

BAC 2021

البكالوريا الأسبوعي رقم 01

BAC 2021

التمرين رقم 01

في حصة للأعمال التطبيقية طلب الأستاذ من التلاميذ دراسة تطور تفاعل كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$) مع معدن المغنيزيوم (Mg). في اللحظة ($t=0$) وضع أحد التلاميذ في بيشر حجما قدره ($V_s = 40ml$) من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي ($C = 5 \times 10^{-2} mol/l$) ثم وضع داخل هذا المحلول ($1g$) من معدن المغنيزيوم. باستعمال جهاز قياس الناقلية تمكنا من قياس ناقلية المحلول في لحظات (t) وبالتالي حساب تركيز شوارد المغنيزيوم $[Mg^{2+}]$. النتائج التجريبية مدونة في الجدول التالي. نأخذ $V_m = 25 l/mol$

$t(s)$	0	60	120	180	240	300
$[Mg^{2+}](mmol/l)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2
$V_{H_2}(ml)$						

1-أ-هل هذا التفاعل سريع أم بطيء؟ علل.

ب-هل يمكن متابعة هذا التحول بتقنية أخرى؟ أذكرها أن وجدت.

2-أ-أكتب معادلة الأكسدة الأرجاعية علما أن الشناتيتين الداخليتين هما (Mg^{2+} / Mg) , (H^+ / H_2)

ب-شكل جدولا لتقدم التفاعل ثم حدد المتفاعل المحد إن وجد.

ج-بين أن حجم غاز الهيدروجين المنطلق يكتب بالعلاقة: $[Mg^{2+}] = V_m \cdot V_s$ حيث $V_{H_2} = V_m$ الحجم المولي للغازات في شروط التجربة و (V_s) حجم المزيج التفاعلي و $[Mg^{2+}]$ تركيز شوارد المغنيزيوم.

د-أكمل الجدول السابق ثم ارسم البيان $V_{H_2} = f(t)$.

ه-استنتج قيمة زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$).

3-أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد (H^+) عند اللحظة ($t=0$)

4-نعيد التجربة السابقة لكن برفع درجة حرارة الوسط التفاعلي من بين الاقتراحات التالية اختر الصحيحة منها.

* تزداد سرعة اختفاء شوارد الهيدروجين (H^+) * يزداد التقدم النهائي (x_f)

* يتناقص زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) * يتغير حجم غاز الهيدروجين الناتج عند نهاية التفاعل

5-أوجد عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة تقدم التفاعل x . في رأيك كيف تتغير قيم الناقلية النوعية وكيف تفسر ذلك.

المعطيات: $\lambda(Mg^{2+}) = 10,6 mS \cdot m^2 / mol$, $\lambda(H^+) = 35 mS \cdot m^2 / mol$, $\lambda(Cl^-) = 7,6 mS \cdot m^2 / mol$, $M(Mg) = 24 g/mol$

التمرين رقم 02

1-النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

أ-الببكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي، عرف الببكرال.

ب-تفكك نواة الإيريديوم ($^{192}_{77}Ir$) يعطي نواة البلاتين ($^{192}_{78}Pt$) المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع (γ)

-أكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول.

ج-فسّر إصدار الإشعاع (γ) خلال هذا التحول.

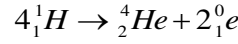
2-قسنا النشاط الإشعاعي ل ($1g$) من الإيريديوم فوجدناه ($A = 3,4 \times 10^{14} Bq$). سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من الإيريديوم

($^{192}_{77}Ir$) برسم المنحنين الموضحين في الشكلين 1 و 2

أ-جد عدد أنوية الإيريديوم (N) الموجودة في ($1g$) من العينة.

ب-من خلال كل بيان استخرج ($t_{1/2}$) نصف العمر للإيريديوم مينا الطريقة المنتهجة.

3- إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة كما في الشمس والنجوم. تحدث تفاعلات متسلسلة في الشمس والتي يمكن نمذجتها بالمعادلة

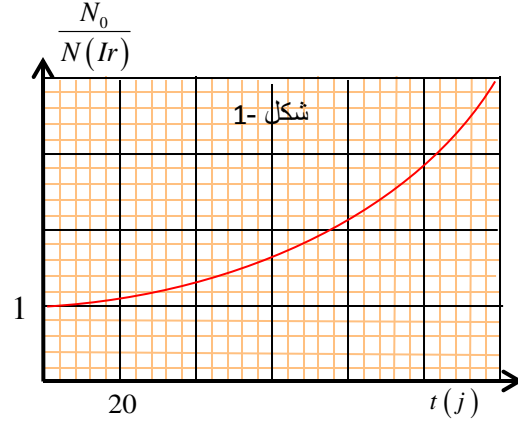
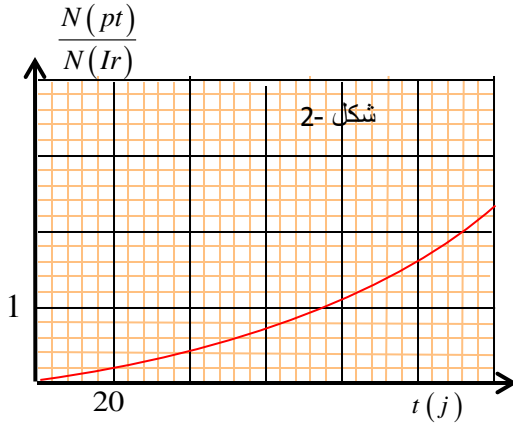


التالية:

أحسب النقص الكتلي (Δm) لهذا التفاعل بوحدة الكتلة الذرية (u) وكذا الطاقة المحررة لتشكل نواة الهليوم بـ (Mev)

المعطيات: $1u = 1,66 \times 10^{-27} kg$, $c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$, $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$, $1eV = 1,6 \times 10^{-19} joule$

النواة	$({}_2^4He)$	$({}_1^1p)$	$({}_0^1n)$	$({}_0^1e)$
الكتلة بـ (u)	4,0015	1,0073	1,0087	0,0005

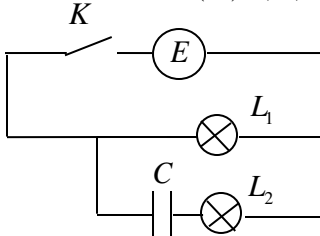


التمرين رقم 03

تستعمل المكثفات في الأجهزة الالكترونية مثل الراديو والحاسوب وآلة التصوير وغيرها من أجل شحنها واستخدامها اثناء الحاجة.

I- بغرض معرفة سلوك المكثفة في جزء من دائرة كهربائية أثناء عملية الشحن حقق أحد التلاميذ من قسم 3 هك التركيب التجريبي الموضح في الشكل المقابل الذي يحتوي على العناصر الكهربائية التالية:

مولد توتر مثالي قوته المحركة الكهربائية (E) قاطعة (K)، مكثفة مفرغة سعتها (C). مصباحان متماثلان (L_1) و (L_2)



في اللحظة ($t=0$) أغلق القاطعة (K).

1- ماهي الملاحظات المتوقعة؟ فسرها.

2- ماذا تستنتج من هذه التجربة حول سلوك المكثفة.

II- ركب تلميذ آخر من قسم 3 هك التركيب التجريبي الموضح بالشكل أسفله حيث ($R = 200\Omega$)

1- حدد اتجاه التيار الكهربائي ومثل التوترات على الدارة.

2- أفرغ التلميذ المكثفة وأغلق القاطعة (K) في اللحظة ($t=0$)، وباستعمال جهاز الفولط متر المربوط بين طرفي ثنائي القطب (X)

مجهول ممكن مكثفة وممكن المقاومة لا ندري وميقاتية تحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(ms)$	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$U_x(V)$	6	3,64	2,22	1,34	0,81	0,5	0,3	0,18	0,11	0,06	0

أ- أرسم المنحنى البياني $U_x = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب.

ب- حدد طبيعة ثنائي القطب (X) و (Y) مع التعليل.

