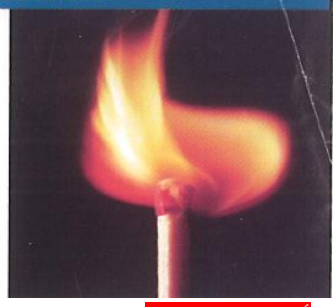
Grade11files

الوحدة 18- القسم -1 الإشعاع النووى

1- العالم (فيلهيلم رونتجن) اكتشف الأشعة السينية وهي أشعة غير مرئية تسببت في تعتيم الألواح الفوتوغرافية
2-العالم (بيكريل) اكتشف ظاهرة أ- النشاط الإشعاعي ب- أملاح اليورانيوم المشع تنتج انبعاثات تلقائية
3- العالمة(ماري كوري وزوجها بيير كوري) أكد ظاهرة النشاط الإشعاعي ب- اكتشف عنصر البولونيوم والراديوم
4- العالم(إيرنست رذرفورد)أجري تجربة رقائق الذهب الشهيرة التي ساعدت في تحديد البينية الحديثة للذرة
(النشاط الإشعاعي)العملية التي تطلق فيها المواد بعض الأشعة
(الإشعاع) الأشعة والجسيمات التي انبعثت بفعل مصدرمشع

الجدول 1 مقارنة بين التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
• تحدث عندما تتكسر الروابط وتتكوّن • تشمل إلكترونات تكافؤ فقط • مرتبطة بتغيرات صغيرة في الطاقة • تحتفظ الذرات بالهوية نفسها رغم أنها قد تكتسب الإلكترونات أو تخسرها أو تشارك بها مكوّنة مواد جديدة • تؤثر درجة الحرارة والضغط والتركيز والحفّازات في سرعات التفاعل	• تحدث عندما تندمج النوى وتنشطر وتبعث الإشعاع • يمكن أن تشمل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات • مرتبطة بتغيّرات كبيرة في الطاقة • تتحول ذرات أحد العناصر غالبًا إلى ذرات عنصر آخر • لا تؤثر درجة الحرارة والضغط والحفّازات في سرعات التفاعل عادةً



أنواع الإشعاع

1- (النظائر) هي ذرات من العنصر نفسه لديها أعداد مختلفة من النيوترونات
2- (النظائر المشعة) نظائر الذرات التي لديها نوي غير مستقرة
3- (الانحلال الإشعاعي) هو إنبعاث الأنوية غير المستقرة اشعاعا للوصول إلي أنوية أكثر استقرارا
4- (قوة الاختراق) هي قدرة الإشعاع علي المرور خلال المادة
5- الأنواع الثلاثة الأكثر شيوعا 1- ألفا 2- بيتا 3- جاما

