

موضوع الفيزياء لشعبة العلوم التجريبية بكالوريا 2011

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للمسابقات

دورة: جوان 2011

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة : علوم تجريبية

المدة: 03 ساعات ونصف

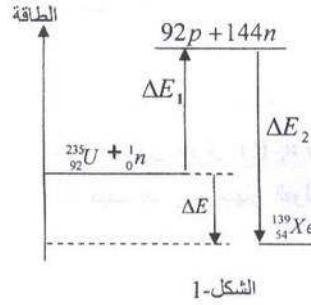
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول: (20 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

المخطط الطاقوي (الشكل-1) يمثل الحصلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ إلى $^{139}_{54}\text{Xe}$ و $^{94}_{38}\text{Sr}$ و ^1_0n إثر قذفها بنيترون ^1_0n .



1- أ- عرّف طاقة الربط E_f للنواة واكتب عبارتها الحرفية.

ب- أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية.

2- أ- اكتب معادلة انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$.

ب- يعرف التفاعل السابق على أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا. لماذا؟

3- احسب بـ MeV كلا من ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE .

4- أ- احسب بالمول مقدار الطاقة المحررة عن انشطار 1g من $^{235}_{92}\text{U}$.

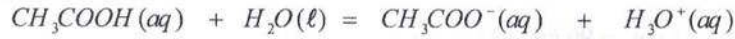
ب- على أي شكل تظهر الطاقة المحررة؟

المعطيات: $\frac{E_f}{A}(^{139}_{54}\text{Xe}) = 8,34 \text{ MeV} / \text{nucléon}$; $\frac{E_f}{A}(^{235}_{92}\text{U}) = 7,62 \text{ MeV} / \text{nucléon}$

$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$; $\frac{E_f}{A}(^{94}_{38}\text{Sr}) = 8,62 \text{ MeV} / \text{nucléon}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

انحلال حمض الايثانويك CH_3COOH في الماء هو تحول كيميائي يمدج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:



نقيس في الدرجة 25°C الناقلية النوعية للمحلول الذي تركيزه المولي الابتدائي $c_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

فنجدها $\sigma = 1,6 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$.

1- حدّد الثنائيات حمض/أساس المشاركة في هذا التحول.

2- اكتب عبارة ثابت التوازن الكيميائي K بدلالة c_0 و $[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_{\text{eq}}$.

3- يعطى الشكل العام لعبارة الناقلية النوعية في كل لحظة بدلالة التراكيز المولية والناقلات النوعية المولية

$$\sigma(t) = \sum_{i=1}^{i=n} \lambda_i [\chi_i]$$

الشاردية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول بالصيغة: $\sigma(t)$ للمحلول السابق، (يهمل التفكك الذاتي للماء).

4- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل الحادث.

5- أ- احسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول عند توازن الجملة الكيميائية.

ب- احسب ثابت التوازن الكيميائي K .

ج- عيّن النسبة النهائية للتقدم τ_r . ماذا تستنتج؟

$$\lambda_{H_2O} = 35,9 \times 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1} ; \lambda_{CH_3COO^-} = 4,10 \times 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$$

المعطيات:

التمرين الثالث: (04 نقاط)

مكتفة سعتها C شحنت كلياً تحت توتر ثابت $E = 6V$. من أجل معرفة سعتها C نقوم بتفريغها في ناقل أومي

$$R = 4 k \Omega$$

1- ارسم مخطط دائرة التفريغ.

2- لمتابعة تطور التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكتفة خلال الزمن نستعمل جهاز فولطمتر رقمي وميقاتية إلكترونية.

أ- كيف يتم ربط جهاز الفولطمتر في الدارة ؟

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0 ms$ ونسجل نتائج المتابعة في الجدول التالي :

$t(ms)$	0	10	20	30	40	60	80	100	120
$u_C(V)$	6,00	4,91	4,02	3,21	2,69	1,81	1,21	0,81	0,54

ب- أرسم المنحنى البياني الممثل للدالة $u_C = f(t)$ على ورقة ميليمترية، أرفقها مع ورقة إجابتك.

ج- عيّن بيانياً قيمة ثابت الزمن τ .

د- احسب سعة المكتفة C .

3 - أ - بتطبيق قانون جمع التوترات، اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$.

ب- المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة $u_C(t) = A e^{-at}$ حلاً لها، حيث α ; A ثابتان يطلب تعيينهما.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

ألسات 1 (Alsat1) قمر اصطناعي جزائري متعدد الاستخدامات كتلته $m_s = 90 kg$ ، أرسل إلى الفضاء بتاريخ

28 نوفمبر 2002 من محطة الفضاء الروسية، يدور حول الأرض وفق مسار اهليلجي ودوره $T = 98 min$.

1- لأجل دراسة حركته نختار مرجعاً مناسباً.

أ- اقترح مرجعاً لدراسة حركة القمر الاصطناعي حول الأرض وعرفه.

ب- ذكر بنص القانون الثاني لكبلر.

2- بفرض أن القمر الاصطناعي (Alsat1) يدور حول الأرض وفق مسار دائري على ارتفاع h عن سطحها.

أ- مثل قوة جذب الأرض بالنسبة للقمر الاصطناعي .

ب- اكتب العبارة الحرفية لشدة قوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي بدلالة: R_T , h , G , m_s , M_T

ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، تحقق أن عبارة سرعة القمر الاصطناعي المدارية هي من

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}} \quad \text{الشكل:} \quad \text{حيث: } r = R_T + h$$

د- عرّف الدور T واكتب عبارته بدلالة: r , G , M_T

هـ- احسب الارتفاع h الذي يتواجد عليه القمر الاصطناعي (Alsat1) عن سطح الأرض.

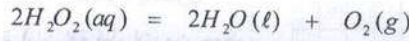
المعطيات: ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$; كتلة الأرض: $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$,

نصف قطر الأرض: $R_T = 6,38 \times 10^3 \text{ km}$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

يعرف محلول بيروكسيد الهيدروجين بالماء الأكسجيني ، الذي يستعمل في تطهير الجروح وتنظيف العدسات اللاصقة وكذلك في التبييض .

يتفكك الماء الأكسجيني ذاتياً وفق التفاعل المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية:



1- أقترح على التلاميذ في حصة الأعمال التطبيقية دراسة حركية التحول السابق.

وضع الأستاذ في متاولهم المواد والوسائل التالية :

- قارورة تحتوي على 500 mL من الماء الأكسجيني S_0 منتج حديثاً كتب عليها ماء أكسجيني 10 V

(كل 1 L من الماء الأكسجيني يحرر 10 L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين، الحجم

المولي : $V_M = 22.4 \text{ L/mol}$).

- الزجاجيات:

• حجلات عيارية : 50 mL ; 100 mL ; 200 mL ; 250 mL

• ماصات عيارية : 1 mL ; 5 mL ; 10 mL وإجاصة مص.

• سحاحة مدرجة سعتها: 50 mL

• بيشر سعته: 250 mL

- قارورة محلول برمنغنات البوتاسيوم محضر حديثاً تركيزه المولي بشوارد البرمنغنات $c = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- ماء مقطر.

- قارورة حمض الكبريت المركز 98%.

- حامل.

قام الأستاذ بتفويض التلاميذ إلى أربع مجموعات مصغرة (A, B, C, D) ثم طلب منهم القيام بما يلي:
أولاً: تحضير محلول S بحجم 200 mL أي بتمديد عينة من المحلول S₀ 40 مرة .

1- ضع بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول S.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل . (تفكك الماء الأكسجيني).

3- احسب التركيز المولي للمحلول S₀ . استنتج التركيز المولي للمحلول S.

ثانياً: تأخذ كل مجموعة حجما من المحلول S ، وتضيف إليه حجما معينا من محلول يحتوي على شوارد الحديد

الثلاثي كوسيط وفق الجدول التالي:

رمز المجموعة	A	B	C	D
حجم الوسيط المضاف (mL)	1	5	0	2
حجم H ₂ O ₂ (mL)	49	45	50	48
حجم الوسيط التفاعلي (mL)	50	50	50	50

1- ما دور الوسيط ؟ ما نوع الوساطة ؟

2- تأخذ كل مجموعة، في لحظات زمنية مختلفة، حجما مقداره 10 mL من الوسيط التفاعلي الخاص بها ويوضع في الماء البارد والجليد وتجرى له عملية المعايرة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمضة (بإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز).

أ- ما الغرض من استعمال الماء البارد والجليد ؟

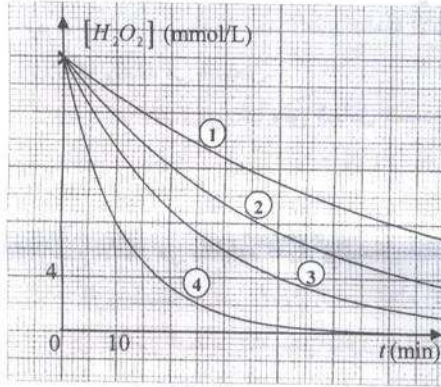
3- سمحت عمليات المعايرة برسم المنحنيات البيانية (الشكل-2).

أ- حدّد البيان الخاص بكل مجموعة.

ب- اوجد من البيان التركيز المولي للمحلول S المعاير.

