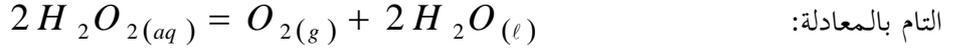


## اختبار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية

## التمرين الأول:

التفكك الذاتي للماء الأكسجيني تحول كيميائي بطيء يمكن تسريعه بوسيط مثل شوارد الحديد الثلاثي  $Fe^{3+}_{(aq)}$ ، ينمذج هذا التحول



نتابع التحول بالطريقة الفيزيائية قياس الضغط  $P_{(O_2)}$  لغاز ثنائي الأوكسجين  $O_2$  الناتج خلال الزمن، حيث حضر وسط التفاعل عند اللحظة  $t = 0$  بوضع حجم  $V_0 = 20mL$  من الماء الأكسجيني تركيزه المولي  $C_0 = 5 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$  داخل دورق موصول بمانومتر نسي<sup>1</sup>، يتجمع غاز ثنائي الأوكسجين  $O_2$  المنطلق خلال الزمن في الحيز الفارغ من الدورق  $V = 0,25L$  عند درجة حرارة ثابتة  $\theta = 28^\circ C$ ، نتائج المتابعة الزمنية لتطور التفاعل مكنت من رسم البيان  $P_{(O_2)} = f(t)$  المبين في الشكل-1-

أ/ ما المقصود بالوسيط، ما نوع الوساطة في التجربة؟

ب/ ما هي ايجابية متابعة تحول كيميائي بالطرق الفيزيائية؟

2- أ/ حدد الثنائيتين ( $Ox / Red$ ) الداخلة في التفاعل ثم أكتب المعادلتين النصفيتين للأوكسدة والإرجاع.

ب/ انشئ جدول تقدم التفاعل، ثم عين قيمة التقدم النهائي  $x_f$ .

3- أ/ اوجد عبارة تقدم التفاعل  $x(t)$  بدلالة:  $P_{(O_2)}$  (ضغط غاز  $O_2$ )،  $V$  (الحيز الفارغ من الدورق)،  $\theta$  (درجة الحرارة) و  $R$ .

ب/ أحسب عند زمن نصف التفاعل  $P_{(O_2)}(t_{1/2})$ ، ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

ج/ عين التركيز المولي  $[H_2O_2]_{20}$  للماء الأكسجيني عند اللحظة  $t_1 = 20 min$ .

4- أ/ عرف  $v_{vol}$  السرعة الحجمية للتفاعل ثم أكتب عبارتها بدلالة:  $P_{(O_2)}$ ،  $V$ ،  $\theta$ ،  $R$  و حجم محلول الماء الأكسجيني  $V_0$ .

ب/ احسب قيمة  $v_{vol}$  عند اللحظة  $t_1 = 20 min$  ثم استنتج قيمة السرعة  $v'$  لإختفاء الماء الأكسجيني عند نفس اللحظة  $t_1$ .

5- نتم بدراسة حركية<sup>2</sup> التفاعل السابق المتابع زمنيا، وبنفس التركيب المولي السابق لمزيج التفاعل نحقق (3) تجارب في ظروف مختلفة:

تجربة 01: في درجة الحرارة  $20^\circ C$  مع اضافة حجم  $20mL$  من الماء المقطر.

تجربة 02: في درجة الحرارة  $20^\circ C$ .

تجربة 03: في درجة الحرارة  $30^\circ C$ .

متابعة تطور كمية مادة الماء الأكسجيني  $n_{H_2O_2}$  للتجارب السابقة خلال الزمن مكنت من رسم المنحنيات البيانية:  $a, b, c$  المبينة في الشكل-2-.

أ/ عين المنحنى البياني المناسب لكل تجربة.

ب/ من مقارنة ظروف كل تجربة أبرز العوامل الحركية المدروسة.

ج/ بالإعتماد على المنحنيات أذكر أهم المقادير الفيزيائية التي تؤثر عليها هذه العوامل الحركية.

يعطى: ثابت الغازات المثالية  $R = 8,31SI$  التحويل:  $1L = 10^{-3} m^3$  ،  $T(^{\circ}k) = 273 + \theta(^{\circ}c)$ .

2: العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل.

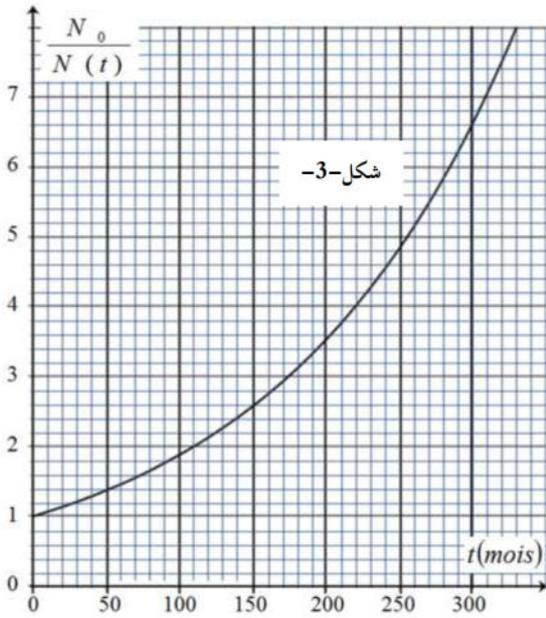
1: جهاز قياس الضغط للغاز الناتج في الفراغ من الدورق.

## التمرين الثاني:

I- نجد في تركيب الأورام السرطانية نسبة مرتفعة من عنصر الفلور  $F$  ، لذا لتحديد موقع الورم ومتابعة إنتشاره في جسم مريض بتقنية التصوير الطبي، يتم حقن المريض عند اللحظة  $t = 0$  بجرعة (عينة)  $D$  بها كمية من أنوية نظير الفلور  $^{18}F$  المشع، الذي يصدر جسيمات بتحويل بروتون  $p$  إلى نوترون  $n$  .

1- ما المقصود بـ "نواة مشعة"

2- أكتب معادلة التفكك النووي للنواة  $^{18}F$  ثم تعرف على النواة المتولدة من بين الأنوية التالية:  $^{11}Na, ^{10}Ne, ^{8}O, ^{7}N$  .



II- نتابع خلال الزمن تطور النسبة  $\frac{N_0}{N(t)}$  ( عدد الأنوية الابتدائية  $N_0$  و  $N(t)$  عدد الأنوية المتبقية) للعينة  $D$  فنحصل على البيان المبين في الشكل-3.

1- عبر عن النسبة  $\frac{N_0}{N(t)}$  بدلالة: الزمن  $t$  وثابت التفكك  $\lambda$  .

2- حدد من البيان زمن نصف العمر  $t_{1/2}$  ، ثم أحسب ثابت التفكك الإشعاعي  $\lambda$  بوحدة  $S^{-1}$  .

3- يقدر النشاط الإشعاعي للعينة  $D$  عند اللحظة  $t = 0$  التي حقن فيها المريض بـ  $A_0 = 3,65 \times 10^9 Bq$  .

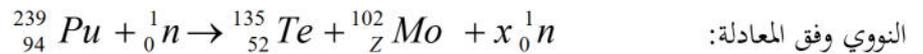
أ/ أحسب  $N_0$  عدد أنوية الفلور  $^{18}$  الابتدائية لحظة حقن المريض  
ب/ أوجد بطريقتين عدد أنوية الفلور  $^{18}$  المتبقية في جسم المريض بعد مرور 150 شهر.

4- تصبح العينة  $D$  غير صالحة للتصوير الطبي عندما يتناقص نشاط العينة  $A(t)$  بنسبة 80% من النشاط الابتدائي  $A_0$  .

بين أن الزمن اللازم لتناقص نشاط العينة بنسبة 80% يعطى بالعلاقة:  $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \left( \frac{A_0}{A(t)} \right)$  ، أحسب قيمة  $t$  .

## التمرين الثالث:

ينتج في المفاعلات النووية بدون قصد عدة نظائر اصطناعية مشعة، وعادة ينتج أحد نظائر البلوتونيوم الإصطناعية القابل للإنشطار



النووي وفق المعادلة:

1- أ/ عرف تفاعل الإنشطار النووي.

ب/ بقوانين الإنحفاظ جد قيمة كل من  $x$  و  $Z$  .

2- عرف طاقة الربط النووية  $E_\ell$  ثم احسب طاقة ربط نواة الموليبدان ( $^{102}_Z Mo$ ) .

3- أ/ قارن استقرار النواتين المتولدتين  $Te, Mo$  مع نواة البلوتونيوم  $^{239}$ ، أيهما أكثر استقراراً؟

ب/ عين على مخطط أستون المرفق في الشكل-4 موقع الأنوية:  $Te, Mo, Pu$  .

ج/ أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة البلوتونيوم ( $^{239}_{94}Pu$ ) .

4- أحسب قيمة الطاقة المحررة عن انشطار كتلة  $m = 10 g$  من البلوتونيوم  $^{239}$ .

المعطيات:  $m(^{102} Mo) = 101,8873 u$  ،  $E_\ell(^{135}_{52}Te) = 1130,655 MeV$  ،

$$\frac{E_\ell}{A} (^{239}_{94}Pu) = 7,589 MeV/nucleon$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1} , m({}^1_0n) = 1,0087 u , m({}^1_1p) = 1,0073 u , 1u = 931,5 MeV/c^2$$