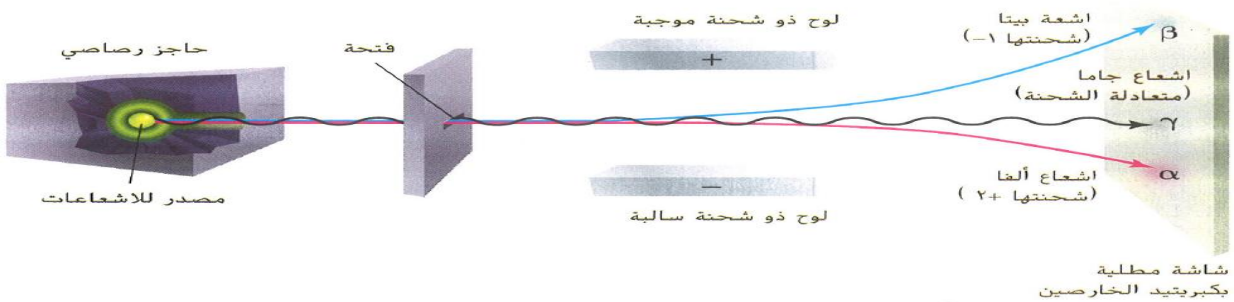
www.almanahj.com

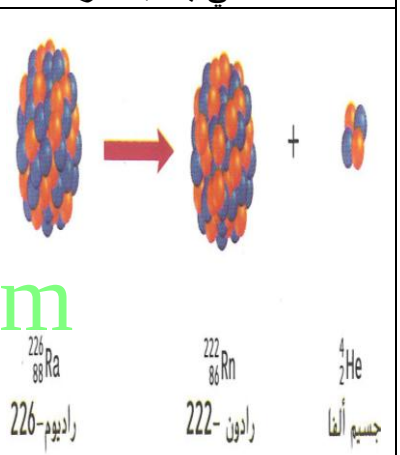
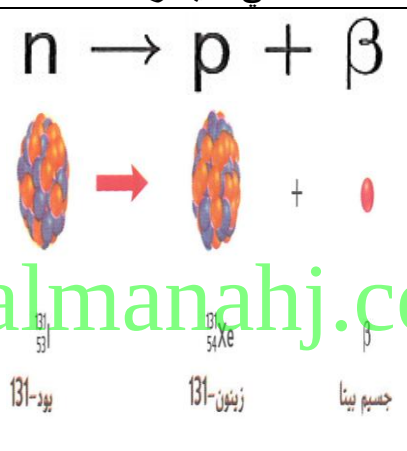
الجدول 2 خصائص إشعاعات ألفا وبيتا وجاما

الخاصيّة	إشعاع ألفا	إشعاع بيتا	إشعاع جاما
الرمز	α	β	γ
التركيب	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا	إشعاع كهرومغناطيسي عالي الطاقة
وصف الإشعاع	نوى الهيليوم، ^4_2He	إلكترونات	فوتونات
الشحنة	2+	1−	0
الكتلة	6.64×10^{-27} kg	9.11×10^{-31} kg	0
الطاقة التقريبية	5 MeV	0.05 إلى 1 MeV	1 MeV
قوة الاختراق النسبية	يمكن حجبها بورقة رقيقة	تحجبها رقاقة فلزية	تحجب بواسطة طبقة سميكة من الرصاص أو الإسمنت

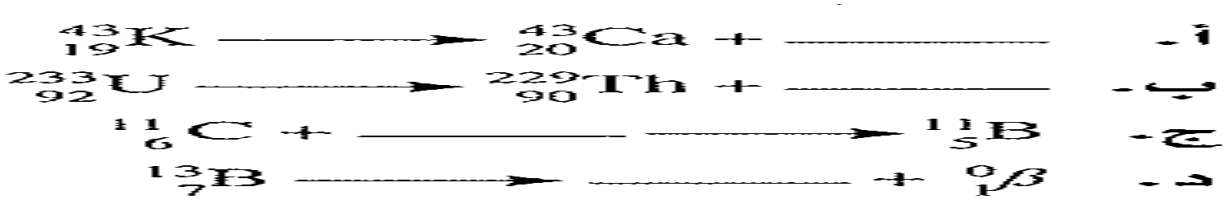
6- اكتشف رذرفورد شحنة الأنواع الثلاثة الأكثر شيوعا 1- ألفا 2- بيتا 3- جاما

نوع الإشعاع	ألفا	بيتا	جاما
الشحنة	موجبة	سالبة	ليس لديها شحنة (متعادلة)
التفسير	لأن أشعة ألفا انحرفت ناحية اللوح ذو شحنة سالبة	لأن أشعة بيتا انحرفت ناحية اللوح ذو شحنة الموجبة	لأنها تسير في خط مستقيم ولم تنحرف



خصائص جسيمات ألفا	خصائص جسيمات بيتا	خصائص أشعة جاما
1-تحتوي علي تركيبة نواة الهيليوم بروتونين ونيوترونين	1-(جسيم بيتا) هو إلكترون سريع الحركة ينبعث عندما يتحول أحد النيوترونات في نواة غير مستقرةإلي بروتون	1-(أشعة جاما) هي الفوتونات وهي إشعاع كهرومغناطيسي عال الطاقة لها طول موجي قصير
2- علل شحنتها +2 ؟ بسبب وجود بروتونين	2- شحنتها -1	2- علل إنبعاث أشعة جاما لا تؤثر في العد الذري أو العدد الكتلي؟لأن الفوتونات ليس لها كتلة أو شحنة
3- علل حركة جسيمات ألفا بطئية نسبيا مقارنة بين الأنواع الأخرى ؟ بسبب كتلتها وشحنتها	3- علل حركة جسيمات بيتا سريعة ؟ لأنها خفيفة الوزن وسريعة الحركة	3- علل حركة جسيمات بيتا سريعة ؟ لأنها خفيفة الوزن وسريعة الحركة
4- لا يكون لها قدرة كبيرة علي الإختراق فورقة واحدة تكفي لإيقافها	4- لها قدرة كبيرة علي الإختراق فصفيحة رقيقة من فلز تكفي لإيقافها	4- لها قدرة كبيرة جدا علي الإختراق فتحجب بواسطة طبقة سميكة من الرصاص أو الأسمنت
5- العد الذري يقل بمقدار 2	5- العد الذري يزيد بمقدار 1	5- العد الذري لا يتأثر
6- العدد الكتلي يقل بمقدار 4	6- العدد الكتلي لا يتأثر	6- العدد الكتلي لا يتأثر
		$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He + 2\gamma$

www.almanahj.com



خصائص الأشعة السينية

1- هي أحد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي عال الطاقة
2- ليست ناتجة عن مصادر تتميز بنشاط إشعاعي
3- تكون طاقتها أقل من طاقة أشعة جاما

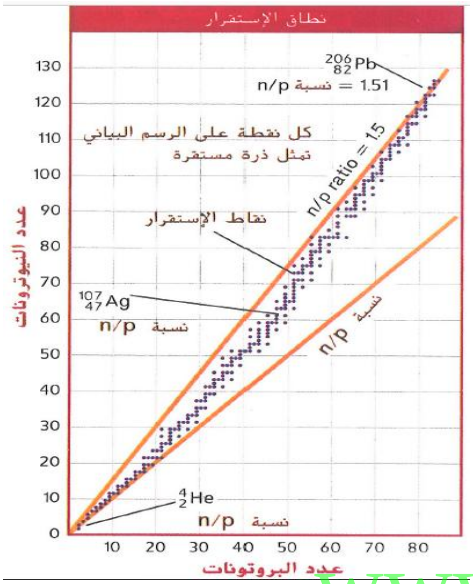
4- ما سبب إنبعاثها؟ عندما خرجت الالكترونات الداخلية وسقطت الالكترونات من مستويات طاقة أعلي لتملأ الحيز الفارغ

5- أهميتها 1- تتيح لعلماء الفلك ملاحظة الأجسام غير المرئية في صورة بصرية مثل **ظاهرة إنفجار النجوم والثقوب السوداء**
2 - تستخدم لفحص الأسنان والعظام

الوحدة 18- القسم -2- الاضمحلال الإشعاعى (النووى)

الاستقرارى النووي

1-(التحول النووي) هو التفاعل الذي ينتج عنه تغير العدد الذري للذرة
2- يحدث التحول النووي اعتمادا علي النسبة بين النيترونات إلي البروتونات فيها
3- (النيوكليونات)(النويات) هي البروتونات موجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة الموجودة في النواة
4- توجد قوة تنافر إلكتروستاتيكية قوية بين البروتونات
5- (القوة النووية الشديدة) هي القوة التي ترابط مكونات النواة من بروتونات ونيوترونات وتتغلب علي قوة التنافر الإلكتروستاتيكي
6- القوة النووية الشديدة : توجد بين 1- (البروتونات والنيترونات)2- (البروتونات والنيترونات) 3- (النيترونات والنيترونات)



نسبة النيوترونات إلى البروتونات (n/p)

1-الذرات منخفضة العدد الذري بمقدار أقل من 20 تكون أكثر استقرارا وتكون نسبة (n/p) هي 1:1
2- كلما ازداد العدد الذري زادت الحاجة إلي مزيد من النيوترونات لإنشاء قوةنووية شديدة تكفي لإحداث توازن مع قوة التنافر الإلكتروستاتيكي
3- (النيوكليونات)(النويات) هي البروتونات موجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة الموجودة في النواة
4- تبلغ الحد الأقصي للنسبة بين(n/p) هي 1.51:1 وتكون بعد عنصر الرصاص -206 ويحتوي علي 82 بروتون

نطاق الإستقرار

1-(نطاق الإستقرار) المنطقة الموجودة بالرسم البياني التي تضم كل النوي المستقرة
2- ينتهي نطاق الاستقرار بعنصر عنصر الرصاص -206 أي عناصر أعدادها الذرية أكبر من 82

www.almananj.com

أنواع الاضمحلال النووي(الإشعاعى) الخمسة

الجدول 3 ملخص عمليات الاضمحلال الإشعاعي

نوع الاضمحلال الإشعاعي	الجسيم المنبعث	التغيّر في العدد الكتلي	التغيّر في العدد الذري
اضمحلال ألفا	$^{4}_{2}He$	انخفاض بمقدار 4	انخفاض بمقدار 2
اضمحلال بيتا	β أو e^-	لا تغيير	يزداد بمقدار 1
انبعاث البوزيترون	β^+ أو e^+	لا تغيير	انخفاض بمقدار 1
أسْرُ الإلكترون	فوتون أشعة سينية	لا تغيير	انخفاض بمقدار 1
انبعاث جاما	γ	لا تغيير	لا تغيير

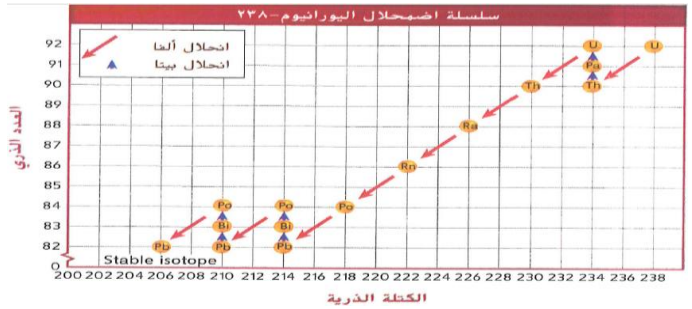
1-(انبعاث البوزيترون) هو عملية اضمحلال إشعاعي تنطوي علي انبعاث البوزيترون من النواة
2- (البوزيترون) هو جسيم له كتلة الإلكترون نفسها ولكن بشحنة مضادة موجبة
3- يتحول البروتون الموجود في النواة إلي النيوترون والبو زيترون

$$p \rightarrow n + e^+$$

4-(أسر الإلكترون) يحدث عندما تجذب نواة الذرة أحد الإلكترونات المحيطة من مستوي طاقة أقل
5- يتحد الإلكترون المأسور مع البروتون لتكوين نيوترون
6- ينتج عن الإلكترون المأسور انبعاث فوتون أشعة سينية

$$p + e^- \rightarrow n$$

$$^{81}_{37}Rb + e^- \rightarrow ^{81}_{36}Kr + \text{فوتون أشعة سينية}$$



7- (سلسلة الاضمحلال النووي(الإشعاعي): سلسلة من التفاعلات النووية تبدأ بنواة غير مستقرة وينتج عنها نواة مستقرة

أكمل المعادلات التالية (3 درجات)

5. أكملُ المعادلاتِ النوويةَ الآتيةَ:

أ- $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \longrightarrow \quad + {}^{2}_{1}H$

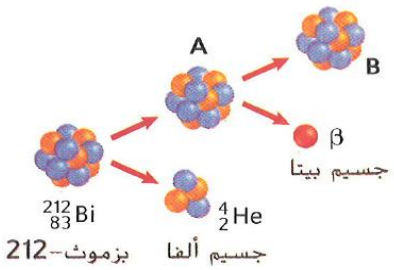
ب- $^{187}_{75}Re + \quad \longrightarrow {}^{188}_{75}Re + {}^{1}_{1}H$

ج- $^{30}_{15}P + \quad \longrightarrow {}^{30}_{14}Si$

6. اكتب معادلة نووية موزونة للتفاعل الذي يتعرّض خلاله الأكسجين -15 لانبعاث البوزيترون.

7. يستخدم عنصر الثوريوم-229 لزيادة عمر لمبات الفلوروسنت. ما نوع الاضمحلال الذي يحدث عندما ينحلّ الثوريوم-229 لتكوين الراديوم-225؟

8. يبيّن الشكل الموجود إلى اليمين إحدى الطرق التي يمكن أن ينحلّ بها عنصر البزموت-212. وينتج النظيران A وB.



a. اكتب معادلة نووية موزونة لهذا الاضمحلال.

b. حدّد هوية النظيرين A وB الناتجين.

www.almanahj.com

16. أَكتبُ المعادلةَ النوويَّةَ لانبعاثِ جُسيمِ ألفا من $^{210}_{84}Po$ مستخدمًا الجدولَ الدوريَّ.

17. أَكتبُ المعادلةَ النوويَّةَ لانبعاثِ جُسيمِ بيتّا من $^{210}_{82}Pb$

(عمر النصف) الفترة الزمنية التى تستغرقها نصف نظير نوى مشع لينحل إلى منتجه النهائى

الكمية المتبقية للعنصر المشع

$$N = N_o\left(\frac{1}{2}\right)^{n}$$

N هي الكمية المتبقية.
No هي الكمية الأولية.
n هي عدد أعمار النصف التي مضت.

إن الكمية المتبقية تساوي الكمية الأولية مضروبة في النصف مرفوعة إلى عدد أعمار النصف التي مضت.

يمكن استبدال الأس n بالكمية المقابلة t/T. حيث يمثّل t الوقت المنقضي ويمثّل T مدة عمر النصف. لاحظ أنّ t وT ينبغي أن يكونا بالوحدات الزمنية نفسها.

$$N = N_o\left(\frac{1}{2}\right)^{t/Tw}$$

10. إذا تبقى 25.0 mg من عينة سترونشيوم-90 بعد مرور خمسة أعمار النصف، فما مقدار الكمية الأولية؟

....

....

9. يمكن تعقيم الضمادات بتعريضها لإشعاع جاما من الكوبالت-60، والذي يبلغ عمْر النصف له 5.27 y. ما مقدار الكمية المتبقية من عينة تبلغ 10.0 mg من الكوبالت-60 بعد مرور عمْر نصف واحد؟ وعمريْ نصف؟ وثلاثة أعمار النصف؟

....

....

....

(التأريخ بالنشاط الإشعاعي الكيميائي): عملية تحديد عمر جسم ما عن طريق قياس كمية متبقية من نظير مشع معين بهذا الجسم

الوحدة 18- القسم -3- التفاعلات النووية

1- (التحول النووي المستحث)العملية التي تنطوي علي قصف النوي بجسيمات عالية السرعة

2- (مسرعات الجسيمات)ألا ت مصنوعة لإنتاج الجسيمات عالية السرعة اللازمة للحث علي التحول

3- (عناصر فائقة الثقل) العناصر التي تلي اليورانيوم مباشرة في الجدول الدوري (عناصر ما فوق اليورانيوم)

4- النقص في الكتلة (الاختلاف بين كتلة النواة وكتلة مكونات نواياتها)

معادلة أينشتاين

مكافئ الطاقة للكتلة

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

ΔE تمثّل التغيّر في الطاقة، بوحدة الجول. Δm تمثّل التغير في الكتلة، بوحدة kg. c تمثّل سرعة الضوء.

يساوي التغيّر في الطاقة التغيّر في الكتلة مضروبًا في مربع سرعة الضوء.

www.almanahj.com

5- (طاقة الربط النووية) الطاقة اللازمة لإنقسام مول واحد من النوي إلي نويات منفردة

6- كلما زادت طاقة الربط النووية زادت قوة الترابط وزاد استقرار النواة

7-(متوسط طاقة الربط لكل نوية) قسمة طاقة الربط النووية علي العدد الكتلي

8- طاقة الربط لكل نوية تصل إلي الحد الأقصي عند الإقتراب من العدد الكتلي 60

نقص الكتلة $= [N_p m_p + N_n m_n] - m_{\text{النواة}}$

حيث تمثّل $m_{\text{نواة}}$ كتلة النواة وتمثّل m_p كتلة البروتو N_p عدد البروتونات. وتمثّل N_n عدد النيوترونات.

إذا بدأت بكتلة الذرة. فيجب عليك أخذ كتلة الإلكت تُستخدم كتلة ذرة الهيدروجين. والتي تتكوّن من برو إذن فالمعادلة كالتالي:

نقص الكتلة $= [N_p m_H - N_n m_n] - m_{\text{النظير}}$

استخدم القيّم التالية لإجراء الحسابات: 325 amu
$= 1.008665\ \text{amu}$. قيمة c المقبولة تكون m/s

لحساب الطاقة بالجول، يمكنك تحويل الكتل إلى ك
$1.660540 \times 10^{-27}\ \text{kg}$.

تطبيق الاستراتيجية

$^{7}_{3}\text{Li}$

احسب نقص الكتلة وطاقة ربْط الليثيوم-7.
إنّ كتلة الليثيوم-7 تساوي $7.016003\ \text{amu}$.

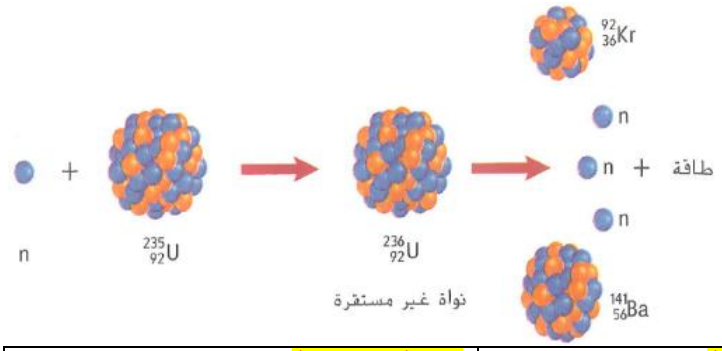
....

....

....

....

....



- الانشطار النووى

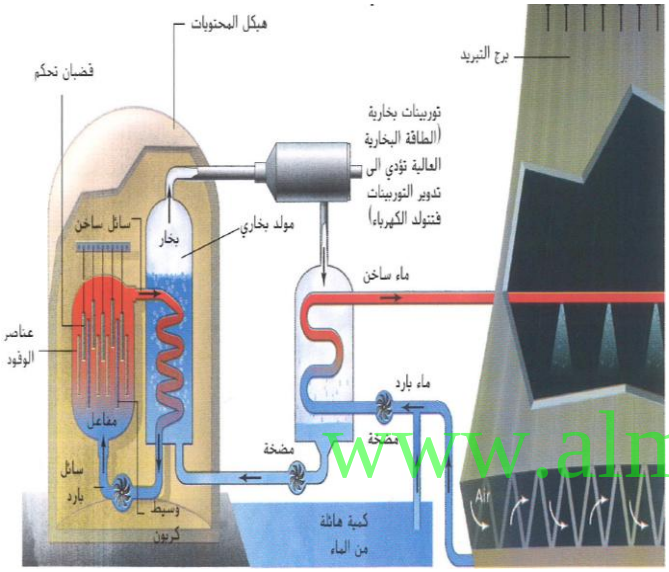
1-(الانشطار النووى (انشطار النواة مصحوبا باطلاق كميات بيرة للغاية من الطاقة)

2- (التفاعل التسلسلى)

(هي العملية ذاتية الاستمرارية التي يحفز فيها احد التفاعلات حدوث التفاعل الاخر)

الكتلة فوق الحرجة	الكتلة دون الحرجة	الكتلة الحرجة
العينة ذات الكتلة الأكبر من الكتلة الحرجة في عينة المادة القابلة للإنشطار	العينة ذات الكتلة غير الكافية من حيث المقدار لإستمرار التفاعل المتسلسلي	العينة ذات الكتلة الكافية من حيث المقدار لإستمرار التفاعل المتسلسلي

المفاعلات النووية



1- ينتج المفاعل النووي طاقة تستخدم في إنتاج الكهرباء

2- (أكسيد اليورانيوم الرباعي UO_2) الوقود الشائع القابل للإنشطار المحاط بقضبان مقاومة للصدأ

3- (U-238) النظير الأكثر توافر 99%

4- (U-235) النظيرالذي له القدرة للخضوع للإنشطار المستحث 0.7%

5- (تخصيب اليورانيوم) هي زيادة نسبة اليورانيوم- U- (235 لتصبح 3% وهي الكمية اللازمة للتفاعل المتسلسل

6- (قضبان التحكم) قضبان تمتص النيترونات مصنوعة من الكادميوم أو البورون

7- (سائل التبريد)عادة الماء يعمل علي اخراج الحرارة وتشغيل التوربينات لإنتاج الطاقة

8- (العاكس) الذي يعمل علي عكس النيوترونات إلي اللب مرة أخري

9-(الهيكل الخرساني) هيكل كثيف لحماية المنطقة والعاملين

10- مشاكل المفاعل النووي 1- النفايات 2- عدم توفر(U-235)

11- (مفاعلات مولدة) المفاعلات التي بإمكانها إنتاج كمية وقود أكبر من الكمية التي تستهلكها

الاندماج النووى

1- (الاندماج النووي) اندماج الأنوية الخفيفة الأقل استقرارا للوصول إلى نواة واحدة أكثر استقرارا وتنتج كمية طاقة كبيرة

2-

تنتج طاقة الشمس بواسطة سلسلة من تفاعلات الاندماج إذ تندمج ذرات الهيدروجين لتكوين ذرات هيليوم.

$$4\,{}^{1}_{1}H \longrightarrow 2\beta + {}^{4}_{2}He + \text{طاقة}$$

3- مميزات الاندماج النووى

1- ينتج كميات كبيرة من الطاقة 2- تتوفر النظائر الخفيفة الوزن المستخدمة لتزويد التفاعل بالطاقة 3- لا تكون نواتج التفاعل عادة مشعة

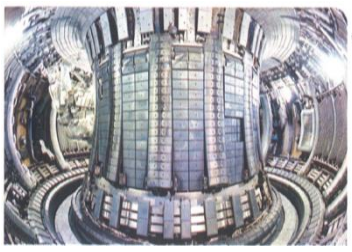
4- مشكلات الاندماج النووي

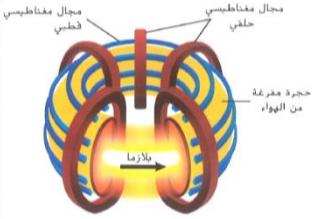
من الناحية الاقتصادية يتطلب طاقة كبيرة لبدء التفاعل

2- لا تتوفر حاليا مواد قادرة على تحمل درجة الحرارة العالية

5-تعرف مفاعلات الاندماج النووي) بالتفاعلات النووية الحرارية لأنها تحتاج إلى درجة حرارة 5000000K

6- مفاعل توكاماك





الشكل 23 يستخدم مفاعل توكاماك، وهو مفاعل دائري الشكل، مجالات مغناطيسية قوية لاحتواء تفاعل الاندماج مرتفع الحرارة ومنعه من الوصول المباشر إلى الجدران الداخلية للمفاعل. تتبع المجالات المغناطيسية القطبية شكل المفاعل وتلتف المجالات المغناطيسية الحلقية حوله.

www.almanahj.com