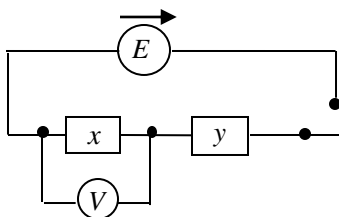
ج- كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة البيان المتحصل عليه ($U_x = f(t)$)

3- عين ما يلي: قيمة ثابت الزمن (τ) والقوة المحركة الكهربائية للمولد (E) وسعة المكثفة (C)

4- بعد تفريغ المكثفة السابقة، فتح التلميذ القاطعة (K)، وربط مع المكثفة السابقة مكثفة مماثلة لها

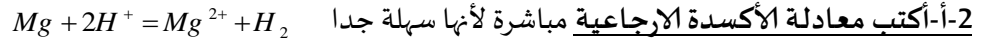
سعتها (C) بطريقة معينة، ثم أغلق القاطعة من جديد فوجد أن ثابت الزمن الجديد ($\tau' = 2\tau$)

- حدد نوع الربط مع التعليل.



حل التمرين رقم 01

- 1-أ- هل هذا التفاعل سريع أم بطيء؟ علل. التفاعل بطيء لأنه استغرق أكثر من 300 ثانية (أكثر من 5 دقائق).
ب- هل يمكن متابعة هذا التحول بتقنية أخرى؟ أذكرها أن وجدت. قياس الضغط للغاز الناتج أو قياس الحجم.



ب- جدول تقدم التفاعل

المعادلة	$Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2$			
الحالة الابتدائية	0,041	0,002	0	0
الحالة الانتقالية	$0,041 - x$	$0,002 - 2x$	x	x
الحالة النهائية	$0,041 - x_m$	$0,002 - 2x_m$	x_m	x_m

$$n(H^+) = C \cdot V = 0,05 \times 40 = 0,002 \text{ mol}$$

حساب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات:

$$n(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{1}{24} = 0,041 \text{ mol}$$

تحديد المتفاعل المحد: من خلال جدول التقدم $\Leftrightarrow x_m = 0,001 \text{ mol}$

$$\begin{cases} 0,041 - x_m = 0 \\ 0,002 - 2x_m = 0 \end{cases}$$

المتفاعل المحد هو (H^+)

ج- تبين أن حجم غاز الهيدروجين المنطلق يكتب بالعلاقة: $V_{H_2} = V_m \cdot V_s \cdot [Mg^{2+}]$

من خلال جدول التقدم

$$\begin{cases} n(H_2) = x \\ n(Mg^{2+}) = x \end{cases} \Rightarrow n(H_2) = n(Mg^{2+}) \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_m} = n(Mg^{2+}) \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_s \cdot V_m} = [Mg^{2+}] \Rightarrow V_{H_2} = [Mg^{2+}] V_s \cdot V_m$$

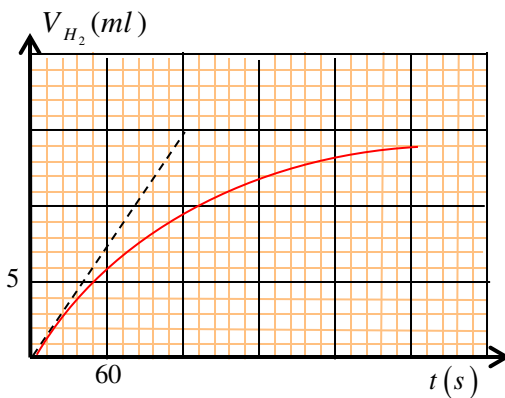
د- اكمل الجدول السابق ورسم البيان $V_{H_2} = f(t)$

$t(s)$	0	60	120	180	240	300
$[Mg^{2+}](mmol/l)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2
$V_{H_2}(ml)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2

ه- استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ من خلال البيان نجد $(t_{1/2} = 210s)$ بحيث أولاً نجد الحجم النهائي للغاز ونقسمه على 2

لأن البيان غير مكتمل

3- السرعة الحجمية لاختفاء شوارد (H^+) عند اللحظة $(t=0)$



$$\begin{cases} v_{vol} = -\frac{1}{V_s} \cdot \frac{dn(H^+)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{2}{V_s} \cdot \frac{dx}{dt} \\ n(H^+) = 0,02 - 2x \end{cases}$$

$$n(H_2) = x \Rightarrow v_{vol} = \frac{2}{V_s} \cdot \frac{dn(H_2)}{dt} = \frac{2}{V_s \cdot V_m} \cdot \frac{dV(H_2)}{dt} = \frac{2}{V_s \cdot V_m} \cdot \tan(\alpha) \Rightarrow$$

$$v_{vol(0)} = \frac{2}{0,04,25} \cdot \frac{15 \cdot 10^{-3}}{120} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l.s}$$

4- الصحيحة منها هي:

- الافتراضات الصحيحة.
- تزداد سرعة اختفاء شوارد الهيدروجين H^+ .
- يتناقص زمن تصف التفاعل $(t_{1/2})$.

5- عبارة الناقلية النوعية (σ) للمحلول بدلالة تقدم التفاعل $\sigma = \sum \lambda_i [X_i] = \lambda_{H_3O^+} [H^+] + \lambda_{Mg^{2+}} [Mg^{2+}] + \lambda_{Cl^-} [Cl^-]$

حيث لدينا من جدول تقدم

$$[Mg^{2+}] = \frac{x}{V} = \frac{1}{V} \cdot x = 25x \quad [H^+] = \frac{0,002 - 2x}{V} = 0,05 - 50x \quad [Cl^-] = \frac{CV}{V} = C = 0,05 \text{ mol/l}$$

$$\sigma = \sum \lambda_i [X_i] = 35 \cdot (0,05 - 50x) + 10,6 \cdot (25x) + 7,6 \cdot (0,05) = 2,13 - 1485x$$

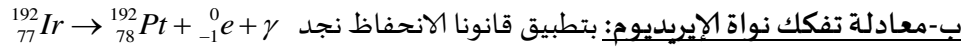
نعوض فنجد

في رأيك كيف تتغير قيم الناقلية النوعية وكيف تفسر ذلك.

قيمة الناقلية النوعية تتناقص بين الحالة الابتدائية والنهائية وهذا راجع لتناقص تركيز شوارد الهيدرونيوم التي تساهم بشكل كبير في قيمة الناقلية النوعية (لها ناقلية نوعية مولية كبيرة).

حل التمرين رقم 02

1-أ-تعريف البيكرال: يوافق تفكك واحد خلال ثانية

النمط الاشعاعي الموافق لهذا التحول النووي هو (β^-)

ج-تفسير إصدار الإشعاع (γ) خلال هذا التحول: خلال تفكك نواة الايريديوم ينتج نواة بلاتين في حالة مثارة $^{192}_{78}\text{Pt}^*$ وتفقد اثارها عند عودتها الى حالتها الأساسية بإصدار موجات كهرومغناطيسية (γ)

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = \frac{1,6,02 \cdot 10^{23}}{192} = 3,14 \cdot 10^{21} \text{ noy} \quad \text{الموجودة في (1g) من العينة: بتطبيق القانون}$$

ب-حساب $(t_{1/2})$ نصف العمر لليريديوم:

من خلال بيان شكل 1

$$t \rightarrow \frac{N_0}{N_{Ir}(t)} = \frac{N_0}{N(t)}$$

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t_{1/2} \rightarrow \frac{N_0}{N(t_{1/2})} = \frac{N_0}{\frac{N_0}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow t_{1/2} = 74 \text{ jour}$$

من خلال بيان شكل 2

$$t \rightarrow \frac{N_{Pt}(t)}{N_{Ir}(t)} = \frac{N_d}{N(t)} = \frac{N_0 - N(t)}{N(t)}$$

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t_{1/2} \rightarrow \frac{N_0 - N(t_{1/2})}{N(t_{1/2})} = \frac{N_0 - \frac{N_0}{2}}{\frac{N_0}{2}} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow t_{1/2} = 74 \text{ jour}$$

$$\Delta m = |m_i - m_f| = |4m(^1_1\text{H}) - m(^4_2\text{He}) - 2m(^0_{-1}e)| = 0,0287u \quad \text{3-حساب النقص الكتلي } (\Delta m) \text{ لهذا التفاعل:}$$

$$E_{lib} = \Delta m \cdot 931,5 = 0,0287 \cdot 931,5 = 26,734 \text{ Mev} \quad \text{الطاقة المحررة لتشكل نواة الهليوم بـ (Mev)}$$

حل التمرين رقم 03

1-ماهي الملاحظات المتوقعة؟ فسرهما.

