ملخص ودليل مُراجعة

الفصل الثامن: مصادر الطاقة غير الشمسية

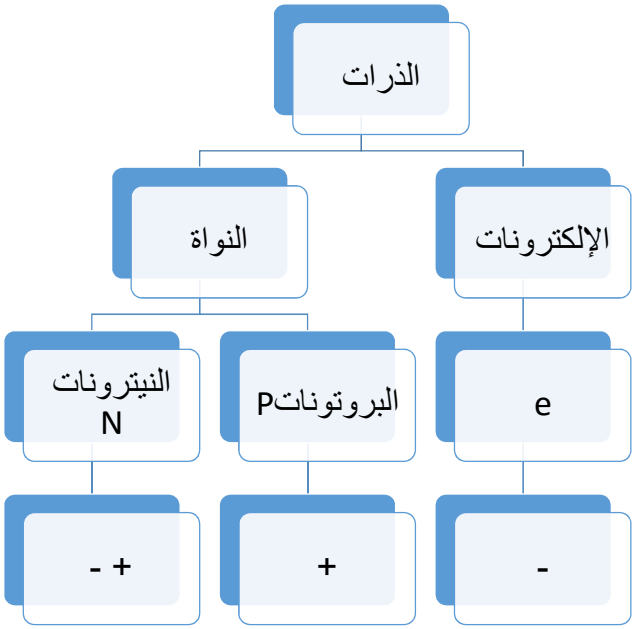
أهداف الفيزياء النووية :-

١- معرفة وفهم التركيب الداخلي للنواة

٢- معرفة تماسك النواة مع بعضها

*** من أجل تحقيق هذه الأهداف فقد قام الفيزيائيون في مجال الفيزياء النووية بإجراء بحوث ودراسات عديدة :**

م	العالم	في عام	أهم الإكتشافات
١	هنري بكريل	١٨٩٦	ظاهرة النشاط الإشعاعي
٢	مدام كوري	بعد ذلك	الراديوم والبولونيوم
٣	رذرفورد	١٩١١	ألفا وبيتا وجاما
٤	كوك روفت و ولتن	١٩٣٠	جسيمات معدلة صناعياً
٥	شادويك	١٩٣٢	إكتشاف النيوترون
٦	جوليو وايرين كوري	١٩٣٣	النشاط الإشعاعي الصناعي
٧	هان وستراسمان	١٩٣٨	إكتشاف الإنشطار النووي
٨	فارمي ومجموعته المختبرية	١٩٤٢	تطوير أول مفاعل نووي إنشطاري



١- خصائص النواة :-

١- مم تتكون نواة الذرة وكيف يرمز لها؟
٢- مالمقصود بالنظائر؟
٣- قارن بين البروتون والإلكترون والنيوترون من حيث الكتلة والشحنة؟
٤- مالعلاقة بين حجم النواة والعدد الكتلي A ؟

أ – **مكونات النواة** :

تتكون النواة من بروتونات ويرمز لعددها ب (Z) ونيترونات ويرمز لعددها ب (A – Z) . وتسمى كذلك النيكليونات ويرمز لعددها ب (A) ويرمز للنواة ب : ${}^{A}_{Z}X$

مفهوم العدد الذري ؟ مفهوم العدد الكتلي ؟

ب- **النظائر** :

هي عناصر لها نفس العدد الذري (Z) وتختلف في العدد الكتلي (A) مثال :

- نظائر الكربون : ${}^{11}_{6}C$ ${}^{12}_{6}C$ ${}^{13}_{6}C$
- نظائر اليورانيوم : ${}^{235}_{92}U$ ${}^{234}_{92}U$

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الثاني

١١- من خصائص التفاعلات الكيميائية أنها:

أ) تكون مواد كيميائية جديدة.　　ب) تنتج عناصر جديدة.
ج) قتحدث تغيرا في مكونات النواة.　　د) تنتج طاقة هائلة مقارنة بالطاقة النووية.

للعام الدراسي ١٤٣١/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الثاني

١٢-عدد نيوترونات ذرة العنصر (${}^{35}_{17}X$) تساوي:

أ) 52　　ب) 35　　ج) 18　　د) 17

(٥) فسر: شحنة نواة الذرة موجبة على الرغم من احتوائها على نوعين من الجسيمات.

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

٢- شحنة نواة الذرة موجبة على الرغم من احتوائها على نوعين من الجسيمات.

٨

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الثاني

١٢) أي من العبارات الآتية صحيحة بالنسبة للعنصر ${}^{226}_{88}Ra$ ؟

	العدد الذري(Z)	العدد الكتلي(A)	عدد النيوترونات(N)
☐	226	138	88
☐	138	88	226
☐	88	226	138
☐	88	138	262

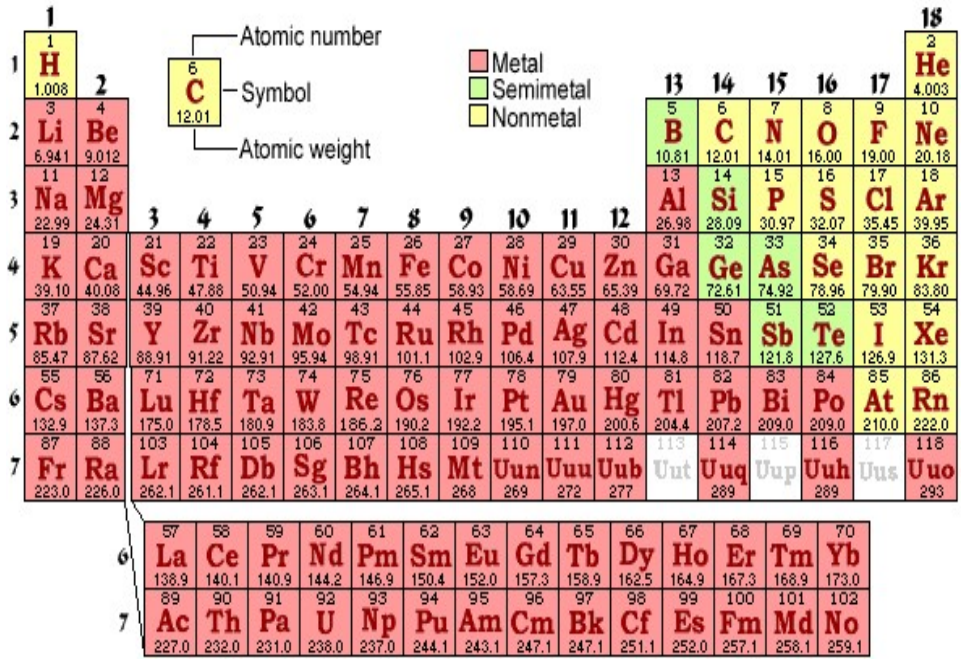
امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

