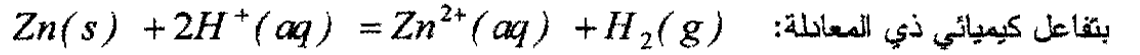


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين
الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

لمتابعة التطور الزمني للتحويل الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين ومعدن الزنك، الذي يُنمذجُ



ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 1,0 \text{ g}$ من معدن الزنك في دורך به $V = 40 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور

الهيدروجين تركيزه المولي $C = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحويل وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة:

$$V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2} المنطلق في نفس الشرطين من الضغط ودرجة الحرارة، ندون النتائج في

الجدول التالي:

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V_{H_2}(mL)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$x(mol)$										

1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x وحجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق V_{H_2} .

2- أكمل الجدول أعلاه.

3- مثل البيان $x = f(t)$ باعتماد سلم الرسم التالي:

$$1 \text{ cm} \rightarrow 100 \text{ s}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

4- احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين: $t_1 = 100 \text{ s}$; $t_2 = 400 \text{ s}$

كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن؟ علل.

5- إن التحويل الكيميائي السابق تحول تام:

أ/ احسب التقدم الأعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد.

ب/ عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وأوجد قيمته.

$$\text{يُعطى: } M_{(Zn)} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14 ، والذي يبلغ زمن نصف عمره $t_{1/2} = 5570 \text{ ans}$.
المعطيات: الكربون 12 : $^{12}_6C$ ، الكربون 13 : $^{13}_6C$ ، الأزوت 14 : $^{14}_7N$.
1- أعط تركيب نواة الكربون 14 .

2- أ/ إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة التالية:



بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد النواة ${}^4_ZY_1$.

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة إين ${}^4_ZY_2$ وجسيم β^- . اكتب معادلة التفاعل النووي الموافق واذكر اسم العنصر Y_2 .

3- يُعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$:

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t)$; N_0 ; λ ؟

ب/ بين أن : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

ج/ أوجد وحدة λ باستعمال التحليل البعدي.

د/ احسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14 .

4- سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها $m(g)$ اكتشفت عام 2000 ، بمعرفة النشاط A لهذه العينة والذي قدر بـ 11,3 تفككاً في الدقيقة، في حين قدر النشاط A_0 لعينة حية مماثلة بـ 13,6 تفككاً في الدقيقة.
اكتب عبارة $A(t)$ بدلالة A_0 و λ و t ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم ، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نريد تعيين (L, r) مميزتي وشيعة، نربطها في دائرة كهربائية على التسلسل مع:

- مولد كهربائي ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6 \text{ V}$.

- ناقل أومي مقاومته $R = 10 \Omega$.

- قاطعة k (الشكل-1) .

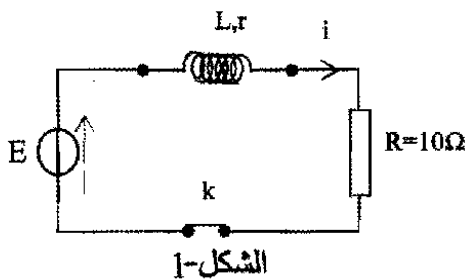
1- نغلق القاطعة k ، اكتب عبارة كل من:

u_R : التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R .

u_b : التوتر الكهربائي بين طرفي الشيعة.

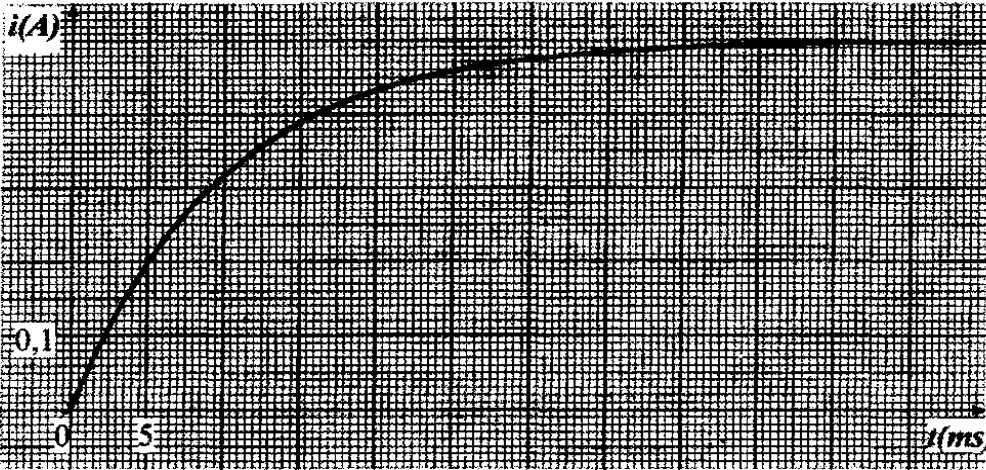
2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.

3- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلاً من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R+r} (1 - e^{-\frac{(R+r)}{L}t})$.



الشكل-1

4- مكنت الدراسة التجريبية بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة ورسم البيان الممثل له في (الشكل-2) .



الشكل-2

بالاستعانة بالبيان احسب:

أ- المقاومة r للوشية.

ب- قيمة τ ثابت الزمن، ثم

استنتج قيمة L ذاتية

الوشية.

5- احسب قيمة الطاقة الكهربائية

المخزنة في الوشية في

حالة النظام الدائم.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة 25°C .

لأجل تعيين قيمة التركيز المولي لمحلول مائي (S_0) لحمض الميثانويك $\text{HCOOH}(aq)$ تحقق التجريبتين التاليتين:

التجربة الأولى: نأخذ حجما $V_0 = 20\text{ mL}$ من المحلول (S_0)، ونمده 10 مرات (أي إضافة 180 mL من الماء المقطر)

لنحصل على محلول (S_1).

التجربة الثانية: نأخذ حجما $V_1 = 20\text{ mL}$ من المحلول الممدد (S_1) ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد

الصوديوم ($\text{Na}^+(aq) + \text{HO}^-(aq)$) تركيزه المولي $C_b = 0,02\text{ mol} \times \text{L}^{-1}$.

أعطت نتائج المعايرة البيان (الشكل-3).

1- اشرح باختصار كيفية

تمديد المحلول (S_0) وما هي

الزجاجيات الضرورية لذلك؟

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج

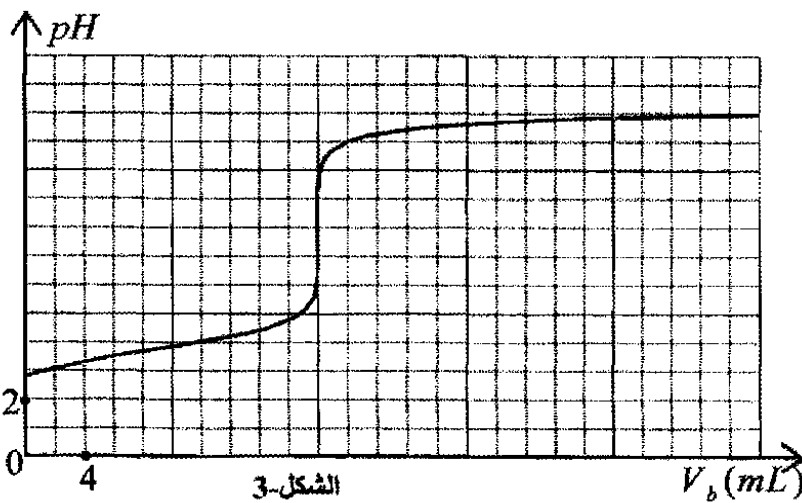
للتحول الكيميائي الحادث أثناء

المعايرة.

3- عين بيانيا إحدائي نقطة

التكافؤ، واستنتج التركيز

المولي للمحلول الممدد (S_1).



الشكل-3

4- اوجد بالاعتماد على البيان القيمة التقريبية لثابت الحموضة K_a للنشائية $(\text{HCOOH}(aq)/\text{HCOO}^-(aq))$.

5- استنتج قيمة التركيز المولي للمحلول الأصلي (S_0).

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

قام فوج من التلاميذ في حصة للأعمال المخبرية بدراسة السقوط الشاقولي لجسم صلب (S) في الهواء، وذلك باستعمال كاميرا رقمية (Webcam)، عولج شريط

الفيديو ببرمجية "Avistep" بجهاز الإعلام الآلي فتحصلوا على البيان ($v = f(t)$) الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة (S) بدلالة الزمن (الشكل-4).

1- حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S)

في النظامين الانتقالي والدائم. علل.

2- بالاعتماد على البيان عين:

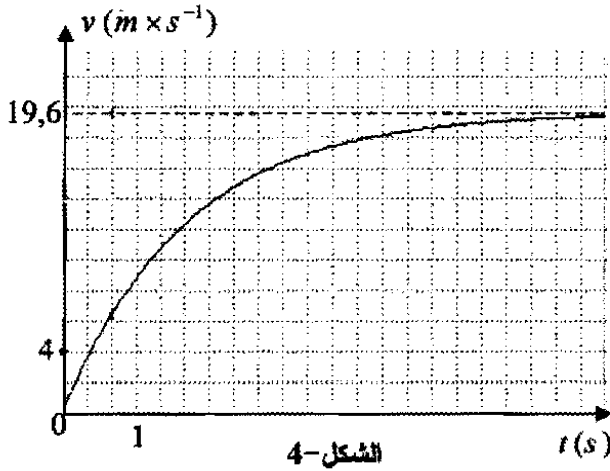
أ/ السرعة الحدية v_{lim} .

ب/ تسارع الحركة في اللحظة $t=0$.

3- كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزا وهذا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟

4- باعتبار دافعة أرخميدس مهمة، مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) أثناء السقوط، واستنتج عندئذ المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة السرعة v في حالة السرعات الصغيرة.

5- توقع شكل مخطط السرعة عند إهمال دافعة أرخميدس و مقاومة الهواء. علل.



الموضوع الثاني

التمرين الأول: (04 نقاط)

عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على جمجمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b) مهشمة جزئياً. اقترح العمال فرضيتان:

- يرى الفريق الأول أن الجمجمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.
- يرى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانهجراف التربة والانكسارات الصخرية جمعت الجمجمتين، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين (تقدر الحقبة بـ 70 سنة).

تَخلَّ فريق ثالث (خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمداً النشاط الإشعاعي للكربون ^{14}C .

علماً بأن المادة الحية يتجدد فيها الكربون ^{14}C المشع لجسيمات (β^-) باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية. أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة (العينتان متساويتان في الكتلة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجة على الترتيب: $A_{(a)} = 5000Bq$ و $A_{(b)} = 4500Bq$. علماً أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو

$$A_0 = 6000Bq \text{ ، ونصف عمر } ^{14}C \text{ هو } t_{1/2} = 5570 \text{ans}$$

1/ اكتب معادلة تفكك الكربون ^{14}C ، وتعرف على النواة الابن (غير المثارة) من بين الأنوية التالية: ^{16}O أو ^{14}N أو ^{19}F .

2/ اكتب علاقة النشاط $A(t)$ للعينة بدلالة: A_0 ، t ، $t_{1/2}$.

3/ كيف حسم الفريق الثالث في القضية ؟

4/ احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14 . يعطى:

$$m_p = 1,00728u \quad , \quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13}J \quad , \quad 1u = 931,5MeV \times C^{-2}$$
$$m_n = 1,00866u \quad , \quad 1eV = 1,6 \times 10^{-19}J \quad , \quad m_{^{14}C} = 14,00324u$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يتكون مشروب غازي من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك ذو الصيغة C_6H_5COOH . يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي C_a للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجماً قدره $V_a = 50mL$ بعد إزالة غاز CO_2 عن طريق رجحه جيداً ويضعه في بيشر ثم يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_b = 1,0 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$.

1- من أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة pH المحلول عند الدرجة $25^\circ C$ باستعمال مقياس الـ pH متر فتمكن من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ (الشكل-1).

باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل النمذج

للتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب- حدد بيانياً إحداثيي نقطة التكافؤ E .

ج- استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.

2- من أجل حجم $V_b = 10,0 \text{ mL}$ لهيدروكسيد

الصوديوم المضاف:

أ- انشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

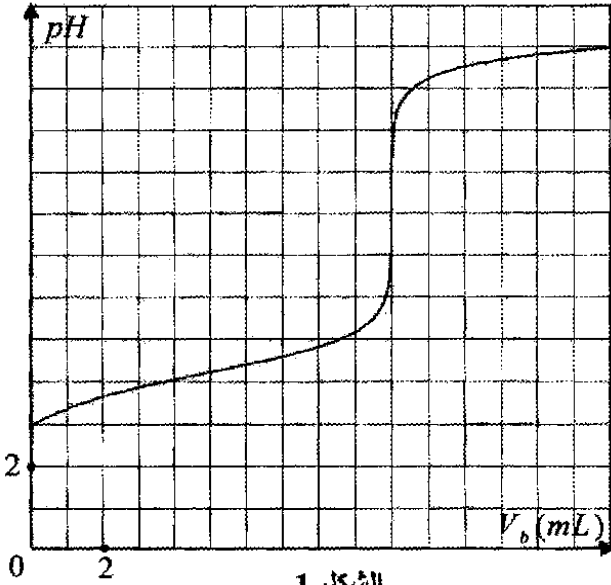
ب- أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم

$(H_3O^+(aq))$ وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في

الوسط التفاعلي مستعينا بجدول التقدم.

3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين

الكواشف المذكورة في الجدول أدناه مع التعليل ؟



الشكل-1

اسم الكاشف	pH مجال التغير اللوني
أحمر الميثيل	6,2 - 4,2
أزرق البروموتيمول	7,6 - 6,0
الفينول فتالين	10,0 - 8,0

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نحقق دائرة كهربائية على التسلسل تتكون من :

■ مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$.

■ ناقل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$.

■ مكثفة سعتها C .

■ قاطعة k .

نوصل طرفي المكثفة A, B إلى واجهة دخول لجهاز

إعلام آلي وعولجت المعطيات ببرمجية "Microsoft Excel"

ونحصلنا على المنحنى البياني: $u_c = u_{AB} = f(t)$ (الشكل-2).

1/ اقترح مخططاً للدائرة موضحاً اتجاه التيار ثم مثل بسهم

كلا من التوترين u_c و u_R .

2/ عين قيمة ثابت الزمن τ للدائرة وما مدلوله الفيزيائي؟ استنتج قيمة سعة المكثفة C .

3/ احسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدائرة للنظام الدائم.

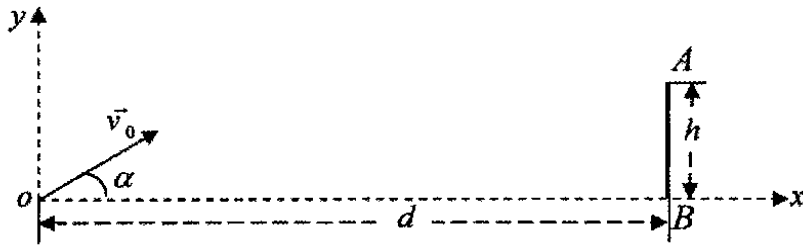
4/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها $C' = 2C$ ، ارسم، كيفياً، في نفس المعلم السابق شكل المنحنى

$u_c = g(t)$ الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز. مع التعليل.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

تؤخذ $g = 10 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$ ، مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس مهملتان.

لتففيذ مخالفة خلال مباراة في كرة القدم ، وضع اللاعب الكرة في النقطة O مكان وقوع الخطأ (نعتبر الكرة نقطية) على بعد $d = 25 \text{ m}$ من خط المرمى ، حيث ارتفاع العارضة الأفقية $h = AB = 2,44 \text{ m}$.



الشكل-3

يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية

$\vec{v}_0$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية

$\alpha = 30^\circ$ (الشكل-3).

1/ ادرس طبيعة حركة الكرة في

المعلم $(\overline{ox}, \overline{oy})$ بأخذ مبدأ الأزمنة

لحظة القذف ، استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

2/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0$ حتى يُسجلَ الهدف مماسياً للعارضة الأفقية (النقطة A) ؟ ما هي المدة الزمنية

المستغرقة ؟ وما هي قيمة سرعتها عند (النقطة A) ؟

3/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0'$ حتى يُسجلَ الهدف مماسياً لخط المرمى (النقطة B) ؟

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نأخذ عينة من منظف طبي للجروح عبارة عن سائل يحتوي أساساً على ثنائي اليود $I_2(aq)$ تركيزه المولي C_0 .

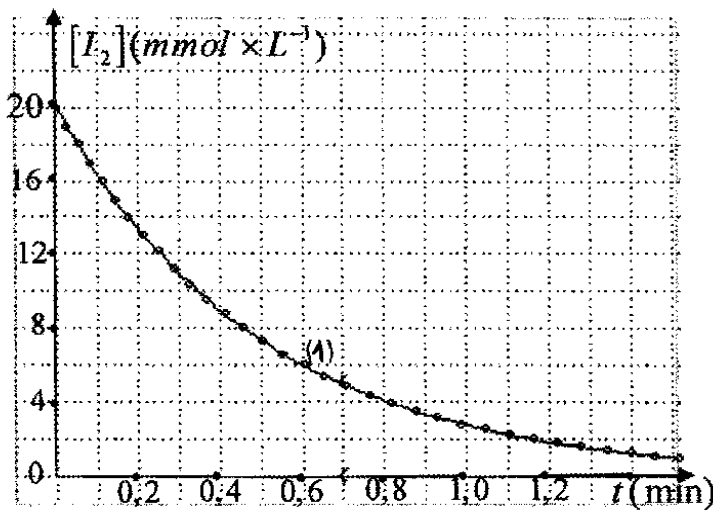
نضيف إليها قطعة من الزنك $Zn(s)$ فنلاحظ تناقص الشدة اللونية للمنظف.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث، علماً أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:



2- التجربة الأولى: عند درجة الحرارة 20°C نضيف إلى حجم $V = 50 \text{ mL}$ من المنظف قطعة من Zn ، ونتابع

عن طريق المعايرة تغيرات $[I_2(aq)]$ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان $[I_2(aq)] = f(t)$ (الشكل-4).



الشكل-4

أ- اقترح بروتوكولا تجريبيا للمعايرة المطلوبة مع

رسم الشكل التخطيطي.

ب- عرف السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مبينا

طريقة حسابها بيانيا.

ج- كيف تتطور السرعة الحجمية لاختفاء I_2

مع الزمن ؟ فسر ذلك .

3- التجربة الثانية: نأخذ نفس الحجم V من

نفس العينة عند الدرجة 20°C ، نضعها في حوالة

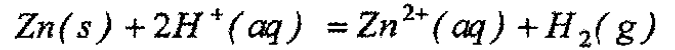
عيارية سعتها 100 mL ثم نكمل الحجم بواسطة

- الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر ونضيف إلى المحلول قطعة من الزنك.
- توقع شكل البيان (2) $[I_2] = g(t)$ وارسمه، كيفيا، في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى. علل.
- 4- التجربة الثالثة: نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة، نُرفع درجة الحرارة إلى $80^\circ C$ ، توقع شكل البيان (3) $[I_2] = h(t)$ وارسمه، كيفيا، في نفس المعلم السابق .
- 5- ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب؟ ماذا تستنتج؟

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين
الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

لمتابعة التطور الزمني للتحويل الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين ومعدن الزنك ، الذي يُنمذجُ بتفاعل كيميائي ذي المعادلة :



ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 1,0 \text{ g}$ من معدن الزنك في دورق به $V = 40 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$.

نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحويل وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة:

$$V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2} المنطلق في لحظات زمنية مختلفة وفي نفس الشرطين من الضغط ودرجة الحرارة:

$t(s) : 0 ; 50 ; 100 ; 150 ; 200 ; 250 ; 300 ; 400 ; 500 ; 750$

فكانت قيم الحجم V_{H_2} على الترتيب هي :

$V_{H_2}(mL) : 0 ; 36 ; 64 ; 86 ; 104 ; 120 ; 132 ; 154 ; 170 ; 200$

1- عبر عن كمية المادة في لحظة كيفية t واستنتج العلاقة بين التقدم x وحجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق V_{H_2} .

2- احسب قيم التقدم x الموافقة للحظات الزمنية السابقة .

3- احسب قيمتي السرعة المتوسطة في المجالين $[50s, 150s]$ ، $[300s, 500s]$ ماذا تستنتج ؟

4- التحويل الكيميائي السابق تحول تام :

أ/ احسب التقدم الأعظمي x_{max} وأوجد المتفاعل المحد.

ب/ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واستنتج قيمة التقدم x الموافقة لذلك .

$$M_{(Zn)} = 65 \text{ g.mol}^{-1} \text{ يُعطى:}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يوجد عنصر الكربون في دورته على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14، والذي يبلغ زمن نصف عمره $t_{1/2} = 5570 \text{ ans}$.

المعطيات: الكربون 12: $^{12}_6\text{C}$ ، الكربون 13: $^{13}_6\text{C}$ ، الآزوت 14: $^{14}_7\text{N}$.

1- أعط تركيب نواة الكربون 14.

2- أ/ إن قذف نواة الآزوت بنيوترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة التالية:



ب/ بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد النواة ${}^4_2\text{Y}_1$

ج/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة الإين ${}^4_2\text{Y}_2$ وجسيم β^- . اكتب معادلة التفاعل النووي الموافق واذكر اسم العنصر Y_2 .

3- يُعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

أ/ ماذا تمثل المقادير الفيزيائية: $N(t)$; N_0 ; λ ؟

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

ب/ بين أن:

ج/ أوجد وحدة λ باستعمال التحليل البعدي.

د/ احسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14.

4- سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها $m(g)$ اكتشفت عام 2000، بمعرفة النشاط A لهذه العينة والذي قدر بـ 11,3 تفككاً في الدقيقة، في حين قدر النشاط A_0 لعينة حية مماثلة بـ 13,6 تفككاً في الدقيقة.

اكتب عبارة $A(t)$ بدلالة A_0 و λ و t ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم ، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نريد تعيين (L, r) مميزتي وشيعة، نربطها في دائرة كهر بائية على التسلسل مع مولد كهربائي ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6 \text{ V}$. ناقل أومي مقاومته $R = 10 \Omega$. قاطعة k .

1- لحظة غلق الدارة اكتب عبارة: u_R (التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R) ، u_b (التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة).

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة .

3- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلاً من الشكل: $i(t) = \frac{E}{R+r} (1 - e^{-\frac{(R+r)}{L}t})$

4- مكنت الدراسة التجريبية بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن وتم الحصول على النتائج

التالية : في اللحظة $t = 0 \text{ ms}$ كانت شدة التيار الكهربائي $i = 0 \text{ A}$

في اللحظة $t = t_{1/2} = 7ms$ تكون شدة التيار الكهربائي $i = 0,25A$

أ/ احسب شدة التيار الأعظمية واستنتج قيم r (مقاومة الوشيعه)، τ (ثابت الزمن)، L (ذاتية الوشيعه)
ب/ احسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعه في حالة النظام الدائم.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة $25^{\circ}C$.

لأجل تعيين قيمة التركيز المولي لمحلول مائي (S_0) لحمض الميثانويك ($HCOOH(aq)$) نحقق التجريبتين التاليتين:

التجربة الأولى: نأخذ حجما $V_0 = 20mL$ من المحلول (S_0)، و نمده 10 مرات (أي بإضافة $180mL$ من الماء المقطر) لنحصل على محلول (S_1).

التجربة الثانية: نأخذ حجما $V_1 = 20mL$ من المحلول الممدد (S_1) و نعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$) تركيزه المولي $C_b = 0.02mol \times L^{-1}$. أعطت نتائج المعايرة بالحصول على النتائج التالية:

عند إضافة حجم $V_b = 10mL$ من هيدروكسيد الصوديوم كانت قيمة $pH = pK_a = 3,8$

عند إضافة حجم $V_b = 20mL$ من هيدروكسيد الصوديوم كانت قيمة $pH = 8,0$

1- اشرح باختصار كيفية تمديد المحلول (S_0).

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث أثناء المعايرة.

3- باستغلال نتائج المعايرة حدد إحداثيي نقطة التكافؤ، واستنتج التركيز المولي للمحلول الممدد (S_1).

4- أوجد بالاعتماد على نتائج المعايرة المتحصل عليها قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية

$(HCOOH(aq) / HCOO^-(aq))$.

5- استنتج قيمة التركيز المولي للمحلول الأصلي (S_0).

التمرين التجريبي: (04نقاط)

سمحت دراسة حركة السقوط الشاقولي لجسم صلب (S) في الهواء وفي معلم مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليلياً، بتحديد قيم سرعة المتحرك في اللحظات التالية: $0s$; $2,5s$; $10s$; $12s$ فكانت على الترتيب كما يلي :

$v(m.s^{-1})$: $0,0$; $12,35$; $19,6$; $19,6$

1- حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) في النظامين الانتقالي والدائم. علل.

2- بالاعتماد على النتائج السابقة عين السرعة الحدية v_{lim} .

3- كيف يكون الجسم (S) متميزا وهذا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟

4- باعتبار دافعة أرخميدس مهملة ، استنتج عندئذ المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة السرعة v في حالة السرعات الصغيرة .

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (04 نقاط).

عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على مجتمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b) مهشمة جزئياً. اقترح العمال فرضيتان:

- يرى الفريق الأول أن المجتمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.
- يرى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانهراف التربة والانكسارات الصخرية جمعت المجتمتين، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين (تقدر الحقبة بـ 70 سنة).

تدخل فريق ثالث (خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمداً النشاط الإشعاعي للكربون ^{14}C .

علماً بأن المادة الحية يتجدد فيها الكربون ^{14}C المشع لجسيمات (β^-) باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية.

أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة (العينتان متساويتان في الكتلة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجة على الترتيب: $A_{(a)} = 5000Bq$ و $A_{(b)} = 4500Bq$. علماً أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو

$$A_0 = 6000Bq, \text{ ونصف عمر } ^{14}C \text{ هو } t_{1/2} = 5570 \text{ ans}$$

1/ اكتب معادلة تفكك الكربون ^{14}C ، وتعرف على النواة الابن (غير المثارة) من بين الأنوية التالية:

$$^{16}_8O \text{ أو } ^{14}_7N \text{ أو } ^{19}_9F$$

2/ اكتب علاقة النشاط $A(t)$ للعينة بدلالة: A_0 ، t ، $t_{1/2}$.

3/ كيف حسم الفريق الثالث في القضية؟

4/ احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14.

يعطى:

$$m_p = 1,00728u, \quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13}J, \quad 1u = 931,5MeV \times C^{-2}$$

$$m_n = 1,00866u, \quad 1eV = 1,6 \times 10^{-19}J, \quad m_{^{14}_6C} = 14,00324u$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يتكون مشروب غازي من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك ذو الصيغة C_6H_5COOH . يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي C_a للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجماً قدره $V_a = 50mL$ بعد إزالة غاز CO_2 عن طريق رجحه جيداً ويضعه في بيشر ثم يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_b = 1,0 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$.

1- من أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة pH

المحلول عند الدرجة $25^\circ C$ باستعمال مقياس الـ pH متر فتمكن من الحصول على النتائج

التالية :

- من أجل حجم مضاف قيمته $V_b = 5\text{mL}$ كانت قيمة $pH = pK_a = 4,2$.
- من أجل حجم مضاف قيمته $V_b = 10\text{mL}$ كانت قيمة $pH = 8$.
- باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.
- أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل النمذج للتحويل الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.
- ب- باستغلال النتائج السابقة حدد إحداثي نقطة التكافؤ E .
- ج- استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.
- 2- من أجل حجم $V_b = 10,0\text{ mL}$ لهيدروكسيد الصوديوم المضاف، أوجد كمية مادة الأنواع الكيميائية المتواجدة في المزيج.
- 3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف التالية مع التعليل ؟
- الكاشف أحمر الميثيل pH مجال تغيره اللوني $4,2 - 6,2$
 - الكاشف أزرق البروموتيمول pH مجال تغيره اللوني $6,0 - 7,6$
 - الكاشف فينول فتاليين pH مجال تغيره اللوني $8,0 - 10,0$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نحقق دائرة كهربائية على التسلسل تتكون من :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$.
- مكثفة سعتها C .
- قاطعة k .

نوصل طرفي المكثفة A, B إلى واجهة دخول لجهاز إعلام آلي وعولجت المعطيات ببرمجية "Microsoft Excel" وتحصلنا على قيم التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة u_c في اللحظات التالية:

$0\text{ms} ; 0,50\text{ms} ; 1\text{ms} ; 2\text{ms} ; 5\text{ms}$

هي على الترتيب: $5V ; 4,35V ; 3,15V ; 2V ; 0V$

1/ عين قيمة ثابت الزمن τ للدائرة وما مدلوله الفيزيائي؟

استنتج قيمة سعة المكثفة C .

2/ احسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدائرة النظام الدائم .

3/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها $C' = 2C$ ، كيف تصبح قيمة ثابت الزمن الجديد ؟

التمرين الرابع : (04 نقاط)

نأخذ : $g = 10 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$ ، مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس مهملتان .

لتنفيذ مخالفة خلال مباراة في كرة القدم، وضع اللاعب الكرة في النقطة O مكان وقوع الخطأ (نعتبر الكرة نقطية) على بعد $d = 25 \text{ m}$ من خط المرمى، حيث ارتفاع العارضة الأفقية $h = AB = 2,44 \text{ m}$.

يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\alpha = 30^\circ$.

1/ ادرس طبيعة حركة الكرة في المعلم $(\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{oy})$ بأخذ مبدأ الأزمنة لحظة القذف.

استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

2/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0$ حتى يُسجَل الهدف مماسياً للعارضة الأفقية (النقطة A) ؟

ما هي لحظة وصول الكرة إلى العارضة الأفقية (النقطة A) ؟

وما هي قيمة سرعتها (النقطة A) ؟

3/ كم يجب أن تكون قيمة $\vec{v}_0'$ حتى يُسجَل الهدف مماسياً لخط المرمى (النقطة B) ؟

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نأخذ عينة من منظف طبي للجروح عبارة عن سائل يحتوي أساساً على ثنائي اليود $I_2(aq)$ تركيزه المولي (C_0) . نضيف إليها قطعة من الزنك $Zn(s)$.

1- اكتب معادلة التفاعل النمذج للتحويل الكيميائي الحادث، علماً أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$.

2- في تجربة أولى عند درجة الحرارة 20°C ، نضيف إلى حجم $V = 50 \text{ mL}$ من المنظف قطعة من Zn ، ونتابع عن طريق المعايرة تغيرات $[I_2(aq)]$ بدلالة الزمن t فكانت قيم التراكيز المولية في اللحظات : 0,8 ; 0,6 ; 0,4 ; 0,2 ; 0 ; $t(\text{min})$.

هي : 04 ; 06 ; 09 ; 13 ; 20 $[I_2](\text{mmol.L}^{-1})$.

أ- عرف السرعة الحجمية لاختفاء I_2 ثم استنتج قيمتها المتوسطة في المجال $[0 \text{ min}, 0,4 \text{ min}]$ ثم في المجال $[0,4 \text{ min}, 0,8 \text{ min}]$.

ب- كيف تتطور السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مع الزمن ؟ فسر ذلك.

3- في تجربة ثانية نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة عند الدرجة 20°C ، نضعها في حوجة عيارية سعتها 100 mL ثم نكمل الحجم بواسطة الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر ونضيف إلى المحلول قطعة من الزنك .

كيف تتطور السرعة في هذه الحالة مقارنة بالتجربة الأولى ؟

4- في تجربة ثالثة تُرفع درجة الحرارة إلى 80°C ، وتحت نفس شروط التجربة الأولى

كيف تتطور السرعة في هذه الحالة مقارنة بالتجربة الأولى ؟

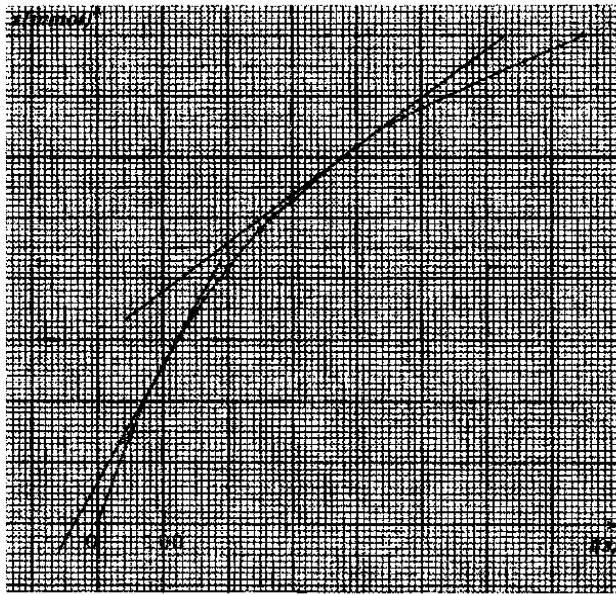
5- ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب ؟

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع																									
	الموضوع الأول																											
	التمرين الأول : (04 نقاط)																											
	1- جدول التقدم:																											
	<table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="4">$Zn(s) + 2H^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$</th></tr><tr><th>كمية المادة (mol)</th><th>التقدم</th><th>ح / الجمله</th><td rowspan="3">0.75</td><td rowspan="3">01</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>ح / إبتد</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>ح / إنتقا</td></tr><tr><td>x_f</td><td>x_f</td><td>ح / نها</td></tr></table>	المعادلة		$Zn(s) + 2H^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$				كمية المادة (mol)	التقدم	ح / الجمله	0.75	01	0	0	ح / إبتد	x	x	ح / إنتقا	x_f	x_f	ح / نها							
	المعادلة		$Zn(s) + 2H^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$																									
	كمية المادة (mol)	التقدم	ح / الجمله	0.75	01																							
	0	0	ح / إبتد																									
	x	x	ح / إنتقا																									
	x_f	x_f	ح / نها																									
	2- إكمال الجدول:																											
<table><tr><th>$t(s)$</th><td>0</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td></tr><tr><th>$x \times 10^{-3}(mol)$</th><td>0</td><td>1,44</td><td>2,56</td><td>3,44</td><td>16,4</td></tr><tr><th>$t(s)$</th><td>250</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td><td>750</td></tr><tr><th>$x \times 10^{-3}(mol)$</th><td>4,80</td><td>5,28</td><td>6,16</td><td>6,80</td><td>8,00</td></tr></table>	$t(s)$	0	50	100	150	200	$x \times 10^{-3}(mol)$	0	1,44	2,56	3,44	16,4	$t(s)$	250	300	400	500	750	$x \times 10^{-3}(mol)$	4,80	5,28	6,16	6,80	8,00				
$t(s)$	0	50	100	150	200																							
$x \times 10^{-3}(mol)$	0	1,44	2,56	3,44	16,4																							
$t(s)$	250	300	400	500	750																							
$x \times 10^{-3}(mol)$	4,80	5,28	6,16	6,80	8,00																							
3- رسم البيان: $x = f(t)$ (أنظر الصفحة 8/2)																												
4- السرعة الحجمية: $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$																												
- في اللحظة $t_1 = 100s$: $v_1 \approx 4,7 \times 10^{-4} mol \cdot s^{-1} \cdot L^{-1}$																												
- في اللحظة $t_2 = 400s$: $v_2 \approx 2,0 \times 10^{-4} mol \cdot s^{-1} \cdot L^{-1}$																												
يلاحظ أن قيمة السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص بزيادة الزمن بسبب نقص تراكيز المتفاعلات.																												
5 / أ- المتفاعل المحد: من جدول التقدم $x_{max} = 10^{-2} mol$ ومنه المتفاعل المحد هو حمض كلور الهيدروجين.																												
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو المدة الزمنية التي يبلغ فيها تقدم التفاعل نصف قيمة تقدمه الأعظمي $x_{(t_{1/2})} = \frac{x_{max}}{2}$																												
من البيان: $x_{(t_{1/2})} = 5 \times 10^{-3} mol \Leftrightarrow t_{1/2} \approx 270s$																												

			المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
						
				التمرين الثاني : (04 نقاط) -1 تركيب نواة الكربون 14 : عدد البروتونات : Z = 6 عدد النيترونات : N = A - Z = 8 -2 / تعيين النواة بتطبيق قانوني الإنحفاظ : $A = 14 \Leftrightarrow A + 1 = 14 + 1$ $Z = 6 \Leftrightarrow 7 + 0 = Z + 1$ ومنه : ${}^1{}_0C \equiv {}^4{}_Z Y_1$ ب/ المعادلة : ${}^{14}_6 C \rightarrow {}^{14}_7 N + {}^0_{-1} e^-$ ومنه ${}^{14}_7 N \equiv {}^4{}_Z Y_2$ (الأزوت 14). 1-3 / N(t) : عدد الأنوية غير المتفككة في العينة في اللحظة t. N₀ : عدد الأنوية غير متفككة في العينة في اللحظة t = 0 . λ : ثابت التفكك الإشعاعي. ب/ إثبات العلاقة : عندما $t = t_{1/2}$ يكون : $N(t) = N_0 / 2$ ومنه : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ و $-\ln 2 = -\lambda t_{1/2} \Leftrightarrow 1/2 = e^{-\lambda t_{1/2}} \Leftrightarrow N_0 / 2 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}}$ جـ / $[T]^{-1} = [T]$ أي أن وحدة قياس λ هي مقلوب وحدة الزمن (s^{-1}). د قيمة λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه : $\lambda = 1,244 \times 10^{-4} ans^{-1}$ -4 عبارة النشاط : $A(t) = -\frac{dN}{dt} \Rightarrow A(t) = N_0 \lambda e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$ حساب عمر العينة : $\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$ $t = -\frac{\ln A/A_0}{\lambda} = 1489,28ans$ تم قطع الشجرة التي انحدرت منها القطعة عام : 2000 – 1489,28 = 510,72 ≈ 511		

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

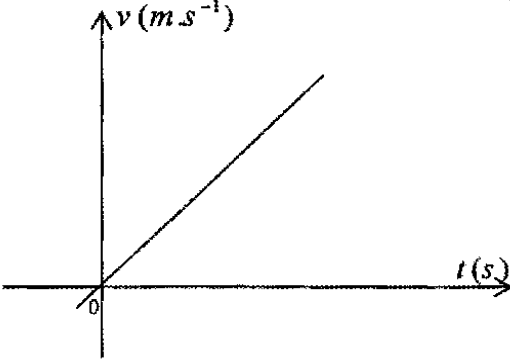
الشعب(ة): علوم تجريبية

تابع الإجابة النموذجية لاختبار مادة : العلوم الفيزيائية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
التمرين الثالث: (04 نقاط)			
	$u_b = r.i + L \frac{di}{dt} , \quad u_R = R.i - 1$	2×0.5	01
	2- المعادلة التفاضلية: $E = (R+r)i + L \frac{di}{dt} \Leftrightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}$	2×0.25	0.5
	3- باشتقاق عبارة التيار والتعويض في المعادلة التفاضلية تتحقق المساواة.	0.5	0.5
	4- $i_{\max} = \frac{E}{R+r} \Leftrightarrow r = 2\Omega \quad \wedge$	2×0.25	
	ب/ $\tau \approx 10ms$ (باستعمال ميل المماس في اللحظة $t=0$) أو طريقة النسبة المئوية (63%) من I_0 أي $i_{\max}$	0.5	1.5
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Leftrightarrow L = 1,2 \times 10^{-1} H$	2×0.25	
	5- الطاقة المخزنة في الوشيرة في حالة النظام الدائم:	2×0.25	0.5
	$E_b = \frac{1}{2} L.i_{\max}^2 ; E_b = 1,5 \times 10^{-2} J$		
التمرين الرابع: (04 نقاط)			
	1- عملية التمديد:		
	$n_1 = n_2 \quad c_1 V_1 = c_2 V_2$	0.25	
	$V_2 = \frac{c_1 V_1}{c_2} = \frac{c_1 V_1}{\frac{c_1}{10}} = 10V_1$	0.25	01
	الشرح : نأخذ 20mL من المحلول (S_0) ونضعها في حوجة قياسية (عيارية) سعتها 200mL نضيف الماء المقطر حتى الخط العياري 200mL (إضافة 180mL من الماء المقطر).	0.5	
	2- معادلة التفاعل المنمدج:		
	$OH^-(aq) + HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H_2O(l)$	0.5	0.5
	3- نقطة التكافؤ من البيان : $E(20mL ; 8,2)$	0.5	
	تركيز الحمض الممدد :		
	$c_a V_a = c_b V_b \Rightarrow c_a = \frac{c_b V_b}{V_a}$	0.25	1.25
	$c_a = \frac{0,02 \times 20}{20} = 0,02 mol / L$	2×0.25	
	4- حساب K_a عند نقطة نصف التكافؤ :		
	$pH = pK_a = 3,8$ $K_a = 10^{-3,8} = 1,58 \times 10^{-4}$	3×0.25	0.75
	5- تركيز المحلول الأصلي (S_0):		
	$c_0 = 10c_a \Rightarrow c_0 = 10 \times 0,02 = 0,2 mol / L$	0.5	0.5

