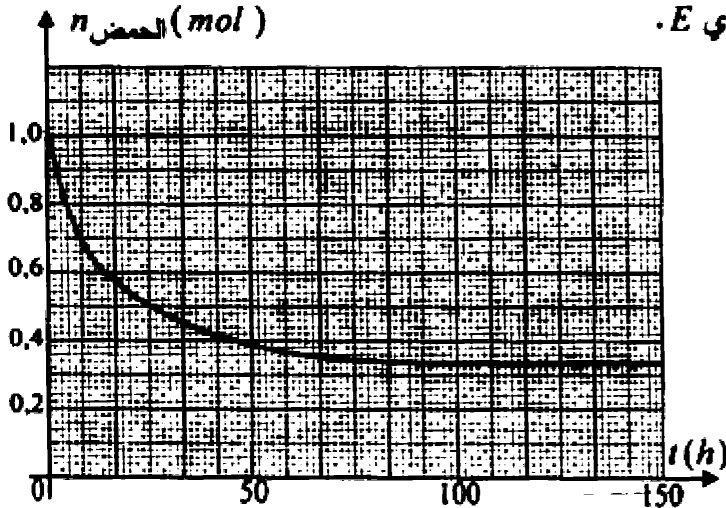


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

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- لكتب 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 أنيا،

ثم نعالق 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- لوجد السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظة $t = 25 h$.

ب- لحسب مردود التفاعل عند التوازن.

3- لزيادة مردود التفاعل، هل نقوم بـ:

• زيادة حرارة المزيج التفاعلي ؟

• استخدام مزيج ابتدائي غير متساوي المولات ؟

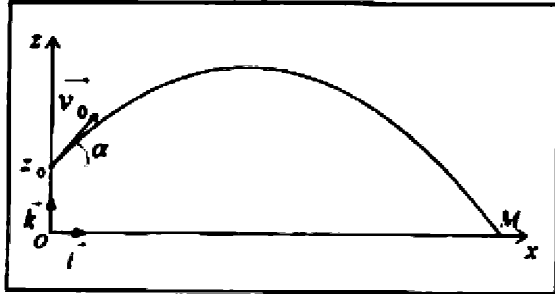
• إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ؟

4- أ- احسب كسر التفاعل، للجملة الكيميائية السابقة، عند التوازن Q_{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 $\alpha = (\overline{ox}, \overline{v_0}) = 35^\circ$. نهمل تأثير الهواء (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس)، وناخذ $g = 9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



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- لكتب معادلة المسار $z = f(x)$.

3- لوجد 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: ${}^6_2\text{Li}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{14}_6\text{C}$, ${}^8_3\text{B}$, ${}^{12}_5\text{B}$, ${}^{14}_5\text{B}$

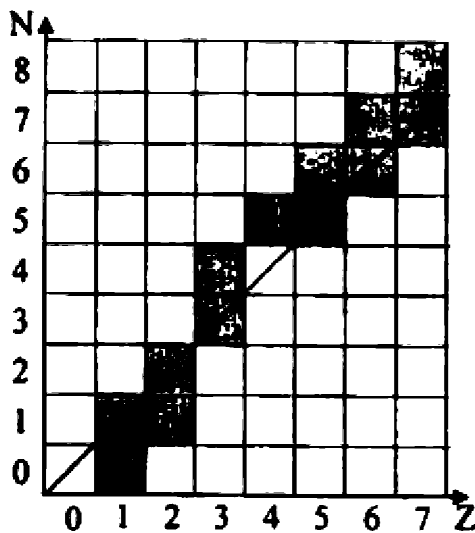
وكذلك ${}^{12}_7\text{N}$, ${}^{13}_7\text{N}$, ${}^{16}_7\text{N}$ وباستخدام المخطط بين:

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

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

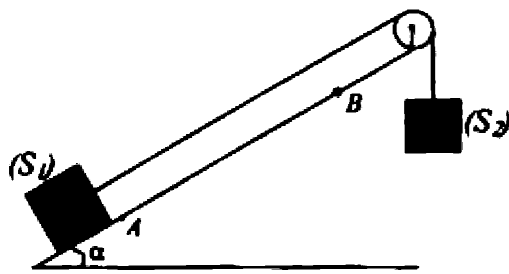
ج- ما الذي يميز كل مجموعة ؟

د- لكتب 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 الإنمطاط 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 $t = 0s$ تنطلق العربة من النقطة A دون سرعة ابتدائية،

فتقطع مسافة $AB = x$ ، كما هو موضح في (الشكل-4) . نأخذ كمبدأ للفواصل للنقطة A .

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

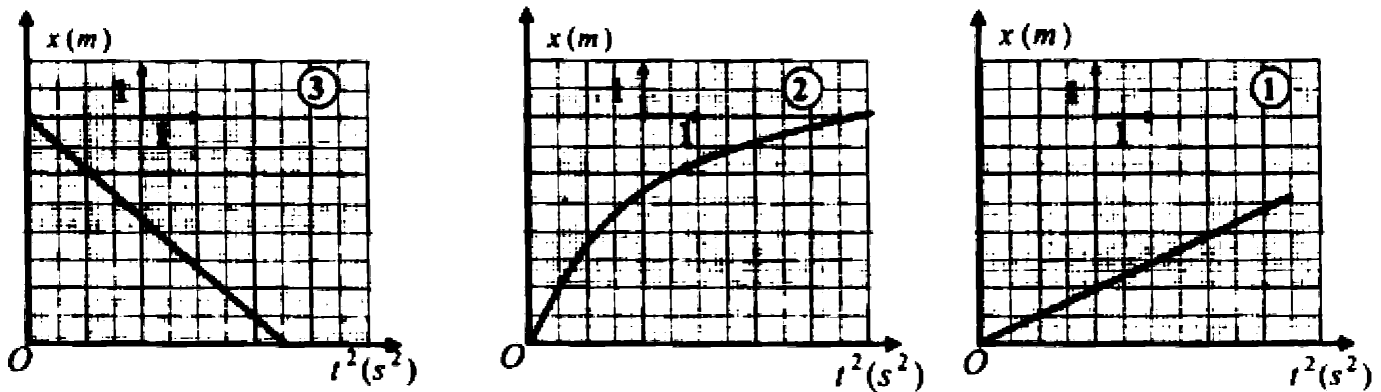
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2) .

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 منحنى بياني يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1) .

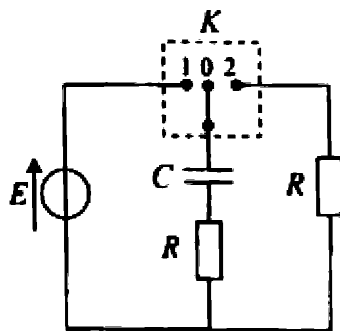


أ- من بين البيانات الثلاثة (1)، (2) و (3) ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة ؟ علل .

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

سعتها $C = 250 \mu F$ وناقلين لوميين متماثلين مقاومة كل منهما $R = 200 \Omega$ ،

وبالدلة K .

أولاً: نضع البادلة على الوضع 1 .

1- أ- أعد رسم الدارة (الشكل-5) مبينا عليها جهة انتقال حاملات الشحنة

وما طبيعتها ؟ حدد شحنة كل لبوس وجهة التيار .

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

2-1- 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 وعرفه.

3-1- اقرأ على المنحنى البياني (الشكل-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 .

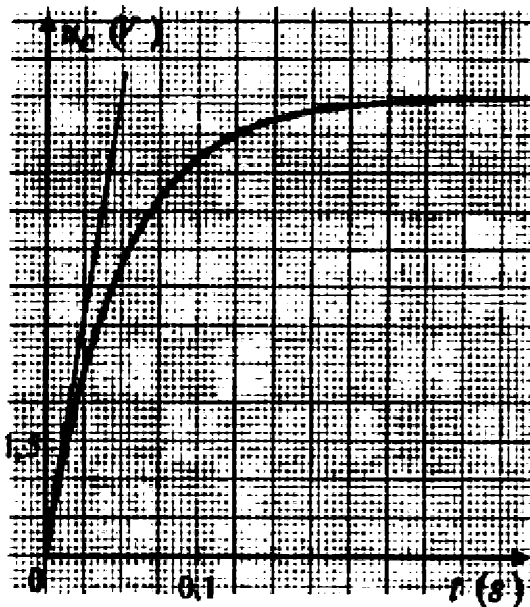
ثانيا: نضع البادئة على الوضع 2.

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.



الشكل-6

التمرين التجريبي: (03,5 نقطة)

من أجل الإجابة على السؤالين التاليين: من أين تأتي الطاقة التي نعطىها الأعمدة ؟ وكيف تشتغل ؟

قام فوج من التلاميذ بدراسة تجريبية لمبدأ اشتغال عمود دانيال، انطلاقا من الوسائل والمواد المبينة في اللائحة المقابلة.

