

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

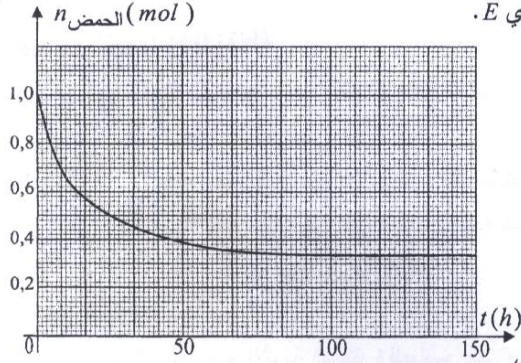
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

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 ؟

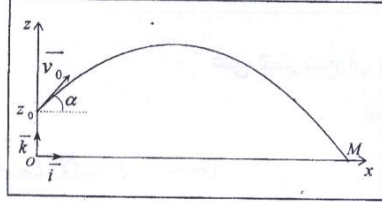
• إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ؟

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 , $^{12}_5\text{B}$, $^{14}_5\text{B}$

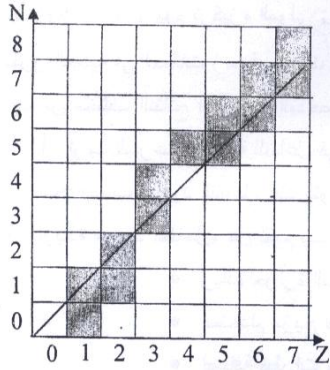
وكذلك $^{12}_7\text{N}$, $^{13}_7\text{N}$, $^{16}_7\text{N}$ وباستخدام المخطط بين:

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

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

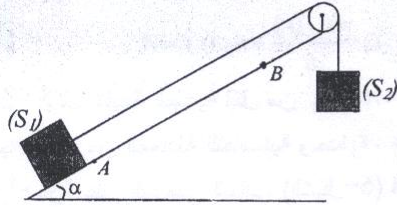
ج- ما الذي يميز كل مجموعة ؟

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

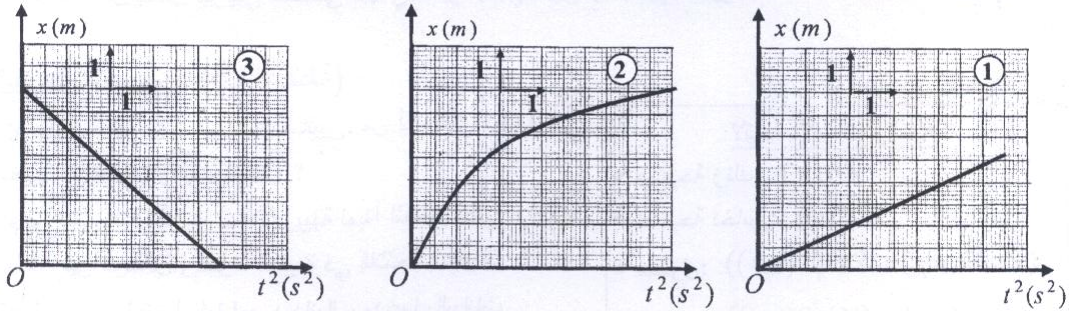
- 1- أعد رسم (الشكل-4)، أحص ومثل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2) .
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2) .

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) .

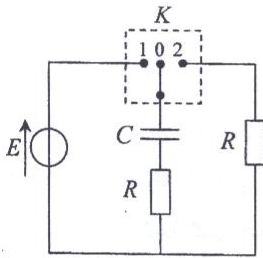


أ- من بين البيانات الثلاثة (1)، (2) و (3) ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة ؟ علل.

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

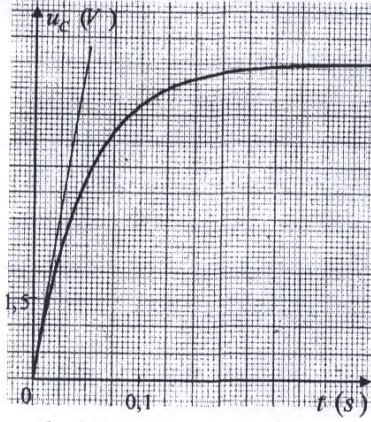
نحقق الدارة (الشكل-5)، والتي تتكون من مولد لتوتر ثابت $E = 9,0V$ ، ومكثفة سعتها $C = 250 \mu F$ وناقلين أوميين متماثلين مقاومة كل منهما $R = 200 \Omega$ ، وبإدالة K .

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- 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- 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 عرّفه .

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

الزمن τ_1 ، وقارنها بالقيمة المحسوبة سابقا.

ب- حدّد 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

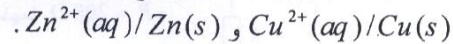
العمود فتبيّن أن $U_{Cu} > U_{Zn}$.

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 .

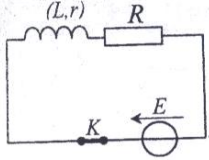
6- بين مبدأ اشتغال العمود الكهربائي موضحا مصدر الطاقة التي ينتجها.

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 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 نيوترون بطيء، وفق التفاعل ذي المعادلة:



1- تستخدم النيوترونات 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 ؟

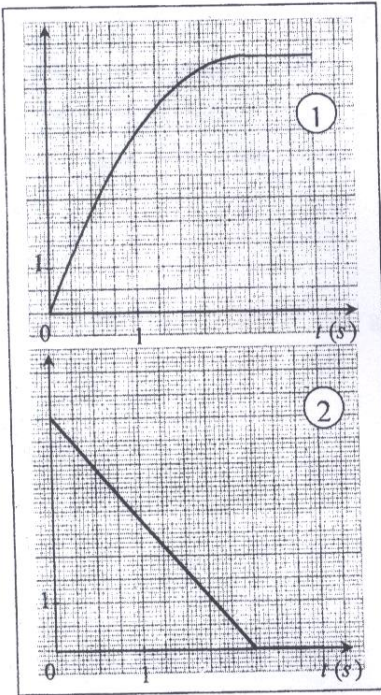
2- ارسم مخطط التسارع $a_G(t)$ للنقطة G .

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 المنمذجة للتحويل

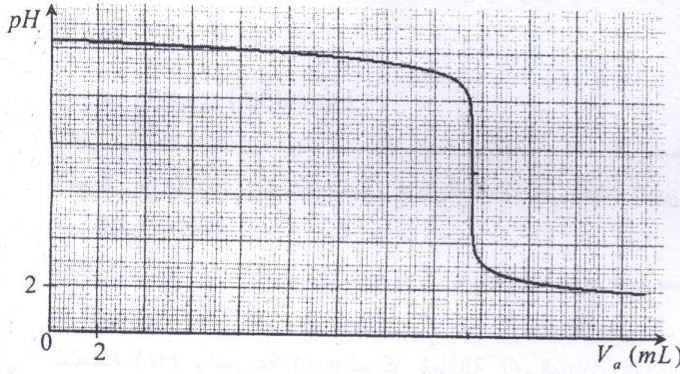
الحدث أثناء المعايرة.

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

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

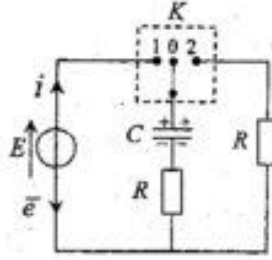
الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

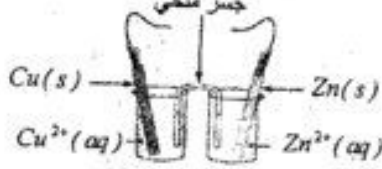
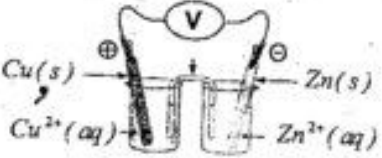
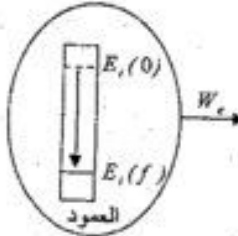
امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2011
المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

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

المادة : العلوم الفيزيائية الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

العلامة		محاور لموضوع
مجزأة	المجموع	
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)		
03		التمرين الثالث: (03 نقاط)
	0.25	1. الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة هي:
	0.25	• عدد كبير من النيوكليونات
		• 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^+ : $\{^8_5B, ^{10}_6C, ^{12}_7N, ^{13}_7N\}$
	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		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
		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) : $T_1 - f - m_1 g \sin \alpha = m_1 a_G \dots\dots(2)$
		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	3-1 - 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	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	مخاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
04	0.50	التمرين الخامس: (04 نقاط) أولاً: 1. أ) حاسلات الشحنة في الدارة الكهربائية هي الإلكترونات. ب) العلاقة بين $q(t)$ و $i(t)$: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ العلاقة بين $q(t)$ و $u_C(t)$: $q(t) = C \cdot u_C(t)$ ومنه: $i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$ 2. أ) العلاقة بين $u_R(t)$ و $u_C(t)$ من قانون جمع التوترات: $u_R(t) + u_C(t) = E$ ومنه: $RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$ والتي توافق الشكل: $\tau_1 \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = A$ ب) القيم العددية: $A = E = 6V$ $\tau_1 = RC = 200 \times 250 \times 10^{-6} = 0,05 s$ جـ) 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) بيانها $\tau_1 = 0,05 s$ وهو متطابق مع القيمة المحسوبة في السؤال 2. ب). ب) بيانها $\Delta t = 0,25 s$ وهي توافق $5\tau_1$. ثانياً: أ) عند وضع البطارية في الوضع 2 فإن الظاهرة الفيزيائية الحادثة هي: ظاهرة تفريغ المكثف في ناقل أومي. 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. جـ) التمثيل البياني	
	0.50		
	0.50		
	0.50		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		

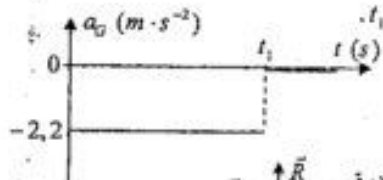
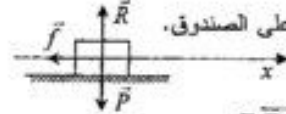
العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	محاور الموضوع
03.5		التمرين التجريبي: (3.5 نقطة) 1. الشكل التخطيطي للعمود:	
	0.50		
	0.25	2. (أ) طريقة ربط جهاز الفولطمتر: 	
	0.25	ب) المنطقتان الاصطلاحي للعمود: $\ominus \text{Zn}(s) \text{Zn}^{2+}(aq) \text{Cu}^{2+}(aq) \text{Cu}(s) \oplus$	
	0.75	3. معادلة 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		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	محاور موضوع																		
المجموع	مجزأة																				
		(أ. 4)																			
		<table><tr><th>مح</th><th>$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$</th><th>$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1}\text{)}$</th><th>$[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$</th><th>$\tau \text{ (\%)}$</th><th>$Q_{r,eq}$</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>	مح	$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1}\text{)}$	$[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	$\tau \text{ (\%)}$	$Q_{r,eq}$	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	$1,8 \times 10^{-5}$	
مح	$c \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	$\sigma_m \text{ (S} \cdot \text{m}^{-1}\text{)}$	$[H_2O^+ (aq)]_m \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	$\tau \text{ (\%)}$	$Q_{r,eq}$																
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	$1,8 \times 10^{-5}$																
0.75		(ب) كلما زاد التركيز المولي للمحلول تناقصت نسبة التقدم النهائي. كسر التفاعل عند التوازن لا يتأثر (لا يتعلق) بالتركيز المولي للمحلول.																			
0.25																					
0.25																					
		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: $E_{\text{th}} = \Delta m \cdot c^2 = 2,96 \times 10^{-11} \text{ J}$																			
0.25		(ج) الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5 \text{ g}$ لدينا: $E'_{\text{th}} = E_{\text{th}} \cdot N(\text{U})$																			
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: $E'_{\text{th}} = 1,97 \times 10^{11} \text{ J}$																			
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:																			
0.50		$m(\text{CH}_4) = \frac{E' \cdot M(\text{CH}_4)}{8 \times 10^5} = \frac{1,97 \times 10^{11} \times 16}{8 \times 10^5} = 3,94 \times 10^6 \text{ g} = 3,94 \text{ T}$																			
		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 $\frac{T_Y^2}{r_Y^3} = \frac{T_A^2}{r_A^3} \times \frac{M_L}{M_T}$ ومنه $r_Y = 81,3 \times \left(\frac{24}{1,98}\right)^2 \times ((110+1740) \times 10^3)$																			
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
مجزأة	المجموع	
03.5		التمرين الخامس: (3.5 نقطة) 1. (أ) - المنحنى (1) يمثل $x(t)$ - المنحنى (2) يمثل $v(t)$. (ب) - بيانيا $t_1 = 2,25\text{ s}$ - يتوقف الصندوق اعتبارا من اللحظة t_1. 2. مخطط التسارع:  3. (أ) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق.  (ب) $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$ ومنه: $f = -m \cdot a_G = -20 \times (-2,2) = 44\text{ N}$ 4. (أ) لدينا المعادلة التفاضلية للسرعة: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m} = a$ نجد: $v(t) = a \cdot t + c \Leftrightarrow v(t) = -2,2t + 5$ ومنه المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = -1,1t^2 + 5t$ (ب) المسافة من المخطط $x(t)$ ثم من المخطط $v(t)$: $\Delta x = 5,6\text{ m}$
03		التمرين التجريبي: (03 نقاط) 1. (أ) لدينا $c = \frac{10 \cdot d \cdot P}{M} = \frac{10 \times 1,3 \times 27}{40} = 8,8\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (ب) من شرط التكافؤ: $c_s V_s = c_0 V_0 \Rightarrow V_s = \frac{c_0 V_0}{c_s} = \frac{8,8 \times 10}{0,10} = 880\text{ mL}$ (ج) لا يمكن تحقيق هذه المعايير بسهولة. التعليل: حجم المحلول الحمضي اللازم للمعايرة كبير جدا. 2. البروتوكول التجريبي: الأدوات: ماصة 10 mL، حوضلة عيارية 500 mL، ماء مقطر الطريقة: نأخذ بواسطة الماصة 10 mL من العينة المخبرية، نضعها في الحوضلة العيارية ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى الخط العياري، يرج المحلول ليتجانس. 3. (أ) نضع المسبار عمودي (شاقوليا) لتجنب إلتافه من طرف المخلاط (المرج) المغناطيسي. (ب) المعادلة المنمنجة للتفاعل: $H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(l)$ (ج) إحدائيات نقطة التكافؤ: $V_{0E} = 17,6\text{ mL}$ و $pH_E = 7$ الطريقة: المماسين المتوازيين. (د) من شرط التكافؤ: $c_s V_{0E} = c_0 V_0 \Rightarrow c_s = \frac{0,10 \times 17,6}{10} = 0,176\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ومنه تركيز العينة المخبرية: $c_0 = 50c_s = 50 \times 0,176 = 8,8\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$