استنتج التركيز المولي للمحلول S₀.

ج- هل النتائج المتوصل إليها متطابقة مع ما هو مسجل على القارورة ؟



الشكل-2

الموضوع الثاني: (20 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

لدراسة تطور حركية التحول بين شوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ ومحلول حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4(aq)$.
نمزج في اللحظة $t=0s$ حجما $V_1 = 40 mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq))$
تركيزه المولي $c_1 = 0,2 mol \cdot L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 60 mL$ من محلول حمض الأوكساليك تركيزه المولي
مجهول C_2 .

1- إذا كانت الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: $CO_2(aq)/C_2H_2O_4(aq)$ و $Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$

أ- اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة - إرجاع النمذج للتحول الكيميائي الحادث.

ب- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2- يمثل (الشكل-1) المنحنى البياني لتطور كمية

مادة $Cr^{3+}(aq)$ بدلالة الزمن.

أوجد من البيان:

أ- سرعة تشكّل شوارد $Cr^{3+}(aq)$ في اللحظة

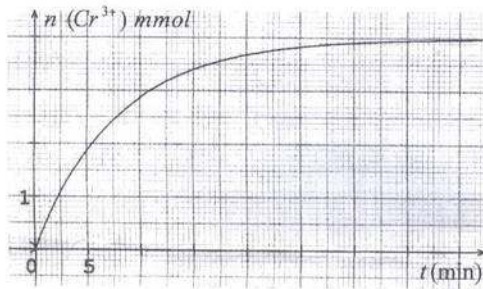
$t = 20 min$.

ب- التقدم النهائي للتفاعل x_r .

ج- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

3- أ- باعتبار التحول تاما عيّّن المتفاعل المحد.

ب- أوجد التركيز المولي لمحلول حمض الأوكساليك C_2 .



الشكل-1

التمرين الثاني: (04 نقاط)

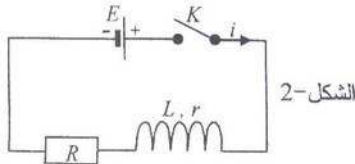
تحتوي دائرة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل (الشكل-2):

- مولد ذي توتر ثابت E .

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

- ناقل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$.

- قاطعة K .

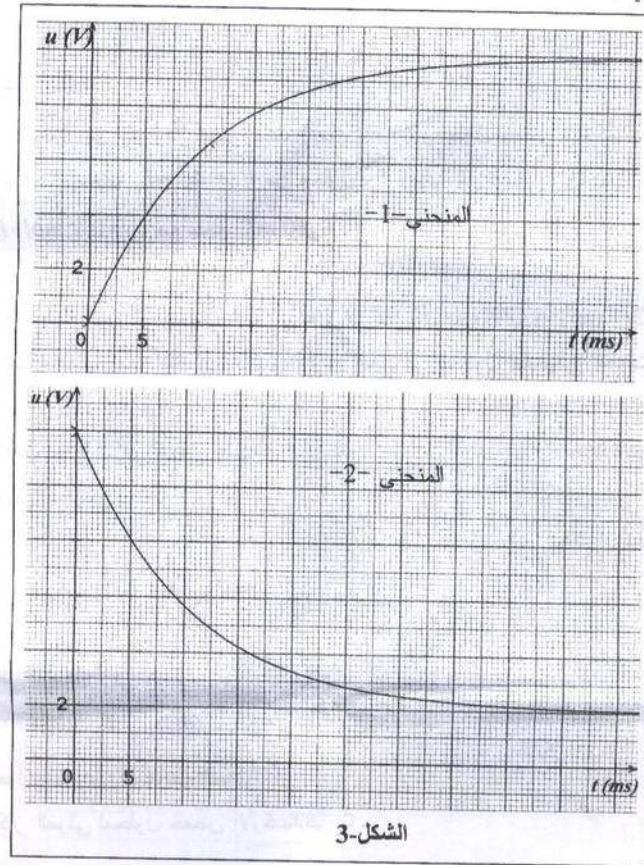


الشكل-2

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $u_b(t)$ والناقل الأومي $u_R(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

1- أ - بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدائرة لمشاهدة كل من $u_b(t)$ و $u_R(t)$ ؟

ب- نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0 \text{ ms}$ فنشاهد على الشاشة البيانيين الممثلين للتوترين $u_R(t)$ و $u_b(t)$ (الشكل-3).



الشكل-3

- انسب كل منحنى للتوتر الموافق له. مع التعليل.

2- أ- اثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة تكون من الشكل:

$$\frac{di(t)}{dt} + A i(t) = B$$

ب- أعط عبارة كل من A و B بدلالة E و L و r و R .

ج- تحقق من أن العبارة $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

د- احسب شدة التيار في النظام الدائم I_0 .

هـ- احسب قيم كل من E و r و τ و L .

و- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشعة.

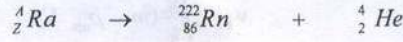
التمرين الثالث: (04 نقاط)

لتحضير النوع الكيميائي العضوي ميثانوات الايثيل E نمزج $0,5 \text{ mol}$ من حمض عضوي A مع $0,5 \text{ mol}$ من كحول B بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز في أنبوب اختبار ثم نسده بإحكام ونضعه في حمام مائي درجة حرارته ثابتة 100°C .

- 1- أ- ما طبيعة النوع الكيميائي E ؟ وما هي صيغته الجزيئية نصف-المفصلة ؟
 ب- اكتب الصيغة الجزيئية نصف-المفصلة لكل من A و B ، سمّ كلًّا منها.
 ج- ما تأثير كل من حمض الكبريت المركز ودرجة الحرارة على التحول الحادث ؟
- 2- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج لهذا التحول .
- 3- مستعينا بجدول التقدم للتفاعل احسب ثابت التوازن الكيميائي K الموافق .
- 4- عند حدوث التوازن الكيميائي نضيف للمزيج $0,1 \text{ mol}$ من الحمض العضوي A .
 أ- توقّع في أي اتجاه تتطور الجملة الكيميائية تلقائيا ؟ علّل .
 ب- اوجد التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن الجديد للجملة الكيميائية.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

يعتبر الرادون ^{222}Rn غاز مشع. ينتج بتفكك الراديوم Ra وفق المعادلة المنمذجة :



- 1- أ- ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول النووي ؟
 ب- اوجد كل من A و Z .
- 2- أ- احسب النقص الكتلي Δm لنواة $^{226}_{88}\text{Ra}$ معبرا عنها بوحدة الكتلة الذرية u .
 ب- أعط الصيغة الشهيرة لأنشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة.
- 3- باعتبار أن قيمة طاقة الربط E_f لنواة الرادون ^{222}Rn تساوي القيمة $27,36 \times 10^{-11} \text{ J}$
 أ- عرّف طاقة الربط E_f للنواة.
 ب- احسب النقص الكتلي Δm لنواة الرادون ^{222}Rn .
 ج- عرّف طاقة الربط لكل نوية، ثم أستنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون ^{222}Rn .
- 4- في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود، حيث تحدث له عدة تفاعلات انشطار من بينها التحول المنمذج بالمعادلة :

$$^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{139}_{54}\text{Xe} + 3 ^1_0\text{n}$$

 أ- عرّف تفاعل الانشطار.
 ب- احسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحول مقدرة بالـ MeV والجول (J) .

المعطيات : $1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ، $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$

$m(\text{U}) = 234,994 \text{ u}$; $m(\text{Sr}) = 93,894 \text{ u}$; $m(\text{Xe}) = 138,889 \text{ u}$; $m(\text{Rn}) = 221,970 \text{ u}$

$m(\text{Ra}) = 225,977 \text{ u}$; $m(^1_0\text{p}) = 1,007 \text{ u}$; $m(^1_0\text{n}) = 1,009 \text{ u}$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

أثناء حصة الأعمال التطبيقية، اقترح الأستاذ على تلامذته دراسة سقوط كرية مطاطية شاقوليا في الهواء دون سرعة ابتدائية $v_0 = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ونمذجة السقوط بطريقة رقمية.

المعطيات : كتلة الكرية $m = 3 \text{ g}$ ؛ نصف قطرها $r = 1,5 \text{ cm}$ ؛ الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{\text{air}} = 1,3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ؛
حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ؛ قوة الاحتكاك $f = kv^2$ ؛ $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

المطلوب:

- 1- ممثل القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الكرية خلال مراحل السقوط.
- 2- باختيار مرجع دراسة مناسب نعتبره غاليليا ، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرية. اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة.
- 3- سمحت كاميرا رقمية بمتابعة حركة الكرية و عولج شريط الصور الملتقطة ببرمجية مكنتنا من الحصول على

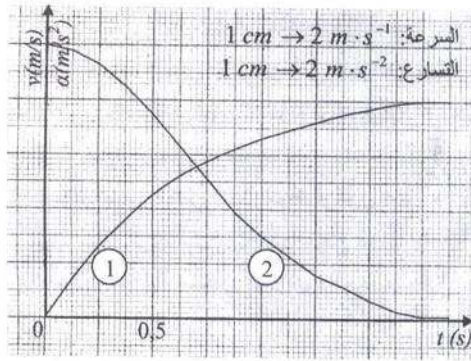
البيانات $a = h(t)$ و $v = f(t)$ (الشكل-4) .

أ- أي المنحنيين يمثل تطور التسارع $a(t)$ بدلالة الزمن ؟ علّل .

ب- حدّد بيانيا السرعة الحدية v_ℓ .

ج- علما أن: $v_\ell = \sqrt{\frac{g}{k}(m - \rho_{\text{air}} V)}$

— احسب قيمة معامل الاحتكاك k .



الشكل-4

التصحيح الرسمي لموضوع العلوم الفيزيائية شعبة علوم تجريبية بكالوريا 2011

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة : 2011
المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية

محلور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة
موضوع	مجزأة	المجموع
04	الموضوع الأول	
	التمرين الأول: (04 نقاط)	
	1 - أ - طاقة الربط E_r هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة الذرة الساكنة لتفكيكها إلى مكوناتها المعزولة و الساكنة أو هي طاقة تماسك النواة.	0.25
	عبارتها : $E_r = \Delta m \cdot c^2 = [Zm_p + (A - Z)m_n - m(^A_ZX)] \cdot c^2$	0.25
	ب - طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_r}{A} (MeV / nucleon)$	0.25
	2 - أ - $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + a ^1_0n$ نجد $a = 3$	0.25
	ب - $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3 ^1_0n$	0.25
	ب - التفاعل تسلسلي لأن النترونات المنبعثة تحدث تفاعلات انشطار أخرى وهكذا تتضاعف الآلية وتكون التغذية ذاتية.	0.25
	3 - حساب ΔE , ΔE_1 , ΔE_2 نعلم أن : $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$	0.25
	$\Delta E_1 = \Delta m \cdot c^2 = E_{(^{235}_{92}U)} = 7,62 \times 235 MeV = 1790,70 MeV$	0.25
04	$\Delta E_2 = \Delta m \cdot c^2 = -E_{(^{139}_{54}Xe)} - E_{(^{94}_{38}Sr)} = -1969,54 MeV$	0.25
	$\Delta E = \Delta E_2 + \Delta E_1 = -178,84 MeV$	0.25
	4 - أ - حساب الطاقة المحررة : (نواة) $N = \frac{m}{M} \times N_A = 25,6 \times 10^{20}$	0.25
	ب - $E_{is} = \Delta E = 178,84 MeV$	0.25
	$E = 4,58 \times 10^{23} MeV = 7,32 \times 10^{10} J$	0.5
	ب - تظهر الطاقة المحررة على شكل طاقة حركية للجسيمات ، و طاقة حرارية .	0.5
04	التمرين الثاني : (04 نقاط)	
	1 - التثانيات : $CH_3COOH(aq) / CH_3COO^-(aq) ; H_3O^+(aq) / H_2O(l)$	0.5
	2 - عبارة K : $K = \frac{[CH_3COO^-(aq)]_{eq} \cdot [H_3O^+(aq)]_{eq}}{[CH_3COOH(aq)]_{eq}}$	0.25
	و $[H_3O^+(aq)]_{eq} = [CH_3COO^-(aq)]_{eq} = \frac{x_f}{V}$	0.25
04	$[CH_3COOH(aq)]_f = c_0 - [CH_3COO^-(aq)]_f = c_0 - [H_3O^+(aq)]_f$	0.25
		0.25

تابع الإجابة النموذجية : المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية

العلامة		المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية		تابع الإجابة النموذجية		محاور الموضوع																															
مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة				الموضوع																															
	0.25	$K = \frac{[H_3O^+(aq)]_f^2}{c_0 - [H_3O^+(aq)]_f}$																																			
	0.5	$\sigma_{(v)} = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+(aq)]_f + \lambda_{CH_3COO^-} [CH_3COO^-(aq)]_f$ 3 - الناقلية النوعية : 4 - جدول التقدم :																																			
	0.75	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">كمية المادة (mol)</th> </tr> <tr> <th>الحالات</th> <th>التقدم</th> <th>$CH_3COOH(aq)$</th> <th>$+ H_2O(l)$</th> <th>$= CH_3COO^-(aq)$</th> <th>$+ H_3O^+(aq)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ح</td> <td>0</td> <td>$n_0 = c_0 \cdot V_0$</td> <td>بالزيادة</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2. ح</td> <td>x</td> <td>$n_0 - x$</td> <td>//</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>3. ح</td> <td>x_f</td> <td>$n_0 - x_f$</td> <td>//</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>						المعادلة		كمية المادة (mol)				الحالات	التقدم	$CH_3COOH(aq)$	$+ H_2O(l)$	$= CH_3COO^-(aq)$	$+ H_3O^+(aq)$	1. ح	0	$n_0 = c_0 \cdot V_0$	بالزيادة	0	0	2. ح	x	$n_0 - x$	//	x	x	3. ح	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f
المعادلة		كمية المادة (mol)																																			
الحالات	التقدم	$CH_3COOH(aq)$	$+ H_2O(l)$	$= CH_3COO^-(aq)$	$+ H_3O^+(aq)$																																
1. ح	0	$n_0 = c_0 \cdot V_0$	بالزيادة	0	0																																
2. ح	x	$n_0 - x$	//	x	x																																
3. ح	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f																																
	0.25	5 - أ - حساب التراكيز المولية : $[H_3O^+(aq)]_f = [CH_3COO^-(aq)]_f = \frac{\sigma_f(t)}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$																																			
	0.25	$[CH_3COOH(aq)]_f = c_0 - [CH_3COO^-(aq)]_f = 9,6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$																																			
	0.5	حساب الثابت K : من العلاقة $K = \frac{[H_3O^+(aq)]_f^2}{c_0 - [H_3O^+(aq)]_f}$ نجد : $K = 1,67 \times 10^{-5}$																																			
	0.5	ب - حساب τ_f : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+(aq)]_f}{C_0} = 0,04 \Rightarrow \tau_f = 4\%$ الاستنتاج : التثريد جزئي ومنه الحمض ضعيف.																																			
04	0.5	التمرين الثالث : (4 نقاط)																																			
	0.5	1 - مخطط الدارة : الشكل																																			
	0.5	2 - أ - يوصل الفولطمتر على التفرع (الشكل)																																			
	0.5	ب - رسم البيان : الشكل																																			
	0.5	ج - ثابت الزمن τ بطريقتين :																																			
	0.5	- الطريقة (1) : طريقة المماس عند $t = 0$ نجد : $\tau = 50 \text{ ms}$																																			
	0.5	- الطريقة (2) : من المنحنى النقطة التي ترتيبها 0,37E فاصلتها $\tau = 50 \text{ ms}$																																			
	0.5	د - حساب السعة للمكثف : $\tau = R \cdot C$ ومنه : $C = \frac{\tau}{R} = 12,5 \mu F$																																			

المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية		تابع الإجابة النموذجية	
العلامة	مجزأة المجموع	عناصر الإجابة	محاور الموضوع
	05	3- أ - المعادلة التفاضلية : $u_c(t) + u_R(t) = 0$ ومنه : $\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_c(t) = 0$	
	0.5	ب - تعيين A : $\alpha = \frac{1}{R \cdot C} = \frac{1}{\tau} = 20 s^{-1}$ لما : $t = 0$ فان : $u_c(0) = U_{max} = E = A = 6V$	
04	0.75	التمرين الرابع : (04 نقاط)	
	0.5	1- أ - المرجع جيومركزي .	
	0.5	ب - قانون كبلر الثاني (النص).	
	0.5	2- أ - تمثيل القوة $\vec{F}_{T/s}$ على الشكل.	
	0.5	ب - $F_{T/s} = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(R_T + h)^2}$	
	0.5	$\Sigma \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}_s \Rightarrow F_{T/s} = m_s a_s = m_s \frac{v^2}{(R_T + h)}$ $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + h}} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$ ومنه :	
	0.5	د - تعريف الدور .	
	0.5	ع - عبارة الدور : $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}}$	
	0.5	هـ - الارتفاع h : $h = \sqrt{\frac{T^2 \cdot G \cdot M_T}{4\pi^2}} - R_T$	
	0.75	ت.ع : $h = 670,57 km$	
04		التمرين التجريبي : (04 نقاط)	
	0.25	أولاً - 1 - البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول S.	
	0.25	حجم المحلول S_0 الواجب أخذه بالماصة : معامل التمديد : $f = \frac{c_0}{c} = \frac{V}{V_0} = 40$	
	0.25	ومنه : $V_0 = \frac{V}{40} = 5 mL$	
	0.25	* الأدوات المستعملة : ماصة عيار 5 mL ، حوالة سعتها 200 mL ، اجاصة مص	
	0.25	* المواد المستعملة : الماء الأكسجيني ، الماء المقطر .	
	0.25	* طريقة العمل : - نأخذ 5 mL من المحلول S_0 ونضعها في حوالة سعتها 200 mL	
	0.25	- نضيف الماء المقطر حتى خط العيار ، مع الرج للحصول على محلول متجانس.	

العلامة		المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية		تابع الإجابة النموذجية		محاور الموضوع	
مجزأة	المجموع	عناصر الإجابة		الموضوع الثاني :			
				التمرين الأول : (04 نقاط)			
				1 - أ - المعادلة المنمذجة للتحويل :			
				$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- = 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$ $3 \times (C_2H_2O_4(aq) = 2CO_2(aq) + 2H^+(aq) + 2e^-)$			
0.75				$3 C_2H_2O_4(aq) + 8H^+(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) = 6CO_2(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(aq)$			
				ب - جدول التقدم :			
		المعادلة		$3 C_2H_2O_4(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 8H^+(aq) = 6CO_2(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(aq)$			
		الحالة	التقدم	كمية المادة (mol)			
				بالزيادة	0	0	بالزيادة
0.75		$t = 0$	0	$c_2 \cdot V_2$	$c_1 \cdot V_1$		
		$t \neq 0$	x	$c_2 \cdot V_2 - 3x$	$c_1 \cdot V_1 - x$	//	//
		t_f	x_f	$c_2 \cdot V_2 - 3x_f$	$c_1 \cdot V_1 - x_f$	//	//
				2 - من البيان : أ - سرعة تشكل شوارد $Cr^{3+}(aq)$.			
				$v_{Cr^{3+}} = \frac{dn(Cr^{3+}(aq))}{dt} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$			
0.5				ب - حساب التقدم النهائي : $2x_f = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow x_f = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$			
0.5				ج - حساب t_f : من أجل $x = \frac{x_f}{2}$ فإن $t_f \approx 5 \text{ min}$			
0.25				3 - أ - المتفاعل المحد : باعتبار التفاعل تام $x_{\max} = x_f = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$			
0.5				ليس متفاعل محد . وعليه المتفاعل المحد هو			
0.5				حمض الأكساليك .			
0.25				- تركيز محلول حمض الأكساليك : $c_2 = \frac{3x_{\max}}{V_2} = 0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$			

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة	محاور الموضوع
04	0.25	التمرين الثاني: (04 نقاط)	
	0.5	الشكل	
	0.5	1 - طريقة الربط براسم الاهتزاز المبسطي : - المدخل Y_1 نشاهده $u_s(t)$ ، - المدخل Y_2 نشاهده معكوس $u_R(t)$ لذا نضغط على الزر INV .	
	0.5	ب - المنحني (1) يمثل تطور $u_R(t) = f(t)$ عند $t = 0$ $u_R(0) = 0V$ المنحني (2) يمثل تطور $u_s(t) = f(t)$ $u_s(0) \neq 0V$	
	0.75	2 - 1 - المعادلة التفاضلية : $u_R(t) + u_s(t) = E$ و $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{E}{L}$	
	0.25	ومنه : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$ وهي من الشكل : $\frac{di(t)}{dt} + A i(t) = B$	
	0.25	ب - عبارة A ; نجد B : $A = \frac{R+r}{L}$; $B = \frac{E}{L}$	
	0.25	ج - التحقق من أن : $i(t) = \frac{B}{A} (1 - e^{-At})$	
	0.25	بالاشتقاق $\frac{di(t)}{dt} = 0 + B \cdot e^{-At}$ بالتعويض نجد : $B = B$	
	0.25	د - حساب شدة التيار في النظام الدائم : $u_R = R \cdot I_0 \Rightarrow I_0 = 0.1 A$	
	0.5	هـ - حساب القيم : E ; r ; r ; L في النظام الدائم : $u_R + u_s = E \Rightarrow E = 10 + 2 = 12V$ $u_s = r I_0 \Rightarrow r = 20\Omega$	
	0.25	من الرسم : $\tau = 10 ms$ (طريقة المماس)	
	0.25	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r) = 1.2H$	
	0.25	و - حساب الطاقة المخزنة في الوشعة : $E(L) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_0^2 = 6 \times 10^{-3} J$	

المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية		تابع الإجابة النموذجية	محاور الموضوع									
العلامة	مجزأة المجموع	عناصر الإجابة										
0.25	0.25	التمرين الثالث: (14 نقطة): 1 - أ - النوع الكيميائي: E عبارة عن إستر . الصيغة نصف-المفصلة: $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ ب -										
0.5	0.5	<table border="1"> <tr> <th>الاسم</th> <th>الصيغة نصف-المفصلة</th> <th>المركب</th> </tr> <tr> <td>حمض الميثانويك</td> <td>HCOOH</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>الإيثانول</td> <td>$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$</td> <td>B</td> </tr> </table>	الاسم	الصيغة نصف-المفصلة	المركب	حمض الميثانويك	HCOOH	A	الإيثانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$	B	
الاسم	الصيغة نصف-المفصلة	المركب										
حمض الميثانويك	HCOOH	A										
الإيثانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$	B										
0.25	0.5	ج - حمض الكبريت و درجة الحرارة يؤديان إلى تسريع التفاعل . 2 - المعادلة المتوازنة: $\text{HCOOH} + \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} = \text{HCOOCH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$										
0.5	0.5	3 - من جدول التقدم: $K = \frac{[\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCOOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{x_{\text{eq}}^2}{(0.5-x_{\text{eq}})^2}$ بما أن										
0.25	0.25	الكحول أولي و المزيج الابتدائي متساوي المولات فإن: المرئود $\eta = 67\%$ ومنه:										
0.25	0.25	وبالتالي: $x_{\text{eq}} = \frac{1}{3} \text{ mol}$ $Q_{\text{eq}} = K = \frac{(1)^2}{(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})^2} = 4$										
0.5	0.5	4 - أ - تتطور الجملة في اتجاه تفاعل الاسترة بفعل زيادة تركيز أحد المتفاعلات.										
0.25	0.5	<table border="1"> <tr> <th>التفاعل</th> <th>ماء + إستر</th> <th>كحول + حمض</th> </tr> <tr> <td>حالة التوازن</td> <td>0,33</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>ح ت جديدة</td> <td>$0,33+x$</td> <td>$0,27-x$</td> </tr> </table>	التفاعل	ماء + إستر	كحول + حمض	حالة التوازن	0,33	0,27	ح ت جديدة	$0,33+x$	$0,27-x$	
التفاعل	ماء + إستر	كحول + حمض										
حالة التوازن	0,33	0,27										
ح ت جديدة	$0,33+x$	$0,27-x$										
0.25	0.5	ج - حساب التركيب المولي لمزيج: $k = \frac{(0,33+x)^2}{(0,27-x)(0,17-x)}$ ومنه:										
0.5	0.5	نجد: $x_1 = 0,77 \text{ mol}$ (الحل مقبول هو x_2) الحمض: $0,234 \text{ mol}$ ، الكحول: $0,134 \text{ mol}$ ، الإستر: $0,366 \text{ mol}$ الماء $0,366 \text{ mol}$										

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
04		التمرين الرابع : (04 نقاط) :	
	0.5	${}^4_2\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{88}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$	
	0.5	1 - أ - نمط الإشعاع : جسيمات α	
	0.5	ب - $Z=88$; $A=226$	
	0.25	2 - أ - حساب Δm : $\Delta m = 1,881 u$	
	0.25	ب - علاقة التكافؤ - كتلة - طاقة : $E = m \cdot c^2$	
	0.5	3 - أ - طاقة الربط : E_f هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة ذرة لأجل تفكيكها إلى مكوناتها المعزولة والسائكة أو هي طاقة تماسك النواة.	
	0.5	ب - $\Delta m = 3,04 \times 10^{-27} \text{ kg}$	
	0.25	ج - $\frac{E_f}{A} = 0,077 \times 10^7 = 7,7 \text{ MeV / nucléon}$	
	0.75	4 - أ - تفاعل الانشطار : هو تفاعل انقسام للنوية الثقيلة معطية أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة و نيترونات . ب - حساب الطاقة المحررة : $\Delta m = m_i - m_f = 0,1924 u = 0,32 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $E_{\text{lib}} = \Delta m \cdot c^2 = 2,87 \times 10^{-11} \text{ J} = 179,28 \text{ MeV}$	
04		التمرين التجريبي : (04 نقاط)	
	4x0.25	1 - تمثيل القوى الخارجية : أ - لحظة الانطلاق : $t=0$ ب - خلال المرحلة الانتقالية : ج - خلال مرحلة النظام الدائم :	
	0.5	2 - المعادلة التفاضلية : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}_0 \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m \vec{a}_0$	
	0.5	بالإسقاط على الشاقول الموجه نحو سطح الأرض $m \cdot g - k \cdot v^2 - \rho_{\text{air}} \cdot V \cdot g = m \cdot a_0$	
	0.75	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} \cdot v^2 = g \cdot (1 - \frac{\rho_{\text{air}} \cdot V}{m})$	
	0.25	3 - أ - البيان (1) يمثل تطور السرعة : $v = f(t)$ لأن عند $t=0$ $v_0 = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	
	0.25	البيان (2) يمثل تطور التسارع : $a = h(t)$ لأن عند $t=0$ $a_0 = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	
	0.25	ب - من البيان (1) : $v_t = 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	
	0.25	ج - معامل الاحتكاك : $(\frac{g}{k} \cdot (m - \rho_{\text{air}} \cdot V_s))$ ومنه : $v_t^2 = \frac{g}{k} \cdot (m - \rho_{\text{air}} \cdot V_s)$	
	0.25	حجم الكرة : $V_s = \frac{4}{3} \pi r^3 = 14,13 \times 10^{-6} \text{ m}^3$	
	0.25	معامل الاحتكاك : $k = 4,56 \times 10^{-4} \text{ Kg} \cdot \text{s}^{-1}$	