1- ارسم شكلا تخطيطيا لعمود دانيال، مدعما بالبيانات.

2- استخدم للتلاميذ جهاز فولطمتر من أجل تحديد القطب

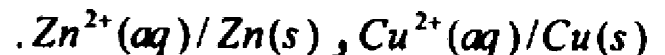
العمود فتبين أن $U_{Cu} > U_{Zn}$.

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 المنمجة للتحويل الحادث، مستعينا بالثنائيتين ox/red :



4- أنجز للحصول الطاقة 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 $\Delta t = 2 \text{ min}$ ، بشدة تيار ثابتة $I = 0,76 \text{ A}$ ، احسب للتقدم x .

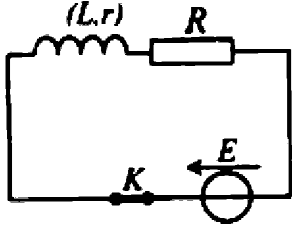
6- بين مبدأ اشتغال العمود الكهربائي موضحا مصدر الطاقة التي ينتجها.

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

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

الكهربائي هي:

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

لوجد الثابت A . ماذا يمثل ؟

3- عبر 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 بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ، مع شرح الطريقة المتبعة.

ب- لوجد قيمة المقاومة r ، ثم احسب قيمة ذاتية لوشية L .

5- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في لوشية.

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 الممنجة لانحلال حمض الإيثانويك في الماء.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل. نرمز 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: $Q_{eq} = \frac{[H_3O^+(aq)]_{eq}^2}{c_0 - [H_3O^+(aq)]_{eq}}$

ج- الناقلية النوعية σ_{eq} عند التوازن بدلالة $\lambda_{H_2PO^+}$ ، $\lambda_{H_2FOO^-}$ و $[H_2O^+(aq)]_{eq}$. نهمل $[HO^-(aq)]_{eq}$ أمام $[H_2O^+(aq)]_{eq}$.

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

المحلول	$c (mol \cdot L^{-1})$	$\sigma_{eq} (S \cdot m^{-1})$	$[H_2O^+(aq)]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$\tau_f (\%)$	$Q_{r,eq}$
S_0	$1,0 \times 10^{-2}$	0,016			
S_1	$5,0 \times 10^{-2}$	0,036			

علما أن: $\lambda_{H_2FOO^-} = 3,6 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ و $\lambda_{H_2PO^+} = 35,0 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

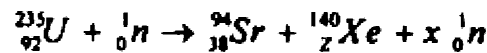
ب- استنتج تأثير التركيز المولي للمحلول على كل من:

- نسبة التقدم النهائي τ_f .

- كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$.

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

تتشطر نواة اليورانيوم 235، عند كنفها بنترون بطيء، وفق التفاعل ذي المعادلة:



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

2- أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه.

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

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

ب- احسب بالجدول الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235.

ج- استنتج الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 g$ من اليورانيوم 235.

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 ؟ 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، حلفت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 \text{ km}$.
- أ- نذكر بنص القانون الثالث لكبلر.

ب- لوجد 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.

اعتبرا 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- نعرف على المنحني البياني الممثل للفاصلة $x(t)$ والمنحني البياني الممثل للسرعة $v(t)$.

ب- حدد بيانيا قيمة اللحظة t_1 . ماذا يحدث للصندوق عندئذ ؟

2- لرسم مخطط التمارع $a_G(t)$ للنقطة G .

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

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

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

ب- استنتج بيانيا 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- بَيِّنْ بالحساب أن التركيز المولي للمحلول يقارب $c_0 = 8,8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

ب- ما هو حجم محلول حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $c_0 = 0,10 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ اللازم لمعايرة

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

ج- هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة ؟ علِّل.

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 $V_0 = 10,0 \text{ mL}$ 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 المنمنجة للتحويل

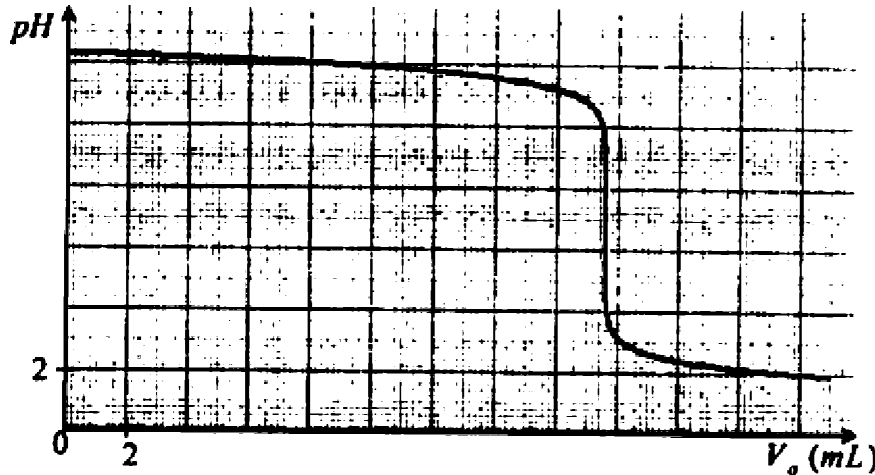
الحدث أثناء المعايرة.

ج - عَيِّنْ 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

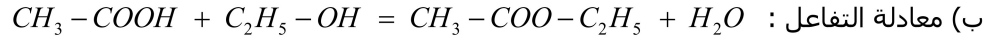
$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تصحيح البكالوريا 2011 - العلوم الفيزيائية - شعبة الرياضيات والتقني رياضي
الموضوع الأول

التمرين الأول (3نقط)

1 - أ) التحوّل هو أسترّة

خصائصه : لا حراري - بطئ - غير تام (محدود)



ج) اسم المركب العضوي E : إيثانوات الإيثيل .

2 - أ) السرعة في اللحظة $t = 25h$:

من البيان نحسب سرعة اختفاء الحمض

$$v = -\frac{dn_{ac}}{dt} = -\left(-\frac{0,6}{66,7}\right) = 9 \times 10^{-3} \text{ mol/h}$$

من جدول التقدم لدينا $n_{ac} = 1 - x$

وبالتالي $-\frac{d(1-x)}{dt} = 9 \times 10^{-3}$ ، ومنه $\frac{dx}{dt} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol/h}$ ، وهي سرعة التفاعل في اللحظة $t = 25h$.

ب) مردود التفاعل :

من البيان لدينا عند التوازن $n_{ac} = 0,34 \text{ mol}$

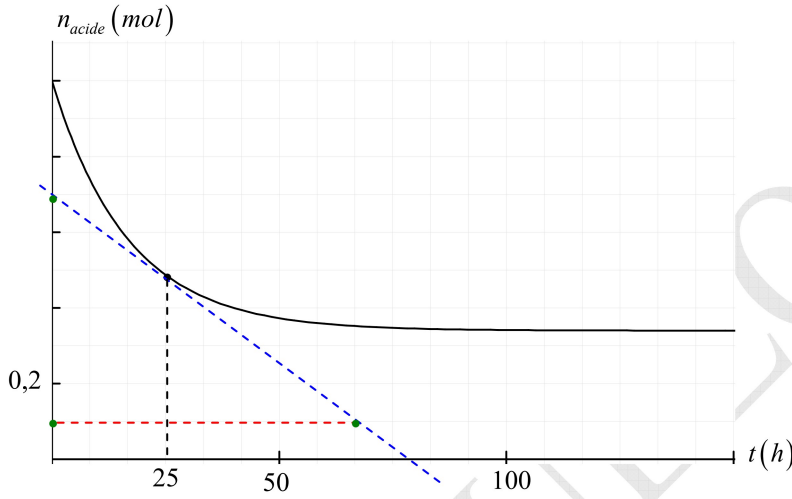
من جدول التقدم $1 - x_{eq} = 0,34$ ، ومنه $x_{eq} = 0,66 \text{ mol}$

من جدول التقدم $x_m = 1 \text{ mol}$

$$r = \frac{x_{eq}}{x_m} \times 100 = \frac{0,66}{1} \times 100 = 66\%$$

3 - من أجل رفع مردود التفاعل نستخدم مزيجا ابتدائيا

من الكحول والحمض غير متساوي المولات .



$$Q_{eq} = \frac{[CH_3COO-C_2H_5]_{eq} [H_2O]_{eq}}{[CH_3-COOH]_{eq} [C_2H_5-OH]_{eq}} = \frac{n_{ester} \times n_e}{n_{ac} \times n_{al}} = \frac{(0,66)^2}{(0,34)^2} = 3,77 \quad \text{أ - 4}$$

عند التوازن يكون $K = Q_{eq} = 3,77$

ب) في اللحظة $t = 0$ عند إضافة الحمض يكون لدينا السطر الأول في الجدول . نحسب كسر التفاعل الابتدائي منه .

