الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مجموعة مواضيع محلولة في مادة العلوم الفيزيائية

شعبة : علوم تجريبية

رياضيات وتقني رياضي

الموسم الدراسي 2007 – 2008

كلمة افتتاحية

يشرّف مديرية التّعليم الثّانوي التّقني بوزارة التّربيّة الوطنيّة، والديّوان الوطني للمطبوعات المدرسيّة أن يُصدرا مجموعة من المواضيع في شكل حوليّات للسّنة الثّالثة ثانوي من السّنة الدّراسيّة الحاليّة بعد دراستها ومعالجتها .

نأمل أن تكون هذه المواضيع سندا إيجابيا ودعما قويًّا لأبنائنا التّلاميذ المقبلين على امتحان شهادة البكالوريا .

أخيرا، نتقدّم بجزيل الشّكر لكل الأساتذة الّذين أنجزوا هذه المواضيع ولكلّ الّذين ساهموا من قريب أو من بعيد في هذه العمليّة الّتي نعتبرها خدمة نبيلة للمنظومة التّربويّة .

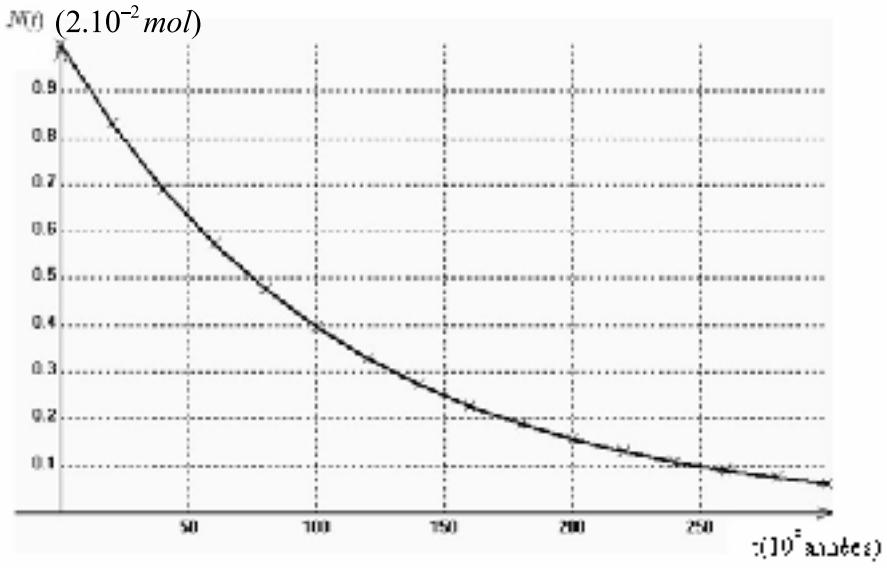
الموضوع رقم 01

الشعبة: عـــــلوم تجريبية و تقني رياضي **اختبار الفصل الأول** **ثانوية عطاء الله الحبيب – الحشم– ولاية معسكر**

التمرين الأول: (05 نقاط)

نعطي في الشكل منحنى التناقص الإشعاعي بآلاف السنين لعينة من الثوريوم230 (Th).

1- عرف نصف العمر لمادة مشعة، وحدد قيمته بالنسبة للنظير ^{230}Th.



2- إن نواة الثوريوم230 تتحول بالتفكك الإشعاعي α إلى الراديوم ^{88}Ra. أكتب معادلة التفاعل النووي الموافق محددا قيم الأعداد الكتلية والأعداد الشحنية للأنوية المعبر عنها في التفاعل، وأعط نصوص القوانين الفيزيائية المطبقة في ذلك.

3- اكتب العبارة الرياضية لقانون التناقص الإشعاعي، ثم أوجد قيمة الثابت الإشعاعي λ للثوريوم230.

4- هل يتأثر نصف عمر المادة المشعة عبر الزمن أم بتغير كمية العينة الابتدائية المـــشعة أم بتغير درجة الحرارة أم بتغير الضغط؟

5- إن الثوريوم230 ينتمي إلى عائلة اليورانيوم238 وهو ينتج وفق سلسلة التفككات الإشعاعية المتوالية الآتية: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa \rightarrow {}^{234}_{Z_4}U \rightarrow {}^{230}_{Z_5}Th$

- أوجد العددين : Z_4 و Z_5.
- اذكر أنواع النشاط الإشعاعي في التحولات الأربعة السابقة.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- نجري تفاعلا تاما بين كمية من التوتياء (Zn) قدرها $0,5g$ وحجم قدره $75ml$ من محلول حمض الكبريت تركيزه بشوارد H_3O^+ هو $0,4mol.L^{-1}$، وفق المعادلة:

$$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{+2}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$$

من أجل الدراسة الكمية لتطور التفاعل السابق خلال الزمن، نستخدم طريقة فيزيائية تعتمد على قياس الضغط (P) للغاز المنطلق باستخدام جهاز قياس الضغط.

1- أذكر الأدوات اللازمة لإنجاز هذه الدراسة.

2- ضع رسما تخطيطيا لذلك.

نذكّر بأن:

* الضغط المقاس بالجهاز في اللحظة $t=0$ هو (P_i) وأن انطلاق الغاز يسبب زيادة في الضغط قدرها $(P-P_i)$ حيث (P) الضغط المقاس بالجهاز في اللحظة t.

* قانون الغاز المثالي : $PV=nRT$.

نعتبر أن ثنائي الهيدروجين المنطلق من التفاعل هو غاز مثالي.

3- ما هي العلاقة التي تعطي التقدم (x) للتفاعل بدلالة: $(P-P_i)$، V_{gaz}، R و T.

II.1- يمكن متابعة هذا التحول بواسطة قياس الناقلية للوسط التفاعلي في كل لحظة t. فسر ذلك.

2- ما هي الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي؟ و ما هي الشاردة الخاملة كيميائيا؟

3- عبر عن الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمحلول بدلالة: (x)، $\lambda_{Zn^{+2}}$، $\lambda_{SO_4^{-2}}$، $\lambda_{H_3O^+}$، V_{gaz} و $\left[SO_4^{-2}\right]$.

- بيِّن أنها تكتب على الشكل: $\sigma(t)=a-bx$، يطلب إيجاد قيم a و b.

يعطى: $\lambda_{Zn^{+2}}=10,6$، $\lambda_{SO_4^{-2}}=8$، $\lambda_{H_3O^+}=35$ ، بوحدة $\left(ms.m^2.mol^{-1}\right)$.

4- أوجد قيم الناقلية النوعية:

(σ_0) عند اللحظة $t=0$

و

(σ_{max}) عند التقدم الأعظمي x_{max}.

<u>التمرين الثالث</u>: (05 نقاط)

نقذف نواة الآزوت $\left({}^{14}_{7}N\right)$ بالجسيمات $\alpha\left({}^{4}_{2}He\right)$ للحصول على الأكسجين17$\left({}^{17}_{8}O\right)$ وبروتون.

1- أكتب معادلة هذا التفاعل النووي.

2- أحسب قيمة تغير الكتلة في هذا التفاعل.

3- أحسب تغير الطاقة المرتبطة بهذا التفاعل بالجول (J) و بـــ (MeV).

4- كيف يمكن لهذا التفاعل أن يحدث؟ على أي شكل تظهر الطاقة اللازمة ؟

<u>المعطيات:</u>

$m\left({}^{14}_{7}N\right)=13,9992u$ ، $m\left({}^{17}_{8}O\right)=16,9947u$

$m\left({}^{4}_{2}He\right)=4,0015u$ ، $m_p=1,00728u$

$eV=1,6\times10^{-19}J$ ، $1u=1,66\times10^{-27}kg$

سرعة الضوء في الفراغ: $c=3\times10^{8}m.s^{-1}$

التمرين الرابع: (05 نقاط)

لتعيين السعة (C) لمكثفة خلال حصة عمل مخبري، نستعمل التجهيز التالي:

مولد للتوتر الكهربائي الثابت مقاومته مهملة، ناقل أومي مقاومته R، مكثفة سعتها C، بادلة، أسلاك التوصيل.

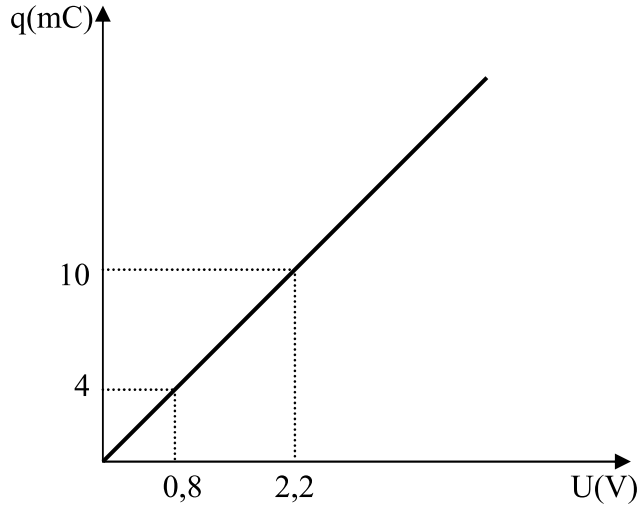
1- ارسم المخطط الممثل للدارة الكهربائية، توضح من خلاله عمليتي شحن وتفريغ المكثفة.

2- عند اللحظة $t = 0$، نبدأ بشحن المكثفة بالمولد السابق الذي يعطي تيارا شدته ثابتة $I = 660\mu A$. باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي ذي مدخلين، يظهر على شاشته التوتران اللحظيان بين طرفي المولد وطرفي المكثفة.

أ- باستعمال الرسم التخطيطي السابق للدارة الكهربائية، بيّن كيفية ربط مدخلي راسم الاهتزازات بهذه الدارة الكهربائية.

ب- ارسم كيفيا، المنحيين الممثلين للتوترين اللحظيين الملاحظين على الشاشة.

3- أثناء عملية الشحن ومن أجل كل قيمة لـ (t) نحسب قيمة شحنة المكثفة (q)، فنحصل على البيان التالي الذي يمثل تغيرات شحنة المكثفة بدلالة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفيها:



- بالاعتماد على البيان: عين سعة المكثفة.

الموضوع رقم 02

الشعبة: علـــوم تجريبية **اخـــتـــبار الفصل الأول** **ثانوية زريزر لولايةالطارف**

التمرين الأول: (07 نقاط)

عند اللحظة $t=0$، نضع في محلول من يود البوتاسيوم (K^+,I^-) كمية من الماء الأكـــسجيني و قطرات من حمض الكبريت المركز: حجم المحلول الناتج هو $V=50ml$. فتتأكسد شوارد اليـــود بواسطة الماء الأكسجيني وفق المعادلة التالية:

$$H_2O_2(aq)+2H^+(aq)+2I^-(aq)=I_2(aq)+2H_2O(\ell)$$

و بواسطة طريقة مناسبة تمكن من تتبع تطور التركيز المولي لـــ$[I_2]$ في المحلول حيث تبقي درجة الحرارة و الحجم ثابتين، تم الحصول على النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	1	2	4	6	8	12	16	20	30	40	60	120
$[I_2](mmol.l^{-1})$	0	1.5	2.8	4.9	6.2	7.3	8.8	9.7	10.3	11.0	11.4	11.6	11.6

1- أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل و عبر عن كميات المادة للأجسام بدلالة التقدم (x).

2- احسب التقدم (x) من أجل مختلف اللحظات في الجدول و ارسم المنحنى البياني لـــ: $x=f(t)$ مـــن أجل t محصور بين $(0-30\min)$.

السلم: $1cm \rightarrow 2\min$

$1cm \rightarrow 0,2\,mol.l^{-1}$

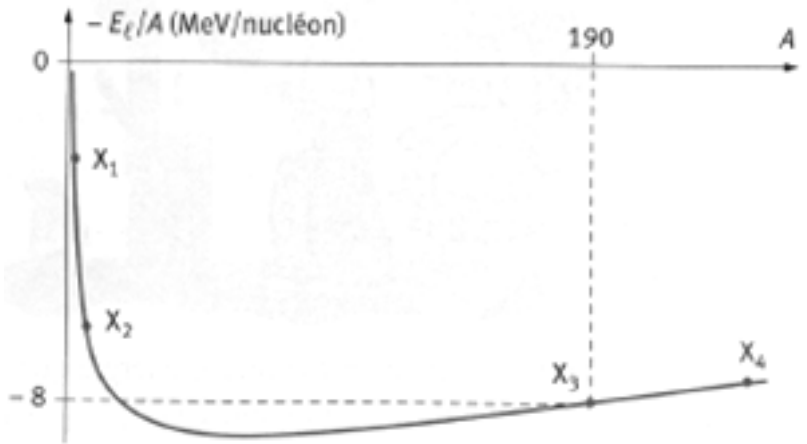
3.أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل و احسب قيمتها في اللحظات: $t=0$ و $t=10\min$.

ب- ماذا يمكن أن نقول عن السرعة في اللحظة $t=10\min$.

جـــ- كيف تفسر تغير سرعة التفاعل v؟

التمرين الثاني: (06 نقاط)

لتكن أربعة أنوية: $X_1;X_2;X_3;X_4$ الموجودة على منحنى أستون (الشكل المقابل).



1- رتب الأنوية من الأكثر استقرارا إلى الأقل استقرارا.
2- هل النواة X_1 قابلة لتفاعل الانشطار أم تفاعل الاندماج؟ من بين الأنوية الثلاثة الأخرى، ما هي النواة التي يمكن أن تكون ناتج لهذا التفاعل؟
3- نفس السؤال من أجل النواة X_4.
4- احسب طاقة الربط للنواة X_3.

<u>التمرين الثالث</u>: (07 نقاط)
لتكن العناصر التالية:

- الجسيمات أو الأنوية: ^1_1p، ^1_0n، $^0_{-1}e$، ^4_2He، ^3_2He، ^1_1H، ^A_ZX.
- كتلة الجسيمة أو النواة: $m\left(^A_ZX\right)$: ^A_ZX.
- طاقة الربط للنواة ^A_ZX: $E_L\left(^A_ZX\right)$.

1- <u>النظائر</u>:
أ- ما هو تعريف النظير؟
ب- في الكيمياء، نطلق على الدتريوم D النواة التي تحتوي على بروتون و نيوترون و التريسيوم T النواة التي تحتوي على بروتون و 2 نيوترون. كيف تمثل بالرمز $\left(^A_ZX\right)$ النواتين D و T؟ إلى أي عنصر كيميائي ينتميان؟
2- <u>الإشعاعية</u>:
أ- ما المقصود بنواة مشعة ؟
ب- التريسيوم T مشع يصدر إشعاع β^-. أكتب معادلة التفاعل له(باستعمال الترميز ^A_ZX).
جـ- التريسيوم T له نصف عمر: $t_{½}=12ans$. ماذا يعني هذا؟
3- <u>اندماج الأنوية</u>:
أ- ما المقصود بتفاعل الاندماج؟
ب- باستعمال الترميز ^A_ZX. اكتب معادلة التفاعل النووي لاندماج D و T، أي اندماج بين نواة الدتريوم و نواة التريسيوم، و التي من خلالها تتكون نواة الهليوم ^4_2He و نيوترون.
عبر عن الطاقة ΔE التي يمكن أن تتحرر من هذا التفاعل طاقات العناصر $\left(^A_ZX\right)$(أو الأنوية) المشاركة.
جـ- عبر عن كتلة $\left(^A_ZX\right)$ للنواة ^A_ZX بدلالة: A، Z، m_n، m_p و طاقة الربط: $E_L\left(^A_ZX\right)$ من تفاعل الاندماج الحادث، استنتج عبارة ΔE بدلالة طاقات الترابط.
د- تعطي طاقات الترابط للأنوية التالية: $E_L\left(^4_2He\right)=28,29$، $E_L(T)=8,481$، $E_L(D)=2,224$، بوحدة: MeV.
احسب عدديا قيمة ΔE.

4- شروط اندماج D و T:

لا يتم الاندماج إلا إذا كانت النواتين على تلامس.

أ- تتنافر النواتان D و T. لماذا ؟

ب- لكي يتم الاندماج يجب على النواتين D و T أن تكونان على تلامس و هذا لا يتم إلا إذا كان هناك نشاط حراري، أي أن الطاقة الحركية E_C للنواتين كافية و معتبرة $E_C > 0,35MeV$.

كميا، درجة الحرارة المطلقة $T(K)$ للأنوية متناسبة مع طاقتهما الحركية: نعتبر أن لكل طاقة حركية $1eV$ يوافق درجة حرارة $7700K$.

ما هي درجة الحرارة الصغرى للأنوية حتى يتم الاندماج.

جـ- درجة الحرارة الداخلية للشمس هي: 15×10^6K. ماذا تستنتج عند مقارنة هاتين الدرجتين؟

الموضوع رقم 03

الشعبة: تقني رياضيات و رياضيات **اختبار الفصل الأول** **متقن الحاج لعروسي قدور**

التمرين الأول: (10نقاط)

في إطار بحث جيولوجي، أراد تلاميذ السنة الثالثة ثانوي زيارة مغارة، حيث توجد خطورة استنشاق غاز CO_2 الذي يمكن أن يتسرب. إن غاز CO_2 يتشكل بسبب تأثير المياه الباطنية الجارية و الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتواجدة في الصخور، من أجل ذلك اقترح الأستاذ عليهم دراسة هذا التفاعل.

المعطيات :

درجة حرارة المخبر عند إجراء التجارب $25°C$،

الضغط الجوي $P = 1,031.10^5 Pa$،

قانون الغاز المثالي: $PV = nRT$ حيث $R = 8,31$،

الكتل المولية الذرية:

$M(Ca) = 40g.mol^{-1}$، $M(C) = 12g.mol^{-1}$، $M(O) = 16g.mol^{-1}$، $M(H) = 1g.mol^{-1}$،

كثافة غاز بالنسبة للهواء $d = M/29$ حيث: M الكتلة المولية للغاز.

نضع في بالونه كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ومحلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ فينتج غاز CO_2 خلال التفاعل و الذي يمكن تجميعه في مخبار مدرج.

يضع أحد التلاميذ في البالونه حجما $V = 100mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $0,1mol.L^{-1}$ و $2,0g$ من كربونات الكالسيوم بينما تلميذ آخر يشغل الكرونومتر، عند اللحظة $t = 0$. يسجل التلاميذ $V(CO_2)$ الناتج في لحظات مختلفة حيث الضغط يبقى ثابت.