١٤) يوجد الكربون ($^{12}_{6}C$) في الطبيعة بعدة نظائر($^{11}_{6}C$، $^{13}_{6}C$، $^{14}_{6}C$) .أي البدائل الآتية صحيح لإحدى هذه النظائر؟

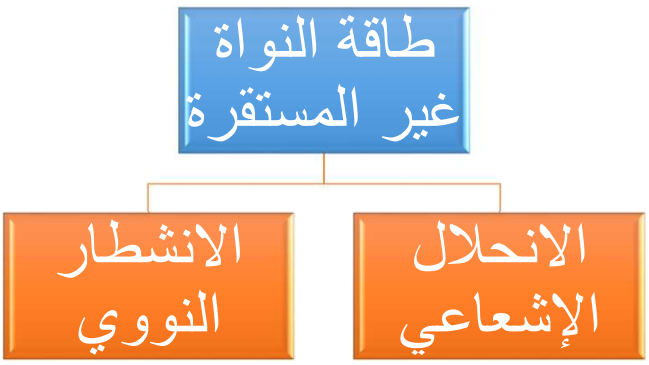
	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
○	4	8
○	5	6
○	6	4
○	6	7

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

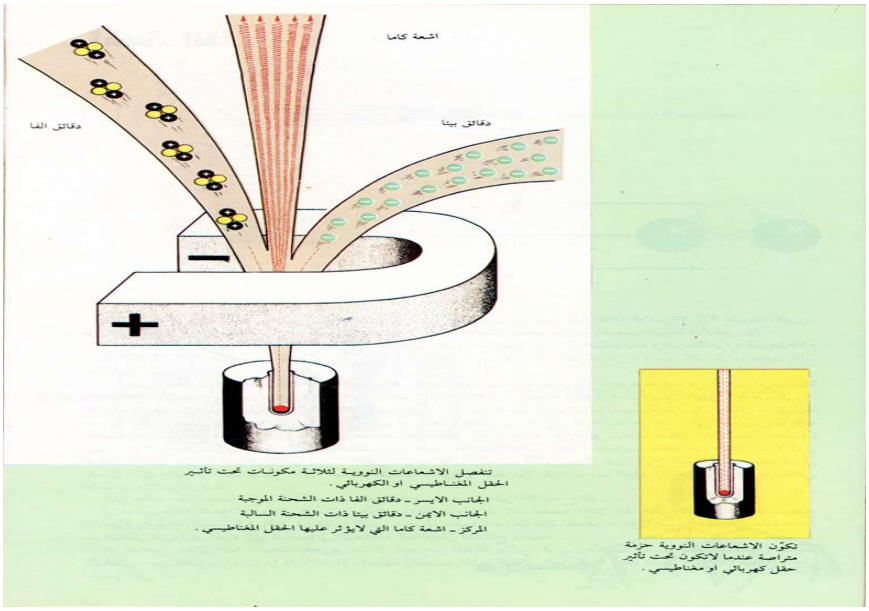
٣١) احسب عدد البروتونات وعدد النيترونات للعنصر ($^{30}_{14}Si$).



عرف النواة المستقرة ؟



الانحلال الإشعاعي



٣- خصائص إشعاعات النواة :-

أ - **إشعاعات ألفا :** (α) :

هي دقائق مادية موجبة الشحنة عبارة عن نواة الهيليوم $(^4_2H_e)$

وينتج عن إشعاعها نقص في العدد الكتلي للعنصر المشع بمقدار **4** والعدد الذري بمقدار **2** : وذلك حسب المعادلة :

$$^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$$

مثال :- $^{211}_{84}Po \rightarrow {}^{207}_{82}Pb + {}^4_2He$

ب - **إشعاعات بيتا :** (β) :

هي دقائق مادية سالبة الشحنة وهي عبارة عن إلكترونات $(^0_{-1}e)$

وينتج عن إشعاعها زيادة في العدد الذري ب **١** وبقاء العدد الكتلي ثابت : وذلك حسب المعادلة :

$$^A_Z X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$$

مثال :- $^{207}_{82}Ti \rightarrow {}^{207}_{82}Pb + {}^0_{-1}e$

ج- **إشعاعات جاما :** (γ):

هي أكثر الإشعاعات قدرة على إختراق المادة. وتكون مصاحبة لإنبعاث الدقائق (α) و (β)

والإشعاع (γ) هو عبارة عن فوتونات بدون شحنة وبدون كتلة

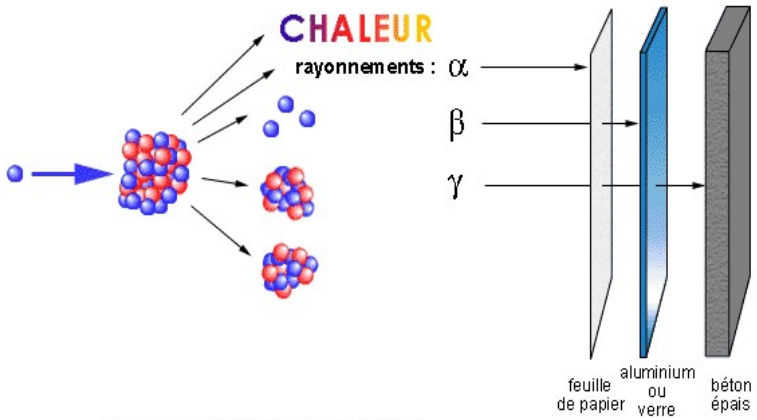
مثال :-

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He + \gamma$$

$$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}e + \gamma$$

الخصائص	جسيمات ألفا (α)	جسيمات بيتا (β)	أشعة جاما (γ)
طبيعتها	جسيمات ثقيلة نسبيا عبارة عن نواة ذرة هليوم $(^{4}_{2}He)$	إلكترونات (e)	أمواج كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية قصيرة جدا
تأثرها في المجال الكهربائي	تنحرف عن مسارها	تنحرف بسهولة عن مسارها	لا تتأثر
تأثرها في المجال المغناطيسي	تحتاج لمجال مغناطيسي قوي	تنحرف بسهولة عن مسارها	لا تتأثر
النفاذية	تتمكن صفيحة رقيقة من الألمنيوم لا يتجاوز سمكها من إيقافها(0.01mm)	يمكنها اختراق صفيحة من الألمنيوم سمكها (3 mm)	يمكنها اختراق كتلة من الألمنيوم سمكها (30 cm)
تأين جزيئات الوسط الذي تمر فيه	قدرتها على التأين كبيرة	تسبب تأيناً للوسط الذي تمر فيه بدرجة أقل بكثير من ألفا	أقل الإشعاعات النووية قدره على تأين الوسط الذي تمر فيه
سرعتها	10% بحدود من سرعة الضوء	تقترب من سرعة الضوء	سرعة الضوء

مقارنة بين خصائص إشعاعات النواة



Rayonnements émis lors d'une fission

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الثاني

ج-

١- قارن بين إشعاعات ألفا(α) وإشعاعات بيتا(β) من حيث:

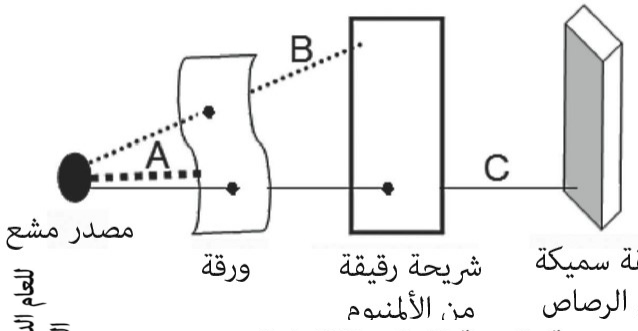
أ- نوع الشحنة ب- قدرتها على اختراق خلايا الجلد

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

١٢) أي الخصائص الآتية صحيحة بالنسبة لشحنة إشعاعات كل من ألفا، وبيتا، وجاما؟

	ألفا	بيتا	جاما
○	موجبة	سالبة	متعادلة
○	موجبة	متعادلة	سالبة
○	سالبة	موجبة	متعادلة
○	متعادلة	سالبة	موجبة

١٢) يوضح الشكل الآتي قدرة الإشعاعات النووية (A, B, C) على اختراق ثلاثة أجسام.



امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

أي البدائل الآتية صحيحة بالنسبة إلى نوع الإشعاع؟

A	B	C	
α	γ	β	○
γ	α	β	○
β	α	γ	○
α	β	γ	○

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

١١- أي الخصائص الآتية تعتبر من خصائص أشعة جاما؟

أ) تحمل شحنة موجبة.
ب) تحمل شحنة سالبة.
ج) قدرتها العالية على الاختراق.
د) يمكن إيقافها بقطعة رقيقة من الخشب.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

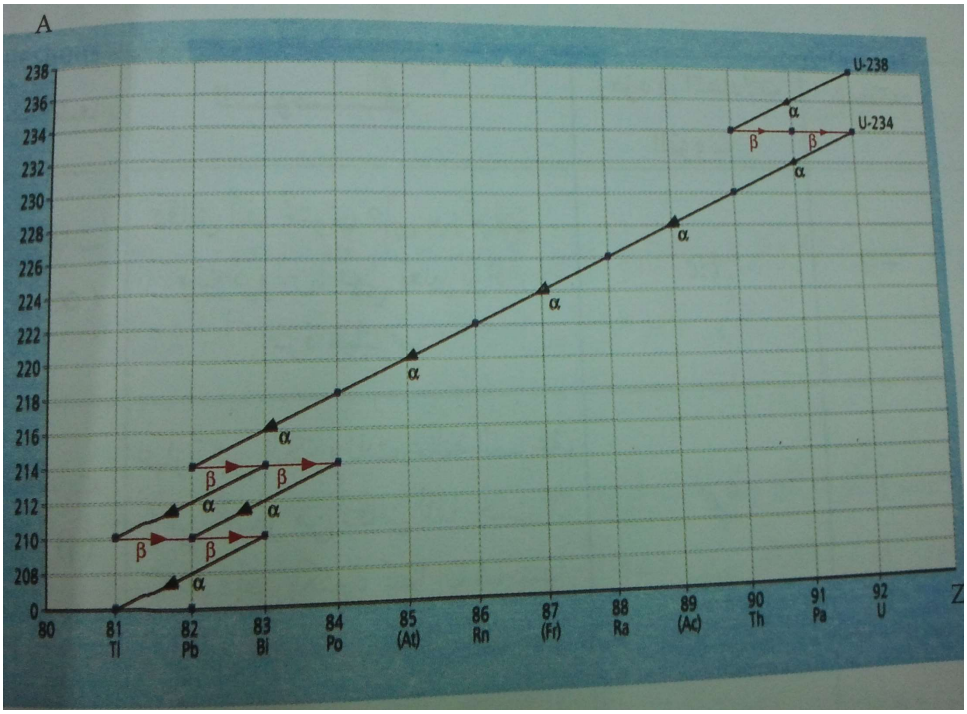
٣٢) لا يتأثر العدد الذري للعنصر عند انبعاث إشعاع (جاما) منه. فسّر ذلك .

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

٢- فسر: انطلاق أشعة جاما لا يغير من العدد الكتلي والذري للعنصر المشع.

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الثاني

(ج) ١- فسر انحلال أشعة بيتا يؤثر على العدد الذري ولا يؤثر على العدد الكتلي للعنصر.



للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

١٢- في إحدى سلاسل الانحلال الإشعاعي إذا انحلت نواة عنصر البزموث(^{214}Bi) إلى نظيره (^{210}Bi)

$$^{214}Bi \rightarrow ^{210}Bi$$

فإن الدقائق المنبعثة من الانحلال هي:

أ- دقيقتا الفا
ب- دقيقتا بيتا
ج- دقيقة بيتا ودقيقتا ألفا
د- دقيقة الفا و دقيقتا بيتا

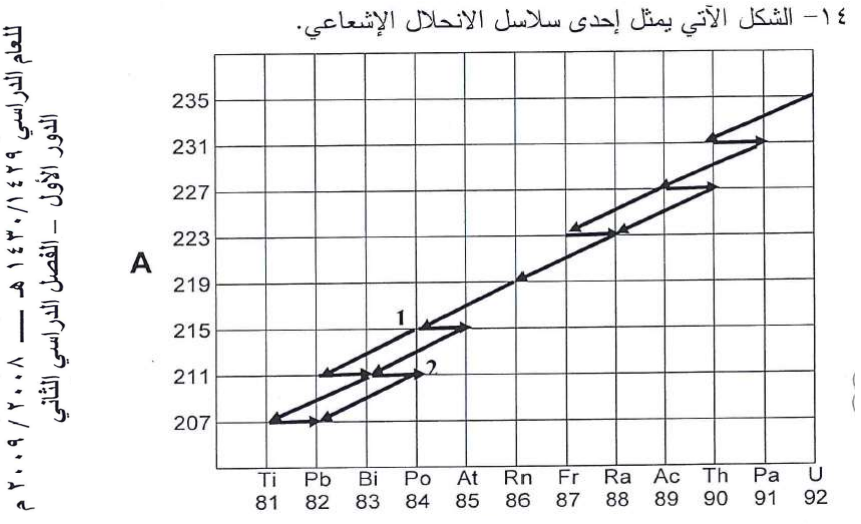
للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

السؤال الرابع:

أ- ١ – ما المقصود بالانحلال الإشعاعي؟

٢- في إحدى سلاسل الانحلال الإشعاعي انحلت ذرة عنصر اليورانيوم $^{234}_{92}U$ إلى عنصر الراديوم ^{88}Ra ،اكتب معادلة الانحلال موزونة (موضحا العدد الكتلي للراديوم).

١٤- الشكل الآتي يمثل إحدى سلاسل الانحلال الإشعاعي.

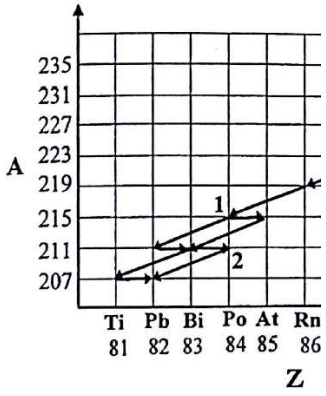


للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

فإن سلوك النظيرين (1) و(2) يكون:

أ – متشابه في التفاعلات الكيميائية والنووية
ب- متشابه في التفاعلات الكيميائية
ج- متشابه في التفاعلات النووية
د- مختلف في التفاعلات الكيميائية والنووية

س٢ - المخطط التالي هو جزء من سلسلة انحلال اليورانيوم



إشعاع ألفا

$$^{214}_{84}Po \rightarrow Pb$$

* احسب العدد الكتلي والذري ل Pb .

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

١٢- المعادلة الآتية تعبر عن انحلال عنصر $^{223}_{88}Ra$

$$^{223}_{88}Ra \rightarrow X + 2(\ ^{4}_{2}He\ ) + \ ^{0}_{-1}e + \text{طاقة}$$

العدد الكتلي والذري للعنصر (X):

	العدد الكتلي	العدد الذري
أ)	215	85
ب)	215	88
ج)	223	85
د)	223	89

(٥) قارن بين إشعاعات ألفا (α) وإشعاعات (β) من حيث:

أ. نوع الشحنة. ب. قدرتها على اختراق خلايا الجلد.

(٦) ما المقصود بالإنحلال الإشعاعي؟

(٧) اكتب معادلة موزونة لانحلال العنصر $^{238}_{92}U$ حتى يصل للعنصر $^{230}_{90}Th$.

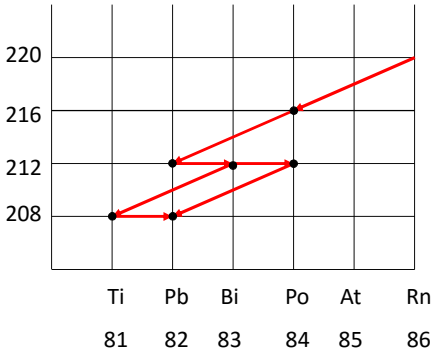
(٣) في إحدى سلاسل الانحلال الإشعاعي انحلت ذرة عنصر اليورانيوم $^{234}_{92}U$ إلى عنصر الراديوم $_{88}Ra$، اكتب معادلة الانحلال موزونة (موضحاً العدد الكتلي للراديوم).

(٤) في إحدى سلاسل الانحلال إذا انحلت ذرة عنصر اليورانيوم $^{234}_{92}U$ إلى عنصر الأستاتين $^{218}_{85}Al$ اكتب معادلة موزونة لهذا الانحلال.

٥- سلاسل الانحلال الإشعاعي :-

هي مجموعة من العناصر المشعة التي ينحل أحدها ليعطي العنصر الأخر بحيث تنتهي بعنصر مستقر.

س١ - الرسم المقابل يمثل جزء من سلسلة إشعاعية عدد ذراته α و β^- التي يشعها Rn ليصل الى $^{208}_{82}Pb$.



	α	β^-
أ	4	3
ب	3	4
ج	3	2
د	2	3

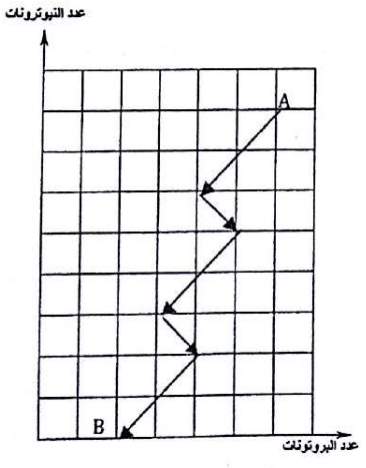
السؤال الرابع: للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٢٩ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

أ-

١- ما المقصود بالانحلال الإشعاعي.

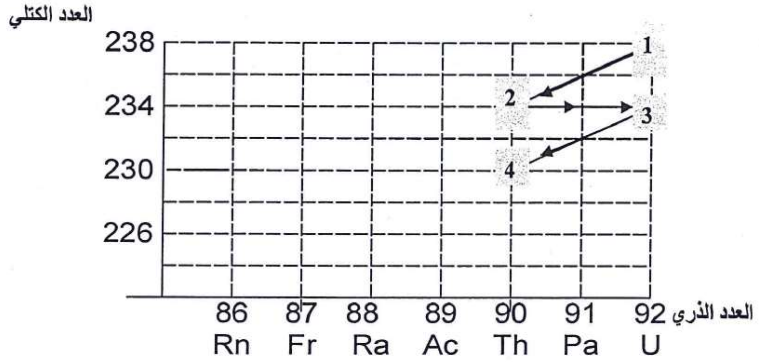
٢- في إحدى سلاسل الانحلال إذا انحلت ذرة عنصر اليورانيوم $^{234}_{92}U$ إلى عنصر الاستاتين $^{218}_{85}At$ اكتب معادلة موزونة لهذا الانحلال.

✦ **(١١) الشكل المقابل يوضح سلسلة الانحلال الإشعاعي لعنصر (A) حيث ينحل العنصر في مراحل متتابعة ليصل إلى العنصر (B) فأي العبارات الآتية صحيحة على اعتبار أن كل مربع في الشكل يمثل وحدة واحدة؟**



	عدد دقائق ألف	عدد دقائق بيتا
أ)	2	3
ب)	3	2
ج)	2	2
د)	3	3

ج- يوضح الشكل التالي سلسلة إنحلال إشعاعي.حيث تمثل الأرقام (1, 2, 3, 4) عناصر إشعاعية.



١- ما الرقم الدال على نظير العنصر $^{234}_{90}Th$ في هذه السلسلة ؟
٢- حدد نوع الإشعاعات الناتجة من تحول العنصر(2) إلى العنصر(3) ؟
٣- اكتب معادلة نووية تمثل تحول العنصر (3) الى العنصر (4) ؟

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

١٣- إذا انحل عنصر مشع مطلقا دقيقتي ألفا، فإن عدد دقائق بيتا التي يلزم أن يطلقها ليعود إلى احد نظائره يساوي:

أ- ٢ ب- ٤ ج- ٦ د- ٨

(٢) مر تفاعل نووي بمرحلتين، في المرحلة الأولى كانت الطاقة الناتجة (ΔE)، وفي المرحلة الثانية كانت الطاقة الناتجة ضعف الطاقة الأولى ($2\Delta E$)، نستنتج من ذلك أن الفرق في الكتلة (Δm) بين المواد المتفاعلة والناتجة في المرحلة الثانية مقارنة بالفرق في الكتلة في المرحلة الأولى:

أ) الضعف ب) النصف ج) الربع د) متساوية

(٤) $_{Z}X^{A} \longrightarrow {}_{Z+1}Y^{A} \longrightarrow {}_{Z-1}K^{A-4} \longrightarrow {}_{Z-1}K^{A-4}$

ما الإشعاعات النووية الناتجة من التفاعل أعلاه؟

أ) α, β, γ ب) γ, α, β ج) β, α, γ د) γ, β, α

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

٢٧) يوضح الشكل الآتي جزءا من إحدى سلاسل الانحلال الإشعاعي لعنصر ما.

حدد نوع الجسيم المنحل ومعادلة انحلاله في الجدول.

رمز الانحلال	نوع الجسيم المنحل	معادلة الانحلال
س		
ص		

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

٣- اكتب معادلة موزونة لانحلال العنصر $^{238}_{92}U$ حتى يصل للعنصر $^{230}_{90}Th$.

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الثاني

٢- كم عدد دقائق الفا التي يشعها العنصر $^{238}_{92}U$ ليصل إلى $^{234}_{90}Th$

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الثاني

١٢- المعادلة الآتية تعبر عن انحلال نظير $^{215}_{85}At$

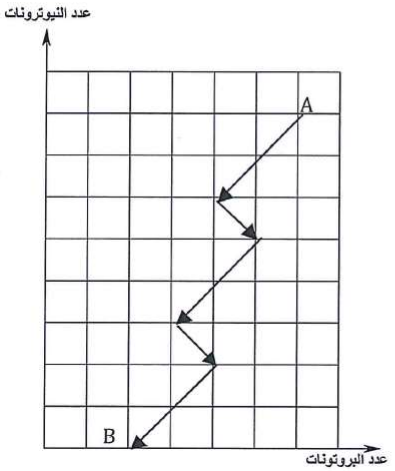
$$^{215}_{85}At \rightarrow {}^{207}_{82}pb + X + Y + \text{طاقة}$$

أي البدائل الآتية صحيحة:

	X	Y
أ)	$(^{4}_{2}He)$	$(^{0}_{-1}e)$
ب)	$2(^{4}_{2}He)$	$(^{0}_{-1}e)$
ج)	$2(^{4}_{2}He)$	$2(^{0}_{-1}e)$
د)	$(^{4}_{2}He)$	$2(^{0}_{-1}e)$

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الثاني

١٤) الشكل المقابل يوضح سلسلة الانحلال الإشعاعي لعنصر (A) حيث ينحل العنصر في مراحل متتابعة ليصل إلى العنصر (B) فأي العبارات الآتية صحيحة على اعتبار أن كل مربع في الشكل يمثل وحدة واحدة؟



عدد دقائق ألفا	عدد دقائق بيتا	
2	3	☐
3	2	☐
2	2	☐
3	3	☐

٢- طاقة الربط النووي :-

هي الطاقة التي تعمل على ترابط مكونات النواة (النيكليونات). وتحسب بإستعمال القانون :

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

E الطاقة والتي تتحول الى الكتلة النقص في : Δm

الطاقة = (كتلة المواد الناتجة - كتلة المواد المتفاعلة) X مربع سرعة الضوء

ولحساب قيمة الطاقة نفترض المعادلة التالية

$$D \rightarrow A + B$$

$$\Delta m = (mA + mB) - mD$$

$$E = \left[(mA + mB) - mD\right] \times c^2$$

س- تنحل نواة الثوريوم باشعاع جسيم ألفا طبقاً للمعادلة التالية :

$$^{228}_{90}Th \Rightarrow ^{224}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$$

إذا علمت إن كتلة نواة الثوريوم

227.97929 $= ^{228}_{90}Th$

223.97189 $= ^{224}_{88}Ra$

4.00151 $= ^{4}_{2}He$

أ- احسب الطاقة المتحررة من الانحلال نواة عنصر الثوريوم.

الحـل :

أ- $\Delta m = \{M[Ra + He] - M(Th)\} \times 10^{-3}$

$$= -5.89\,X\,10^{-6}$$

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

$$E = 5.89\,X\,10^{-6} \times \left(3 \times 10^{8}\right)^2$$

$$= -5.301 \times 10^{11}\,J\,/\,mol$$

$${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

١٣- مر تفاعل نووي بمرحلتين، في المرحلة الأولى كانت الطاقة الناتجة (ΔE)، وفي المرحلة الثانية كانت الطاقة الناتجة ضعف الطاقة الأولى ($2\,\Delta E$)، نستنتج من ذلك أن الفرق في الكتلة (Δm) بين المواد المتفاعلة والناتجة في المرحلة الثانية مقارنة بالفرق في الكتلة في المرحلة الأولى:

أ- الضعف　　ب- النصف

ج- الربع　　د- متساوية

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

ب-

١- في التفاعل النووي الآتي: ${}^{230}_{90}Th \rightarrow 2({}^{4}_{2}He) + {}^{222}_{86}Rn$

إذا كان الفرق بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة يساوي (-10.4×10^{-6} kg/mol)، احسب الطاقة المتحررة من التفاعل بالجول/مول (J/mol).

٢- فسر في ضوء معادلة آينشتاين:" في التفاعلات النووية أي تغير بسيط بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة يكون مصحوبا بإطلاق طاقة هائلة" .

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٢٩ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

١٤- إذا كانت الطاقة المتحررة من إحدى التفاعلات النووية $\triangle E = -14.76\times10^{11}$ J/mol،
فان التغير بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ($\triangle m$) بوحدة kg/mol هي:

أ- -0.0492×10^{-3}

ب- -0.0164×10^{-3}

ج- -1.64×10^{11}

د- 9×10^{16}

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

**١٣) في أحد التفاعلات النووية إذا كانت الطاقة المتحررة من التفاعل تساوي (2.619×10^{-10} J)
فإن النقص في الكتلة في هذا التفاعل يساوي:**

- ☐ 1.57×10^{-28} kg
- ☐ 2.91×10^{-27} kg
- ☐ 4.15×10^{26} kg
- ☐ 6.38×10^{27} kg

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الثاني

**١٣) في أحد التفاعلات النووية إذا كانت الطاقة المتحررة من التفاعل تساوي 3.619×10^{-10}J فإن
النقص في الكتلة في هذا التفاعل تساوي:**

- ☐ 4.02×10^{-27} kg
- ☐ 4.37×10^{-28} kg
- ☐ 2.49×10^{26} kg
- ☐ 6.87×10^{26} kg

**(٤) فسر في ضوء معادلة آينشتاين: "في التفاعلات النووية أي تغير بسيط بين كتلة المواد المتفاعلة
والمواد الناتجة يكون مصحوباً بإطلاق طاقة هائلة".**

(٥) إذا كانت الطاقة المتحررة من إحدى التفاعلات النووية $\Delta E = -14.76 \times 10^{11}$ J/mol، فإن التغير بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة (Δm) بوحدة kg/mol هي:

أ) -0.0492×10^{-3} ب) -0.0164×10^{-3} ج) -1.64×10^{11} د) 9×10^{16}

(٦) لامتصاص النيترونات وإيقاف التفاعل داخل المفاعل النووي يستخدم:

أ) الماء الثقيل ب) المبادل الحراري

ج) قضبان الكادميوم د) المحركات الكهربائية

* (١) في أحد التفاعلات النووية إذا كانت الطاقة المتحررة من التفاعل تساوي $(2.619 \times 10^{-10}\ J)$ فإن النقص في الكتلة في هذا التفاعل يساوي؟

أ) $1.57 \times 10^{-28}\ kg$ ب) $2.91 \times 10^{-27}\ kg$ ج) $4.15 \times 10^{26}\ kg$ د) $6.38 \times 10^{27}\ kg$

✦ (٢) في أحد التفاعلات النووية إذا كانت الطاقة المتحررة من التفاعل تساوي $(3.619 \times 10^{-10}\ J)$ فإن النقص في الكتلة في هذا التفاعل يساوي؟

أ) $4.02 \times 10^{-27}\ kg$ ب) $4.37 \times 10^{-28}\ kg$ ج) $2.49 \times 10^{26}\ kg$ د) $6.87 \times 10^{26}\ kg$

* (١) بعض التفاعلات النووية تحدث داخل المفاعلات النووية، وبعضها الآخر خارج هذه المفاعلات والمعادلة الآتية تعبر عن تفاعل نووي يحدث داخل الشمس:

$$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + energy$$

حيث:

$$^{2}_{1}H : 2.01355 \times 10^{-3}\ kg/mol$$
$$^{3}_{1}H : 3.01550 \times 10^{-3}\ kg/mol$$
$$^{1}_{0}n : 1.00867 \times 10^{-3}\ kg/mol$$
$$^{4}_{2}He : 4.00150 \times 10^{-3}\ kg/mol$$

أ- ما نوع التفاعل النووي؟ اختر الإجابة الصحيحة.

- اندماجي - انشطاري

ب- عرّف المفاعل النووي.

ج- احسب: ١) النقص في الكتلة. ٢) الطاقة الناتجة.

(٩) في التفاعل النووي الآتي: $^{230}_{90}\mathrm{Th} \longrightarrow 2\left(^{4}_{2}\mathrm{He}\right) + {}^{222}_{86}\mathrm{Rn}$

إذا كان الفرق بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة يساوي $\left(-10.4\times10^{-6}\ \mathrm{kg/mol}\right)$، احسب الطاقة المتحررة من التفاعل بالجول/ مول (J/mol).

(١٠) المعادلة الآتية توضح انشطار اليورانيوم:

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n + 1.68\times10^{3}\ J/mol$$

احسب الكتلة التي تتحول إلى طاقة بوحدة (kg).

✦ (١١) المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل نووي يحدث داخل المفاعل النووي.

$$^{226}_{88}Pu \;+\; {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{144}_{58}Ce \;+\; {}^{93}_{36}Kr \;+\; 3\ {}^{1}_{0}n$$

حيث أن:

$^{239}_{94}Pu = 239.0006\times10^{-3}\ kg/mol$	$^{1}_{0}n = 1.00867\times10^{-3}\ kg/mol$
$^{92}_{36}Kr = 91.90601\times10^{-3}\ kg/mol$	$^{144}_{58}Ce = 143.8816\times10^{-3}\ kg/mol$

أ. ما نوع التفاعل المعبر عنه بالمعادلة السابقة؟

ب. في المفاعل النووي يتم استخدام مواد مختلفة لتقوم بعمل المهدئ للنيوترونات السريعة الناشئة عن التفاعل اذكر اثنتين منها.

ج. احسب النقص في الكتلة.

د. احسب الطاقة الناتجة.

الانشطار النووي

٧ـ التفاعلات النووية الإصطناعية :

هي تفاعلات يتحكم فيها الإنسان وهي نوعان :

أ – **الإنشطار النووي :**

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow N_1 + N_2 + 3^{1}_{0}n + \text{طاقة}$$

وهو يحدث بحيث يتم انشطار النواة الأم الى نواتين وذلك بسبب قذيفة نووية وهي النيترونات $^{1}_{0}n$ وينتج نيترونات وطاقة هائلة وذلك حسب المعادلة .

ويمكن أن ينتج أكثر من نواتين ومن 2 إلى 4 نيترونات وتصل احتمالات النواتج إلى 200 نظير لخمسة وثلاثين عنصرا.

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{140}_{56}Ba + ^{93}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + E$$

$$E = 1.68 \times 10^{13} J/mol$$

ب– **الإندماج النووي :** **هو إندماج أنوية للحصول على نواة أم أثقل**

مثال :

$$4^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + 2^{0}_{+1}e$$

ويعتبر تفاعل الإندماج النووي هو أساس عمل القنبلة الهيدروجينية

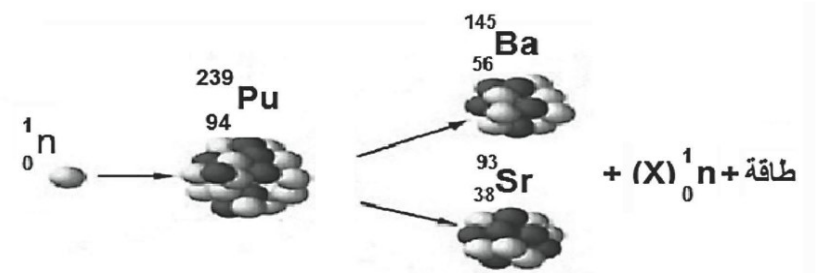
الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الأول

المادة: العلوم والبيئة

تابع السؤال الرابع:

(ج) ١- عرف الانشطار النووي.

٣٠) يوضح الشكل الآتي أحد أنواع التفاعلات النووية التي ينتج عنها عدد من النيوترونات يساوي (X).



امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

أ. ما نوع التفاعل النووي ؟

ب. حدد قيمة (X) في التفاعل.

ج. في التفاعل السابق إذا علمت أن مجموع الكتل قبل التفاعل يساوي $(3.985 \times 10^{-25}\,kg)$، ومجموع الكتل بعد التفاعل يساوي $(3.982 \times 10^{-25}\,kg)$. فاحسب مقدار الطاقة المنبعثة بوحدة الجول.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الثاني

ج) ١- علل : يتطلب الاندماج النووي طاقة عالية لحدوثه.

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٢٩ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

ب–

١– ما المقصود بالمفاعلات النووية؟

تابع: السؤال الرابع:

ج) بعض التفاعلات النووية تحدث داخل المفاعلات النووية، وبعضها الآخر خارج هذه المفاعلات، والمعادلة الآتية تعبر عن تفاعل نووي يحدث داخل الشمس:

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + energy$$

حيث:

$^{2}_{1}H$: $2.01355 \times 10^{-3} kg/mol$

$^{3}_{1}H$: $3.01550 \times 10^{-3} kg/mol$

$^{1}_{0}n$: $1.00867 \times 10^{-3} kg/mol$

$^{4}_{2}He$: $4.00150 \times 10^{-3} kg/mol$

١- ما نوع التفاعل النووي؟ اختر الإجابة الصحيحة.

☐ اندماجي ☐ انشطاري

٣- احسب:

أ) النقص في الكتلة.

ب) الطاقة الناتجة.

(١) علل: لكي يحدث الإندماج النووي يلزم طاقة حرارية عالية.

(٦) ما المقصود بالمفاعلات النووية؟

✦ (٣) علل: يتطلب الاندماج النووي طاقة عالية لحدوثه.

٨- المفاعل النووي :

أ – مكونات قلب المفاعل النووي ومبدأ عمله :

يتكون قلب المفاعل النووي من خزان يحتوي على الوقود النووي (^{235}U القابل للإنشطار) والمغمورة في الماء الثقيل الذي يمتص الحرارة الناتجة عن الإنشطار النووي والتي تنقل الى المبدل الحراري الذي يحتوي على ماء والذي يتحول الى بخار ينقل مباشرة الى توربين بخاري لتوليد الطاقة الكهربائية.

ب – استخدامات المفاعل النووي :

من أبرز استخدامات المفاعل النووي:

أ – توليد الطاقة الكهربائية.

ب – الأبحاث العلمية.

ج – تحلية ماء البحر.

د – إنتاج النظائر المشعة.

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

١٢- لامتصاص النيترونات وإيقاف التفاعل داخل المفاعل النووي يستخدم:

أ- الماء الثقيل

ب- المبادل الحراري

ج- قضبان الكادميوم

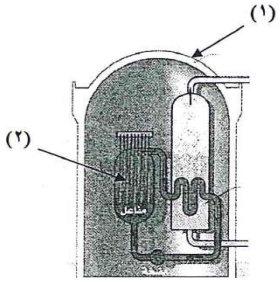
د- المحركات الكهربائية

١٢- في المفاعل النووي، أي الخيارات التالية صحيحة بالنسبة للمواد المستخدمة لكل من:
(الوقود النووي- المهدئ – قضبان التحكم)؟

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الأول

	الوقود النووي	المهدئ	قضبان التحكم
أ)	يورانيوم	كادميوم	جرافيت
ب)	جرافيت	كادميوم	يورانيوم
ج)	كادميوم	جرافيت	يورانيوم
د)	يورانيوم	جرافيت	كادميوم

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الثاني



ب-يمثل الشكل المقابل جزء من تركيب المفاعل النووي.
١- اكتب أسماء أجزاء المفاعل المشار إليهما بالأرقام(١)، (٢)؟
٢- للجزء المشار إليه برقم (١) أهمية كبيرة في حماية البيئة المحيطة بالمفاعل . **فسر ذلك.**

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠١٠ / ٢٠١١ م
الدور الثاني

٢- عرف المفاعلات النووية.

٣- اذكر وظيفة قضبان الكادميوم في المفاعل النووي.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

١٤) 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

١٣) في المفاعل النووي المادة التي تعمل كمهدئ للنيوترونات السريعة الناتجة من الانشطار هي:

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

☐ اليورانيوم. ☐ الكادميوم.
☐ البورون. ☐ الجرافيت.

تابع: السؤال الرابع:

ب) المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل نووي يحدث داخل المفاعل النووي.

$$^{226}_{88}Pu + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{144}_{58}Ce + {}^{93}_{36}Kr + 3\ {}^{1}_{0}n$$

حيث أن:

$^{239}_{94}Pu = 239.0006 \times 10^{-3}$ kg/mol	$^{1}_{0}n = 1.00867 \times 10^{-3}$ kg/mol
$^{92}_{36}Kr = 91.90601 \times 10^{-3}$ kg/mol	$^{144}_{58}Ce = 143.8816 \times 10^{-3}$ kg/mol

١- ما نوع التفاعل المعبر عنه بالمعادلة السابقة؟

٢- في المفاعل النووي يتم استخدام مواد مختلفة لتقوم بعمل المهدئ للنيوترونات السريعة الناشئة عن التفاعل اذكر اثنتين منها.

٣- احسب النقص في الكتلة. ٤- احسب الطاقة الناتجة.

الاستخدام الصناعي

*** (٢) علّل: يفضل علاج بعض مرضى السرطان باستخدام دقائق بيتا بدلاً من العلاج الكيميائي.**

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

٣- علل: لكي يحدث الاندماج النووي يلزم طاقة حرارية عالية.

الطاقة الحرارية الأرضية

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الأول – الفصل الدراسي الثاني

٣ – اذكر اثنين من مميزات الطاقة الحرارية الأرضية .

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثانى – الفصل الدراسى الثانى

٢– لا يمكن استغلال الطاقة الحرارية الأرضية بشكل فعال في جميع مناطق الكرة الأرضية.
فسر ذلك .

يتبع/ ٨

للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ ـــ ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ م
الدور الثاني – الفصل الدراسي الثاني

٣– قارن بين إنتاج الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية الأرضية في حالة:
– إذا كان البخار الجاف يخرج إلى السطح
– إذا كان البخار منحبسا على مسافة بعيدة من سطح الأرض

للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الثاني

ج–
١– قارن بين إشعاعات ألفا(α) وإشعاعات بيتا(β) من حيث:
أ– نوع الشحنة ب– قدرتها على اختراق خلايا الجلد
٢– وضح كيف يمكن الاستفادة من الطاقة الحرارية الأرضية في إنتاج الطاقة الكهربائية
إذا كان البخار :
أ– يخرج تلقائياً إلى سطح الأرض
ب– محتبسا بعيداً من سطح الأرض

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٤ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

٢٩) اذكر ميزتين للطاقة الحرارية الأرضية.

١- _____

٢- _____

(٦) وضح كيف يمكن الاستفادة من الطاقة الحرارية الأرضية في إنتاج الطاقة الكهربائية إذا كان البخار:

أ. يخرج تلقائياً إلى سطح الأرض.

ب. محتبساً بعيداً من سطح الأرض.

(٧) توجد الكثير من العيون المائية الموجودة في محافظة ظفار كعين جرزيز وعين ارزات . وضح لماذا لا يتم استغلال مياه هذه العيون في إنتاج الطاقة الكهربائية؟

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

٢- توجد عين الكسفة في ولاية الرستاق وتعتبر من أشكال الطاقة الحرارية الأرضية. لماذا لا يتم استغلال مائها الساخن في انتاج الطاقة الكهربائية؟

الامتحان النهائي لشهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١ هـ ـــ ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ م
الدور الأول
المادة: العلوم والبيئة

تابع السؤال الرابع :

ب- علل مايلي:

١- لا يفضل استخدام الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة.

٢- تستخدم أشعة جاما(γ) في تعقيم الأدوات الطبية.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

ب)

١- علّل: يفضل علاج بعض مرضى السرطان باستخدام دقائق بيتا بدلاً من العلاج الكيميائي.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

٣- توجد محطات لانتاج الطاقة الكهربائية باستخدام ظاهرة المد والجزر. اذكر تحولات الطاقة التي تحدث أثناء عملية الجزر.

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢ هـ - ٢٠١١ / ٢٠١٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الثاني

٢- توجد الكثير من العيون المائية الموجودة في محافظة ظفار، كعين جرزيز وعين ارزات. وضح لماذا لا يتم استغلال مياه هذه العيون في إنتاج الطاقة الكهربائية؟

امتحان شهادة دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الثاني

تابع السؤال الرابع

٢٨) ما المقصود بظاهرة المد الربيعي؟