

| | | | | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|
| الصفحة | <p style="text-align: center;">الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2021 - الموضوع -</p> | | <p style="text-align: center;">السلطة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p> | | |
| 1 | | | SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS | | NS 28 |
| 7 | | | | | |
| *1 | | | | | |
| 3h | مدة الإنجاز | الفيزياء والكيمياء | | المادة | |
| 7 | المعامل | شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية | | الشعبة أو المسلك | |

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة.

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية.

يتضمن الموضوع خمسة تمارين

تمرين 1 (7 نقط):

- دراسة حركية لتفاعل كيميائي
- دراسة محلول مائي لحمض كربوكسيلي

تمرين 2 (3 نقط):

- انتشار الموجات الضوئية

تمرين 3 (2,5 نقط):

- تفتت البلوتونيوم 238

تمرين 4 (4,75 نقط):

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر
- تذبذبات كهربائية غير مخمدة في دائرة LC
- تضمين الوسع لإشارة

تمرين 5 (2,75 نقط):

- دراسة حركة مظلي

| | | | |
|--------|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 2 | NS 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021-الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء-شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 7 | | | |

تمرين 1 (7 نقط)

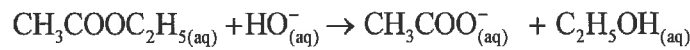
الجزءان 1 و 2 مستقلان

الجزء 1: دراسة حركية لتفاعل كيميائي

تعتبر صناعة الصابون من أقدم تفاعلات التصنيع. يصنع الصابون انطلاقاً من تفاعل بين مركب عضوي ومحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم.

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة حركية التفاعل الذي يحدث بين إيثانوات الإثيل ذي الصيغة $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ومحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ اعتماداً على قياس الموصلية.

نمزج في حوجلة، عند لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ $t=0$ ، كمية وافرة من إيثانوات الإثيل مع كمية المادة $n_0(\text{HO}^-) = 10^{-3} \text{ mol}$ من أيونات الهيدروكسيد. فنحصل على خليط تفاعلي حجمه $V_0 = 100 \text{ mL}$. يحدث، عند درجة حرارة ثابتة، تفاعل نمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:



1) أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل وحدد قيمة التقدم النهائي x_f علماً أن هذا التفاعل كلي. **0,75**

2) نقيس عند كل لحظة t الموصلية σ للخليط التفاعلي. يمثل

منحنى الشكل 1 تغيرات موصلية الخليط التفاعلي بدلالة الزمن.

يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى في النقطة ذات الأفصول

$$. t_1 = 4 \text{ min}$$

يُعطى تعبير الموصلية σ للخليط التفاعلي بدلالة تقدم التفاعل x

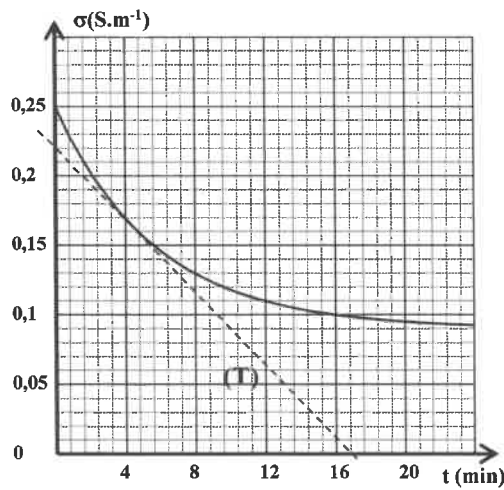
$$\sigma = 0,25 - 160 \cdot x$$

حيث يعبر عن σ بـ $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ وعن x بالمول (mol).

2.1) عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. **0,25**

2.2) اعتماداً على العلاقة $\sigma = f(x)$ وعلى منحنى الشكل 1، **0,5**

حدد قيمة $t_{1/2}$.



الشكل 1

2.3) بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل، عند لحظة t ، تكتب على الشكل: $v = -\frac{1}{160 \cdot V_0} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$. **0,5**

2.4) حدد، بالوحدة $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$ ، قيمة السرعة v_1 عند اللحظة $t_1 = 4 \text{ min}$. **0,5**

الجزء 2: دراسة محلول مائي لحمض كربوكسيلي

تحتوي قارورة زجاجية على محلول مائي S_1 لحمض كربوكسيلي. لا تحمل اللصيقة المرافقة لهذه القارورة أي معلومات حول صيغة الحمض وتركيزه.