$t(s)$	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
$V(CO_2)$ بـ (ml)	0	29	49	63	72	79	84	89	93	97	100	103

$t(s)$	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
$V(CO_2)$ بـ (ml)	106	109	111	113	115	117	118	119	120	120	121

التحول الكيميائي الحادث في البالونه ينمذج بتفاعل معادلته:

$$CaCO_3(aq) + 2H_3O^+ = Ca^{+2}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(\ell)$$

1- احسب كثافة غاز CO_2 بالنسبة للهواء. في أي مناطق من المغارة يمكن لهذا الغاز أن يتكاثف.

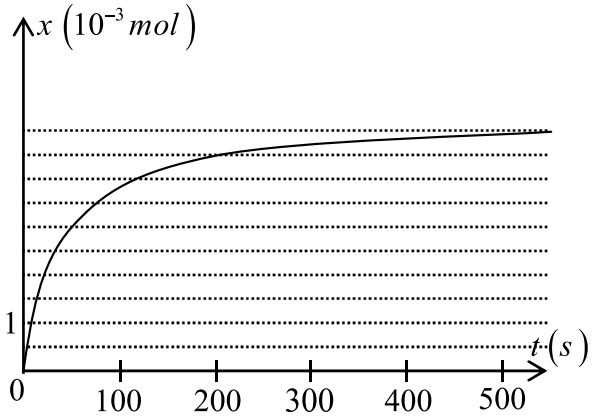
2- عين كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل.

3- قدم جدولا لتقدم التفاعل واستنتج x_{max}. من هو المتفاعل المحد؟

4.أ- عبر في اللحظة t عن التقدم x بدلالة $V(CO_2)$، درجة الحرارة T، الضغط P وثابت الغاز المثالي R ثم احسب قيمته عند اللحظة $t = 20s$.

ب- احسب الحجم الأعظمي لغاز CO_2 الذي يمكن حجزه في الشروط التجريبية.

5- بعد حساب التقدم x في اللحظات السابقة رسم التلاميذ البيان $x = f(t)$ كالتالي:



أ- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة x وحجم الوسط التفاعلي V_s. كيف تتغير هذه السرعة؟

ب- عرف زمن نصف التفاعل ثم عين قيمته من البيان.

6- إذا كانت درجة حرارة المغارة المراد استكشافها أقل من $25°C$:

أ- ما هو تأثير ذلك على سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

ب- أرسم كيفيا مع البيان السابق شكل المنحنى $x = g(t)$.

7- يمكن للتحول السابق أن يتابع بواسطة قياس ناقلية الوسط التفاعلي في كل لحظة.

أ- ما هي الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي؟ ومن هي الشاردة الخاملة كيميائيا(تركيزها لا يتغير)؟

ب- نلاحظ تجريبيا تناقص في الناقلية النوعية σ للوسط التفاعلي، برر هذه الملاحظة (دون أي حساب) حيث، عند $25°C$:

$\lambda Ca^{2+} = 12,0 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda H_3O^+ = 35,0 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda Cl^- = 7,5 mS.m^2.mol^{-1}$.

جـ- احسب σ عند اللحظة $t = 0$.

د- بين أنه توجد علاقة بين σ والتقدم x.

هـ- احسب σ من أجل التقدم الأعظمي x_{max}.

التمرين الثاني: (10 نقاط)

تتعــرض الأرض باستمرار لإشعاعات كونية، تأتي من الفضاء الخارجي تكون عبــارة عــن دقائق طاقوية، تتكون عادة من بروتونات سريعة تقذف أنوية الذرات الموجودة بالطبقات الجوية العليا و ينتج عن ذلك نيوترونات سريعة، تقذف بدورها أنوية الآزوت لتــشكل أنويــة أخــرى لنظائر الكربون.

1- لتكن ${}^{A}_{Z}Y_1$ هي النواة الناتجة في التحول النووي المذكور حسب المعادلة:

$${}^{0}_{1}n + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{A}_{Z}Y_1 + {}^{1}_{1}H$$

أوجد النكليد ${}^{A}_{Z}Y_1$.

2- اكتب معادلة التفاعل الحادث عند تفكك نواة النظير ${}^{14}_{6}C$ بدورها باعثة لإلكترون، طبيعة هذا التحول متعرفا على النواة الناتجة Y_2.

3.أ- اذكر تعريف زمن نصف العمر الإشعاعية $t_{1/2}$ لعينة مشعة.

ب- اذكر العلاقة بين الزمن $t_{1/2}$ و ثابت الزمن λ، استنتج وحدة هذا الثابت.

جــ- علما أن $t_{1/2} = 5570ans$ للنظير ${}^{14}_{6}C$، أوجد قيمة الثابت λ.

4- ليكن $N(t)$ العدد المتوسط للأنوية المشعة في عينة مشعة في اللحظة t، والعلاقة $-\Delta N = \lambda . N . \Delta t$.

أوجد عدد التحولات في الدقيقة الواحدة و بالغرام الواحد للكربون قي كائن لحظة موته علما أن عدد ذرات الكربون ${}^{14}_{6}C$ الموجود في الكائن الحي ثابتة ومساوية $N_0 = 6,8.10^{10} noyaux$.

5.أ- كيف تفسر بأن كمية الكربون14 المتوسطة الموجودة في الكيلوغرام الواحد تكون ثابتــة في جميع الكائنات الحية؟

ب- كيف تتطور كمية الكربون في الكائن الميت؟

جــ- علما أننا تحصلنا في إحدى الحفريات القديمة على معدل 10 تحولات في الدقيقة للغرام الواحد من الكربون الموجود في عينة من الخشب القديم، أوجد عدد أنوية الكربون 14 المتبقية في هذه العينة، ثم أعط عمرا لها.

الموضوع رقم 04

الشعبة : تقني رياضيات **اختبار الفصل الأول** **ثانوية سعد دحلب – قصر البخاري– المدية**

التمرين الأول: (06 نقاط)

البولونيوم $^{210}_{84}Po$ هو عنصر مشع لجسيمات α و تتشكل نواة X.

1- عرف النواة المشعة.

2- إن نصف عمر ^{210}Po هو 138,3J. عرف نصف العمر؟

3- أكتب قانون التناقص للبولونيوم.

4- أحسب نشاط عينة من البولونيوم كتلتها $222,2\mu g$. باعتبار أن هذه العينة لا تحتوي إلا على ذرات البولونيوم210 فقط.

5- أكتب معادلة البولونيوم.

6- أحسب طاقة ترابط نواة البولونيوم و استنتج طاقة الترابط لكل نوية.

7- أحسب مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل.

المعطيات:

$$m(Po) = 210,0482\,u \quad ، \quad m(X) = 206,038\,u \quad ، \quad m(He) = 4,0039\,u$$

$$Z(Pb) = 82 \quad ، \quad Z(Bi) = 83 \quad ، \quad Z(At) = 85 \quad ، \quad Z(Rn) = 86$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

سلسلة تفاعلات الاندماج في النجوم:

1- تحقق معادلات التفاعلات النووية قانونين، ما هما؟

2- ما هو البوزيتون؟

3- الحصيلة الكلية لتفاعلات نووية لدورة بروتون– بروتون هي:

$$4^1_1H \rightarrow ^4_2He + ...$$

أكمل المعادلة. ما هي الطاقة بـ MeV المحررة خلال هذه الدورة.

4- نجد كذلك أنوية الكربون في النجمة. تشكل بتفاعلاتها سلسلة مغلقة. إن $^{12}_6C$ كمتفاعل ابتدائي يظهر مرة أخرى في نهاية الدورة عندما تتشكل نواة He.

أتمم حصيلة التفاعلات النووية التي تحدث في هذه الدورة:

$$^{12}C + ... \rightarrow ^{13}_7N$$

$$^{13}N \rightarrow ^{13}C + ...$$

$$^{13}C + ... \rightarrow ^{14}_7N$$

$$^{14}N + ... \rightarrow ^{15}_8O$$

$$^{15}O \rightarrow ^{15}N + ...$$

$$^{15}N + ^1_1H \rightarrow ^{12}C + ...$$

المعطيات:

$m(^3He) = 3,0149\,u$ ، $m(^2H) = 2,0134\,u$ ، $m(^1_1H) = 1,007\,u$

$C = 3\times10^8\,m/s$ ، $m_e = 5,486\times10^{-4}\,u$ ، $e^- = 1,6\times10^{-19}\,C$

$1u = 1,66\times10^{-27}\,kg = 931,5\,MeV/C^2$

التمرين الثالث: (05 نقاط)

نتابع التقدم الزمني لتفاعل حمض كلور الماء مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية، حيث معادلة التفاعل:

$$H_3O^+ + NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + 2H_2O + CO_2$$

1- اعتمادا على الجدول التالي:

$x\,(mol)$	0,10	0,17	0,21	0,25	0,27	0,29	30	30
$t(\min)$	2,5	5	7,5	10	15	20	25	30

أ- أرسم المنحنى البياني $x = f(t)$.

ب- عين قيمتي سرعة هذا التفاعل عند اللحظتين $t_1 = 5\min$ و $t_2 = 15\min$ موضحا الطريقة المستعملة.

2- إلى أي قيمة يؤول التقدم الأعظمي لهذا التفاعل.

3- استنتج زمن نصف التفاعل. اشرح الطريقة المستعملة.

التمرين الرابع: (05 نقاط)

لدينا الثنائيات $(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$، (I_2/I^-) خلال تحول كيميائي.

1- ما هو النوع الكيميائي المرجع؟ علل إجابتك.

2- ما هو النوع الكيميائي المؤكسد؟ علل إجابتك.

3- أكتب معادلة التفاعل الأكسدة الإرجاعية.

4- إذا كانت كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات هي: $n_{(S_2O_8^{2-})} = 7,5\times10^{-3}\,mol$ و $n_{(I^-)} = 0,5.C_2$ من المحلولين $(2K^+, S_2O_8^{2-})$ و (K^+, I^-).

أنجز جدول تقدم التفاعل السابق.

5- إذا كان التفاعل المحد هو $(I^-_{(aq)})$ و قيمة التقدم الأعظمي $x_{max} = 6\times10^{-3}\,mol$.

أحسب التركيز المولي الابتدائي C_2 لمحلول يود البوتاسيوم.

الموضوع رقم 05

الشعبة: علوم تجريبية

التمرين الأول: (04 نقاط)

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1- الدراسة النظرية للتفاعل:

أ- عرّف المؤكسِد والمرجِع.

ب- ما هما الثنائيتان $Ox / Réd$ الداخلتان في التفاعل؟

2- متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0s$، نمزج $20,0ml$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1mol.l^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع $8,00ml$ من الماء و $2,00ml$ من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0,10mol.l^{-1}$.

مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز $[I_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

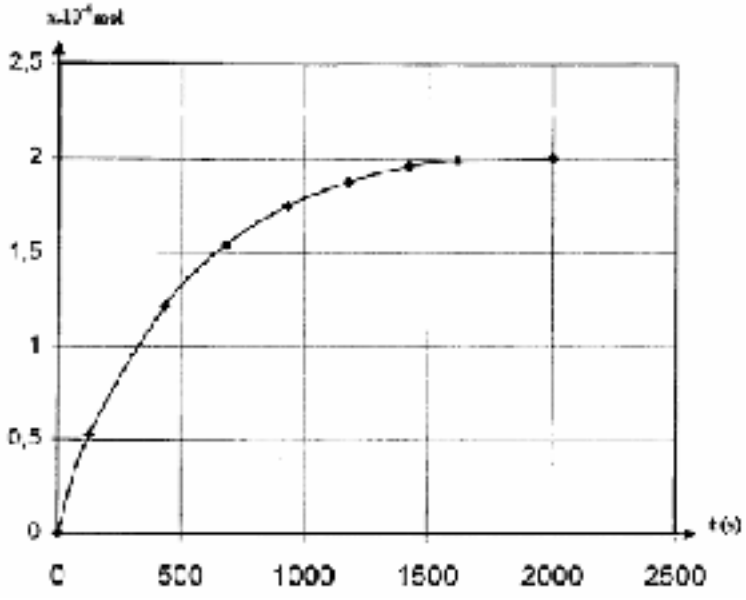
$t(s)$	0	126	434	682	930	1178	1420	?
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

أ- هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب- أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

جـ- أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

د- عيّن التقدم ألأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.



الشكل-1-

3- يمثل البيان(شكل-1-) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

أ- ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة $t = 300s$؟

ب- كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علّل. ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

جـ- أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

نعرض تدفق بطيء من النيترونات على عينة تتكون من ذرات الفضة107. تلتقط نواة الفضة107 نيترونا فتتشكل نواة الفضة108.

نواة الفضة108 مشعة. تتفكك متبعتا عدة تطورات تنافسية منها النشاط الإشعاعي β^- و النشاط الإشعاعي β^+.

المعطيات:

جزء من التقسيم الدوري و الذي يعطي رموز العناصر و عددها الذري:

Rh	Pd	Ag	Cd	In
$Z=45$	$Z=46$	$Z=47$	$Z=48$	$Z=49$

1- إلتقاط نيترون:

1.1- ذكر بقانوني الانحفاظ اللذان يسمحان بكتابة معادلة التفاعل النووي.

2.1- أكتب معادلة تفاعل التقاط نواة الفضة107 لنيترون.

2- تفكك نواة الفضة108:

1.2- ذكر بطبيعة الجسيمات الصادرة خلال النشاط الإشعاعي β^- و β^+. أكتب رموزها.

2.2- أكتب المعادلات الممثلة لكل تحول نووي للفضة108.

3- النشاط الإشعاعي لنواة الفضة108:

1.3- ذكر بعبارة N بدلالة N_0، t و ثابت النشاط الإشعاعي λ.

2.3- أعط تعريفا لزمن نصف عمر النشاط الإشعاعي $t_{1/2}$.

3.3- العلاقة بين نصف عمر النشاط الإشعاعي $t_{1/2}$ و ثابت النشاط الإشعاعي λ هي $t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}$.

الرمز ln يمثل اللوغاريتم النيبيري. ما هي وحدة λ؟

4.3- يعرف النشاط الإشعاعي في اللحظة t لعينة بالعلاقة $A=-\frac{dN}{dt}$. تمثل عدد التفككات التي تحدث في الثانية.

نجد النشاط الإشعاعي بقياس العدد n_1 للتفككات التي تحدث خلال المدة Δt القصيرة جدا بالنسبة لنصف عمر النشاط الإشعاعي $t_{1/2}$. لدينا إذن: $A=\frac{n_1}{\Delta t}$.

أ- بين أنه يمكن التعبير عن النشاط الإشعاعي بـ $A=\lambda.N$.

ب- عبر عن n_1 بدلالة Δt، N_0 و λ.

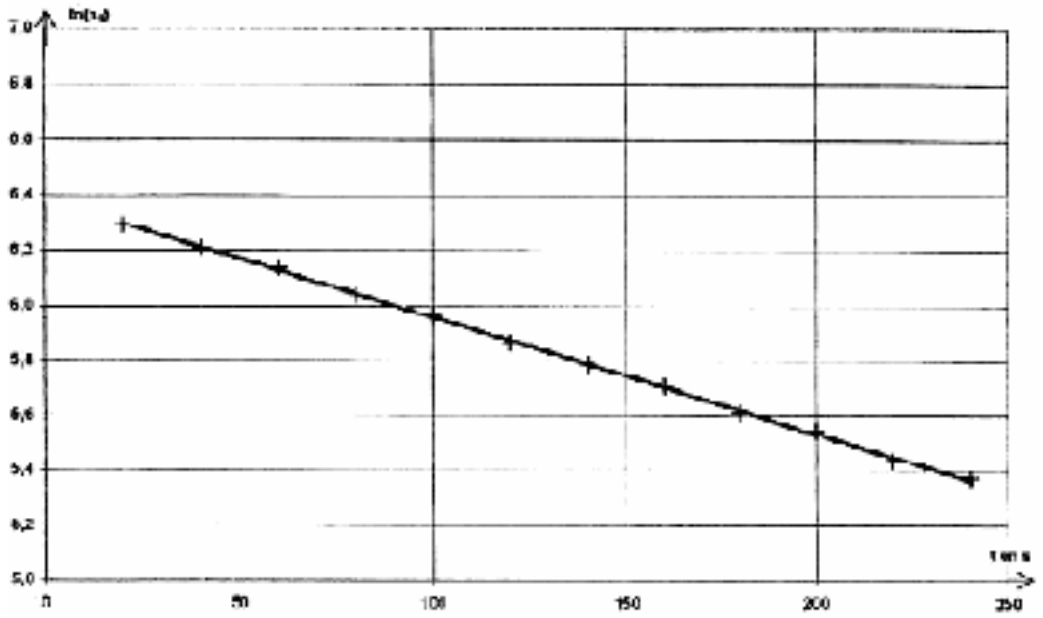
جـ- استنتج عبارة $\ln(n_1)$ بدلالة Δt، N_0، t و λ.

4- نصف عمر النشاط الإشعاعي للفضة 108:

نقترح إيجاد نصف عمر الفضة108 تجريبيا. نستوحي من النتائج النظرية للسؤال3 و نقيس العدد n_1 للتفككات التي تحدث خلال المدة $\Delta t=0,50s$. يكرر هذا القياس كل $20s$. النتائج مجمعة في الجدول التالي:

t بـ s	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
n_1	542	498	462	419	390	353	327	301	273	256	230	216

بفضل الجدول، يمكن رسم منحنى بياني يمثل تطور $\ln(n_1)$ بدلالة الزمن. إليك المنحنى:

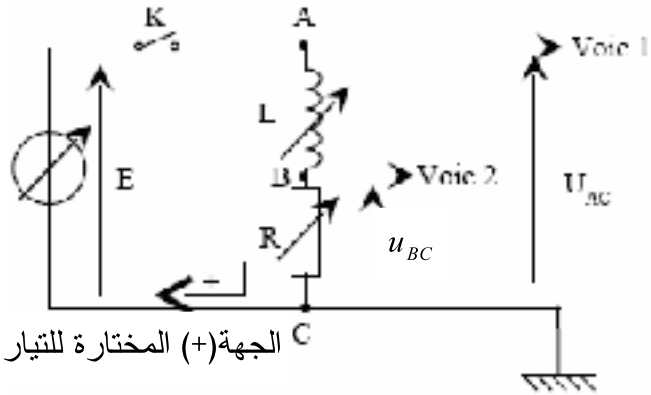


1.4- هل التمثيل البياني موافق للعلاقة التي وجدتها في السؤال 4.3.ب؟

2.4- باستعمال البيان، أوجد، λ و N_0.

3.4- استنتج $t_{½}$.

التمرين الثالث: (04 نقاط)



نقترح دراسة التيار الكهربائي في ثنائي قطب يتكون من وشيعة و ناقل آومي، عندما يتعرض هذا الأخير لتوتر قيمته E، يصبح للناقل الآومي مقاومة R. ليس للوشيعة نواة حديد لين، ناقليتها L، مقاومتها r مهملة أمام R. تضبط القيم E، R و L.

لدينا نظام تحصيل المعطيات و برمجية مكيفة لمعالجة المعطيات.

نقوم بالتركيب التالي:

I- نقوم بالتجربة الأولى (التجربة أ) و التي نضبط فيها المقادير كما يلي:

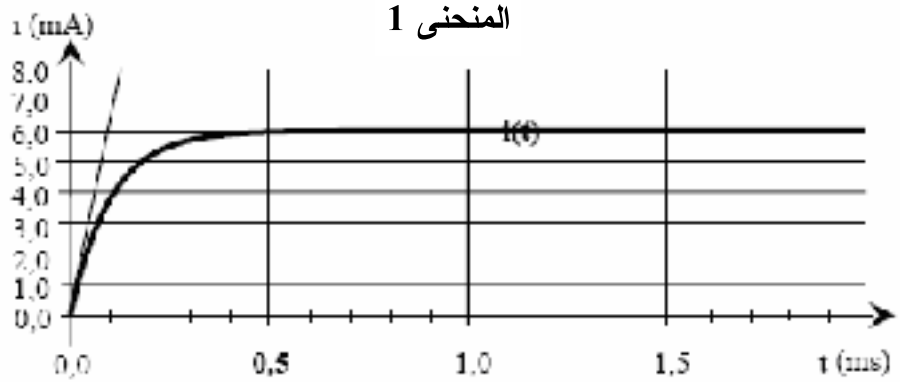
$L = 0,10H$ ، $R = 1,0k\Omega$ ، $E = 6,0\text{V}$.

في اللحظة $t = 0s$، نغلق القاطعة K.

1- نريد متابعة تطور الشدة i للتيار بدلالة الزمن. ما هو التوتر الذي يجب أن نسجله و ما هي العملية التي يجب أن تقوم بها البرمجية لمشاهدة هذا التطور؟ علل إجابتك.

2- نتحصل على المنحنى البياني التالي (مماس المنحنى عند نقطة المبدأ مرسرم):

المنحنى 1



1.2- أوجد بيانيا القيمة I لشدة التيار ذو النمط المستمر مع شرح الطريقة.

2.2- أوجد بيانيا ثابت الزمن τ لثنائي القطب RL المدروس مع شرح الطريقة.

2.3- هل هذه القيمة مماثلة للتي يمكن أن نجدها نظريا؟ علل إجابتك.

1.3- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

نذكر بأن المعادلة التفاضلية التي نبحث عنها هي علاقة بين الدالة $i(t)$ و مشتقتها بالنسبة للزمن $\frac{di}{dt}$.

2.3- استنتج عبارة الشدة I للتيار ذو النمط المستمر. أحسب قيمتها.

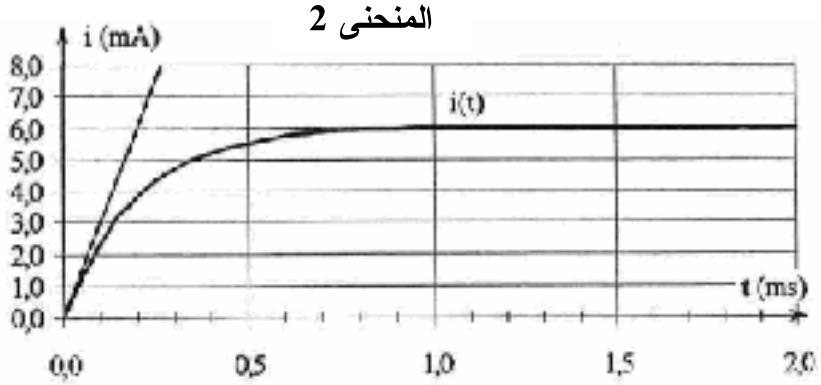
II- تأثير مختلف العوامل:

لدراسة تأثير مختلف العوامل، نقوم بثلاثة تجارب نغير في كل مرة عامل من العوامل. يختصر الجدول التالي القيم المعطاة لكل من E، R و L في كل تجربة.

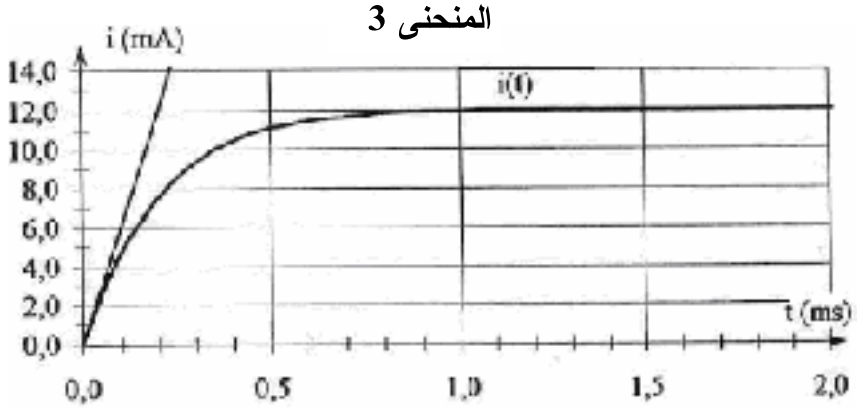
	$E(V)$	$R(k\Omega)$	$L(H)$
التجربة أ	6,0	1,0	0,10
التجربة ب	12,0	1,0	0,10
التجربة جـ	6,0	0,50	0,10
التجربة د	6,0	1,0	0,20

إربط كل من المنحنيات (2)، (3)، (4) بتجربة مع تفسير دقيق لكل اختيار.

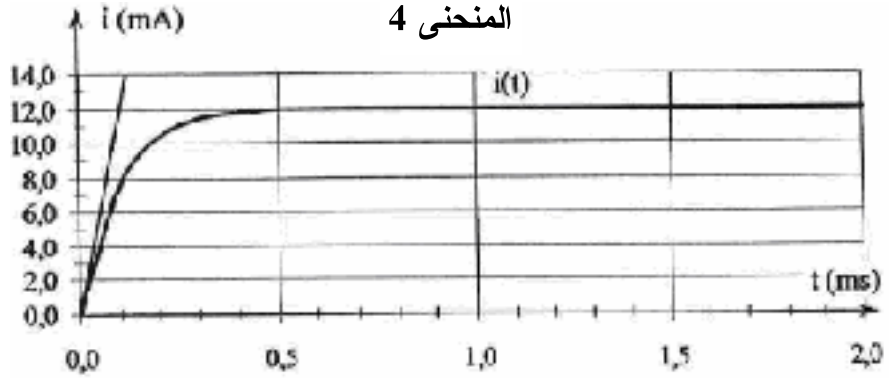
المنحنى 2



المنحنى 3



المنحنى 4



<u>التمرين الرابع</u>: (04 نقاط)

للدفع عن نفسه، يستعمل النمل سلاحين: فكيه و قذف حمض النمل. يعمل الفكين على تثبيت العدو أما حمض النمل فيحرق الضحية. عندما تحس النملة بالخطر تقف على أقدامها الخلفية و تستطيع قذف رشة من حمض النمل على مسافة $30cm$ بفضل بطنها.

حمض النمل (أو حمض الميثانويك) ينحل في الماء صغته النصف مفصلة هي $HCOOH$.

نقترح دراسة بعض من خواص محلول مائي لهذا الحمض.

<u>المعطيات:</u>

الكتل المولية الذرية:

$$M(C) = 12g.mol^{-1}$$

$$M(H) = 1g.mol^{-1}$$

$$M(O) = 16g.mol^{-1}$$

ثابت الحموضة في $25°C$: $K_A\left(HCOOH / HCOO^-\right) = 1,8\times10^{-4}$

الناقلية المولية الشاردية في $25°C$ (الشروط التجريبية):

$$\lambda\left(HCOO^-\right) = 5,46\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1} \qquad \lambda\left(H_3O^+\right) = 35,0\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$$

نذكر بعبارة الناقلية σ للمحلول بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية X_i المنحلة $\sigma = \sum \lambda_i . [X_i]$.

1- في حوجلة معيارية حجمها $V_0 = 100mL$، نضيف الكتلة m من حمض النمل، ثم نملأ الحوجلة بالماء المقطر حتى الخط المعاير و نجانس. يصبح لدينا محلول S_0 لحمض النمل تركيزه المولي $C_0 = 0,01mol.L^{-1}$.

1.1- أحسب الكتلة m.

2.1- أكتب معادلة التفاعل المرتبطة بتحول حمض النمل في وجود الماء.

3.1- أكمل جدول التقدم التالي، الممثل لهذا التحول الكيميائي، بدلالة C_0، V_0، $x_{\max}$ و $x_{éq}$:

معادلة التفاعل					
حالة الجملة	التقدم بـــ (mol)	كمية المادة بـــ (mol)			
الحالة الإبتدائية	0				
الحالة النهائية(إذا كان التحول تام)	$x_{\max}$				
حالة التوازن (التحول غير تام)	$x_{éq}$				

نكتب $x_{éq}$ التقدم في حالة التوازن و $x_{\max}$ تقدم التفاعل الذي نعتبره تام.

4.1- عبر عن نسبة التقدم النهائي τ بدلالة تركيز شوارد الأكزونيوم عند التوازن $\left[H_3O^+\right]_{éq}$ و C_0.

5.1- أعط عبارة كسر التفاعل $Q_{r,éq}$ في حالة التوازن.

بين أن هذا الكسر يمكن أن يكتب على الشكل: $Q_{r,éq} = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_{éq}^2}{C_0 - \left[H_3O^+\right]_{éq}}$.

2- عبر عن الناقلية σ لحمض النمل عند حالة التوازن بدلالة الناقلية المولية الشاردية للشوارد الموجودة و تركيز شوارد الأكزونيوم عند التوازن $\left[H_3O^+\right]_{éq}$.

3- قياس الناقلية للمحلول S_0 تعطي $\sigma = 0,05S.m^{-1}$ في $25°C$.

1.3- باستعمال العلاقة المتحصل عليها سابقا، أكمل الجدول التالي:

المحلول	S_0	S_1
$C_i\left(mol.L^{-1}\right)$	0,010	0,10
$\sigma\left(S.m^{-1}\right)$	0,050	0,17
$\left[H_3O^+\right]_{éq}\left(mol.m^{-3}\right)$		4,2
$\left[H_3O^+\right]_{éq}\left(mol.L^{-1}\right)$		$4,2.10^{-3}$
$\tau(\%)$		4,2
$Q_{r,éq}$		$1,8.10^{-4}$

2.3- قارن القيمة التجريبية $Q_{r,éq}$ مع قيمة ثابت الحموضة للثنائية $HCOOH / HCOO^-$.

4- نقوم بنفس الدراسة، باستعمال المحلول S_1 لحمض النمل تركيزه $C_1 = 0,10mol.L^{-1}$. النتائج المتحصل عليها موجودة في الجدول السابق (السؤال 1.3.).

استنتج تأثير تركيز المحلول على:

1.4- نسبة تقدم التفاعل،

2.4- كسر التفاعل في حالة التوازن.

التمرين الخامس: (04 نقاط)

يقع لاعب التنس في الجزء I من الساحة، يحاول خداع خصمه. هذا الأخير يقع على مسافة $d = 2,00m$ خلف الشبكة، في الجزء II من الساحة، مقابلا للاعب. يضرب اللاعب الكرية و التي توجد في O، على مسافة $D = 9,00m$ من الشبكة و على ارتفاع $h = 0,50m$ فوق الأرض. تنطلق هذه الأخيرة بسرعة $\left(v_0 = 12,0m.s^{-1}\right)\overrightarrow{v_0}$، منحرفة بزاوية $\alpha = 60°$ بالنسبة للأرض، في مستوي موازٍ للشبكة. نهمل مقاومة الهواء.

المعطيات:

$g = 9,80m.s^{-2}$.

1.1- حدد معادلة مسار الكرية، بعد اصطدامها بالمضرب، في المعلم $\left(O,\vec{i},\vec{j}\right)$.

2.1- باستعمال القيم الرقمية الموجودة في النص، أعط المعادلة $y(x)$. و التي ستستعمل في حل بقية التمرين.

2- علما أن، الخصم يحمل المضرب بيده و يقفز، يصل ارتفاعه إلى $H = 2,50m$، هل يستطيع التقاط الكرية؟

3- يوجد خط العمق على مسافة $L = 12,0m$ من الشبكة، هل يمكن للكرية السقوط في مساحة اللعب؟ بعبارة أخرى، هل تتحقق الفوقية (Lob) ؟

الموضوع رقم 06

الشعبة : علوم تجريبية

التمرين الأول : (04 نقاط)

حمض الميثانويك، المعروف عادة باسم حمض النمل، هو سائل شفاف له رائحة الخل هذا الحمض يفرزه النمل.

نقيس الـ pH لـ $10mL$ من محلول حمض النمل، ذي التركيز $C = 1{,}0\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$، فيشير مقياس الـ pH إلى القيمة $2{,}9$.

1- أكتب معادلة التفاعل حمض- أساس بين الحمض و الماء.

2- عين كمية المادة الابتدائية لحمض النمل و أنجز جدول التقدم للجملة الكيميائية.

3- عين التركيز المولي النهائي للمحلول بشوارد الهيدرونيوم (الأكسونيوم).

4- عين التقدم النهائي للتفاعل و استنتج نسبة تقدمه النهائي.

تعطى الثنائية حمض/أساس: HCO_2H / HCO_2^-

التمرين الثاني: (04 نقاط)

إن البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ نواة قابلة للانشطار تُنتج في المفاعلات النووية. يمكن له أن يخضع لعدة انشطارات خلال قذفه بالنيترونات.

من جهة أخرى، البلوتونيوم241 مشع β^- ودوره $13{,}2ans$.

1- كم نيترونات تنتج عن انشطار البلوتونيوم إلى أنوية الإيتريوم98 والسيزيوم141؟

2- أحسب الطاقة المحررة من هذا الانشطار انطلاقا من طاقات الربط للأنوية التالية:

$^{241}_{94}Pu$	$^{98}_{39}Y$	$^{141}_{55}Cs$
$7{,}546\,MeV$	$8{,}499\,MeV$	$8{,}294\,MeV$

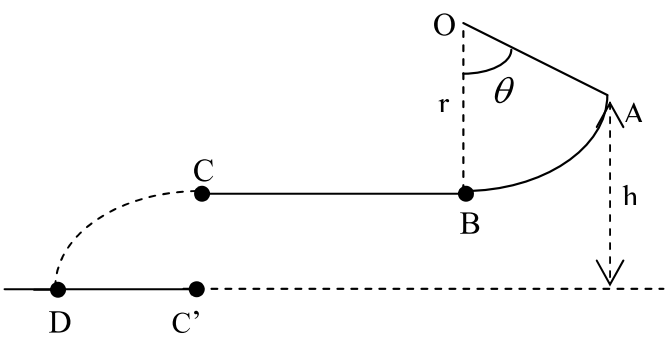
	الأمريسيوم241	البلوتونيوم241
الكتلة (u)	241,0582	241,0567

3- أكتب معادلة الانشطار النووي للبلوتونيوم241 ثم احسب بـ: MeV الطاقة المحررة أثناء الانشطار.

4- من المادة المشعة المستخرجة من المفاعل النووي، نأخذ عينة تحتوي على $1kg$ من البلوتونيوم 241 الذي لم يخضع للانشطار.

أحسب نشاط هذه العينة. بعد أي مدة زمنية ينقسم هذا النشاط على1000؟

التمرين الثالث: (04 نقاط)



ينزلق جسم صلب (S)، يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m = 0.05\,kg$ على المسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.

AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $r = 0.50\,m$، وحيث $\theta = 60°$، نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC = 1m$، يوجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـ $\vec{f}$.

ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية مماسية للمسار عند النقطة A $\left\|\vec{V}_A\right\| = 12m.s^{-1}$.

1- أحسب القيمة $\left\|\vec{V}_B\right\|$ لسرعة الجسم (S) عند النقطة B.

2- يصل (S) إلى النقطة C بسرعة $\left\|\vec{V}_C\right\| = 2{,}50m.s^{-1}$.

أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ على المسار BC.

3- يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S):

أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم $(C\vec{x}, C\vec{y})$ معتبرا مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C.

4- في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علما أن A ترتفع عن الأرض بـ $h = 2m$؟

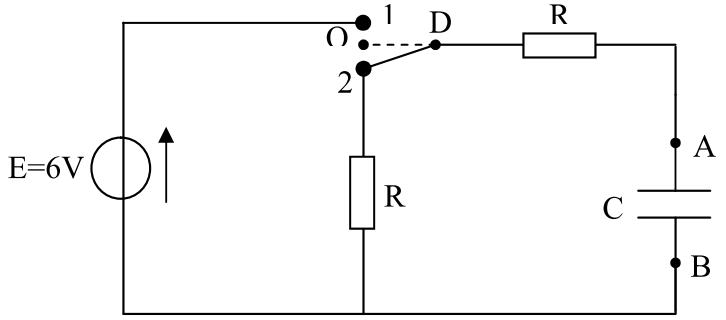
5- أحسب المسافة الأفقية $C'D$ حيث D هي النقطة التي يصطدم عندها الجسم (S) بالأرض.

يعطى: $g = 10\,m.s^{-2}$.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

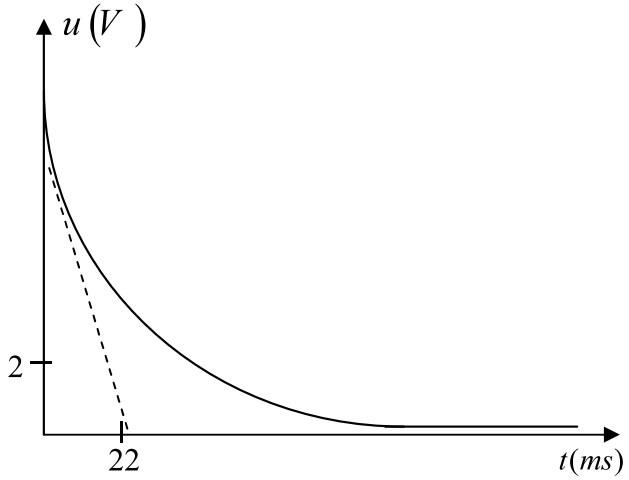
يسمح التركيب الموضح في الشكل بدراسة تطور التوتر $u = u_{AB}$ بين طرفي مكثفة سعتها C موصلة على التسلسل مع مقاومتين متماثلتين R.

في البداية توضع المبدلة على الوضع (2) لمدة طويلة للتأكد من أن المكثفة فارغة.



1- بين كيف يمكن توصيل راسم الاهتزاز المهبطي بغرض تسجيل المنحنى البياني الذي يمثل التوتر u ؟

2- كيف يجب إذن التعامل مع المبدلة من أجل الحصول على المنحنى البياني التالي الممثل لتغيرات التوتر u بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t؟



3.أ- باحترام مصطلحات التوجيه على الدارة. حدد إشارة شدة التيار أثناء التفريغ و الاتجاه الحقيقي للتيار الكهربائي.

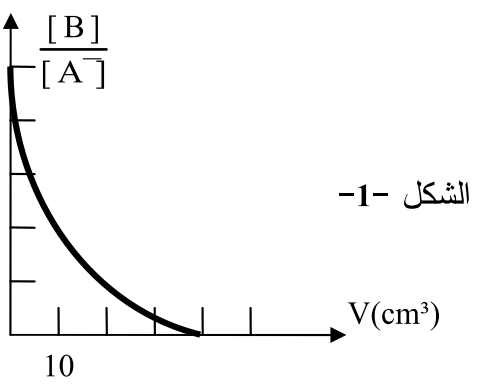
ب- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C هي من الشكل: $\frac{du}{dt}+\frac{1}{\tau}u=0$.

أكتب عبارة ثابت الزمن τ بدلالة عناصر الدارة.

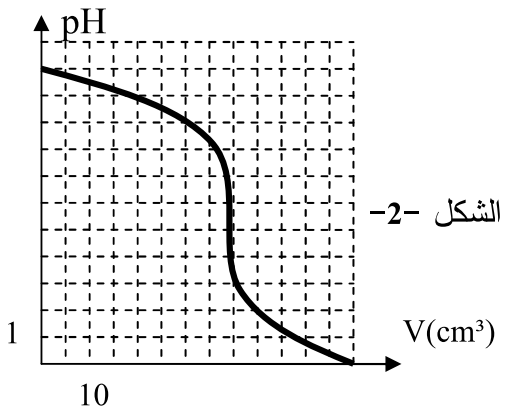
4- عين بيانيا القيمة التجريبية لسعة المكثفة C علما أن: $R=5,0k\Omega$.

<u>التمرين الخامس</u> : (04 نقاط)

I- نحضر محلول مائيا (S_0) لغاز النشادر (NH_3)، ثم نضيف تدريجيا لـ $(20cm^3)$ منه محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $(1.0\ 10^{-2}mol/L)$ مع بعض قطرات من الهليانتين يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم $(S1)$ من المحلول الحمضي. (الشكل -1-) يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي لمحلول النشادر المتبقي $[B]$ و التركيز المولي لحمضه المرافق $[A^-]$ بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف.



الشكل -1-



الشكل -2-

1- أوجد :

أ- حجم المحلول الحمضي $(S1)$؟

ب- استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0)؟

2- استنتج الـ pKa للثنائية حمض $\left(A^-/B\right)$ علما أن pH المحلول (S_0) هو 11,5 عند $25°C$.

II- عند استعمال جهاز الـ pHمتر في المعايرة السابقة، تحصلنا على منحنى تغيرات الـ pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف(الشكل -2-).

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث؟

2- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ؟

3- استنتج الـ pKa الموافقة للثنائية الخاصة بالنشادر، هل تساوي القيمة السابقة؟

4- من بين الكواشف التالية من

هو الكاشف المناسب:

الكاشف	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين
مجال تغير اللون	$6,2-7,6$	$8,2-9,5$	$3,1-4,4$

الموضوع رقم 07

الشعبة: رياضيات و تقني رياضيات

التمرين الأول : (2,5 نقطة)

نحقق خليطا متساوي المولات يحتوي على $2,0\times10^{-2}mol$ من كل من المحاليل التالية: حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك، إيثانوات الصوديوم و ميثانوات الصوديوم من أجل الحصول على محلول حجمه $V=100mL$.

1- أكتب المعادلتين النصفيتين البروتونيتين الموافقتين للثنائيتين حمض/أساس اللتين يشارك فيهما حمض الميثانويك و حمض الإيثانويك.

2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و شوارد الإيثانوات.

3- أحسب ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل.

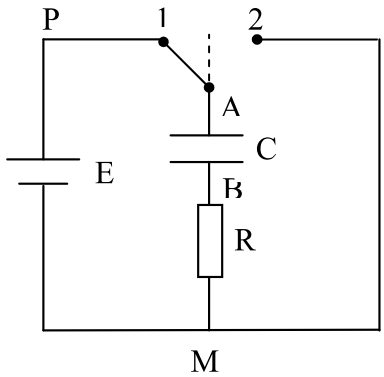
4- أحسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية.

5- هل الجملة تتطور في اتجاه تشكل حمض الإيثانويك أم في اتجاه تفككه؟

يعطى:

$$pKa_1\left(HCOOH/HCOO^-\right)=3,8$$
$$pKa_2\left(CH_3COOH/CH_3COO^-\right)=4,7$$

التمرين الثاني: (3,5 نقطة)



تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E=100V$ و مقاومته الداخلية مهملة.
- مكثفة سعتها $C=0,5\mu F$.
- مقاومة قيمتها $R=10k\Omega$.
- مبدلة k.

في اللحظة $t=0s$، نضع المبدلة k على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد.

1.أ- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_{AB} و t تكتب بالشكل:

$$RC\cdot\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB}=E$$

أو:

$$\tau\cdot\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB}=E$$

حيث: $\tau=RC$.

ب- أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.

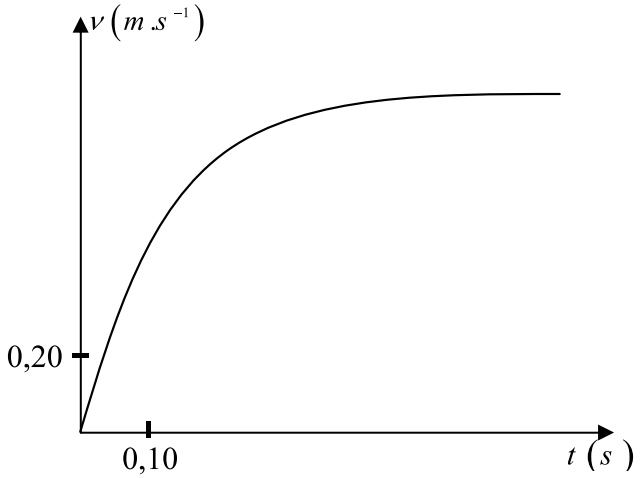
3- أرسم شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.
عين إحداثيي نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.

4- أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1 = \tau$، $t_2 = 5\tau$ و عندما t يصبح كبيرا جدا. ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تسمح المعادلة التفاضلية $\frac{dx}{dt} + \alpha \cdot x = \beta$ بوصف عدد كبير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة خلال الزمن: الشدة، التوتر، السرعة، مقدار يميز النشاط الإشعاعي.
نذكر أن هذه المعادلة رياضيا تقبل على الخصوص حلين هما:
$x(t) = \frac{\beta}{\alpha} \cdot (1-e^{-\alpha t})$....(1) إذا كان $\beta \neq 0$ و $x(t) = X_0 \cdot e^{-\alpha t}$.....(2) إذا كان $\beta = 0$.

استغلت حركة سقوط كرة معدنية، كتلتها m، في مائع كتلته الحجمية ρ_f بواسطة برمجية خاصة التي سمحت برسم تطور سرعة مركز العطالة بدلالة الزمن، فتم الحصول على المنحنى البياني التالي:



1- استغلال معادلة المنحنى البياني:

المعادلة الرياضية المرفقة بالمنحنى البياني تحقق العلاقة: $v(t) = 1{,}14 \cdot (1-e^{-\frac{t}{0{,}132}})$، حيث $v(t)$ مقدرة بالـ $m \cdot s^{-1}$ و الزمن t بالثانية s.
هذه المعادلة تتطابق مع المعادلة رقم(1).

أ- عين قيمة كل من α و النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$. أعط، بدون تبرير، وحدة النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$.

ب- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تقبل كحل المعادلة $v(t)$ تحقق الكتابة العددية التالية:
$\frac{dv}{dt} + 7{,}58v = 8{,}64$.

2- دراسة الظاهرة الفيزيائية:

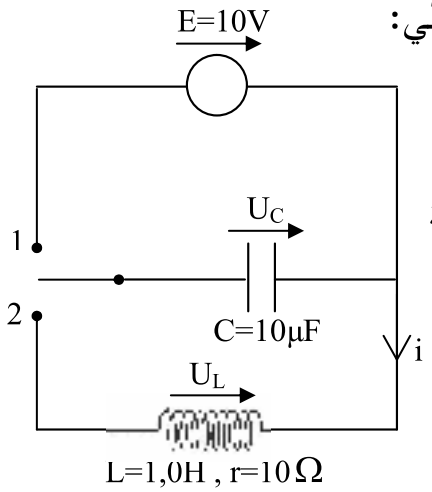
أ- أحص القوى المطبقة على الكرة، ثم مثلها في شكل.

ب- طبّق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المتمثلة في الكرة.

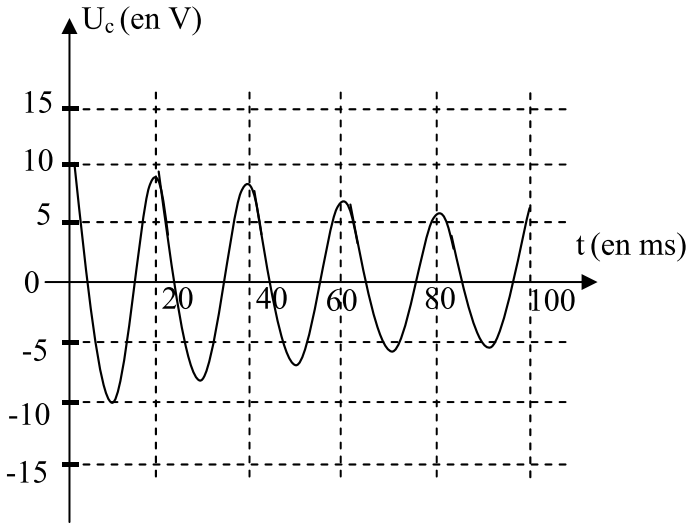
3- الكرة المستعملة في تحقيق الدراسة هي كرة من فولاذ كتلتها $m = 32g$ وحجمها V.
تسارع الجاذبية في مكان الدراسة هو $g = 9{,}80 m.s^{-2}$.
تعطي قوى الاحتكاك المطبقة على الكرة بالعبارة: $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$.
أ- باستعمال محور شاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت أن المعادلة التفاضلية المتعلقة بالمقدار المتغير $v(t)$ تحقق: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = \left(1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m}\right) \cdot g$.
ب- استنتج العبارة الحرفية للمعاملين α و β في المعادلة(1).
جـ- ما هي قيمة المعامل β إذا كانت دافعة أرخميدس معدومة؟
باستعمال المعادلة الموجودة في السؤال1.ب، بين أن هذه القوة يجب أخذها في الحسبان.

التمرين الرابع: (02 نقاط)

بهدف دراسة الدارة المهتزة نحقق التركيب المبين في الشكل التالي:



نضع المبدلة على الوضع(1) لشحن المكثفة ثم ننقلها بعد ذلك على الوضع(2).
بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل المنحنى البياني التالي الممثل للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة. يبدأ التسجيل في اللحظة $t_0 = 0s$ الموافقة للحظة نقل المبدلة على الوضع (2):



1-كيف يمكن تفسير تناقص سعة الاهتزازات خلال الزمن؟
2-عين قيمة شبه الدور للإشارة.
3-هنا يمكننا اعتبار أن الدور الذاتي و شبه الدور لهما نفس العبارة.
استنتج قيمة السعة C للمكثفة و قارنها مع القيمة التي أعطاها الصانع.
نعطي: $\pi^2 \approx 10$.

التمرين الخامس: (04 نقاط)

نضع عينة لمادة مشعة في غرفة مضاعف ضوئي. يقوم الكاشف الموصول بالمضاعف الضوئي بقياس مجموعة من الأحداث، خلال مدة معينة Δt من الزمن.

نرسم منحنى تطور عدد الأحداث المسجلة في الثانية والتي نرمز لها بـــ (x)، خلال الزمن.

ليكن x_0 قيمة x عند اللحظة الابتدائية للأزمنة.

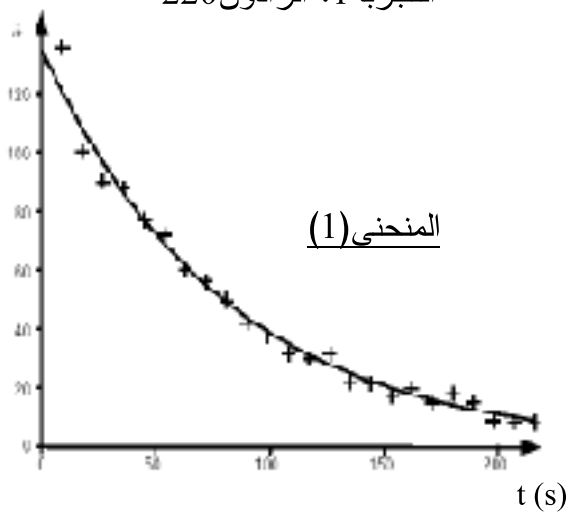
نقوم بالقياسات باستعمال عينتي الرادون $^{220}_{86}Rn$ و الرادون $^{222}_{86}Rn$ اللتان تصدران أشعة α.

يلخص الجدول التالي الشروط التجريبية لهذه الدراسة:

	التجربة1	التجربة2	التجربة3
المقادير الخاصة بالنظام: طبيعة النواة	الرادون 220	الرادون 220	الرادون 222
الشروط الابتدائية: العدد الابتدائي للأنوية المشعة $N_0 \neq N_0' \neq N_0''$	N_0	N_0'	N_0''
العوامل الخارجية	بدون تغير للعوامل الخارجية		
الزمن المميز	$t_{1/2} = 55,5s$	$t_{1/2} = 55,5s$	$t_{1/2} = ?s$ (محدد في السؤال 3.1)

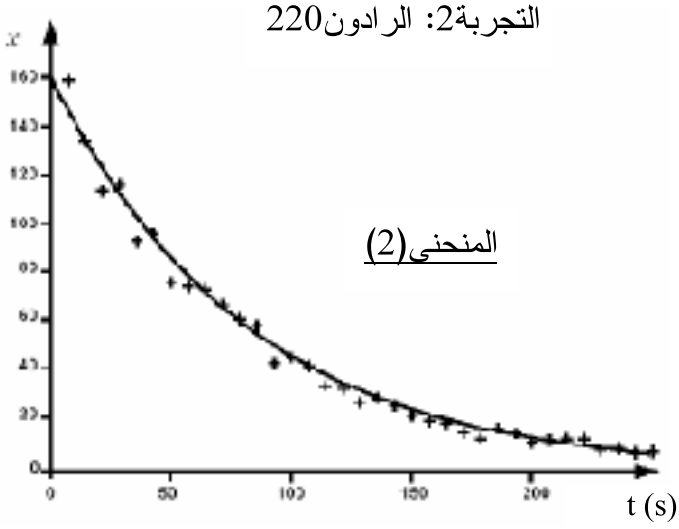
المنحنيات الممثلة لهذه الدراسة و التي تعطي تطور x عبر الزمن هي كالتالي:

التجربة1: الرادون220



المنحنى(1)

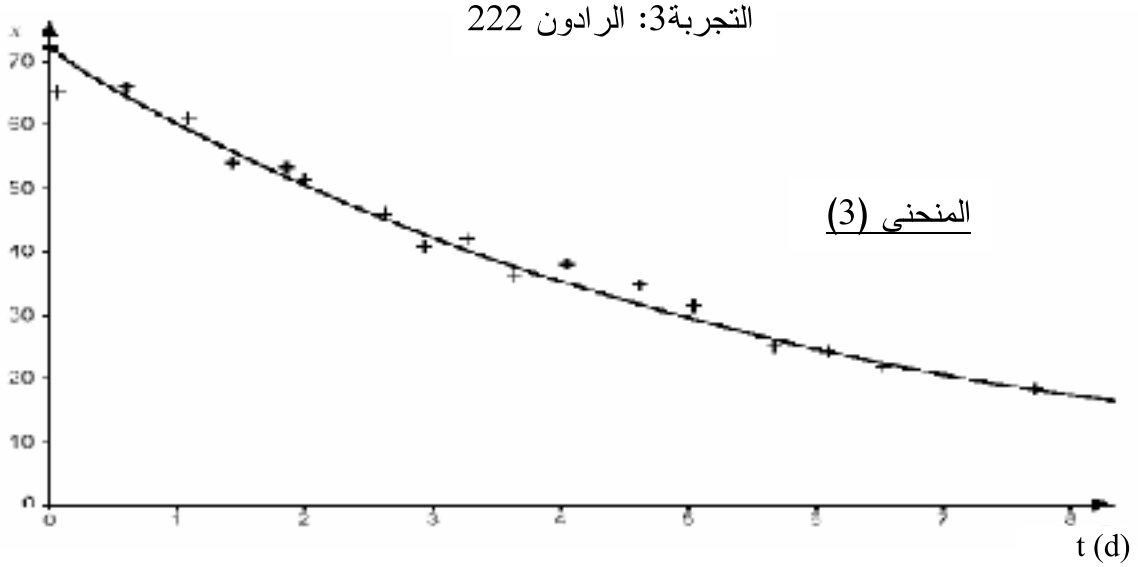
التجربة2: الرادون220



المنحنى(2)

التجربة3: الرادون 222

المنحنى (3)



d: يرمز للأيام.

1.1 –عرف زمن نصف العمر.

2.1– يكتب قانون تناقص النشاط الإشعاعي على الشكل $N = N_0.e^{-\lambda t}$ ، حيث:

N : عدد الأنوية المشعة الموجودة عند اللحظة t،

N_0 : عدد الأنوية المشعة الموجودة عند اللحظة الابتدائية للأزمنة $t_0 = 0s$،

λ : ثابت النشاط الإشعاعي.

باستعمال تعريف زمن نصف العمر، ضع عبارة λ بدلالة $t_{1/2}$.

3.1– في حالة التجربة3، أوجد بيانيا قيمة زمن نصف العمر، موضحا ذلك على المنحنى.

نعتبر عدد الأحداث المسجلة في الثانية، عند اللحظة t، متناسب طردا مع عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة عند هذه اللحظة.

لتحديد زمن نصف العمر، يمكن الاستعانة بالمنحنى $x = f(t)$ بالكيفية نفسها التي تمثل عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة بدلالة الزمن.

4.1– بتبرير الأجوبة من خلال معطيات الجدول و نتيجة السؤال 3.1. حدد:

– إذا كانت المقادير الخاصة تؤثر على قيمة زمن نصف العمر،

– إذا كانت الشروط الابتدائية تؤثر على قيمة زمن نصف العمر.

التمرين السادس: (04 نقاط)

يباع الماء الأكسجيني في الصيدليات في قارورات تحمل دلالة بالحجم، يعبر فيها عن حجم ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من محلول الماء الأكسجيني عند تفككه في الشرطين النظاميين من درجة الحرارة و الضغط.

اشترينا من صيدلية قارورة 1 لتر من الماء الأكسجيني، منتج حديثا، تحمل الدلالتين التاليتين:

- ماء أكسجيني ذو10 حجوم (10 Volumes).
- تحفظ القارورة في مكان بارد.

للتحقق من صحة الدلالة الأولى المكتوبة على البطاقة الملصقة على القارورة.

I- قمنا بإجراء تفاعل تفكك الماء الأكسجيني باستعمال البلاتين كوسيط لتسريع التفاعل.

أ- أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني.

ب- أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من هذا المحلول.

جـ- بالاستعانة بجدول التقدم، أحسب كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق هذه الكمية من ثنائي الأكسجين.

د- عين تركيز محلول الماء الأكسجيني.

II- عينا تركيز محلول الماء الأكسجيني بطريقة المعايرة:

أخذنا حجم $V_R = 10mL$ من محلول الماء الأكسجيني و عايرنه بواسطة محلول من برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+, MnO_4^-\right)$ تركيزه $C_0 = 0,20mol.L^{-1}$. فكان الحجم المضاف من هذا المحلول الأخير لبلوغ نقطة التكافؤ هو $V_0 = 17,9L$.

أ- أكتب معادلة المعايرة.

ب- ما هو تركيز محلول الماء الأكسجيني؟ هل يتوافق مع القيمة المحسوبة سابقا؟

جـ- هل تم احترام الدلالة المكتوبة على القارورة في تحضير المحلول؟

III- تركنا القارورة السابقة لمدة ستة أشهر في مكان حيث لم نعمل على احترام تطبيق الدلالة الثانية.

عايرنا نفس الحجم من المحلول القديم بعد مضي الفترة المذكورة و باستعمال محلول برمنغنات البوتاسيوم له نفس التركيز، فكان الحجم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ هو $14,5mL$.

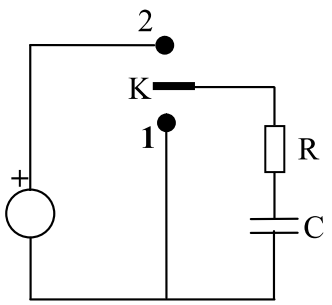
أ- هل تفكك الماء الأكسجيني سريع أم بطيء؟

ب- لماذا ينصح بحفظ قارورة الماء الأكسيجيني في مكان بارد؟

تعطى الثنائيتان: $\left(MnO_4^-, Mn^{2+}\right)$ و (O_2, H_2O_2) .

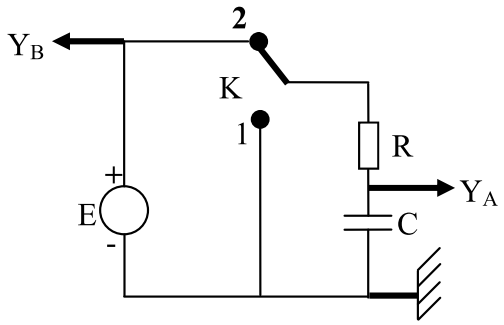
حلـــــول المـــــواضيع

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 01
	<u>التمرين الأول</u>: (05 نقاط)
½	1- نصف العمر هو المدة الزمنية اللازم انقضاؤها لتفكك نصف كمية المادة المشعة.
½	من البيان $t_{1/2} = 75.10^3 ans$
½	2- ${}^{230}_{Z}Th \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{A}_{88}Ra$
¼	بتطبيق انحفاظ مجموع الأعداد الكتلية: $A = 230 - 4 = 226$
¼	بتطبيق انحفاظ مجموع الأعداد الشحنية: $Z = 88 + 4 = 90$
½	3- $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
½	عند $t = t_{½}$ تكون $N = 10^{-2} mol$ ومنه $\lambda = \frac{\ln 2}{t/2} = 9.2 \times 10^{-6} ans^{-1}$
½	4- لا علاقة لنصف العمر بالعوامل الذكورة في السؤال.
¼	5- $Z_4 = 92$ لأنه يتعلق بنظير اليورانيوم .
¼	$Z_5 = 90$ لأنه يتعلق بنظير الثوريوم.
1	التحول (1) نشاط إشعاعي من نوع α، التحول (2) نشاط إشعاعي من نوع β^-، التحول (3) نشاط إشعاعي من نوع β^-، التحول (4) نشاط إشعاعي من نوع α.
	<u>التمرين الثاني</u>: (05 نقاط)
½	I.1- الأدوات اللازمة لانجاز الدراسة هي : دورق، سداد، صفيحة توتياء، حمض الكبريت، مقياس الضغط.
½	2- الرسم التخطيطي:
½	3- العلاقة: $x = \frac{(P - P_i)V_{gaz}}{RT}$.
	II.1- يمكن متابعة هذا التحول بقياس الناقلية في كل لحظة هذا راجع لوجود شوارد لها ناقلية.
¼	2- الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي هي: Zn^{+2}، SO_4^{-2}، H_3O^+.
¼	- الشاردة الخاملة كيميائيا هي: SO_4^{-2} لأنها شاردة لا تتدخل في التفاعل.
½	3- علاقة الناقلية النوعية: $\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right] + \lambda_{SO_4^{-2}}\left[SO_4^{-2}\right] - \lambda_{Zn^{+2}}\left[Zn^{+2}\right]$
½	$\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right] + \lambda_{SO_4^{-2}}\left[SO_4^{-2}\right] - \frac{\lambda_{Zn^{+2}}}{V}x$

	– الثوابت a و b :
½	$a=\lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right]+\lambda_{SO_4^{-2}}\left[SO_4^{-2}\right]=15,6s.m^{-1}$ $\qquad \left[SO_4^{-2}\right]=\frac{1}{2}\left[H_3O^+\right]$
	$b=\frac{\lambda_{Zn^{+2}}}{V}=\frac{10,6}{0,175}=60,6s.m^{-1}.mol^{-1}$
½	4– حساب قيم الناقلية النوعية :
	عند $t=0$: $x=0$ $\qquad \sigma_0=a=15,6s.m^{-1}$
½	عند التقدم الأعظمي: $\sigma_{\max}=a-b.x_{\max}$
	حيث: $x_{\max}=n_0=V_0.\left[H_3O^+\right]=17\times10^{-3}\times0,4=0,03mol$
½	ومنه : $\sigma_{\max}=15,6-60,6\times0,03=13,8S.m^{-1}$
	<u>التمرين الثالث</u>: (05 نقاط)
1	1– معادلة التفاعل: ${}^{14}_{7}N+{}^{4}_{2}He\rightarrow{}^{17}_{8}O+{}^{1}_{1}p$
	2– حساب Δm :
½	$\Delta m=\left\lvert m_i-m_f\right\rvert=\left\lvert m(N)+m(He)-m(O)-m_p\right\rvert$
½	$\Delta m=0,00128\mu$
½	$\Delta m=0,001225\times10^{-27}kg$
	3– حساب ΔE :
½	$\Delta E=\Delta m\times C^2$
½	$\Delta E=0,019125\times10^{-11}J$
½	$\Delta E=1,1953MeV$
1	4–تحول اصطناعي مفتعل يتم فيه قذف نواة الآزوت بجسيمات ${}^{4}_{2}He$ لها طاقة حركية تسمح بإحداث التفاعل المذكور.
	<u>التمرين الرابع</u>: (05 نقاط)
1	1– الرسم التخطيطي للدارة: 

2.أ-

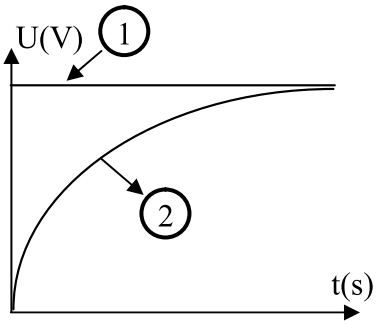
1



2.ب- البيان (1): يمثل التوتر بين طرفي المولد وهو ثابت.

البيان (2): يمثل التوتر بين طرفي المكثفة حيث يتطور التوتر خلال عملية الشحن ليصل إلى قيمة ثابتة.

1



3- سعة المكثفة من البيان:

1

$$\left.\begin{aligned} q = KU_c \ldots\ldots\ldots (1) \\ q = CU_c \ldots\ldots\ldots (2) \end{aligned}\right\}$$

من (1) و (2): $K = C$

1

$$K = \Delta q / \Delta U = 4,3 \times 10^{-3}$$

و منه: $C = 4,3 \times 10^{-3} F$

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 02

التمرين الأول: (07 نقاط)

1- جدول التقدم:

حالة الجملة	التقدم	$H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- = I_2 + 2H_2O$				
ح. ابتدائية	0	$n_{H_2O_2}$	n_{H^+}	n_{I^-}	n_{I_2}	بالزيادة
ح. انتقالية	x	$n_{H_2O_2} - x$	$n_{H^+} - 2x$	$n_{I^-} - 2x$	x	بالزيادة
ح. نهائية	x_{max}	$n_{H_2O_2} - x_{max}$	$n_{H^+} - 2x_{max}$	$n_{I^-} - 2x_{max}$	x_{max}	بالزيادة

1

كمية المادة للأجسام بدلالة التقدم:

الماء الأكسجيني: $n_{H_2O_2} - x$، ¼

شاردة الهيدرونيوم: $n_{H^+} - 2x$، ¼

شاردة اليود: $n_{I^-} - 2x$. ¼

2- التقدم x من أجل كل لحظة زمنية:

لدينا:

$$n_{I_2} = x$$

$$[I_2] = \frac{n_{I_2}}{V} \Rightarrow n_{I_2} = CV = x(t)$$ ½

القيم:

$t(\min)$	0	1	2	4	6	8	12
$x(t)mmol$	0	0,22	0,42	0,73	0,93	1,1	1,3
$t(\min)$	16	20	30	40	60	120	
$x(t)mmol$	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	

1

المنحنى: $x = f(t)$

السلم: $2\min \rightarrow 1cm$ 1

$0.2mmol \rightarrow 1cm$

3.أ- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: $\vartheta = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$.

V: حجم المحلول و x: تقدم التفاعل. ½

قيمة السرعة من أجل $t = 0$:

لدينا: $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(1-0).10^{-3}}{(3-0)} = \frac{1}{3}.10^{-3} mol.\min^{-1}$ ¼

¼	$\vartheta_0 = \frac{1}{V}.\frac{\Delta x}{\Delta t} = 2,22.10^{-3} mol.\min^{-1}.L^{-1}$
¼	من أجل: $t = 30\min$، نجد: $\vartheta_{30} = 3.4.10^{-4} mol.\min^{-1} L^{-1}$.
½	ب- السرعة عند $t = 100\min$: نلاحظ أن من أجل $t = 60\min$ و $t = 120\min$ أن كمية المادة $x(t)$ ثابتة و منه من أجل هذه اللحظة نجد أن $x = 1,74mmol$ و عند
1	حساب ميل المماس نجده موازي لمحور الزمن أي: $\frac{\Delta x}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \vartheta_{100} = 0$
	جـ- تغير سرعة التفاعل: كلما تناقصت كمية المادة للمتفاعلات كلما تناقصت السرعة الحجمية للتفاعل.
	<u>التمرين الثاني</u>: (06 نقاط)
1	1- ترتيب الأنوية من الأكثر استقرارا إلى أقل: $X_3 > X_4 > X_2 > X_1$.
1	2- النواة X_1 قابلة لتفاعل اندماج و النواة التي تكون ناتجة لهذا التفاعل هي X_2.
1	3- النواة X_4 قابلة لتفاعل انشطار و النواة التي تكون ناتج لهذا التفاعل هي X_3.
	4- طاقة الربط للنواة X_3: لدينا من أجل X_3:
1	$\frac{-E_\ell}{A} = -8MeV$
1	$A = 190 \Rightarrow \frac{E\ell}{A} = 8MeV$
1	$E\ell = Ax\,8 = 190x\,8 = 1520MeV$
	<u>التمرين الثالث</u>: (07 نقاط)
	1- <u>النظائر</u>:
¼	أ- تعريف النظير: هي عناصر تشترك في العدد الذري و تختلف في العدد الكتلي أي عدد النيوترونات.
½	ب- الترميز: ${}^3_1T$ و ${}^2_1D$.
	ينتمي العنصران إلى الهيدروجين.
	2- <u>الإشعاعية</u>:
½	أ- النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تصدر تلقائيا إشعاعات (α, β, γ).
1	ب- معادلة التفاعل:
	${}^3_1T \rightarrow {}^0_{-1}e + {}^A_zX$
½	بتطبيق انحفاظ العددين الكتلي و الذري نجد: $Z = 2$ ، $A = 3$.
½	النواة الناتجة هي: ${}^3_2He$
	جـ- <u>نصف العمر</u>:
½	هو الزمن اللازم ليتناقص عدد الأنوية للعنصر المشع إلى نصف قيمته الابتدائية:

$N\left(t=t_{½}\right)=\frac{N_0}{2}$.	
3- <u>اندماج الأنوية</u>:	
أ- تفاعل اندماج: اتحاد نواتين خفيفتين غير مستقرتين لإنتاج نواة مستقرة و ثقيلة و جسيمة .	½
ب- تفاعل الاندماج:	1
$^3_1T+^2_1D=^4_2He+^1_0n$	
جـ- عبارة ΔE : $\Delta E=E_\ell(^3_1T)+E_\ell(^2_1D)-E_\ell(^4_2He)$.	½
د- $E_\ell(n)=0$ و منه: $\Delta E=-17.6MeV$.	½
4- <u>شروط الاندماج</u>:	
أ- تتنافر النواتان و بسبب قوة التنافر الكهربائية الموجودة بين شحنتيهما الموجبتين.	¼
ب- أصغر طاقة حرارية: $T\left(K^0\right)=35000\times7700=2,7\times10^9\ {}^0K$.	¼
جـ- المقارنة: نقول أن هذا التفاعل لا يحدث على سطح الشمس لأن:	¼
$2.7x10^9\ {}^0K\gg15x10^6\ {}^0K$	

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 03

التمرين الأول: (10نقاط)

1- حساب كثافة غاز CO_2 بالنسبة للهواء:

لدينا: $d = M/29$، ومنه: $d = (12+32)/29 = 1,51$. ½

يتكاثف الغاز في المناطق المنخفضة.

2- تعيين كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل:

$$n_{CaCO_3} = \frac{m}{M} = \frac{2,0}{(40+12+3\times16)} = 0,02mol$$ ¼

$$n_{H_3O^+} = CV = 0,1\times0,1 = 0,01mol$$ ¼

3- جدول تقدم التفاعل:

حالة الجملة	$CaCO_3 + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(\ell)$				
ح. ابتدائية	$0,02$	$0,01$	0	0	بالزيادة
ح. انتقالية	$0,02-x$	$0,01-2x$	x	x	بالزيادة
ح. نهائية	$0,02-x_{max}$	$0,01-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بالزيادة

1

*تعيين المتفاعل المحد: نفرض أن $CaCO_3$ يختفي أولا، أي $0,02-x_{max}=0$،

منه: $x_{max} = 0,02mol$، نعوض في المعادلة: $0,01-2x$،

نجد: $0,01-2(0,02) = -0,03$ (مرفوض)، ½

إذن: H_3O^+ هو المتفاعل المحد.

*استنتاج قيمة x_{max}: $0,02-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max} = 0.01/2 = 0,005mol$. 1

4.أ- التعبير عن التقدم x بدلالة $V(CO_2)$:

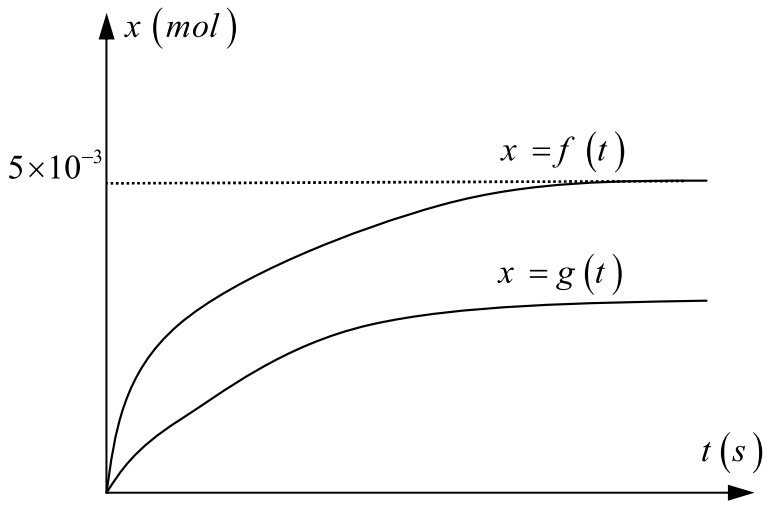
لدينا: $n = PV/RT$ ومنه: $x = PV(CO_2)/RT$. ½

حساب قيمة $V(CO_2)$ عند اللحظة $t = 20s$: 1

$$x = \frac{1,031.10^5\times29\times10^{-3}\times10^{-3}}{8,31\times298}$$

$$x = 0,0012mol$$

ب- حساب الحجم الأعظمي لـــ CO_2 الذي يمكن حجزه:

½	$$V_{\max} = \frac{x_{\max}.RT}{P}$$ $$V_{\max} = \frac{0,005 \times 8,31 \times 298}{1,031 \times 10^5}$$ $$V_{\max} = 120,09mL$$
½	5.أ- عبارة السرعة الحجمية بدلالة x وحجم الوسط V_s: $V = \frac{1}{V_S}.\frac{dx}{dt}$
¼	تتناقص هذه السرعة الحجمية حتى تنعدم أي يصبح ميل المماس المماس للمنحنى موازيا لمحور الأزمنة.
¼	ب- زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي وقيمته من البيان $t_{½} = 50s$.
½	6.أ- عندما $T < 25°C$ تصبح سرعة التفاعل أقل من سرعة التفاعل في الدرجة $T = 25°C$ عند اللحظة $t = 0s$.
1	ب- التمثيل البياني: 
¼	7.أ- الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي هي: H_3O^+، Ca^{+2} و Cl^-.
¼	الشاردة الخاملة كيميائيا هي: Cl^-.
¼	ب- نلاحظ تجريبيا تناقص الناقلية النوعية للوسط التفاعلي وذلك يرجع لنقصان شوارد الهيدرونيوم حيث أن $\lambda(H_3O^+) < \lambda(Ca^{2+})$
½	جـ- حساب σ عند اللحظة $t = 0$: $$\sigma_0 = C_0\left(\lambda H_3O^+ + \lambda Cl^-\right)$$ $$\sigma_0 = 0,1.10^3\left(35.10^{-3} + 7,63.10^{-3}\right)$$ $$\sigma_0 = 4,263S.m^{-1}$$
	د- إثبات أنه توجد علاقة بين σ و x:

	لدينا حسب قانون كولروش: $\sigma = \sum\left(\left[X^+\right].\lambda x^+ + \left[X^-\right].\lambda x^-\right)$ ، منه: $\sigma = C_0\left(\lambda Cl^-\right) + \left(0,01-2x\right)/V_S\,\lambda\left(H_3O^+\right) + x/V_S\,\lambda\left(Ca^{2+}\right)$ $\sigma = 0,1.10^{-3}\times 7,63.10^{-3} + \left(\left(0,01-2x\right)/0,1.10^{-3}\right)\times 35.10^{-3} + \left(x/0,1.10^{-3}\right)\times 12.10^{-3}$ $\sigma = 4,263 - 580x$
½	هـ- حساب σ من أجل التقدم الأعظمي $x_{max} = 0,005$: $\sigma_{max} = 4,263 - 580\left(0,005\right) = 1,363$ $\sigma_{max} = 1,363S.m^{-1}$
	<u>التمرين الثاني</u>: (10 نقاط)
1	1- لإيجاد النكليد نطبق قانونا انحفاظ الشحنة و انحفاظ الكتلة: $A+1 = 14+1 \Rightarrow A = 14$ $Z+1 = 0+7 \Rightarrow Z = 6$
1	${}_1^0n + {}_7^{14}N \rightarrow {}_6^{14}Y_1 + {}_1^1H$ النكليد إذن هو ${}_6^{14}C$.
½	2- معادلة التفاعل: ${}_6^{14}C + {}_{-1}^0e \rightarrow {}_Z^AY_2$ $A+0 = 14 \Rightarrow A = 14$
½	$Z-1 = 6 \Rightarrow Z = 7$ و منه النكليد هو النتروجين: ${}_7^{14}N$.
1	طبيعة هذا التحول هو β^- . 3.أ- زمن نصف الحياة الإشعاعية $t_{½}$ لعينة مشعة هي المدة اللازمة كي يتفكك $\frac{N_0}{2}$.
1	ب- لدينا: $N = N_0e^{-\lambda t}$ لما $t = t_{½}$ يكون لدينا: $N = \frac{N_0}{2}$ $N_0/2 = N_0e^{-\lambda t}$ ، ومنه: $\ln 2 = \lambda t_{½}$ ،
½	وبالتالي $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{½}}$. وحدة λ هي $\left(s^{-1}\right)$.
½	جـ- $\lambda = \frac{\ln 2}{\left(5570\times 365\times 24\times 3600\right)} = 4,0.10^{-12}s^{-1}$
1	4- $-\Delta N = \lambda.N.\Delta t$ عدد التحولات في الدقيقة و بالغرام الواحد لكربون في كائن لحظة موته:

$$-\Delta N = \lambda.N.\Delta t = 4,0\times10^{-2}\times6,8.10^{10}\times60$$

$$-\Delta t = 16$$

5.أ- خلال عملية تنفس الكائنات الحية وعملية التركيب الضوئي يحدث في النباتات تبادل للكربون مما يجعل نسبته ثابتة في هذه الكائنات في حياتها. ½

ب- عند موت الكائن الحي مخزونه من الكربون $^{14}_{6}C$ ينفذ من الجسم تدريجيا حسب قانون التناقص الإشعاعي.

جـ- من العلاقة $-\Delta N = \lambda.N.\Delta t$ يكون: 1

$$N = {-\Delta N}/{\lambda.\Delta t}$$

$$N = {10}/{4,0.10^{-2}\times60}$$

$$N = 4,22\times10^{10}$$

وهو عدد الذرات المتبقية في تلك اللحظة.

و بإدخال العلاقة: $\ln 2 = \lambda t_{½}$ و $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

يكون: ½

$$t = \left(\frac{1}{\lambda}\right).\left(\ln\frac{N_0}{N(t)}\right) = t_{½}\left(\frac{\ln\left[\frac{N_0}{N(t)}\right]}{\ln 2}\right)$$

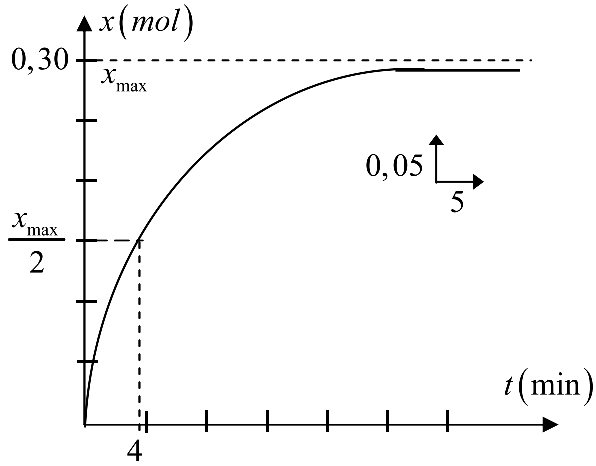
حيث: ½

$$\lambda t = .\left(\ln\frac{N_0}{N(t)}\right) = \ln\left(\frac{6,8.10^{10}}{4,22.10^{10}}\right) = 0,476$$

نتحصل على: ½

$$t = \frac{0,476}{\ln 2} = 0,678\times t_{½} = 3826ans$$

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 04
	التمرين الأول: (06 نقاط)
1	1- النواة المشعة هي: نواة غير مستقرة تتفكك لتعطي نواة أكثر استقرارا حيث يوجد عدة أنواع للتفكك (الإشعاع α ، β ، γ).
1	2- نصف العمر $t_{1/2}$ لعنصر مشع هو: المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد أنوية العينة الإبتدائية N_0 .
½	3- قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$.
	4- حساب نشاط العينة:
1	$A = \left\|\frac{dN}{dt}\right\| = \lambda.N$ ، حيث: $N = n.N_A = \frac{m}{M}.N_A$
	منه: $A = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m}{M}.N_A$
	$A = \frac{\ln 2}{318,3 \times 24 \times 3600} \times \frac{222,2 \times 10^{-6}}{210} \times 6,02 \times 10^{23}$
	$A = 3,19 \times 10^{15} Bq$
½	5- كتابة معادلة البولونيوم: $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{206}_{82}Pb$.
	6- حساب طاقة ترابط نواة Po :
1	$E_L = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m_x\right]C^2$
	$E_L = 1378,9 MeV$
	طاقة الارتباط لكل نوية:
½	$\frac{E_L}{A} = \frac{1378,9}{210} = 6,57 MeV / nucléon$
½	7- مقدار نقص الكتلة:
	$\Delta m = m_{He} + m_{Pb} - m_{Po} = -0,0058\, u$
	التمرين الثاني: (04 نقاط)
¼	1- يجب أن تحقق المعادلات قوانين الإنحفاظ للعدد الكتلي و عدد الشحنات.
¼	2- البوزيتون هو: إلكترون له شحنة موجبة $\left(e^{+}(Z=1, A=0)\right)$.
½	3- المعادلة الحاصلة: $4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{1}e$.
	الطاقة المحررة بـ MeV :
	$E_L = \Delta mC^2 = \left[4m\left({}^{1}H\right) - \left(m\left({}^{4}He\right) + 2m\right)\right]C^2$
1	$E_L = \left[4 \times 1,0073 - \left(4,0015 + 2 \times 5,846.10^{-4}\right)\right] \times 931,5 = 24,8 MeV$

2	5- إتمام المعادلات النووية: ${}^{12}_{6}C + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{13}_{7}N$ ${}^{13}_{7}N \rightarrow {}^{13}_{6}C + {}^{0}_{1}e$ ${}^{13}_{6}C + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{14}_{7}N$ ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{15}_{8}O$ ${}^{15}_{8}O \rightarrow {}^{15}_{7}N + {}^{0}_{1}e$ ${}^{15}_{7}N + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{4}_{2}He$ $\Rightarrow 4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{1}e$
	<u>التمرين الثالث</u>: (05 نقاط)
1	1.أ- المنحنى البياني: 
1	ب- بالتعريف سرعة التفاعل هي مشتق التقدم x بالنسبة للزمن $v = \frac{dx}{dt}$. نحصل على قيمتها بأخذ القيمة المطلقة لميل المماس عند اللحظة المعطاة:
½	$v_5 = \frac{0,32 - 0,06}{12 \times 10^{-1}} = 3,9 \times 10^{-4} mol/s$
½	$v_{15} = \frac{0,32 - 0,23}{24 - 4,5} = 7,6 \times 10^{-5} mol/s$
	2- التقدم الأعظمي x_{max} :
1	عندما t يؤول إلى ما لانهاية، نجد: $x_{max} = 0,30 mol$. 3- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = 0,15 mol$ ، عندها $t_{1/2} = 4 \min$.

التمرين الرابع: (05 نقاط)

1- النوع الكيميائي المرجع هو: $S_2O_8^{2-}$، لأنه اكتسب إلكترونات: — 1

$$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$$

2- النوع الكيميائي المؤكسد هو: I^-، لأنه فقد إلكترونات: — 1

$$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$$

3- كتابة معادلة الأكسدة الإرجاعية: — 1

$$\begin{array}{l} S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-} \\ \underline{2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-} \\ S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2 \end{array}$$

4- جدول التقدم:

حالة الجملة	$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$			
الحالة الإبتدائية	$0,5C_2$	$7,5\times10^{-3}$	0	0
الحالة الإنتقالية	$0,5C_2 - 2x_{(t)}$	$7,5\times10^{-3} - x_{(t)}$	$x_{(t)}$	$2x_{(t)}$
الحالة النهائية	$0,5C_2 - 2x_{max}$	$7,5\times10^{-3} - x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

1

5- حساب التركيز المولي الابتدائي لـــ C_2:

$n = 0,5C_2 - 2x_{max} = 0$ ، **حيث:** $x_{max} = 6\times10^{-3}\,mol$ — ½

إذن:

$$C_2 = \frac{2x_{max}}{0,5} = \frac{2\times6.10^{-3}}{0,5}$$ — ½

$$C_2 = 2,4\times10^{-2}\,mol.l^{-1}$$

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 05

التمرين الأول: (04 نقاط)

1- الدراسة النظرية للتفاعل:

أ- المؤكسد:هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يكتسب إلكترون أو أكثر.

المرجع:هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يفقد إلكترون أو أكثر. ½

ب- الثنائية: $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(L)}$ إرجاع الماء الأكسيجيني:

½ $H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2\acute{e} = 2H_2O_{(L)}$

الثنائية: $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ أكسدة شوارد اليود $2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2\acute{e}$

2- متابعة التحول الكيميائي:

أ- ½ $n_1 = n(I^-)_i = C_1 \times V_1 = 0,10 \times 20,0.10^{-3} = 2,0mmol$

$n_2 = n(H_2O_2)_i = C_2 \times V_2 = 0,10 \times 2,0.10^{-3} = 0,20mmol$

¼ حتى نقول أن المزيج ستيكيومتري وطبقا لمعادلة التفاعل يجب:

$$\frac{n(I^-)_i}{2} = n(H_2O_2)_i$$

لكن: $\frac{n(I^-)_i}{10} = n(H_2O_2)_i$ وبالتالي المتفاعلان لا يحققان الشروط الستيكيومترية.

ب- جدول التقدم:

½

المعادلة	$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(L)}$				
ح. ابتدائية	n_2	n_1	بزيادة	0	بزيادة
ح.انتقالية	$n_2 - x$	$n_1 - 2x$	بزيادة	x	بزيادة
¼ ح.نهائية	$n_2 - x_f$	$n_1 - 2x_f$	بزيادة	x_f	بزيادة

جـ- العلاقة: $\left[I_{2(aq)}\right] = \frac{x}{V_T} \Rightarrow V_T = 20,0 + 8,0 + 2,0 = 30,0mL$

د- ½ إذا كان ثنائي اليود المحد لدينا: $n_1 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_1}{2} = \frac{2}{2} = 1,0mmol$

إذا كان الماء الأكسوجيني هو المحد لدينا: $n_2 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_2 = 0,20mmol$

الماء الأكسوجيني هو المحد لأن قيمة x_{max} هي الصغيرة.

القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود: $\left[I_{2(aq)}\right] = \frac{x_{max}}{V_T} = \frac{0,20}{30} = 6,7.10^{-3}mol.L^{-1}$ عند نهاية التحول.

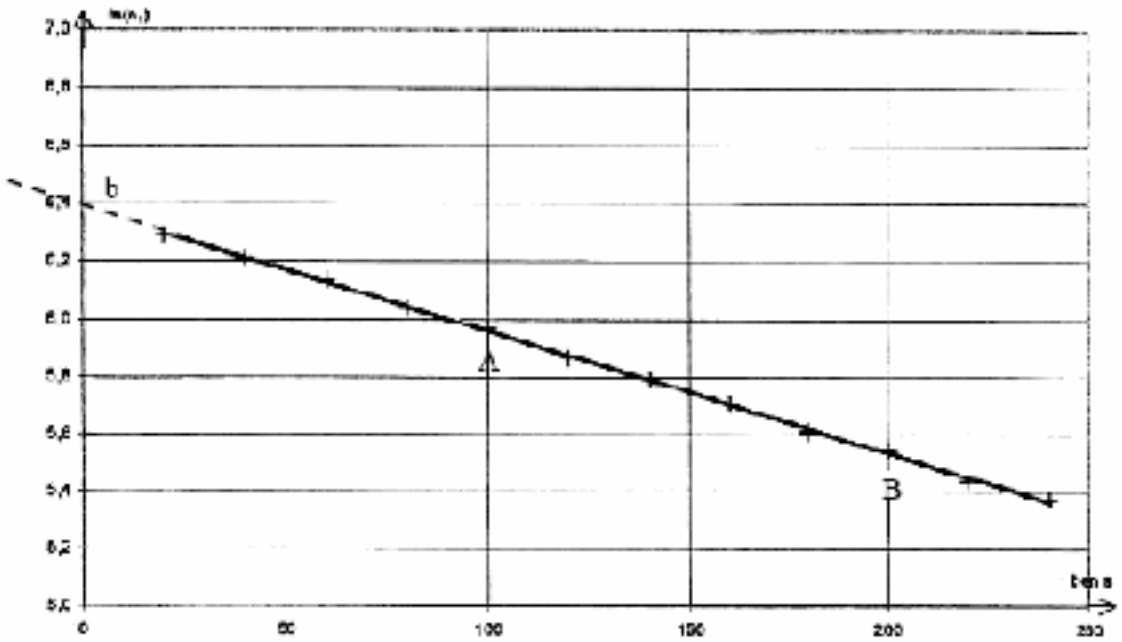
3.أ- ½ من البيان عند اللحظة $t = 300s$ كمية المادة $x = 0,93.10^{-4}mol = 0,09mmol$

تركيب المزيج : $n(H_2O_{2(aq)}) = n_2 - x(300s) = 0,20 - 0,09 = 0,11mmol$

$n(I^-_{(aq)}) = n_1 - 2x(300s) = 2,0 - 2 \times 0,09 = 1,8mmol$

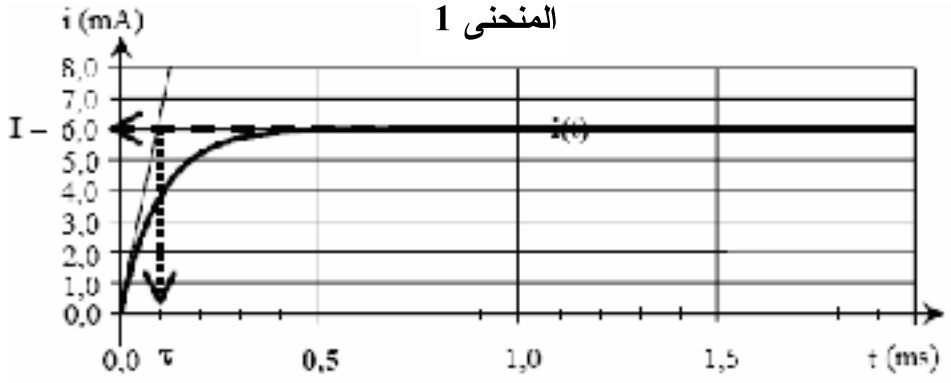
$n(I_{2(aq)}) = x(300s) = 0,09 = 0,09mmol$

ب- السرعة الحجمية: $v=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ حيث: $\frac{dx}{dt}$ ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t. وبما أن هذه القيمة تنقص مع الزمن، وبالتالي السرعة الحجمية تتناقص أيضا مع الزمن. العامل الحركي المسؤول عن هذا النقصان هو تراكيز المتفاعلات. جـ- زمن نصف التفاعل هو المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي x_f. من البيان: $x_f=1,0\times10-4mol$، بالإسقاط نحصل على: $t_{1/2}=300s$	¼ ¼
<u>التمرين الثاني</u>: (04 نقاط) <u>1- إلتقاط نيترون:</u> 1.1- قانوني الانحفاظ خلال تفاعل نووي هما: - إنحفاظ عدد الشحن، - إنحفاظ عدد الأنوية. 2.1- معادلة تفاعل التقاط نواة الفضة107 لنيترون: $^{107}_{47}Ag+^{1}_{0}n\rightarrow^{108}_{47}Ag$ (كتابة النيترون $^{1}_{0}n$ يمكن استنتاجها من قوانين الانحفاظ السابقة). <u>2- تفكك نواة الفضة108:</u> 1.2- يرافق النشاط الإشعاعي β^- إصدار إلكترون رمزه: $^{0}_{-1}e$. يرافق النشاط الإشعاعي β^+ إصدار بزيتون رمزه: $^{0}_{1}e$. 2.2- التفكك β^-: $^{108}_{47}Ag\rightarrow^{A}_{Z}X+^{0}_{-1}e$ قانون الإنحفاظ: $0+A=108$ منه $A=108$ و $47=Z-1$ منه $Z=48$ أي X هو عنصر الكدميوم Cd $^{108}_{47}Ag\rightarrow^{108}_{48}Cd+^{0}_{-1}e$ التفكك β^+: $^{108}_{47}Ag\rightarrow^{A}_{Z}Y+^{0}_{1}e$ حيث: $0+A=108$ منه $A=108$ و $47=Z+1$ منه $Z=46$ أي Y هو عنصر البلاديوم Pd $^{108}_{47}Ag\rightarrow^{108}_{46}Pd+^{0}_{1}e$ <u>3- النشاط الإشعاعي لنواة الفضة108:</u> 1.3- عبارة N بدلالة N_0، t و ثابت النشاط الإشعاعي λ: قانون تناقص النشاط الإشعاعي: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ 2.3- يمثل زمن نصف العمر $t_{1/2}$ المدة التي يكون فيها عدد الأنوية المشعة لعينة مقسم على إثنان. 3.3- لدينا $t_{1/2}=\frac{\ln2}{\lambda}$ منه $\lambda=\frac{\ln2}{t_{1/2}}$	¼ ¼ ¼ ¼ ¼ ¼

½	أي: $[\lambda]=\left[\frac{\ln 2}{t_{½}}\right]=\frac{1}{[T]}=[T]^{-1}$ λ متجانسة على عكس الزمن، إذن نعبر عن λ بـــ s^{-1}. 4.3- يعرف النشاط الإشعاعي في اللحظة t لعينة بالعلاقة $A=-\frac{dN}{dt}$ و $N(t)=N_0.e^{-\lambda.t}$.
¼	أ- $A=-\frac{dN}{dt}=-\left(-\lambda.N_0.e^{-\lambda.t}\right)=\lambda.N_0.e^{-\lambda.t}=\lambda.N$.
¼	ب- لدينا: $A=\frac{n_1}{\Delta t}$ منه: $n_1=A.\Delta t=\lambda.N.\Delta t=\lambda.\Delta t.N_0.e^{-\lambda.t}$.
¼	جـــ- لدينا: $\ln(n_1)=\ln\left(\lambda.\Delta t.N_0.e^{-\lambda.t}\right)=\ln(\lambda.\Delta t.N_0)+\ln\left(e^{-\lambda.t}\right)=\ln(\lambda.\Delta t.N_0)-\lambda t$.
	4- نصف عمر النشاط الإشعاعي للفضة108:
¼	
	1.4- البيان عبارة عن مستقيم معادلته: $\ln(n_1)=at+b$ مع $a<0$ لأن المستقيم متنازل، و b هي الإحداثية في المبدأ. بإيجاد: $\ln(n_1)=b+at$ و $\ln(n_1)=\ln(\lambda.\Delta t.N_0)-\lambda t$ (السؤال 4.3.ب)
¼	أي: $b=\ln(\lambda.\Delta t.N_0)$ $a=-\lambda$ و منه التمثيل البياني موافق للعلاقة التي وجدتها في السؤال 4.3.ب.
	2.4- لإيجاد λ، يجب حساب معامل توجيه المستقيم:

ليكن نقطتين من المستقيم $A(100;\ln 390=5,95)$ و $B(200;\ln 256=5,55)$ فيأتي: $a=\frac{\ln 256-\ln 390}{200-100}=4,21.10^{-3}s^{-1}$ منه $\lambda=-a=4,21\times10^{-3}s^{-1}$ لإيجاد N_0، نمدد المستقيم، نقرأ الإحداثية في المبدأ: $b=6,4$ حيث $b=\ln(\lambda.\Delta t.N_0)$ منه $\lambda.\Delta t.N_0=e^b$ $N_0=\frac{e^b}{\lambda.\Delta t}$ $N_0=\frac{e^{6,4}}{4,21\times10^{-3}\times0,50}=2,9.10^5\ noyaux$	¼
3.4- نستنتج $t_{½}$: $t_{½}=\frac{\ln 2}{\lambda}$ $t_{½}=\frac{\ln 2}{4,2\times10^{-3}}=165s$	¼
<u>التمرين الثالث</u>: (04 نقاط) 1.I- إذا أردنا متابعة تطور الشدة i للتيار بدلالة الزمن، يجب تسجيل u_{BC} (التوتر عند طرفي الناقل الآومي). بتطبيق قانون آوم، لدينا $u_{BC}=R.i$ (قياس u_{BC} يسمح بقياس i). يجب على البرمجية أن تقوم بحساب: $i=\frac{u_{BC}}{R}$	¼ ½
1.2- في النمط المستمر شدة التوتر ثابتة و عظمى. نرسم المماس الأفقي على المنحنى $i=f(t)$. معادلة هذا المماس هي $I=6,0mA$. 2.2- $\tau=0,1ms$ ثابت الزمن هو عبارة عن إحداثية نقطة التقاطع بين المماس و المنحنى عند المبدأ حيث المماس يمثل $i=I$.	½ ½

المنحنى 1



3.2- القيمة النظرية: $\tau = \frac{L}{R}$ ¼

القيمة النظرية و القيمة التجريبية تتطبقان. $\tau = \frac{0,10}{1,0\times10^{3}} = 0,10\times10^{-3}s = 0,10ms$

1.3- حسب قانون جمع التوترات نكتب: $E = A_{AC} = u_{AB} + u_{BC}$

$E = L\frac{di}{dt} + Ri$ ½

حيث المعادلة التفاضلية من الدرجة الأولى هي: $\frac{E}{L} = \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}.i$

2.3- في النمط المستمر، شدة التيار ثابتة حيث $\frac{di}{dt} = 0$، و منه $\frac{E}{L} = \frac{R}{L}.I$، أي $I = \frac{E}{R}$

$I = \frac{6,0}{1,0\times10^{3}} = 6,0\times10^{-3}A = 6,0mA$. ½

II- تأثير مختلف العوامل:

نستعمل قيم ثابت الزمن τ و قيم شدة التيار ذو النمط المستمر.

	$E\,(V)$	$R\,(k\Omega)$	$L\,(H)$	القيم النظرية $I = \frac{E}{R}(A)$	القيم النظرية $\tau = \frac{L}{R}(s)$
التجربة أ	6,0	1,0	0,10	$\frac{6,0}{1,0\times10^{3}} = 6,0\times10^{-3}$	$\frac{0,10}{1,0\times10^{3}} = 0,10\times10^{-3}$
التجربة ب	12,0	1,0	0,10	$\frac{12,0}{1,0\times10^{3}} = 12,0\times10^{-3}$	$\frac{0,10}{1,0\times10^{3}} = 0,10\times10^{-3}$
التجربة جـ	6,0	0,50	0,10	$\frac{6,0}{0,5\times10^{3}} = 12,0\times10^{-3}$	$\frac{0,10}{0,5\times10^{3}} = 0,20\times10^{-3}$
التجربة د	6,0	1,0	0,20	$\frac{6,0}{1,0\times10^{3}} = 6,0\times10^{-3}$	$\frac{0,20}{1,0\times10^{3}} = 0,20\times10^{-3}$

1

النتيجة	ثابت الزمن $\tau(s)$	النمط المستمر $I(A)$	القيم التجريبية
التجربة أ	$0,10\times10^{-3}$	$6,0\times10^{-3}$	المنحنى1
التجربة د	$0,20\times10^{-3}$	$6,0\times10^{-3}$	المنحنى2
التجربة جـ	$0,20\times10^{-3}$	$12,0\times10^{-3}$	المنحنى3
التجربة ب	$0,10\times10^{-3}$	$12,0\times10^{-3}$	المنحنى4

½

<u>التمرين الرابع</u>: (04 نقاط)

1.1- $n = C_0V_0 = \dfrac{m}{M_{HCOOH}}$ منه $m = C_0V_0.M$

$m = 0,01\times0,100\times46$

$m = 4,6.10^{-2}g$

$m = 5.10^{-2}g$ أي

¼

2.1- $HCOOH\,(aq) + H_2O\,(\ell) \rightarrow HCOO^-\,(aq) + H_3O^+$

3.1- جدول التقدم:

معادلة التفاعل		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+$			
حالة الجملة	التقدم بـــ (mol)	كمية المادة بـــ (mol)			
الحالة الإبتدائية	0	$n_0 = C_0V_0$	بالزيادة	0	0
الحالة النهائية(إذا كان التحول تام)	x_{max}	$C_0V_0 - x_{max}$	بالزيادة	x_{max}	x_{max}
حالة التوازن (التحول غير تام)	$x_{éq}$	$C_0V_0 - x_{éq}$	بالزيادة	$x_{éq}$	$x_{éq}$

1

4.1- $\tau = \dfrac{x_{éq}}{x_{max}}$

للوصول إلى x_{max}:

إذا كان التحول تام، يستهلك حمض الميثانويك كليا أي $C_0V_0 - x_{max} = 0$،

منه $x_{max} = C_0V_0$

للوصول إلى $x_{éq}$:

من خلال المعادلة التي تمثل التحول، لدينا $x_{éq} = n_{H_3O^+}$ ، منه $x_{éq} = \left[H_3O^+\right]_{éq}V_0$

$\tau = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_{éq}}{C_0}$

½

1.5- $Q_{r,éq} = \dfrac{\left[HCOO^-_{(aq)}\right]_{éq}.\left[H_3O^+\right]_{éq}}{\left[HCOOH_{(aq)}\right]_{éq}}$ ½

حسب المعادلة الكيميائية $\left[H_3O^+\right]_{éq} = \left[HCOO^-_{(aq)}\right]_{éq}$

حسب انحفاظ المادة $\left[HCOOH_{(aq)}\right]_{éq} = \left[HCOOH_{(aq)}\right]_{initiale} - \left[HCOO^-_{(aq)}\right]_{éq}$

$\left[HCOOH_{(aq)}\right]_{éq} = C_0 - \left[H_3O^+\right]_{éq}$

نتحصل على $Q_{r,éq} = \dfrac{\left[H_3O^+\right]^2_{éq}}{C_0 - \left[H_3O^+\right]_{éq}}$

2- $\sigma = \lambda\left(H_3O^+\right).\left[H_3O^+\right]_{éq} + \lambda\left(HCOO^-\right)\left[HCOO^-_{(aq)}\right]_{éq}$

$\sigma = \left[\lambda\left(H_3O^+\right) + \lambda\left(HCOO^-\right)\right].\left[H_3O^+\right]_{éq}$ ¼

3.1- $\left[H_3O^+\right]_{éq} = \dfrac{\sigma}{\lambda\left(H_3O^+\right) + \lambda\left(HCOO^-\right)}$

$\left[H_3O^+\right]_{éq} = \dfrac{0,050}{35,0.10^{-3} + 5,46.10^{-3}}$ ¼

$\left[H_3O^+\right]_{éq} = 1,2 mol.m^{-3}$

$\left[H_3O^+\right]_{éq} = 1,2.10^{-3} mol.L^{-1}$

المحلول	S_0	S_1
$C_i\left(mol.L^{-1}\right)$	0,010	0,10
$\sigma\left(S.m^{-1}\right)$	0,050	0,17
$\left[H_3O^+\right]_{éq}\left(mol.m^{-3}\right)$	1,2	4,2
$\left[H_3O^+\right]_{éq}\left(mol.L^{-1}\right)$	$1,2.10^{-3}$	$4,2.10^{-3}$
$\tau(\%)$	12	4,2
$Q_{r,éq}$	$1,7.10^{-4}$	$1,8.10^{-4}$

$\tau = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_{éq}}{C_0}$ ¼

$\tau = 12\%$

$Q_{r,éq} = \dfrac{\left[H_3O^+\right]^2_{éq}}{C_0 - \left[H_3O^+\right]_{éq}}$ ¼

$Q_{r,éq} = 1,7.10^{-4}$

2.3- K_A قريب جدا من $Q_{r,éq}$.

نظريا $K_A = Q_{r,éq}$ ، لكن يمكن تفسير الاختلاف الطفيف الملاحظ بقلة دقة القيمة المقاسة للناقلية σ. ¼

1.4- نلاحظ أنه كلما كان المحلول مميه كلما كانت نسبة تقدم التفاعل كبيرة.

2.4- لا يؤثر التركيز على كسر التفاعل في حالة التوازن. قيمته لا ترتبط إلا بدرجة الحرارة. ¼ ¼

التمرين الخامس: (04 نقاط)

1.1- في المعلم الأرضي، القانون الثاني لنيوتن، المطبق على حركة الكرية، يكتب: $m\vec{a} = m\vec{g}$.

بالإسقاط على المحور العمودي المتصاعد (Oy)، نتحصل على: $ma_y = -mg$ ، أي $a_y(t) = -g$ 1

منه $v_y(t) = -gt + v_0 \sin\alpha$ و $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin\alpha + h$.

بالإسقاط على المحور الأفقي (Ox): $ma_x = 0$، أي $a_x(t) = 0$.

منه $v_x(t) = Cste = v_0 \cos\alpha$ و $x(t) = v_0 t \cos\alpha$.

بحذف الزمن t بين العبارتين $x(t)$ و $y(t)$، نتحصل على المعادلة الديكارتية للمسار: 1

$$y(x) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0 \cos\alpha}\right)^2 + x\tan\alpha + h$$

2.1- رقميا، نكتب معادلة المسار: $y(x) = -0,14x^2 + 1,73x + 0,50$. ½

2- يقع الخصم في الإحداثية $x = D + d = 11,00m$. ½

في هذه الإحداثية، تصل الكرية إلى ارتفاع $y(11,00) = 2,59m$. ينقص الخصم إذا $9cm$ لالتقاط الكرية.

3- تسقط الكرية في الأرض لأجل $y(X) = 0$. نجد X بحل المعادلة:

$-0,14X^2 + 1,73X + 0,50 = 0$ ، 1

$X = 12,64m$.

تتحقق الفوقية لان الكرية تسقط على بعد $12,64m$ من اللاعب بما أن خط العمق يقع على مسافة $(D + L)\ 21,0m$.

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 06

التمرين الأول: (04 نقاط)

1- الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: ½

$$HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$$
$$H_3O^+(aq)/H_2O(l)$$

المعادلتان النصفيتان الموافقتان لهما: ½

$$HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H^+(aq)$$
$$H_2O(l) + H^+(aq) = H_3O^+(aq)$$

معادلة التفاعل هي: ½ $HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

2- كمية المادة الابتدائية لحمض النمل: ¼

$$n(HCOOH) = CV = 1{,}0\times10^{-2}\times10{,}0\times10^{-3} = 1{,}0\times10^{-4}\,mol$$

جدول التقدم للجملة الكيميائية: 1

معادلة التفاعل	التقدم	$HCOOH\ (aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
الحالة الإبتدائية	0	$1{,}0\times10^{-4}\,mol$	بالزيادة	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$1{,}0\times10^{-4}\,mol - x$	بالزيادة	x	x
الحالة النهائية	x_f	$1{,}0\times10^{-4}\,mol - x_f$	بالزيادة	x_f	x_f

ينتهي التفاعل عندما يكون: ¼ $x_f = x_{\max} = 1{,}0\times10^{-4}\,mol$

3- التقدم النهائي للتحول: ½ $[H_3O^+]_f = 10^{-PH} = 10^{-2,9} = 1{,}3\times10^{-3}\,mol$

4- التقدم النهائي:

¼ $x_f = [H_3O^+]\times V = 1{,}3\times10^{-3}\times10{,}0\times10^{-3} = 1{,}3\times10^{-5}\,mol$.

هذه الكمية هي أصغر من التقدم الأعظمي للتفاعل $(1{,}0\times10^{-4}\,mol)$.

التحول المدروس هو إذن محدود.

¼ نسبة التقدم النهائي هي إذن: $\tau = \dfrac{x_f}{x_{\max}} = \dfrac{1{,}3\times10^{-5}}{1{,}0\times10^{-4}} = 0{,}13$.

و هذا يعني أن $13^{\circ}/_{\circ}$ من حمض النمل تفاعلت مع الماء.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- نكتب معادلة التفاعل ونطبق قانوني انحفاظ الشحنة والكتلة: ½

$$^{241}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{98}_{39}Y + {}^{141}_{55}Cs + x\ {}^{1}_{0}n$$

نستنتج أن : $x = 3$ إذن تنتج 3 نيوترونات خلال انشطار نواة. ¼

2- الطاقة المحررة أثناء الانشطار: ½

$$\Delta E = -\Delta E_1 = \frac{E_{l(Pu)}}{A_{Pu}} \times A_{(Pu)} - \frac{E_{l(Y)}}{A_Y} \times A_{(Y)} - \frac{E_{l(Cs)}}{A_{Cs}} \times A_{(Cs)}$$

$$= -1,838 \times 10^8\ eV = -183,8\ MeV$$

3- المعادلة والطاقة المحررة خلال الانشطار: ¼ $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}^{241}_{95}Am + {}^{0}_{-1}e$

$$\Delta E = \Delta m \times c^2 = (m_{e^-} + m_{(Am)} - m_{(Pu)})c^2$$

½ $$= -0,886\ MeV$$

4- نشاط العينة غير المتفككة:

- حساب عدد الأنوية:

لنا $m = 1kg$ منه $n = \frac{m}{M} = \frac{1000}{241} = 4,15\ mol$ ½

مع: $n = \frac{N}{N_A}$ منه $N = n \times N_A = 4,15 \times 6,02.10 \times 10^{23} = 2,50 \times 10^{24}$ ¼

- حساب النشاط:

$$A = \lambda \times N = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times N = \frac{\ln 2}{13,2 \times 365 \times 24 \times 3600} \times 2,50 \times 10^{24} = 4,16 \times 10^{15}\ Bq$$ ½

- حساب الزمن من أجل $A_0 / A = 1000$:

نعلم بأن:

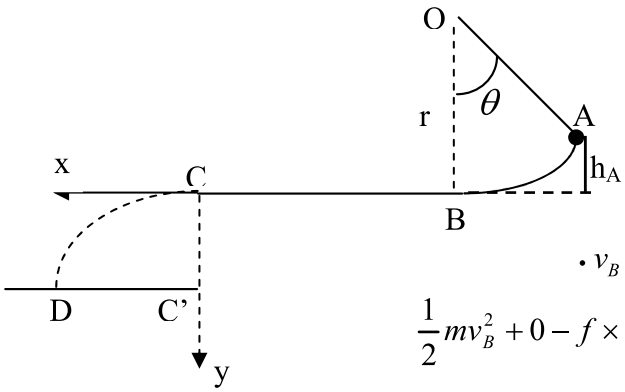
$$A = A_0 \times e^{-\lambda t} \Leftrightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A}{A_0} = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A}{A_0}$$

½ $$= -\frac{13,2}{\ln 2} \ln \frac{1}{1000} = 132\ ans$$

¼ نستنتج بأن النشاط الإشعاعي لـــ 1kg من البلوتونيوم يصبح مساويا للجزء الألفي مما كان عليه بعد 132 سنة.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

½ 1- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة للجملة(جسم + أرض):



$$E_A + E_{reçue} - E_{cédée} = E_B$$

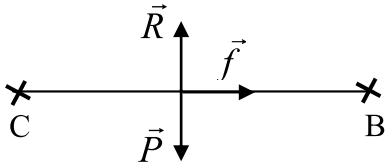
¼ $$(\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A) + 0 - 0 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

½ حيث: $h_A = r(1-\cos\theta)$

ومنه:

¼ $v_B = \sqrt{2gr(1-\cos\theta) + v_A^2} = 12,20 m.s^{-1}$.

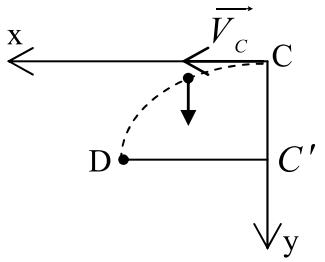
½ 2- شدة قوة الاحتكاك: $\frac{1}{2}mv_B^2 + 0 - f \times BC = \frac{1}{2}mv_C^2$



¼ و منه: $f = \frac{\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2)}{BC} = 3,57N$.

¼ 3- معادلة المسار:

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



¼ $a_x = 0$: $C\vec{x}$

$$x = v_c t = 2,50t .....(1)$$

¼ $a_y = g$: $C\vec{y}$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 .....(2)$$

¼ من (1) و (2) $\Leftarrow$ $y = 0,8x^2$.

¼ 4- $CC' = 2 - 0,25 = 1,75m$: منه $D \rightarrow y = 1,75m$

¼ $y_D = 5t_D^2 \Rightarrow t_D = \sqrt{\frac{y_D}{5}} = \sqrt{\frac{1,75}{5}} \approx 0,59s$

5-

¼ $x = 2,5t$

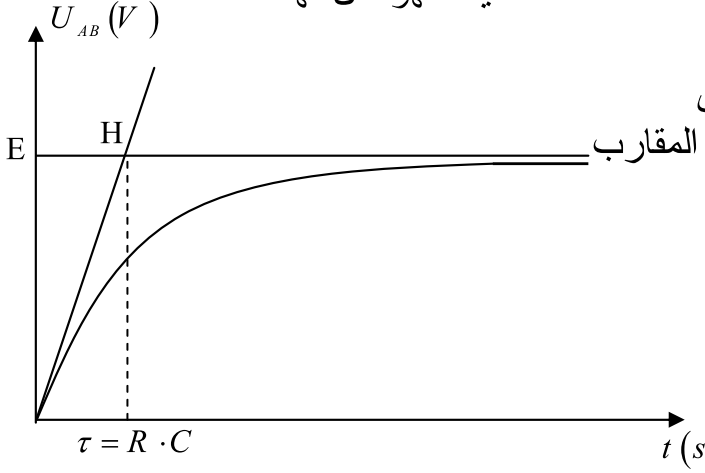
$x_D = 2,5t_D$

$x_D = 2,5 \times 0,59 \approx 1,48\,m$

التمرين الرابع: (04 نقاط) 1- للحصول على تسجيل المنحنى البياني الممثل للتوتر u بين طرفي المكثفة، يوصل أحد المدخلين للجهاز بالنقطة A و توصل النقطة B بالأرض(⏚).	½
2- حسب المنحنى البياني، نلاحظ أن التوتر بين طرفي المكثفة يتناقص. و بالتالي يجب شحن المكثفة بوضع المبدلة على الوضع (1) لبضعة لحظات. تنتقل المبدلة بعد ذلك إلى الوضع(0) لمدة ربط راسم الإهتزاز المهبطي، بعد ذلك مباشرة تنتقل المبدلة على الوضع (2) لتسجيل منحنى التوتر.	½
3.أ- عندما تتفرغ المكثفة، تتناقص الشحنة q للبوس A، و تكون شدة التيار $i=\frac{dq}{dt}$ سالبة.	½
إذن الاتجاه الحقيقي للتيار يكون من المربط A نحو المربط D عبر المقاومة.	¼
ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، نكتب: $u_{AB}+u_{BD}+u_{DA}=0$	
و يسمح قانون أوم بكتابة: $u_{BD}=R\cdot i$ ، $u_{DA}=R\cdot i$	¼
و حيث أن: $u_{AB}=u$ ، إذن: $u+2R\cdot\imath=0$	¼
لكن: $\imath=\frac{dq}{dt}=C\frac{du}{dt}$ ، إذن: $\frac{du}{dt}+\frac{1}{2RC}u=0$.	½
حيث: $\tau=2R\cdot C$.	
4- المماس للمنحنى البياني عند المبدأ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t=\tau$. فنقرأ من البيان: $\tau\approx 22m.s$	½
و لدينا: $\tau=2R\cdot C\Rightarrow C=\frac{\tau}{2R}$	¼
إذن $C=\frac{22\times10^{-3}}{2\times5\times10^{3}}=2{,}2\times10^{-6}F=2{,}2\mu F$	½
التمرين الخامس: (04 نقاط) -I	
1.أ- بيانيا: $v_0=2v_{\frac{1}{2}eq}$	½
من الشكل -1- لدينا : $v_{\frac{1}{2}eq}=20cm^3$	
ومنه $v_0=2\times20=40cm^3$	¼
1.ب- تركيز الأساس: عند التعديل لدينا: $c_a v_a=c_b v_b$	
$c_b=\frac{10\times40}{20}=0{,}02mol/l$	¼

2- إيجاد الـــ Pka :	
$\mathrm{pH} = \mathrm{pKa} + \mathrm{Log}\frac{[\mathrm{B}]}{[\mathrm{A}^-]}$	½
$pKa = pH - Log\frac{[B]}{[A^-]}$	¼
$v_0 = 0cm^3, \frac{[B]}{[A^-]} = 5$	¼
$pKa = 10{,}8$	
-II	
1- معادلة التفاعل الحادث: $\mathrm{NH_3}+\mathrm{H_3}O^+ = NH_4^+ + H_2O$	½
2- إحداثيات نقطة التكافؤ : $\mathrm{v} = 40\mathrm{cm}^3, pH = 5{,}8$	½
3- قيمة الـــ Pka : بيانيا ومن الشكل-2- لدينا عند نقطة نصف التكافؤ : $Pka = 10{,}8$ وهي مساوية للقيمة السابقة.	½
4- الكاشف المناسب هو أزرق البروموتيمول.	½

العلامة	حلول تمارين الموضوع رقم 07
	التمرين الأول: (2,5 نقطة)
¼	1- الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: $HCOOH / HCOO^-$; CH_3COOH / CH_3COO^-
	المعادلتان النصفيتان الموافقتان لهما:
¼	$CH_3COOH(aq) = CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$
	$HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H^+(aq)$
	2- نحصل على معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و شوارد الإيثانوات انطلاقا من المعادلتين النصفيتين البروتونيتين:
½	$CH_3COO^-(aq) + HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + CH_3COOH(aq)$
	3- ثابت التوازن :
¼	$K = \dfrac{Ka_1\left(HCOOH / HCOO^-\right)}{Ka_2\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)} = \dfrac{10^{-pka_1}}{10^{-pka_2}}$
¼	$K = \dfrac{10^{-3,8}}{10^{-4,7}} = 7,9$
	4- كسر التفاعل في الحالة الابتدائية:
¼	$Q_{r,i} = \dfrac{\left[HCOO^-\right]_i \cdot \left[CH_3COOH\right]_i}{\left[CH_3COO^-\right]_i \cdot \left[HCOOH\right]_i}$
¼	$Q_{r,i} = \dfrac{\left(\dfrac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)\cdot\left(\dfrac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)}{\left(\dfrac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)\cdot\left(\dfrac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)} = 1$
¼	5- $Q_{r,i} < K$: ينتهي كسر التفاعل نحو ثابت التوازن و يزداد إلى أن يبلغ قيمة K .
¼	تتطور الجملة في الاتجاه المباشر، إذن يتشكل حمض الإيثانويك.
	التمرين الثاني: (3,5 نقطة)
¼	1.أ- يعطي تطبيق قانون جمع التوترات في دارة المولد: $u_{PA} + u_{AB} + u_{BM} + u_{MP} = 0$
¼	$0 + u_{AB} + R\cdot i - E = 0 \Rightarrow u_{AB} + R\cdot i = E$
¼	لكن: $i = \dfrac{dq_A}{dt} = C\cdot\dfrac{du_{AB}}{dt}$ و منه: $u_{AB} + RC\cdot\dfrac{du_{AB}}{dt} = E$
¼	

¼	و بوضع: $\tau = RC$ يأتي: $u_{AB} + \tau \cdot \frac{du_{AB}}{dt} = E$ ب- تبين المعادلة التفاضلية الأخيرة أن $\tau = RC$ يقدر بالثانية، أن حدي الطرف الأول من المعادلة يجب أن يكونا مقدّرين بالفولط كالطرف الثاني من المعادلة. يسمح التحليل البعدي بالوصول إلى هذه النتيجة: - من قانون أوم $U = R \cdot I$ ، نجد أن: $[R] = [U] \cdot [I]^{-1}$.
¼	- و من العلاقة $i = C \cdot \frac{du}{dt}$، نجد أن: $[C] = [I] \cdot [T] \cdot [U]^{-1}$. نستنتج إذن أن: $[RC] = [R] \cdot [C] = [T]$
¼	فالجداء $\tau = RC$ له بعد الزمن، و بالتالي فهو يقدر بالثانية.
	2- $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ إذن: $\frac{du_{AB}}{dt} = 0 + \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$
¼	بالتعويض في المعادلة التفاضلية، نجد: $\tau \cdot \left(\frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \right) + E - E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = E$
	إذن: $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ يحقق المعادلة التفاضلية، فهو حل لها.
¼	3.أ- شكل المنحنى البياني  إحداثيات نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب هما:
¼	$u_H = E$ $t_H = \tau = R \cdot C$
¼	إذن : $u_H = 100V$ $t_H = 5{,}0 \times 10^{-3} s$
½	4- من العلاقة $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ - لما $t = 0 : u_{AB} = 0$
	- لما $t_1 = \tau : u_{AB} = 0{,}63E = 63V$
	- لما $t_2 = 5\tau : u_{AB} = 0{,}993E = 99{,}3V$
¼	- لما $t \to \infty : u_{AB}$ تنتهي نحو $E = 100V$.
	نستنتج أنه خلال زمن يساوي الثابت $\tau = RC$ فإن شحنة المكثفة تبلغ 63%من قيمتها الحدية و أنه خلال الزمن $t = 5\tau$، فإن شحنتها تتجاوز 99%من قيمتها الحدية.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1.أ- بمطابقة المعادلة $v(t)=1{,}14\cdot\left(1-e^{-\frac{t}{0{,}132}}\right)$ مع المعادلة $x(t)=\frac{\beta}{\alpha}\cdot\left(1-e^{-\alpha t}\right)$ ½

ينتج: $\frac{\beta}{\alpha}=1{,}14$ و $\alpha=\frac{1}{0{,}132}$.

الحد $\left(1-e^{-\frac{t}{0{,}132}}\right)$ في عبارة التسارع ليس له بعدا، إذن النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$ متجانسة مع السرعة ¼

و بالتالي تقدر بوحدة السرعة أي $m.s^{-1}$. ¼

ب- المعادلة $v(t)=1{,}14\cdot\left(1-e^{-\frac{t}{0{,}132}}\right)$ هي حل لمعادلة تفاضلية من النوع:

$$\frac{dx}{dt}+\alpha\cdot x=\beta$$ ¼

بالمطابقة $x\Leftrightarrow v$، أي: $\frac{dv}{dt}+\alpha\cdot v=\beta$ ¼

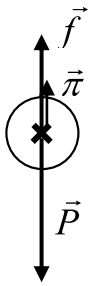
لكن: $\alpha=7{,}58$ و $\frac{\beta}{\alpha}=1{,}14$ أي $\beta=1{,}14\alpha$

إذن: $\beta=1{,}14\times 7{,}58=8{,}64$ ¼

بتعويض α و β بقيمتها نصل إلى العبارة المعطاة $\frac{dv}{dt}+7{,}58v=8{,}64$.

2.أ- الجملة المدروسة هي الكرة في المرجع الأرضي الذي نفترضه غاليليا. ¼

القوى المطبقة على الكرة هي:



- الثقل $\vec{P}=m\cdot\vec{g}$، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأسفل. ¼
- دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ ، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأعلى.
- قوى الإحتكاك $\vec{f}$، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأعلى.

¼

ب- بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{P}+\vec{f}+\vec{\pi}=m\cdot\vec{a_G}$ ¼

بالإسقاط على المحور الشاقولي الموجه نحو الأسفل: $P-f-\pi=m\cdot a$.

3.أ- بالتعويض عن f و π في العبارة الأخيرة، نجد:

$$m\cdot g-k\cdot v-\rho\cdot V\cdot g=m\cdot\frac{dv}{dt}$$

$$g\cdot(m-\rho\cdot V)-k\cdot v=\frac{dv}{dt}$$ ¼

و بقسمة طرفي المعادلة على m ينتج: ¼

	$\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}\cdot v=\left(1-\frac{\rho\cdot V}{m}\right).g$
¼	ب- بمطابقة المعادلة السابقة مع المعادلة $\frac{dx}{dt}+\alpha\cdot x=\beta$، نجد:
¼	$\alpha=\frac{k}{m}$ و $\beta=\left(1-\frac{\rho\cdot V}{m}\right).g$
¼	جـ- إذا كانت دافعة أرخميدس معدومة $\pi=0$، فإن: $\rho\cdot V=0$ و منه: $\beta=\left(1-\frac{0}{m}\right).g$، أي أن: $\beta=g$، و منه: $\beta=9,80\,m.s^{-2}$ نلاحظ في المعادلة التفاضلية: $\frac{dv}{dt}+7,58v=8,64$ أن $\beta=8,64\,m.s^{-2}$ إذن: $\beta\neq g\neq 9,80 m.s^{2}$ و عليه فإن يجب أخذ دافعة أرخميدس في الحسبان حيث تبلغ شدتها: $\pi=m\cdot(g-\beta)=3,7\times10^{-2}N$
	<u>التمرين الرابع</u>: (02 نقاط)
½	1- يرجع تناقص السعة إلى المقاومة الداخلية للوشيعة، حيث تتحول الطاقة على شكل حرارة بفعل جول.
¼	2- نلاحظ من البيان أن: $5T=100\,ms$ و منه: قيمة شبه الدور: $T=20\,ms$.
½	3- الدور الذاتي له نفس قيمة شبه الدور، إذن: $T=T_0=2\pi\cdot\sqrt{L\cdot C}$ أي أن: $T^{2}=4\pi^{2}\cdot L\cdot C$ و منه: $C=\frac{T^{2}}{4\pi^{2}\cdot L}$
½	$C=\frac{\left(20\times10^{-3}\right)^{2}}{4\times10\times1,0}=10\times10^{-6}F=10\mu F$
¼	هذه القيمة متطابقة مع القيمة التي أعطها الصانع.
	<u>التمرين الخامس</u>: (04 نقاط)
1	1.1- زمن نصف العمر هو المدة التي تتفكك خلالها نصف أنوية العينة المشعة. و منه عند الزمن $t_{1/2}$: $N\left(t_{1/2}\right)=N_0/2$.
1	2.1- $N\left(t_{1/2}\right)=N_0/2$ $N_0.e^{-\lambda t_{1/2}}=N_0/2$ $e^{-\lambda t_{1/2}}=1/2$ حيث $\ln\left(e^{-\lambda t_{1/2}}\right)=\ln\left(1/2\right)$ $-\lambda\times t_{1/2}=\ln1-\ln2$ $\lambda=\ln2/t_{1/2}$
1	3.1- بيانيا نجد أن $t_{1/2}=4j$.

التجربة3: الرادون 222

المنحنى (3)

½ 4.1- حسب التجربتين 2 و3، المقادير الخاصة (طبيعة النواة) تؤثر على قيمة $t_{1/2}$،

½ من خلال التجربتين 1 و2، نلاحظ أن الشروط الابتدائية (العدد الابتدائي للأنوية) لا تؤثر على قيمة $t_{1/2}$.

التمرين السادس: 04 نقاط)

I.أ – معادلة تفكك الماء الأكسجيني:

¼ $$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(\ell) + O_2(g)$$

ب- كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق:

¼ $$n(O_2) = \frac{V_{O_2}}{V_m} = \frac{10}{22,4} = 0.45mol$$

جـ- جدول التقدم:

½

حالة الجملة	التقدم	$2H_2O_2(aq)$	$\rightarrow$	$2H_2O(l)$	+	$O_2(g)$
الحالة الابتدائية	0	n		0		0
الحالة الانتقالية	x	$n-2x$		$2x$		x
الحالة النهائية	$x_{max} = n(O_2)$	$n-2n(O_2)$		$2n(O_2)$		$n(O_2)$

كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق كمية مادة ثنائي الأكسجين هي:

	$n_{(H_2O_2)} = 2n(O_2)$
¼	$n_{(H_2O_2)} = 2 \times 0,45 = 0,9\ mol$
	د- تم حساب كمية المادة انطلاقا من $1\ L$ من الماء الأكسجيني، إذن:
¼	$C = \frac{n(H_2O_2)}{V} = \frac{0,9}{1} = 0,9\, mol.L^{-1}$
	II.أ-
¼	$2 \times \left(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = 2Mn^{2+} + 4H_2O\right)$
¼	$5 \times \left(H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-\right)$
¼	$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$
	ب- لدينا عند بلوغ نقطة التكافؤ:
¼	$5 \times C_0 \times V_0 = 2 \times C_R \times V_R$
	أي أن:
¼	$C_R = \frac{5 \times C_0 \times V_0}{2 \times V_R}$
¼	$C_R = \frac{5 \times 0,20 \times 17,9}{2 \times 10,0} \approx 0,9 mol.L^{-1}$
¼	جـ- هذه القيمة على توافق تام مع القيمة المحسوبة سابقا و قد تم احترام الدلالة في تحضير محلول الماء الأكسجيني كما ينبغي.
¼	III.أ- الحجم المستعمل في معايرة المحلول القديم أصغر مما كان عليه في معايرة المحلول لمّا كان جديدا، هذا دليل على أن محلول تفكك الماء الأكسجيني بطيء.
¼	ب- ينصح بحفظ القارورة في مكان بارد لأن خفض درجة الحرارة يجعل التفاعل أكثر بطء.

الفهــرس

الموضوع	الصفحة	حـل الموضوع
1	3	32
2	6	35
3	9	38
4	12	42
5	14	45
6	21	53
7	25	58

الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية