

1.3. باستعمال المعادلة التقاضية الواردة في السؤال (1)، بين أن حركة  $G$  بين الموضعين  $A$  و  $B$  مستقيمية متغيرة بانتظام.

2.3. أوجد المسافة  $AB$ .



الشكل (3)

### الجزء 2 : حركة مجموعة {جسم صلب - 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  $m = 100 \text{ g}$  في معلم  $(\bar{O}, \bar{i})$  مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

عند التوازن  $x_G = x_0 = 0$ .

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

1. حدد قيمة الدور الخاص  $T_0$ .

2. استنتاج قيمة  $K$ .

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.

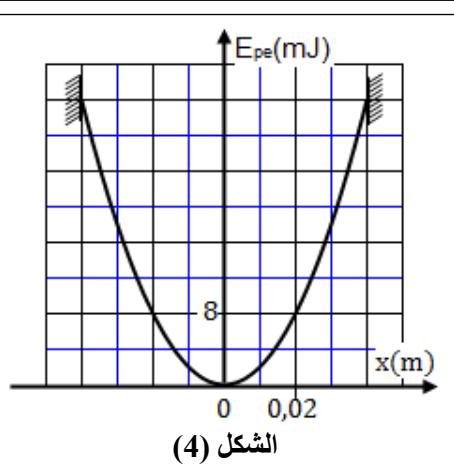
$E_{pe} = f(x)$

باستغلال المخطط، حدد قيمة كل من:

أ. الوعس  $X_m$ .

ب. الطاقة الميكانيكية  $E_m$  للمجموعة المتذبذبة.

ج. السرعة القصوى لحركة (S).



الشكل (4)