.2

$$^{228}_{89}AC \rightarrow {}^{208}_{82}Pb + 5^{4}_{2}He + 3_^{0}_{-1}e + Energy$$

المسألة الرابعة :

تنقص كتلة نواة الأوكسجين $^{16}_{8}O$ عن كتل مكوناتها وهي حرة بمقدار $\Delta m = -0.23 \times 10^{-27} Kg$ والمطلوب:

احسب طاقة الارتباط لهذه النواة. (سرعة انتشار الضوء في الخلاء $C = 3 \times 10^{8} m.s^{-1}$)

الحل:

$$\Delta E = \Delta m.C^2 = -0.23 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$$

$$\Delta E = -2.07 \times 10^{-11} J$$ (طاقة الانتشار)

ولكن طاقة الارتباط موجبة دوماً:

$$\Rightarrow \Delta E = +2.07 \times 10^{-11} J$$

المسألة الخامسة :

تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}I$ إلى نواة الكزينون Xe مطلقة جسيم بيتا فإذا كان عمر النصف لليود المشع المستخدم 6 days

والمطلوب:

1. اكتب المعادلة النووية المعبرة عن هذا التحول.
2. احسب النسبة المتبقية من اليود المشع بعد 24 days.

الحل:

.1 $$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + _^{0}_{-1}\beta + Energy$$

.2 $$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{24}{6} = 4$$

$\left(N \rightarrow \frac{N}{2} \rightarrow \frac{N}{4} \rightarrow \frac{N}{8} \rightarrow \frac{N}{16}\right)$ النسبة المتبقية هي : $\frac{1}{16}$

المسألة السادسة :

احسب ضغط عينة من غاز النتروجين عدد جزيئاتها 3.011×10^{23} في حوجلة حجمها $4\ L$ عند الدرجة 27°C مع العلم : $R = 8.314\ pa.m^3.mol^{-1}.k^{-1}$ وعدد أفوغادرو 6.022×10^{23})

الحل:

$$n = \frac{\text{عدد جزيئات الغاز}}{\text{عدد أفوغادرو}} = \frac{3.011 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 0.5\ mol$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.5 \times 8.314 \times 300}{4 \times 10^{-3}} = 311.775\ pa$$

المسألة السابعة :

مزيج غازي في وعاء حجمه $21m^3$ ، يحوي على $11.8\ kg$ من غاز الميتان CH_4 ، و $2.3\ kg$ من غاز الإيتان C_2H_6، و $1.1\ kg$ من غاز البروبان C_3H_8 ، و كمية من غاز مجهول ، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء $1\ atm$ عند الدرجة 27°C

والمطلوب:

1. احسب عدد مولات الغاز المجهول.
2. احسب الكسر المولي بغاز الميتان.

$(C: 12,\ H: 1,\ R = 0,082\ atm.l.mol^{-1}.k^{-1})$

الحل:

.1

$$P_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}.R.T}{M_{CH_4}.V} = \frac{11.8 \times 10^3 \times 0.082 \times 300}{16 \times 21 \times 10^3} = 0.86\ atm$$

$$P_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}.R.T}{M_{C_2H_6}.V} = \frac{2.3 \times 10^3 \times 0.082 \times 300}{30 \times 21 \times 10^3}$$

$$P_{C_2H_6} = 0.089\ atm$$

$$P_{C_3H_8} = \frac{m_{C_3H_8}.R.T}{M_{C_3H_8}.V} = \frac{1.1 \times 10^3 \times 0.082 \times 300}{44 \times 21 \times 10^3} = 0.029\ atm$$

$$P_t = P_{CH_4} + P_{C_2H_6} + P_{C_3H_8} + P_x \Rightarrow$$

$$P_x = 1 - (0.86 + 0.089 + 0.029) = 0.022\ atm$$

$$n_x = \frac{P_x V}{R.T} = \frac{0.022 \times 21 \times 10^3}{0.082 \times 300} = 18.78 \approx 19\ mol$$

.2 $$X_{CH_4} = \frac{P_{CH_4}}{P_t} = \frac{0.86}{1} = 0.86$$

أو $$X_{CH_4} = \frac{n_{CH_4}}{n_t}$$

المسألة الثامنة :

ينطلق غاز NO_2 من مصانع الأسمدة ويساهم في تشكيل الأمطار الحامضية، لدينا عينة من غاز NO_2 حجمها $1.5\ L$ عند الضغط $5.6 \times 10^3\ Pa$ ، احسب حجم الغاز عندما يصبح ضغطه $1.5 \times 10^4\ Pa$ بثبات درجة الحرارة.

الحل:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$ (حسب قانون بويل)

$$5.6 \times 10^3 \times 1.5 = 1.5 \times 10^4 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{5.6 \times 10^3 \times 1.5}{1.5 \times 10^4} = 0.56\ L$$

المسألة التاسعة :

عينة من غاز الأوكسجين O_2 حجمها $12.2\ L$ وعدد مولاتها $0.50\ mol$ عند الضغط $1\ atm$ ودرجة الحرارة 25°C إذا تحول غاز الأوكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها. والمطلوب:

1. عدد مولات غاز الأوزون الناتج.
2. حجم غاز الأوزون الناتج.

الحل:

.1 $$3O_{2(g)} \rightarrow 2O_{3(g)}$$

$$\begin{matrix} 3mol & 2mol \\ 0.50mol & n_2\ mol \end{matrix}$$

$$n_2 = \frac{2 \times 0.50}{3} = 0.33\ mol$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عن المعايرة تسلك سلوك الأساس الضعيف.

مقارنة بين الجسيمات ... هام جداً سؤال أكيد

	جسيمات ألفا α	جسيمات بيتا β	أشعة غاما γ
الطبيعة	تطابق نواة الهليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية طاقتها عالية جداً
الشحنة	تحمل شحنتين موجبتين	تحمل شحنة سالبة	لا تحمل شحنة كهربائية
الكتلة	كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة الهدروجين العادي	كتلتها تساوي كتلة الإلكترون	ليس لها كتلة سكونية
تأين الغازات	تأين الغازات التي تمر من خلالها	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا	أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات بيتا
النفوذية	نفوذيتها ضعيفة	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات ألفا	نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات بيتا
السرعة بالنسبة لسرعة الضوء	$0.05\,c$	$0.9\,c$	تساوي سرعة الضوء c
التأثر بالحقل الكهربائي	تنحرف نحو اللبوس السالب لمكثفة مشحونة	تنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة	لا تتأثر
التأثر بالحقل المغناطيسي	تنحرف بتأثير قوة لورنز	تنحرف بتأثير قوة لورنز بالجهة المعاكسة لجهة انحراف جسيمات ألفا	لا تتأثر

القسم العملي

المسألة الأولى: تحدث في الشمس تفاعلات اندماج وتنتج طاقة قدرها $38 \times 10^{27} J.S^{-1}$ ، **والمطلوب:**

1. حساب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال ساعتين علماً أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء: $C = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$
2. الزمن اللازم ليصبح النشاط الاشعاعي لعينة من المادة المشعة $\frac{1}{16}$ ما كان عليه ، حيث أن عمر النصف لها 3دقائق.

الحل:

1. $\Delta E = \Delta m.C^2$

$$\Delta m = \frac{-38 \times 10^{27} \times 2 \times 3600}{9 \times 10^{16}}$$

$$\Delta m = -304 \times 10^{13} kg$$

2. **الزمن الكلي= عمر النصف × عدد مرات التكرار**

$$(1 \rightarrow \tfrac{1}{2} \rightarrow \tfrac{1}{4} \rightarrow \tfrac{1}{8} \rightarrow \tfrac{1}{16})$$

$t = 3 \times 4 = 12\ min$ أو $270\ Sec$

المسألة الثانية : يبلغ عدد النوى لعنصر مشع في عينة ما 16×10^5 نواة ، وبعد مرور زمن 120s يصبح ذلك العدد 2×10^5 نواة ، **والمطلوب:** احسب عمر النصف لهذا العنصر المشع

الحل: عدد النوى المشعة:

$$16 \times 10^5 \rightarrow 8 \times 10^5 \rightarrow 4 \times 10^5 \rightarrow 2 \times 10^5$$

عدد مرات التكرار $= 3$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{\text{عدد مرات التكرار}} = \frac{120}{3} = 40s$$

المسألة الثالثة : يتحول الأكتينيوم المشع $^{228}_{89}AC$ إلى الرصاص المستقر $^{208}_{89}Pb$ وفق سلسلة نشاط اشعاعي، **والمطلوب:**

1. احسب عدد التحولات من النمط ألفا وعدد التحولات بيتا التي تقوم بها الأكتينيوم حتى تستقر.
2. اكتب المعادلة النووية الكلية المعبرة عن التحول السابق.

الحل:

1. $^{228}_{89}AC \rightarrow {}^{208}_{82}Pb + x^4_2He + y^0_{-1}e + Energy$

$228 = 208 + 4x + 0y$ ①

$89 = 82 + 2x - y$ ②

- من ① تحولات ألفا : $x = \frac{20}{4} = 5$
- تحولات بيتا نعوّض في② : $89 = 82 + 5(2) - y$

$y = 92 - 89 = 3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- بماذا يتعلق عمر النصف ؟ علل: [illegible] نوع المادة المشعة فقط.
- يتحول اليورانيوم المشع $^{235}_{92}U$ إلى الرصاص المستقر $^{207}_{82}Pb$ و المطلوب:
  ① احسب عدد التحولات من النمط ألفا والتحولات من النمط بيتا التي يقوم بها اليورانيوم حتى يستقر.
  ② اكتب المعادلة النووية الكلية.

الحل: ① $^{235}_{92}U \rightarrow x^4_2He + y^0_{-1}\beta + ^{207}_{82}Pb + Energy$

$235 = 4x + 207 \quad ....(1) \Leftarrow x = 7$

$92 = 2x - y + 82 \quad ....(2) \Leftarrow y = 4$

② $^{235}_{92}U \rightarrow 7^4_2He + 4^0_{-1}\beta + ^{207}_{82}Pb + Energy$

- تطلق نواة عنصر مشع X جسيم ألفا فتنتج نواة ، ثم تطلق هذه النواة الناتجة جسيم بيتا فتنتج نواة أخرى ، اكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات النووية الحاصلة.

الحل: $^A_Z X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}y + ^4_2\alpha + Energy$

$^{A-4}_{Z-2}y \rightarrow ^{A-4}_{Z-1}z + ^0_{-1}\beta + Energy$

ثانياً: الغازات

قوانين الغاز :

1) العلاقة بين حجم الغاز وضغطه (قانون بويل):

$PV = P_1V_1 = P_2V_2 = ___ = const$

راجع المسألة (8) من قسم المسائل

2) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة (قانون شارل):

$\frac{V}{T} = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = ___ = const$

تطبيق

يبلغ حجم عينة من غاز $2,58L$ عند درجة حرارة $15°C$ وضغط ثابت. والمطلوب:

- احسب الحجم الذي تشغله هذه العينة عند تسخينها إلى الدرجة $38°C$ وبقاء الضغط ثابت.

الحل: $T_1 = 15 + 273 = 288K$

$T_2 = 38 + 273 = 311K$

$V_1 = 2,58l \ , V_2 = ?$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{T_2}{T_1}V_1 = \frac{311}{288} \times 2,58$

$\Rightarrow V_2 \approx 2,79L$

3) العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة (قانون غاي- لوساك) :

$\frac{P}{T} = \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = ___ = const$

تطبيق

علبة معدنية تحوي غاز البوتان ضغطه $360kPa$ عند درجة حرارة $27°C$ والمطلوب:

- احسب قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى $50°C$ في يوم حار (بإهمال تمدد العلبة)

الحل: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{360}{273+27} = \frac{P_2}{273+50}$

$\frac{360}{300} = \frac{P_2}{323} \Rightarrow P_2 = 387,6\ kPa = 387,6 \times 10^3 Pa$

4) العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه (قانون أفوغادرو) :

$\frac{V}{n} = \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = ___ = const$

راجع المسألة (10) ...من قسم المسائل

5) قانون الغازات العام :

$PV = nRT$

$\frac{P.V}{T} = \frac{P_1.V_1}{T_1} = \frac{P_2.V_2}{T_2} = ___ = nR = const$

راجع المسألة (6) ... من قسم المسائل

- استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة الكسر المولي

الحل:

$\begin{cases} P_1 = n_1\frac{R.T}{V} & \text{الضغط الجزئي لغاز} \\ P_t = n_t\frac{R.T}{V} & \text{الضغط الكلي للمزيج الغازي} \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1\frac{R.T}{V}}{n_t\frac{R.T}{V}}$

الكسر المولي للغاز $\frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1}{n_t} \Rightarrow P_t = \frac{P_1.n_t}{n_1}$

سؤال امتحاني

استنتاج علاقة كثافة الغاز، ثم فسر ارتفاع المنطاد فوق سطح الأرض عند تسخين الهواء داخله.

الحل: قانون الغازات العام $PV = nRT$

$\Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{R.T} \Rightarrow \frac{m}{M.V} = \frac{P}{R.T}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

القسم النظري

أولاً: الكيمياء النووية

- مقارنه بين الجسيمات (راجع الجدول من المكثفة صفحة 8)
- رمز النواة : ${}^{A}_{Z}X$ ← A العددالكتلي ، Z ← العددالذري
- **الجسيمات الأولية:**

1. جسيم بيتا	${}^{0}_{-1}\beta$ أو ${}^{0}_{-1}e$
2. جسيم ألفا	${}^{4}_{2}\alpha$ أو ${}^{4}_{2}He$
3. النيوترون	${}^{1}_{0}n$
4. البروتون	${}^{1}_{1}p$ او ${}^{1}_{1}H$
5. البوزيترون	${}^{0}_{+1}\beta$ أو ${}^{0}_{+1}e$

✓ أكمل ووازن المعادلات النووية، ثم اكتب نوع التفاعل - التحول (مربعات + فراغات) :

1. ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th + \text{Energy}$

(التحول من النمط ألفا)

2. ${}^{11}_{6}C \rightarrow {}^{0}_{+1}e + {}^{11}_{5}B + \text{Energy}$

(التحول من النمط بوزيترون)

3. ${}^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}\beta + \text{Energy}$

(التحول من النمط بيتا)

4. ${}^{81}_{37}Rb + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{81}_{36}Kr + \text{Energy}$

(أسر الالكتروني)

5. ${}^{197}_{79}Au + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{198}_{79}Au + \text{Energy}$

(تفاعل التقاط)

6. ${}^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H + \text{Energy}$

(التفاعل التطاير)

7. ${}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n + \text{Energy}$

(تفاعل انشطار)

8. $4\,{}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{+1}\beta + \text{Energy}$

(تفاعل اندماج)

قد يأتي السؤال يطلب كتابة المعادلة ونوعها لذلك احفظ الجسيمات الأولية.

✓ عندما تكون النوى غير المستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار ، فما الجسيم الذي تطلقه النواه للعودة الى داخل الحزام ؟

الحل: تطلق بوزيترون ${}^{0}_{+1}\beta$

المعادلة ⇦ ${}^{1}_{1}P \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}\beta$

✓ عندما تكون النوى فوق حزام الاستقرار، فما الجسيم الذي تطلقه النواه للعودة إلى داخل الحزام؟ اكتب المعادلة المعبرة عن ذلك

الحل: تطلق جسيم بيتا ${}^{0}_{-1}\beta$

المعادلة ⇦ ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{1}_{1}P$

✓ فسر ؟ يرافق تفاعلات الاندماج النووي انطلاق طاقة هائلة

الحل: بسبب تحول جزء من الكتلة إلى طاقة

✓ فسر ؟ مجموع كتل مكونات النواة وهي حرة أكبر من كتلة النواة

الحل: بسبب طاقة الارتباط (بسبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة)

✓ فسر ؟ يعد النيوترون أفضل قذيفة نووية الحل: لأنه معتدل الشحنة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين النواة المقذوفة

✓ فسر ؟ إطلاق النواة للبوزيترون الحل: بسبب تحول بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة فينطلق بوزيترون خارج النواة

✓ فسر ؟ إطلاق النواة للالكترونات المؤلفة لجسيمات بيتا

الحل: بسبب تحول نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النواة فينطلق جسيم بيتا خارج النواة

✓ فسر ؟ عدم تأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي

الحل: لأنها لا تحمل شحنة.

✓ فسر ؟ تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي الحل: لأن جسيمات ألفا مشحونة بشحنتين موجبتين وجسيمات بيتا مشحونة بشحنة سالبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner