

موضوع العلوم الفيزيائية لشعبتي رياضيات و تقني رياضي بكالوريا 2011

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: جوان 2011

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعب: رياضيات ، تقني رياضي

المدة: 04 ساعات ونصف

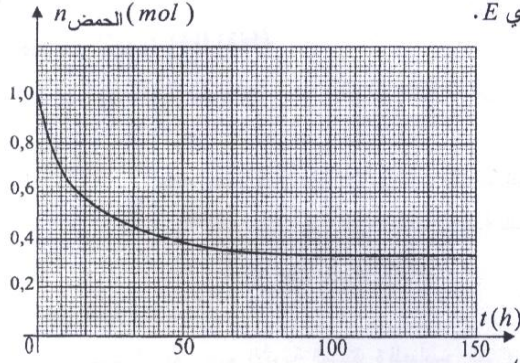
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (03 نقاط)

لغرض متابعة ومراقبة تطور جملة كيميائية مكونة من حمض الإيثانويك والإيثانول، نمزج في اللحظة $t = 0s$ وفي درجة حرارة ثابتة، $1,0 mol$ من حمض الإيثانويك و $1,0 mol$ من الإيثانول. يتطور التحول الكيميائي مباشرة بعد لحظة المزج، ينتج عنه الماء ومركب عضوي E .



الشكل-1

1- أ- ما اسم هذا التحول؟ اذكر خصائصه.

ب- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث.

ج- أعط اسم المركب العضوي E .

2- لمتابعة تطور المزيج التفاعلي نأخذ منه عينة

حجمها V من الحجم الكلي، نبرد العينة المأخوذة آنيا،

ثم نعاير حمض الإيثانويك المتبقي في العينة بمحلول

لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي معلوم.

نكرر العملية في لحظات زمنية محددة، البيان (الشكل-1)

يلخص مختلف النتائج التجريبية المتحصل عليها.

أ- اوجد السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظة $t = 25 h$.

ب- احسب مردود التفاعل عند التوازن.

3- لزيادة مردود التفاعل، هل نقوم بـ:

• زيادة حرارة المزيج التفاعلي ؟

• استخدام مزيج ابتدائي غير متساوي المولات ؟

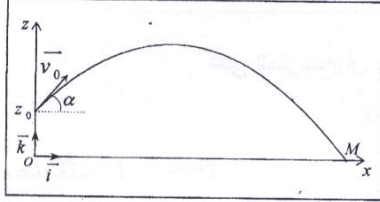
• إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ؟

4- أ- احسب كسر التفاعل، للجملة الكيميائية السابقة، عند التوازن $Q_{r,eq}$ ، ثم استنتج ثابت التوازن K .

ب- عند التوازن نضيف إلى المزيج التفاعلي $0,2 mol$ من حمض الإيثانويك، حدد جهة تطور الجملة. علّل.

التمرين الثاني: (03 نقاط)

في لعبة رمي الكرة، يقذف اللاعب في اللحظة $t = 0 \text{ s}$ الكرة من ارتفاع $oz_0 = h = 2,0 \text{ m}$ ، عن سطح الأرض، بسرعة ابتدائية $v_0 = 13,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ، شعاعها يصنع زاوية $\alpha = (\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{v_0}) = 35^\circ$.
نهمل تأثير الهواء (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس)، ونأخذ $g = 9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



الشكل-2

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القذيفة في المعلم

المبين على (الشكل-2)، استخرج:

أ- المعادلات التفاضلية للحركة.

ب- المعادلات الزمنية للحركة.

2- اكتب معادلة المسار $z = f(x)$.

3- اوجد إحداثيات M نقطة سقوط القذيفة، وما هي سرعتها عندئذ ؟

التمرين الثالث: (03 نقاط)

1- من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

- عدد كبير من النيوكليونات.
- عدد كبير من الإلكترونات بالنسبة للبروتونات.
- عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيوترونات.
- عدد ضئيل من النيوكليونات.

اختر العبارات المناسبة.

2- المخطط المرفق يضم الأنوية المستقرة للعناصر التي رقمها الذري

محصور في المجال: $1 \leq Z \leq 7$. كيف تتوضع هذه الأنوية في

المخطط (N, Z) (الشكل-3) ؟

3- بالنسبة للأنوية التالية: $^{11}_6\text{C}$, $^{14}_6\text{C}$ و ^8_5B , $^{12}_5\text{B}$, $^{14}_5\text{B}$

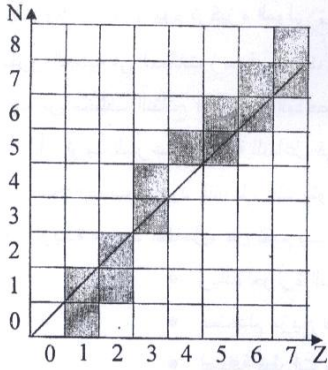
وكذلك $^{12}_7\text{N}$, $^{13}_7\text{N}$, $^{16}_7\text{N}$ وباستخدام المخطط بين:

أ- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β^- .

ب- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β^+ .

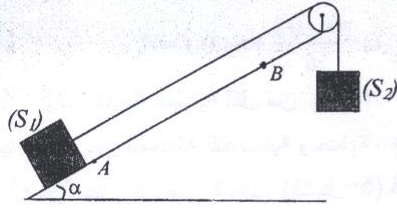
ج- ما الذي يميز كل مجموعة ؟

د- اكتب معادلة تفكك الكربون 14.



الشكل-3

التمرين الرابع: (03,5 نقطة)



يجر جسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ ، بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط يمر على محز بكرة مهمل الكتلة، عربة (S_1) كتلتها $m_1 = 800g$ تتحرك على مستو يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$. في وجود قوى احتكاك f شدتها ثابتة ولا تتعلق بسرعة العربة. في اللحظة $t = 0s$ تتطلق العربة من النقطة A دون سرعة ابتدائية، فتقطع مسافة $AB = x$ ، كما هو موضح في (الشكل-4). نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A .

الشكل-4

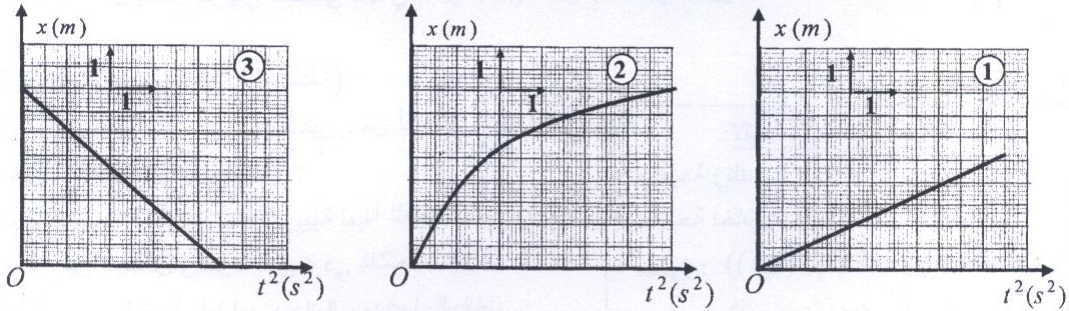
- 1- أعد رسم (الشكل-4)، أحص ومثل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2).
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2).

أ- بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية : $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} g - \frac{f}{m_1 + m_2}$

ب- استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

ج- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

3- من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحني بياني يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1).

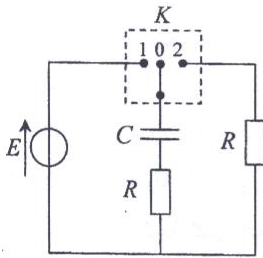


أ- من بين البيانات الثلاثة (1)، (2) و (3) ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة ؟ علل.

ب- احسب من البيان قيمة التسارع a .

ج- استنتج قيمة كل من قوة الاحتكاك f وتوتر الخيط T . علما أن : $g = 9,80 m \cdot s^{-2}$

التمرين الخامس: (04 نقاط)



الشكل-5

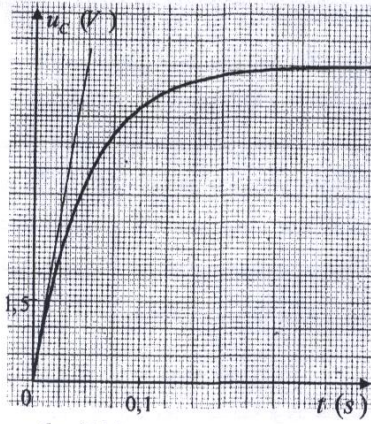
نحقق الدارة (الشكل-5)، والتي تتكون من مولد لتوتر ثابت $E = 9,0V$ ، ومكثفة سعته $C = 250 \mu F$ وناقلين أوميين متماثلين مقاومة كل منهما $R = 200 \Omega$ ، وبإدالة K .

أولاً: نضع البادلة على الوضع 1.

1- أ- أعد رسم الدارة (الشكل-5) مبينا عليها جهة انتقال حاملات الشحنة وما طبيعتها ؟ حدّد شحنة كل لبوس وجهة التيار.

ب- ذكّر بالعلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$ ، والعلاقة بين $u_C(t)$ و $q(t)$. ثم استنتج العلاقة بين $i(t)$ و $u_C(t)$.

2- أ- أوجد العلاقة بين $u_R(t)$ و $u_C(t)$ وبين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_C(t)$ هي من الشكل:



$$\tau_1 \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$$

ب- أوجد القيمة العددية لكل من τ_1 و A .

ج- أوجد من المعادلة التفاضلية وحدة τ_1 عرقه .

3- أ- اقرأ على المنحنى البياني (الشكل 6-6) قيمة ثابت

الزمن τ_1 ، وقارنها بالقيمة المحسوبة سابقا.

ب- حدد بيانيا المدة الزمنية Δt الصغرى اللازمة

لاعتبار المكثف عمليا مشحونة. قارنها مع τ_1 .

ثانيا: نضع البادلة على الوضع 2.

أ- ما هي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث ؟ اكتب

المعادلة التفاضلية لـ $u_C(t)$ الموافقة.

ب- احسب τ_2 ، قارنها بـ τ_1 . ماذا تستنتج ؟

ج- مثل بشكل تقريبي المنحنى البياني لتغير $u_C(t)$ مستعينا بالقيم المميزة.

التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)

من أجل الإجابة على السؤالين التاليين: من أين تأتي الطاقة التي

تعطيها الأعمدة ؟ وكيف تشتغل ؟

قام فوج من التلاميذ بدراسة تجريبية لمبدأ اشتغال عمود دانيال،

انطلاقا من الوسائل والمواد الميمنة في اللاتحة المقابلة.

1- ارسم شكلا تخطيطيا لعمود دانيال، مدعما بالبيانات.

2- استخدم التلاميذ جهاز فولطمتر من أجل تحديد أقطاب

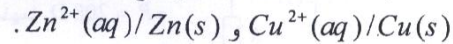
العمود فتبين أن $U_{Cu} > U_{Zn}$.

أ- بين على المخطط السابق طريقة ربط جهاز الفولطمتر،

مع توضيح القطبين الموجب والسالب للعمود.

ب- اكتب المخطط الاصطلاحي للعمود (رمز العمود).