$CH_3-COOH + C_2H_5-OH = HCOO-C_2H_5 + H_2O$			
0,34	0,54	0,66	0,66
$0,34 - x$	$0,54 - x$	$0,66 + x$	$0,66 + x$

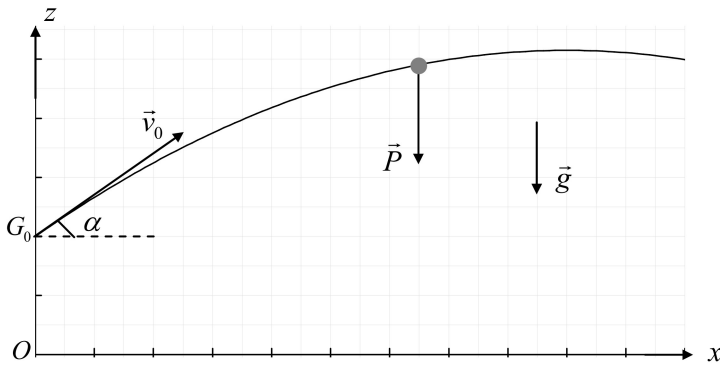
$$Q_{ri} = \frac{(0,66)^2}{(0,34)(0,54)} = 2,37$$

وجدنا $Q_{ri} < K$ ، إذن الجملة تتطور في

الجهة المباشرة ، أي في الجهة التي يُستهلك فيها الحمض والكحول (السطر الثاني في الجدول) .

التمرين الثاني (3 نقط)

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :



$$\vec{P} = m\vec{a}$$

$$m\vec{g} = m\vec{a} \quad , \quad \vec{a} = \vec{g} \quad \text{ومنه}$$

$$\text{على } \vec{Ox} : a = 0 \quad , \quad \text{على } \vec{Oz} : a = -g$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{dv_x}{dt} &= 0 \\ \frac{dv_z}{dt} &= -g \end{aligned} \right\} \quad \text{(أ) المعادلات التفاضلية للحركة :}$$

(ب) عند $t = 0$ (الشروط الابتدائية) لدينا :

$$\vec{OG}_0 \begin{cases} 0 \\ z_0 \end{cases} , \quad \vec{v}_0 \begin{cases} v_0 \cos \alpha \\ v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

بتكامل المعادلتين التفاضليتين واستعمال الشروط الابتدائية نجد :

$$- \text{المعادلتين الزميتين للسرعة } v_x = v_0 \cos \alpha \quad \text{و} \quad v_z = -gt + v_0 \sin \alpha$$

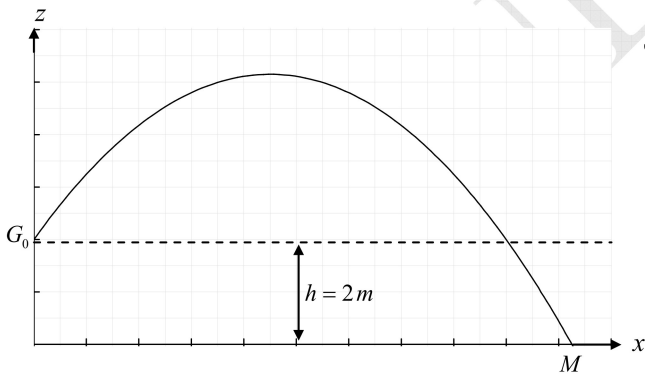
$$- \text{المعادلتين الزميتين للفاصلة والترتيب } x = v_0 \cos \alpha \cdot t \quad , \quad z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha \cdot t + z_0$$

ملاحظة : يمكنك أن تجيب عن السؤالين (أ) و (ب) بملأ هذا الجدول فقط .

	$\vec{a}$	$\vec{v}_0$	$\vec{v}$	$\vec{OG}$
$\vec{Ox}$	$0 = \frac{dv_x}{dt}$	$v_0 \cos \alpha$	$v_0 \cos \alpha$	$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$
$\vec{Oz}$	$-g = \frac{dv_z}{dt}$	$v_0 \sin \alpha$	$-gt + v_0 \sin \alpha$	$z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha \cdot t + z_0$

2 - معادلة المسار : بحذف الزمن بين المعادلتين الزميتين $x = f(t)$ و $z = g(t)$ نجد معادلة المسار $z = h(x)$:

$$z = -0,039x^2 + 0,7x + 2 \quad , \quad z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + z_0$$



3 - إحداثيات النقطة M : عند النقطة M لدينا $z = 0$ ، وبالتعويض في

معادلة المسار $0 = -0,039x^2 + 0,7x + 2$ ، وبحل هذه المعادلة من الدرجة الثانية نجد $x = 20,45m$ (نرفض الجذر السالب) .

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين G_0 و M على الجملة (جسم - أرض) :

$$E_{cM} + E_{ppM} = E_{cG_0} + E_{ppG_0}$$

$$\text{ومنه} \quad \frac{1}{2}mv_M^2 + mgh_M = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_{G_0}$$

$$v_M^2 = v_0^2 + 2g(h_{G_0} - h_M) = (13,7)^2 + 2 \times 9,8 \times 2 = 15 \text{ m/s}$$

ملاحظة : يمكنك أن تطبق نظرية الطاقة الحركية ، أو تحسب v_z عند النقطة M وتحسب v_M بنظرية فيثاغورس .

التمرين الثالث (3 نقط)

1 - عدد كبير من النوكليونات

• عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنوترونات

2 - تتوضع هذه الأنوية بجوار المنصف الأول $N = Z$.

3 - (أ) و (ب) (على الجدول)

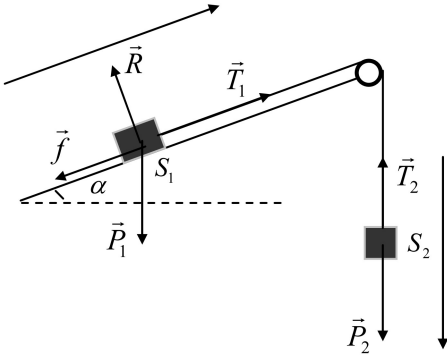
(ج) النمط β^- : عدد النوترونات أكبر من عدد البروتونات

النمط β^+ : عدد البروتونات أكبر من عدد النوترونات

(د) معادلة تفكك الكربون 14 : $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + ^0_{-1}e (\beta^-)$

النمط β^-	$^{14}_5B$	$^{12}_5B$	$^{14}_6C$	$^{16}_7N$
النمط β^+	8_5B	$^{11}_6C$	$^{13}_7N$	$^{12}_7N$

التمرين الرابع (3,5 نقطة)



1 - الجملة (S_1) : $\vec{P}_1$, $\vec{f}$, $\vec{R}$, $\vec{T}_1$

الجملة (S_2) : $\vec{P}_2$, $\vec{T}_2$

2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :

الجملة (S_1) : $\vec{P}_1 + \vec{f} + \vec{R} + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}$

بالإسقاط على المحور الموازي للمستوي المائل : $(1) \quad -P_1 \sin \alpha - f + T_1 = m_1 a$

الجملة (S_2) : $\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$

بالإسقاط على المحور الشاقولي : $(2) \quad P_2 - T_2 = m_2 a$

كتلتا البكرة والخيوط مهملتان ، إذن $T_1 = T_2$ ، وبجمع العلاقتين (1) و (2) طرفا لطرف نجد :

$$(3) \quad a = \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{g(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2}$$

ب) بما أن شدة قوة الاحتكاك ثابتة ، إذن التسارع ثابت ، وبالتالي الحركة متسارعة بانتظام .
ج) عند $t = 0$ لدينا $v = 0$ ، $x = 0$ (مبدأ الفواصل) .

وبالتالي $\frac{dx}{dt} = at + C$ ، وبالتعويض نجد $C = 0$.

$$x = \frac{1}{2} \left(\frac{g(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2} \right) t^2$$

ومنه حل المعادلة التفاضلية $C' = 0$ ، وبالتعويض نجد $x = \frac{1}{2} at^2 + C'$

ملاحظة :

يمكنك أن تجيب كما يلي : بما أن الحركة متغيرة بانتظام فإن معادلتها الزمنية هي : $x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$ ، وحسب الشروط

الابتدائية ($t = 0$: $x = 0$ ، $v = 0$) ، نكتب المعادلة الزمنية $x = \frac{1}{2} \left(\frac{g(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2} \right) t^2$

3 - أ) معادلة البيان (1) هي $x = bt^2$ ، حيث b هو ميل المستقيم . هذه المعادلة توافق المعادلة النظرية :

$$x = \frac{1}{2} \left(\frac{g(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2} \right) t^2$$

إذن البيان (1) يتفق مع الدراسة النظرية .

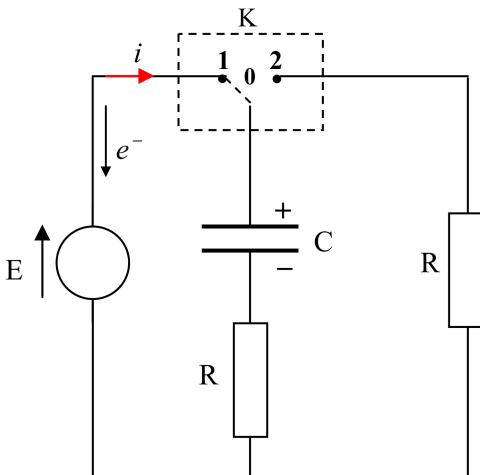
ب) $b = \frac{1}{2} a = 0,5$ ، ولدنا $b = \frac{1}{2} a$ ومنه التسارع $a = 1 \text{ m/s}^2$

ج) من العلاقة (3) نحسب شدة قوة الاحتكاك :

$$f = \left(\frac{g(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} - a \right) (m_1 + m_2) = \left(\frac{9,8(0,6 - 0,8 \times 0,5)}{1,4} - 1 \right) \times (1,4) = 0,56 \text{ N}$$

من العلاقة (2) $T = T_2 = P_2 - m_2 a = 0,6 \times (9,8 - 1) \approx 5,3 \text{ N}$

التمرين الخامس (4 نقط)



أولا :

1 - أ) حاملات الشحن هي الإلكترونات (جهتها عكس جهة التيار)

ب) $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ ، $q(t) = C u_C(t)$ ، ومنه $i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$

2 - أ) حسب قانون جمع التوترات $u_R(t) + u_C(t) = E$

وهي من الشكل ، $RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$

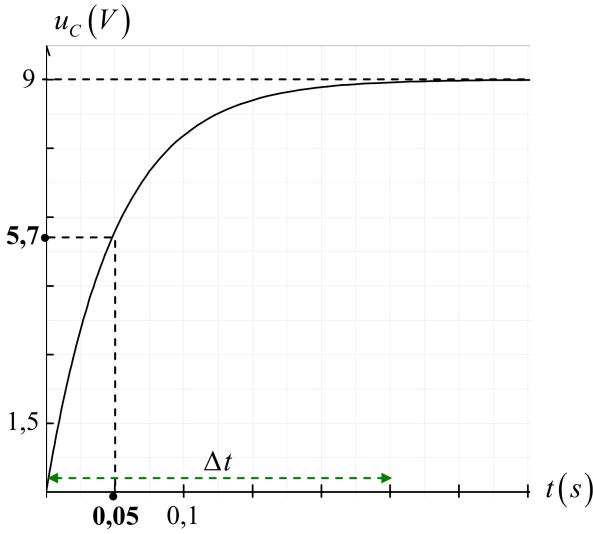
$$\tau_1 \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$$

ب) $A = E = 9 \text{ V}$ ، $\tau_1 = RC = 200 \times 250 \times 10^{-6} = 0,05 \text{ s}$

- (ج) باستعمال المعادلة التفاضلية نكتب $\tau_1 \frac{du_C(t)}{dt} = E - u_C(t)$ ، وبواسطة التحليل البعدي : $[\tau_1] \times \frac{[U]}{[T]} = [U]$. لكي تكون هذه المساواة متجانسة يجب أن يكون $[\tau_1] = [T]$ ، وبالتالي وحدة τ_1 هي الثانية . τ_1 : ثابت الزمن ، هو الزمن الموافق لشحن المكثفة بنسبة 63% .

ملاحظة : من المفروض أن يكون العدد 1,5V بجوار 1cm لمحور الترتيب حتى يكون $E = 9V$.
نرجو من المصححين عبر كل المراكز أن يكونوا في مستوى تطلعات أبنائهم التلاميذ ...

- 3 - أ)** على البيان τ_1 هو الزمن الموافق لـ $u_C = 0,63 E = 0,63 \times 9 = 5,7V$.
 نقرأ على البيان $\tau_1 = 0,05s$. القيمتان النظرية والتجريبية متساويتان .
 ب) Δt هي المدة التي يصبح فيها $u_C(t) = 0,99E$ ، حيث $\Delta t = 0,25s$
 $\Delta t \approx 5\tau_1$



ثانيا :

أ) الظاهرة الفيزيائية هي تفريغ المكثفة .

حسب قانون جمع التوترات $u_R(t) + u_R(t) + u_C(t) = 0$

$$2RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 0$$

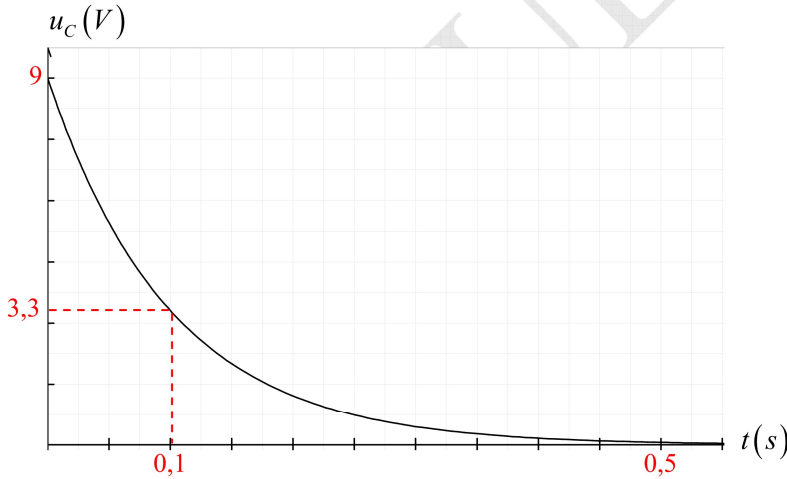
$$\tau_2 \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 0$$

$$\tau_2 = 2RC = 2 \times 200 \times 250 \times 10^{-6} = 0,1s$$

ب) $\tau_2 = 2\tau_1$ ، نستنتج أن مدة تفريغ المكثفة هي ضعف مدة شحنها في هذه الدارة .

(ج) القيم المميزة هي النقط :

$$(0 ; 9V) , (\tau_2 ; 0,37E) , (5\tau_2 ; 0,01E)$$



التمرين التجريبي (3,5 نقط)

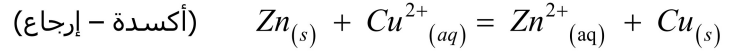
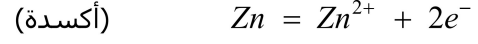
1 - الشكل التخطيطي لعمود دانيال : (الشكل - 1)

2 - أ) ربط الفولطمتر (الشكل - 2)

ب) المخطط الاصطلاحي للعمود :



- 3

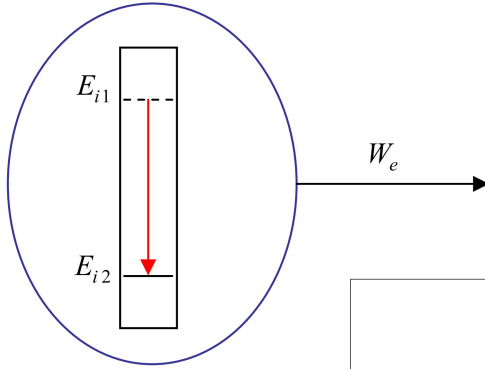


4 - الحصيلة الطاقوية للعمود : (الشكل - 3)

$$Q_{ri} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{1}{1} = 1 \quad (أ - 5)$$

بما أن $Q_{ri} < K$ ، إذن الجملة تتطور في الجهة المباشرة (أي استهلاك الزنك)

(ب)



الشكل - 3

	$Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu$				كمية مادة الإلكترونات المنتقلة
$t = 0$	n_{Zn}	CV	CV	n_{Cu}	0
t	$n_{Zn} - x$	$CV - x$	$CV + x$	$n_{Cu} + x$	$2x$

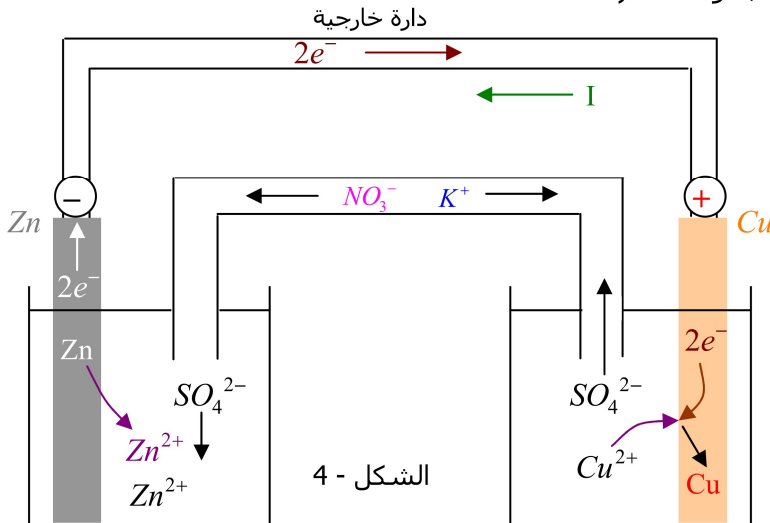
كمية مادة الإلكترونات المنتقلة في المدة Δt هي $2x$ ، وكمية الكهرباء المنتقلة هي $Q = I \Delta t$ ، حيث

$$x = \frac{I \Delta t}{2F} = \frac{0,76 \times 2 \times 60}{2 \times 96500} = 4,7 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad \text{ومنه} \quad I \Delta t = 2x F$$

ملاحظة :

يمكنك أن تجيب مباشرة : $x = \frac{I \Delta t}{z F}$ ، حيث $z = 2$ ، بدون جدول التقدم .

6 - مرور الإلكترونات غير مباشرة من المرجع نحو المؤكسد يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية (الشكل - 4)



الشكل - 4

مبدأ اشتغال العمود

تصحيح البكالوريا 2011 - العلوم الفيزيائية - شعبة الرياضيات والتقني رياضي
الموضوع الثاني

التمرين الأول (3,5 نقطة)

1 - حسب قانون جمع التوترات : $u_R(t) + u_b(t) = E$

$$Ri(t) + ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} = E$$

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L} \quad \text{نجد } L \text{ ، وبتقسيم الطرفين على } L$$

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{\tau} = \frac{E}{L} \quad \text{ولدينا } \frac{(R+r)}{L} = \frac{1}{\tau} \text{ ، وبالتالي}$$

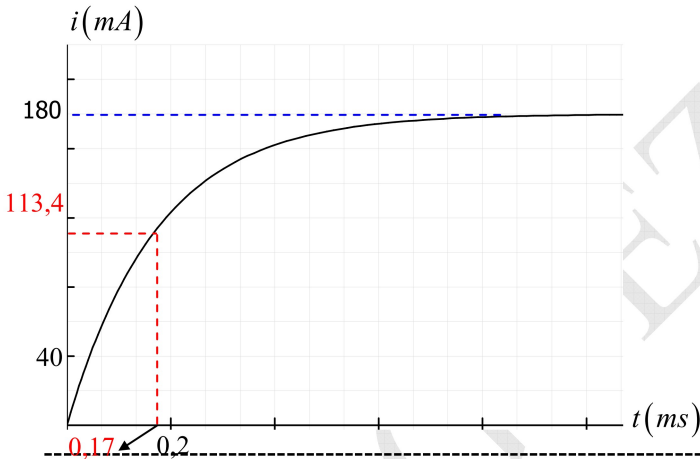
$$\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{A}{\tau} - \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{L} \quad \text{وبالتعويض في المعادلة التفاضلية} \quad \frac{di(t)}{dt} = \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{- 2}$$

$$A = \frac{E}{R+r} \quad \text{وبالتالي} \quad \frac{A}{\tau} = \frac{E}{L}$$

ملاحظة : يمكن الإجابة كما يلي : عندما $t \rightarrow \infty$ فإن $i = A$ ، وهي شدة التيار في النظام الدائم ، وبالتالي $A = I_0 = \frac{E}{R+r}$

$$[\tau] = \frac{[T][U]}{[A][U]} = [T] \quad \text{ومنه} \quad [R+r] = \frac{[U]}{[I]} \quad \text{و} \quad [L] = \frac{[T][U]}{[I]} \quad \text{لدينا} \quad \tau = \frac{L}{R+r} \quad \text{- 3}$$

4 - أ) هو الزمن الموافق لـ $i = 0,63I_0 = 0,63 \times 180 = 113,4 \text{ mA}$ ، $\tau = 0,17 \text{ ms}$ (الشكل)

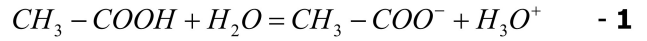


ب) $R+r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{9}{0,18} - 45 = 5 \Omega$ ، ومنه $r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{9}{0,18} - 45 = 5 \Omega$

$$L = \tau \times (R+r) = 0,17 \times 10^{-3} \times 50 = 8,5 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$E_b = \frac{1}{2} L I_0^2 = 0,5 \times 8,5 \times 10^{-3} \times (0,18)^2 = 1,38 \times 10^{-4} \text{ J} \quad \text{- 5}$$

التمرين الثاني (3,5 نقطة)



2 - جدول التقدم :

$\text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3 - \text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$			
$C_0 V_0$	بكترة	0	0
$C_0 V_0 - x$	----	x	x
$C_0 V_0 - x_{\text{éq}}$	-----	$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$
$C_0 V_0 - x_m$	-----	x_m	x_m

$$\tau_f = \frac{x_{\text{éq}}}{x_m} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{C_0 V_0} \quad \text{أ) - 3}$$

$$Q_{\text{réq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{éq}}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}^2}{C_0 - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}} \quad \text{ب)}$$

(ج)

$$\sigma_{\text{éq}} = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} (\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-})$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}(0)} = \frac{\sigma_0}{(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-})} = \frac{0,016}{38,6 \times 10^{-3}} = 0,41 \text{ mol/m}^3 = 4,1 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \quad \text{أ) - 4}$$

$$[H_3O^+]_{\dot{eq}(1)} = \frac{\sigma_1}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-})} = \frac{0,036}{38,6 \times 10^{-3}} = 0,93 \text{ mol} / m^3 = 9,3 \times 10^{-4} \text{ mol} / L$$

$$\tau_{f(1)} = \frac{x_{\dot{eq}}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{\dot{eq}(1)}}{C_1} = \frac{9,3 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-2}} = 1,86 \times 10^{-2} = 1,86 \% \quad , \quad \tau_{f(0)} = \frac{x_{\dot{eq}}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{\dot{eq}(0)}}{C_0} = \frac{4,1 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = 0,041 = 4,1 \%$$

$$Q_{\dot{eq}(0)} = \frac{[H_3O^+]_{\dot{eq}(0)}^2}{C_0 - [H_3O^+]_{\dot{eq}(0)}} = \frac{(4,1 \times 10^{-4})^2}{10^{-2} - 4,1 \times 10^{-4}} = 1,75 \times 10^{-5}$$

$$Q_{\dot{eq}(1)} = \frac{[H_3O^+]_{\dot{eq}(1)}^2}{C_1 - [H_3O^+]_{\dot{eq}(1)}} = \frac{(9,3 \times 10^{-4})^2}{5 \times 10^{-2} - 9,3 \times 10^{-4}} = 1,76 \times 10^{-5}$$

Q_{req}	$\tau \%$	$[H_3O^+]_{\dot{eq}} (mol / L)$	$\sigma_{\dot{eq}} (S.m^{-1})$	$C (mo / L)$	المحلول
$1,75 \times 10^{-5}$	4,1	$4,1 \times 10^{-4}$	0,016	$1,0 \times 10^{-2}$	S_0
$1,76 \times 10^{-5}$	1,86	$9,3 \times 10^{-4}$	0,036	$5,0 \times 10^{-2}$	S_1

(ب) - كلما كان المحلول ممددا تكون قيمة النسبة النهائية للتقدم أكبر
- التمديد لا يؤثر على كسر التفاعل النهائي .

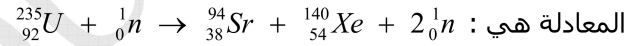
التمرين الثالث (3,5 نقطة)

1 - لأن النوترونات معتدلة كهربائيا ، فلا نحتاج إلى طاقة زيادة للتغلب على القوى الكهروساكنة (قوة التنافر مع أنوية اليورانيوم) .

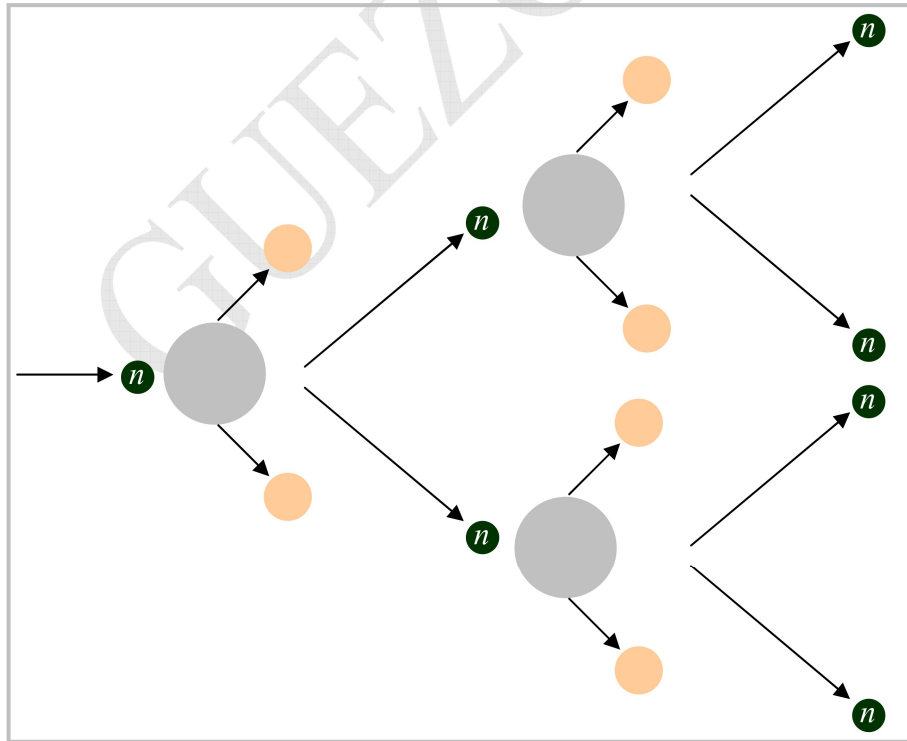
2 - حسب قانوني الانحفاظ لصودي :

$$x = 2 \quad \text{ومنه} \quad 236 = 94 + 140 + x$$

$$Z = 54 \quad \text{ومنه} \quad 92 = 38 + Z$$



3 - في التفاعل المتسلسل ، النوترونات الناتجة تقوم بقذف أنوية أخرى ، فيصبح التفاعل مغذى ذاتيا .



$$\Delta m = m_i - m_f = 234,99332 - 93,89446 - 139,89194 - 1,00866 = 0,198u \quad (أ - 4)$$

$$E_{lib} = \Delta m \times c^2 = 0,198 \times 1,66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 2,96 \times 10^{-11} J \quad (ب)$$

ملاحظة :

يمكنك حساب الطاقة المحررة كما يلي : $E_{lib} = \Delta m \times 931,5 = 184,44 \text{ MeV}$ ، ثم تحولها للجول ($1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} J$)

(ج) عدد أنوية اليورانيوم 235 في العينة : $N = \frac{m}{M} N_A = \frac{2,5}{235} \times 6,02 \times 10^{23} = 6,4 \times 10^{21}$

الطاقة المحررة عن 2,5 g هي : $E'_{lib} = 6,4 \times 10^{21} \times E_{lib} = 6,4 \times 10^{21} \times 2,96 \times 10^{-11} = 1,89 \times 10^{11} J$
 (د) تظهر الطاقة المحررة على شكل : - طاقة حركية للأنوية والنوترونات الناتجة ، بما فيها طاقة إرتداد الأنوية .
 - طاقة إشعاعية (γ) .

5 - كتلة 1 mol من غاز الميثان CH_4 هي 16 g (الكتلة الجزيئية المولية) .

16 g من غاز الميثان تحرر $8 \times 10^5 J$

m من غاز الميثان تحرر $1,89 \times 10^{11} J$ ، وبواسطة القاعدة الثلاثية نجد كتلة الغاز $m = 3,78 \times 10^6 g = 3,78 t$

التمرين الرابع (3 نقط)

1 - أ) المرجع هو المرجع الجيومركزي .

ب) $F_{T/L} = G \frac{M_L M_T}{r^2} = M_L \frac{v^2}{r}$ ، ومنه $v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}} = \sqrt{\frac{G \times 81,3 \times M_L}{r}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{14}}{384 \times 10^6}} = 1020 m/s$

أو : $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{6,28 \times 384 \times 10^6}{25,5 \times 24 \times 3600} = 1094 m/s$

ملاحظة : النتائج مختلفتان نوعا ما ، لأن في الحقيقة دور القمر على مداره حول الأرض هو 27,3 jour وليس 25,5 Jour .

2 - أ) من أجل عدة كواكب تدور حول الشمس ، أبعادها عن مركز الشمس r_1 ، r_2 ، r_3 وأدوارها T_1 ، T_2 ، T_3 ، يكون

و نفس الشيء ينطبق على الأقمار الصناعية في دورانها حول الأرض . $\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3} = \frac{T_3^2}{r_3^3} = \dots = k = \frac{4\pi^2}{GM_S}$

أو نقول : إن مربع الدور لكوكب على مداره يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس .

ب) لدينا $\frac{T^2}{(R_L + h_A)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L}$ ، ومنه $T_A = 2\pi \sqrt{\frac{(R_L + h_A)^3}{GM_L}} = 6,28 \sqrt{\frac{(1,74 \times 10^6 + 110 \times 10^3)^3}{6,67 \times 10^{-11} \times 7,34 \times 10^{22}}} = 7142,3 s \approx 2 h$

3 - من القانون الثالث لكبلر نستنتج $r_s^3 = r^3 \times \frac{T^2}{T_L^2} = (384 \times 10^6)^3 \times \frac{(24)^2}{(25,5 \times 24)^2} = 8,7 \times 10^{22} m^3$

$r_s = \sqrt[3]{8,7 \times 10^{22}} = 4,43 \times 10^7 m = 44300 km$

4 - يوجد تشابه في الشكل فقط بين النموذج الكوكبي والنموذج الذري ، لأن مثلا بالنسبة لقمر صناعي ، تكون كل قيم الطاقة محتملة ، أما طاقة الإلكترون فهي طاقة مكممة .

تكم محدودية ميكانيك نيوتن على المستويين اللامتناهي في الكبر وفي الصغر .
 لا تسمح ميكانيك نيوتن بدراسة الحركات ذات السرعة القريبة من سرعة انتشار الضوء في الفراغ ، لأن هذه القوانين تربط بين مدة الحركة ومدة ملاحظتها ، ولهذا لا يمكن تطبيقها على النموذج الذري .

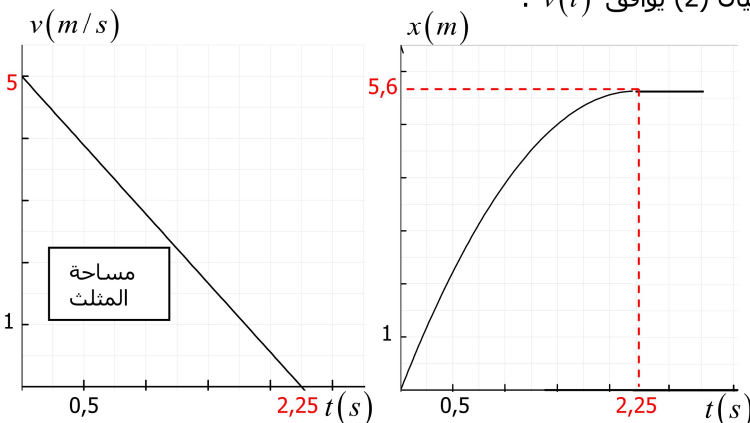
التمرين الخامس (3,5 نقطة)

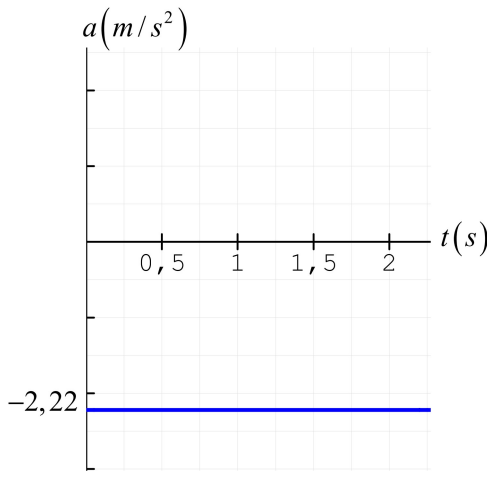
1 - أ) عند اللحظة $t = 0$ يملك الصندوق سرعة معينة ، إذن البيان (2) يوافق $v(t)$.

فاصلة الصندوق تزداد ، ومنه البيان (1) يوافق $x(t)$.

ب) نحدد t_1 من البيان $x(t)$ ، وهي اللحظة التي تصبح فيها الفاصلة ثابتة ، أي $t = 2,25 s$.
 يتوقف الصندوق في اللحظة $t = 2,25 s$ (انعدام سرعته على البيان $v(t)$ في هذه اللحظة) .

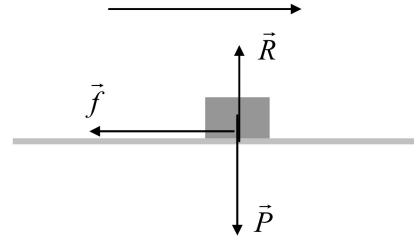
2 - من مخطط السرعة لدينا $a = -\frac{5}{2,25} = -2,22 m/s^2$





مخطط التسارع : (البيان المقابل)

3 - أ) تمثيل القوى :



ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :

$$\vec{f} + \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

$$-f = ma \quad , \quad \text{ونستنتج شدة قوة الاحتكاك} \quad f = -20 \times (-2,22) = 44,4 \text{ N}$$

4 - أ) المعادلة التفاضلية للسرعة : $\frac{dv}{dt} = -2,22$.

عند $t = 0$ يكون $v = 5 \text{ m/s}$ ، ولدينا $v = -2,22t + C$ ، ومنه $C = 5$.

