الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية الجزائر – شرق — ثانوية شبشب الجديدة الرغاية

امتحان الفصل الأول

الشعبة: 3 علوم تجريبية — السنة الدراسية 2019- 2020

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — 2ساعات

الجزءالأول (13 نقطة)

التمرين الأول (7 نقاط):

I. أكمل الجدول الآتي الممثل لبعض التحولات النووية الطبيعية:

نوع النشاط	الجسيمة الناتجة	النواة الابن	النواة الأب
		$^{213}_{86}Rn$	$^{217}_{88}Ra$
	بوزيتون	$^{107}_{46}Pd$	
	الكترون		$^{103}_{42}Mo$
β^-			$^{209}_{82}Pb$

- عرف ظاهرة النشاط الاشعاعي مبينا نوعه بالنسبة للتحولات السابقة.

II. لدينا عينة من $^{131}_{53}I$ كتلتها m_0=10mg ، تتفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ وفق النمط β^- حيث دو ره الاشعاعي هو T=8jours

1-عرف الدور الاشعاعي T

2- عبر عن m(t) كتلة العينة عند أي لحظة زمنية t بدلالة m_0 وλ ثابت النشاط الاشعاعي.

3- أحسب قيمة λ ثابت النشاط الاشعاعي.

4- أحسب كتلة اليود $^{131}_{53}I$ المتبقية بعد مدة زمنية قدرها t=24j

5- اكتب معادلة التحول النووي الموافق و استنتج النواة المتشكلة $^{A}_{Z}X$ من بين الأنوية التالية: $^{131}_{54}Xe$; $^{130}_{52}Te$ مبينا القوانين المستعملة

- مثل الحصيلة الطاقوية للتفاعل الحادث ثم استنتج E_{lib} الطاقة المتحررة عن تفكك نواة واحدة من اليود $^{131}_{53}I$ مقدرة ب : joul و Mev

- اذا علمت أن هذا التحول يصدر أشعة γ ماهي طبيعة هذه الأشعة و فسر سبب اصدارها

يعطى:

$_{47}Ag$; $_{73}Ta$; $_{43}Tc$; $_{83}Bi$; $_{84}Po$;

M_{Te} = 129,8782 u ; M_{I} = 130,8770 u; M_{Xe} = 130,8754 u, $M_{é}$ = 0,00055 u ;
m(p)= 1.00728 u ; m(n)=1.00866i ; 1u = 1.66 10^{-27} Kg = 931.5 MeV. c^{-2}.
1 Mev = 1.6 10^{-13} J. h = 6.63 10^{-34} J.s

التمرين الثاني (6نقاط):

خلال تفاعل الزنك "Zn" مع محلول حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+_{(aq)}$,$Cl^-_{(aq)}$) ينطلق غاز الهيدروجين H_2 و تنتج شوارد الزنك Zn^{2+}.

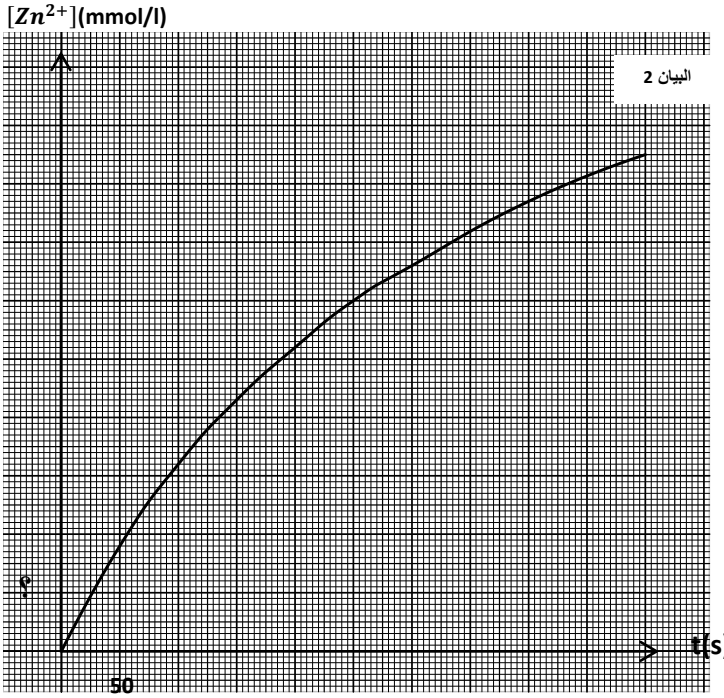
1- إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما (H_3O^+/H_2) (Zn^{2+}/Zn)
-اكتب معادلة التفاعل الحادث

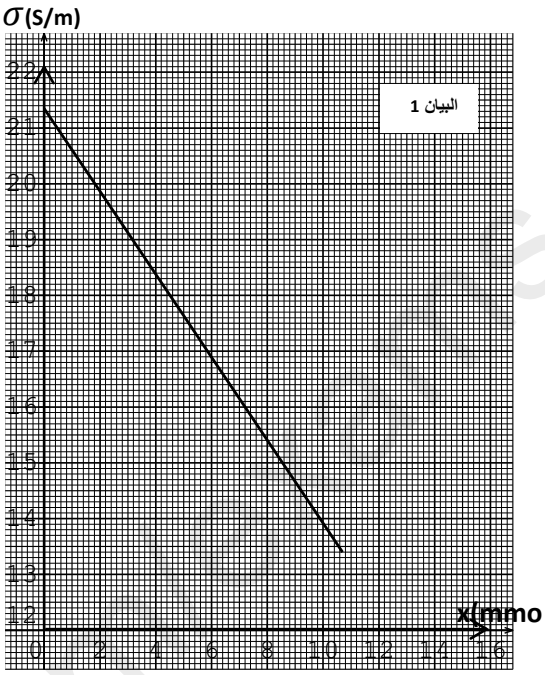
2- لدينا تمثال مصنوع من النحاس الأصفر (خليط من الزنكZn و النحاس Cu).
بهدف تعيين النسبة المئوية الكتلية لكل من المعدنين نأخذ قطعة من التمثال كتلتها m=14 g و نغمرها فيV_a=80mL من محلول حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+_{(aq)}$,$Cl^-_{(aq)}$) تركيزه C_a

2-1-أنشئ جدول تقدم التفاعل مع العلم أن معدن النحاس لا يتأثر بحمض كلور الهيدروجين و أن التفاعل تام و بطيء.

2-2-الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنيات $\sigma = f(t)$ و $[Zn^{2+}] = g(t)$ المبينين على الشكل (1) و (2) على الترتيب.

3as.ency-education.com





أ-أكتب عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي بدلالة : $x, V_a, C_a, \lambda_{Zn^{2+}}; \lambda_{H_3O^+}; \lambda_{Cl^-}$

ب- من البيان 1 :

- حدد التقدم الأعظمي.
- C_a تركيز حمض كلور الهيدروجين .

ج- أثبت أن Zn هو المتفاعل المحد ثم استنتج كمية مادة الزنك المتواجدة في التمثال و كذلك كتلتها.

د-أحسب النسبة المئوية الكتلية لكل من الزنك و النحاس في التمثال.

3- أحسب تركيز شوارد Zn^{2+} المتشكلة عند اللحظة $t=t_{1/2}$ ثم استنتج سلم الرسم على محور التراتيب في البيان 2

$t_{1/2}$=305S

4- أثبت ان سرعة التفاعل تعطى بالعبارة $v = \alpha \frac{d[Zn^{2+}]}{dt}$ حيث α ثابت يطلب تعيينه

ثم احسب قيمتها عند اللحظة t=100S

يعطى: M_{Zn}=65.4 g/mol ; M_{Cu}= 63.5g/mol ,

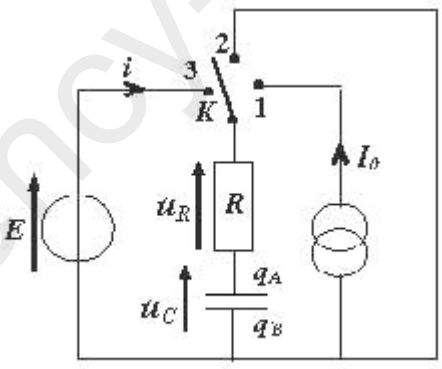
$\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2mol^{-1}$; $\lambda_{Zn^{2+}} = 10.56mS.m^2mol^{-1}$ $\lambda_{Cl^-} = 7.63mS.m^2mol^{-1}$,

الجزء الثاني (7نقاط):

التمرين التجريبي(7نقاط):

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل (1) و المكون من :

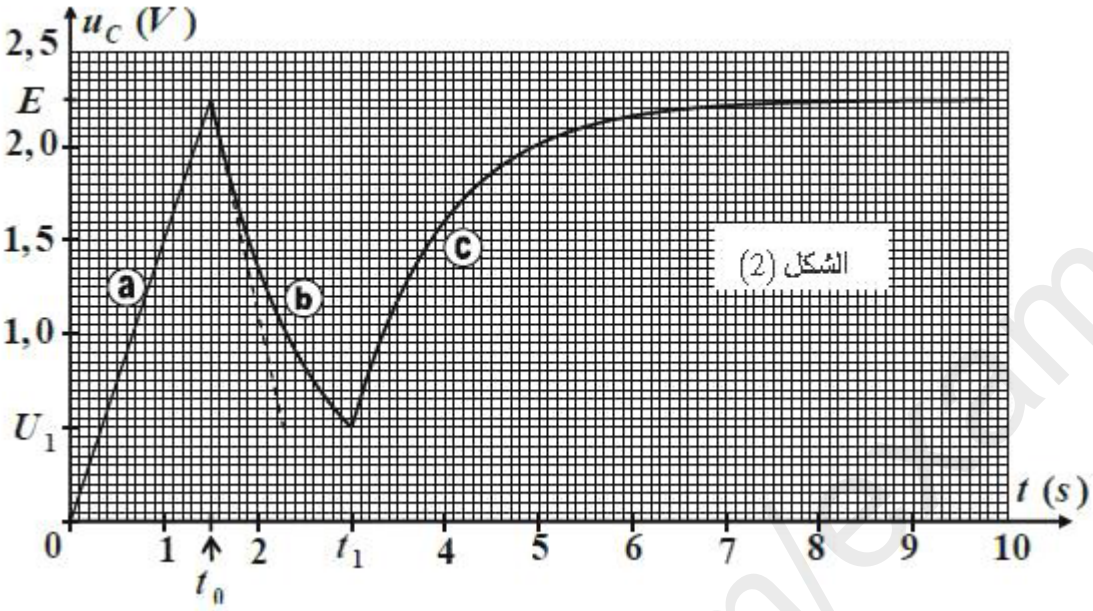
- مولد نيار كهربائي شدته ثابتة I_0=0.15A.
- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.
- مكثفة سعتها غير مشحونةCمقاومة R و بادلةK.



نزيح البادلة K ثلاث مرات متتالية بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نتابع تطور التوتر $U_c(t)$ بين طرفي المكثفة، فنحصل على المنحنى المبين في الشكل (2).

1- انسب كل جزء من البيان المحصل عليه بوضع البادلة K الموافق له في الشكل (1) مع التعليل

3as.ency-education.com



2- البادلة K في الوضع (1) :

أ- اعتمادا على البيان (a) بين أن قيمة سعة المكثفة هي C=0.1F

ب- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن.

3- البادلة K في الوضع (2) :

أ- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي$U_c(t)$ بين طرفي المكثفة.

ب- أثبت أن : $U_c(t) = A.e^{\frac{-t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية حيث A وτ ثوابت يطلب ايجاد عبارة وقيمة كل منهما.

ج- استنتج أن مقاومة الناقل الأومي $R = 10\Omega$

د- أوجد قيمة الطاقة الضائعة بفعل جول في الدارة بين اللحظتين t_0 و t_1.

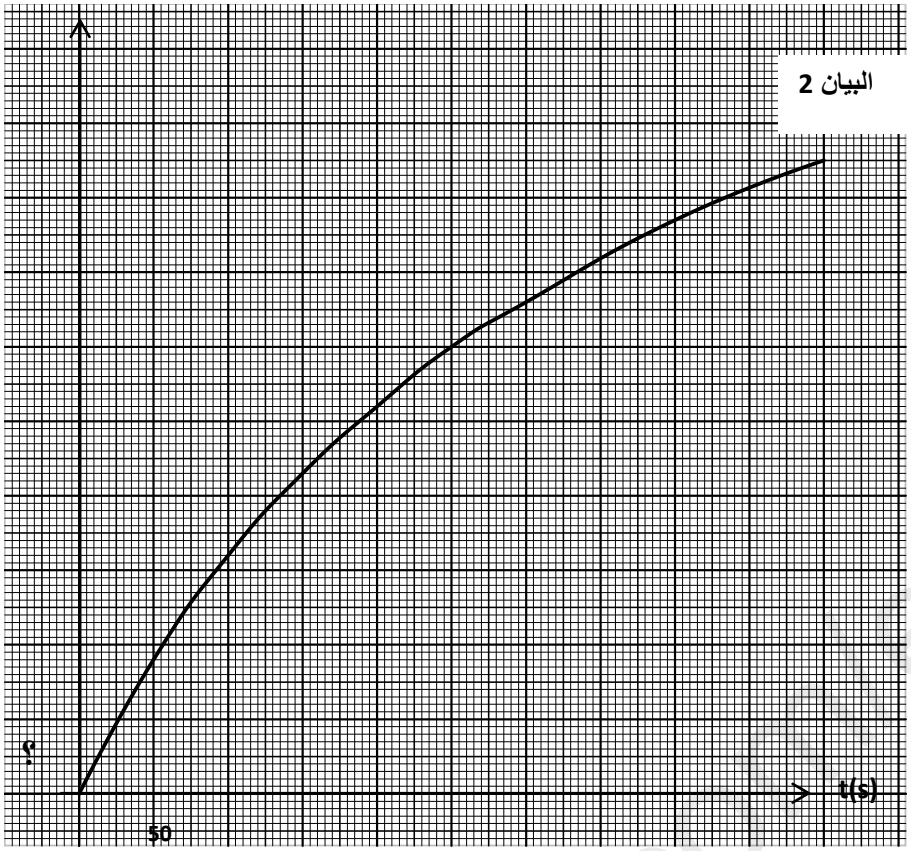
4- البادلة K في الوضع (3) :

-أوجد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة$q(t)$.