المصباح L_1 يتوهج التفسير لأن التيار يمر في L_1 (القاطعة مغلقة)المصباح L_2 يتوهج ثم ينطفئ تدريجيا التفسير لأن المكثفة تشحن تدريجيا عبر المصباح

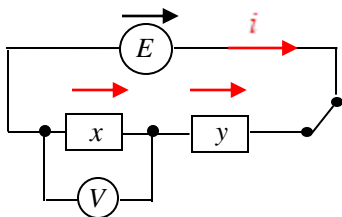
2-ماذا تستنتج من هذه التجربة حول سلوك المكثفة.

عند نهاية الشحن تتحول المكثفة الى قاطعة مفتوحة

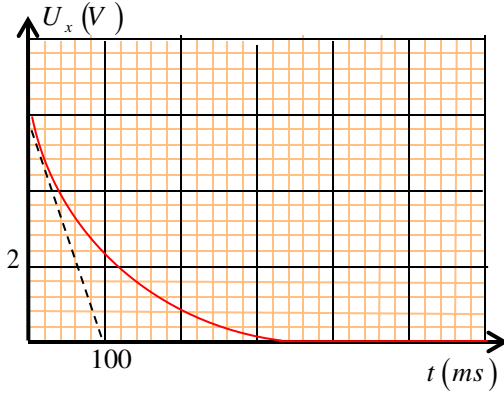
II-1-حدد اتجاه التيار ومثل التوترات على الدارة. أنظر الشكل

2-أفرغ التلميذ المكثفة وأغلق القاطعة (K) في اللحظة $(t=0)$ ، وباستعمال جهاز الفولط متر المربوط بين طرفي ثنائي القطب (X)

مجهول ممكن مكثفة وممكن المقاومة لا ندرى وميقاتية تحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:



أ- رسم المنحنى البياني $U_x = f(t)$ أنظر البيان المقابل



ب- تحديد طبيعة ثنائي القطب (x) و (y) مع التعليل.

ثنائي القطب (x) هو الناقل الأومي لأن عند $(t = 0)$ يكون $(U_C = 0)$ مكثفة فارغة و $(U_R = E)$ حيث تكون شدة التيار أعظمية عند $(t = 0)$ ثم تتناقص مع مرور الزمن ولدينا $(U_R = R \cdot i(t))$ ثنائي القطب (y) هو المكثفة

ج- كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهيبط أنظر الدارة السابقة

3- تعيين كل من:

قيمة ثابت الزمن τ

من خلال البيان وباستعمال المماس عند $(t = 0)$ نجد $(\tau = 100ms)$

القوة المحركة الكهربائية للمولد E عند الزمن $(t = 0)$ يكون $(U_C = 0)$

حسب قانون جمع التوترات $U_R = E = 6V$

قيمة سعة المكثفة من القانون $(\tau = RC)$ نجد أن $C = \frac{\tau}{R} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{200} = 5 \cdot 10^{-4} F$

4- تحديد نوع الربط مع التعليل (سؤال خارج التدرج)

على التفرع لأن المكثفة المكافئة عند التفرع تساوي مجموع المكثفات إذن $\tau' = R(C_1 + C_2) = RC_1 + RC_2 = \tau + \tau = 2\tau$

سلاسل دعم وتقوية
الأستاذ ملكي علي

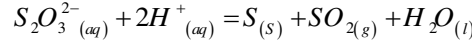
BAC 2021

البكالوريا الأسبوعي رقم 02

BAC 2021

التمرين رقم 01

تتفاعل شوارد ثيوكبريتات ($S_2O_3^{2-}$) مع شوارد الهيدروجين (H^+) ليتشكل الكبريت (S) (جسم أصفر صلب) وثنائي أكسيد الكبريت (SO_2) وفق المعادلة التالية:



نمزج في اللحظة ($t = 0$) وعند درجة حرارة ($25^\circ C$) حجما ($V_1 = 40ml$) من محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي ($C_1 = 0,5mol/l$) مع ($V_2 = 10ml$) من محلول حمض كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$) تركيزه المولي ($C_2 = 5mol/l$) ثم نحدد كمية مادة الكبريت الناتجة أثناء تطور التفاعل ونمثل تطورها بدلالة الزمن.

1- أثبت ان التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة ارجاع واستنتج الثنائيات (ox/red) الداخلة في التفاعل.
2- أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

3- هل المزيغ الابتدائي ستوكيوميتري؟ استنتج التقدم الأعظمي (x_m) والمتفاعل المحد.

4- هل ينتهي التفاعل عند اللحظة ($t = 5min$)؟ علل اجابتك.

5- عرف سرعة التفاعل الحجمية أعط عبارتها.

6- بين أن عبارة السرعة الحجمية تعطى بالعلاقة التالية: $v_v = \frac{1}{V_s} \cdot \frac{dn(S)}{dt}$ حيث

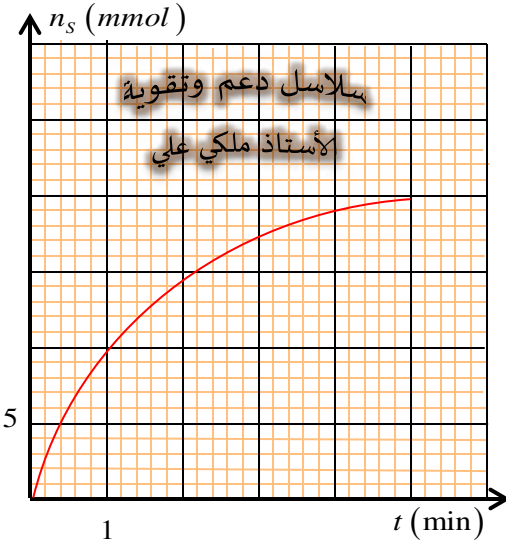
($n(S)$ هي كمية مادة الكبريت الناتجة في كل لحظة (t))

7- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة ($t = 2min$)

8- استنتج قيمة السرعة الحجمية للاختفاء شوارد (H^+) عند نفس اللحظة السابقة.

9- يعيد أحد التلاميذ التجربة السابقة باستعمال محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه ($C_3 = 2mol/l$) بينما يقوم تلميذ آخر بإعادة التجربة مع وضع المزيغ السابق في حمام مائي درجة حرارته ($60^\circ C$)

أ- أرسم في نفس البيان السابق كيفيا تطور مادة الكبريت المترسبة في كل حالة. ب- ما هو العامل الحركي الذي تبرزه كل تجربة.



التمرين رقم 02

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

1- تعطي الرموز: الفحم ($^{12}_6C, ^{13}_6C$) والأزوت ($^{14}_7N$). أعط تركيب نواة الكربون 14.

2- أ/ إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة: $^{14}_7N + ^1_0n \rightarrow ^A_ZY + ^1_1H$ بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد النواة (A_ZY)

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة بنت (A_ZY) وجسيم (β^-). أكتب معادلة التفكك وأذكر اسم العنصر الناتج.

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

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t), N_0, \lambda$ ب/ بين أن $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ج/ أوجد وحدة (λ) بالتحليل البعدي. د/ أحسب القيمة العددية للمقدار (λ) المميز للكربون 14.

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

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

الجزء الثاني:

يعتبر الرادون (^{222}Rn) غاز مشع. ينتج بتفكك الراديوم (Ra) وفق المعادلة التالية: ${}^A_Z\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$

1-أ- ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحوّل؟ ب- أوجد كل من A و Z

2-أ- أحسب النقص الكتلي (Δm) لنواة (${}^{226}_{88}\text{Ra}$) معبرا عنها بوحدة الكتلة الذرية (u).

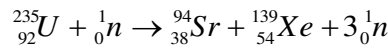
ب- أعط الصيغة الشهيرة لأينشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة.

