

أولاً : الأسئلة الموضوعية (٢٠ درجة)

السؤال الأول : (١٢ درجة)

- (أ) أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية : (٢ × ٢ = ٤ درجات)
- ١- التفاعلات التي تؤدي إلى تغييره أنوية العناصر (التفاعلات النووية)
 - ٢- تفاعل نووي تنقسم فيه نواة ثقيلة غير مستقرة بعد قذفها بجسيم (نيوترون) إلى نواتين أو أكثر أخف كتلة وأكثر استقراراً ومترافقة مع إطلاق طاقة (الانشطار النووي)

(ب) أكمل العبارات الآتية : (٤ × ١ = ٤ درجات)

- ١- اتحاد نواتين أو ثلاث مشكلة نواة جديدة يسمى الاندماج النووي .
- ٢- تزداد طاقة الربط النووية لكل نيوكلليون عندما يزداد / يقل . العدد الكلي .
- ٣- المازة التي تخفف من سرعة النيوترونات في المفاعل النووي هي الماء الثقيل أو الجرافيت
- ٤- مصدر الطاقة الشمسية هو الاندماجات النووية .

(ج) اصنع علامة (✓) أو علامة (X) في العبارات الآتية : (٤ × ١ = ٤ درجات)

- ١- مهد رذرفورد لفهم عمليات التفاعل النووي عندما لاحظ اختفاء أنوية ألفا عند مرورها خلال غاز الأكسجين (X)
- ٢- تعبر المعادلة $1_0n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{56}^{144}Ba + {}_{36}^{89}Kr + 3_0^1n$ بشكل صحيح عن تفاعل انشطار نووي (✓)
- ٣- يعمل الماء الثقيل المستخدم في المفاعل النووي على التحكم بعدد النيوترونات المنطلقة من الانشطارات النووية المتسلسلة (X)
- ٤- يتم إبطاء سرعة النيوترونات الناتجة عن التفاعل المتسلسل بتصادمها مع قضبان الكادميوم (X)

السؤال الثاني : اشرح الإجابة الصحيحة في العبارتين الآتية : ($2 \times 4 = 8$ درجات)
١- عندما يحدث تفاعل اندماج نووي لنواتين خفيفتين أو ثلاثة فإن العدد الكلي للنواة
الجديدة الناتجة

- (١) أقل من العدد الكلي للأتوية المتفاعلة
(٢) يساوي مجموع العدد الكلي للأتوية المتفاعلة
(٣) أكبر من العدد الكلي للأتوية المتفاعلة
(٤) يقل لحدوث نقص بالكتلة

٢- جميع الاجراءات التالية تعمل على ابطاء الانشطار النووي في المفاعل عدا واحدة
(١) انقاص عدد النيوترونات
(٢) ازبادة عدد النيوترونات
(٣) زيادة سرعة النيوترونات
(٤) ابطاء سرعة النيوترونات

٣- لحدوث الاندماج النووي يجب
(١) انقاص عدد الأتوية المتفاعلة
(٢) زيادة سرعة الأتوية المتفاعلة
(٣) زيادة عدد الأتوية المتفاعلة
(٤) ابطاء سرعة الأتوية المتفاعلة

٤- المادة المستخدمة في المفاعل النووي لإنتاج الطاقة النووية هي
(١) قصبان الكادميوم
(٢) الجرافيت

(٣) اليورانيوم ($^{235}_{92}U$)
(٤) الماء الثقيل (D_2O)

ثانياً : الأسئلة المقالية (٣٦ درجة)

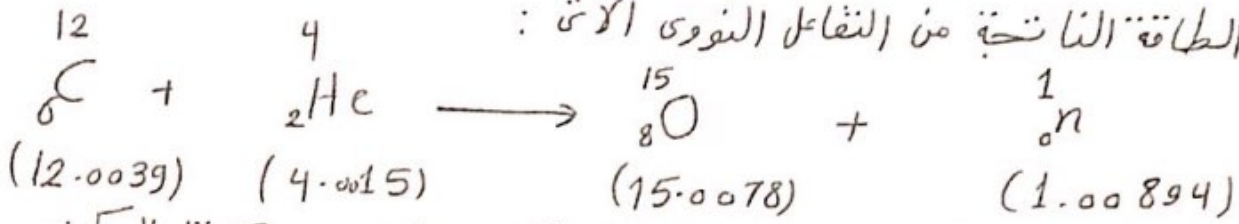
السؤال الثالث : (٩ درجات)

(أ) علل لكل من العبارتين الآتية : ($2 \times 5 = 10 = 5$ درجات)
١- مصدر الطاقة الناتجة من الاندماج النووي أو الانشطار النووي هو حدوث نقص في
كتل المواد المتفاعلة .
لأن خبز من كتل المتفاعلات تتحول إلى طاقة مع النواتج .

٢- قذف نواة بورانيوم نبيوترون بطح يؤدي إلى انشطارها .
 لأن النيوترون متعاطل الشحنة لذلك لا يتأثر بالتنافر الكهربائي مع النواة :

(ب) حل المسألة الآتية : (٤ درجات)

أحسب الطاقة الناتجة من التفاعل النووي الآتي :



علماً بأن طاقة حركة القذيفة $K = 5 \text{ Mev}$ وأن الكتل المذكورة هي كتل السكون

بوحدة (a.m.u).

$$E = \Delta mc^2 + K = (m_r - m_p) 931.5 \text{ c}^2/\text{c}^2 + K$$

$$E = [(m_c + m_{\text{He}}) - (m_o + m_n)] 931.5 \text{ Mev} + K$$

$$E = (12.0039 + 4.0015) - (15.0078 + 1.00894) 931.5 + 5 = -14.898 \times 10^3 \text{ J}$$

السؤال الرابع : (٩ درجات)

(أ) ما المقصود بالآتي ؟ (٢ x ١٥ = ٣ درجات)

١- التفاعل المتسلسل .
 هو التفاعل الذي يؤدي انشطاره إلى انشطار جديد حيث ينتج عن كل انشطار جديد نيوترونات يمكنها إحداث المزيد من الانشطارات .

٢- تفاعل الاندماج النووي .
 هو تفاعل تتحد فيه نواتين أو ثلاث أنوية لتكوين نواة جديدة أكثر استقراراً :

(ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية : (٢ x ١٥ = ٣ درجات)

١- عند امتصاص نواة ثقيلة لنيوترون .
 يحدث لها انشطار نووي وتنتشر إلى نواتين أكثر استقراراً وتنتج طاقة عالية .
 وقد تنبعث نيوترونات ويحدث تفاعل انشطار متسلسل .

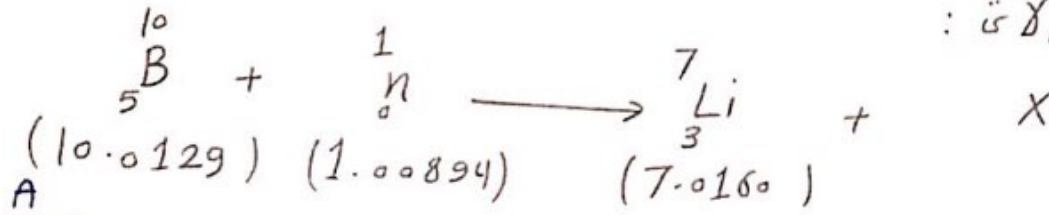
مكتبات محمد السادس
 حقوق الطبع والنشر محفوظة

محمد البلاطي
 ٩٧٥٢٣٣٥٧

٢- عند اندماج نواتين خفيفتين يحدث اندماج نووي وتكون نواة واحدة متوسطة أكثر استقراراً نتيجة عنها طاقة هائلة.

(ج) حل المسألة الآتية : (٣ درجات)

من التفاعل النووي الآتي :



المطلوب الآتي :

١- العنصر X

$$10 + 1 = 7 + A \quad A = 4$$

$$5 + 0 = 3 + Z \quad Z = 2$$



٢- إذا علمت أن كتلة (X) تساوي 4.0015 a.m.u احسب الطاقة الناتجة من التفاعل (السابق)

$$E = \Delta m c^2 = (m_r - m_p) 931.5 \text{ c}^2/\text{c}^2 = [(m_B + m_n) - (m_{Li} + m_X)] 931.5$$

$$E = [(10.0129 + 1.00894) - (7.0160 + 4.0015)] 931.5 = 4.04271 \text{ MeV}$$

السؤال الخامس : (٩ درجات)

(أ) ما وظيفة كل مما يلي ؟ (٣ × ٢ = ٦ درجات)

١- قضبان اليورانيوم (${}_{92}^{235}\text{U}$)

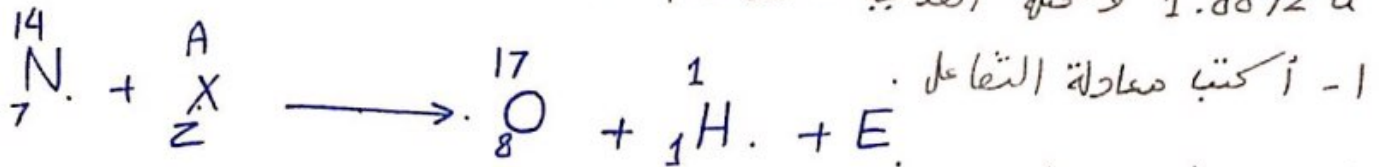
يحدث لها الانشطار وتنتج الطاقة النووية .

٢- الماء الثقيل (الغاز أو الجازية)

تبطئ سرعة النيوترونات الناتجة من الانشطار النووي .

تتحكم في سرعة التفاعل المتسلسل وتمتص النيوترونات وتتحكم فيها.

(ب) حل المسألة الآتية : (٣ درجات)
 ينتج عنصر $^{17}_8\text{O}$ وبروتون نتيجة تفاعل نواة النيتروجين $(^{14}_7\text{N})$ مع قذيفة نووية
 إذا علمنا أن كتلة $^{17}_8\text{O} = 17.0045 \text{ u}$ و $^{14}_7\text{N} = 14.0045 \text{ u}$ و كتلة البروتون 1.0072 u
 و كتلة القذيفة 4.0093 u والمطلوب الآتي :



٢- العدد الذري والعدد الكتلي للقذيفة

$$14 + A = 17 + 1 \quad A = 4$$

$$7 + Z = 8 + 1 \quad Z = 2$$

$${}^A_Z\text{X} = {}^4_2\text{He}$$

٣- الطاقة الناتجة من التفاعل .

$$E = \Delta mc^2 = (m_r - m_p) 931.5 \text{ MeV} = [(m_N + m_x) - (m_O + m_H)] 931.5$$

$$E = (14.0045 + 4.0093) - (17.0045 + 1.0072) 931.5 = 1.956 \text{ MeV}$$

محمد البلاطي
 ٩٧٥٢٣٣٥٧

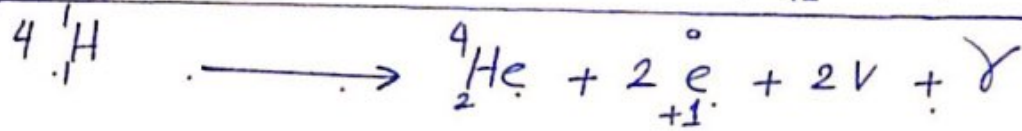
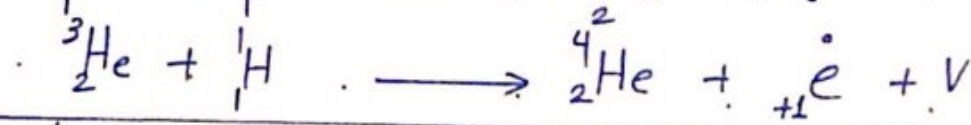
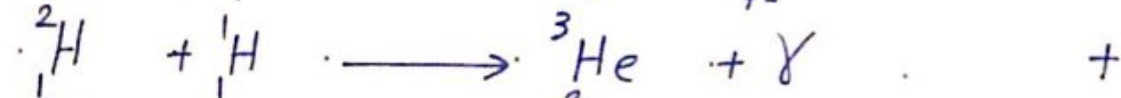
السؤال السادس : (٩ درجات)

(أ) فسر ما يلي تفسيراً علمياً : (٢ x ٥ = ١٠ درجات)
 ١- لحدوث اندماج نووي يجب زيادة سرعة الأنوية وطاقتها
 للتعلي على قوى التنافر الكهربائي بين الأنوية.

٢- تنتج طاقة هائلة أثناء الانشطار أو الاندماج النووي
 بسبب تحول جزء من كتلة الأنوية إلى طاقة .

مذكرات محمد البلاطي
 حقوق النشر محفوظة

(ب) أكتب التفاعلات الاندماجية التي تحدث داخل الشمس . (٤ درجات)



إنهت الأسئلة مع تعنياً بالنجاح والتوفيق

مكتبات محمد السادس
الرياض والشر مطبوعة

محمد البلاطي
٩٧٥٢٢٣٥٧