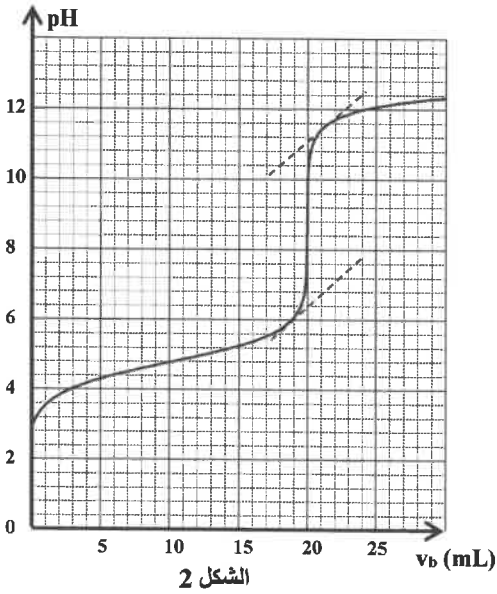
يهدف هذا الجزء من التمرين إلى:

- تحديد تركيز هذا المحلول المائي.

- التعرف على هذا الحمض.

نرمز لهذا الحمض الكربوكسيلي بـ AH ولقاعده المرافقة بـ A^- .

أنجزت كل القياسات عند درجة الحرارة 25°C .



الشكل 2

1) معايرة الحمض الكربوكسيلي

نعاير حجما $V_a = 20 \text{ mL}$ من المحلول S_a ذي التركيز

C_a بمحلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $\text{Na}_{(aq)}^+ + \text{HO}_{(aq)}^-$

تركيزه $C_b = 10^{-1} \text{ molL}^{-1}$.

يمثل منحنى الشكل 2 تغيرات pH الخليط التفاعلي بدلالة الحجم V_b للمحلول القاعدي المضاف.

1.1) اكتب معادلة تفاعل المعايرة. 0,5

1.2) حدد مبيانيا الإحداثيين pH_E و V_{bE} لنقطة التكافؤ. 0,5

1.3) حدد قيمة التركيز C_a . 0,5

2) التعرف على الحمض الكربوكسيلي

تم تحضير المحلول S_a بإذابة الحمض AH في الماء. أعطى قياس

pH المحلول S_a القيمة $\text{pH} = 2,88$.

2.1) اكتب معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء. 0,5

2.2) بين أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي: $\tau \approx 1,32\%$. 0,5

2.3) حدد تعبير خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند التوازن بدلالة C_a و τ . تحقق أن قيمته هي: $Q_{r,eq} \approx 1,77 \cdot 10^{-5}$. 0,75

2.4) بالاستعانة بقيم pK_A للمزدوجات حمض-قاعدة الواردة في الجدول أسفله، عيّن الحمض الكربوكسيلي AH. علل 0,5

جوابك.

| قيمة pK_A | المزدوجة حمض-قاعدة |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 3,75 | $\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-$ |
| 4,2 | $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5 - \text{COO}^-$ |
| 4,75 | $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ |
| 4,9 | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} / \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$ |

3) حدد الحجم V_{b1} للمحلول S_b المضاف خلال المعايرة لكي يكون: $\frac{[\text{AH}_{(aq)}]}{[\text{A}_{(aq)}^-]} = 2,24$. 0,75

تمرين 2 (3 نقط)

انتشار الموجات الضوئية

1) يرسل منبع S حزمة أسطوانية من الضوء الأبيض لترد

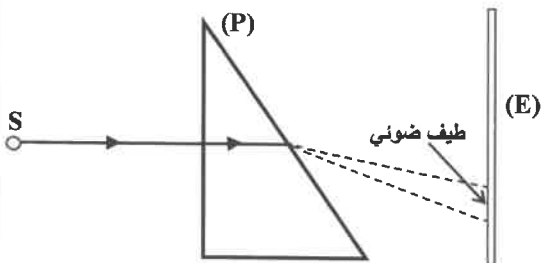
منظما على أحد أوجه منشور (P) من الزجاج. (الشكل 1)

تصل الحزمة الضوئية، بعد اجتيازها للمنشور، إلى شاشة (E)،

فلاحظ طيفا ضوئيا على هذه الشاشة.

- اختر، من بين الاقتراحات التالية، الاقتراح الصحيح. 0,25

بيّنت التجربة السابقة أن الضوء الأبيض:



الشكل 1

متعدد الألوان

(ج)

يتكون من إشعاعين فقط

(ب)

أحادي اللون

(أ)

2) نضيء المنشور (P) على التوالي بإشعاعين أحدهما أحمر والآخر أصفر.

| | | | |
|--------|---|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 4 | NS 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 7 | | | |

معطيات:

- سرعة انتشار الضوء في الفراغ : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ؛
- طول الموجة للإشعاع الأحمر في الموشور : $\lambda_r = 474 \text{ nm}$ ؛
- تردد الإشعاع الأحمر : $\nu_r = 3,91.10^{14} \text{ Hz}$ ؛
- طول الموجة للإشعاع الأصفر : - في الفراغ : $\lambda_{0j} = 589 \text{ nm}$ ؛
- في الموشور : $\lambda_j = 355 \text{ nm}$.

2.1 0,5 احسب التردد ν_j للإشعاع الأصفر.

2.2 0,5 احسب سرعتي الانتشار ν_r و ν_j للإشعاعين الأحمر والأصفر في الموشور.

2.3 0,25 ما هي خاصية الموشور التي تبرزها نتيجتا السؤال 2.2 ؟

3 نضيء بواسطة إشعاع لآزر طول موجته λ ، شقا أفقيا ضيقا عرضه $a = 0,06 \text{ mm}$. نشاهد على شاشة، وضعت على مسافة D من الشق، تكون مجموعة من البقع في اتجاه رأسي. عرض البقعة المركزية هو L . (الشكل 2).

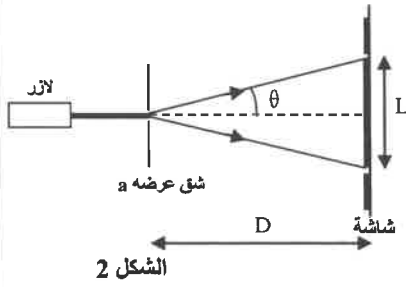
نغير المسافة D ونقيس في كل حالة العرض L . يعطي منحنى الشكل 3 تغيرات L بدلالة D : $L = f(D)$.

3.1 0,5 أثبت تعبير L بدلالة λ و a و D .

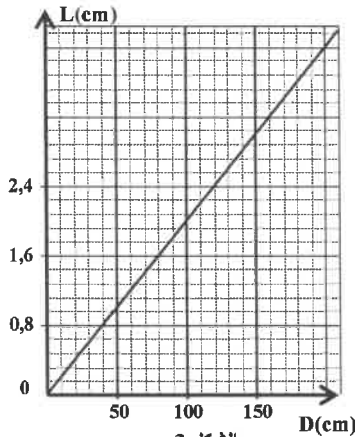
(نعتبر أن الزاوية θ صغيرة ونأخذ: $\tan \theta \approx \theta$).

3.2 0,5 باستغلال المنحنى $L = f(D)$ بين أن $\lambda = 600 \text{ nm}$.

3.3 0,5 نثبت الشاشة على مسافة $D_1 = 2 \text{ m}$ من الشق ثم نعوض الشق بشعرة رقيقة قطرها d ، فنحصل بواسطة نفس الإشعاع، ذي طول الموجة λ ، على بقعة مركزية عرضها $L_1 = 3 \text{ cm}$. حدد القطر d للشعرة.



الشكل 2



الشكل 3

تمرين 3 (2,5 نقط)

تفتت البلوتونيوم 238

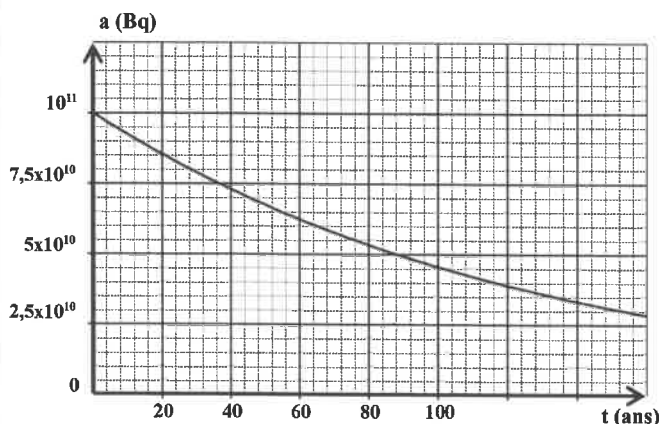
منشط نبضات القلب (pacemaker) هو جهاز يزرع في الجسم لضبط نبضات القلب، سيما إذا كانت هذه النبضات بطيئة. تعتمد بعض هذه الأجهزة في اشتغالها على الطاقة الناتجة عن التفتت التلقائي، من طراز α ، لنويدات البلوتونيوم 238. يهدف هذا التمرين إلى دراسة منشط لنبضات القلب يشتغل بالبلوتونيوم 238.

المعطيات:

| النواة | البروتاكتينيوم 238 | الأورانيوم 234 | الأورانيوم 238 | النيبتونيوم 238 | البلوتونيوم 238 |
|--------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| الرمز | ${}_{91}^{238}\text{Pa}$ | ${}_{92}^{234}\text{U}$ | ${}_{92}^{238}\text{U}$ | ${}_{93}^{238}\text{Np}$ | ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ |

1 0,5 اكتب معادلة التفتت α للبلوتونيوم 238 وتعرف على النوية المتولدة.

| | | | |
|--------|---|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 5 | NS 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع |
| 7 | | | مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |



(2) يمثل منحنى الشكل جانبه تطور النشاط $a(t)$

لعينة من البلوتونيوم 238 تتواجد في جهاز منشط نبضات القلب. نختار لحظة زرع هذا الجهاز في صدر مريض أصلا للتواريخ $t = 0$.

(2.1) حدد مبيانيا عمر النصف $t_{1/2}$

للبلوتونيوم 238.

(2.2) استنتج أن قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي هي:

$$\lambda \approx 7,88 \cdot 10^{-3} \text{ ans}^{-1}$$

(2.3) أوجد العدد N_0 لنوى البلوتونيوم 238

المتواجدة عند اللحظة $t = 0$ في هذا الجهاز. (نأخذ: $1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$).

(3) نعتبر أن هذا الجهاز يشتغل بطريقة ملائمة إذا كان عدد نوى البلوتونيوم 238 المتفتتة لا يتجاوز 30% من العدد البدني لنوى العينة المشعة. حدد، بالوحدة ans ، المدة الزمنية القصوى t_{max} لاشتغال الجهاز بكيفية ملائمة.

تمرين 4 (4,75 نقط)

تتكون الدارات الكهربائية للأجهزة الكهربائية المستعملة في الحياة اليومية من مكثفات ووشيعات وموصلات أومية ودارات متكاملة...

يهدف هذا التمرين إلى دراسة:

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر.
- التذبذبات الكهربائية غير المخمدة في دائرة LC.
- تضمين الوسع لإشارة.

I- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر

ننجز التركيب الممثل في تبيانة الشكل 1 والمتكون من:

- مولد مؤمّنل للتوتر قوته الكهرومحرّكة E ؛
- مكثف D سعته C غير مشحون بدنياً؛
- موصل أومي مقاومته $R = 10^3 \Omega$ ؛
- قاطع التيار K .

عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $t = 0$ ، نغلق قاطع التيار.

نحصل، بواسطة نظام مسك معلوماتي، على منحنى الشكل 2 الممثل لتغيرات

$\frac{du_c}{dt}$ بدلالة u_c حيث u_c هو التوتر عند لحظة t بين مربطي المكثف

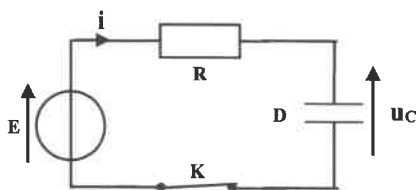
و $\frac{du_c}{dt}$ مشتقة التوتر u_c بالنسبة للزمن.

(1) بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ تكتب كما يلي: $\frac{du_c}{dt} = -\frac{1}{RC}u_c + \frac{E}{RC}$

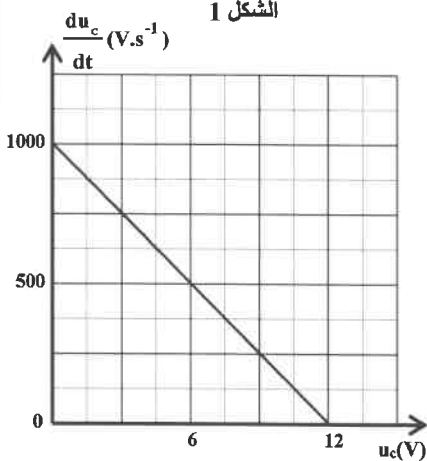
(2) باستغلال منحنى الشكل 2، تحقق أن سعة المكثف هي: $C = 12 \mu\text{F}$.

II- تذبذبات كهربائية غير مخمدة في دائرة LC

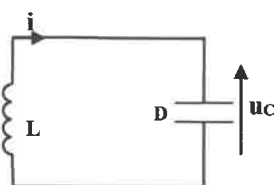
ننجز التركيب الممثل في تبيانة الشكل 3 والمتكون من المكثف السابق D مشحون بدنياً ووشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة.



الشكل 1



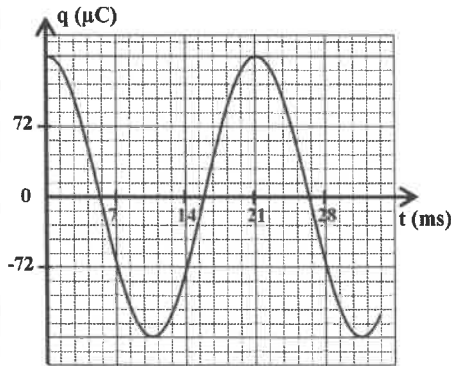
الشكل 2



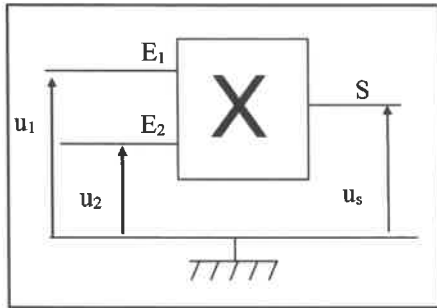
الشكل 3

| | | | |
|--------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 6 | NS 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء-شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 7 | | | |

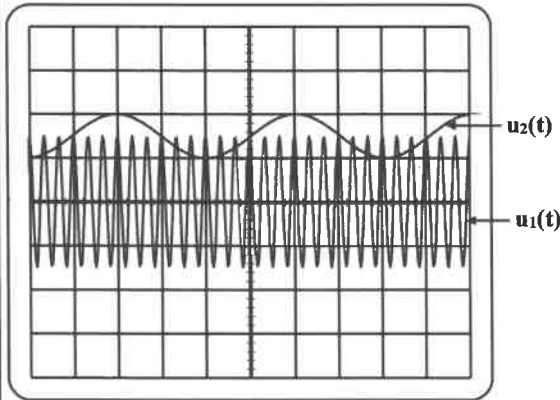
نحصل، بواسطة نظام مسك معلوماتي، على منحنى الشكل 4 الممثل لتطور الشحنة $q(t)$ للمكثف.



الشكل 4



الشكل 5



الشكل 6

(1) أي نظام، من الأنظمة الثلاثة للتذبذبات، يبرزه منحنى الشكل 4؟ **0,25**

(2) أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف. **0,5**

(3) علما أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$ ، **0,5**

أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للمتذبذب بدلالة L و C .

(4) حدد مبيانيا قيمة T_0 . **0,25**

(5) استنتج قيمة L . (تأخذ: $\pi^2 = 10$). **0,5**

III - تضمين الوسع لإشارة

للحصول على إشارة مضمّنة الوسع، ننجز التركيب الممثل في تبيانة الشكل 5 حيث يمثل X دائرة متكاملة منجزة للجداء، تتوفر على مدخلين

E_1 و E_2 ومخرج S .

نطبق:

- عند المدخل E_1 توترا $u_1(t)$ تعبيره: $u_1(t) = P_m \cos(2\pi F_p \cdot t)$.

- عند المدخل E_2 توترا $u_2(t)$ تعبيره: $u_2(t) = U_0 + s(t)$ ، حيث

$s(t) = S_m \cos(2\pi f_s \cdot t)$ هو التوتر المضمّن و U_0 المركبة المستمرة لهذا التوتر.

نحصل عند المخرج S للدائرة المتكاملة X على توتر $u_s(t)$ مضمّن الوسع.

نعين على راسم التذبذب التوتر $u_1(t)$ على المدخل A والتوتر $u_2(t)$ على المدخل B (الشكل 6).

معطيات: الحساسية الرأسية: $1V / div$

الحساسية الأفقية: $2ms / div$

(1) عرف تضمين الوسع. **0,25**

(2) حدد مبيانيا:

(2.1) التردد f_p و f_s . **0,5**

(2.2) قيمة كل من S_m و U_0 . **0,5**

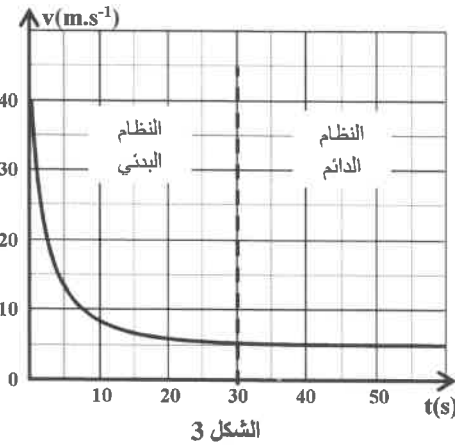
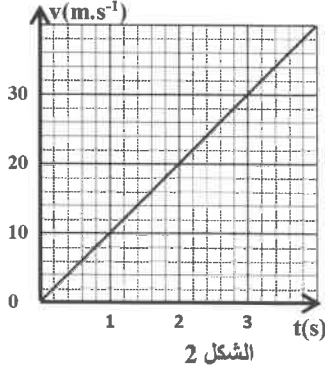
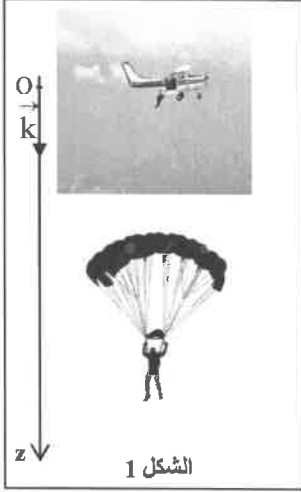
(3) هل التضمين الذي سينجز في هذه الحالة سيكون جيدا؟ علل جوابك. **0,5**

تمرين 5 (2,75 نقط)

تسمح مظلة الهبوط، بعد فتحها، بكبح حركة مظلي خلال سقوطه الراسي في الهواء.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة نموذج مبسط لحركة مظلي. يسقط هذا الأخير، بدون سرعة بدئية، من مروحية متوقفة على علو h بالنسبة لسطح الأرض.

ندرس حركة مركز القصور G للمجموعة (S) ، المكونة من المظلي ولوازمه، في المعلم (O, k) المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا (الشكل 1).



نعتبر أن مسار حركة G رأسية وأن تسارع الثقالة يبقى ثابتا.

المعطيات : - كتلة المجموعة (S) : $m = 100 \text{ kg}$ ؛

- تسارع الثقالة : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ؛

- العلو h : $h = 660 \text{ m}$.

تتم حركة المجموعة على مرحلتين.

(1) المرحلة 1: المظلة مغلقة

يتم السقوط من المروحية بدون سرعة بدئية عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ ،

مع الإبقاء على المظلة مغلقة خلال هذه المرحلة. نمذج، خلال هذه المرحلة، تطور

سرعة مركز القصور G للمجموعة (S) بمنحنى الشكل 2.

(1.1) ما هي طبيعة حركة G ؟ علل جوابك.

0,5

(1.2) هل يمكن اعتبار حركة المظلي خلال هذه المرحلة سقوطا حرا؟ علل

0,5

جوابك.

(2) المرحلة 2: المظلة مفتوحة

يفتح المظلي مظلة الهبوط بعد انقضاء مدة زمنية $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$ منذ بداية السقوط.

نختار لحظة فتح المظلة أصلا جديدا للتواريخ في المرحلة 2.

تخضع المجموعة (S) ، خلال هذه المرحلة، بالإضافة لوزنها إلى قوى الاحتكاك

مع الهواء التي نمذجها بقوة تماس $\vec{F} = -\alpha \cdot v^2 \cdot \vec{k}$ حيث v سرعة مركز

القصور G و α ثابتة موجبة.

نمذج، خلال هذه المرحلة، تطور سرعة G بمنحنى الشكل 3.

(2.1) بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v تكتب على

0,5

$$\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} \cdot v^2 = g$$

(2.2) أوجد تعبير السرعة الحدية V_ℓ للحركة بدلالة m و g و α .

0,25

(2.3) حدد مبيانيا السرعة الحدية V_ℓ .

0,25

(2.4) استنتج قيمة α .

0,25

(3) علما أن المدة الزمنية الكلية لحركة G ، منذ بداية السقوط حتى

0,5

الوصول إلى سطح الأرض هي $\Delta t = 70 \text{ s}$ ، حدد المسافة d

المقطوعة من طرف G خلال النظام البدني للمرحلة 2.

| | | | | |
|--------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| الصفحة | 1 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - | الجمهورية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني وتنظيم المعارف والمهنة والمركز الوطني للتقويم والامتحانات | |
| 4 | SSSSSSSSSSSSSSSSSSSS | | | NR 28 |
| *1 | | | | |
| 3h | مدة الإنجاز | الفيزياء والكيمياء | المادة | |
| 7 | المعامل | شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية | الشعبة أو المسلك | |

| تمرين 1 (7 نقط) | | | | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التقطيع | مرجع السؤال في الإطار المرجعي | |
| الجزء 1 | جدول التقدم | 0,5 | - استغلال منحنيات تطور كمية المادة لنوع كيميائي أو تركيزه أو تقدم التفاعل أو موصليته أو موصلته أو ضغط غاز أو حجمه. | |
| | $x_f = 10^{-3} \text{ mol}$ | 0,25 | - إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله. | |
| | تعريف $t_{1/2}$ | 0,25 | - معرفة تعبير السرعة الحجمية للتفاعل. | |
| | الطريقة | 0,25 | - تفسير، كيفياً، تغير سرعة التفاعل بواسطة إحدى منحنيات التطور. | |
| | $t_{1/2} = 4 \text{ min}$ | 0,25 | - تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانياً. | |
| (2.3) | الطريقة | 0,5 | - تحديد زمن نصف التفاعل مبيانياً أو باستثمار نتائج تجريبية. | |
| (2.4) | $v_1 \approx 0,8 \text{ mol.m}^{-3} . \text{min}^{-1}$ | 0,25 | | |
| الجزء 2 | (1.1) | $\text{AH}_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)} \rightarrow \text{A}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ | 0,5 | - كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد). |
| | (1.2) | $\text{pH}_E = 8,8 ; V_{bE} = 20 \text{ mL}$ | 2x0,25 | - استغلال منحنى أو نتائج المعايرة. |
| | (1.3) | $C_a = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_a}$ | 0,25 | - معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض - قاعدة واستغلاله. |
| | (2.1) | $C_a = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ | 0,25 | - كتابة المعادلة الممنجة للتحويل حمض-قاعدة وتعرف المزدوجتين المتخلفتين في التفاعل. |
| | (2.2) | $\text{AH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{A}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ | 0,5 | - تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديد انطلاقا من معطيات تجريبية. |
| | (2.3) | الطريقة | 0,5 | - حساب قيمة خارج التفاعل Q_r لمجموعة كيميائية في حالة معينة. |
| | (2.4) | $Q_{r,eq} = \frac{C_a \cdot \tau^2}{1 - \tau}$ | 0,5 | - كتابة تعبير ثابتة الحمضية K_A الموافقة لمعادلة تفاعل حمض مع الماء واستغلاله. |
| | (3) | التحقق من قيمة $Q_{r,eq}$ | 0,25 | - معرفة $\text{pK}_A = -\log K_A$. |
| | (2.4) | $\text{pK}_A = 4,75$ | 0,25 | - تعيين النوع المهيمن، انطلاقا من معرفة pH المحلول المائي و pK_A المزدوجة قاعدة/حمض. |
| | (3) | الحمض هو: CH_3COOH | 0,25 | |
| | $\text{pH} = \text{pK}_A + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$; $\text{pH} = 4,4$ | 0,5 | | |
| | $V_{bt} = 6 \text{ mL}$ | 0,25 | | |

| | | | |
|--------|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 2 | NR 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021-عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء-شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 4 | | | |

| تمرين 2 (3 نقط) | | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التقييم | موضع السؤال في الإطار المرجعي |
| (1) | (ج) | 0,25 | |
| (2.1) | $v_j = \frac{c}{\lambda_{0j}}$ $v_j = 5,09.10^{14} \text{ Hz}$ | 0,25 0,25 | - تعريف الضوء الأحادي اللون والضوء متعدد الألوان. - معرفة حدود أطوال الموجات في الفراغ اللطيف المرئي والألوان المطابقة لها. |
| (2.2) | $v_r = 1,85.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $v_r = \lambda_r \cdot \nu_r$ $v_j = 1,81.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $v_j = \lambda_j \cdot \nu_j$ | 0,25 0,25 | - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = c/\nu$. |
| (2.3) | الموشور وسط مبدد | 0,25 | - معرفة العلاقة $n = c/\nu$. |
| (3.1) | الطريقة $L = \frac{2\lambda D}{a}$ | 0,25 | - تحديد معامل وسط شفاف بالنسبة لتردد معين. |
| (3.2) | الطريقة | 0,25 | - استثمار وثيقة أو شكل للحيود في حالة موجة ضوئية. |
| (3.3) | $d = \frac{2\lambda D_1}{L_1}$ $d = 0,08 \text{ mm}$ | 0,5 0,25 0,25 | - معرفة واستغلال العلاقة $\theta = \lambda/a$ ، ومعرفة وحدة ودلالة θ و λ . - معرفة تأثير بعد الفتحة أو الحاجز على ظاهرة الحيود. |

| تمرين 3 (2,5 نقط) | | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التقييم | موضع السؤال في الإطار المرجعي |
| (1) | ${}^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} + {}^4_2\text{He}$ النوية المتولدة : ${}^{234}_{92}\text{U}$ | 0,25 0,25 | |
| (2.1) | $t_{1/2} \approx 88 \text{ ans}$ | 0,5 | - معرفة ملول الرمز ${}^A_Z X$ وإعطاء تركيب النواة التي يمثلها. |
| (2.2) | $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ | 0,5 | - تعريف التفتتات النووية α و β^+ و β^- والانبعاث γ . - كتابة المعادلات النووية بتطبيق قانوني الانحفاظ. |
| (2.3) | $N_0 = \frac{a_0}{\lambda}$ $N_0 \approx 4.10^{20}$ | 0,25 0,25 | - تعريف ثابتة الزمن τ وعمر النصف $t_{1/2}$. - استغلال العلاقات بين λ و τ و $t_{1/2}$. |
| (3) | الطريقة $t_{\max} = 45,26 \text{ ans}$ | 0,25 0,25 | - معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي واستثمار المنحنى الذي يوافق. |

| | | |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | NR 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة |
| 3 | | - مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 4 | | |

| تمرين 4 (4,75 نقط) | | | |
|--------------------|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التقييم | موضع السؤال في الإطار المرجعي |
| - I | (1) الطريقة | 0,5 | - معرفة واستغلال العلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ بالنسبة لمكثف في الاصطلاح مستقبل. - معرفة واستغلال العلاقة $q = C.u$. - معرفة سعة مكثف، ووحدها F والوحدات الجزئية (μF) و (nF) و (pF). - تحديد سعة مكثف مبيانيا وحسابيا. |
| | (2) الطريقة | 0,5 | - معرفة سعة المكثف المكافئ للتركيب على التوالي والتركيب على التوازي والفائدة من كل تركيب. - إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر. |
| - II | (1) نظام دوري | 0,25 | - معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب: الدوري وشبه الدوري واللا دوري. - تعرف وتمثيل منحنيات تغير التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة للأنظمة الثلاثة واستغلالها. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو لشحنته q(t) في حالة الخمود المهمل والتحقق من حلها. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص. |
| | (2) الطريقة | 0,25 | |
| | (3) الطريقة | 0,25 | |
| | (4) الطريقة | 0,25 | |
| | (5) الطريقة | 0,25 | |
| | (5) الطريقة | 0,25 | |
| - III | (1) التعريف | 0,25 | - معرفة أن تضمين الوسع هو جعل الوسع المضمّن عبارة عن دالة تآلفية للتوتر المضمّن (tension modulante). |
| | (2.1) | 2x0,25 | - معرفة شروط تفادي ظاهرة فوق التضمين (surmodulation). |
| | (2.2) | 2x0,25 | - تعرف مراحل تضمين الوسع. |
| | (3) | 0,25 | - استغلال المنحنيات المحصلة تجريبيا. |
| | (3) | 0,25 | - تعرف مكونات دارة كهربائية لتضمين الوسع انطلاقا من تبيانها. - معرفة شروط الحصول على تضمين الوسع |

| | | | |
|--------|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الصفحة | 4 | NR 28 | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021-عناصر الإجابة - مادة: الفيزياء والكيمياء-شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية |
| 4 | | | |

| تمرين 5 (2,75 نقط) | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التقطيع | موضع السؤال في الإطار المرجعي |
| (1.1) | حركة مستقيمة متسارعة (أو متغيرة) بانتظام التعليل | 0,25 0,25 | - تعريف السقوط الراسي الحر. → → - استغلال الجداء $a \cdot v$ لتحديد نوع الحركة (متباطئة - متسارعة). - تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز |
| (1.2) | سقوط حر التعليل | 0,25 0,25 | قصور جسم صلب في سقوط رأسي حر وإيجاد حلها. - استغلال مخطط السرعة $v_G(t)$. |
| (2.1) | الطريقة | 0,5 | - تطبيق القانون الثاني لنيوتن للتوصل إلى المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي باحتكاك. - معرفة واستغلال النموذجين التاليين لقوة الاحتكاك في الموائع: |
| (2.2) | $v_\ell = \sqrt{\frac{m \cdot g}{\alpha}}$ | 0,25 | → → → → → → - استغلال المنحنى $v_G = f(t)$ لتحديد: ◀ السرعة الحدية v_ℓ ؛ ◀ الزمن المميز τ ؛ ◀ النظام البيئي والنظام الدائم. - معرفة المرجع الغاليلي. |
| (2.3) | $v_\ell = 5 \text{ ms}^{-1}$ | 0,25 | |
| (2.4) | $\alpha = 40 \text{ (SI)}$ | 0,25 | |
| (3) | الطريقة $d = 400 \text{ m}$ | 0,25 0,25 | |

./