

ثانوية : سليم الخاصة

مستوى : سنة ثالثة ثانوي علوم تجريبية

السنة الدراسية: 2020 / 2019

المادة : العلوم الفيزيائية

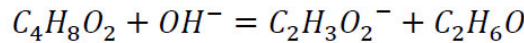
المدة : 3 ساعة

اختبار: الفصل الأول

تمرين الأول: (12 ن)

ندرس التفاعل الحاصل بين هيدروكسيد الصوديوم وإيثانوات الاثيل وهو تفاعل تام ، لهذا الغرض نأخذ حجما $V_0 = 100ml$ من محلول من هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_0 = 0.01 mol/l$ ونضيف اليه كتلة قدرها $0.089g$ من إيثانوات الاثيل $C_4H_8O_2$ الذي كتلته المولية : $M = 88.11 g/mol$.

نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي $V_0 = 100ml$. تعطى معادلة التفاعل الكيميائي الحادث :



لمتابعة هذا التحول عند $30^\circ C$ نغمس في البيشر بعد المزج مباشرة مسبار جهاز قياس الناقلية الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية في كل لحظة فنحصل على النتائج في الجدول:

$t(min)$	0	5	9	13	20	27
$\sigma(S/m)$	0.250	0.210	0.192	0.178	0.160	0.148
$x(mmol)$						

1- لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمحلول؟ علما ان:

$$\lambda_{C_2H_3O_2^-} = 4.1 mS.m^2/mol , \lambda_{Na^+} = 5 mS.m^2/mol , \lambda_{OH^-} = 20 mS.m^2/mol$$

2- احسب عدد المولات الابتدائية للمفاعلات.

3- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في البيشر ثم احسب التقدم الاعظمي.

4- تعطى عبارة التقدم x بالعلاقة التالية: $x = C_0 V_0 \times \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f}$ حيث σ_0 الناقلية النوعية في اللحظة $t = 0$

و $\sigma_f = 0.091 S/m$ الناقلية النوعية عند نهاية التفاعل.

أ - أكمل الجدول ثم ارسم المنحنى $x = f(t)$ على ورقة مليمتريّة.

ب - عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا.

ج - عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم احسب قيمتها عند اللحظتين: $t = 5min$ و $t = 10min$

- كيف تتطور السرعة مع الزمن؟ أعط التفسير المجبري لذلك.

5- أعط تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 20min$.

6- نأخذ ثلاث بياشر ونضع فيها $100ml$ من المزيج التفاعلي حيث نحقق ثلاث تجارب:

التجربة - أ - نظيف الى أحد البياشر كمية من الماء المقطر.

التجربة - ب - نرفع درجة حرارة البيشر الثاني الى $40^\circ C$.

التجربة -ج- نرفع درجة حرارة البشير الثالث الى 40°C ونظف اليه وسيط مناسب.

- ارسم كيفيا المنحنى المتوقع لكل تجربة مع المنحنى السابق مع ذكر العوامل الحركية المراد ابرازها.

تمرين الثاني: (8 ن)

الفوسفور له عدة نظائر منها الفوسفور $^{32}_{15}\text{P}$ وهو عنصر مشع أثناء تفككه يعطي نواة الكبريت $^{32}_{16}\text{S}$ ، يستعمل الفوسفور 32 في الطب النووي حيث يتثبت بعد حقنه في الجسم على كريات الدم الحمراء عند المريض الذي يعاني من زيادة كريات الدم الحمراء عن نسبتها الطبيعية في الدم . عند تفككه داخل جسم الانسان يصدر إشعاع يهدم كريات الدم الحمراء. نفترض أن كل كرية دم حمراء تلتقط نواة واحدة من $^{32}_{15}\text{P}$.

1- عرف عنصر مشع و نظائر.

2- تتميز التحولات الاشعاعية بما يلي:

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي.

- تفكك النواة يؤثر على النواة المجاورة لها .

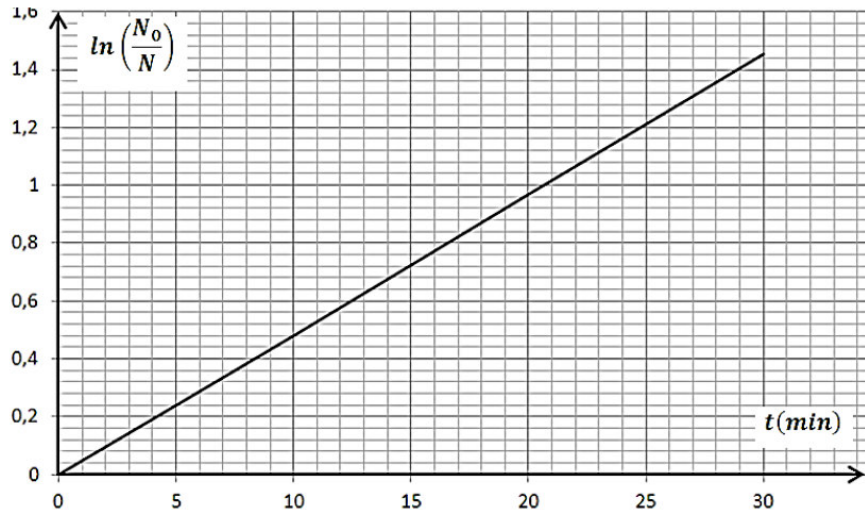
- تفكك الأنوية مستقل عن عاملي الضغط ودرجة الحرارة.

- الأنوية القديمة تتفكك قبل الأنوية الحديثة .

اختر العبارات الصحيحة.

3- اكتب معادلة التفكك للفوسفور 32 محددًا نوع النشاط الاشعاعي له .

4- باستعمال برنامج مناسب تم رسم المنحنى $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$ بدلالة الزمن t كما في الشكل المقابل:



أ- يعطى قانون التناقص الاشعاعي بالعلاقة $N = N_0 e^{-\lambda t}$ ، عبر عن $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$ بدلالة t و λ .

ب- بالاستعانة بالبيان جد قيمة λ ثم استنتج $t_{1/2}$.

5- يأخذ مريض محلول من فوسفات الصوديوم يحتوي على $m_0 = 10^{-9}\text{g}$ من الفوسفور 32 .

أ- ما هو عدد الأنوية N_0 الموجودة في هذه العينة .

ب- احسب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي للمحلول A_0 .

ج- حدد اللحظة التي يتناقص فيها النشاط الاشعاعي الى $\frac{1}{10}$ من قيمته الابتدائية .

- ما هو عدد كريات الدم الحمراء المخربة عند هذه اللحظة ؟

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

عزيزي الطالب

- من يعتقد أن باستطاعته الانتصار يستطيع أن ينتصر.

تصحيح موضوع الاختبار

تمرين الأول: (12 ن)

1- الناقلية تتناقص لأن : $\lambda_{C_2H_3O_2^-} < \lambda_{OH^-}$.

2- كمية المادة: $C_4H_8O_2$: $n_{C_4H_8O_2} = \frac{n}{M} = \frac{0.089}{88.11} = 1mmol$: $C_4H_8O_2$: $n_{OH^-} = C_0V_0 = 0.01 \times 0.1 = 1mmol$

3- جدول التقدم:

$C_4H_8O_2 + OH^- = C_2H_3O_2^- + C_2H_6O$			
n_1	n_2	0	0
$n_1 - x$	$n_1 - x$	x	x
$n_1 - x_f$	$n_1 - x_f$	x_f	x_f

التقدم الاعظمي: $x_{max} = CV = 0.01 \times 0.1 = 1mmol$

4- أ- عبارة التقدم:

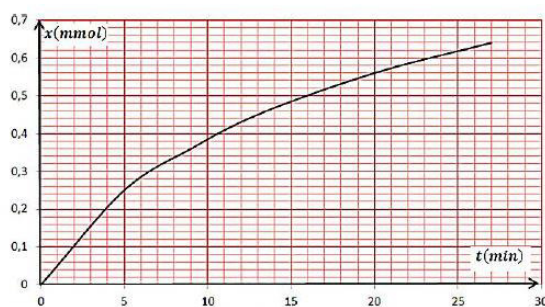
$$x = C_0V_0 \times \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f} = 0.01 \times 0.1 \times \frac{0.25 - \sigma}{0.25 - 0.091}$$

$$x(mol) = 1.57 \times 10^{-3} - 6.28 \times 10^{-3} \sigma$$

$$x(mmole) = 1.57 - 6.28 \sigma$$

$t(min)$	0	5	9	13	20	27
$x(mmole)$	0	0.25	0.36	0.45	0.56	0.64

- رسم المنحنى:



ب- تعريف زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

- من البيان $t_{1/2} = 16min$.

ج- السرعة الحجمية : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم.

$$v_5 = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0.1} \times \frac{0.25 - 0.18}{5 - 3} = 0.35 mmol/l.min$$

$$v_{10} = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0.1} \times \frac{0.46 - 0.3}{13 - 6} = 0.22 mmol/l.min$$

- السرعة تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص التراكيز الذي يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة .

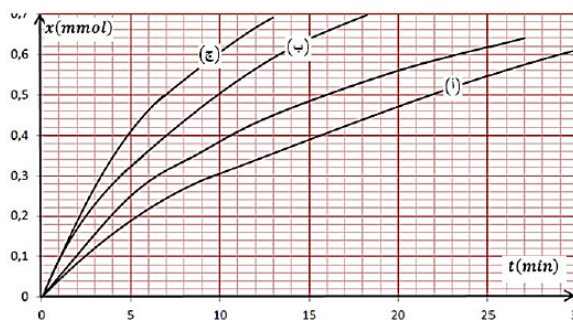
5- تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول:

$$[C_4H_8O_2] = [OH^-] = \frac{n_1 - x}{V} = \frac{1 - 0.56}{0.1} = 4.4 mmol/l$$

$$[C_2H_3O_2^-] = [C_2H_6O] = \frac{x}{V} = \frac{0.56}{0.1} = 5.6 mmol/l$$

$$[Na^+] = 0.01 mol/l$$

6- رسم المنحنيات:



- العوامل الحركية هي: التركيز، درجة الحرارة و الوسيط.

تمرين الثاني: (8 ن)

1- تعرف عنصر مشع: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرار مع اصدار اشعاعات α و β و γ .

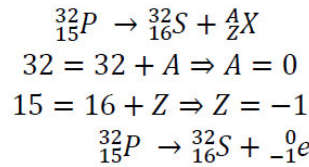
- نظائر : أنوية لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي.

2- العبارات الصحيحة:

- التحول النووي لنواة يتميز بالطابع العشوائي.

- تفكك الأنوية مستقل عن عاملي الضغط ودرجة الحرارة.

3- معادلة التفكك النووي:



- نوع الاشعاع هو: β^- .

4- أ- إيجاد العبارة:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda t \Rightarrow \ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = \lambda t$$

ب - قيمة λ :

- معادلة البيان : $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = at$

$$a = \frac{0.96 - 0}{20 - 0} = 0.048 \Rightarrow \ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = 0.048t$$

بالمطابقة نجد: $\lambda = 0.048 \text{ min}^{-1}$

- زمن نصف العمر:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0.048} = 14.44 \text{ min}$$

5- أ- حساب N_0 :

$$N_0 = \frac{m \times N_A}{M} = \frac{10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23}}{32} = 1.88 \times 10^{13}$$

ب - النشاط الابتدائي A_0 :

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{0.048}{60} \times 1.88 \times 10^{13} = 1.5 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

ج- زمن تناقص النشاط الإشعاعي:

$$\begin{aligned} A &= A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A_0}{10} = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{10} = e^{-\lambda t} \Rightarrow -\ln 10 = -\lambda t \\ \Rightarrow t &= \frac{\ln 10}{\lambda} = \frac{\ln 10}{0.048} = 48 \text{ min} \end{aligned}$$

- عدد كريات الدم الحمراء المخربة:

$$\begin{aligned} N' &= N_0 - N = N_0 - N_0 e^{-\lambda t} = N_0(1 - e^{-\lambda t}) \\ N' &= 1.88 \times 10^{13}(1 - e^{-0.048 \times 48}) = 1.96 \times 10^{13} \end{aligned}$$