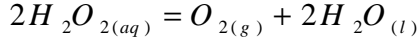


5 - إن تعرض شخص وزنه $70Kg$ لأكثر من 10^{15} دقائق β^- مدة ساعة يمكن أن يعرضه لمخاطر باتولوجية أكيدة . هل استهلاك علبة شوكلاتة يمكن أن يسبب مثل هذه المخاطر من وجهة نظر النشاط الإشعاعي طبعاً ؟ .

التمرين الثالث:

يتحلل المحلول المائي للماء الأكسجيني إلى غاز ثنائي الأوكسجين وماء ، تعطى لك المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث .



نريد دراسة حركية هذا التفاعل والذي نعتبره تاماً ، وذلك عند الدرجة $25^\circ C$. ولأن تفكك الماء الأكسجيني بطيء جداً ، نستخدم وسيط وهو

عبارة عن شوارد الحديد III أي Fe^{3+} .

عند اللحظة $t = 0$ نمزج :

$V = 24ml$ من المحلول المائي للماء الأكسجيني تركيزه المولي بالمادة المذابة $C = 2,5mol / L$.

$6mL$ من المحلول المائي لكور الحديد III $(Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)})$.

الماء المقطر إلى غاية الحصول على محلول حجمه $V_T = 1L$.

يسمح التجهيز المستخدم بتجميع الغاز المنطلق و قياس حجمه عند الضغط الجوي $P = 1,013 \times 10^5 Pa$.

نفرض أن الحجم الكلي للمحلول $V_T = 1L$ يبقى ثابتاً خلال التجربة ونفرض أن الغاز المنطلق مثالياً .

النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

t (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	60
V_{O_2} (mL)	0	16	27	36	44	50	54	59	61	68

الـ

1- أنشئ جدول التقدم .

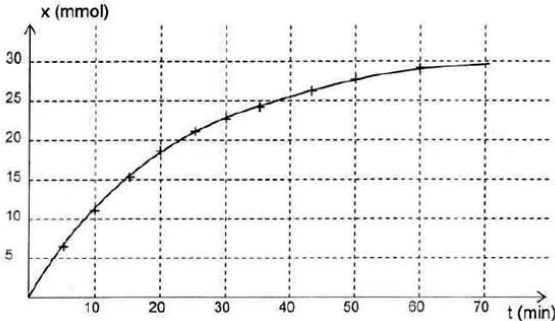
2- أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل .

3- أوجد عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل بدلالة حجم ثنائي الأوكسجين $V_{O_2}(t)$ الناتج .

4- أحسب قيمته عند $t = 30 \text{ min}$. $R = 8.314$.

الـ

البيان التالي يعطي تغيرات التقدم x بدلالة الزمن t .



1- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وأوجد قيمته بيانياً .

2- ماهي المعلومة التي يعطيها البيان والتي تخص تطور سرعة التفاعل خلال الزمن ؟ برر إجابتك .

الـ

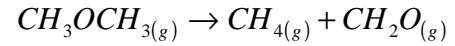
1- ما هو العامل الحركي الذي يسمح بشرح تطور سرعة التفاعل خلال الزمن ؟ فسر هذا التطور مجهرياً .

2- أرسم على البيان المعطى شكل البيان لو تمت التجربة في درجة حرارة أعلى . علل .

3- أجب مع التعليل ، بصحيح أو خطأ ، في حالة ما إذا أكملنا المزيج

التمرين الأول:

يتحول المركب CH_3OCH_3 (ميثوكسي ميثان methoxymethane) في الطور الغازي عند درجة $504^\circ C$ إلى غاز الميثان CH_4 و الميثانال CH_2O وفق المعادلة التالية:



لدراسة حركية هذا التفاعل ندخل في إناء حجم ثابت V كمية مادة (a) من المركب CH_3OCH_3

و نقيس عند درجة حرارة ثابتة الضغط P_t في الإناء خلال الزمن ، نحصل على جدول النتائج التالية :

t (min)	0	6	9	16	20.5	25
P_t (KPa)	32	36.2	38.6	41.6	44.6	46.1

t (min)	38	46	70	96	130	160
P_t (KPa)	49.9	52	56.8	58	59.6	60

1 - أنشئ جدول التقدم .

2 عبر عن كمية المادة الكلية n_g للغازات المتواجدة في الإناء

عند لحظة معينة t بدلالة

(a) و تقدم التفاعل $x(t)$.

3 (أ) عبر في لحظة معينة t عن التقدم الحجمي للتفاعل $\frac{x(t)}{V}$

بدلالة: درجة الحرارة T للمزيج

التفاعل ، R ثابت الغازات الكاملة $(R = 8.31 J / mol \cdot K)$ ،

الضغط P_t ، الضغط الابتدائي P_0 يعطى

قانون الغازات الكاملة بالعلاقة : $PV = nRT$.

(ب) بين لماذا يجب تثبيت درجة الحرارة للمزيج المتفاعل .

(ج) عبر عددياً عن التقدم الحجمي للتفاعل $\frac{x(t)}{V}$ بدلالة P_t ثم

استنتج التراكيز المولية الحجمية لمختلف الغازات المتواجدة في الخليط عند اللحظة $t = 25 \text{ min}$.

4- يمثل المنحنى في الملحق أسفله تغيرات $P_t(t)$.

(أ) عرف السرعة الحجمية للتفاعل . واحسب قيمتها عند اللحظة

$t = 20 \text{ min}$.

(ب) عرف زمن نصف التفاعل ثم أحسب قيمته .

التمرين الثاني:

إن الأغذية التي نتناولها تحمل لنا البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$ (إشعاع β^-) الذي يعتبر المصدر الأساسي للنشاط الإشعاعي لجسم الإنسان ، ثابت النشاط الإشعاعي لهذا العنصر $\lambda = 1.7 \times 10^{-17} S^{-1}$. تعطى $M_{(K)} = 39.1g / mol$.

1 - ماذا يعني عنصر مشع ؟ .

2 - أكتب معادل تفكك البوتاسيوم علماً أنه يتشكل عنصر الكالسيوم

$^{40}_{20}Ca$ محدد العدد Z .

3 - إذا علمت أن علبة شوكلاتة تحتوي $44\mu g$ بوتاسيوم ، أحسب

عدد ذرات $^{40}_{19}K$ التي تحتويها

$44\mu g$ من البوتاسيوم . يعطى عدد أفقارو : $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

4 - عين نشاطها الإشعاعي مقدرًا بالبيكيريل (Bq) . وما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة من علبة الشوكولاتة مدة ساعة من الزمن

؟ بفرض أن النشاط يبقى ثابتاً خلال ساعة باعتبار أن فترة نصف العمر لهذا العنصر المشع أكبر بكثير من ساعة .

الإبتدائي بالماء المقطر حتى الحصول على محلول حجمه $V_T' = 0,5L$.

الإقتراح الأول : التقدّم النهائي يقسم على 2 .

الإقتراح الثاني : يصل التفاعل إلى الحالة النهائية في مدة أقصر .

التمرين الرابع

دراسة النشاط الإشعاعي للفسفور

الفسفور $^{32}_{15}P$ مشع ، يتفكك بإنبعاث إلكترون ، نصف عمر

الفسفور $t_{1/2} = 14,3 \text{ jours}$.

1- ينتج عن تفكك الفوسفور الكبريت S ، أكتب معادلة التفكك .

عند اللحظة $t = 0$ ، كانت لدينا في المخبر عينة من الفسفور تحتوي

على $N_0 = 10^{22} \text{ noyaux}$.

قانون التناقص الإشعاعي $N = N_0 e^{-\lambda t}$ يعطي عدد أنوية

الفسفور المتبقية عند كل لحظة زمنية حيث λ

هو مقدار ثابت موجب .

2- بين أن عدد الأنوية $N = N_0 e^{-\lambda t}$ هو حل للمعادلة التفاضلية

$$\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$$

3- عرف نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد العلاقة $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$.

- أحسب λ ب jour^{-1} .

4- أعط عبارة $\ln N$ بدلالة الزمن .

5- الجدول التالي يعطي لك تغيرات $\ln N$ بتغير الزمن .

$t \text{ (jours)}$	0	5	10	15	20
$\ln N$	50.66	50.41	50.16	49.91	49.69
$t \text{ (jours)}$	25	30	35	40	45
$\ln N$	49.43	49.25	48.94	48.73	48.48

- أرسم البيان $\ln N = f(t)$ ثم تحقق من قيمة λ المحسوبة في

السؤال 3 .

التمرين الخامس :

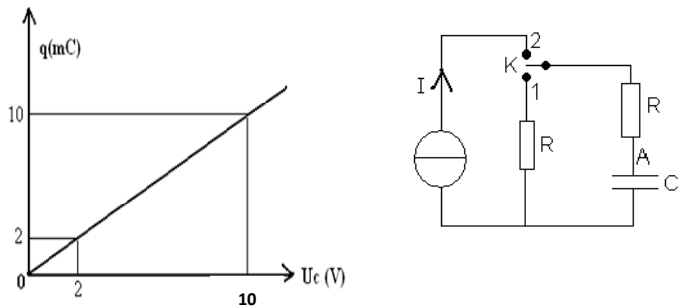
لدراسة شحن وتفريغ مكثفة عبر ناقل أومي $R_{TOT} = 2R$ نحقق

التركيب التجريبي التالي .

إ- شحن المكثفة

يسري المولد في الدارة تيارا شدته $I = 0,33mA$ ، البيان التالي

يعطي تغيرات شحنة المكثفة q بدلالة التوتر بين طرفيها u_c .



1- أوجد من البيان قيمة سعة المكثفة c .

2- إن القيمة المعطاة من طرف الصانع هي $c = 1mF$ بدقة 20% .

- هل القيمة المتحصل عليها تتوافق مع ما أعطاه الصانع ؟

3- قارن بين الطاقة المخزنة من طرف المكثفة خلال نفس المدة

$7,5s$ وهذا عندما نشحنها بتيار شدته $I = 0,330mA$ و

$I' = 0,165mA$

II- تفريغ المكثفة

عندما يصل التوتر بين طرفي المكثفة إلى القيمة

$u = u_0 = 6,4V$

، نغير وضع البادلة من 2 إلى 1 ،

نأخذ هذه اللحظة كمبدأ جديد للأزمنة .

1- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة خلال الشحن .

2- أوجد المعادلة التفاضلية التالية .

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{2RC} u_c = 0$$

3- إعتادا على ما درسته ، أعط حل لهذه المعادلة .

4- ما قيمة التوتر بين طرفي المكثفة عند $t = \tau$ ؟

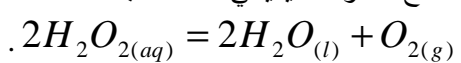
5- نريد تفريغ المكثفة بسرعة ، أوجب علينا استخدام ناقل مقاومته كبيرة أو صغيرة ؟

التمرين السادس:

ندرس السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسجيني ($H_2O_{2(aq)}$) بوجود

وسيط وهو محلول يحتوي على شوارد الحديد III (Fe^{3+}) .

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل معادلته:



1- حدد الثنائيتين (Ox/Réd) الداخلتين في التفاعل.

2- لدراسة تطور هذا التفاعل نحضر حجم $V_0 = 10mL$ من الماء

الأكسجيني التجاري تركيزه المولي C في بيشر، نمدده بإضافة حجم

$V_1 = 88mL$ من الماء المقطر و عند اللحظة $t = 0mn$ نضيف لهما حجم

$V_2 = 2mL$ من الوسيط.

أ/ بين أن التركيز المولي الإبتدائي للماء الأكسجيني في المزيج هو :

$$[H_2O_2]_0 = \frac{C}{10}$$

ب/ أنشئ جدول تقدم التفاعل.

ج/ أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأكسجيني في المزيج

خلال التفاعل بدلالة $[H_2O_2]_0$ ، حجم المزيج V_T وتقدم التفاعل x .

3- للمتابعة تركيز الماء الأكسجيني بدلالة الزمن، نأخذ في أزمنة مختلفة

عينات من المزيج حجمها $V' = 10mL$ نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد

و نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) المحمض تركيزه

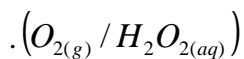
المولي $C_3 = 2.10^{-2} mol/L$ و نسجل حجم V_3 اللازم لاستقرار اللون

البنفسجي لمحلول برمنغنات البوتاسيوم فنحصل على جدول القياسات التالي:

$t(mn)$	0	10	20	30	45	60
$V_3(mL)$	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0
$[H_2O_2]$ (mmol/L)						

أ/ لماذا تبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج؟ كيف تفسر ذلك؟

ب/ علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هي: (MnO_4^- / Mn^{2+}) و



- أكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين للأكسدة و الإرجاع ثم

المعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة .

ج/ بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في العينة عند نقطة التكافؤ

$$[H_2O_2] = \frac{5 C_3 \cdot V_3}{2 V'}$$

د/ أكمل الجدول و استنتج التركيز المولي C للماء الأكسجيني التجاري.

هـ/ أرسم على ورق مليمترى البيان $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم

مناسب. حدد بيانيا زمن نصف التفاعل.

و/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ و أحسب قيمتها

في اللحظة $t = 20 mn$.

4 - نعيد التجربة السابقة باستعمال حجم $V_2 = 5mL$ من الوسيط . أرسم كيفيا

في نفس المعلم المنحنى $[H_2O_2] = g(t)$ مع التبرير .