3- اكتب معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع النمذجة للتحويل الحادث، مستعينا بالثنائيتين ox/red :



4- أنجز الحويلة الطاقوية للعمود.

5- أ- احسب قيمة كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية، وبين جهة التطور التلقائي للجملة، علما أن للمحلولين

نفس الحجم والتركيز المولي: $c = 1,0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ، وأن ثابت التوازن $K = 4,6 \times 10^{36}$.

ب- يشتغل العمود لمدة $\Delta t \approx 2 \text{ min}$ ، بشدة تيار ثابتة $I = 0,76 \text{ A}$ ، احسب التقدم x .

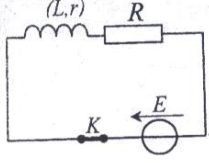
6- بين مبدأ اشتغال العمود الكهربائي موضعا مصدر الطاقة التي ينتجها.

لائحة الأدوات والمواد

- صفيحة زنك: $Zn(s)$
- صفيحة نحاس: $Cu(s)$
- محلول: $(Zn^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$
- محلول: $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$
- 2 بيشر سعته 100 mL .
- جسر ملحي.
- أسلاك توصيل ومشابك.
- جهاز فولطمتر.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (03,5 نقطة)



الشكل-1

بهدف تعيين الثابتين (L, r) المميزين لوشية، نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-1)، حيث: $E = 9V$ و $R = 45\Omega$.

في اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة K .

1- باستخدام قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي هي:

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{\tau} = \frac{E}{L}$$

التي هي:

2- العبارة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة. اوجد الثابت A . ماذا يمثل؟

3- عرّ عن ثابت الزمن τ بدلالة L و r و R وبين

بالتحليل البعدي أنه متجانس مع الزمن.

4- بواسطة لاقط أمبير متر موصول بالدائرة ومرتبطة بواجهة

دخول لجهاز إعلام آلي مزود ببرمجية مناسبة، نحصل على التطور الزمني للتيار الكهربائي $i(t)$ (الشكل-2).

أ- اوجد بيانياً قيمة ثابت الزمن τ ، مع شرح الطريقة المتبعة.

ب- اوجد قيمة المقاومة r ، ثم احسب قيمة ذاتية

الوشية L .

5- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشية.

التمرين الثاني: (03,5 نقطة)

محلول مائي S_0 لحمض الإيثانويك CH_3COOH ، حجمه V_0 وتركيزه المولي $c_0 = 1,0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمجة لانهلال حمض الإيثانويك في الماء.

2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل. نرسم بـ X_{eq} إلى تقدم التفاعل عند التوازن.

3- اكتب عبارة كل من:

أ- نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة c_0 و $[H_3O^+(aq)]_f$.

ب- كسر التفاعل عند التوازن، وبين أنه يمكن كتابته على الشكل: $Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+(aq)]_{eq}^2}{c_0 - [H_3O^+(aq)]_{eq}}$

ج- الناقلية النوعية σ_{eq} عند التوازن بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $[H_3O^+(aq)]_{eq}$ و $[HO^-(aq)]_{eq}$. نهمل $[H_3O^+(aq)]_{eq}$ أمام $[H_3O^+(aq)]_{eq}$.

4- أ- باستخدام العلاقات المستنتجة سابقا، أكمل الجدول الموالي:

| المحلول | $c (mol \cdot L^{-1})$ | $\sigma_{eq} (S \cdot m^{-1})$ | $[H_3O^+(aq)]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$ | $\tau_f (\%)$ | $Q_{r,eq}$ |
|---------|------------------------|--------------------------------|--|---------------|------------|
| S_0 | $1,0 \times 10^{-2}$ | 0,016 | | | |
| S_1 | $5,0 \times 10^{-2}$ | 0,036 | | | |

علما أن: $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ و $\lambda_{CH_3COO^-} = 3,6 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

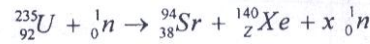
ب- استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على كل من:

- نسبة التقدم النهائي τ_f .

- كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$.

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

تنشط نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ، عند قذفها بـ نوترون بطيء، وفق التفاعل ذي المعادلة:



1- تستخدم النوترونات عادة في قذف أنوية اليورانيوم. لماذا ؟

2- أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه.

3- فسّر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل، مستعينا بمخطط توضيحي.

4- أ- احسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التحول.

ب- احسب بالرجوع الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

ج- استنتج الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟

5- ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار

$m = 2,5 g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ؟ علما أن احتراق $1 mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8,0 \times 10^5 J$.

المعطيات:

$$m(^{140}Xe) = 139,89194 u \quad , \quad m(^{94}Sr) = 93,89446 u \quad , \quad m(^{235}U) = 234,99332 u$$

$$c = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1} \quad , \quad 1 u = 1,66 \times 10^{-27} kg \quad , \quad m(^1n) = 1,00866 u$$

$$M(CH_4) = 16 g \cdot mol^{-1} \quad , \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

التمرين الرابع: (03 نقاط)

يدور كوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه هو مركز الأرض، ونصف قطره $r = 384 \times 10^3 \text{ km}$ ، ودوره $T_L = 25,5 \text{ jour}$.

- 1- أ- ما هو المرجع الذي تنسب إليه حركة كوكب القمر ؟
ب- احسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطالة القمر.
- 2- المركبة الفضائية أبولو (Apollo) التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968، حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 \text{ km}$.
- أ- ذكر بنص القانون الثالث لكبلر.

ب- أوجد عبارة دور المركبة T_A بدلالة h_A ونصف قطر القمر R_L وكتلته M_L ، وثابت الجذب العام G . احسب قيمته العددية.

3- استنتج مما تقدم نصف القطر r_s للمدار الجيومستقر لقمر اصطناعي أرضي.

المعطيات: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ، كتلة القمر: $M_L = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$ ،

نصف قطر القمر: $R_L = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$ ، النسبة $\frac{M_T}{M_L} = 81,3$ حيث M_T كتلة الأرض.

4- يوجد تشابه واضح بين النظامين الكوكبي والذري، إلا أنه لا يمكن تطبيق قوانين نيوتن على النظام الذري. بين محدودية قوانين نيوتن.

التمرين الخامس: (03,5 نقطة)

عامل في أحد المخازن، يدفع صندوقا كتلته $m = 20 \text{ kg}$ ، على مستوي أفقي إلى أن تبلغ سرعته حدا معيناً، ثم يتركه لحاله، في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة.

اعتباراً من هذه اللحظة، يتحرك G مركز عطالة الصندوق على مسار مستقيم حتى اللحظة t_1 ، وفق المحور (O, \vec{i}) . التطور الزمني لكل من الفاصلة $x(t)$ والسرعة $v(t)$ لمركز العطالة G ، المبينين بالمنحنيين (الشكل-3). نستخدم وحدات النظام الدولي SI.

1- أ- تعرّف على المنحنى البياني الممثل للفاصلة $x(t)$ والمنحنى البياني الممثل للسرعة $v(t)$.

ب- حدّد بيانياً قيمة اللحظة t_1 . ماذا يحدث للصندوق عندئذ ؟

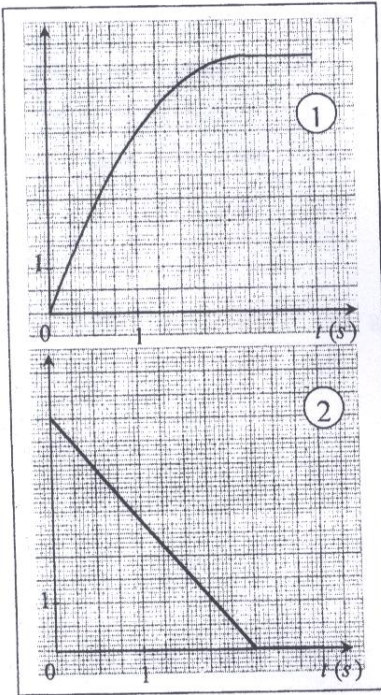
2- ارسم مخطط التسارع $a_G(t)$ للنقطة G .

3- أ- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق أثناء الحركة.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الصندوق، أوجد شدة قوة الاحتكاك المؤثرة عليه.

4- أ- اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة على المحور (O, \vec{i}) ، واستنتج المعادلة الزمنية $x(t)$ للحركة.

ب- استنتج بيانياً المسافة التي يقطعها مركز عطالة الصندوق بطريقتين مختلفتين.



الشكل-3

التمرين التجريبي: (03 نقاط)

عينة مخبرية S_0 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تحمل المعلومات التالية: 27% و $d = 1,3$.

1- أ- بين بالحساب أن التركيز المولي للمحلول يقارب $c_0 = 8,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

ب- ما هو حجم محلول حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $c_a = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ اللازم لمعايرة

$V_0 = 10 \text{ mL}$ من العينة المخبرية ؟

ج- هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة ؟ علّل.

2- نحضر محلولاً S بتمديد العينة المخبرية 50 مرة. صف البروتوكول التجريبي الذي يسمح بتحضير 500 mL

من المحلول S .

3- نأخذ بواسطة ماصة حجماً $V_b = 10,0 \text{ mL}$ من المحلول S ، نضعها في بيشر، نضع مسبار جهاز الـ pH -متر

في البيشر ونضيف إليه كمية مناسبة من الماء المقطر تجعل المسبار مغموراً بشكل ملائم. نقيس قيمة الـ pH ،

بعدها نسكب بواسطة سحاحة حجماً من المحلول الحمضي ثم نعيد قياس الـ pH .

نكرر العملية، مما يسمح لنا برسم المنحنى البياني (الشكل-4).

أ- كيف نضع مسبار الـ pH -متر حتى يكون مغموراً بشكل ملائم في البيشر ؟ لماذا ؟

ب- اكتب المعادلة النمذجة للتحويل

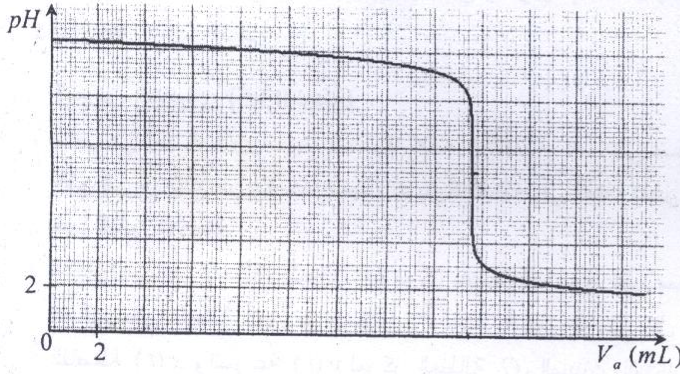
الحادث أثناء المعايرة.

ج - عيّن الإحداثيين (V_{aE}, pH_E) لنقطة

التكافؤ E مع ذكر الطريقة المتبعة.

د- احسب التركيز المولي للمحلول S ثم

استنتج التركيز المولي للعينة المخبرية.



الشكل-4

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

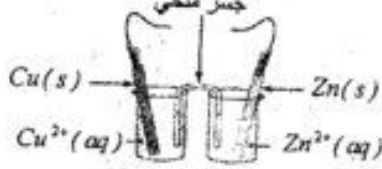
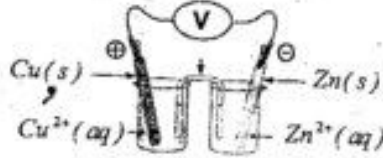
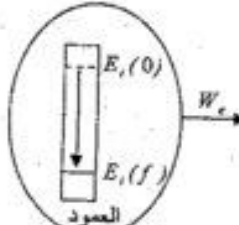
امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2011
المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

| العلامة | | محاو الموضوع | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) |
|---------|-------|-----------------|--|
| مجموع | مجزأة | | |
| 03 | 0.25 | | <p><u>التمرين الأول: (03 نقاط)</u></p> <p>1. (أ) اسم التحول: أسترة خصائصه: محدود، بطيء، لا حراري. (ب) المعادلة الممنجة للتحول: $CH_3COOH + C_2H_5-OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ (ج) اسم المركب العضوي E: إيثانوات الإيثيل 2. (أ) السرعة اللحظية للتفاعل $t = 25h$: $v = 8 \times 10^{-3} mol \cdot h^{-1}$ (ب) مردود التفاعل عند التوازن: $\eta = 0,67 \Rightarrow 67\%$ 3. لزيادة مردود التفاعل نستخدم مزيجا تفاعليا غير متساوي المولات 4. (أ) حساب كسر التفاعل عند التوازن: $Q_{r,eq} = \frac{[CH_3COOC_2H_5][H_2O]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]} = 4,12$ ومنه ثابت التوازن: $K = Q_{r,eq} = 4,12$ (ب) جهة التطور التلقائي: تتطور الجملة في جهة تشكيل الأستر التعليق: $Q_{r,i} = 2,56 < 4,12$</p> |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.50 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| 03 | 0.25 | | <p><u>التمرين الثاني: (03 نقاط)</u></p> <p>1. (أ) المعادلات التفاضلية للحركة: $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \Rightarrow -g = a$ $\begin{cases} \frac{dv_x(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow \frac{d^2x(t)}{dt^2} = 0 \\ \frac{dv_z(t)}{dt} = -g \Leftrightarrow \frac{d^2z(t)}{dt^2} = -g \end{cases}$ (ب) المعادلات الزمنية للحركة: $\begin{cases} v_x = \frac{dx(t)}{dt} = v_0 \cos \alpha \Leftrightarrow x(t) = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ v_z = \frac{dz(t)}{dt} = -gt + v_0 \sin \alpha \Leftrightarrow z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha \cdot t + z_0 \end{cases}$ $\begin{cases} v_x = 11,22 m \cdot s^{-1} \Leftrightarrow x(t) = 11,22 \cdot t \\ v_z = -9,8t + 7,86 \Leftrightarrow z(t) = -4,9t^2 + 7,86 \cdot t + 2 \end{cases}$ 2. معادلة المسار: $z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha + z_0$ $z = -0,04x^2 + 0,7x + 2$ 3. إحداثيات النقطة M : $\begin{cases} z_M = 0 m \\ 0 = -0,04x^2 + 0,7x + 2 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} z_M = 0 m \\ x_M = 20 m \end{cases}$ سرعة القذيفة عند M : $v_M = \sqrt{v_{Mx}^2 + v_{Mz}^2} = 14,77 m \cdot s^{-1}$</p> |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.25 | | |
| | 0.50 | | |

المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

| العلامة | | المادة : العلوم الفيزيائية | محاو لموضوع |
|---------|--|---|----------------|
| مجموع | مجزأة | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | |
| 03 | | التمرين الثالث: (03 نقاط) | |
| | 0.25 | 1. الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة هي: | |
| | 0.25 | • عدد كبير من النيوكليونات | |
| | 0.50 | • عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيوترونات | |
| | 0.50 | 2. كيفية توزيع الأنوية على المخطط: الأنوية المستقرة تتوضع بجوار الخط البياني الذي معادلته: $N = Z$. | |
| | 0.50 | 3. (أ) مجموعة الأنوية المشعة من نمط β^- : $\{^{12}_5B, ^{14}_6C, ^{14}_7N\}$ | |
| | 0.50 | (ب) الأنوية المشعة من نمط β^+ : $\{^4_2He, ^{12}_7N, ^{13}_6C\}$ | |
| | 0.25 | (ج) - المجموعة الأولى تتميز بـ: عدد بروتونات أقل من عدد النيوترونات | |
| | 0.25 | - المجموعة الثانية تتميز بـ: عدد بروتونات أكبر من عدد النيوترونات | |
| 0.50 | (د) معادلة تفكك الكربون 14: $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + ^0_{-1}e$ | | |
| 03.5 | | التمرين الرابع: (03.5 نقطة) | |
| | 0.25 | 1 - إحصاء القوى الخارجية: الجسم (S_2) : \vec{T}_1, \vec{P}_2 | |
| | 0.25 | الجسم (S_1) : $\vec{T}_1, \vec{P}_1, \vec{R}_1, \vec{f}$ | |
| | 0.25 | تمثيل الشكل | |
| | 0.25 | 2-1 - بتطبيق: $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$ | |
| | 0.25 | الجسم (S_2) : $P_2 - T_2 = m_2 a_G \dots\dots(1)$ | |
| | 0.25 | الجسم (S_1) : $T_1 - f - m_1 g \sin \alpha = m_1 a_G \dots\dots(2)$ | |
| | 0.25 | بجمع (1) و (2) نجد $\frac{dx}{dt^2} = a_0 = \frac{(m_1 - m_2 \sin \alpha)g}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2}$ | |
| | 0.25 | طبيعة الحركة: $a_0 = C^+$ ، المسار مستقيم ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام | |
| | 0.25 | ج - حل المعادلة التفاضلية: $x = \frac{1}{2} a_0 t^2$ | |
| | 0.25 | 3 - أ - المنحنى الموافق هو الشكل (1) | |
| | 0.25 | التعليل: البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ | |
| | 0.25 | معادلته من الشكل $x = k t^2$ وهذا يوافق حل المعادلة التفاضلية. | |
| | 0.25 | ب- $k = \tan \alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t^2}$ نجد: $k = 0,5 m \cdot s^{-2}$ | |
| | 0.25 | ومنه: $a = 2k = 1 m \cdot s^{-2}$ | |
| 0.25 | ج - | | |
| 0.25 | من المعادلة (1): $T_2 = m_2(g - a) \Rightarrow T_2 = T_1 = 5,28 N$ | | |
| 0.25 | من المعادلة (2): $f = m_1(a - g \sin \alpha) + T_1 \Rightarrow f = 2,16 N$ | | |

| العلامة | مجزأة | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | محاور الموضوع |
|---------|-------|---|---------------|
| 04 | 0.50 | <p>التمرين الخامس: (04 نقاط)</p> <p>أولاً:</p> <p>1. أ) حاسلات الشحنة في الدارة الكهربائية هي الإلكترونات.</p> <p>ب)</p> | |
| | 0.50 | <p>• العلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$:</p> $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ | |
| | 0.50 | <p>• العلاقة بين $q(t)$ و $u_C(t)$: $q(t) = C \cdot u_C(t)$</p> <p>• ومنه: $i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$</p> | |
| | 0.50 | <p>2. أ) العلاقة بين $u_R(t)$ و $u_C(t)$ من قانون جمع التوترات: $u_R(t) + u_C(t) = E$</p> <p>ومنه: $RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$ والتي توافق الشكل: $\tau_1 \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$</p> <p>ب) القيم العددية: $A = E = 6V$</p> | |
| | 0.25 | <p>$\tau_1 = RC = 200 \times 250 \times 10^{-6} = 0,05 s$</p> | |
| | 0.25 | <p>جـ) وحدة τ_1: من المعادلة التفاضلية: $\tau_1 = (A - u_C) \frac{dt}{du_C}$</p> | |
| | 0.25 | <p>بالتحليل البعدي: $[\tau_1] = [U] \frac{[T]}{[U]} = [T] = s$</p> | |
| | 0.25 | <p>التعريف: τ_1 هو ثابت الزمن (الزمن المميز)، ويوافق المدة الزمنية اللازمة للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثف لبلوغ 67 % من قيمته الأعظمية.</p> | |
| | 0.25 | <p>3. أ) بيانها $\tau_1 = 0,05 s$ وهو متطابق مع القيمة المصوبة في السؤال 2. ب).</p> | |
| | 0.25 | <p>ب) بيانها $\Delta t = 0,25 s$ وهي توافق $5\tau_1$.</p> | |
| | 0.25 | <p>ثانياً:</p> <p>أ) عند وضع البطارية في الوضع 2 فإن الظاهرة الفيزيائية الحادثة هي: ظاهرة تفريغ المكثف في ناقل أومي.</p> | |
| | 0.25 | <p>المعادلة التفاضلية: $2u_R(t) + u_C(t) = 0$</p> | |
| | 0.25 | <p>ومنه: $2RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 0$</p> | |
| | 0.25 | <p>ب) $\tau_2 = 2RC = 0,1 s$</p> | |
| | 0.25 | <p>المقارنة: $\tau_2 = 2\tau_1$</p> | |
| | 0.25 | <p>الاستنتاج: مدة تفريغ المكثف هي ضعف مدة شحنها.</p> | |
| | 0.25 | <p>جـ) التمثيل البياني</p> | |

| العلامة | مجزأة | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | محاور الموضوع |
|---------|-------|--|---------------|
| 03.5 | | التمرين التجريبي: (3.5 نقطة) 1. الشكل التخطيطي للعمود: | |
| | 0.50 |  | |
| | 0.25 | 2. (أ) طريقة ربط جهاز الفولطمتر:  | |
| | 0.25 | ب) المنطقتان الاصطلاحي للعمود: $\ominus \text{Zn}(s) \text{Zn}^{2+}(aq) \text{Cu}^{2+}(aq) \text{Cu}(s) \oplus$ | |
| | 0.75 | 3. معادلة الأكسدة-إرجاع: $\text{Cu}(s) = \text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^-$ | |
| | 0.25 | $\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^- = \text{Zn}(s)$ | |
| | 0.25 | $\text{Cu}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq) = \text{Cu}^{2+}(aq) + \text{Zn}(s)$ | |
| | 0.25 | 4. الحصيلة الطاقوية:  | |
| | | 5. (أ) قيمة كسر التفاعل $Q_{r,i} = \frac{[\text{Cu}^{2+}(aq)]_i}{[\text{Zn}^{2+}(aq)]_i} = 1$ | |
| | | جهة التطور التلقائي للجملة: الجهة المباشرة لأن $Q_{r,i} < K$ | |
| | | ب) قيمة التقدم: $x = \frac{I \cdot \Delta t}{2F} = 4,7 \times 10^{-4} \text{ mol} = 0,47 \text{ mmol}$ | |
| | | 6. يتلخص مبدأ اشتغال العمود في حدوث انتقال تلقائي للإلكترونات بين شائبتين ox / red موصولة في دائرة كهربائية، والطاقة الكهربائية التي ينتجها، تأتي من تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية. | |

| العلامة | | محاور الموضوع | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|--|---|-----------------|---|--|--|-------------|-----------|---|---|-------------|---------------|-----|-----|------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| مجزأة | المجموع | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03.5 | | | التمرين الأول: (3.5 نقطة) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | 1. كتابة المعادلة التفاضلية: $E = u_R(t) + u_L(t) \Leftrightarrow E = ri(t) + L \frac{di}{dt} + Ri(t)$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | ومنه: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{r+R}{L} i(t) = \frac{E}{L}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | 2. لدينا $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ و $\frac{di(t)}{dt} = \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | ينتج: $A = \frac{E}{r+R}$ ويمثل الشدة الأعظمية أو الشدة في النظام الدائم. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | 3. عبارة τ : $\tau = \frac{L}{r+R} = \frac{L}{R_T}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | التحليل البعدي: $[\tau] = \frac{[L]}{[R_T]} = \frac{[U] \times [T]}{[A] \times [U]} = [T]$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | 4. الطريقة: رسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$ ، أو طريقة الـ 63 % $\tau = 0,2 \text{ ms}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | ب) بيانيا نجد: $r = \frac{E - RI_0}{I_0} = 5 \Omega$ ومن النظام الدائم: $I_0 = 180 \text{ mA} = 0,18 \text{ A}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | من عبارة ثابت الزمن ينتج: $L = \tau(r+R) = 0,01 \text{ H}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | 5. الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشعة: $E(L) = \frac{1}{2} LI_0^2 = 1,62 \times 10^{-4} \text{ J}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03.5 | | | التمرين الثاني: (3.5 نقطة) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | 1. معادلة انحلال حمض الإيثانويك: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2. جدول التقدم: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | <table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>$c_0 V_0$</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>$c_0 V_0 - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. التوازن</td> <td>$c_0 V_0 - x_{\text{eq}}$</td> <td>x_{eq}</td> <td>x_{eq}</td> </tr> </table> | | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ | | | ح. ابتدائية | $c_0 V_0$ | 0 | 0 | ح. انتقالية | $c_0 V_0 - x$ | x | x | ح. التوازن | $c_0 V_0 - x_{\text{eq}}$ | x_{eq} | x_{eq} |
| | | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ح. ابتدائية | $c_0 V_0$ | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ح. انتقالية | $c_0 V_0 - x$ | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ح. التوازن | $c_0 V_0 - x_{\text{eq}}$ | x_{eq} | x_{eq} | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | | 3. أ) عبارة نسبة التقدم النهائي: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_f}{c_0}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | ب) عبارة كسر التفاعل عند التوازن: $Q_{r,\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})]_{\text{eq}} [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})]_{\text{eq}}}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | ومنه: $Q_{r,\text{eq}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}^2}{c_0 - [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | ج) الناقلية النوعية: $\sigma_{\text{eq}} = (\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

| العلامة | | محاور موضوع | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------------------------|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|---|--------------------|------------|------|----------------------|-------|------------------------|------|----------------------|--|----------------------|-------|------------------------|------|----------------------|
| مجموع | مجزأة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 4. (أ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table><tr><th>مح</th><th>$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$</th><th>$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1})$</th><th>$[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$</th><th>$\tau \text{ (%)}$</th><th>$Q_{r,eq}$</th></tr><tr><td>0.75</td><td>$1,0 \times 10^{-2}$</td><td>0,016</td><td>$4,150 \times 10^{-4}$</td><td>4,15</td><td>$1,8 \times 10^{-5}$</td></tr><tr><td></td><td>$5,0 \times 10^{-2}$</td><td>0,036</td><td>$9,326 \times 10^{-4}$</td><td>1,86</td><td>$1,8 \times 10^{-5}$</td></tr></table> | مح | $c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$ | $\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1})$ | $[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$ | $\tau \text{ (%)}$ | $Q_{r,eq}$ | 0.75 | $1,0 \times 10^{-2}$ | 0,016 | $4,150 \times 10^{-4}$ | 4,15 | $1,8 \times 10^{-5}$ | | $5,0 \times 10^{-2}$ | 0,036 | $9,326 \times 10^{-4}$ | 1,86 | $1,8 \times 10^{-5}$ |
| مح | $c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$ | $\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1})$ | $[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$ | $\tau \text{ (%)}$ | $Q_{r,eq}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.75 | $1,0 \times 10^{-2}$ | 0,016 | $4,150 \times 10^{-4}$ | 4,15 | $1,8 \times 10^{-5}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $5,0 \times 10^{-2}$ | 0,036 | $9,326 \times 10^{-4}$ | 1,86 | $1,8 \times 10^{-5}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | (ب) كلما زاد التركيز المولي للمحلول تناقصت نسبة التقدم النهائي. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | كسر التفاعل عند التوازن لا يتأثر (لا يتعلق) بالتركيز المولي للمحلول. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | التبرين الثالث: (3.5 نقطة) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | 1. تستخدم النيوترونات لأنها متعادلة كهربائياً (غير مشحونة). | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | 2. معادلة التفاعل النووي: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^{140}_{54}\text{Xe} + 2{}_0^1\text{n}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | 3. تفسير الطابع التسلسلي لتفاعل الانشطار: انشطار النواة الأولى لليورانيوم يعطي نيوترونات تؤدي بدورها إلى انشطار لنوية جديدة، وهكذا يتسلسل تفاعل الانشطار. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | 4. (أ) النقص في الكتلة: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | $\Delta m = [m(\text{U}) + m(\text{n})] - [m(\text{Sr}) + m(\text{Xe}) + 2m(\text{n})]$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | $\Delta m = 0,19826 \text{ u} = 3,29 \times 10^{-28} \text{ kg}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03.5 | | | (ب) الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة: $E_{th} = \Delta m \cdot c^2 = 2,96 \times 10^{-11} \text{ J}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | (ج) الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 \text{ g}$ لدينا: $E'_{th} = E_{th} \cdot N(\text{U})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | حيث: $N(\text{U}) = \frac{m}{A(\text{U})} N_A = \frac{2,5}{235} \times 6,02 \times 10^{23} = 6,4 \times 10^{21} \text{ noyau}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | ومنه: $E'_{th} = 1,97 \times 10^{11} \text{ J}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | (د) الشكل الذي نظهر عليه هذه الطاقة: طاقة حرارية بشكل أساسي، ترافقها الطاقة الحركية لمختلف الجسيمات وإشعاعات. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | 5. كتلة غاز الميثان: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $m(\text{CH}_4) = \frac{E' \cdot M(\text{CH}_4)}{8 \times 10^5} = \frac{1,97 \times 10^{11} \times 16}{8 \times 10^5} = 3,94 \times 10^6 \text{ g} = 3,94 \text{ T}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | التبرين الرابع: (03 نقاط) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | 1. (أ) المرجع الذي نسبت إليه حركة الجملة: المرجع الجيومركزي | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | (ب) السرعة v لمركز عطالة القمر: $v = \frac{2\pi r}{T_L} = 1,1 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | 2. (أ) نص القانون الثالث لكبلر: (إن مربع الدور لمدار كوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس $\Leftrightarrow \frac{T^2}{a^3} = k$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | (ب) عبارة دور المركبة: $\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L} \Rightarrow T_A = 2\pi \sqrt{\frac{(h_A + R_L)^3}{GM_L}}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | القيمة العددية: $T_A = 1,98 \text{ h}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | 3. $\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L}$ و $\frac{T_Y^2}{r_Y^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T}$ ومنه $\frac{T_Y^2}{r_Y^3} = \frac{T_A^2}{r_A^3} \times \left(\frac{M_L}{M_T}\right)^3$ ومنه $r_Y = 81,3 \times \left(\frac{24}{1,98}\right)^3 \times ((110+1740) \times 10^3)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | ومنه: $r_Y = 42,28 \times 10^3 \text{ km}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | 4. محدودية قوانين نيوتن: ميكانيك نيوتن لا يسمح بوصف الظواهر الفيزيائية على المستوى الذري، حيث تكون التبادلات الطاقوية مكعبة. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

| العلامة | | محاور الموضوع | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) |
|---------|---------|---------------|--|
| مجزأة | المجموع | | |
| 0.25 | 0.25 | 03.5 | التمرين الخامس: (3.5 نقطة) |
| 0.25 | 0.25 | | 1. أ - المنحنى (1) يمثل $x(t)$ |
| 0.25 | 0.25 | | - المنحنى (2) يمثل $v(t)$ |
| 0.25 | 0.25 | | ب - بيانيا $t_1 = 2,25 s$ |
| 0.50 | 0.25 | | - يتوقف الصندوق اعتبارا من اللحظة t_1 |
| 0.25 | 0.25 | | 2. مخطط التسارع: |
| 0.25 | 0.25 | | 3. أ) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق. |
| 0.25 | 0.25 | | ب) $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$ |
| 0.25 | 0.25 | | ومنه: $f = -m \cdot a_G = -20 \times (-2,2) = 44 N$ |
| 0.25 | 0.25 | | 4. أ) لدينا المعادلة التفاضلية للسرعة: |
| 0.25 | 0.25 | | نجد: $v(t) = a \cdot t + c \Leftrightarrow v(t) = -2,2t + 5$ |
| 0.50 | 0.25 | | ومنه المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = -1,1t^2 + 5t$ |
| 0.25 | 0.25 | | ب) المسافة من المخطط $x(t)$ ثم من المخطط $v(t)$: $\Delta x = 5,6 m$ |
| 0.25 | 0.25 | 03 | التمرين التجريبي: (03 نقاط) |
| 0.25 | 0.25 | | 1. أ) لدينا $c = \frac{10 \cdot d \cdot P}{M} = \frac{10 \times 1,3 \times 27}{40} = 8,8 mol \cdot L^{-1}$ |
| 0.25 | 0.25 | | ب) من شرط التكافؤ: $c_s V_s = c_0 V_0 \Rightarrow V_s = \frac{c_0 V_0}{c_s} = \frac{8,8 \times 10}{0,10} = 880 mL$ |
| 0.25 | 0.25 | | ج) لا يمكن تحقيق هذه المعايير بسهولة. |
| 0.25 | 0.25 | | التعليل: حجم المحلول الحمضي اللازم للمعايرة كبير جدا. |
| 0.25 | 0.25 | | 2. البروتوكول التجريبي: |
| 0.25 | 0.25 | | الأدوات: ماصة $10 mL$ ، حوضلة عيارية $500 mL$ ، ماء مقطر |
| 0.25 | 0.25 | | الطريقة: نأخذ بواسطة الماصة $10 mL$ من العينة المخبرية، نضعها في الحوضلة |
| 0.25 | 0.25 | | العيارية ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى الخط العياري، يرج المحلول ليتجانس. |
| 0.25 | 0.25 | | 3. أ) نضع المسبار عمودي (شاقوليا) لتجنب إلتافه من طرف المخلاط (المرج) المغناطيسي. |
| 0.50 | 0.25 | | ب) المعادلة المنمنجة للتفاعل: $H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(l)$ |
| 0.25 | 0.25 | | ج) إحدائيات نقطة التكافؤ: $V_{0E} = 17,6 mL$ و $pH_E = 7$ |
| 0.25 | 0.25 | | الطريقة: المماسين المتوازيين. |
| 0.25 | 0.25 | | د) من شرط التكافؤ: $c_s V_{0E} = c_0 V_0 \Rightarrow c_s = \frac{0,10 \times 17,6}{10} = 0,176 mol \cdot L^{-1}$ |
| 0.25 | 0.25 | | ومنه تركيز العينة المخبرية: $c_0 = 50c_s = 50 \times 0,176 = 8,8 mol \cdot L^{-1}$ |