3- باعتبار أن قيمة طاقة الربط (E_l) لنواة الرادون (^{222}Rn) تساوي القيمة ($27,36.10^{-11} \text{ joule}$)

أ- عرف طاقة الربط (E_l) للنواة. ب- أحسب النقص الكتلي (Δm) لنواة الرادون (^{222}Rn).

ج- عرف طاقة الربط لكل نوية، ثم استنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون (^{222}Rn).

3- في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود، حيث تحدث له عدة تفاعلات انشطارات من بينها التحويل التالي:



أ- عرف تفاعل الانشطارات. ب- أحسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحوّل بالجول (Mev) والـ (joule)

المعطيات:

$$1\text{Mev} = 1,6.10^{-13} \text{ j}, 1u = 931,5\text{Mev} / C^2, m({}^{235}_{92}\text{U}) = 234,994u, m({}^{94}_{38}\text{Sr}) = 93,894u, m({}^1_0\text{n}) = 1,0087u$$

$$m({}^A_Z\text{Ra}) = 225,977u, N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}, m({}^1_1\text{H}) = 1,007u, m({}^{139}_{54}\text{Xe}) = 138,889u, C = 3.10^8 \text{ m} / \text{s}$$

$$m({}^{222}_{86}\text{Rn}) = 221,970u, 1u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}, m({}^4_2\text{He}) = 4,0015u$$

التمرين رقم 03

بغرض شحن مكثفة فارغة، سعتها (C)، نصلها على التسلسل في دائرة شحن وتفريغ مع مولد ذو توتر كهربائي ثابت ($E = 5V$) ومقاومته الداخلية مهمة وناقل أومي مقاومته ($R = 120\Omega$) وبادلة.

لمتابعة تطور التوتر الكهربائي (U_c) بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، نوصل مقياس فولط متر رقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة ($t = 0$) نضع البادلة في الوضع 1 وضع الشحن. وبالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالي:

$t (ms)$	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
$U_c (V)$	0	1,0	2,0	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0

1- مثل الدارة الكهربائي وأرسم البيان ($U_c = f(t)$)

2- عيّن بيانيا قيمة ثابت الزمن (τ) لثنائي القطب (RC) واستنتج قيمة السعة (C) للمكثفة.

3- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن (τ) في الحالتين؟

أ- من أجل مكثفة سعتها (C') حيث ($C' > C$) و ($R = 120\Omega$)

ب- من أجل مكثفة سعتها (C'') حيث ($C'' < C$) و ($R = 120\Omega$)

- أرسم كيفيا في نفس المعلم المنحنيين 1 و 2 المعبرين عن ($U_c(t)$) في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين.

4- أ- بيّن أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن ($q(t)$) تعطى بالعلاقة $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعلاقة $q(t) = Ae^{\alpha t} + m$ حيث (A) و (m) و (α) ثوابت يطلب تعيينها

5- المكثفة مشحونة نضع البادلة الآن في الوضع 2 في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة.

أ- أحسب في اللحظة ($t = 0$) الطاقة الكهربائية (E_c) المخزنة في المكثفة.

ب- ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة ($E_c = \frac{E_0}{2}$)

بلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي

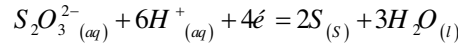
BAC 2021

حل البكالوريا الأسبوعي رقم 02

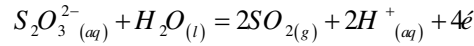
BAC 2021

حل التمرين رقم 01

1- أثبات أن التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة ارجاع واستنتج الثنائيات (ox / red) الداخلة في التفاعل.



أولا إيجاد المعادلات النصفية

- بما أنه حصل تبادل الكتروني فالتفاعل أكسدة - ارجاع والثنائيتان هما $(S_2O_3^{2-} / S)$, $(SO_2 / S_2O_3^{2-})$

2- أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

$$n(S_2O_3^{2-}) = C_1 V_1 = 0,04 \cdot 0,5 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n(H^+) = C_2 V_2 = 0,015 \cdot 0,5 = 0,0075 \text{ mol}$$

3- هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري؟ استنتج التقدم الأعظمي (x_m) والمتفاعل المحد

المعادلة	$S_2O_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) = S(s) + SO_2(g) + H_2O(l)$			
الحالة الابتدائية	0,02	0,05	0	0
الحالة الانتقالية	$0,02 - x$	$0,05 - 2x$	x	x
الحالة النهائية	$0,02 - x_m$	$0,05 - 2x_m$	x_m	x_m

$$\begin{cases} 0,02 - x_m = 0 \\ 0,05 - 2x_m = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_m = 0,020 \text{ mol} \\ x_m = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$

من خلال جدول التقدم نجد

بما أن $(S_2O_3^{2-})$ متفاعل محدد فان المزيج ليس ستوكيومتري والتقدم الأعظمي $x_m = 0,02 \text{ mol}$ 4- هل ينتهي التفاعل عند اللحظة $(t = 5 \text{ min})$ ؟ علل اجابتك.نحسب عدد مولات الكبريت الناتج $n_f(S)$ عند نهاية التفاعل $n_f(S) = x_m = 0,02 \text{ mol}$ من خلال البيان نلاحظ أن $n_f(S) = 20 \text{ mmol} = 0,02 \text{ mol}$ اذن التفاعل انتهى عند $(t = 5 \text{ min})$

5- سرعة التفاعل الحجمية وعبارتها

هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة $v_v = \frac{1}{V_s} \frac{dx}{dt}$ 6- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل: من القانون وجدول التقدم نجد $\begin{cases} v_v = \frac{1}{V_s} \frac{dx}{dt} \\ n(S) = x \end{cases} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_s} \frac{dn(S)}{dt}$ 7- حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $(t = 2 \text{ min})$

$$v_v = \frac{1}{V_s} \frac{dn(S)}{dt} \Rightarrow v_v(2 \text{ min}) = \frac{(2,8 - 1,4) \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{2} = 0,07 \text{ mol / l} \cdot \text{min}$$

8- استنتاج قيمة السرعة الحجمية للاختفاء شوارد (H^+) عند

نفس اللحظة السابقة

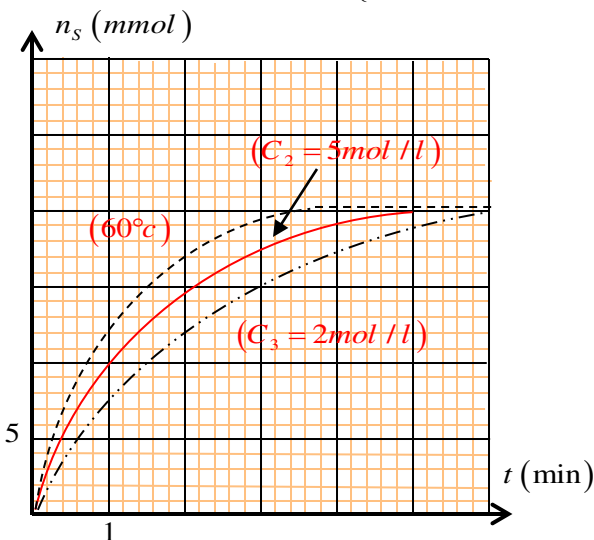
$$\begin{cases} v_v = -\frac{1}{V_s} \frac{dn(H^+)}{dt} \\ n(H^+) = 0,05 - 2x \end{cases} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_s} \frac{d(0,05 - 2x)}{dt} = \frac{2}{V_s} \frac{dx}{dt} = 2v_v$$

$$v_v(2 \text{ min}) = 2 \cdot 0,07 = 0,14 \text{ mol / l} \cdot \text{min}$$

-9

أ- رسم في نفس البيان السابق كيفيا تطور مادة الكبريت المترسبة في كل حالة.

ب- العامل الحركي الذي تبرزه كل تجربة. العوامل الحركية المدروسة هي درجة الحرارة والتراكيز الابتدائية



حل التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1- أعط تركيب نواة الكربون ($^{14}_6C$) تتكون نواة اليود من 6 بروتونات و 8 نيوترونات. حيث $A = Z + N$

2- / تحديد النواة (A_ZY)

$$^{14}_7N + {}^1_0n \rightarrow {}^A_ZY + {}^1_1H$$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد

$$\begin{cases} 14+1=A+1 \\ 7+0=Z+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=14 \\ Z=6 \end{cases} \Rightarrow {}^{14}_6C + {}^1_1H$$

النواة هي ($^{14}_6C$)

ب/ معادلة التفكك وأذكر اسم العنصر الناتج.

$$^{14}_6C \rightarrow {}^A_ZY + {}^0_{-1}e$$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد

$$\begin{cases} 14=A'+0 \\ 6=Z'-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A'=14 \\ Z'=7 \end{cases} \Rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}e$$

العنصر الناتج هو ($^{14}_7N$)

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

/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t), N_0, \lambda$

(λ) يمثل ثابت التفكك للنشاط الإشعاعي وهو احتمال تفكك نواة في الثانية

(N_0) عدد الأنوية الابتدائية (غير المتفككة) أي عند اللحظة (t)

($N(t)$) عدد الأنوية المتبقية (غير المتفككة) عند اللحظة (t)

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

من قانون التناقص الإشعاعي ($N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$) ولدينا عند ($t = t_{1/2}$) نجد $N(t) = \frac{N_0}{2}$

اذن $N(t_{1/2}) = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$ تصبح $\ln 2 = -\lambda t_{1/2}$ بالتبسيط نجد $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ج/ وحدة (λ) بالتحليل البعدي. من خلال القانون $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نجد $[\lambda] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$ أي أن وحدة (λ) هي مقلوب الزمن

د/ حساب القيمة العددية للمقدار (λ) من القانون $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نجد $\lambda = \frac{0,69}{5570} = 1,238.10^{-4} \text{ ans}^{-1}$

4- عبارة $A(t)$ بدلالة (A_0) و (λ) و (t) لدينا $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ $\frac{dN(t)}{dt} = -\frac{dN_0 e^{-\lambda t}}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$

حساب عمر قطعة الخشب القديم $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{A(t)}{A_0}$

بالتعويض العددي نجد $t = -\frac{1}{1,238.10^{-4}} \cdot \ln \frac{11,3}{13,6} = 1496,5 \text{ ans}$

سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها $2000 - 1496,5 = 503,5$ أي عام 503

الجزء الثاني:

1-أ- نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول؟ جسيمات (α)

ب- ايجاد كل من A و Z

$$^A_ZRa \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^4_2He$$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد

$$\begin{cases} A = 222 + 4 \\ Z = 86 + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 226 \\ Z = 88 \end{cases} \Rightarrow {}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^4_2He$$

2-أ- حساب النقص الكتلي (Δm) لنواة ($^{226}_{88}Ra$)

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - m({}^{226}_{86}Rn) = 88.1,007 + 138.1,0087 - 225,977 = 1,83u$$

ب-الصيغة الشهيرة لأينشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة $E = mc^2$

3-أ-تعريف طاقة الربط (E_l) للنواة هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة ذرة لأجل تفكيكها الى مكوناتها المعزولة والساكنة أو هي طاقة تماسك النواة.

ب-حساب النقص الكتلي (Δm) لنواة الرادون (^{222}Rn) $E_l = \Delta m \cdot 931,5 \Rightarrow \Delta m = \frac{E_l}{931,5} = \frac{1,6 \cdot 10^{-13}}{931,5} = \frac{1710}{931,5} = 1,83u$

ج-طاقة الربط لكل نوية هي طاقة الربط تقسيم العدد الكتلي تعطي القانون $\left(E_{l/nuc} = \frac{E_l}{A} \right)$

استنتاج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون (^{222}Rn) $E_{l/nuc} = \frac{E_l}{A} = \frac{1710}{222} = 7,7 \text{ Mev} / nuc$

-3

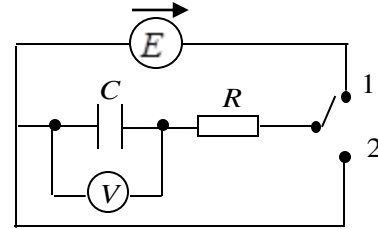
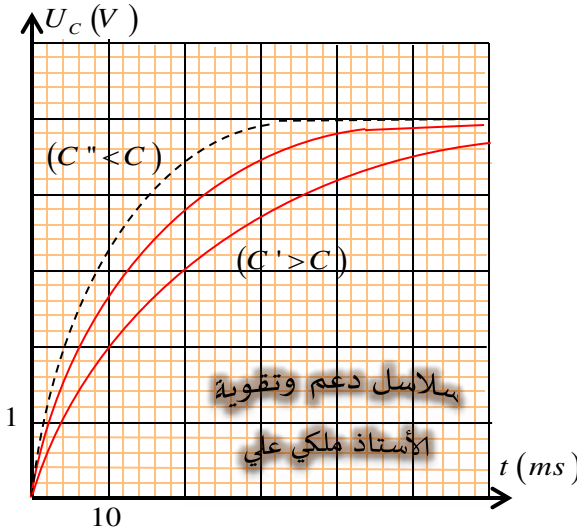
أ-تعريف تفاعل الانشطار هو تفاعل انقسام للأنوية الثقيلة معطية أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة ونيوترونات.

ب-حساب الطاقة المحررة

$E_{lib} = \Delta m \cdot 931,5 = |m_f - m_i| \cdot 931,5 = 0,1924 \cdot 931,5 = 179,28 \text{ Mev} = 2,87 \cdot 10^{-11} \text{ J}$

التمرين رقم 03

1-تمثيل الدارة الكهربائية ورسم البيان $U_C = f(t)$



2-تعيين بيانيا قيمة ثابت الزمن (τ) من البيان وباستغلال المماس عند ($t = 0$) نجد ($\tau = 14 \text{ ms}$)

استنتاج قيمة السعة (C) للمكثف من القانون ($\tau = RC$) نجد $C = \frac{\tau}{R} = \frac{14 \cdot 10^{-3}}{120} = 1,16 \cdot 10^{-4} \text{ F}$

3-كيف تتغير قيمة ثابت الزمن (τ) في الحالتين؟

أ-من أجل مكثف سعتها ($C' > C$) تزداد قيمة ثابت الزمن ($\tau' > \tau$)

ب-من أجل مكثف سعتها ($C' < C$) تنقص قيمة ثابت الزمن ($\tau' < \tau$)

رسم كيفيا في نفس المعلم المنحنيين 1 و 2 المعبرين عن $U_C(t)$ في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين أنظر البيان السابق

4-أ-المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعلاقة $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC} q(t) = \frac{E}{R}$

بتطبيق قانون جمع التوترات $U_C(t) + U_R(t) = E$

$\frac{q(t)}{C} + Ri(t) = E$

$\frac{q(t)}{C} + R \cdot \frac{dq(t)}{dt} = E$

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC} q(t) = \frac{E}{R}$$

ب- تعيين الثوابت (A) و (m) و (α)

$$\frac{d(Ae^{\alpha t} + m)}{dt} + \frac{1}{RC}(Ae^{\alpha t} + m) = \frac{E}{R}$$

$$Ae^{\alpha t} \left(\alpha + \frac{1}{RC} \right) + \frac{1}{RC} m = \frac{E}{R}$$

$$\alpha A e^{\alpha t} + \frac{1}{RC} A e^{\alpha t} + \frac{1}{RC} m = \frac{E}{R}$$

إيجاد الثابت (A)

$$q(0) = Ae^0 + m = A + m = 0 \Rightarrow A = -m = -q_0$$

5- المكثفة مشحونة نضع البادئة الآن في الوضع 2 في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة.

أ- حساب في اللحظة $(t=0)$ الطاقة الكهربائية (E_c) المخزنة في المكثفة

$$E_c = \frac{1}{2} C [U_c(t)]^2 = \frac{1}{2} C E^2 = 0,5 \cdot 1,16 \cdot 10^{-4} \cdot 5^2 = 0,00145 \text{ J}$$

ب- الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E_c = \frac{E_{c0}}{2}$

$$\frac{E_0}{2} = \frac{1}{2} C \left[E e^{-\frac{t}{\tau}} \right]^2$$

$$\frac{E_{c0}}{2} = E_{c0} e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} \Rightarrow -\ln 2 = -\frac{2t_{1/2}}{\tau} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\tau \ln 2}{2}$$

بلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي

BAC 2021

البكالوريا الأسبوعي رقم 03

BAC 2021

التمرين رقم 01

1- نمذج في اللحظة ($t = 0$) حجما $V_1 = 100 \text{ ml}$ من محلول مائي لبيروكسيد كبريتات البوتاسيوم ($2K^+ + S_2O_8^{2-}$) تركيزه المولي

$C_1 = 4.10^{-2} \text{ mol / l}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ ml}$ من محلول ليود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_2 = 4.10^{-1} \text{ mol / l}$

إذا علمت أن الثنائيتين (ox / red) الداخلتين في التحوّل الكيميائي الحاصل هما: (I_2 / I^-), ($S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$)

أ- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة - إرجاع النمذج للتحوّل الكيميائي الحاصل.

ب- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث واستنتج المتفاعل المحد

2- توجد عدة تقنيات لمراقبة تطور تشكّل ثنائي اليود (I_2) بدلالة الزمن. استخدمت

واحدة منها في تقدير كمية ثنائي اليود ورسم البيان ($I_2 = f(t)$) كما في الشكل المقابل

أ- كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية؟

ب- أحسب قيمة السرعة الحجمية لتشكّل ثنائي اليود في اللحظة $t = t_{1/2}$

3- إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان السابق، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي

اليود المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل

منها $V_0 = 10 \text{ ml}$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة نضيف إلى كل عينة ماء وقطع من

الجليد ثم تعار بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي

$C' = 1.10^{-2} \text{ mol / l}$ معادلة التفاعل النمذج للتحوّل الحادث هي: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$

أ- أذكر الخواص الأساسية لهذا التحوّل (ثيوكبريتات مع ثنائي اليود) ولماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة؟

ب- أوجد عبارة $[I_2]$ في المزيج التفاعلي بدلالة كل من V, V_E, C حيث V_E حجم ثيوكبريتات اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ E

ج- أحسب الحجم المضاف V_E في اللحظة ($t = 1, 2 \text{ min}$)

4- نعيد إجراء التفاعل في نفس الشروط السابقة لكن برفع درجة الحرارة التي تلعب كعامل مهم من العوامل الحركية

-فسر مجهرياً تطور السرعة في هاته الحالة وأرسم البيان الجديد بشكل تقريبي.

التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1- تتحوّل نواة البولونيوم المشع ($^{210}_{84}Po$) إلى نواة الرصاص ($^{206}_{82}Pb$)

أ- أكتب معادلة التفاعل النووي وحدد طبيعة الجسيم الصادر

ب- أحسب ب (ev) الطاقة المحررة من هذا التفكك

2- تحوي عينة من البولونيوم عند اللحظة ($t = 0$) على كتلة $m_0 = 10 \text{ g}$ وعند اللحظة

(t) تتفكك كتلة ($m_d(t)$) وتبقى منها كتلة ($m(t)$)

أ- أكتب عبارة ($m_d(t)$) بدلالة t, λ, m_0

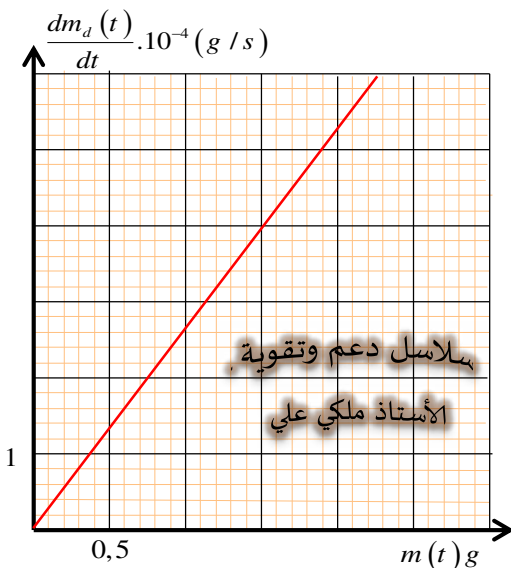
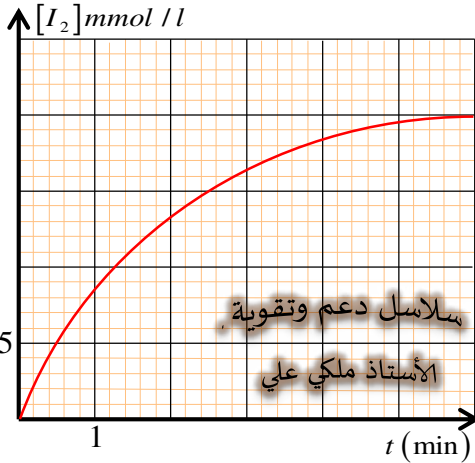
ب- أكتب علاقة نظرية بين $\frac{dm_d(t)}{dt}$ و $m(t)$ و λ

3- يمثل البيان المرفق منحنى الدالة $\frac{dm_d(t)}{dt} = f(m)$ اعتماداً على البيان أوجد:

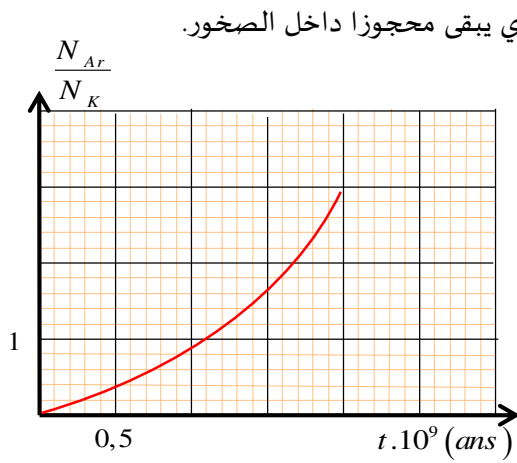
أ- قيمة ثابت التفكك (λ).

ب- عرف زمن نصف ($t_{1/2}$) العمر وأحسب قيمته.

تعطى: $m(^{210}_{84}Po) = 210,0482u, m(^{206}_{82}Pb) = 206,0385u, m(^4_2He) = 4,002u$



الجزء الثاني:



1-البوتاسيوم ($^{40}_{19}K$) الموجود في الصخور يتفكك الى غاز الأرغون ($^{40}_{18}Ar$) المستقر والذي يبقى محجوزا داخل الصخور.

- أكتب معادلة التفكك محددا نوع الاشعاع الحادث.

2-يمثل البيان المقابل تغيرات $\frac{N_{Ar}}{N_K} = f(t)$ حيث N_{Ar} عدد أنوية الأرغون المتبقية

و N_K عدد أنوية البوتاسيوم.

أ-عبر عن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ بدلالة كل من ثابت التفكك λ والزمن t .

ب-عرف زمن نصف العمر وبالاعتماد على البيان استنتج قيمته.

3-عند تحليل عينة من صخرة كانت النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$.

- أوجد عمر الصخرة بطريقتين.

الجزء الثالث:

1-ينشط اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بعد قذفه بنيوترون حسب المعادلة التالية: $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow ^{131}_{53}X + ^{99}_{39}Y + x {}^1_0n$

حدد كل من Z, a ثم تعرف على العنصر X من بين العناصر التالية ($^{51}_{51}Sb, ^{52}_{52}Te, ^{53}_{53}I, ^{54}_{54}Xe, ^{49}_{49}In$)

2-أحسب الطاقة المحررة عن انشطار ($100mg$) من اليورانيوم.

3-ليكن التفاعل المنمذج بالمعادلة التالية $^2_1H + ^3_1H \rightarrow ^4_2He + ^1_0n$ الطاقة المحررة لكل نكليون من هذا التفاعل النووي هي

$3,53Mev / nuc$

أ-حدد نوع هذا التفاعل النووي. عرفه؟

ب-بالرغم من صعوبة تحقيق هذا التفاعل عمليا إلا أنه يفضل عن التفاعل السابق المدروس.

- أين تكمن هذه الصعوبة؟

- لماذا يفضل هذا التفاعل عن التفاعل السابق؟ برر

يعطى: $1Mev = 1,6 \cdot 10^{-13} J, 1u = 931,5Mev / C^2, m(^{99}Y) = 98,9032u, m(^{235}U) = 234,9935u, m(^1_0n) = 1,0087u$

$m(^{131}X) = 130,877u, N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

التمرين رقم 03

دائرة كهربائية تحتوي على العناصر التالية: مولد مثالي للتوتر المستمر، قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة سعتها C . ناقل أومي

مقاومتهما $R = 1k\Omega$ وقاطعة K . في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة.

1-أرسم مخطط الدارة الكهربائية وبين عليها جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات.

2-بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية

لتطور توتر الناقل الأومي $U_R(t)$ بمرور الزمن بالشكل: $\frac{dU_R}{dt} + aU_R = 0$

ماذا يمثل الثابت a ما هو مدلوله لفيزيائي ووحدته.

3-إذا علمت أن حل المعادلة هو: $U_R(t) = Ae^{-Bt}$. أوجد كل من الثوابت B, A

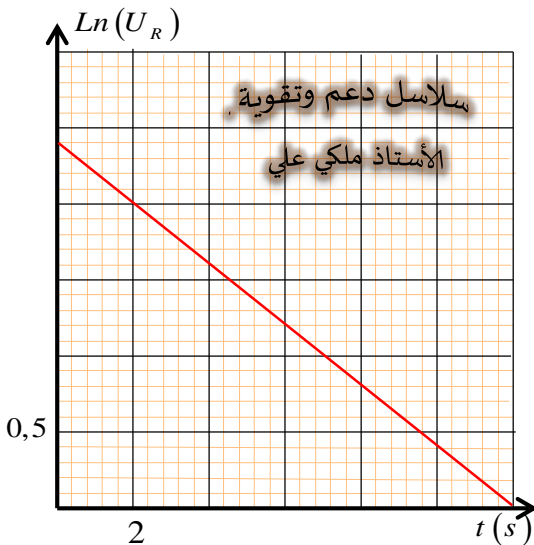
4-الشكل المقابل يمثل تغيرات المقدار $\ln(U_R)$ بدلالة الزمن t . بالاعتماد على البيان

أوجد كل من:

- ثابت الزمن τ للدارة.

- سعة المكثفة C .

- القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

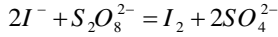
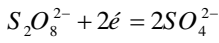
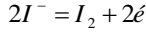


BAC 2021

حل البكالوريا الأسبوعي رقم 03

BAC 2021

حل التمرين رقم 01



1-أ-المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع الممنهج للتحويل الكيميائي الحاصل

ب-جدول تقدم التفاعل الحادث واستنتاج المتفاعل المحد.

معادلة التفاعل	$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$			
الحالة الابتدائية	0,04mol	0,004mol	0	0
الحالة الانتقالية	$0,04 - 2x$	$0,004 - x$	x	$2x$
الحالة النهائية	$0,04 - 2x_m$	$0,004 - x_m$	x_m	$2x_m$

2-حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

$$n(S_2O_8^{2-}) = C_1 \cdot V_1 = 0,04 \cdot 0,1 = 0,004mol$$

$$n(I^-) = C_2 \cdot V_2 = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04mol$$

من خلال جدول التقدم نجد

اذن $x_m = 0,004mol$ متفاعل محد والتقدم الأعظميأ-كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية؟ من البيان زمن نصف التفاعل يقدر $t_{1/2} = 1,2min$ ب-حساب قيمة السرعة الحجمية لتشكيل ثنائي اليود في اللحظة $t = t_{1/2}$

$$\begin{cases} v_v = \frac{1}{V_T} \frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_T} \frac{d[I_2] \cdot V_T}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt} \\ n(I_2) = [I_2] \cdot V_T \end{cases}$$

$$v_v(t_{1/2}) = \frac{(10-4) \cdot 10^{-2}}{1,2} = 0,05mol / l.min$$

من القانون وجدول التقدم نجد

3-أ-الخواص الأساسية لهذا التحويل تفاعل المعايرة تفاعل تام وسريع.

لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة؟ لتوقيف التفاعل أي إيقاف إنتاج (I_2) أثناء عملية المعايرةب-إيجاد عبارة $[I_2]$ في الميخ بدلالة كل من C', V_E, V_0

جدول تقدم تفاعل المعايرة

معادلة التفاعل	$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$			
الحالة الابتدائية	$n_0(I_2)$	$n_0(S_2O_3^{2-})$		
الحالة النهائية	$n_0(I_2) - x_E$	$n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x_E$	x_m	$2x_m$

من جدول التقدم وعند التكافؤ: $[I_2] = \frac{C' \cdot V_E}{2 \cdot V_0} \rightarrow [I_2] V_0 = \frac{C' \cdot V_E}{2} \rightarrow x_E = n_0(I_2) = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2}$ لإيجاد $[I_2]$ في الوسط التفاعلي نضرب في عدد العينات $[I_2] = 20 \cdot \frac{C' \cdot V_E}{2 \cdot V_0} = \frac{10C' \cdot V_E}{V_0}$ ج-حساب الحجم المضاف V_E في اللحظة $(t = 1,2min)$ من البيان وعند نجد تركيز ثنائي اليود $[I_2]$ فنجد $[I_2] = 10mmol / l$

$$[I_2] = \frac{10C' \cdot V_E}{V_0} \rightarrow V_E = \frac{[I_2] \cdot V_0}{10C'} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 1 \cdot 10^{-2}} = 10^{-3}l$$

4-تفسير مجرياً تطور السرعة في هاته الحالة ورسم البيان الجديد بشكل تقريبي.

التفسير المجري: زيادة درجة الحرارة يزيد من حركة الأفراد الكيميائية وبالتالي ازداد حدة التصادمات الفعالة بينها اذن تزداد السرعة.

المنحنى يكون أعلى من المنحنى الأول لكن ينتهي عند نفس النقطة

حل التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1- تتحول نواة البولونيوم المشع ($^{210}_{84}Po$) الى نواة الرصاص ($^{206}_{82}Pb$)

أ- كتابة معادلة التفاعل النووي وحدد طبيعة الجسيم الصادر

بتطبيق قانوننا الانحفاظ نجد

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^A_ZX$$

العنصر الناتج هو (4_2He)

$$\begin{cases} 210 = 206 + A \\ 84 = 82 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \Rightarrow ^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^4_2He$$

ب- حساب (ev) الطاقة المحررة من هذا التفكك

$$E_{lib} = \Delta m \cdot 931,5 = |m_f - m_i| \cdot 931,5 = [(206,0385 + 4,002) - 210,0482] \cdot 931,5 = 7,17 Mev = 7,17 \cdot 10^6 ev$$

2- كتابة عبارة $m_d(t)$ بدلالة m_0, λ, t لدينا من القانون

$$m_d(t) = m_0 - m(t) = m_0 - m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = m_0 (1 - e^{-\lambda \cdot t})$$

ب- كتابة علاقة نظرية بين $\frac{dm_d(t)}{dt}$ و $m(t)$ و λ

$$\frac{dm_d(t)}{dt} = \frac{dm_0(1 - e^{-\lambda \cdot t})}{dt} = \lambda \cdot m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = \lambda \cdot m(t)$$

3- يمثل البيان المرفق منحنى الدالة $\frac{dm_d(t)}{dt} = f(m(t))$ اعتمادا على البيان أوجد:

أ- قيمة ثابت التفكك (λ)

أولا العبارة البيانية: البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $\frac{dm_d(t)}{dt} = a \cdot m(t)$ حيث a يمثل ميل المنحنى

حساب الميل: $\left(a = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{1,5} = 2,6 \cdot 10^{-4} SI \right)$ اذن $\frac{dm_d(t)}{dt} = 2,6 \cdot 10^{-4} \cdot m(t)$

بالمطابقة مع العبارة $\frac{dm_d(t)}{dt} = \lambda \cdot m(t)$ نجد أن $\lambda = 2,6 \cdot 10^{-4} s^{-1}$

ب- تعريف زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية

حساب قيمته: من القانون $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,69}{2,6 \cdot 10^{-4}} = 2653,84 s$

الجزء الثاني:

1- البوتاسيوم ($^{40}_{19}K$) الموجود في الصخور يتفكك الى غاز الأرغون ($^{40}_{18}Ar$) المستقر والذي يبقى محجوزا داخل الصخور.

1- معادلة التفكك محدد نوع الاشعاع الحادث

بتطبيق قانوننا الانحفاظ نجد

$$^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{18}Ar + ^A_ZX$$

نوع الاشعاع هو ($\beta +$)

$$\begin{cases} 40 = 40 + A \\ 19 = 18 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = 1 \end{cases} \Rightarrow ^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{18}Ar + ^0_1e$$

2- يمثل البيان المقابل تغيرات $\frac{N_{Ar}}{N_K} = f(t)$ حيث N_{Ar} عدد أنوية الأرغون المتبقية و N_K عدد أنوية البوتاسيوم.

أ- التعبير عن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ بدلالة كل من ثابت التفكك λ والزمن t .

$$\frac{N_{Ar}}{N_K} = \frac{N_d(t)}{N(t)} = \frac{N_0(1 - e^{-\lambda \cdot t})}{N_0 e^{-\lambda \cdot t}} = \frac{1 - e^{-\lambda \cdot t}}{e^{-\lambda \cdot t}} = e^{\lambda \cdot t} - 1$$

ب- تعريف زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية

بلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي

استنتاج قيمته

$$t \rightarrow \frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)} = \frac{N_d(t)}{N(t)} = \frac{N_0 - N(t)}{N(t)}$$

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t_{1/2} \rightarrow \frac{N_0 - N(t_{1/2})}{N(t_{1/2})} = \frac{N_0 - \frac{N_0}{2}}{\frac{N_0}{2}} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow t_{1/2} = 1.10^9 \text{ ans}$$

3- عند تحليل عينة من صخرة كانت النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$.

- ايجاد عمر الصخرة بطريقتين.

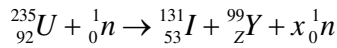
الطريقة الأولى من البيان مباشرة وبإسقاط $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$ القيمة نجد عمر الصخرة $t = 2.10^9 \text{ ans}$

الطريقة الثانية $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$ ولدينا $\frac{N_{Ar}}{N_K} = e^{\lambda t} - 1$ اذن نكتب

$$e^{\lambda t} - 1 = 3 \rightarrow e^{\lambda t} = 4 \rightarrow \lambda t = \ln 4 \rightarrow t = \frac{\ln 4}{\lambda} = \frac{\ln 4 \cdot t_{1/2}}{\ln 2} = \frac{1,38 \cdot 1.10^9}{0,69} = 2.10^9 \text{ ans}$$

الجزء الثالث:

تحديد كل من Z, a ثم تعرف على العنصر X



$$\begin{cases} 235 + 1 = 131 + 99 + x \\ 92 = 53 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ Z = 39 \end{cases} \Rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{53}^{131}\text{I} + {}_{39}^{99}\text{Y} + 6 {}_0^1\text{n}$$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد

2- حساب الطاقة المحررة عن انشطار (100mg) من اليورانيوم

$$|\Delta m| = |m_i - m_f| = (m({}_{92}^{235}\text{U}) + m({}_0^1\text{n})) - (m({}_{53}^{131}\text{I}) + m({}_{39}^{99}\text{Y}) + 6m({}_0^1\text{n}))$$

أولا نحسب النقص الكتلة $|\Delta m|$

$$|\Delta m| = (234,9935 + 1,0087) - (130,877 + 98,9032 + 6 \cdot 1,0087) = 0,1698 \text{ u}$$

ثانيا حساب الطاقة المحررة E_{lib} من هذا الانشطار: نطبق القانون $E_{lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 = 0,1698 \times 931,5 = 158,1687 \text{ MeV}$

ثالثا استنتاج الطاقة الكلية المتحررة من (100mg)

$$E_{lib}(100\text{mg}) = N \cdot E_{lib} = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot E_{lib} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{235} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 158,1687 = 4,05 \cdot 10^{22} \text{ MeV}$$

3-أ- نوع هذا التفاعل النووي اندماج نووي حراري.

تعريفه: هو تفاعل نووي مفتعل يحدث عند التحام نواتين خفيفتين أقل استقرارا ليعطي نواة أثقل وأكثر استقرارا وتحرير طاقة حرارية كبيرة

ب- صعوبة تحقيق التفاعل

يتطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الانوية.

تفضيل تفاعل الاندماج عن الانشطار

$$E_{lib/nuc} = \frac{158,1687}{236} = 0,67 \text{ MeV} / \text{nuc}$$

أولا نحسب الطاقة المحررة لكل نكليون في تفاعل الانشطار

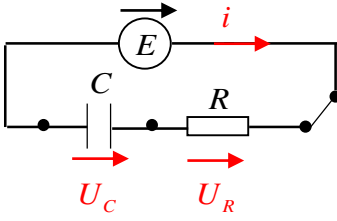
نلاحظ أنها أقل من الاندماج النووي $E_{lib/nuc} = 3,53 \text{ MeV} / \text{nuc}$ بالمقارنة نجد أقل بـ 5 مرات تقريبا

بلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي

حل التمرين رقم 03

- 1- رسم مخطط الدارة الكهربائية وعليه جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات
2- المعادلة التفاضلية لتطور توتر الناقل الأومي بتطبيق قانون جمع التوترات



$$U_C(t) + U_R(t) = E$$

$$\frac{q(t)}{C} + U_R(t) = E \Rightarrow \frac{1}{C} \frac{dq(t)}{dt} + \frac{dU_R(t)}{dt} = \frac{dE}{dt}$$

$$\frac{1}{C} \frac{dq(t)}{dt} + \frac{dU_R(t)}{dt} = \frac{dE}{dt} \Rightarrow \frac{1}{C} i(t) + \frac{dU_R(t)}{dt} = 0$$

$$\frac{1}{C} \cdot \frac{U_R(t)}{R} + \frac{dU_R(t)}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dU_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC} U_R(t) = 0$$

بالمطابقة مع $\frac{dU_R}{dt} + aU_R = 0$ نجد أن الثابت $a = \frac{1}{RC}$ وهو مقلوب ثابت الزمن ووحدته من مقلوب الزمن

3- إيجاد الثوابت: نعوض الحل في المعادلة التفاضلية

$$\frac{dAe^{-Bt}}{dt} + \frac{1}{RC} Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow -\beta Ae^{-Bt} + \frac{1}{RC} Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow Ae^{-Bt} \left(-B + \frac{1}{RC} \right) = 0 \Rightarrow -B + \frac{1}{RC} = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{RC}$$

حساب الثابت A من خلال الشروط الابتدائية نجد لما $U_R(0) = Ae^0 = A = E$

$$U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}} \text{ ومنه } \tau = RC$$

إيجاد ثابت الزمن (τ) للدارة.

العبارة البيانية: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $\ln(U_R) = at + b$ حيث (a) يمثل ميل البيان

$$\ln U_R(t) = -0,2t + 2,4 \text{ اذن نكتب } a = -\frac{2,4}{12} = -0,2 \text{ SI}$$

العبارة النظرية: من خلال العبارة $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ ندخل دالة الوغاريتم على الطرفين فنجد $\ln U_R(t) = \ln \left(Ee^{-\frac{t}{\tau}} \right) = \ln E - \frac{t}{\tau}$

$$\ln U_R(t) = -\frac{1}{\tau} t + \ln E \text{ تصبح}$$

$$\begin{cases} \ln U_R(t) = -0,2t + 2,4 \\ \ln U_R(t) = -\frac{1}{\tau} t + \ln E \end{cases} \text{ بالمطابقة بين العبارتين النظرية والبيانية نجد}$$

$$\frac{1}{\tau} = 0,2 \Rightarrow \tau = 5s \text{ ثابت الزمن}$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{5}{1000} = 5 \cdot 10^{-3} F = 5mF \text{ سعة المكثفة } C \text{ من خلال عبارة ثابت الزمن}$$

القوة المحركة الكهربائية للمولد E . بالمطابقة أيضا بين العلاقة البيانية والنظرية نجد $\ln(E) = 2,4 \Rightarrow E = 11V$

سلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي