وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد غربي شريف سيدي-عيش
ولاية بجاية

2010/12/02

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

القسم 3 ع.ت ، تر

التمرين الأول:

إن أوكسيدات الأزوت (N_2O, N_2O_3, NO, NO_2...) ترسل في الجو من قبل تركيبات التدفئة, السيارات, المراكز الحرارية, البراكين, الرعود.
تشارك في 3 ظواهر مختلفة في تلوث الجو:

- تشكل أمطار حمضية
- تكوين مركبات المؤكسدة مثل الأوزون
- الإحتباس الحراري

عند درجة حرارة مرتفعة يتفكك البنتاأوكسيد ثنائي الأزوت N_2O_5 وفق التفاعل التالي:

$$2\ N_2O_5\ (g) = 4\ NO_2\ (g) + O_2\ (g)$$

نقترح المتابعة الزمنية لهذا التحول البطئ والتام.

البروتوكول التجريبي

نضع البنتاأوكسيد ثنائي الأزوت في حوجلة مغلقة سعتها $V = 0,50\ L$ في درجة حرارة ثابتة $T = 318\ K$.
بفضل جهاز البارومتر نسجل قيم الضغط P داخل الحوجلة عند لحظات مختلفة
عند اللحظة $t = 0$ كانت قيمة الضغط $P_0 = 463,8\ hPa = 4,638 \times 10^4\ Pa$
تم تسجيل النسبة P/P_0 بدلالة الزمن في الجدول أدناه:

الزمن s	0	10	20	40	60	80	100
$\frac{P}{P_0}$	1,000	1,435	1,703	2,047	2,250	2,358	2,422

إن البيان 2 يمثل تقدم التفاعل x بدلالة الزمن

المعطيات:

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31\ J.mol^{-1}.K^{-1}$.

$PV = n_GRT$

P: الضغط في الحوجلة (Pa).
V: حجم الغاز (m^3).
n_G: يمثل كمية مادة الغازات الكلية للجملة الكيميائية (mol).
T: درجة الحرارة (K).

نعتبر أن كل الغازات تسلك خلال التجربة سلوك الغازات المثالية.

الأسئلة

1. لتكن n_0 كمية المادة الإبتدائية للبنتاأوكسيد ثنائي الأزوت
1.1. بين أن $n_0 = 8,8.10^{-3}\ mol$
2.1. اكمل جدول تقدم التفاعل الموجود في الوثيقة والمراد ارجاعها (صفحة 4)
3.1. بين أن قيمة التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التحول هي: 4,4 mmol

2. لمتابعة التحول الكيميائي السابق وجب إيجاد العلاقة بين $\frac{P}{P_0}$ و x.

1.2. بالإستعانة بجدول التقدم عبر عن كمية المادة الكلية للغازات n_G بدلالة n_0 و تقدم التفاعل x
2.2. بتطبيق قانون الغازات المثالية استنتج العلاقة التالية:

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$$

3.2.باستعمال نتيجة السؤال 3.1. احسب النسبة $\frac{P_{max}}{P_0}$ مع P_{max} هي قيمة الضغط داخل الحوجلة عند التقدم الأعظمي .

4.2. برباستعمال جدول القياسات السابق أن التفاعل لم ينتهي عند اللحظة $t = 100\ s$

3. دراسة حركية التفاعل.

السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة :

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

1.3. كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن؟ علل باستعمال البيان 2 بدون حساب

2.3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وعين قيمته من البيان.

التمرين الثاني:

إليك البطاقة التالية:

يمكن أن نجد الكثير عن البولونيوم في أنسكلوبديا منها و الكتاب المدرسي:

- البولونيوم عنصر معدني نادر رمزه Po ،عدده الذري هو84

تم اكتشافه من طرف الكيميائي الفرنسي Pierre Curie الذي اعطى له اسم بلد زوجتها بلونيا [...]

- البولونيوم 210 هو النظير الوحيد المتواجد في الطبيعة وتتفكك أغلب نظائرالبولونيوم ببث جسيمات ألفا [...] له زمن نصف اعمره 138 يوم
- إن التدخين يعرض صاحبه للهلاك لتواجد البولونيم في أوراق التبغ المنتقل له عن طريق التربة و المخصبات [...]
- إن ابتلاع ميكرو غرام واحد من البولونيوم كاف لقتل أي شخص
- غرام واحد من البولونيوم 210 له نشاط قدره 166 000 milliards becquerels بالتالي يبث 166 000 milliards من جسيمات ألفا في الثانية [...]

المعطيات:

بعض العناصر: $_{81}Tl$; $_{82}Pb$; $_{83}Bi$; $_{85}At$; $_{86}Rn$

كتلةبعض الأنوية أو الجسيمات:

$m(^{9}_{4}Be) = 9{,}00998\ u$; $m(^{4}_{2}He) = 4{,}00151\ u$; $m(^{12}_{6}C) = 11{,}99671\ u$; $m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u$.

الكتلة المولية الذرية: $M(^{210}Po) = 210\ g.mol^{-1}$

- سرعة الضوء في الخلاء: $c = 2{,}99792 \times 10^{8}\ m.s^{-1}$
- عدد أفوقادرو: $N_A = 6{,}022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
- وحدة الكتل الذرية: $1\ u = 1{,}6605 \times 10^{-27}\ kg$

1. عين تركيب نواة البولونيوم 210 ($^{210}_{84}Po$).

2. اكتب معادلة تفكك نواة $^{210}_{84}Po$ مبينا القوانين المستعملة (نفرض أن نواة الإبن المتشكلة غير مثارة)

3. للعنصر البولونيوم نظائر, اعطي تعريف النظير.

4. عرف زمن نصف العمر, $t_{1/2}$ لنواة مشعة.

1.5. اكتب قانون التناقص الإشعاعي ، مع تسمية كل مصطلحات المقادير الفيزيائية.

2.5. علما أن نشاط A(t) لعينة مشعة يحقق العلاقة $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$, بين أن النشاط A(t) يتناسب طردا مع العدد N(t) للأنوية المشعة الحاضرة في العينة.

3.5. اكتب العلاقة بين ثابت التفكك وزمن نصف العمر ثم احسب قيمة ثابت التفكك بـ s^{-1} لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

1.6. احسب العدد N للأنوية الحاضرة في الكتلة $m = 1{,}00\ g$ من البولونيوم 210

2.6. علل بالحساب الجملة « غرام واحد من البولونيوم 210 يشكل نشاط 166 000 milliards de becquerels »

7. البولونيوم 210 احدى نواتج التفككات المتتالية لليورانيوم 238 والتي تنتهي بالنظير المستقر $^{206}_{82}Pb$ للرصاص.

هذه التفككات من النوع α و β^-.

يمكن تمثيل الكل بالتفاعل الوحيد :

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{4}_{2}He + y\ {}^{0}_{-1}e$$

عين العدد x (عدد التفككات α) والعدد y (عدد التفككات β^-)

8. للبولونيوم الباعث α عدة استعمالات.

- استعمل كمنبع للإشعاعات α من طرف Irène و Frédéric Joliot-Curie في تجارب التيَ أدت إلى اكتشاف النشاط الإشعاعي المفتعل

- يشكل منبع للنيترونات عند ايضافته للبريليوم وفق المعادلة:

$$^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$$

1.8. عبر عن طاقة هذا التفاعل E انطلاقا من المعطيات.

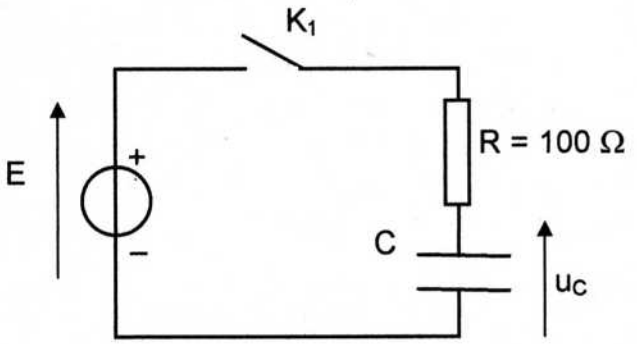
2.8. احسب قيمتها بالجول

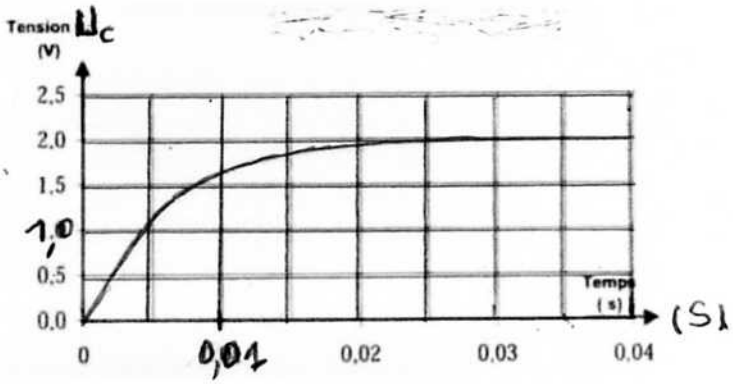
3.8. علق عن اشارة الطاقة المحصل عليها.

التمرين الثالث:(ثنائي القطب RC)

نحقق التركيب المبين في الشكل أدناه

وباستعمال راسم الإهتزاز المهبطي ذو ذاكرة نشاهد تطور التوتر بين طرفي المكثفة u_c بدلالة الزمن فنشاهد البيان أدناه





الدراسة النظرية اعطت العبارة التالية:

مع τ ثابت الزمن $u_c = E.(1 - e^{-t/\tau})$

1.اعد رسم الدارة مع اظهاركيفية التوصيل, وماهي الظاهرة الفيزيائية المراد مشاهدتها؟

2. عين من البيان قيمة E فرق الكمون بين طرفي المولد مع التعليل

3. ثابت الزمن τ للدارة تعطى: $\tau = RC$

1.3. بين أن التوتر بين طرفي المكثفة يبلغ القيمة 63% من قيمته الأعظمية عند الزمن المميز τ

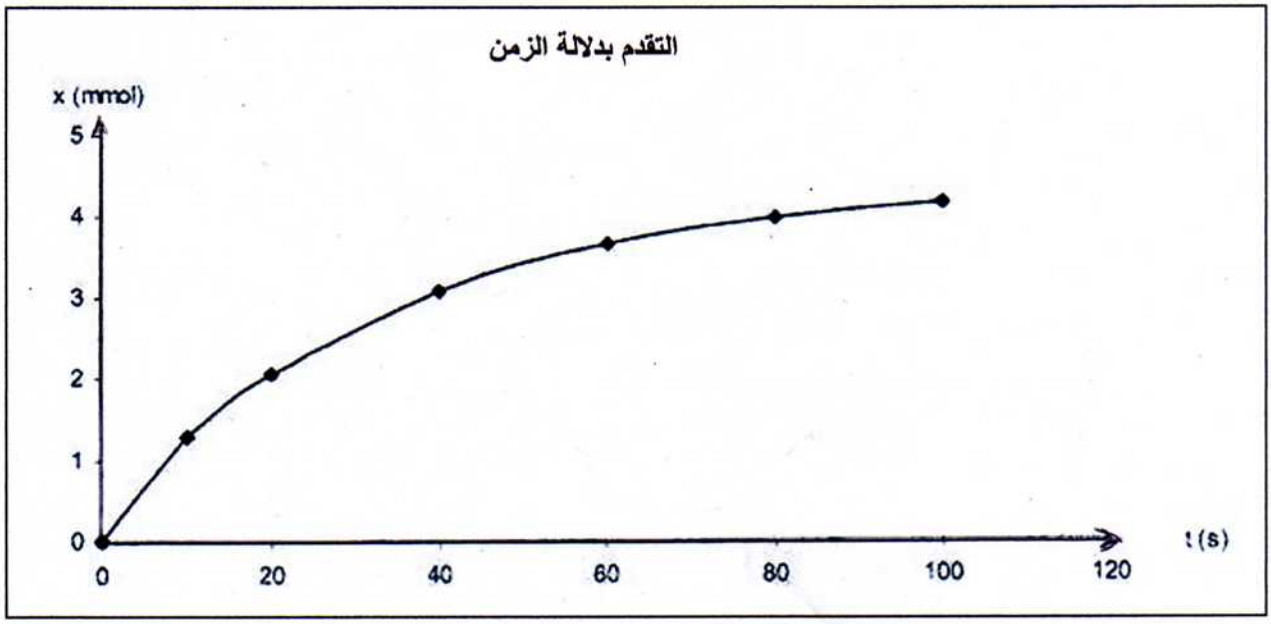
2.3. عين قيمة τ وستنتج قيمة سعة المكثفة C

تابع التمرين الأول

اللقب والإسم .....

معادلة التفاعل		$2\ N_2O_5\ (g) = 4\ NO_2(g) + O_2(g)$		
الحالة	التقدم	$n(N_2O_5)$	$n(NO_2)$	$n(O_2)$
الإبتدائية	0			
الإنتقالية	x			

البيان1



البيان2