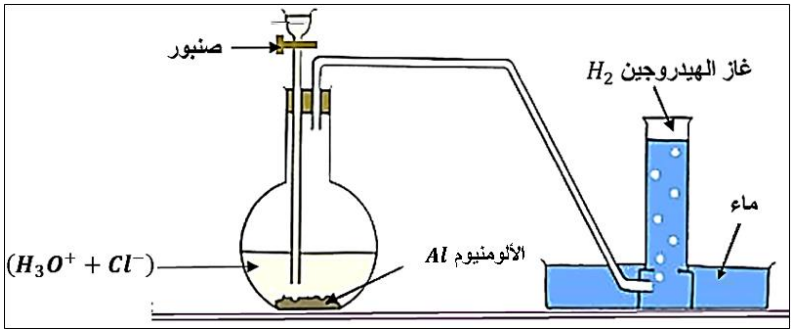
التمرين الأول:

7- المخطط:



8- المعادلات:

$$Al = Al^{3+} + 3e^-$$
$$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$$
$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+{}_{(aq)} = 2Al^{3+}{}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

9- أ- جدول التقدم:

$$n_0(Al) = \frac{m}{M} = \frac{0.81}{27} = 0.03mol$$
$$n_0(H_3O^+) = CV = 0.3 \times 0.1 = 0.03mol$$

$2Al_{(s)} + 6H_3O^+{}_{(aq)} = 2Al^{3+}{}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$				
$n_0(Al)$	$n_0(H_3O^+)$	0	0	بوفرة
$n_0(Al) - 2x$	$n_0(H_3O^+) - 6x$	$2x$	$3x$	بوفرة
$n_0(Al) - 2x_f$	$n_0(H_3O^+) - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	بوفرة

التقدم الاعظمي:

$$\begin{cases} n_0(Al) - 2x_{max} = 0 \\ n_0(H_3O^+) - 6x_{max} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{max} = \frac{n_0(Al)}{2} = 0.015mol \\ x_{max} = \frac{n_0(H_3O^+)}{6} = 0.005mol \end{cases} \Rightarrow$$

التقدم الأعظمي: $x_{max} = 0.005mol$.

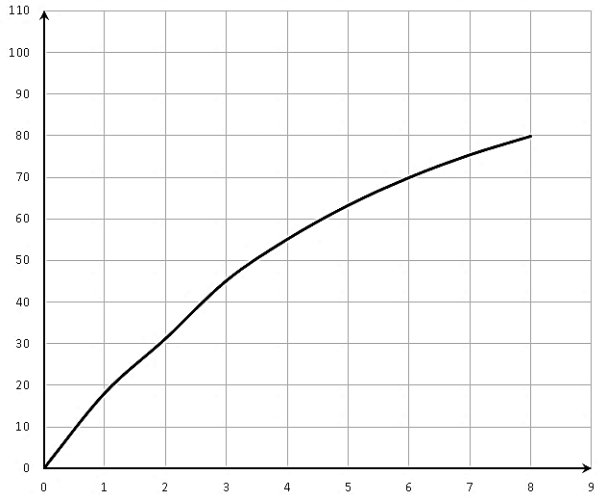
ب – اثبات أن $[Al^{3+}](t)$ تركيز شوارد الألمنيوم الناتجة تعطى بالعلاقة التالية: $[Al^{3+}](t) = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M}$.

$$[Al^{3+}](t) = \frac{2x}{V}$$
$$n(H_2) = \frac{V_{H_2}(t)}{V_M} = 3x \Rightarrow x = \frac{V_{H_2}(t)}{3V_M}$$
$$\Rightarrow [Al^{3+}](t) = \frac{2x}{V} = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M}$$

ج– اكمال الجدول:

$$[Al^{3+}](t) = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M} = \frac{2V_{H_2}(t)}{3 \times 0.1 \times 24} = \frac{2}{7.2} \times V_{H_2}(t)$$

$t(min)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{H_2}(ml)$	0.0	65.2	118.6	162.4	198.2	227.5	251.5	271.2	287.3
$[Al^{3+}](m\,mol/l)$	0.0	18.11	31.21	45.11	55.05	63.19	69.86	75.33	79.80



- رسم البيان:

د- حساب تركيز $[Al^{3+}]_f$:

$$[Al^{3+}]_f = \frac{2x_f}{V} = \frac{2 \times 0.005}{0.1} = 0.1L$$
$$[Al^{3+}]_f = 100mmol/l$$

- لم ينتهي التفاعل عند اللحظة $t = 8min$.

10-أ- السرعة الحجمية للتفاعل: سرعة التفاعل في وحدة الحجم .

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$
$$[Al^{3+}] = \frac{2x}{V} \Longrightarrow x = \frac{[Al^{3+}]V}{2}$$
$$\Longrightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times \frac{d\left(\frac{[Al^{3+}]V}{2}\right)}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

ب –حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_2 = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{(54-18) \times 10^{-3}}{3-1} = 0.009mol/l.min$$
$$v_6 = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{(75-63) \times 10^{-3}}{7-5} = 0.003mol/l.min$$

ج – السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

- تناقص التراكيز للمتفاعلات يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة.

د- استنتاج سرعتي اختفاء H_3O^+ عند نفس اللحظتين السابقتين:

$$v' = -\frac{dn_{H_3O^+}}{dt} = -\frac{d(n_0(H_3O^+) - 6x)}{dt} = 6\frac{dx}{dt} = 6 \times \frac{V}{V} \times \frac{dx}{dt} = 6 \times V \times v$$
$$v'_2 = 6 \times V \times v = 6 \times 0.1 \times 0.009 = 0.0054mol/min$$
$$v'_6 = 6 \times V \times v = 6 \times 0.1 \times 0.003 = 0.0018mol/min$$

11-تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

من البيان: $t = t_{1/2} \Longrightarrow x = \frac{x_f}{2} \Longrightarrow [Al^{3+}] = \frac{[Al^{3+}]_f}{2} = \frac{100}{2} = 50mmol/l$

$$\Longrightarrow t_{1/2} \approx 3.5min$$

12-تراكيز الافراد المتواجدة في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 5min$:

$$t = 5min \Longrightarrow x = \frac{[Al^{3+}]V}{2} = \frac{63.19 \times 10^{-3} \times 0.1}{2} = 3.16 \times 10^{-3}mol$$
$$[Al^{3+}] = 0.063mol/l$$
$$[H_3O^+] = \frac{n_0(H_3O^+) - 6x}{V} = \frac{0.03 - 6 \times 3.16 \times 10^{-3}}{0.1} = 0.11mol/l$$
$$[Cl^-] = 0.3mol/l$$

التمرين الثاني:

II. أ- مشع: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لإعطاء نواة اكثر استقرار مع اصدار إشعاعات...

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

ب – المنطقة الملونة بالأسود في المخطط تمثل الأنوية المستقرة.

ج- النظير المستقر للكوبالت هو $^{59}_{27}Co$.

- معادلة التفكك: $^{60}_{27}Co \rightarrow ^{60}_{28}Ni + ^{0}_{-1}e$ الاشعاع هو: β^- .
- النظائر المستقرة للنواة البنت الناتجة عن تفكك الكوبالت 60: $^{61}_{28}Ni$ ، $^{62}_{28}Ni$ ، $^{58}_{28}Ni$.

III. دراسة منبع مشع:

7- خصائص النشاط الاشعاعي: عشوائي، تلقائي ، حتمي .

8- قانون التناقص الاشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

- عبارة النشاط الاشعاعي:

$$A = -\frac{dN(t)}{dt} \Rightarrow A = -\frac{d\left(N_0 e^{-\lambda t}\right)}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$$

$$t = 0 \Rightarrow A_0 = \lambda N_0$$

$$\Rightarrow A = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

9- من المنحنى $A_0 = 29.22 \times 10^{10} Bq$.

10-قيمة النشاط الاشعاعي في اللحظة $t = \tau$:

$$t = \tau \Rightarrow A(\tau) = A_0 e^{-\lambda \tau} = A_0 e^{-1} = 0.37 A_0$$

$$\Rightarrow A(\tau) = 0.37 \times 29.22 \times 10^{10} = 10.8 \times 10^{10} Bq$$

- من البيان نجد: $\tau = 7.6 ans$.

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{7.6} = 0.131 ans^{-1}$$

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{7.6 \times 365.25 \times 24 \times 3600} \Rightarrow \lambda = 4.16 \times 10^{-9} s^{-1}$$

11-حساب m_0 :

$$A_0 = \lambda N_0 = \lambda \times \frac{m_0 \times N_A}{M} \Rightarrow m_0 = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A}$$

$$\Rightarrow m_0 = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A} = \frac{29.22 \times 10^{10} \times 60}{4.16 \times 10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow m_0 = 7 \times 10^{-3} g$$

12-أ- النشاط الاشعاعي A :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = 29.22 \times 10^{10} \times e^{-0.131 \times 5} = 15.17 \times 10^{10} Bq$$

ب – المدة التي يصبح بعدها المنبع غير مضر من لحظة نهاية استعماله في الجهاز:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \times ln\frac{A_0}{A(t)} = \tau\, ln\frac{A_0}{A(t)}$$

$$t = \tau\, ln\frac{A_0}{A(t)} = 7.6 \times ln\left(\frac{29.22 \times 10^{10}}{100 \times 10^3}\right) = 113.14 ans$$

- المدة هي: $113.14 - 5 = 108.14\ ans$.