الاسم واللقب: .....

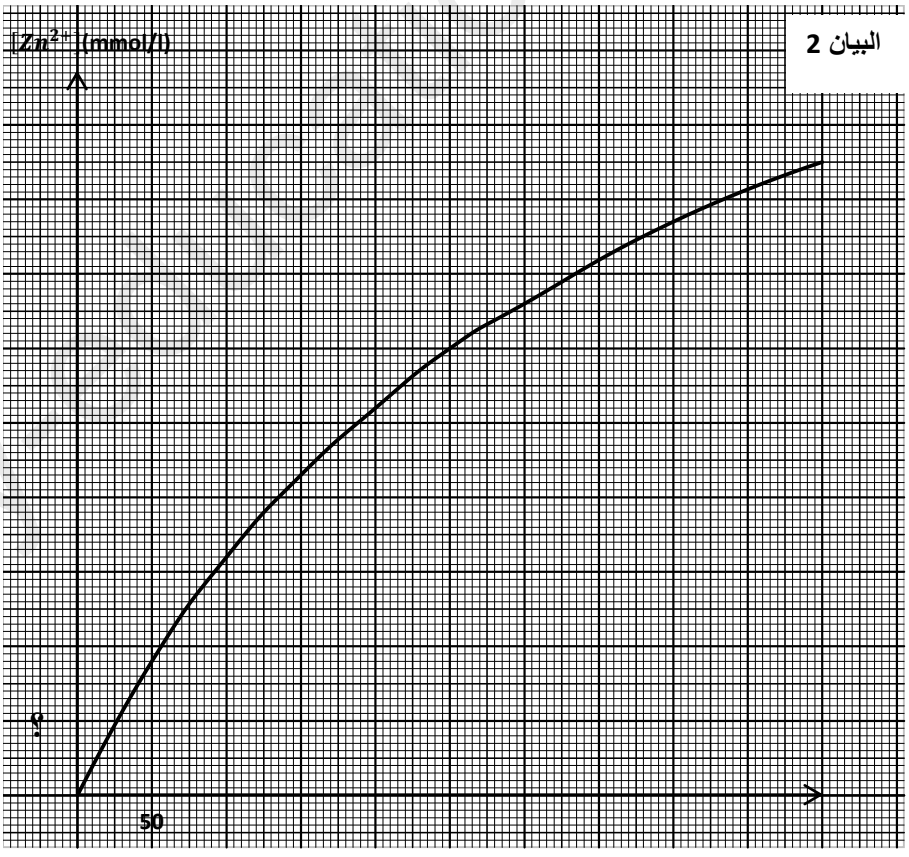
$[Zn^{2+}]$(mmol/l)

3as.ency-education.com



.....

الاسم واللقب: .....



t(s)

3as.ency-education.com

ثانوية : بوعلقة عبد القادر –تسابيت
المستوى : نهائي علوم تجريبية

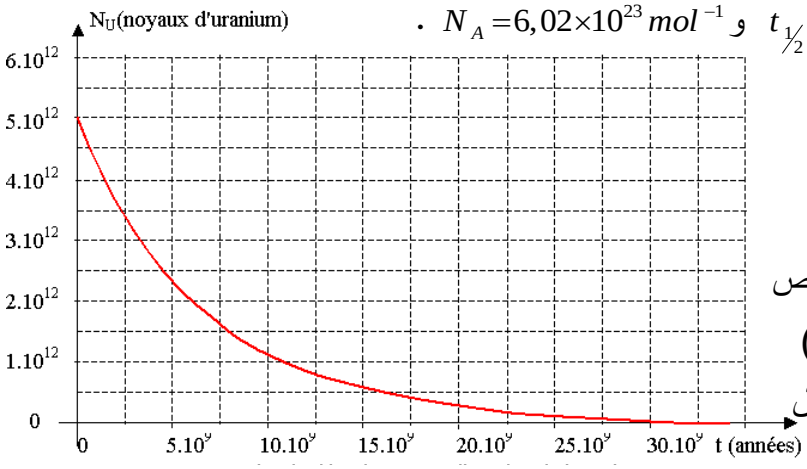
الموسم الدراسي :2020/2019
المدة : ساعتان و نصف

امتحان تجريبي للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (المدة : 45 د، 07 نقاط)

I. نقرأ في موسوعة علمية " الكيري Le **curie (Ci)** هي الوحدة القديمة للنشاط الإشعاعي تمثل النشاط الإشعاعي لـ $1g$ من النظير $^{226}_{88}Ra$ لعنصر الراديوم أو لـ $15g$ من البلتونيوم $^{239}_{94}Pu$ إعتبرت هذه الوحدة سنة 1910 عرفانا لمجهودات الفيزيائي الفرنسي بيار كيري (Pierre Curie) في مجال البحث العلمي في النشاط الإشعاعي "

إنّ نصف عمر الراديوم 226 هو : $t_{1/2}=1,6\times10^{3}\,ans$ و $N_A=6,02\times10^{23}\,mol^{-1}$.



الشكل 1 –

1 – بالاعتماد على النص و المعطيات جد :

أ / وحدة الكيري بوحدة البكرال (Bq) .

ب / نصف عمر البلتونيوم 239 .

2 – من نفس الموسوعة تحصلنا على منحنى التناقص الإشعاعي لنظير اليورانيوم $^{238}_{92}U$ (الشكل 1–)

– استنتج بالحساب كتلة اليورانيوم 238 التي تماثل في نشاطها الإشعاعي $1g$ من النظير $^{226}_{88}Ra$.

II. المعطيات: m_n= 1,0087u ، m_p=1,0073u ،1u = 931.5 MeV/C^2، m_e=0,00055u ،c = 3x10^{8}m/s

a) إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات :

أنوية العناصر	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$
كتلة النواة *m(u)*	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
E(MeV) طاقة ربط النواة	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	.....
E/A(MeV/nuc) طاقة الربط لكل نويّة	1,11	.....	7,10	.....	7,25	8,62	.....	.....

1. ما المقصود بـ : أ / طاقة ربط النواة . ب/ وحدة الكتلة (u)
2. أكتب عبارة طاقة ربط النواة لنواة عنصر بدلالة كل من (m_x) كتلة النواة وm_n و m_p و A و Z و سرعة الضوء في الفراغ c.
3. أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 بالوحدة MéV .
4. أكمل فراغات الجدول السابق ثم حدد النواة (من بين المذكورة في الجدول السابق) الأكثر إستقرارا ؟ علل .

b) إليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق :

أ– يتحول $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$ | ب– ينتج $^{4}_{2}He$ وبترون مع نظيري الهيدروجين| جـ– قذف $^{235}_{92}U$ بترون يعطي $^{140}_{54}Xe$ ، $^{94}_{38}Sr$ و بترونات .

1. عبر عن كل تحول نووي بمعادلة نووية كاملة و موزونة .
2. صنّف التحولات النووية السابقة إلى : انشطارية ، إشعاعية أو تفككية ، اندماجية .
3. أحسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار و من تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (المدة : 30 د، 04,5 نقطة)

لدراسة التحول الكيميائي البطيء بين الماء الأكسجيني و حمض يود الهيدروجين المنمذج بتفاعل أكسدة–إرجاع معادلته:

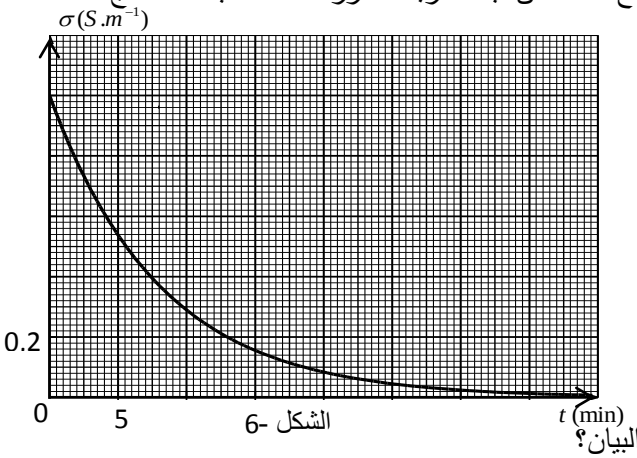
$$H_2O_{2(aq)} + 2(H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}) = 2H_2O_{(\ell)} + I_{2(aq)}$$

نمزج في اللحظة $t=0$ المحلولين:

(S_1): من الماء الأكسجيني تركيزه $c_1=22,5mmol.L^{-1}$ و حجمه $V_1=100mL$.

(S_2): من حمض يود الهيدروجين تركيزه $c_2=45,0mmol.L^{-1}$ و حجمه $V_2=100mL$.

نتابع هذا التحول زمنيا بقياس الناقلية النوعية σ للوسط التفاعلي في لحظات مختلفة مع التأكد من ثبات درجة الحرارة أثناء المتابعة. النتائج المسجلة سمحت برسم البيان (الشكل المقابل).



الشكل -6

1- كيف تفسر تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن؟

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بيّن أن المزيج المتفاعل في شروط ستوكيومترية.

3- أ/ بيّن أن الناقلية النوعية للوسط التفاعلي σ ترتبط بالناقليتين النوعيتين الموليتين الشارديتين λ_{I^-} و λ_{H^+} و تقدم التفاعل x و حجم الوسط التفاعلي V بالعلاقة $\sigma=(\lambda_{H^+}+\lambda_{I^-})(22,5-\frac{2X}{V})$

ب/احسب الناقلية النوعية للوسط التفاعلي σ_0 عند اللحظة t=0 . هل تتوافق مع البيان؟

جـ/ احسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود $(I_{2(aq)})$ عند اللحظة t= 5 min.

نعطى عند 25 °C: $\lambda_{H^+}=35mS.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{I^-}=7,7mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثالث : (المدة : 45 د، 08,5 نقطة)

دارة كهربائية تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل اومي مقاومته R وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r=10\Omega$ ، نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ و نتابع تغيرات $u_R(t)$ التوتر بين طرفي المقاومة و $u_L(t)$ التوتر بين طرفي الوشيعة بواسطة راسم الاهتزازات المهبطي ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيانين التاليين (آخر الصفحة).

1- مثل الدارة الكهربائية ، مبينا عليها جهة التيار الكهربائي و التوترات.

2- بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذين البيانين ،محددا لكل مدخل المنحنى الموافق له.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات: – بين أن القوة المحركة الكهربائية للمولد E = 9V .

بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة من الشكل : $\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{r+R}{L}u_R(t)=\frac{RE}{L}$

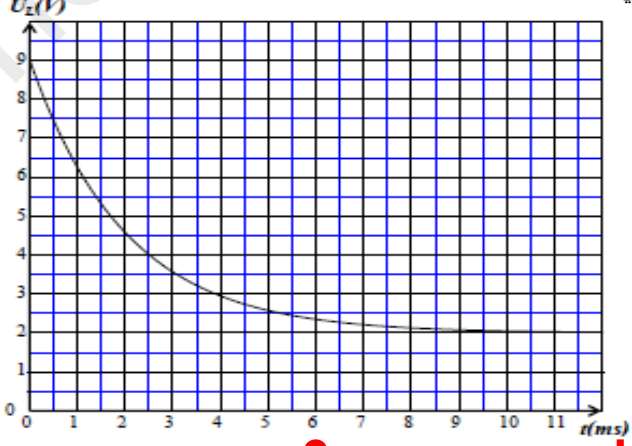
4- العبارة $u_R(t)=RI_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة: – أوجد عبارة كل من I_0 و τ و ما مدلولها الفيزيائي ؟.

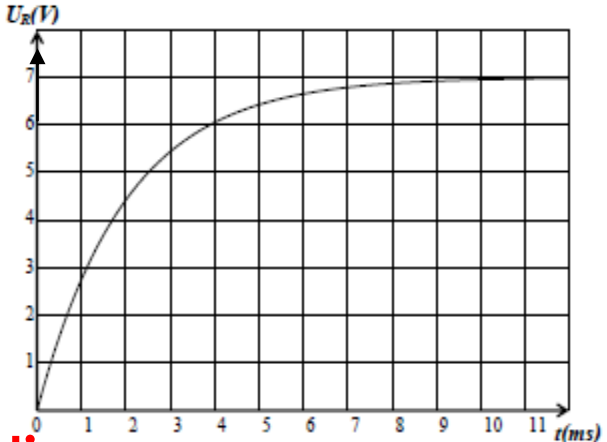
– بين أن بالنظام الدائم : $u_L = rI_0$

5- باستغلال البيانين أوجد قيمة I_0 ثم قيمة R.

6- إذا علمت أن $\tau = 2$ ms، أعط تفسيرا هندسيا لـ τ باستغلال كل بيان. استنتج قيمة L .

7- استنتج عبارة التيار المار بالوشيعة i ثم احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t=3ms$ و $t=10ms$.





3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة – — الشعبة: 3ع تج

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

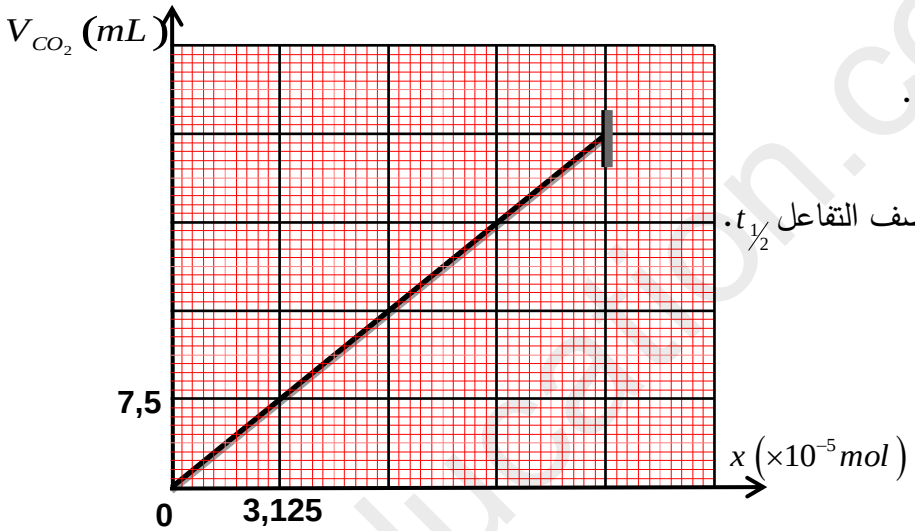
التمرين الأول : (08 نقاط)

تفاعل شاردة البرمنغنات MnO_4^- مع حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ في وسط حمضي هو تفاعل تام وبطئ.

معادلة التفاعل هي : $2MnO_4^-(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) + 6H^+(aq) = 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$

نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 25mL$ من محلول مائي محمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 20mL$ من حمض الأوكساليك تركيزه المولي $C_2 = 0,1mol/l$.

إن المتابعة الزمنية لهذا التفاعل مكنتنا من تمثيل البيان $V(CO_2) = f(x)$ حيث x : هو تقدّم التفاعل و الحجم المولي للغازات في شروط قياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 هو V_M.



1-أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

2-حدّد المتفاعل المحد، ثم أحسب قيمة C_1.

3-أحسب الحجم المولي للغازات V_M .

4-أوجد التركيب المولي للمزيج عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5-بيّن أن كمية المادة لحمض الأوكساليك في اللحظة t تكتب بالعلاقة: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$.

6- عند اللحظة $(t = t_{1/2})$ تكون قيمة ميل مماس المنحنى $V(CO_2) = f(t)$: $\frac{dV_{CO_2}}{dt} = 5\times10^{-3} L\cdot\min^{-1}$.

- أحسب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات للأنشطة الإشعاعية ،حيث يوظف عدد من الأنوية المشعة لتشخيص الامراض ومعالجتها، ومن بينها الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ الذي تستخدم جرعات منه للتخفيف من آلام الروماتيزم عن طريق الحقن الموضعي.

المعطيات: ثابت النشاط الإشعاعي للرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$: $\lambda = 0,19\,jour^{-1} = 2,2\times10^{-6}s^{-1}$

3as.ency-education.com

I- تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$:

ينتج عن تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ نواة الأوسميوم $^{186}_{76}Os$.

- اكتب معادلة تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ وحدد نوع الإشعاع.

II- الحقن الموضعي بالرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$:

يوجد الدواء المستعمل للحقن على شكل جُرعات تحتوي على الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ ، حجم كل واحدة منها $V_0 = 10mL$.

النشاط الإشعاعي للرينيوم الموجود في كل جرعة عند اللحظة $(t=0)$ هو : $A_0 = 4\times10^9 Bq$.

1- حدد بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$.

2- بفرض أن النشاط الإشعاعي يبقى ثابتا خلال ربع ساعة ما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة.

3- أوجد عند اللحظة $t_1 = 4,8\,jours$ ، قيمة N_1 عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ الموجودة في كل جرعة.

4- عند نفس اللحظة t_1 نأخذ من الجرعة ذات الحجم $V_0 = 10mL$ ، حقنة حجما V وعدد أنوية الرينيوم فيها هو $N = 3,65\times10^{13}\,noyaux$ ، ثم نحقن بها مريض في مفصل الكتف .

- أوجد قيمة الحجم V.

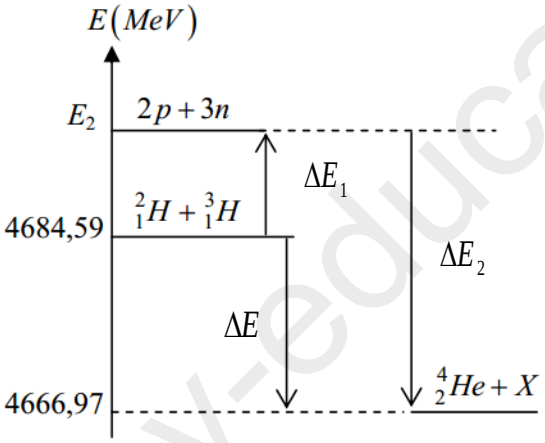
التمرين الثالث: (07 نقاط)

مستقبل الطاقة النظيفة في العالم هو اندماج الديتريوم ^2_1H والتريتيوم ^3_1H ، يعمل الباحثون على تحقيقه في مشروع $ITER$.

1- ما المقصود بالاندماج النووي ؟

2- اكتب معادلة اندماج النواتين ^2_1H و ^3_1H.

3- تعطى الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج في الشكل المقابل :



أ- أوجد قيمة E_2.

ب- أوجد طاقة الربط E_l لنواتي الهيليوم ^4_2He و الديتريوم ^2_1H.

ج - قارن بين الأنوية ^2_1H ، ^3_1H و ^4_2He من حيث الاستقرار.

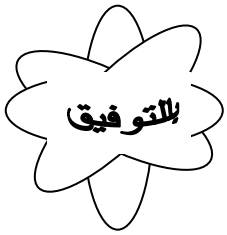
د- استنتج الطاقة المحررة E_{lib} من هذا التفاعل.

4- الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن اندماج كتلة m_0 لنواتي ^2_1H و ^3_1H قدرها $E_{lib_{TOT}} = 3.38\times10^{11}J$.

- أوجد قيمة الكتلة m_0 .

يعطى: $N_A = 6.02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $E_{l/A}(^3_1H) = 2.82MeV/nucl$ ، $1Mev = 1,6\times10^{-13}\,j$

$1u = 931,5\,Mev/c^2$ ، $m(^1_0n) = 1,00866u$ ، $m(^1_1p) = 1,00728u$



3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الأول

التمرين الاول: (08 نقاط)

1- جدول تقدم التفاعل: (0,5)

التفاعل	$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$					
ح.إ	$n_1 = C_1V_1$	$n_2 = C_2V_2$	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.و	$C_1V_1 - 2x(t)$	$C_2V_2 - 5x(t)$	بزيادة	$2x(t)$	$10x(t)$	بزيادة
ح.ن	$C_1V_1 - 2x_f$	$C_2V_2 - 5x_f$	بزيادة	$2x_f$	$10x_f$	بزيادة

2- المتفاعل المحد:

من البيان وفي الحالة النهائية $x_f = 12,5\times10^{-5}mol$ وبما أن التفاعل تام $\Leftarrow x_f = x_{max} = 12,5\times10^{-5}mol$ (0,5)

$C_2V_2 - 5x_{max} = 0 \Rightarrow 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times12,5\times10^{-5} = 1,37\times10^{-3}mol \neq 0$ (0,5)

- اذن المتفاعل المحد هو شوارد MnO_4^- (0,25)
- حساب قيمة C_1: $C_1V_1 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{2x_{max}}{V_1} = \frac{2\times12,5\times10^{-5}}{25\times10^{-3}} = 10^{-2}mol\cdot L^{-1}$ (1)

3- حساب الحجم المولي للغازات V_M : حسب التعريف ومن جدول التقدم: $n_{CO_2}(f) = \frac{V_{CO_2}(f)}{V_M} = 10x_f \Leftarrow V_M = \frac{V_{CO_2}(f)}{10x_f}$ (0,5)

ت ع: $V_M = \frac{30\times10^{-3}}{10\times12.5\times10^{-5}} = 24L\cdot mol^{-1}$ (0,5)

4- التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$: $x\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{x_f}{2} = \frac{12,5\times10^{-5}}{2} = 6,25\times10^{-5}mol$ (0,5)

$n_{(H_2C_2O_4)}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = C_2V_2 - 5x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)$ $= 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times6,25\times10^{-5}$ $= 1,67\times10^{-3}mol$ (0,25)	$n_{(MnO_4^-)}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = C_1V_1 - x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)$ $n_{(MnO_4^-)}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = 0mmol$ (0,25)	$n_{Mn^{2+}}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = 2x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)$ $= 2\times6,255\times10^{-5}$ $= 12,5\times10^{-5}mol$ (0,25)	$n_{CO_2}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = 10\left(t_{\frac{1}{2}}\right)$ $= 10\times6,25\times10^{-5} = 6,25\times10^{-4}mol$ (0,25)

5- تبيان أن $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$:

من جدول التقدم : $\left\langle \begin{array}{l} n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5x(t) \ldots\ldots(1) \\ x(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{10V_M} \ldots\ldots(2) \Leftarrow n_{CO_2}(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_M} = 10x(t) \end{array} \right\rangle$ (0,5)

وبتعويض (2) في (1) نجد: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5\times\frac{V_{CO_2}(t)}{10V_M} \Leftarrow n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ (0,5)

6- حساب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$: $v\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = -\frac{1}{V_T}\cdot\left(\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}\right)_{\left(t_{\frac{1}{2}}\right)} \ldots\ldots(1)$ (0,25)

ولدينا: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ وبإدخال $\frac{d}{dt}$ لطرفي العلاقة: نجد: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$

$\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt} = \frac{dC_2V_2}{dt} - \frac{1}{2V_M}\times\frac{dn_{CO_2}}{dt} \Leftarrow \left(\frac{dn_{H_2C_2O_4}(t)}{dt}\right) = -\frac{1}{2V_M}\cdot\left(\frac{dn_{CO_2}(t)}{dt}\right) \ldots\ldots(2)$ (0,5)

بتعويض (2) في (1) نجد: $v\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{1}{2\cdot V_T\cdot V_M}\cdot\left(\frac{dn_{CO_2}}{dt}\right)_{\left(t_{\frac{1}{2}}\right)}$ (0,5)

ency-education.com/exams

ت.ع: $v(t)=\frac{1}{2\times45\times10^{-3}\times24}\times5\times10^{-3}=2,3\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}\cdot\min^{-1}$ (0,5)

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$: اكتب معادلة التفكك $^{186}_{75}\mathrm{Re}\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$

بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $\left.\begin{matrix}A=186-186=0\\Z=75-76=-1\end{matrix}\right\}\Leftarrow{}^{186}_{75}\mathrm{Re}\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$ (0,5)

$\Leftarrow$ الإشعاع β^- (0,5)

II- الحقن الموضعي بالرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$:

1- حساب بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$: $t_{1/2}=\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{0,19}=5,26\,jour$ (1)

2- العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة: $A=\frac{|\Delta N|}{\Delta t}\Leftarrow|\Delta N|=A\cdot\Delta t\Leftarrow|\Delta N|=4\times10^{9}\times15\times60=3.6\times10^{12}(\beta^-)$ (1)

3- حساب عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}\mathrm{Re}$ الموجودة في كل جرعة عند اللحظة $t_1=4,8\,jours$:

من قانون التناقص الاشعاعي $N(t_1)=N_0\cdot e^{-\lambda t_1}$ ولدينا: $N_0=\frac{A_0}{\lambda}\Leftarrow A_0=\lambda\cdot N_0$ (0,5) $N_0=\frac{4\times10^{9}}{2,2\times10^{-6}}=1,81\times10^{15}noyaux$

ونعوض في العلاقة: $N(t_1)=1,81\times10^{14}\cdot e^{-0,19\times4,8}=7,310^{14}noyaux$ (0,5)

4- قيمة الحجم: $V:\left\langle\begin{matrix}V_0\rightarrow N_1\\V\rightarrow N\end{matrix}\right\rangle\Leftarrow V=\frac{N}{N_1}\times V_0\Leftarrow V=\frac{3,65\times10^{13}}{7,310^{14}}\times10=0,48mL$ (1)

التمرين الثالث: (07 نقاط)

1- **الاندماج النووي:** هو تحول نووي مفتعل يتم فيه توفير طاقة عالية لاندماج نواتين خفيفتين غير مستقرتين للحصول على نواة أثقل و أكثر استقرارا مع تحرير طاقة عالية وجسيمات. (0,5)

2- **معادلة تفاعل الاندماج:** $^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H\rightarrow{}^{4}_{2}He+{}^{1}_{0}n$ (0,5)

3- أ- **أوجد قيمة** E_2 : $E_2=(2m_p+3m_n)\cdot C^2\Leftarrow E_2=(2\times1,00728+3\times1,00866)931,5=4695.27MeV$ (1)

ب- **طاقة الربط** E_l **لنواتي الهيليوم** $^{4}_{2}He$ **و الديتريوم** $^{2}_{1}H$:

➢ من مخطط الطاقة: $\Delta E_1=E_2-4684,59=E_l(^{2}_{1}H)+E_l(^{3}_{1}H)$ (0,5)

$E_l(^{2}_{1}H)=E_2-4684,59-E_{l/A}(^{3}_{1}H)\times3\Leftarrow$

ت.ع: $E_l(^{2}_{1}H)=4695.27-4684,59-(2,82\times3)=2,22Mev$ (0,5)

➢ $\Delta E_2=E_l(^{4}_{2}He)-E_2=-4666,97\Leftarrow\Delta E_2=4666,97-4695.27=-28,3Mev$ (0,5)

$E_l(^{4}_{2}He)=28,3Mev$ (0,5)

ج- **المقارنة بين الأنوية** $^{2}_{1}H$ ، $^{3}_{1}H$ و $^{4}_{2}He$ **من حيث الاستقرار:** $E_{l/A}(^{2}_{1}H)=\frac{E_l(^{2}_{1}H)}{A}=\frac{2,22}{2}=1,11Mev/nucl$

$E_{l/A}(^{4}_{2}He)=\frac{E_l(^{4}_{2}He)}{A}=\frac{28,3}{4}=7,07Mev/nucl$ و $E_{l/A}(^{3}_{1}H)=2.82MeV/nucl$ (0,5)

نواة $^{4}_{2}He$ أكثر استقرار من نواتي $^{3}_{1}H$ و $^{2}_{1}H$ لأن: $E_{l/A}(^{4}_{2}He)\succ E_{l/A}(^{3}_{1}H)\succ E_{l/A}(^{2}_{1}H)$ (0,5)

د- **استنتاج الطاقة المحررة** E_{lib} : $E_{lib}=|\Delta E|=|4666,97-4684,59|=17,62Mev$ (0,5)

4- **قيمة الكتلة** m_0 : $E_{lib_{TOT}}=\frac{m_0}{(M_{^{2}_{1}H}+M_{^{3}_{1}H})}\cdot N_A\cdot E_{lib}\Leftarrow E_{lib_{TOT}}=N\cdot E_{lib}$ (0,5)

$m_0=\frac{E_{lib_{TOT}}\cdot(M_{^{2}_{1}H}+M_{^{3}_{1}H})}{N_A\cdot E_{lib}}\Leftarrow m_0=\frac{3.38\times10^{11}(3+2)}{17,62\cdot1,6\times10^{-13}\cdot6.02\times10^{23}}\approx1g$ (1)

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المؤسسة : ثا / الأخوين كيرد – أميه ونسه الموسم الدراسي : 2020/2019

ثا / الهادي بوعزيز – وادي العلنده المدة : ساعتان (02 سا) الشعبة : ثالثة علوم تجريبية

إمتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

I- ندرس عند الدرجة $T_1=25^0$ حركية التحول الكيميائي التام بين بيروكسيد الماء (الماء الاكسيجيني) H_2O_2 وشوارد اليود I^- في وسط محمض .

من أجل ذلك نمزج عند اللحظة **t=0** ، الحجم $V_1 = 100\ ml$ من الماء الأكسيجيني H_2O_2 عديم اللون الذي تركيزه المولي $C_1 = 0{,}15\ mol.l^{-1}$ مع الحجم $V_2 = 200\ ml$ من محلول يود البوتاسيوم ($k^+ + I^-$)

عديم اللون تركيزه المولي C_2 مع قطرات من حمض الكبريت المركز . ليبدأ ظهور اللون البني الأسمر للنوع I_2 تدريجيا .

أ . أعط تعريفا مبسطا للمؤكسِد . ثم بيّن الهدف من إضافة حمض الكبريت المركز للمزيج التفاعلي .

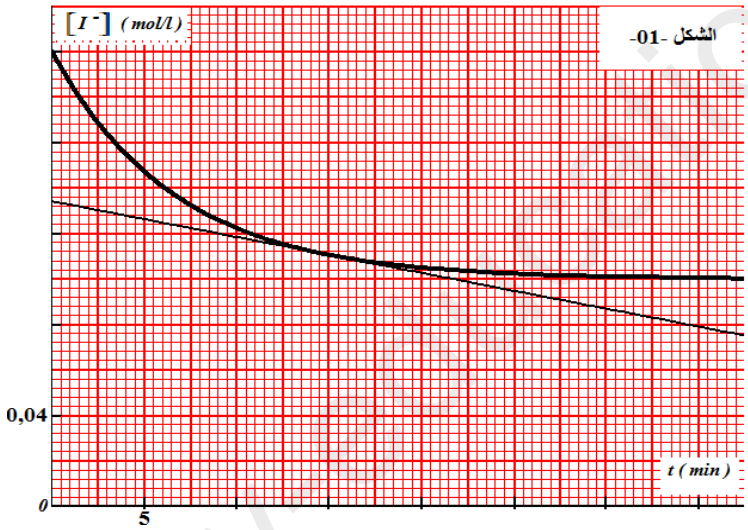
ب . عدّد الطرق الممكنة لمتابعة هذا التحول الكيميائي زمنيا مع التعليل .

ج . علما أنّ معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحول هي :

$$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2H_2O(l)$$

أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم أستنتج الثنائيتين (Ox/Red) المسؤولتين عن هذا التحول .

II-1- إنّ المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي مكنتنا من الحصول على البيان الممثل لتطور التركيز اللحظي لشوارد اليود في الوسط : $[I^-]_{(t)} = f(t)$.



أ . صنّف هذا التحول حسب المدة الزمنية مع التعليل .

ب . أحسب كميات المادة الابتدائية .

- هل المزيج الإبتدائي ستكيومتري أم لا ؟ علل .

ج . أثبت أنّ قيمة التركيز المولي $C_2 = 0{,}3\ mol/l$

2- أ . شكّل جدولا لتقدم التفاعل ثم إستنتج x_{max} .

ب . حدّد المتفاعل المحد بطريقتين مختلفتين .

3 – أكتب عبارة التقدم اللحظي $x_{(t)}$ بدلالة كل من :

التركيز اللحظي $[I^-]_{(t)}$ ، التركيز الإبتدائي $[I^-]_0$

والحجمين V_1 و V_2 .

ثم أوجد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة : $t = 12{,}5\ min$.

4 – أ . عرّف السّرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت أنّ عبارتها هي : $v_{(t)} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[I^-]_{(t)}}{dt}$.

ب . أحسب قيمتها عند اللحظة : $t = 15min$.

ج . إستنتج قيمة السرعة اللحظية لتشكل النوع I_2 عند نفس اللحظة السابقة .

5– عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم بيّن أنّ عبارة التركيز اللحظي لشوارد اليود عندئذ هي : $[I^-]_{(t_{1/2})} = \frac{[I^-]_0 + [I^-]_f}{2}$

- حدّد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

6 – نعيد نفس التحول السابق ولكن نأخذ الوسط التفاعلي عند الدرجة $T_2=45^0$.

أ . إشرح كيف تتأثر حركية التفاعل مجهريا وما مدى تغير المدة الزمنية المستغرقة .

3as.ency-education.com

ب . أعد رسم منحنى تطور التركيز $[I^-]_{(t)}$ في الحالتين على نفس المعلم .

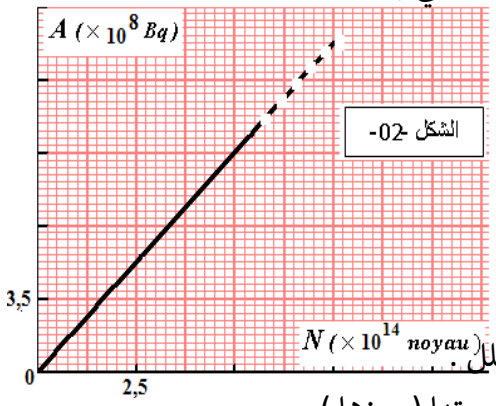
التمرين الثاني:

I -النشاط الإشعاعي: عيّنة مشعّة وفق النمط ألفا (α) للنظير ZAX مجهولة التركيب النووي .

1- ما المقصود بكل من : - عيّنة مشعّة - الجسيمة α - النيوكليون ؟

2- إنّ النواة الإبن $Z'A'Y$ الناتجة عن ظاهرة النشاط الاشعاعي للنواة ZAX هي بدورها مشعّة .

نتابع تطور النشاط الإشعاعي $A(t)$ للنظيرالمشع $Z'A'Y$ بدلالة عدد النوى $N_Y(t)$ (الشكل -02-) :



الشكل -02-

1- بالإعتماد على البيان :

- حدّد قيمة ثابت النشاط **λ** للنظير الإبن المشع $Z'A'Y$.

2- عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للنظير المشع ،

عبّر عن $t_{1/2}$ بدلالة **λ** ثم أحسب قيمته .

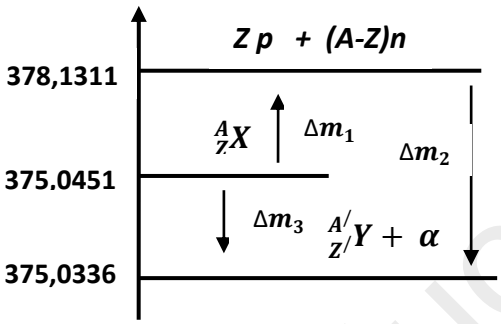
3- ما هي النواة $Z'A'Y$ من بين النوى التالية (المبينة في الجدول) ؟ علل .

- أكتب معادلة التحول النووي للنظير ZAX مبينا تركيبها النووي وطبيعتها (رمزها) .

رمز النواة	$88226Ra$	$82223Fr$	$86222Rn$	$84209Po$	$24He$
$t_{1/2}$	1599 ans	21,8 min	3,82 $jour$	102 ans	/////////

II - المظهر الطاقوي:

يمثل الشكل- 03- مخطط الحصيلة الكتلية للتحول النووي السابق :



الشكل -03-

1- من المخطط ، أحسب كلاً من : Δm_1 ، Δm_2 و Δm_3 .

2- أحسب طاقة الربط للنواة ZAX بـ Mev .

وإستنتج طاقة ربط للنيوكليون الواحد فيها .

3- أحسب الطاقة المحررة E_{lib} خلال هذا التحول .

يعطى : $1u = 1,6605 \times 10^{-27}kg$ ،$1u = 931,5Mev/C^2$.

III-التأريخ بالإشعاع :

إنّ عملية تحديد المدة الزمنية المنقضية لحدوث ظاهرة معينة تسمى التأريخ ، ويُعتمد في ذلك على ظاهرة التناقص الإشعاعي وتُستخدم خلالها النظائر النشطة إشعاعيا ، من أهمها النظير $614C$ للكربون ، الذي يمتلك نصف عمر قدره $t_{1/2} = 5730ans$ حيث تبقى نسبة تواجده في الكائن الحي ثابتة ، وبمجرد وفاته تبدأ ظاهرة تفككه (يتناقص) .

1- أ- اكتب عبارة قانون التناقص الاشعاعي لعدد النوى المشع $N(t)$.

2- اثبت أنّ المدة الزمنية **(t)** لوفاة الكائن الحي هي : $t = t_{1/2}.\frac{ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)}{ln2}$.

2- أُكْتُشِف سنة 1995 قبر الفرعون " توت عنخ أمون " بوادي الملوك بمدينة الأقصر(مصر) ولتحديد المدة الزمنية التي مرّت على وفاته أُخِذَتْ عيّنة قدرها$(1g)$ من جلد الفرعون ، حيث قيس نشاط الكربون المشع فيها فوُجد

0,138 تفككا في الثانية ، علماً أنّ نشاط الكربون المشع لعينة مماثلة لشخص حديث الوفاة هي 0,209 تفكك في الثانية.

3as.ency-education.com

أ. استنتج النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 والنشاط الإشعاعي $A(t)$ لحظة الإكتشاف (القياس) لعينة قدرها $(1g)$ لنظير الكربون المشع $614C$ في جلد الفرعون .

ب. حدّد بالسنوات المدة التي مرّت على وفاة الفرعون . ثم استنتج تاريخ وفاته بالضبط (في أي سنة وأي شهر) .

3- إذا علمت أنّ العيّنة من الكربون تُعْتَبَر مستقرةً إذا بلغ نشاطها الإشعاعي 1% من قيمته الإبتدائية ، قدّر بالسنوات تقريبا أطول مدة زمنية يمكن للكربون المشع أنْ يؤرخها .

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | **إمتحان في مادة العلوم الفيزيائية الفصل الأول**
الشعبة : علوم تجريبية | **ثانوية : بلقاسم الوزري**
تقني رياضي , رياضيات | **المدة : 3 ساعات**

التمرين الأول :

نعتبر التحول الكيميائي بين شوارد البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ مع شوارد اليود I^- تفاعل تام وفق المعادلة التالية :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- = 2SO_4^{2-} + I_2$$

لدراسة حركية هذا التفاعل نمزج عند اللحظة $t = 0$, حجما $V_1 = 50\ ml$ من محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي $C_1 = 0.1\ mol/l$ مع حجم $V_2 = 50\ ml$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 0.2\ mol/l$.

1- مثل جدول تقدم هذا التفاعل .

2- أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات ثم عين قيمة X_{max} و كذا المتفاعل المحد .

3- أحسب التركيز النهائي لثنائي اليود $[I_2]_f$ في الوسط التفاعلي .

4- يمكن نمذجة تغير التركيز المولي لثنائي اليود بدلالة الزمن t وفق العلاقة الرياضية :

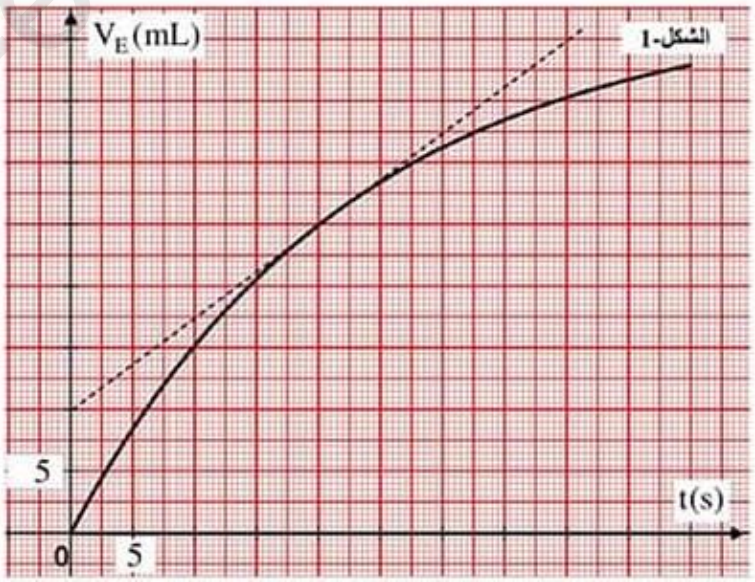
$[I_2] = \alpha - \frac{\alpha}{1-\alpha\ K\ t}$, حيث : α و K ثابتان

أ- نعتبر في الحالة النهائية يكون $t_f = \infty$. أحسب قيمة الثابت α

ب- أثبت أن عبارة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود بدلالة K, α و t تعطى بالعلاقة :

$$v(I_2) = \frac{\alpha^2 K}{(1-\alpha\ K\ t)^2}$$

نتابع تطور التحول الكيميائي عن طريق المعايرة اللونية لثنائي اليود I_2 المتشكل, لذلك نقسم المزيج السابق إلى 10 عينات متساوية في الحجم , نسكب في كل مرة العينة في كأس بيشر به ماء بارد و بعض القطرات من صمغ النشاء ثم نعايرها بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 0.02\ mol/l$ نسجل في كل مرة الحجم المضاف V_E عند التكافؤ و برسم المنحنى $V_E = f(t)$ نحصل على البيان (الشكل -01)



ency-education.com/exams

1- أرسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة موضحا عليه البيانات الكافية .
2- ما هو الغرض من إضافة الماء البارد قبل المعايرة ؟ و هل يؤثر على قيمة V_E ؟
3- كيف يمكننا التعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا .
4- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل هما :

$$(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}) \quad ; \quad (I_2/I^-)$$

5- بين أن الحجم V_E المضاف عند التكافؤ بدلالة x تقدم التفاعل (1) في كل لحظة يعطى بالعلاقة : $V_E = 10\,x$
6- اعتمادا على المنحنى $V_E = f(t)$, أوجد :
أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
ب- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 20s$ ثم سرعة تشكل SO_4^{2-} عند نفس اللحظة .

لدراسة العوامل الحركية ندرس تجريبيا التفاعل البطيء بين شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ و شوارد H^+ وفق المعادلة :

$$S_2O_3^{2-} + 2H^+ = S + SO_3 + H_2O$$

قمنا بثلاث تجارب في ظروف مختلفة , الجدول المرفق يعطي شروط و نتائج التجارب الثلاث .

رقم التجربة	(1)	(2)	(3)
V_0 (mL) : حجم الماء (mL)	0	20	20
V_1(mL) : حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم تركيزه $C_1 = 1$ mol/L .	5	5	5
V_2 (mL) : حجم محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_2 = 0.2$ mol/L	45	25	25
درجة الحرارة (°C)	20	20	0
كتلة الكبريت المترسبة خلال $t_1 = 20$ min (10^{-3} g) . $(t_1 < t_f)$	$m_1 = 16$	m_2	m_3

1- ما هو الهدف من إضافة الماء في التجارب ؟
2- عرف العامل الحركي .
3- أحسب التراكيز الإبتدائية لكل من $S_2O_3^{2-}$ و H^+ في كل من التجربتين (1) و (2) . استنتج أي هاتين التجربتين يكون فيها التفاعل أسرع .
4- قارن بين الكتلتين m_1 و m_2 خلال 20 دقيقة الأولى من التفاعل من دون حساب m_2 .
5- مثل جدول تقدم التفاعل و اعتمادا عليه أحسب كتلة الكبريت المترسبة في نهاية التفاعل في التجربة (3) و اعتمادا على هذه النتيجة .
6- كيف يجب نغير في درجة الحرارة θ في هذه التجربة (3) للحصول على نفس كتلة الكبريت المترسبة في التجربة (1) أي : $m_1 = m_3$ خلال 20 دقيقة الأولى من التفاعل . برر إجابتك

يعطى : $M(S) = 32\ g/mol$

التمرين الثاني :

في المفاعلات النووية التي تستعمل تقنيات النوترونات البطيئة تعتمد على اليورانيوم المخصب . يحتوي اليورانيوم المخصب على 3% من $^{235}_{92}U$ الشطور و حوالي 97% من اليورانيوم $^{238}_{92}U$ غير الشطور

I_ تنشطر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ عند اصطدامها بنوترون حراري حيث أن هناك عدة تفاعلات محتملة و منها الإنشطار الذي معادلته :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow\ ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3\,^{1}_{0}n \ \ldots\ldots (1)$$

1- أ- ما المقصود بتخصيب اليورانيوم الطبيعي ؟ ما المقصود بنوترون حراري ؟
ب- يمكن تخفيق سرعة النوترونات الصادرة و إعادة استعمالها في شطر أنوية اليورانيوم . ما اسم هذه العملية ؟
ج- عند عدم التحكم في النوترونات الصادرة و إعادة استعمالها في شطر أنوية اليورانيوم يمكن أن تثار ظاهرة الإنشطار التسلسلي . اشرح هذه الظاهرة برسم واضح
2- يعمل مفاعل نووي لتوليد الطاقة الكهربائية باليورانيوم المخصب بنسبة 37% باستعمال التفاعل النووي للمعادلة 1
أ- أحسب بـ Mev الطاقة المحررة من هذا التفاعل
ب- أحسب بـ Mev ثم بالـ $Joule$ الطاقة المحررة من انشطار كتلة $m_0 = 1g$ من اليورانيوم المخصب بنسبة 37 %

3as.ency-education.com

ج- حدد من بين الأنوية السابقة المشاركة في التفاعل (1) النواة الأكثر استقرارا
د- أرسم الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل
و- أثبت أن الحصيلة الطاقوية للتفاعل (1) يعطى بالعلاقة :

$$\Delta E = E_l(^{94}_{38}Sr) + E_l(^{139}_{54}Xe) - E_l(^{235}_{92}U)$$

3- جزء من الطاقة الناتجة من تفاعل الإنشطار داخل المفاعل النووي يضيع و لا يتم تحويلها إلى كهرباء نعرف المردود الطاقوي r للمفاعل النووي بالعلاقة : $r = \frac{Ee}{E_0} \times 100$ حيث :

E_0 : هي الطاقة النووية المحررة من تفاعل الإنشطار

E_e : هي الطاقة الكهربائية التي يحولها المفاعل النووي

المفاعل النووي يستهلك 27 طن من اليورانيوم المخصب سنويا و ينتج $900MW$ من الكهرباء أحسب :

أ- الطاقة المحررة E_0 من الإنشطار النووي خلال سنة واحدة بالجول

ب- الطاقة الكهربائية E_e التي ينتجها المفاعل النووي خلال سنة بالجول

ج- المردود الطاقوي للمفاعل النووي

II_ يعثر على الرصاص المستقر 206 في فلز اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و يدل هذا على أن منشأ الرصاص إشعاعي ينتج من خلال سلسلة من التفككات α و β^- يمكن أن نعبر عنها كما يلي :

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th \rightarrow ^{231}_{91}Pa \rightarrow ^{234}_{92}U \rightarrow ^{230}_{90}Th \rightarrow ^{206}_{82}Pb$$

1- برأيك لماذا لا نتوقع حدوث تفكك β^+ في هذه السلسلة الإشعاعية ؟

2- نلخص التحولات السابقة في المعادلة النووية التالية :

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x^4_2He + y^0_{-1}e$$

أ- استنتج قيمتي x و y

3- أراد علماء الجيولوجيا أن يقدرو عمر الكرة الأرضية فأخذو عينة من صخرة القشرة الأرضية فوجدو أن النسبة بين كتلتي اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و الرصاص $^{206}_{82}Pb$ هي : $\frac{m(^{238}_{92}U)}{m(^{206}_{82}Pb)} = 1.15$

أ- برأيك لماذا عندما نريد تعيين عمر الأرض ندرس صخور اليورانيوم وعندما نريد تقدير عمر الكائنات الحية نستعمل الكربون 14 , يعطى : $\tau(C^{14}) = 8333\ ans$

ب- أكتب العلاقة بين عدد أنوية اليورانيوم $N(^{238}_{92}U)$ في اللحظة t وعدد أنويته $N_0(^{238}_{92}U)$ في اللحظة $t = 0$ (بداية عمر الأرض)

ج- بين أن في اللحظة t يكون : $\frac{N(^{206}_{82}Pb)}{N(^{238}_{92}U)}) = e^{\lambda t} - 1$ حيث λ ثابت تفكك اليورانيوم $^{238}_{92}U$

د- ما هي القيمة تقريبية لعمر الأرض ؟

معطيات :

$$m(^{94}_{38}Sr) = 93.89451\ u \ ; \ m(^{235}_{92}U) = 234.99345\ u \ ; \ m(n) = 1.00866\ u$$
$$m(^{139}_{54}Xe) = 138.88917\ u \ ; \ 1u = 931.5\ Mev/c^2 \ ; \ m(p) = 1.00728\ u$$
$$1ans = 365.25\ jours \ ; \ \tau(^{238}_{92}U) = 6.52 \times 10^9 ans \ ; \ N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

الأستاذ
موايسي محمد

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الجزائر شرق — ثانوية أحمد طاطا –بوروبة

الأقسام : 3ع ت ، 3 ت ر — السنة الدراسية: 2020/2019

إختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

يحتوي الموضوع على أربع صفحات (04)

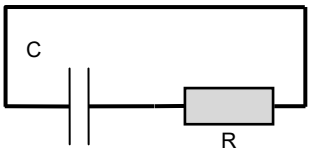
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (Supercondensateurs) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين وإسترجاع الطاقة الكهربائية ، وهو ماجعلها المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية . تكافئ المكثفة فائقة السعة ثنائي قطب RC .

للتأكد من بعض المميزات التقنية المسجلة على المكثفة ،شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر $E = 2,7(V)$.

وفي لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة ، ننجز التركيب الموضح بالشكل-1-



الشكل-1-

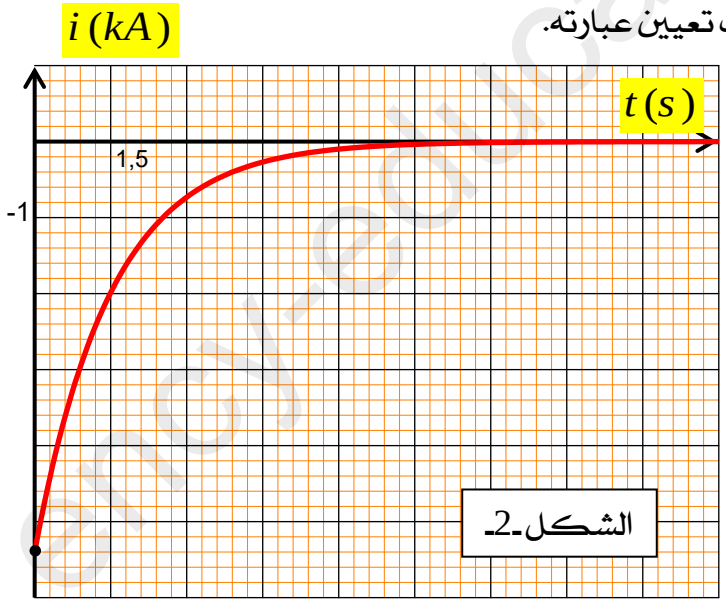
1-أ- ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل $\frac{di}{dt} + A.i(t) = 0$: حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ- يُعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل:

$$i(t) = \beta e^{\alpha t}$$

حيث β و α ثوابت يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.



الشكل-2-

2- الشكل-2- يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .باستغلال البيان، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R .

ب- سعة المكثفة C.

3- أحسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة $E_{C\max}$ في المكثفة واستنتج قيمتها في النظام الدائم.

4- أضفنا لدارة السابقة مكثفة على التفرع سعتها $C' = C$. أعد رسم المنحنى بشكل كيفي مع التعليل.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (7 نقاط)

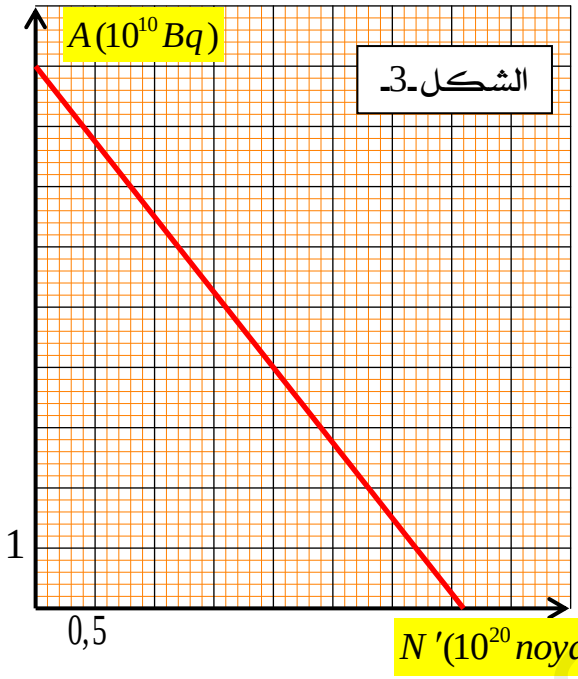
أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد $(Une\ pile)$ طاقته منتهية لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت التفكك الإشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234.

1- عرف ظاهرة النشاط الإشعاعي وأذكر خصائصه.

2- أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238 مع ذكر نوع التفكك.

3- مثل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي السابق واستنتج الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة بطريقتين.

4- البيان الموضح في الشكل -3- يمثل تغيرات النشاط الإشعاعي A لعينة من البلوتونيوم 238 موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الأنوية المتفككة N'.



أ- أوجد العلاقة بين النشاط الإشعاعي و عدد الأنوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ

ب باستغلال البيان حدد:

- النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 238
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0 لعينة البلوتونيوم 238 .

5- أحسب الطاقة المحررة الكلية لتفكك عينة البلوتونيوم 238 الموجود في جهاز منظم القلب.

6- إذا كانت إستطاعة $P = 0,056\ W$ هذا المولد الكهربائية ومردوده $r = 60\%$، أحسب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات.

المعطيات :

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

رمز النواة	$^{238}_{94}Pu$	$^{234}_{92}U$	$^{4}_{2}He$
الكتلة $(u.m.a)$	237,9995	233,99394	4,0015
طاقة الربط لكل نوية $E_l/A\ (Mev\ /\ nuc)$	7,591	7,616	7,075

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7نقاط)

تمرين تجريبي :

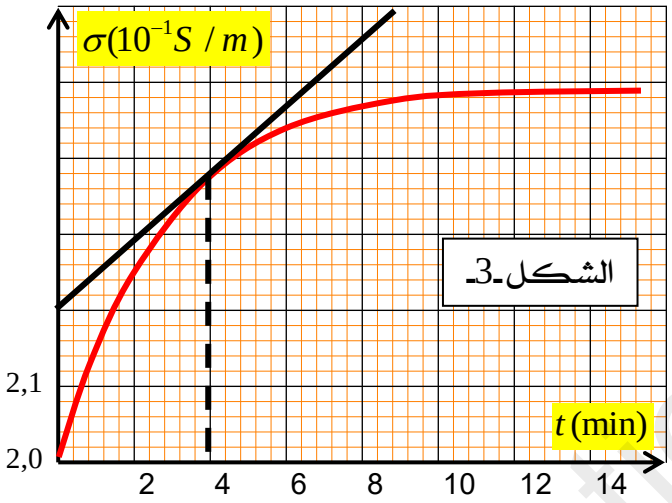
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)$ باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي. وهو منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2ClO^-_{(aq)} = 2Cl^-_{(aq)} + O_{2(g)}$$

لدراسة تطور هذا التحول، نأخذ عند $\theta = 25\ °C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه خمس مرات فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 100\ mL$ عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S_1) وسيط فيبدأ التفكك .

نتابع تطور المجموعة الكيميائية باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل (04).



1 - إشرح بإختصار البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أكتب عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 وأوجد قيمتها بالإعتماد على البيان.

4 - استنتج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

6 - بين أنه من أجل كل لحظة t :

$$\sigma(t) = 0,2 + 48,6x\,(t)$$

حيث a ، b ثوابت يطلب حسابهم.

7 - أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.ثم بين أنها تكتب على الشكل:

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- أحسب قيمتها من أجل $t = 4\ min$.

8 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

9 - لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل.

تعطى النوعية المولية الشاردية للشوارد عند $25\ °C$ بـ $S.m^2.mol^{-1}$ هي:

$\lambda(Cl^-) = 7,63.10^{-3}$ $\quad \lambda(ClO^-) = 5,2.10^{-3}$ $\quad \lambda(Na^+) = 5\times10^{-3}$

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا – أساتذة المادة

3as.ency-education.com

مؤشرات الكفاءة	التصحيح النموذجي لإختبار الثلاثي الأول	التنقيط
	التمرين الأول	6ن
	1 ـ أ ـ الظاهرة التي تحدث في الدارة: عملية تفريغ مكثفة مشحونة	0,5
	ب ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$:	
	بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا :	
	$u_C + u_R = 0$	0,5
	نعلم أن : $u_R = R.i(t)$ وعليه : $u_C + R.i(t) = 0 \ldots\ldots(1)$	
	بإشتقاق العلاقة (1) بالنسبة للزمن نجد :	
	$\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0 \ldots\ldots(2)$	
	كما أن: $i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$ أي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{i(t)}{C}$ فتصبح العلاقة (2) على الشكل:	0,5
	$\frac{i(t)}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0 \ldots\ldots(3)$	
	بضرب العلاقة (3) في سعة المكثفة C نجد المعادلة التفاضلية التي تحقق $i(t)$:	
	$\frac{1}{RC} i(t) + \frac{di}{dt} = 0$	
	بالمطابقة نجد : $A = \frac{1}{RC}$	0,25
	ج ـ إيجاد الثوابت β و α :	
	حل المعادلة التفاضلية يعطي على الشكل : $i(t) = \beta e^{\alpha t}$	
	بإشتقاقه بالنسبة للزمن نجد : $\frac{di}{dt} = \beta\alpha e^{\alpha t}$	0,5
	بالتعويض في المعادلة التفاضلية السابقة نجد :	
	$\frac{1}{RC}\beta e^{\alpha t} + \beta\alpha e^{\alpha t} = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{RC} + \alpha\right)\beta e^{\alpha t} = 0$	
	نعلم أن : $\beta e^{\alpha t} \neq 0$ وعليه : $\frac{1}{RC} + \alpha = 0$ منه نجد: $\alpha = -\frac{1}{RC}$	0,5
	عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = \beta e^0 = \beta$	
	ونعلم أن المكثفة مشحونة عند اللحظة $t = 0$ أي : $u_C(0) = E$	
	من قانون جمع التوترات (العلاقة (1)): $E + R.i(0) = 0$	0,25
	ومنه : $\beta = -\frac{E}{R}$	
	2 ـ أ ـ إيجاد مقاومة الناقل الأومي :	
	عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = -\frac{E}{R}$ ومنه: $R = -\frac{E}{i(0)}$	0,25
	بالإسقاط في المنحنى البياني عند $t = 0$ نجد : $i(0) = -5,4.10^3 A$	0,25
	ومنه : $R = 5.10^{-4}\Omega$	

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

ب ـ إيجاد قيمة سعة المكثفة :

0,25 نعلم أن ثابت الزمن يعرف بالعلاقة : $\tau = RC$ وعليه : $C = \frac{\tau}{R}$

0,25 عند : $t = \tau$ يكون: $i(\tau) = -0,37\frac{E}{R}$

ومن المحنى البيان بالإسقاط نجد : $\tau = 1,5(s)$

0,25 و بالتالي: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,5}{5.10^{-4}} \Rightarrow \boxed{C = 3000F}$

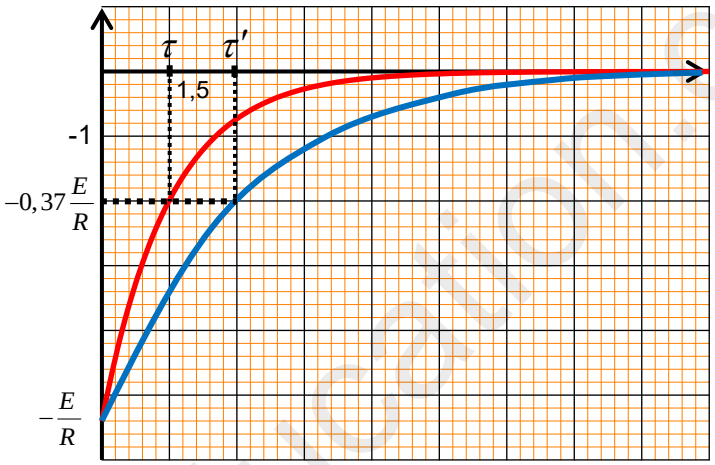
3 ـ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة :

01

الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة $E_{C\max}$	قيمة الطاقة E_C في النظام الدائم
$E_{C\max} = \frac{1}{2}C.E^2 = \frac{1}{2}\times 3000\times 2,7^2$ $E_{C\max} = 10938(J)$	في النظام الدائم يكون : $u_C = 0$ وعليه: $E_C = \frac{1}{2}C\,u_C{}^2 \Leftrightarrow E_C = 0(J)$

0,25 4 ـ إعادة رسم المنحنى بشكل كيفي : $\tau' = RC_{eq} = R(C + C') = 2RC = 2\tau$

0,5



المنحنى الكيفي يشمل ثلاث نقاط هي :

$(t, i(t))$

$\left(0, -\frac{E}{R}\right)$.....(1)

$\left(\tau', -0,37\frac{E}{R}\right)$....(2)

$(5\tau', 0)$.....(3)

التمرين الثاني — 7ن

1 ـ تعريف النشاط الإشعاعي :

0,75 هو تحول نووي طبيعي حيث تتحول فيه نواة غير مستقرة إلى نواة أكثر إستقرار مع تحرير إشعاع (α, β, γ).

خصائص النشاط الإشعاعي :

0,75 تلقائي : يحدث دون تدخل خارجي .

عشوائي : لا نتنبأ بحدوثه.

حتمي : يحدث آجلا أو عاجل ولا يمكن تسريعه أو تبطيئه.

2 ـ معادلة التفكك وذكر نوع التفكك.

0,5 $^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + {}^{A}_{Z}X$

باستعمال قانوني الإنحفاظ لصودي نجد: $A = 4; Z = 2$

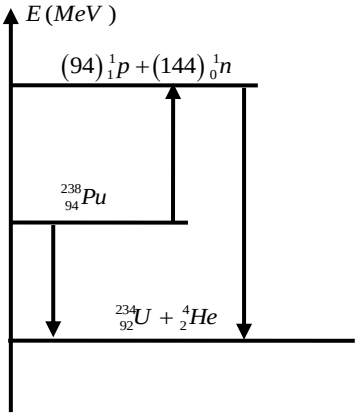
$^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + {}^{4}_{2}He$

نوع النشاط الإشعاعي : ألفا (α)

3as.ency-education.com

3 ـ تمثيل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي واستنتاج الطاقة المحررة :

0,5



الطريقة 01	الطريقة 02
$E_{lib} = \lvert\Delta m\rvert .c^2$	$E_{lib} = (E_l)_f - (E_l)_i$
$E_{lib} = (m_f - m_i).c^2$	$E_l = \frac{E_l}{A} \times A$
$E_{lib} = (m_f - m_i)931,5$	
$E_{lib} = 3,78MeV$	$E_{lib} = 3,78MeV$

0,5

0,5

0,25

4ـ أ ـ العلاقة بين $A(t)$ و $N'(t)$:

نعلم أن: $A(t) = \lambda.N(t)$ و $N(t) = N_0 - N'(t)$

بالتعويض نجد:

0,25

$$A(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N'(t)$$

$$A(t) = A_0 - \lambda.N'(t) .....(1)$$

ب ـ بالإستعانة بالبيان ، تحديد:

0,5

ـ النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 :

النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 يوافق $N' = 0$ ، وعليه بالإسقاط في المنحنى البياني نجد: $\boxed{A_0 = 9.10^{10} Bq}$

ـ ثابت التفكك لنواة البلوتونيوم 238 :

0,5

المنحنى عبارة عن جزء من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $A(t) = a.N'(t) + b$

حيث: $a = \frac{\Delta A}{\Delta N'} = \frac{(9-4).10^{10}}{(0-2)10^{20}} \Rightarrow a = 2,5.10^{-10}$ و $b = 9.10^{10}$

و بالمطابقة مع العلاقة (1) نجد: $\lambda = 2,5.10^{-10}\left(s^{-1}\right)$

ـ عدد الأنوية الإبتدائية N_0 :

0,5

نعلم أن : $A_0 = \lambda N_0$ وعليه : $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{9.10^{10}}{2,5.10^{-10}}$

إذن : $N_0 = 3,6.10^{20} noyaux$

5 ـ حساب الطاقة المحررة الكلية :

0,5

$$E'_{lib} = N_0 E_{lib} = 3,6.10^{20} \times 3,78$$

$$E'_{lib} = 1,36.10^{21} MeV$$

$$E'_{lib} = 2,178.10^{8} J$$

6 ـ حساب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب:

المولد الموجود في الجهاز يمكنه إنتاج طاقة كهربائية كلية تعطى بالعلاقة:

0,5

$$r = \frac{E_e}{E'_{lib}} \times 100 \Rightarrow E_e = \frac{r.E'_{lib}}{100}$$

كما أن إستطاعة جهاز منظم القلب الكهربائية تعرف بالعلاقة:

0,5

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_e}{P} = \frac{r.E'_{lib}}{100P} = \frac{60 \times 2,178.10^{8}}{100 \times 0,056}$$

$$\Delta t = 2,33.10^{9}(s) = 73,88(ans)$$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

التمرين الثالث — 7ن

1 ـ جدول تقدم التفاعل: — 0,75

معادلة التفاعل		كميات المادة (mol)		
حالة الجملة	$x\ (mol)$			
ح. ابتدائية	$x=0$	$n=CV$	0	0
ح. انتقالية	$x(t)$	$n-2x$	$2x$	x
ح. نهائية	$x_f=x_{max}$	$n-2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

2 ـ عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية :

$$\sigma_0=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]$$ — 0,25

$$[ClO^-]=[Na^+]=C$$ — 0,25

$$\sigma_0=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C\ .....(1)$$

بالإستعانة بالمنحنى المنحنى وبالإسقاط نجد : $\boxed{\sigma_0=0,2(S/m)}$ — 0,25

3 ـ استنتاج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم تركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

من العلاقة (1) نجد : $C=\dfrac{\sigma_0}{(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})}=\dfrac{0,2}{5,2+5}$ — 0,25

$$\boxed{C=1,96.10^{-2}\,mol/L}$$

المحلول (S_1) مخفف خمس مرات من المحلول التجاري (S_0):

وعليه: $\boxed{C_0=5C=9,8.10^{-2}\,mol/L}$ — 0,5

4 ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي :

نعلم أن التفاعل تام وعليه من جدول التقدم: $n-2x_{max}=0$ — 0,5

إذن : $x_{max}=\dfrac{n}{2}=\dfrac{CV}{2}$ ومنه : $\boxed{x_{max}=9,8.10^{-4}\,mol}$

5 ـ إثبات أن : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$ — 01

نعلم أن : $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]+\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

من جدول التقدم ومن أجل كل لحظة t :

$$[ClO^-]=\frac{n-2x}{V}=C-\frac{2x}{V}\ .....(1)$$

$$[Na^+]=C\ .....(2)$$

$$[Cl^-]=\frac{2x}{V}\ .....(3)$$

بتعويض (1) و (2) و (3) في عبارة الناقلية النوعية نجد:

$$\sigma(t)=\lambda_{ClO^-}\left(C-\frac{2x}{V}\right)+\lambda_{Na^+}.C+\lambda_{Cl^-}.\frac{2x}{V}$$

$$\sigma(t)=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C+\left(\frac{2(\lambda_{Cl^-}-\lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)\ .....(4)$$

بالتعويض نجد : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$

3as.ency-education.com

6 ـ السرعة الحجمية للتفاعل :

0,5 — أ ـ **تعريف** : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة :

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

0,25 — ـ إثبات أن السرعة الحجمية تكتب على الشكل : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$

لدينا من العلاقة (4) في السؤال السابق:

$$\sigma(t) = \left(\lambda_{ClO^-} + \lambda_{Na^+}\right)C + \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)$$

0,25 — بإشتقاق هذه العبارة بالنسبة للزمن نجد:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)\frac{dx}{dt}$$

بالتبسيط نجد :

0,25

$$\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب ـ حساب السرعة الحجمية عند $t = 4\min$:

لدينا: $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$

0,5 — يمثل المقدار $\frac{d\sigma}{dt}$ معامل توجيه المماس للمنحنى $\sigma = f(t)$ عند اللحظة t، وعليه:

$$\upsilon_{vol}(4\min) = \frac{1}{2(7,63-5,2)} \times \frac{(2,2-2,38).10^{-1}}{0-4}$$

$$\upsilon_{vol}(4\min) = 9,26.10^{-4}\, mol.L^{-1}.\min^{-1}$$

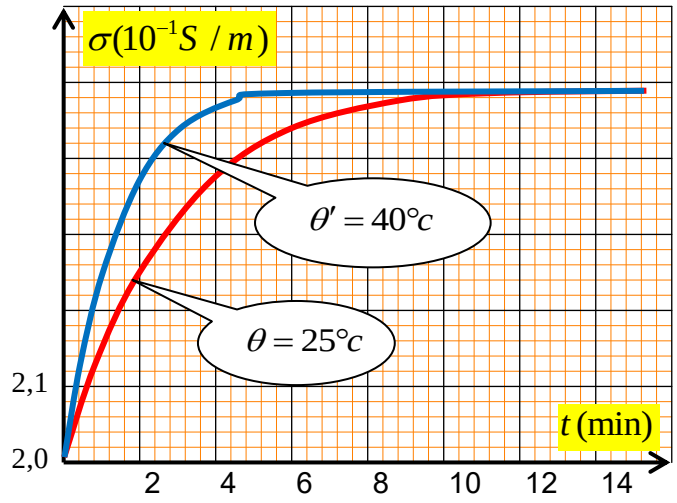
7 ـ زمن تفاعل النصف :

1 — **تعريف**: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.

بيانيا نجد : $t_{1/2} = 2\min$

8 ـ تفسير تطور السرعة الحجمية للتفاعل في حالة $\theta' = 40\ °C$:

0,5 — عند زيادة درجة الحرارة في الوسط التفاعل تزداد حركية الأفراد الكيميائية وبالتالي يزداد تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة السرعة الحجمية للتفاعل.



هدية لتلاميذي الأعزاء:

أسأل الله الكريم رب العرش العظيم أن يوفقكم في إمتحان شهادة البكالوريا 2020/ 2019

الأستاذ فلاحي سليمان

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية الوادي 01

متقن الشهيد عبيد مروش – المغير

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي — المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — 2020/2019

التمرين 01 (09 نقاط)

لدراسة سرعة تشكل شوارد المغنزيوم $Mg^{2+}_{(aq)}$ نجري التفاعل **التام** لحمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) مع معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد المغنزيوم وفق المعادلة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

– عند اللحظة t=0 نضع m= 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزهُ المولي هو c=0,10 mol / L .

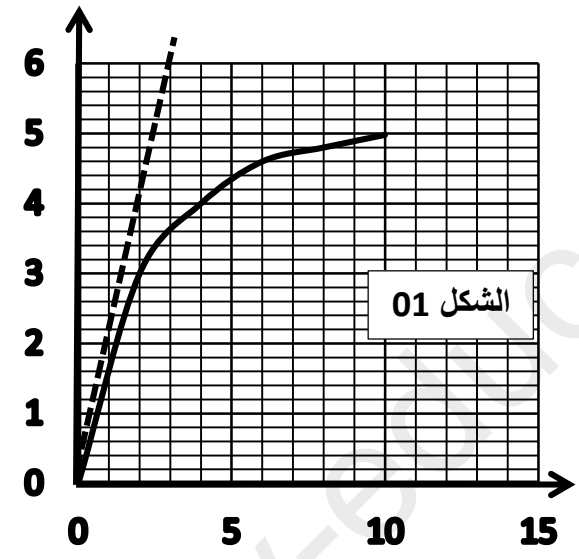
I. 1– حدد الثنائية (Oxd/Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

2– هل التفاعل الحادث ستوكيومتري ؟

3– أنجز جدول تقدم التفاعل , وإستنتج المتفاعل المُحد .

4– إستنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

II. بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمــن و إستنتاج التركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان المقابل (شكل 01) والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد المغنزيوم بدلالة الزمن .



1– هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t= 12 min , علل .

2– أحسب السرعة الحجمية لشوارد المغنزيوم عند اللحظة t = 0 min , ثم إستنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة .

3– عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمتهُ .

4– أحسب كمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة t = 2 min

5– أرسم شكل المنحنى بشكل كيفي إذ وضعنا في البداية 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول كلور الماء تركيزهُ $c' = 0{,}30\ mol/l$, ماهو العامل الحركي الذي أثر على التفاعل في هذه الحالة – فسر مجهريا ؟

يُعطى : M (Mg) = 24 g/mol

3as.ency-education.com

التمرين 02 (04 نقاط)

- نقوم بأكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة شوارد بيروكسو ثنائي الكبريت $(S_2O_8^{2-})$, نجري ثلاث تجارب حيث يكون حجم الوسط التفاعلي هو نفسه في كل تجربة ونغير في كمية المادة الإبتدائية لـ$(S_2O_8^{2-})$ ودرجة الحرارة حسب الجدول التالي :

التجربة	(1)	(2)	(3)
$n_0(I^-)$ $[mmol]$	40	40	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $[mmol]$	n_1	n_2	n_2
درجة الحرارة (C°)	20	40	20

- نمثل بيان تطور كمية مادة اليود بدلالة الزمن $n(I^-) = f(t)$ في كل تجربة فنحصل على الشكل 02 , ننمذج التفاعل الحادث **التام** بالمعادلة :

$$2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,SO^{2-}_{4(aq)}$$

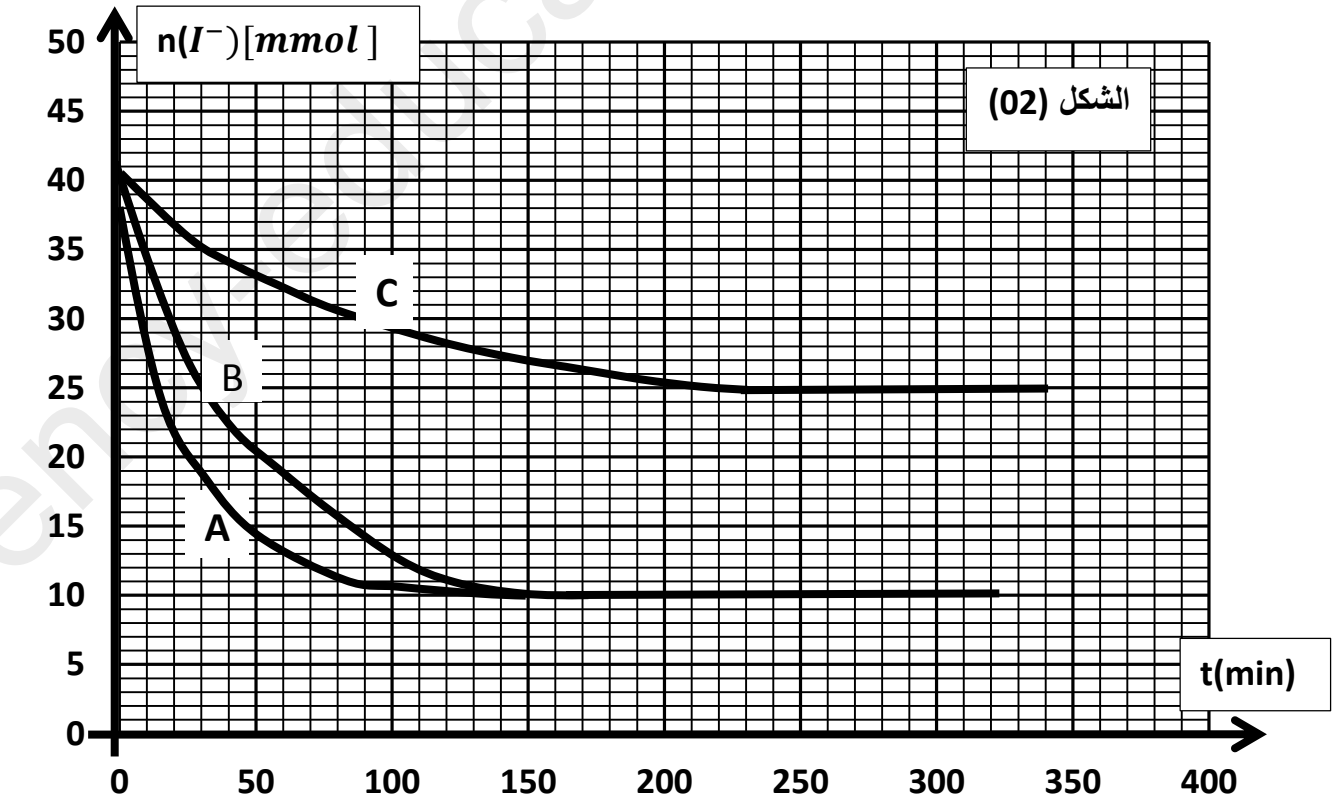
1- هل التفاعل الحادث : سريع , بطيء , بطيء جدا , علل ؟

2- أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل .

3- مثل جدول تقدم تفاعل التجربة (1) .

4- في كل تجربة حدد المتفاعل المحد , ثم إستنتج التقدم النهائي x_f .

5- أحسب قيمتي n_1 و n_2.



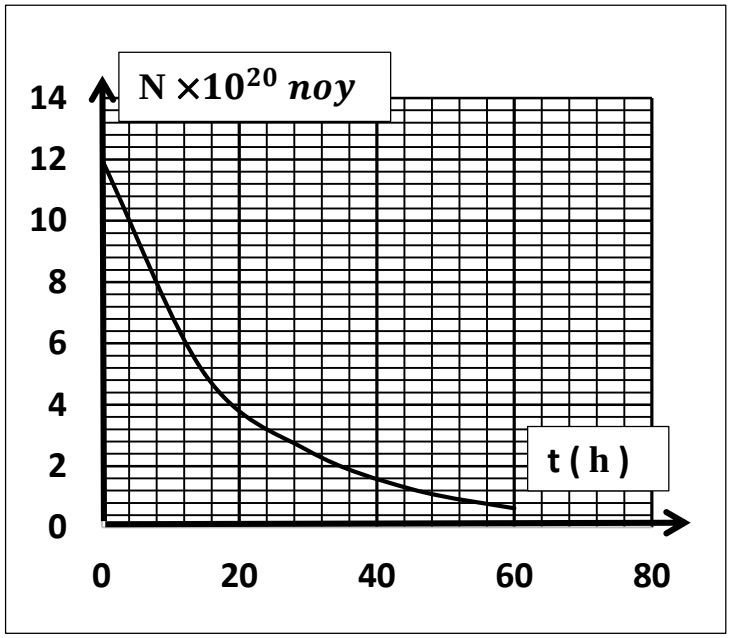
الشكل (02)

3as.ency-education.com

التمرين 03 (07 نقاط) : **الجزء الأول :**

لدينا عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ النشط إشعاعيا عن طريق إصدار إشعاع β^- حيث كتلة العينة عند اللحظة t=0 هي m_0 .

يبين الشكل المقابل تغيرات عدد الأنوية N المشعة المتبقية بدلالة الزمن .



1- أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 , حيـــث :

$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$	$_{12}Mg$

2- أكتب قانون التناقص الاشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية N(t) .

3- إستنتج بيانيا N_0 (عدد الانوية الابتدائية) ثم أحسب الكتلة الابتدائية للعينة m_0

4- عرف زمن نصف العمر لنواة مشعة , ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم 24 .

5- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي لنواة الصوديوم 24

6- أحسب قيمة نشاط العينة الابتدائي A_0 بوحدة Bq .

المعطيات : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$M(^{24}_{11}Na) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني : يُنمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار البلوتونيوم 239 بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\ ^{1}_{0}n$$

1- عرف تفاعل الإنشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر إستقرارا من بين النوى الواردة في معادلة الإنشطار . علـــل ؟

3- أحسب الطاقة المتحررة E_{lib} عن نواة واحدة من البلوتنيوم 239 .

4- أحسب الطاقة المتحررة E'_{lib} من العينة السابقة حيث كتلتها عند t=0 هي : $m = 1\ g$ بوحدة الـ MeV ثم بوحدة الجول (Jouls) .

5- نستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي إستطاعتُه الكهربائية P = 30 MW بمردود طاقـــوي قدرهُ r=30 % .

- أحسب المدة اللازمة لإستهلاك الكتلة السابقة .

6- ضع مخططا يوضح الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 . **يُعطى :**

$1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} joul$	عدد أفوغادرو : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$	$1MW = 10^6 W$

$\frac{E_l}{A}(^{239}_{94}Pu) = 7{,}5\ MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8{,}6 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{135}_{52}Te) = 8{,}3 MeV/nuc$

إنتهى ....بالتوفيـــــق للجميع

3as.ency-education.com

التمرين 01 (09 نقاط) — التنقيط

I. -1 (أكسدة) $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$, (إرجاع) $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ — 0,5 ×4

(Mg^{2+}/Mg) , (H_3O^+/H_2)

2- هل المزيج ستوكيومتري : — 0,5

$\rightarrow \frac{n_{0(H_3O^+)}}{2} = \frac{cV}{2} = 1,5.10^{-3}\ mol$

$\rightarrow \frac{n_{0(Mg)}}{1} = \frac{m}{M} = 0,042\ mol$

$0,042 \neq 1,5.10^{-3}$ أي ان المزيج ليس ستوكيومتري

3- جدول التقدم : — 0,5

	$Mg_{(s)}$ +	$2H_3O^+_{(aq)}$ =	$Mg^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2(g)}$ +	$2H_2O_{(l)}$	
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول				
الابتدائية	x=0	$\frac{m}{M}$	cV	0	0	بزيادة
الانتقالية	x(t)	$\frac{m}{M} - x$	cV -2x	x	x	بزيادة
النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	Cv-2x_f	x_f	x_f	بزيادة

- المتفاعل المحد هو : H_3O^+ لأن : $0,0015 < 0,042$ — 0,5
- أي : $x_{max} = 0,0015\ mol$

4- عند نهاية التفاعل (تفاعل تام $x_f = x_{max}$) لدينا : — 0,5

$[Mg^{2+}]\ V = x$ عند t_f يصبح : $[Mg^{2+}]_f\ V = x_f$ أي : $[Mg^{2+}]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{0,0015}{30\times10^{-3}} = 0,05\ mol$

II. -1 نعم ينتهي التفاعل — 0,5

- لأنهُ بلغ قيمتهُ الأعظمية والتي توافق : $[Mg^{2+}]_f = 0,05\ mol/l = 5\times10^{-2} mol/l$ — 0,5

2- السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم : — 0,5

$v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{1}{V}.\frac{dn(Mg^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([Mg^{2+}]V)}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$

عند اللحظة t=0 يصبح : $v_{vol(0min)}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}_{(t=0min)} = \frac{(6-0)10^{-2}}{(3-0)} = 0,02 mol/L.min$

إستنتاج السرعة الحجمية للتفاعل ككل : $v_{vol} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{\text{مُعاملهُ الستوكيومتري}} = \frac{0,02}{1} = 0,02\ mol/L.min$ — 0,5

3- $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2}$ — 0,5

- زمن نصف التفاعل يوافق : $\frac{[Mg^{2+}]_f}{2} = \frac{5.10^{-2}}{2} = 2,5 \times10^{-2} mol/L \leftarrow t_{\frac{1}{2}} = 1,5min$ — 0,5

4- التركيب المولي للمزيج عند اللحظة t=2min :

بالاسقاط في البيان اللحظة t=2 min يقابلها : $[Mg^{2+}]_{2min} = 3\times10^{-2} mol/l$

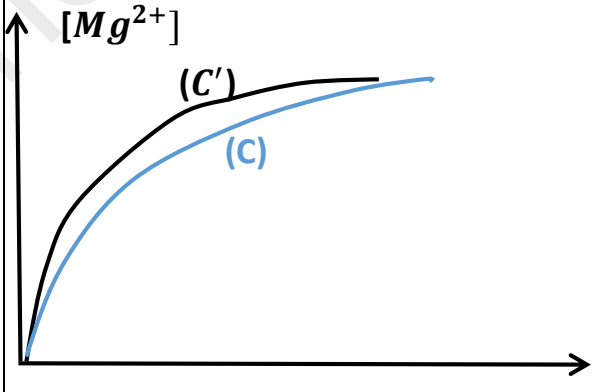
ولدينا من جدول التقدم : $[Mg^{2+}]V = x$ وعند t=2min يكون : $x_{2min} = [Mg^{2+}]_{2min} \times V$ أي :

$x_{2min} = 3\times10^{-2}\times30\times10^{-3} = 9\times10^{-4} mol$

بتعويض قيمة x_{2min} مكان x في المرحلة الانتقالية في جدول التقدم نجد : — 0,25 ×4

Mg	H_3O^+	Mg^{2+}	Cl^-
0,0411 mol	$1,2\times10^{-3} mol$	$9\times10^{-4} mol$	$3\times10^{-3} mol$

5-



0,25 — 0,25 — 0,5

- العامل الحركي هو التراكيز الابتدائية للمتفاعلات
- التفسير المجهري : زيادة التراكيز الابتدائية للمتفاعلات يزيد من زخم وتواجد الافراد الكيميائية التي تسبح في المائع ومنه تزيد التصادمات الفعالة ومنهُ تزيد سرعة التفاعل (كذلك كلما زادت السرعة نقص زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$)

3as.ency-education.com

التنقيط	التمريـــــــــن 02 (04 نقاط)
0,25 0,25	1- التفاعل بطيء - نلاحظ أنه من المنحنى إستغرق عدة دقائق للوصول لحالته النهائية فهو بطيء
1,5	2- في (A) و (B) لديهم نفس القيمة النهائية لكمية المادة لشاردة اليود $n(I^-)_f$ أي هم يوافقو التجربتين (2) و(3) وبما ان (A) أسرع من (B) فإن درجة حرارة التفاعل أكبر أي : (A)→(2) (B) →(3) (C)→(1)
0,5	3- جدول التقدم $2\ I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\ SO^{2-}_{4(aq)}$

الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول (mmol)			
الابتدائية	x(t)	40	n_1	0	0
الانتقالية	x_0	40-2X	$n_1 - X$	X	2X
النهائية	x_f	$40-2X_f$	$n_1 - X_f$	X_f	$2X_f$

0,25 0,25 0,25 0,25	4- المتفاعل المحد في كل التجارب الثلاثة هو $S_2O_8^{2-}$ لأن شاردة اليود I^- في في نهاية التفاعل بزيادة في جميع المنحنيات . • x_f في كل تجربة : من جدول التقدم $n(I^-) = 40 - 2x$ أي : $x = \frac{n(I^-)-40}{-2}$ ولما t=t_f معناه : $x_f = \frac{n(I^-)_f-40}{-2}$ - لدينا من البيان في التجربتين (2) و (3) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 10\ mmol$ أي : $x_f = \frac{10-40}{-2} = 15\ mmol$ - ولدينا في التجربة (1) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 25\ mmol$ أي : $x_f = \frac{25-40}{-2} = 7,5\ mmol$
0,25 0,25 0,25	حساب قيمتي n_1 و n_2 : - بما ان التفاعل تام $x_f = x_{max}$ • في التجربة الأولى المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ أي : $n_1 - x_f = 0$ أي أن $n_1 = x_f = 7,5mmol$ • في التجربة الثانية او الثالثة المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ كذالك أي : $n_2 - x_f = 0$ أي أن $n_2 = x_f = 15\ mmol$

التنقيط	التمرين الثالث (07 نقاط)
0,25	الجزء الأول : (03 نقاط) 1- بتطبيق قانوني الانحفاظ (صودي) : $^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$
0,25	2- العلاقة : $N(t) = N_0e^{\lambda t}$
0,5 0,5	3- من البيان وعند اللحظة t=0 نجد : $N_0 = 12 \times 10^{20}\ noy$ - حساب m_0 : لدينا : $\frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ ومنه : $m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A} = \frac{12 \times 10^{20} \times 24}{6,02 \times 10^{23}} = 4,784 \times 10^{-2} g$
0,5 0,5	4- $t_{\frac{1}{2}}$: زمن نصف العمر هوالزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية حينها يكون : $N(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N_0}{2}$ يتم إستخراجهُ بيانيا بالمطابقة مع القيمة $\frac{N_0}{2}$ نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 12\ h$
0,25	5- حساب λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{12} = 5,775 \times 10^{-2}\ h^{-1} = 1,6 \times 10^{-5}\ s^{-1}$
0,25	6- $A_0 = \lambda N_0 = 1,6 \times 10^{-5} \times 12 \times 10^{20} = 19,2 \times 10^{15} Bq$

ency-education.com/exams

الجزء الثاني : (04 نقاط)

1- الانشطار النووي : : تفاعل نووي مفتعل , حيث يتم قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بواسطة نترون بطيىء (بطيىء : حتى نتحكم في التفاعل ويحدث الانشطار) لتتفكك كليا ثم تتجمع في أنوية أخف وأكثر إستقرارا مع ظهور جسيمات وتحرير طاقة — 0,5

2- النواة الأكثر إستقرار هي : $^{102}_{42}Mo$ ثم $^{135}_{52}Te$ ثم $^{239}_{94}Pu$ — 0,5

- التعليل لأن : $\frac{E_l(^{239}_{94}Pu)}{A} < \frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A} < \frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A}$ — 0,5

3- الطاقة المحررة من نواة واحدة منشطرة للبلوتونيوم: E_{lib}

$$E_{lib} = \Delta mc^2 = E_l(Pu) - [E_l(Mo) + E_l(Te)]$$
$$= (7,5 \times 239) - [(8,6 \times 102) + (8,3 \times 135)]$$
$$= 1792,5 - [877,2 + 1120,5] = -205,2\ MeV$$

(سالبة لأنها طاقة محررة) — 0,5

4- حساب الطاقة المحررة الكلية E'_{lib} :

$$E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} \times 205,5 = 5,17 \times 10^{23} MeV$$ — 0,5

- نحولها للجول لدينا : $1MeV \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} J$

- أي : $E'_{lib} = 5,17 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-13} = 8,28 \times 10^{10} J$ — 0,5

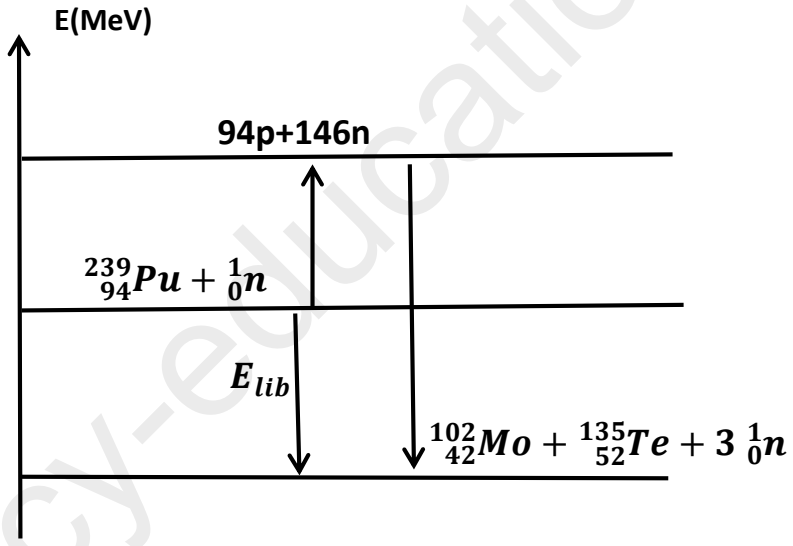
5- المدة الزمنية Δt لإستهلاك الكتلة السابقة :

لدينا : $\Delta t = \frac{E_{مستهلكة}}{P}$ ولدينا : $E_{مستهلكة} = r \times E'_{lib}$ ومنه : $\Delta t = \frac{r \times E'_{lib}}{P} = \frac{0,3 \times 8,28 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 828\ s = 13,8\ min$ — 01

ملاحظات: - $r = 30\%$ أي $r = \frac{30}{100} = 0,3$

- كذالك الواط (W) هو عبارة عن الجول/ثانية (jouls/s) لذلك نحول E'_{lib} الى الجول والنتيجة تكون بالثانية

6- الحصيلة الطاقوية :



— 01

إنتهى ....

ency-education.com/exams