شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص شرح درس الاندماج النووي

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2023-05-12 11:01:08

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

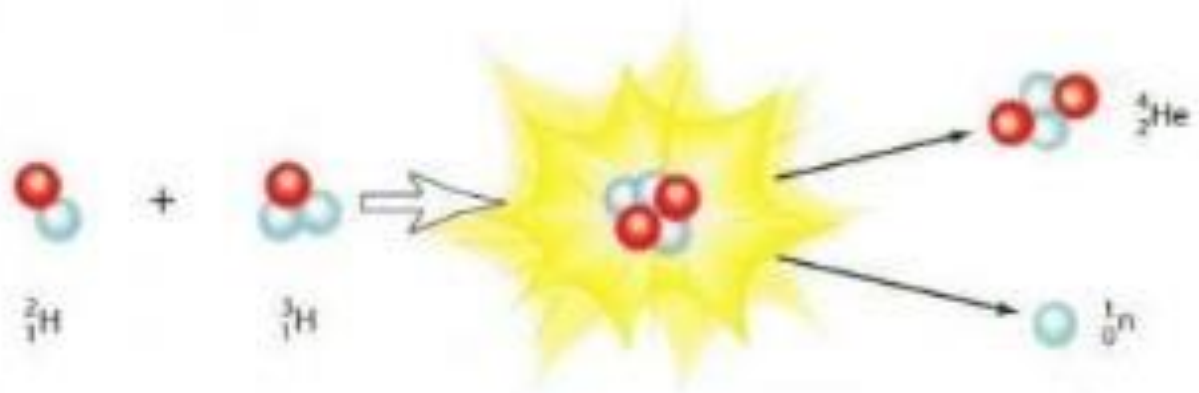
المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة علوم وبيئة في الفصل الثاني

1	أسئلة امتحانية على درس طاقة المد والجزر مع نموذج الإجابة
2	أسئلة امتحانية على درس الطاقة الحرارية الأرضية مع نموذج الإجابة
3	أسئلة امتحانية على درس الاندماج النووي مع نموذج الإجابة
4	ملخص شرح درس الطاقة الحرارية الأرضية
5	ملخص شرح درس الاندماج النووي

٨-٦ الاندماج النووي *Nuclear Fusion*

في الاندماج النووي، تتحد الأنوية الصغيرة لتشكل نواة أكبر، وهذه العملية تكون مصاحبة بإنتاج طاقة كما هو موضح في الشكل (٨-٦)، ومن الأمثلة على الاندماج النووي العملية التي تحدث داخل الشمس، حيث تندمج أربع ذرات هيدروجين (أربعة بروتونات) في عدة خطوات لتشكيل ذرة هيليوم.

إن كتلة البروتونات الأربعة أكبر من كتلة ذرة الهيليوم الناتجة، وبالتالي فإن الطاقة المساوية لهذا النقص في الكتلة تتحول إلى طاقة حركة للجزيئات الناتجة.



الشكل (٨-٦) : الاندماج النووي

يحدث الاندماج النووي داخل الشمس بعدة طرق وأهمها سلسلة بروتون – بروتون الموضحة في المعادلات الآتية :

*

$$ {}^{1}_{1}H + {}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{2}_{1}H + {}^{0}_{+1}e $$

$$ {}^{1}_{1}H + {}^{2}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{2}He + \gamma $$

$$ {}^{1}_{1}H + {}^{3}_{2}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{1}_{1}H $$

وحتى يحدث اندماج للأنوية، فإن ذلك يتطلب طاقة عالية بسبب قوى التنافر بين هذه الأنوية، وبالتالي فإن التفاعل الاندماجي لا يحدث إلا إذا توفرت للأنوية طاقة حرارية عالية، فسلسلة بروتون – بروتون مثلا تتطلب درجة حرارة تصل إلى $2 \times 10^{7}\ K$ كالتي توجد في مركز الشمس.

ويعتبر التفاعل الاندماجي أساس عمل القنبلة الهيدروجينية التي تبلغ طاقتها الانفجارية أضعاف الطاقة الانفجارية للقنبلة الانشطارية. ونظرًا لأنها تحتاج لطاقة ابتدائية عالية فإنها تحتاج إلى قنبلة انشطارية لتفجيرها، حيث تعمل على رفع درجة حرارة أنوية الهيدروجين إلى الدرجة التي يحتاجها التفاعل الاندماجي.

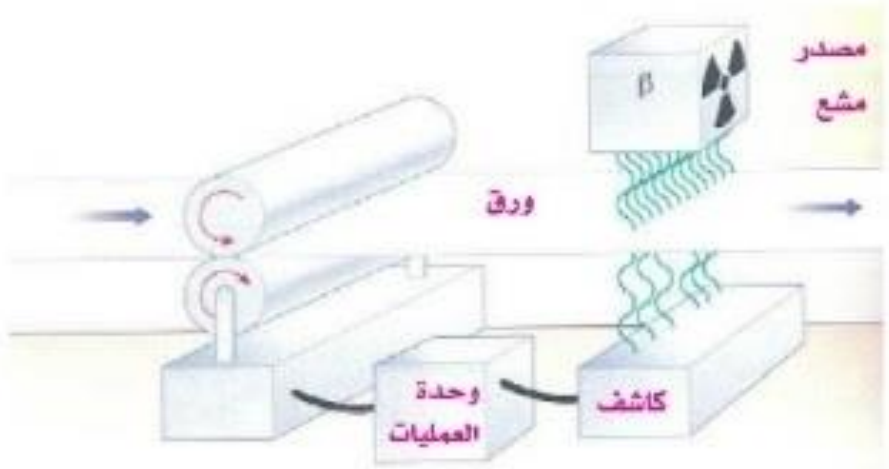
ولأكثر من أربعين سنة حاول العلماء والمهندسون حول العالم إيجاد طرق للتحكم في التفاعل الاندماجي. وفي الوقت الحاضر يتم إنفاق ما يقارب عشرين بليون دولار في هذا المجال، حيث تنفق هذه الأموال لإنشاء تكنولوجيا وآلية لإنتاج حرارة وضغط عاليين للبدء في التفاعلات الاندماجية. ولكن هذه المحاولات لم تنجح إلى الآن في إنتاج طاقة أعلى من الطاقة الداخلة إلى النظام في بداية التفاعل.

– استخدامات الإشعاعات النووية Uses of Nuclear Radiation

لقد عرفت الآن أن الإشعاعات النووية (ألفا وبيتا وجاما) لها خصائص مختلفة، وبالتالي فإن لها استخدامات مختلفة ومنها:

– الإشعاع في الصناعة:

إن إشعاعات ألفا لها استخدامات محدودة نظرا لطبيعتها حيث يمكن إيقافها بسهولة. أما إذا استخدمنا شعاعا من دقائق بيتا فإنها ستتعرض إلى انخفاض في طاقتها عند مرورها خلال ورقة أو معدن رقيق، وهذا الانخفاض في الطاقة يمكن استخدامه في رصد سمك شريحة من المعدن التي تصنعها الآلات وتستخدم نتيجة الرصد لضبط الآلة، حيث إنه إذا تم رصد إشعاع أضعف من المتوقع فإن الشريحة تعتبر سميكة، وبالتالي يتم ضبط الآلة بحيث تصنع شرائح أرق. الشكل (٨–٧).



الشكل (٨–٧) : استخدام إشعاعات بيتا لتحديد سمك الورق

كما أن إشعاعات جاما مفيدة جدًّا في تعقيم الأدوات الطبية حيث إنها تستطيع بسهولة اختراق الأغلفة وقتل البكتيريا. كما تستخدم أشعة جاما أيضًا في تعقيم الأطعمة، وهذا لا يجعل الأطعمة مشعة ولكن قد ينتج بعض المذاق غير المرغوب فيه في الأطعمة.

- **الإشعاعات في الطب**

تستخدم النظائر المشعة بشكل كبير في الطب ، حيث إن معظم المستشفيات الكبيرة بها قسم مسؤول عن هذه الاستخدامات ومنها:

– تستخدم إشعاعات ألفا لتوليد الكهرباء في أداة تنشيط دقات القلب.

– بعض اللصقات التجميلية الخاصة يمكن أن تغطى بقاذفات ألفا، وتوضع على الجلد لمعالجة بعض التشوهات.

– تعتبر دقائق بيتا عملية جدًّا حيث يتم امتصاصها في حجم صغير من الأنسجة المريضة، وبالتالي يمكن حصر الجرعة الإشعاعية في هذا الحجم الصغير مقارنة بالعلاج الكيميائي الذي يستخدم لعلاج بعض الأمراض المستعصية كالسرطان. وتوضع النظائر المشعة لجزيئات بيتا في إبر ويتم حقنها للمريض.

– تستخدم إشعاعات جاما في التصوير التشخيصي للأمراض.

معلومة تهمك :

تستخدم النظائر المشعة لإشعاعات جاما لرؤية ما بداخل الجسم، وتساعد المعلومات المستقبلة الطبيب في تشخيص المرض ووصف العلاج المناسب، حيث يتم حقنه بالسائل المشع الذي يتم امتصاصه بواسطة العضو المستهدف من الجسم. وتقوم الكاميرا الخاصة الموصولة بالكمبيوتر برصد الإشعاع الخارج من الجسم، وهذه العملية آمنة وليس بها نوع من الخطورة.

1) لديك التفاعلات الآتية:

التفاعل الأول	$A+B \longrightarrow C + (1.0 \times 10^{10}\ kJ/mol)$
التفاعل الثاني	$D+K \longrightarrow M + (1.0 \times 10^{3}\ kJ/mol)$
التفاعل الثالث	$L \longrightarrow X+ Z + (1.0 \times 10^{9}\ kJ/mol)$

أي من الصفات الآتية تنطبق على التفاعلات السابقة؟

	التفاعل الأول	التفاعل الثاني	التفاعل الثالث
☐	نووي انشطاري	نووي اندماجي	كيميائي
☐	نووي انشطاري	كيميائي	نووي اندماجي
☐	كيميائي	نووي انشطاري	نووي اندماجي
☐	نووي اندماجي	كيميائي	نووي انشطاري

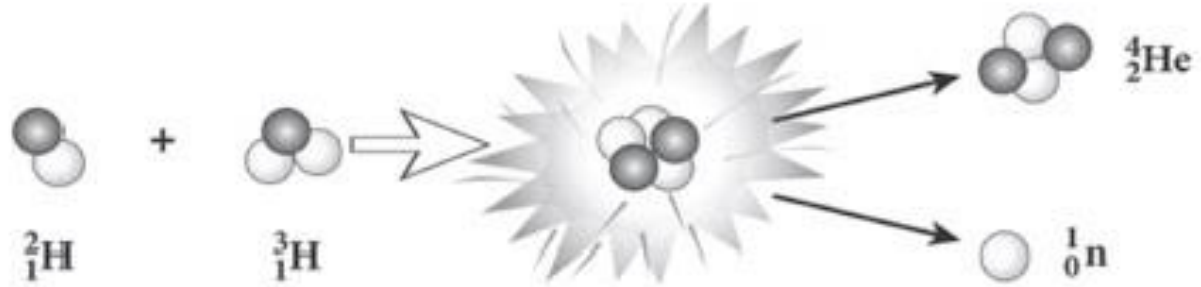
2) من تفاعل الاندماج النووي الآتي:

$$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow \text{سلسلة تفاعلات} \longrightarrow \ldots\,({}^{4}_{2}\mathrm{He}) + \ldots\,({}^{0}_{+1}\mathrm{e})$$

أي البدائل الآتية صحيحة لمعادلة التفاعل؟

$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow$ سلسلة تفاعلات $\longrightarrow 1({}^{4}_{2}\mathrm{He}) + 1({}^{0}_{+1}\mathrm{e})$	☐
$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow$ سلسلة تفاعلات $\longrightarrow 2({}^{2}_{2}\mathrm{He}) + 1({}^{0}_{+1}\mathrm{e})$	☐
$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow$ سلسلة تفاعلات $\longrightarrow 1({}^{4}_{2}\mathrm{He}) + 2({}^{0}_{+1}\mathrm{e})$	☐
$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow$ سلسلة تفاعلات $\longrightarrow 4({}^{4}_{2}\mathrm{He}) + 1({}^{0}_{+1}\mathrm{e})$	☐

10) ادرس التفاعل النووي الآتي:



أ. ما نوع التفاعل النووي السابق.

_____

ب. من الرسم أكمل معادلة التفاعل النووي الآتية موزونة.

_____ + _____ $\xrightarrow{\text{عدة تفاعلات}}$ _____ + $^{3}_{1}H$

ج. ماذا تتوقع أن يحدث لو طبّق التفاعل في ظروف من الضغط ودرجة الحرارة المنخفضين.

_____

أ	الاندماج النووي
ب	$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$ (لكل اكمال صحيح درجة واحدة)
ج	لا يحدث التفاعل النووي .