مجموعة مدارس الزغاري الخاصة

# امتحان تجريبي

## الأسدس الأول

## الموضوع

ذ: ع. شاندي

| | | |
|---|---|---|
| 2018/12/24 | | |
| صفحة: 1/6 | | |
| المادة | الفيزياء والكيمياء | مدة الإنجاز: 3 س |
| الشعبة والمسلك | شعبة العلوم التجريبية- مسلك العلوم الفيزيائية | المعامل: 7 |

**يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة**

**تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية**

**يتضمن الموضوع أربعة تمارين**

**تمرين الكيمياء (7نقط):**

- ✓ **التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك والبوتانول (2.5نقطة)**
- ✓ **تفاعل حمض الإيثانويك والماء (2نقط)**
- ✓ **تفاعل حمض الإيثانويك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم (2.5نقطة)**

**الفيزياء (13 نقطة):**

- ✓ **تمرين1: انتشار موجة فوق صوتية في الهواء (1.25نقطة)**
- ✓ **تمرين2: النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت-60 (4.75 نقطة)**
- ✓ **-تمرين3: دراسة ثنائي القطب RC (7 نقط)**

ABDELATIF CHANDI

## الكيمياء (7نقط)
## الأجزاء الثلاثة مستقلة

**يستخدم حمض الإيثانويك في صناعة الأغذية وفي تعليب اللحوم والأسماك، وفي تصنيع الكثير من المواد العطرية والمذيبات، وفي دباغة الجلود وصناعة النسيج، ويحمل الرمز E260.**
**يهدف التمرين في جزئه الأول إلى دراسة التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك والبوتانول، وفي جزئه الثاني إلى دراسة تفاعله مع الماء، ثم في جزئه الثالث إلى دراسة تفاعله مع هيدروكسيد الصوديوم.**

معطيات:
- ✓ الكتلة المولية لحمض الإيثانويك: $M = 60g.mol^{-1}$ ؛
- ✓ ثابتة الحمضية للمزدوجة $CH_3COOH / CH_3COO^-$ : $K_A = 1,6.10^{-5}$.

### الجزء الأول: التتبع الزمني لتفاعل حمض الإيثانويك مع البوتانول (2.5نقطة)

ننجز خليطا تفاعليا، حجمه $V = 15mL$ ، متساوي المولات لحمض الإيثانويك الخالص $C_2H_4O_{2(\ell)}$ والبوتانول الخالص $C_4H_{10}O_{(\ell)}$ عند درجة الحرارة $80°C$ ، حيث كميتا المادة البدئية من المتفاعلين متساويتان $n_i = 0,1mol$. ينتج عن التفاعل الحاصل إيثانوات البوتيل الخالص $C_6H_{12}O_{2(\ell)}$ والماء $H_2O_{(\ell)}$.

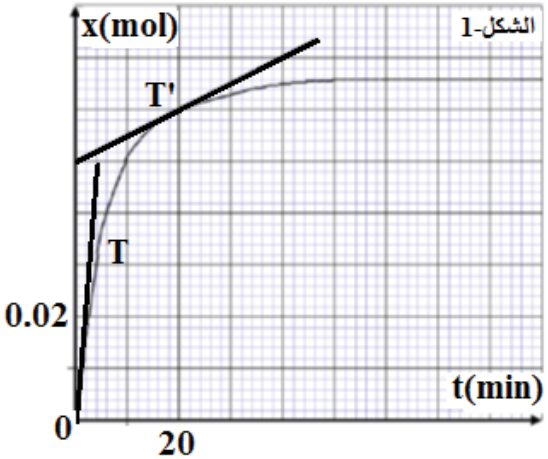
1- أنقل ثم أتمم الجدول الوصفي أسفله للتفاعل: **(0.25ن)**

| معادلة التفاعل | | $C_2H_4O_{2(\ell)} + C_4H_{10}O_{(\ell)} \rightleftharpoons C_6H_{12}O_{2(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| حالة المجموعة | التقدم $x(mol)$ | كميات المادة ب $(mol)$ | | | |
| الحالة البدئية | 0 | $n_i$ | $n_i$ | 0 | 0 |
| خلال التطور | $x$ | | | | |
| الحالة النهائية | $x_f$ | | | | |

2- يمثل منحنى الشكل-1 تطور التقدم $x$ لهذا التفاعل بدلالة الزمن $x = f(t)$.

2.1- أوجد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ؛ **(0.5ن)**

2.2- يمثل المستقيمان T و T' مماسي المنحنى $x = f(t)$ بالتتابع عند اللحظة $t = 0$ وعند اللحظة $t = 20min$.
حدد قيمة السرعة الحجمية $v$ للتفاعل عند $t = 0$ ثم قيمة سرعته الحجمية $v'$ عند $t = 20min$ ؛ **(0.75ن)**



الشكل-1

2.3- كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن؟
ما العامل الحركي المسؤول عن هذا التطور؟ **(0.25ن)**

2.4- أحسب قيمة ثابتة التوازن K للتفاعل؛ **(0.75ن)**

ABDELATIF CHANDI

## الجزء الثاني: تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء (2نقط)

نحضر حجما $V_1 = 100\,mL$ لمحلول مائي لحمض الإيثانويك $CH_3COOH$ تركيزه البدئي $C_1 = 10^{-1} mol.L^{-1}$ أعطى قياس $pH$ هذا المحلول، عند $25°C$ ،النتيجة $pH = 2,9$ .

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك والماء؛ **(0.5ن)**

2- بالاستعانة بالجدول الوصفي لهذا التفاعل:

**2.1-** أوجد تعبير التقدم عند التوازن $x_{éq}$ بدلالة $pH$ و $V_1$ . أحسب قيمته؛ **(0.5ن)**

2.2- بين أن تعبير خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ يكتب على الشكل التالي: $Q_{r,éq} = \dfrac{x_{éq}^2}{V_1.(C_1.V_1 - x_{éq})}$ ،

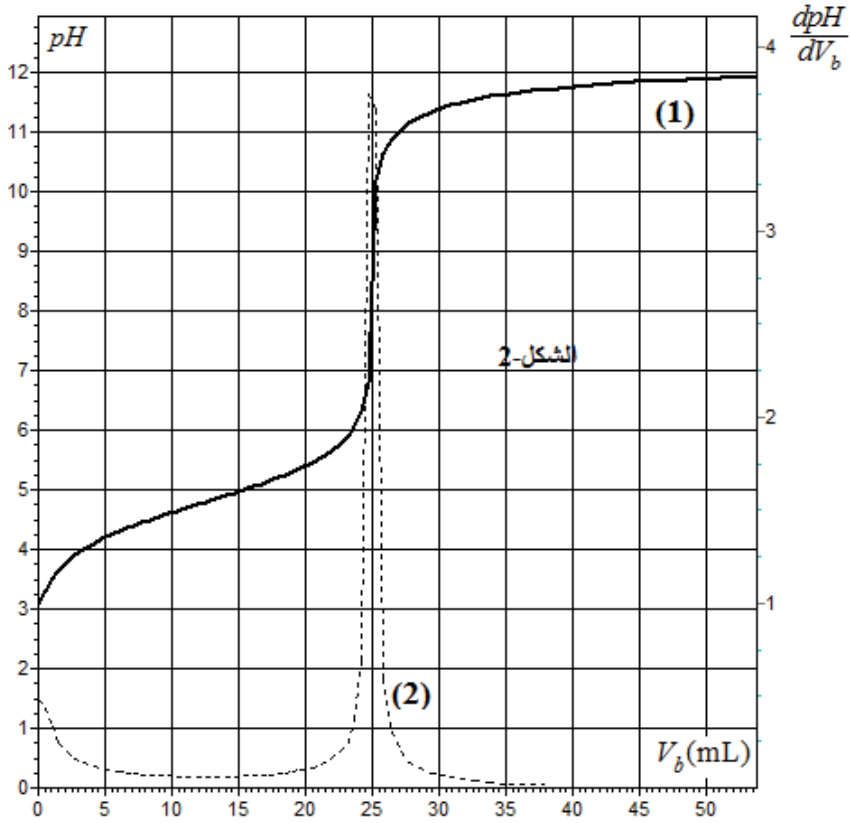
أحسب قيمته؛ **(0.75ن)**

3- استنتج قيمة المقدار $pK_A$ للمزدوجة $CH_3COOH / CH_3COO^-$ . **(0.25ن)**

## الجزء الثالث: دراسة تفاعل حمض الإيثانويك و محلول هيدروكسيد الصوديوم (2.5نقطة)

نحضر حجما $V' = 100mL$ من محلول مائي $S_1$ لحمض الإيثانويك $CH_3COOH$ ، تركيزه المولي $C_a$ ، بإذابة كتلة $m$ من الحمض في الماء المقطر.

نأخذ حجما $V_a = 10mL$ من المحلول $S_1$ ونعايره، بتتبع قياس $pH$ ، بواسطة محلول مائي $S_2$ لهيدروكسيد الصوديوم $(Na_{aq}^+ + HO_{aq}^-)$ تركيزه المولي $C_b = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$ . باستعمال وجيهة لمسك المعطيات وعدة معلوماتية ملائمة نحصل على المنحنى (1) الذي يمثل $pH = f(V_b)$ والمنحنى (2) الذي يمثل $\dfrac{dpH}{dV_b} = g(V_b)$ (الشكل-2)، حيث $V_b$ حجم المحلول $S_2$ المضاف.



الشكل-2

ABDELATIF CHANDI

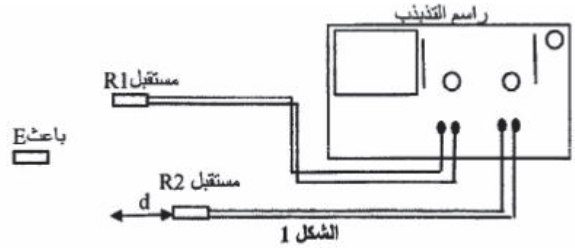
1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء هذه المعايرة؛ **(0.25)**
2- أوجد قيمة التركيز المولي $C_a$ للمحلول المائي $S_1$ لحمض الإيثانويك، واستنتج قيمة الكتلة $m$ اللازمة لتحضير المحلول $S_1$ ؛ **(0.75ن)**
3- حدد قيمة النسبة $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ عند إضافة الحجم $V_b = 15mL$ من المحلول $S_2$. **(1ن)**

## الفيزياء(13 نقطة)

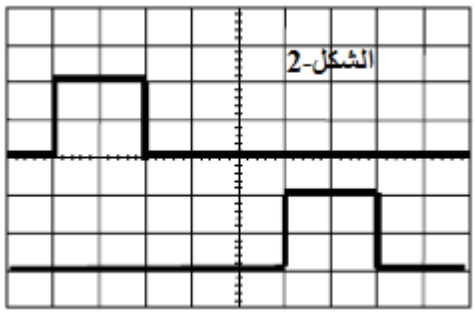
### تمرين1: انتشار الموجة فوق الصوتية (1.25نقطة)

**يتضمن التمرين ثلاثة أسئلة، حيث تم عرض أربعة اقتراحات لكل سؤال. انقل على ورقة التحرير الاقتراح الصحيح بالنسبة لكل سؤال دون أي تعليل.**

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل-1 من باعث $E$ لدفعات من موجة فوق صوتية، ومستقبلين $R_1$ و $R_2$ تفصلهما مسافة $d$ ، ومرتبطين إلى راسم التذبذب. نسجل أن أحد المنحنيين المحصلين في الرسم التذبذبي للشكل-2 متأخر عن الآخر.



الشكل 1




معطيات:
سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في الهواء: $v = 340m.s^{-1}$ ؛
الحساسية الأفقية لراسم التذبذب: $0,2ms/div$.

1- **(0.25ن)**
- مجال طول الموجة للموجات فوق الصوتية هو: $400nm \le \lambda \le 800nm$ ؛
- الموجات فوق الصوتية موجات كهرمغناطيسية؛
- تتعلق سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية بطبيعة وسط الانتشار؛
- خلال انتشارها في وسط ما، تنقل الموجة فوق الصوتية المادة المكونة لهذا الوسط.

2- التأخر الزمني $\tau$ المسجل بين $R_1$ و $R_2$ هو: **(0.5ن)**
أ- $\tau = 1,4ms$ ؛ ب- $\tau = 1ms$ ؛ ج- $\tau = 0,6ms$ ؛ د- $\tau = 0,2ms$.

3- المسافة $d$ التي تفصل المستقبلين $R_1$ و $R_2$ هي: **(0.5ن)**
أ- $d = 47,6cm$ ؛ ب- $d = 34cm$ ؛ ج- $d = 20,4cm$ ؛ د- $d = 6,8cm$.

ABDELATIF CHANDI

## تمرين2: النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت-60 (4.75نقطة)

**الكوبالت-60 $^{60}_{27}Co$ إشعاعي النشاط، ينتج عن تفتته نويدة النيكل في حالة إثارة $^{60}_{28}Ni^{*}$ ودقيقة $^{A}_{Z}P$ . يلعب دوراً هاماً في الطب النووي. فهو يستخدم في العلاج الإشعاعي للسرطان، وكذلك في الجراحة الإشعاعية للأورام الدماغية.**

معطيات:

كتلة البروتون: $m_p = 1,00728u$ ؛ كتلة النوترون: $m_n = 1,00866u$ ؛ $m(^{60}_{27}Co) = 59,91901u$ ؛

$m(^{60}_{28}Ni) = 59,91544u$ ؛ $1u = 931,5MeV.c^{-2}$ ؛ عمر النصف للكوبالت-60: $t_{½} = 5,2années$ .

1- حدد عدد البروتونات وعدد النوترونات لنويدة الكوبالت-60؛ **(0.5ن)**

2- أحسب بالوحدة $MeV$ ، طاقة الربط لنوية في نويدة الكوبالت-60 ثم في نويدة $^{60}_{28}Ni$ ؛ ماذا تستنتج؟ **(1.25ن)**

3- حدد طبيعة الدقيقة $^{A}_{Z}P$ ، ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟ **(0.75ن)**

4- يصاحب هذا التفتت انبعاث إشعاع كهرمغناطيسي. ما مصدر هذا الإشعاع؟ **(0.5)**

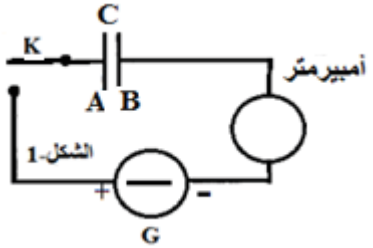
5- إذا علمت أن طاقة الإشعاع المنبعث هي $E = 2,50MeV$ ، أوجد، بالوحدة $u$، كتلة النويدة المثارة $^{60}_{28}Ni^{*}$ ؛ **(1ن)**

6- النشاط البدئي لعينة الكوبالت-60 المستعملة خلال إحدى حصص العلاج هو $a_0 = 5.10^{-3}Bq$ . أوجد المدة الزمنية اللازمة لكي يصبح نشاط هذه العينة هو: $a = \frac{a_0}{10}$ . **(0.75ن)**

## تمرين3: دراسة دارة RC (7نقط)

**تدخل المكثفات والموصلات الأومية في تركيب عدد من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المختلفة. تستعمل المكثفات لتخزين الطاقة الكهربائية بهدف استرجاعها قصد توظيفها في دارات هذه الأجهزة.**

**يهدف هذا التمرين إلى تعيين سعة مكثف، ثم دراسة التطور الزمني لكل من التوتر بين لبوسيه وشدة التيار الكهربائي خلال شحنه بواسطة مولد مؤمثل للتوتر الكهربائي.**



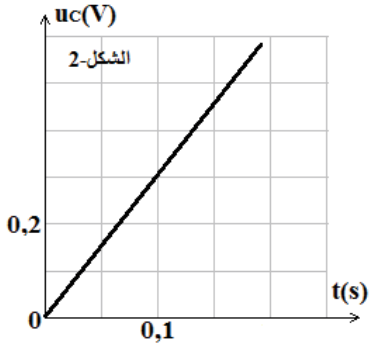

### الجزءان مستقلان

### الجزء الأول: تعيين سعة مكثف

يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل-1 من G مولد مؤمثل، يزود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة، ومكثف سعته $C$ وقاطع تيار K وجهاز أمبيرمتر.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار K فيشير الأمبيرمتر إلى الشدة $I = 30mA$ .

ABDELATIF CHANDI




خلال شحن المكثف نسجل تغيرات التوتر $u_C$ بين لبوسي المكثف بدلالة الزمن.
نحصل على المنحنى الممثل في الشكل-2.

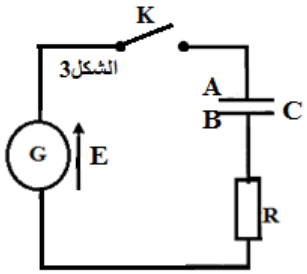
1- حدد لبوس المكثف المشحون موجبا؛ **(0.5ن)**

2- بين أن تعبير التوتر $u_C$ بين لبوسي المكثف يكتب على الشكل: $u_C = \frac{I.t}{C}$ ؛ **(0.5ن)**

3- بالاستعانة بمبيان الشكل-2، تحقق أن قيمة سعة المكثف هي $C = 10mF$ ؛ **(1ن)**

## الجزء الثاني: شحن المكثف

نفرغ المكثف السابق كليا، ثم نركبه في الدارة الممثلة في الشكل3 مع مولد مؤمثلG للتوتر الكهربائي قوته الكهرمحركة E، وموصل أومي مقاومته $R$ ، وقاطع التيار K. عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ $(t = 0)$ نغلق قاطع التيار K ،فيشحن المكثف.




1- أنقل على ورقة التحرير تبيانة التركيب التجريبي ومثل عليها في الاصطلاح مستقبل التوتر $u_C$ والتوتر $u_R$ ؛ **(0.5ن)**

2- أوجد تعبير المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C$ ؛ **(0.75ن)**

3- يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $u_C(t) = A.(1 - e^{-\alpha.t})$ .
حدد تعبير كل من الثابتتين $A$ و $\alpha$ ؛ **(0.75ن)**

4- يمثل منحنيا الشكل-4 التطور الزمني لكل من التوترين $u_C(t)$ و $u_R(t)$ ؛ والمستقيم T مماس المنحنى $u_C(t)$ عند اللحظة $t = 0$.

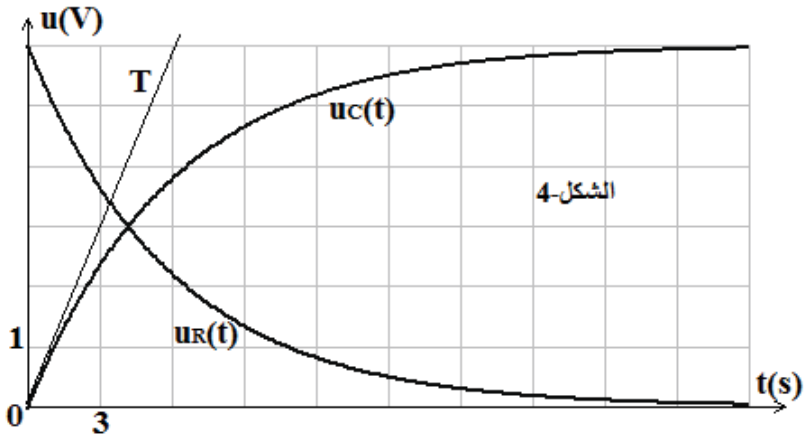
4.1- بين أن تعبير التوتر $u_R(t)$ يكتب على الشكل التالي: $u_R(t) = E.e^{\frac{-t}{\tau}}$ ؛ **(0.5ن)**

4.2- باستعمال معادلة الأبعاد، بين أن الثابتة $\tau$ مقدار زمني؛ **(0.5ن)**

4.3- أوجد قيمة المقاومة $R$ ؛ **(0.75ن)**

4.4- ما قيمة شدة التيار الكهربائي عند اللحظة $t = \tau$ ؟ **(0.75ن)**

5- أحسب القيمة القصوى $E_{e\max}$ للطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف. **(0.5ن)**




ABDELATIF CHANDI

مجموعة مدارس الزغاري الخاصة

# امتحان تجريبي
## الأسدس الأول
## عناصر الإجابة

ذ: ع. شاندي

2018/12/24

صفحة: 1/4

| | | |
|---|---|---|
| المادة | الفيزياء والكيمياء | مدة الإنجاز: 3 س |
| الشعبة والمسلك | شعبة العلوم التجريبية- مسلك العلوم الفيزيائية | المعامل: 7 |

ABDELATIF CHANDI

| الكيمياء (7نقط) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
| الجزء الأول | 1 | إتمام الجدول الوصفي | 0.25ن | إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله. |
| | -2.1 | الطريقة<br>$t_{\frac{1}{2}} = 6\,\text{min}$ | 0.25ن<br>0.25ن | تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية. |
| | -2.2 | الطريقة<br>$v = 1,33 mol.L^{-1}.\text{min}^{-1}$ ؛ $v' = 0,03 mol.L^{-1}.\text{min}^{-1}$ | 0.25ن<br>0.25ن<br>0.25ن | معرفة تعبير السرعة الحجمية للتفاعل وتحديد قيمتها مبيانيا. |
| | -2.3 | تطور السرعة والعامل الحركي | 0.25ن | معرفة تأثير التركيز على سرعة التفاعل. |
| | -2.4 | التعبير: $K = \frac{x_f^2}{(n_i - x_f)^2}$<br>القيمة: $K \simeq 3,8$ | 0.5ن<br>0.25ن | معرفة أن $Q_{r\,éq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن $K$ الموافقة لمعادلة التفاعل. |
| الجزء الثاني | -1 | معادلة التفاعل | 0.5ن | كتابة المعادلة المنمذجة للتحول حمض ـ قاعدة |
| | -2.1 | التعبير: $x_{éq} = 10^{-pH}.V$<br>القيمة: $x_{éq} = 1,26.10^{-4}\,mol$ | 0.25ن<br>0.25ن | حساب التقدم النهائي لتفاعل حمض مع الماء انطلاقا من معرفة pH محلول هذا الحمض |
| | -2.2 | التعبير: $Q_{r,éq} = \frac{x_{éq}^2}{V_1.(C_1.V_1 - x_{éq})}$<br>القيمة: $Q_{r,éq} = 1,6.10^{-5}$ | 0.5ن<br>0.25ن | معرفة أن $Q_{r\,éq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز |

| | | |
|---|---|---|
| صفحة: 2/4 | عناصر الإجابة | |
| مدة الإنجاز: 3 س | الـــفـــيـــزيـــاء والـــكـــيـــمـــيـــاء | المادة |
| المعامل: 7 | شعبة العلوم التجريبية- مسلك العلوم الفيزيائية | الشعبة والمسلك |

## الـــكـــمـــيـــاء (7نقط)

| | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
|---|---|---|---|---|
| الجزء الثالث | -1 | معادلة التفاعل | 0.25ن | كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد). |
| | -2 | قيمة التركيز المولي<br>التعبير: $C_a = \frac{C_b.V_{bE}}{V_a}$<br>القيمة: $C_a = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$<br>استنتاج الكتلة<br>التعبير: $m = C_a.M.V$<br>القيمة: $m = 0,3$ | 0.5ن<br>0.25ن<br>0.25ن<br>0.25ن | معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض ـ قاعدة واستغلاله. |
| | -3 | التعبير: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{pH-pK_A}$<br>القيمة: مبيانيا نجد $pH = 5$ بالنسبة ل<br>$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \simeq 1,6$ ؛ $V_b = 15mL$ | 0.75ن<br>0.25ن | استغلال منحنى أو نتائج المعايرة. |

## الـــفـــيـــزيـــاء

### تـــمـــريـــن1 (1.25نقطة)

| | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
|---|---|---|---|---|
| | -1 | الاقتراح الثالث | 0.25ن | تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. |
| | -2 | الاقتراح الثاني | 0.5ن | استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد التأخر الزمني |
| | -3 | الاقتراح الثاني | 0.5ن | استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار |

ABDELATIF CHAND

| | | |
|---|---|---|
| صفحة: 3/4 | عناصر الإجابة | |
| مدة الإنجاز: 3 س | الـفـيـزيـاء والـكـيـمـيـاء | المادة |
| المعامل: 7 | شعبة العلوم التجريبية- مسلك العلوم الفيزيائية | الشعبة والمسلك |

| تـمـريـن2 (4.75نقطة) | | | |
|---|---|---|---|
| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
| -1 | عدد البروتونات: $Z=27$<br>عدد النوترونات: $N=33$ | 0.25ن<br>0.25ن | معرفة مدلول الرمز ${}^{A}_{Z}X$ وإعطاء تركيب النواة التي يمثلها |
| -2 | التعبير: $\mathscr{E}_2=\frac{E_{\ell_2}}{A_2}$ ؛ $\mathscr{E}_1=\frac{E_{\ell_1}}{A_1}$<br>القيمة: $\mathscr{E}_1=8,75MeV$ ؛ $\mathscr{E}_2=8,78MeV$<br>استنتاج | x(0.25ن)<br>2<br>x(0.25ن)<br>2<br>0.25ن | تعريف وحساب طاقة الربط بالنسبة لنوية واستغلالها |
| -3 | طبيعة الدقيقة+ الطريقة؛<br>نوع النشاط الإشعاعي | 0.5ن<br>0.25ن | التعرُف على طراز التفتت النووي انطلاقا من معادلة نووية |
| -4 | مصدر الإشعاع$\gamma$ | 0.5ن | تعريف التفتتات النووية $\alpha$ و$\beta^+$ و $\beta^-$ والانبعاث $\gamma$ |
| -5 | الطريقة؛<br>القيمة: $m({}^{60}_{28}Ni^*)=59,91812u$ | 0.75ن<br>0.25ن | استعمال مختلف وحدات الكتلة والطاقة والعلاقة بين هذه الوحدات |
| -6 | التعبير: $t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.\mathrm{Ln}\left(\frac{a_0}{a}\right)$ ؛<br>القيمة: $t=17,3années$ | 0.5ن<br>0.25ن | معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي |

| تـمـريـن3 (7 نقط) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
| الجزء الأول | -1 | اللبوس المشحون موجبا | 0.5ن | تحديد شحنتي لبوسي مكثف |
| | -2 | إثبات العلاقة: $u_C=\frac{I.t}{C}$ | 0.5ن | معرفة واستغلال العلاقة $q=C.u$ . |
| | -3 | التأكد من قيمة $C$ :<br>التعبير: $C=\frac{I}{k}$ ؛ مع المعامل $k=\frac{\Delta u_C}{\Delta t}$<br>الموجه للمستقيم؛ $k=3V.s^{-1}$ | 1ن | تحديد سعة مكثف مبيانيا وحسابيا |

ABDELATIF CHADLI

| | | |
|---|---|---|
| صفحة: 4/4 | عناصر الإجابة | |
| مدة الإنجاز: 3 س | الـفـيـزيـاء والـكـيـمـيـاء | المادة |
| المعامل: 7 | شعبة العلوم التجريبية- مسلك العلوم الفيزيائية | الشعبة والمسلك |

**تـمـريـن3 (7 نقط)**

| السؤال | عناصر الإجابة | سلم التنقيط | مرجع السؤال في الإطار المرجعي |
|---|---|---|---|
| -1 | تمثيل التوترين حسب الاصطلاح مستقبل | 0.5ن | تمثيل التوترين $u_R$ و $u_c$ في الاصطلاح مستقبل |
| -2 | تعبير المعادلة التفاضلية: $R.C.\frac{du_C}{dt}+u_C=E$ | 0.75ن | إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر |
| -3 | تعبير الثابتين: $A=E$ و $\alpha=\frac{1}{R.C}$ | 0.75ن | |
| -4.1 | إثبات تعبير $u_R(t)$: $u_R(t)=E.e^{\frac{-t}{\tau}}$؛ مع: $\tau=R.C$ | 0.5ن | تحديد تعبير التوتر $u_c(t)$ (الاستجابة) بين مربطي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تعبير شدة التيار المار في الدارة |
| -4.2 | إبراز البعد الزمني ل $\tau$ | 0.5ن | استعمال معادلة الأبعاد |
| -4.3 | التعبير: $R=\frac{\tau}{C}$ ؛ القيمة: مبيانيا $\tau=6s$ و $R=600\Omega$ | 0.25ن<br>2x(0.25ن) | معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن |
| -4.4 | التعبير: $i(\tau)=\frac{u_R(\tau)}{R}$؛ القيمة: مبيانيا $u_R(\tau)=2,2\,V$ و $i(\tau)=3,67mA$ | 0.25ن<br>2x(0.25ن) | استغلال وثائق تجريبية لـتعرُّف التوترات الملاحظة |
| -5 | التعبير: $E_{e\max}=\frac{1}{2}C.u_{C\max}^2$؛ القيمة: $E_{e\max}=0,18\,j$ | 0.25ن<br>0.25ن | معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف |

الجزء الثاني

ABDELATIF CHAMI