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب (ة): علوم تجريبية

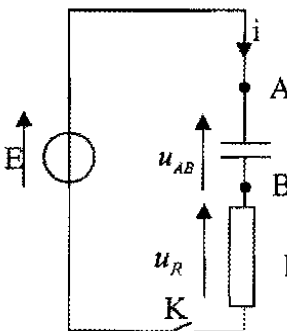
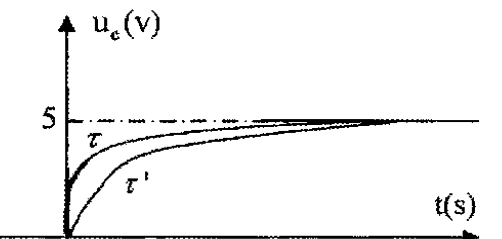
المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	التمرين التجريبي: (04 نقاط)		
	1- إن البيان $v = f(t)$ يعبر عن نظامين أحدهما انتقالي والآخر دائم.	0.25	
	- النظام الانتقالي : $0 \leq t \leq 7s$ ح.م. متسارعة	0.25	0.75
	- النظام الدائم : $t > 7s$ ح.م. منتظمة $v = Cte$	0.25	
	2- أ/ السرعة الحدية $v_{lim} = 19,6m/s$	0.25	
	ب/ تسارع الحركة عند $t = 0$ يتمثل في حساب ميل المماس عند $t = 0$	0.25	0.75
	$a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{19,6 - 0,6}{2 - 0} = 9,5m.s^{-2}$	0.25	
	3- الشكل ، الحجم ، الكتلة ...	0.5	0.5
	4- $\vec{f} + \vec{P} = m.\vec{a}$	0.25	
	$-f + P = m.a$	0.25	1.25
	$-Kv + m.g = m \frac{dv}{dt}$	0.5	
	$g = \frac{K}{m}v + \frac{dv}{dt}$	0.25	
	5- بيان السرعة بدلالة الزمن يكون خطيا.	0.25	
	ومنه $g = \frac{dv}{dt} = a$ و $v = gt$ دالة خطية.	0.25	0.75
		0.25	

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	الموضوع الثاني		
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	(1) معادلة التفكك $^{14}_6C$:		
	$^{14}_6C \rightarrow ^A_ZY + ^0_{-1}e$		
	$14 = A + 0, \quad A = 14$		
	$6 = Z - 1, \quad Z = 7, \quad ^A_ZY = ^{14}_7N$		
	$^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + ^0_{-1}e$		
	(2) علاقة $A(t)$ بدلالة $t_{1/2}, t, A_0$		
	$A = A_0 e^{-\lambda t}$		
	$A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$		
	(3)		
	$\ln \frac{A}{A_0} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$		
	$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A}$		
	$t_A = \frac{5570}{0.693} \ln \frac{5000}{6000}$		
	$t_A = 1458,57 \text{ ans}$		
	$t_B = \frac{5570}{0.639} \ln \frac{4500}{6000}$		
	$t_B = 2301,45 \text{ ans}$		
	$ t_A - t_B = 842,88 \text{ ans}$		
	الجمجمتان لا تنتميان لنفس الحقبة الزمنية.		
	$E_r(^{14}_6C) = \Delta m C^2$		
	(4)		
	$E_r(^{14}_6C) = ([6 \times 1,00728 + (14 - 6) \times 1,00866] - 14,00324) C^2 \times \frac{931,5}{C^2}$		
	$E_r = 102,2 \text{ MeV} = 102,2 \times 10^6 \text{ eV}$		
	التمرين الثاني : (04 نقاط)		
	$C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l) \quad -1$		
	ب/ نقطة التكافؤ: $E(10 \text{ mL}; 8)$		
	تحدد E بيانيا باستعمال طريقة المماسات المتوازية.		

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب(ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع												
	ج/ عند التكافؤ : $C_a V_a = C_b V_{bE}$ ومنه : $C_a = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_a}$ $C_a = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ 2-1-جدول التقدم: <table border="1"> <tr> <th>المعادلة</th><th colspan="3">$C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l)$</th></tr> <tr> <th>ح/ابتد</th><td>$C_a V_a = 10^{-3} \text{ mol}$</td><td>$C_b V_b = 10^{-3} \text{ mol}$</td><td>0</td></tr> <tr> <th>ح/نها</th><td>$10^{-3} - x_E$</td><td>$10^{-3} - x_E$</td><td>x_E</td></tr> </table> ب- حساب كمية مادة كل من C_6H_5COOH و H_3O^+ عند التكافؤ: $n_{(H_3O^+)} = 10^{-pH} \times (V_a + V_b) = 10^{-8} \times (50 + 10) 10^{-3}$ $n_{(H_3O^+)} = 6 \times 10^{-10} \text{ mol}$ $n_{(HO^-)} = 10^{(8-14)} \times (50 + 10) 10^{-3}$ $n_{(HO^-)} = 6 \times 10^{-8} \text{ mol} \Leftrightarrow 10^{-3} - x_E = 6 \times 10^{-8} \Rightarrow x_E = 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{(C_6H_5COOH(aq))} = C_a V_a - x_E = 10^{-3} - x_E = 0$ * نقبل الإجابة عند ذكر تفاعل المعايرة تام وبالتالي $n_{(C_6H_5COOH)} = 0$ 4- الكاشف المناسب هو فينول فتاليين لأن مجال تغيره اللوني يحوي قيمة pH نقطة التكافؤ.	المعادلة	$C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l)$			ح/ابتد	$C_a V_a = 10^{-3} \text{ mol}$	$C_b V_b = 10^{-3} \text{ mol}$	0	ح/نها	$10^{-3} - x_E$	$10^{-3} - x_E$	x_E	0.25 0.25 0.5 0.25 0.25 0.25 0.25 2×0.25 0.5	02
المعادلة	$C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l)$														
ح/ابتد	$C_a V_a = 10^{-3} \text{ mol}$	$C_b V_b = 10^{-3} \text{ mol}$	0												
ح/نها	$10^{-3} - x_E$	$10^{-3} - x_E$	x_E												
	التمرين الثالث (04 نقاط) 1 مخطط الدارة:  (2) ثابت الزمن من البيان $\tau = 1 \text{ ms}$ وهو الزمن اللازم لت شحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها العظمى. سعة المكثفة $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100}$ $C = 10^{-5} \text{ F} = 10 \mu\text{F}$ (3) شحن المكثفة عند النظام الدائم: $Q_{\max} = q_0 = EC$ $q_0 = 5.10^{-5} \text{ Coulomb}$ (4) شكل المنحنى  التعليق: $\tau = RC$ $\tau' = 2\tau$	0.75 0.5 0.5 0.5 2×0.25 0.5 0.75	0.75 1.5 0.5 1.25												

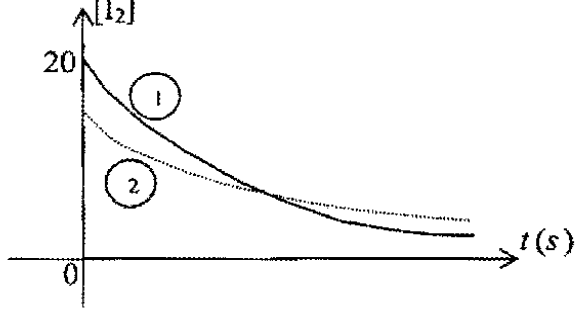
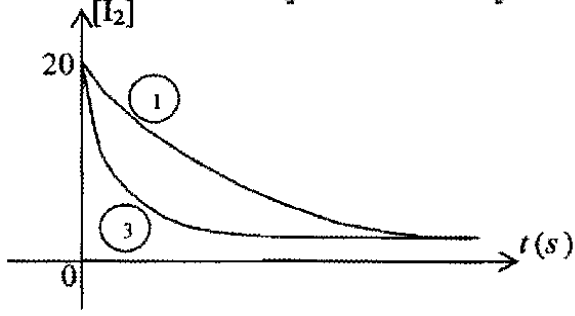
امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية للشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	التمرين الرابع (04 نقاط)		
	1- القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي : $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$	0.25	
	$\vec{P} = m \cdot \vec{a}$	0.25	
2.5	على $(\vec{ox})$: $a_x = 0 \Leftarrow$ ح.م. منتظمة معادلتها: $x = v_0 \cos \alpha \cdot t$	3×0.25	
	على $(\vec{oy})$: $a_y = -g \Leftarrow$ ح.م.م. بانتظام معادلتها: $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t$	3×0.25	
	معادلة المسار : $y = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$ وهو عبارة عن قطع مكافئ.	0.5	
	2- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = h$	0.25	
01	$h = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d^2 + \tan \alpha \cdot d$	0.25	
	بالتعويض نجد: $v_0 \simeq 18,6 \text{ms}^{-1}$		
	$x = v_0 \cos \alpha t = d$		
	$t = 1,55 \text{s}$	2×0.25	
	$v_A = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (-gt + v_0 \sin \alpha)^2}$		
	$v_A = 17,26 \text{m.s}^{-1}$		
	3- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = 0$		
0.5	$0 = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d^2 + \tan \alpha \cdot d$	0.25	
	$v_0' = 17 \text{ms}^{-1}$	0.25	
	التمرين التجريبي: (04 نقاط).		
	-1		
	$\text{Zn}(s) = \text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^-$	0.25	
0.75	$\text{I}_2(aq) + 2e^- = 2\text{I}^-(aq)$	0.25	
	$\text{Zn}(s) + \text{I}_2(aq) = \text{Zn}^{2+}(aq) + 2\text{I}^-(aq)$	0.25	
	2- أ) البروتوكول التجريبي: المواد والأدوات وطريقة العمل والرسم.		
	ب) تعريف السرعة الحجمية: هي سرعة التفاعل من أجل وحدة الحجم للوسط التفاعلي.	0.5	
	$v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$	0.25	
1.75	$v = -\frac{d[\text{I}_2]}{dt}$	0.25	
	تحسب السرعة بيانيا بميل المماس للمنحنى في كل لحظة t .	0.25	
	ج) السرعة الحجمية تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص التركيز وبالتالي نقص الاصطدامات الفعالة.	0.5	

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية الشعب (ة) : علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	3- شكل المنحنى :  السرعة عند $t = 0$ أقل من السرعة في التجربة (1) عند نفس اللحظة بسبب التناقص في التركيز الابتدائي. 4-  5- العوامل الحركية هي : - التركيز المولي للمتفاعلات. - درجة الحرارة	0.5	0.5
		0.5	0.5
		0.5	0.5

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع																								
	الموضوع الأول																										
	التمرين الأول : (04 نقاط)																										
1	1- العلاقة: $n = \frac{m}{M}$ أو $n = \frac{V_{\text{gaz}}}{V_M} \Leftrightarrow n_{H_2} = x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$	2×0.5																									
	2- حساب قيم التقدم x :																										
0.5	<table><tr><td>$t(s)$</td><td>0</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td></tr><tr><td>$x \times 10^{-3}(mol)$</td><td>0</td><td>1,44</td><td>2,56</td><td>3,44</td><td>16,4</td></tr><tr><td>$t(s)$</td><td>250</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td><td>750</td></tr><tr><td>$x \times 10^{-3}(mol)$</td><td>4,80</td><td>5,28</td><td>6,16</td><td>6,80</td><td>8,00</td></tr></table>	$t(s)$	0	50	100	150	200	$x \times 10^{-3}(mol)$	0	1,44	2,56	3,44	16,4	$t(s)$	250	300	400	500	750	$x \times 10^{-3}(mol)$	4,80	5,28	6,16	6,80	8,00	0.5	
$t(s)$	0	50	100	150	200																						
$x \times 10^{-3}(mol)$	0	1,44	2,56	3,44	16,4																						
$t(s)$	250	300	400	500	750																						
$x \times 10^{-3}(mol)$	4,80	5,28	6,16	6,80	8,00																						
	3- السرعة المتوسطة: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	0.25																									
1.5	$v_1 = 7,6 \times 10^{-6} mol s^{-1}$: [300s, 500s]	0.5																									
	$v_2 = 20 \times 10^{-6} mol s^{-1}$: [50s, 150s]	0.5																									
	قيمة السرعة المتوسطة تتناقص بمرور الزمن.	0.25																									
	4/ $x_{\text{max}} = 10^{-2} mol$ ومنه المتفاعل المحد هو حمض كلور الهيدروجين.	0.5																									
1	ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية التي يبلغ فيها تقدم التفاعل نصف قيمة تقدمه الأعظمي $x_{(t_{1/2})} = \frac{x_{\text{max}}}{2}$	0.25																									
	$x_{(t_{1/2})} = 5 \times 10^{-3} mol$	0.25																									
	التمرين الثاني : (04 نقاط)																										
0.5	1- تركيب نواة الكربون 14: عدد البروتونات: $Z = 6$	0.25																									
	عدد النيوترونات: $N = A - Z = 8$	0.25																									
	2- / تعيين النواة بتطبيق قانوني الإنحفاظ: $A = 14 \Leftrightarrow A + 1 = 14 + 1$	0.25																									
1	$Z = 6 \Leftrightarrow Z + 0 = 6 + 0$	0.25																									
	ومنه: ${}^6_6C \equiv {}^6_6Y_1$	0.25																									
	ب/ المعادلة: ${}^6_6C \rightarrow {}^7_7N + {}^0_{-1}e^-$ ومنه ${}^6_6C \equiv {}^7_7N$ (الأزوت 14).	0.25																									
	3- / $N(t)$: عدد الأنوية غير المتفككة في العينة في اللحظة t .	0.25																									
	N_0 : عدد الأنوية غير متفككة في العينة في اللحظة $t = 0$.	0.25																									
1.50	λ : ثابت التفكك الإشعاعي.	0.25																									
	ب/ إثبات العلاقة: عندما $t = t_{1/2}$ يكون: $N(t) = N_0 / 2$	0.25																									
	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه: $-\ln 2 = -\lambda t_{1/2} \Leftrightarrow 1/2 = e^{-\lambda t_{1/2}} \Leftrightarrow N_0 / 2 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}}$	0.25																									
	ج/ $[\lambda] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$ أي أن وحدة قياس λ هي مقلوب وحدة الزمن (s^{-1}).	0.25																									
	د/ قيمة λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه: $\lambda = 1,244 \times 10^{-4} ans^{-1}$	0.25																									

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	4- عبارة النشاط: $A(t) = -\frac{dN}{dt} \Rightarrow A(t) = N_0 \lambda e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$ حساب عمر العينة: $\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$ $t = -\frac{\ln A / A_0}{\lambda} = 1489,28 \text{ans}$ تم قطع الشجرة التي انحدرت منها القطعة عام: $2000 - 1489,28 = 510,72 = 511$	0.25 0.25 0.25 0.25	1
	التمرين الثالث: (04 نقاط) $u_b = r.i + L \frac{di}{dt}$ ، $u_R = R.i - 1$ 2- المعادلة التفاضلية: $E = (R+r)i + L \frac{di}{dt} \Leftrightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i = \frac{E}{L}$ 3- باستقاف عبارة التيار والتعويض في المعادلة التفاضلية تتحقق المساواة. 4- $i_{\max} = 0,25 \times 2 = 0,5A \Leftrightarrow i_{\max} = \frac{E}{R+r} \Leftrightarrow r = 2\Omega$ / $\tau = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \Leftrightarrow \tau \approx 10 \text{ms}$ $\tau = \frac{L}{R+r} \Leftrightarrow L = 1,2 \times 10^{-1} H$ ب- الطاقة المخزنة في الوشعة في حالة النظام الدائم: $E_b = \frac{1}{2} L i_{\max}^2$; $E_b = 1,5 \times 10^{-2} J$	2×0.5 2×0.25 0.5 2×0.25 1.5 0.5 2×0.25 0.5	1 0.5 0.5 1.5 0.5
	التمرين الرابع: (04 نقاط) 1- عملية التمديد: $n_1 = n_2$ $c_1 V_1 = c_2 V_2$ $V_2 = \frac{c_1 V_1}{c_2} = \frac{c_1 V_1}{\frac{c_1}{10}} = 10V_1$ الشرح : نأخذ 20mL من المحلول (S_0) ونضعها في حوجة قياسية (عيارية) سعتها 200mL نضيف الماء المقطر حتى الخط العياري 200mL (إضافة 180mL من الماء المقطر). 2- معادلة التفاعل المنمذج: $OH^-(aq) + HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H_2O(l)$ 3- نقطة التكافؤ: $E(20 \text{mL} ; 8,2)$ تركيز الحمض الممدد : $c_a V_a = c_b V_b \Rightarrow c_a = \frac{c_b V_b}{V_a}$ $c_a = \frac{0,02 \times 20}{20} = 0,02 \text{mol} / L$	0.25 0.25 0.5 0.5 0.5 0.25 2×0.25	01 0.5 0.5 1.25

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب(ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	4- حساب K_a عند نقطة نصف التكافؤ: $pH = pK_a = 3,8$ $K_a = 10^{-3,8} = 1,58 \times 10^{-4}$ 5- تركيز المحلول الأصلي (S_0): $c_0 = 10c_a \Rightarrow c_0 = 10 \times 0,02 = 0,2 \text{ mol/L}$	3×0.25 0.5	0.75 0.5
	التمرين التجريبي: (04 نقاط) 1- المعطيات تبين وجود نظامين أحدهما انتقالي والآخر دائم. - النظام الانتقالي : $0 \leq t \leq 10s$ ح.م. متسارعة - النظام الدائم : $t > 10s$ ح.م. منتظمة $v = Cte$ 2- السرعة الحدية $v_{lim} = 19,6 \text{ m/s}$ 3- الشكل ، الحجم ، الكتلة، ... 4- $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{f} + \vec{P} = m.\vec{a}$	2×0.5 01 01 01 0.25 0.25 0.25	01 01 01 01 01 01 01

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	الموضوع الثاني		
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	(1) معادلة التفكك $^{14}_6C$:		
	$^{14}_6C \rightarrow ^4_2Y + ^0_{-1}e$ $14 = A + 0, \quad A = 14$ $6 = Z - 1, \quad Z = 7, \quad ^4_2Y = ^{14}_7N$ $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + ^0_{-1}e$		
	(2) علاقة $A(t)$ بدلالة $t_{1/2}, t, A_0$		
	$A = A_0 e^{-\lambda t}$ $A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$		
	(3)		
	$\ln \frac{A}{A_0} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$ $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A}$		
	الفريق الأول:		
	$t_A = \frac{5570}{0.693} \ln \frac{5000}{6000}$ $t_A = 1458,57 \text{ ans}$		
	الفريق الثاني:		
	$t_B = \frac{5570}{0.639} \ln \frac{4500}{6000}$ $t_B = 2301,45 \text{ ans}$		
	$ t_A - t_B = 842,88 \text{ ans}$		
	الجمعتان لا تنتميان لنفس الحقبة الزمنية.		
	(4)		
	$E_f(^{14}_6C) = \Delta m C^2$		
	$E_f(^{14}_6C) = [6 \times 1,00728 + (14 - 6) \times 1,00866] - 14,00324 \text{ C}^2 \times \frac{931,5}{\text{C}^2}$ $E_f = 102,2 \text{ MeV} = 102,2 \times 10^6 \text{ eV}$		
	التمرين الثاني : (04 نقاط)		
	$C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(l) \quad /-1$		
	ب/ نقطة التكافؤ: $E(10 \text{ mL} ; 8)$		

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	ج/ عند التكافؤ : $C_a V_a = C_b V_{bE}$ ومنه : $C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a}$ $C_a = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ 2- حساب كمية مادة الأنواع الكيميائية: $n_{(H_3O^+)} = 10^{-pH} \times (V_a + V_b) = 10^{-8} \times (50 + 10) 10^{-3}$ $n_{(H_3O^+)} = 6 \times 10^{-10} \text{ mol}$ $n_{(HO^-)} = 10^{(8-14)} \times (50 + 10) 10^{-3}$ $n_{(HO^-)} = 6 \times 10^{-8} \text{ mol} \Leftrightarrow 10^{-3} - x_E = 6 \times 10^{-8} \Rightarrow x_E = 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{(C_6H_5COO^-)} = n_{Na^+} = x_E = 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{(C_6H_5COOH_{(aq)})} = C_a V_a - x_E = 10^{-3} - x_E = 0$ 3- الكاشف المناسب هو فينول فتاليين لأن مجال تغيره اللوني يحوي قيمة pH نقطة التكافؤ.	2×0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.5	1.75 1.75 0.5
	التمرين الثالث (04 نقاط) (1) ثابت الزمن $\tau = 1 \text{ ms}$ وهو الزمن اللازم لت شحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها العظمى. سعة المكثفة $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100}$ $C = 10^{-5} \text{ F} = 10 \mu\text{F}$ (2) شحن المكثفة عند النظام الدائم: $Q_{\max} = q_0 = EC$ $q_0 = 5.10^{-5} \text{ Coulomb}$ (3) $\tau' = 2 \text{ ms}$ ومنه $\tau' = 2\tau \Leftrightarrow \begin{matrix} \tau = RC \\ \tau' = 2RC \end{matrix}$	0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 2×0.5	02 01 01
	التمرين الرابع (04 نقاط) 1- القانون الثاني لنيتون في مرجع غاليلي : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$ $\vec{P} = m \cdot \vec{a}$ على $(\vec{Ox})$: $a_x = 0 \Leftrightarrow$ ح.م. منتظمة معادلتها : $x = v_0 \cos \alpha \cdot t$ على $(\vec{Oy})$: $a_y = -g \Leftrightarrow$ ح.م.م. بإنظام معادلتها : $y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin \alpha t$ معادلة المسار : $y = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$ وهو عبارة عن قطع مكافئ.	0.25 0.25 3×0.25 3×0.25 0.5	2.5

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : العلوم الفيزيائية (الموضوع المكيف) الشعب (ة): علوم تجريبية

المحاور	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
	2- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = h$ $h = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d^2 + \tan \alpha \cdot d$ بالتعويض نجد: $v_0 \simeq 18,6 \text{ms}^{-1}$ $x = v_0 \cos \alpha t = d$ $t = 1,55 \text{s}$ $v_A = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (-gt + v_0 \sin \alpha)^2}$ $v_A = 17,26 \text{m.s}^{-1}$	0.25 0.25 2×0.25	01
	3- يسجل الهدف لما: $x = d$ و $y = 0$ $0 = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d^2 + \tan \alpha \cdot d$ $v_0' = 17 \text{ms}^{-1}$	0.25 0.25	0.5
	التمرين التجريبي: (04 نقاط). -1 $\text{Zn}(s) = \text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^-$ $\text{I}_2(aq) + 2e^- = 2\text{I}^-(aq)$ $\text{Zn}(s) + \text{I}_2(aq) = \text{Zn}^{2+}(aq) + 2\text{I}^-(aq)$ 2- أ) تعريف السرعة الحجمية: هي سرعة التفاعل من أجل وحدة الحجم للوسط التفاعلي. $v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$ $v = -\frac{d[\text{I}_2]}{dt}$ حساب قيمة السرعة الحجمية المتوسطة: $v_1 = 27,5 \text{mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1} \quad : [0, 0,4 \text{min}]$ $v_2 = 12,5 \text{mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1} \quad : [0,4 \text{min}, 0,8 \text{min}]$ ب) السرعة الحجمية تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص التركيز وبالتالي نقص الاصطدامات الفعالة . 3- سرعة التفاعل تصبح أقل لأن تركيز المادة المتفاعلة أصبح أقل بفعل التمديد. 4- سرعة التفاعل تصبح أكبر لأن رفع درجة الحرارة يزيد الاصطدامات الفعالة. 5- العوامل الحركية هي : - التركيز المولي للمتفاعلات. - درجة الحرارة.	0.25 0.25 0.25 0.5 0.25 0.25 1.75 0.25 0.25 0.25 0.5 0.5 0.5 0.5	0.75