لدينا $\frac{dx}{dt} = -2,22t + 5$ ، ومنه $x = -1,11t^2 + 5t + C'$ ، وحسب الشروط الابتدائية نجد $C' = 0$

ومن المعادلة الزمنية للحركة هي $x = -1,11t^2 + 5t$

ملاحظة : يمكنك أن تجيب كما يلي ، وذلك بعد كتابة المعادلة التفاضلية للسرعة : الحركة متغيرة بانتظام ومنه المعادلة الزمنية

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

من البيانين لدينا $v_0 = 5 \text{ m/s}$ و $x_0 = 0$ ، وبالتالي المعادلة هي $x = -1,11t^2 + 5t$

ب) الطريقة الأولى : المسافة هي مساحة المثلث في مخطط السرعة $d = \frac{5 \times 2,25}{2} = 5,62 \text{ m}$

الطريقة الثانية : على مخطط الفاصلة ، المسافة هي الفاصلة عند انعدام السرعة ($d = 5,6 \text{ m}$) .

التمرين التجريبي (3 نقط)

1 - أ) 27% معناه أن 100 g من المحلول (S) تحتوي على 27 g من NaOH النقي .

لدينا $d = \frac{\rho_{NaOH}}{\rho_{eau}} = 1,3 \times 1 = 1,3 \text{ g/mL}$ ، ومنه

نحسب الحجم الذي تشغله 100 g من NaOH : $V = \frac{m}{\rho_{NaOH}} = \frac{100}{1,3} = 76,92 \text{ mL}$.

نحسب كمية المادة النقية في 27 g من NaOH : $n = \frac{27}{40} = 0,675 \text{ mol}$

التركيز المولي هو $C_0 = \frac{n}{V} = \frac{0,675}{76,92} \approx 8,8 \text{ mol/L}$

أو : إذا كنت تتذكر القانون الذي أعطيت لك في السنة الأولى : $C_0 = 10 \times \frac{P}{M} d = 10 \times \frac{27}{40} \times 1,3 \approx 8,8 \text{ mol/L}$

ب) عند التكافؤ $V_A = \frac{C_B V_B}{C_A} = \frac{8,8 \times 10}{0,1} = 880 \text{ mL}$

ج) سحاحة متوسطة الحجم تكون سعتها 50 mL ، ونحن لدينا حجما يساوي 880 mL .

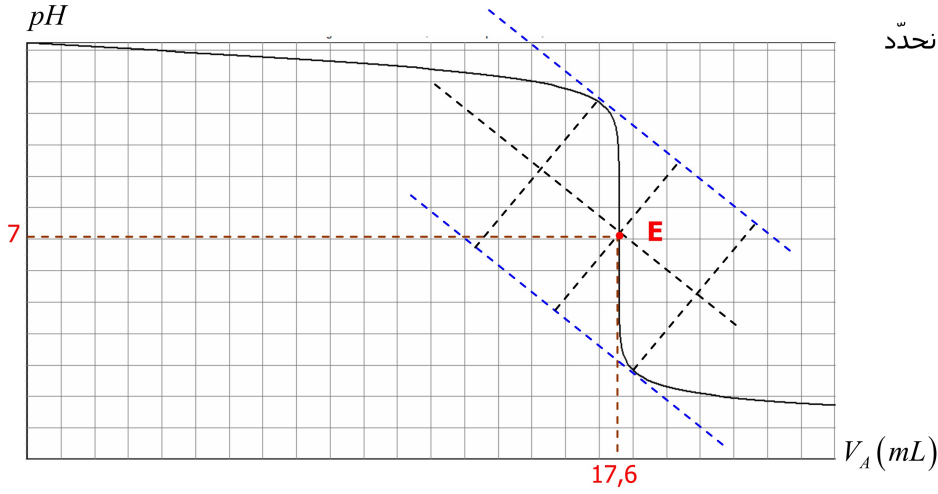
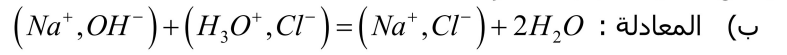
إن العدد $\frac{880}{50} = 17,6$ هو عدد المرات التي يجب ملء هذه السحاحة (17 مرة ثم حوالي نصف السحاحة) حتى نحصل على

التكافؤ ، وبالتالي تحقيق العملية يكون غير سهل .

2 - الحجم الذي نأخذه من العينة هو $V = \frac{500}{50} = 10 \text{ mL}$

البروتوكول التجريبي : نأخذ بواسطة ماصة حجما قدره 5 mL من المحلول (S) ونضعه في حوجة سعتها 500 mL ، ثم نكمل بالماء المقطر (495 mL) إلى خط الحوجة .

3 - ملاحظة : تكرير العملية محصور فقط في إضافة حجوم مختلفة من المحلول الحمضي وقياس الـ pH بعد كل إضافة .
 (أ) يجب أن تكون خلية المسبار مغمورة تماما في المحلول ، وأن لا تمس قعر البيشر بحيث لما يدور المخلوط المغناطيسي لا يمس الخلية ، تجنباً لكسرها .



(ج) بواسطة طريقة المماسين المتوازيين نحدّد نقطة التكافؤ E ، (7 ; 17,6)

(د) التركيز المولي للمحلول (S) :
 عند التكافؤ :

$$C_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B} = \frac{0,1 \times 17,6}{10} = 0,176 \text{ mol/L}$$

التركيز المولي للعينة :
 $C_0 = 50 \times C_B = 50 \times 0,176 = 8,8 \text{ mol/L}$

الإجابة النموذجية و سلم التقييم

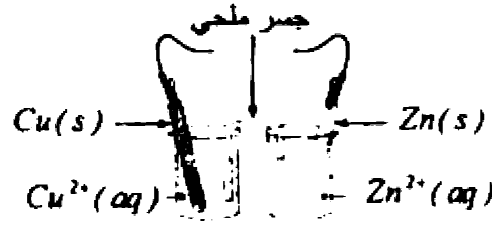
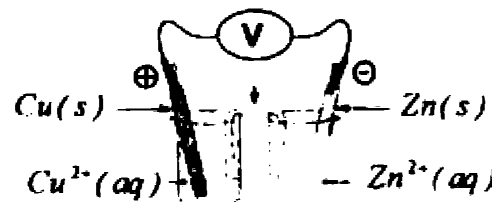
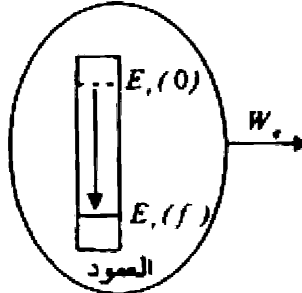
امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2011

المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

العلامة		محاور الموضوع
المجموع	مجزأة	
03	0.25	التمرين الأول: (03 نقاط) 1. أ) اسم التحول: أسترة خصائصه: محدود، بطيء، لا حراري. ب) المعادلة المنمنجة 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 التعليل: $Q_{r,eq} = 2,56 < 4,12$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.50	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
03	0.25	التمرين الثاني: (03 نقاط) 1. أ) المعادلات التفاضلية للحركة: $\Sigma \overline{F_{ext}} = m \overline{a} \Rightarrow -g = a$ ب) المعادلات الزمنية للحركة: $\begin{cases} \frac{dv_x(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow \frac{d^2x(t)}{dt^2} = 0 \\ \frac{dv_z(t)}{dt} = -g \Leftrightarrow \frac{d^2z(t)}{dt^2} = -g \end{cases}$ ج) معادلات المسار: $\begin{cases} v_x = \frac{dx(t)}{dt} = v_0 \cos \alpha \Leftrightarrow x(t) = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ v_z = \frac{dz(t)}{dt} = -gt + v_0 \sin \alpha \Leftrightarrow z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha \cdot t + z_0 \end{cases}$ د) إحداثيات النقطة M: $\begin{cases} z_M = 0 m \\ x_M = 20 m \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} z_M = 0 m \\ 0 = -0,04x^2 + 0,7x + 2 \end{cases}$ سرعة القذيفة عند M: $v_M = \sqrt{v_{Mx}^2 + v_{Mz}^2} = 14,77 m \cdot s^{-1}$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.50	

العلامة		محاور الموضوع
المجموع	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 توضع الأنوية على المخطط: الأنوية المستقرة تتوضع بجوار الخط البياني الذي معادلته: $N = Z$.
	0.50	3. أ) مجموعة الأنوية المشعة من نمط β^- : $\{^{12}_5B, ^{14}_6C, ^{16}_7N\}$
	0.50	ب) الأنوية المشعة من نمط β^+ : $\{^8_4B, ^{10}_5C, ^{12}_6N, ^{14}_7N\}$
	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	0.25	التمرين الرابع: (03.5 نقطة)
	0.25	1 - إحصاء القوى الخارجية: الجسم (S_2) : $\vec{T}_1, \vec{P}_1$
	0.25	الجسم (S_1) : $\vec{T}_1, \vec{P}_1, \vec{R}, \vec{f}$
	0.25	تمثيل الشكل
	0.25	2- أ - بتطبيق: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_c$
	0.25	للجسم (S_2) : $P_2 - T_2 = m_2 a_G$ (1)
	0.25	للجسم (S_1) : $T_1 - f - m_1 g \sin \alpha = m_1 a_c$ (2)
	0.25	بجمع (1) و (2) نجد $\frac{dx^2}{dt^2} = a_c = \frac{(m_1 - m_2 \sin \alpha)g}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2}$
	0.25	طبيعة الحركة: $a_c = C^+$ ، المسار مستقيم ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام
	0.25	ج - حل المعادلة التفاضلية: $x = \frac{1}{2} a_c t^2$
	0.25	3 - أ - المنحنى الموافق هو الشكل (1)
	0.25	التحليل: البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ
	0.25	معادلته من الشكل $x = kt^2$ 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): $f = -m_1(a + g \sin \alpha) + T_1 \Rightarrow f = 0.56 N$

العلامة		محاور الموضوع
مجزأة	المجموع	
		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
04		التمرين الخامس: (04 نقاط) لولا: 1. (أ) حاملات الشحنة في الدارة الكهربائية هي الإلكترونات. (ب) • العلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ • العلاقة بين $u_C(t)$ و $q(t)$: $q(t) = C \cdot u_C(t)$ • ومنه: $i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$ 2. (أ) العلاقة بين $u_R(t)$ و $u_C(t)$، من قانون جمع التوتوت: $u_R(t) + u_C(t) = E$ ومنه: $RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$ والتي توفق الشكل: $\tau_1 \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$ (ب) القيم العددية: $A = E = 9V$ $\tau_1 = RC = 200 \times 250 \times 10^{-6} = 0,05 s$ (ج) وحدة τ_1: من المعادلة التفاضلية: $\tau_1 = (A - u_C) \frac{dt}{du_C}$ بالتحليل البعدي: $[\tau_1] = [U] \frac{[T]}{[U]} = [T] = s$ التعريف: τ_1 هو ثابت الزمن (الزمن المميز)، ويوافق المدة الزمنية اللازمة للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثف لبلوغ 67 % من قيمته الأعظمية. 3. (أ) بياناً $\tau_1 = 0,05 s$ وهو متطابق مع القيمة المحسوبة في السؤال 2. (ب). (ب) بياناً $\Delta t = 0,25 s$ وهي توفق $5\tau_1$. ثانياً: (أ) عند وضع البادلة في الوضع 2 فإن الظاهرة الفيزيائية الحادثة هي: ظاهرة تفريغ المكثف في ناقل لومي. المعادلة التفاضلية: $2u_R(t) + u_C(t) = 0$ ومنه: $2RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = 0$ (ب) $\tau_2 = 2RC = 0,1 s$ المقارنة: $\tau_2 = 2\tau_1$ الاستنتاج: مدة تفريغ المكثف هي ضعف مدة شحنها. (ج) التمثيل البياني

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

العلامة		محاور الموضوع																		
مجزأة	المجموع																			
03.5	0.50	التمرين الأول: (3.5 نقطة) 1. كتابة المعادلة التفاضلية: $E = u_e(t) + u_r(t) \Leftrightarrow E = r i(t) + L \frac{di}{dt} + R i(t)$																		
	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	نتج: $A = \frac{E}{r+R}$ ويمثل الشدة الأعظمية أو الشدة في النظام الدائم.																		
	0.25	3. عبارة τ : $\tau = \frac{L}{r+R} = \frac{L}{R_r}$																		
	0.25	التحليل البعدي: $[\tau] = \frac{[L]}{[R_r]} = \frac{[U] \times [T]}{[A] \times \frac{[U]}{[A]}} = [T]$																		
	0.50	1.4 الطريقة: رسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$ ، لو طريقة إلى 63 % $\tau = 0,2 \text{ ms}$																		
	0.50	ب) بيانيا نجد: $I_0 = 180 \text{ mA} = 0,18 \text{ A}$ ومن النظام الدائم: $r = \frac{E - R I_0}{I_0} = 5 \Omega$																		
	0.25	من عبارة ثابت الزمن ينتج: $L = \tau(r + R) = 0,01 \text{ H}$																		
	0.50	5. الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيمة: $E(L) = \frac{1}{2} L I_0^2 = 1,62 \times 10^{-4} \text{ J}$																		
03.5	0.25	التمرين الثاني: (3.5 نقطة) 1. معادلة انحلال حمض الإيثانويك: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$																		
	0.50	2. جدول التقدم: <table><tr><td></td><td colspan="4">$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$</td></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>$c_0 V_0$</td><td rowspan="3">بالزيادة</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>		$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$				ح. ابتدائية	$c_0 V_0$	بالزيادة	0	0	ح. انتقالية	$c_0 V_0 - x$	x	x	ح. التوازن	$c_0 V_0 - x_{\text{eq}}$	x_{eq}	x_{eq}
		$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$																		
	ح. ابتدائية	$c_0 V_0$	بالزيادة	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. ا) 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) لناقلية النوعية: $\sigma_{\text{eq}} = (\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}$																			

العلامة		محلور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																		
المجموع	مجزأة																				
			4. أ)																		
			<table><tr><th>مع</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>$Q_{rel}$</th></tr><tr><td>$S_0$</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>$S_1$</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>	مع	$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1})$	$[H_2O^+(aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\tau \text{ (%)}$	Q_{rel}	S_0	$1,0 \times 10^{-2}$	0,016	$4,150 \times 10^{-4}$	4,15	$1,8 \times 10^{-5}$	S_1	$5,0 \times 10^{-2}$	0,036	$9,326 \times 10^{-4}$	1,86	$1,8 \times 10^{-5}$
مع	$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1})$	$[H_2O^+(aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$\tau \text{ (%)}$	Q_{rel}																
S_0	$1,0 \times 10^{-2}$	0,016	$4,150 \times 10^{-4}$	4,15	$1,8 \times 10^{-5}$																
S_1	$5,0 \times 10^{-2}$	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.																		
			التمرين الثالث: (3.5 نقطة)																		
	0.25		1. نستخدم النيوترونات لأنها متعادلة كهربائياً (غير مشحونة).																		
	0.50		2. معادلة التفاعل النووي: $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + 2^1_0\text{n}$																		
	0.50		3. تصير الطابع التسلسلي لتفاعل الانشطار: انشطار النواة الأولى لليورانيوم يعطي نيوترونات تؤدي بدورها إلى انشطار أنوية جديدة، وهكذا يتسلسل تفاعل الانشطار.																		
	0.25		4. أ) النقص في الكتلة:																		
	0.25		$\Delta m = [m(\text{U}) + m(\text{n})] - [m(\text{Sr}) + m(\text{Xe}) + 2m(\text{n})]$																		
03.5	0.25		$\Delta m = 0,19826 \text{ u} = 3,29 \times 10^{-28} \text{ kg}$																		
	0.25		ب) الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة: $E_{inh} = \Delta m \cdot c^2 = 2,96 \times 10^{-11} \text{ J}$																		
	0.25		ج) الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 \text{ g}$ لدينا: $E'_{inh} = E_{inh} \cdot N(\text{U})$																		
	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: $E'_{inh} = 1,97 \times 10^{11} \text{ J}$																		
	0.25		د) الشكل الذي تظهر عليه هذه الطاقة: طاقة حرارية بشكل أساسي، ترافقها الطاقة الحركية لمختلف الجسيمات وإشعاعات.																		
	0.50		5. كتلة غاز الميثان:																		
			$m(\text{CH}_4) = \frac{E' \cdot M(\text{CH}_4)}{8 \times 10^3} = \frac{1,97 \times 10^{11} \times 16}{8 \times 10^3} = 3,94 \times 10^6 \text{ g} = 3,94 \text{ T}$																		
			التمرين 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 $\Leftrightarrow \frac{T^2}{a^3} = k$)																		
03	0.50		ب) عبارة نور 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. $\frac{T_s^2}{r_s^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s}$ و $\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L}$ ومنه $\frac{T_s^2}{r_s^3} = \frac{T_A^2}{r_A^3} \times \left(\frac{M_L}{M_s}\right)^3$ ومنه $r_s^3 = \frac{M_L}{M_s} \left(\frac{T_s}{T_A}\right)^2 \cdot r_A^3 = 81,3 \times \left(\frac{24}{1,98}\right)^2 \times ((110 + 1740) \times 10^3)^3$																		
	0.50		ومنه: $r_s = 42,28 \times 10^3 \text{ km}$																		
	0.25		4. محدودية قوانين نيوتن: ميكانيك نيوتن لا يسمح بوصف الظواهر الفيزيائية على المستوى الذري، حيث تكون التبادلات الطاقوية مكعبة.																		

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