تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العام اضغط هنا 12/ae/com.almanahj//:https

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العام في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/12chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العام في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/12chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العام اضغط هنا grade12/ae/com.almanahj//:https

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا bot_almanahj/me.t//:https

Section 1 NUCLEAR RADIATION النشاط الاشعاعي

1- Compare between chemical and nuclear reaction?

Table 1 Comparison of Chemical and Nuclear Reactions

Chemical Reactions	Nuclear Reactions
• Occur when bonds are broken and formed • Involve only valence electrons • Associated with small energy changes • Atoms keep the same identity although they might gain, lose, or share electrons, and form new substances • Temperature, pressure, concentration, and catalysts affect reaction rates	• Occur when nuclei combine, split, and emit radiation • Can involve protons, neutrons, and electrons • Associated with large energy changes • Atoms of one element are often converted into atoms of another element • Temperature, pressure, and catalysts do not normally affect reaction rates

1- قارن بين التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية ؟

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
تحدث عندما تتكسر الروابط وتتكون	تحدث عندما تندمج النوى وتنشطر وتبعث الإشعاع
تشمل إلكترونات تكافؤ فقط	يمكن أن تشمل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات
مرتبطة بتغيرات صغيرة في الطاقة	مرتبطة بتغيرات كبيرة في الطاقة
تحتفظ الذرات بالهوية نفسها رغم أنها قد تكتسب أو تفقد أو تشارك بالإلكترونات	تتحول ذرات أحد العناصر غالبا إلى ذرات عنصر آخر
تؤثر درجة الحرارة والضغط والتركيز والحفازات في سرعة التفاعل	لا تؤثر درجة الحرارة والضغط والتركيز والحفازات في سرعة التفاعل

2- Mention some of scientist's contribution in nuclear radiation field?

Scientist	Contributions
Roentgen	He Discovered X-rays that darkened photographic plates
Becquerel	He discovered phosphorescent He discovered by chance that phosphorescent uranium salts produced emission that darkened photographic plates
Marie curie and Pierre curie	They named the process by which materials give off rays (radioactivity) They discovered two new radioactive elements(polonium-radium)

2- أذكر بعض اسهامات العلماء في اكتشاف النشاط الاشعاعي؟

العالم	الإسهام
رونتجن	اكتشف انبعاث أشعة غير مرئية تسببت في تعتيم الألواح الفوتوغرافية، سميت الأشعة السينية.
بيكريل	درس المعادن التي تبعث الضوء بعد تعرضها لضوء الشمس ، وهي ظاهرة النشاط الإشعاعي.
	أراد – بناء على عمل رونتجن – تحديد ما إذا كانت المعادن المشعة تبعث أيضا أشعة سينية.
	اكتشف بالصدفة أن أملاح اليورانيوم المشع أنتجت انبعاثات تلقائية تسببت في تعتيم الألوح الفوتوغرافية، حتى مع عدم تعرض أملاح اليورانيوم للضوء.
ماري كوري وزوجها بيير كوري	استنتجت ماري أن سبب تعتيم الألواح الفوتوغرافية يرجع إلى الأشعة التي انبعثت من ذرات اليورانيوم، وأطلقت على العملية النشاط الإشعاعي.
	اكتشف الزوجان عنصرين جديدين (البولونيوم والراديوم) على أساس نشاطهما الإشعاعي.

3- Write the scientific definition?

* Radioactivity: the process that releases the radioactive materials
*Radiation: the rays and particles emitted by a radioactive source
* Isotopes: atoms of the same element that have different numbers of neutrons
*Radio isotopes: isotopes of atoms with unstable nuclei
Radioactive decay: the unstable nuclei emit radiation to be more stable

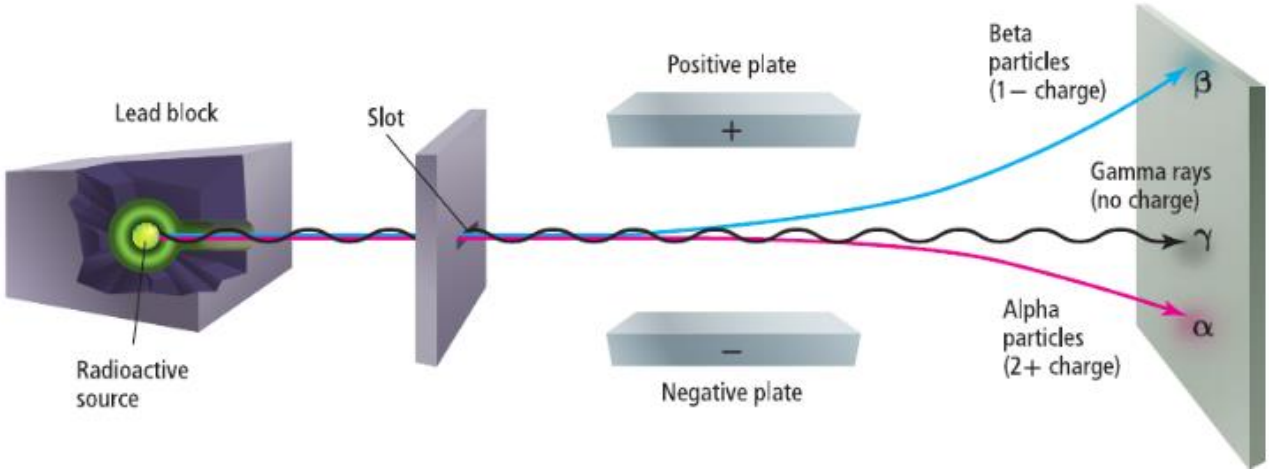
- **النشاط الإشعاعي**: العملية التي تطلق فيها المواد الإشعاع. **النظائر المشعة**: نظائر الذرات التي لها نوى غير مستقرة.
- **الإشعاع**: الجسيمات التي تنبعث بفعل مصدر مشع.
- **الانحلال الإشعاعي**: تحول الأنوية غير المستقرة إلى أنوية أكثر استقرارا عن طريق انبعاث الإشعاع.
- **النظائر**: ذرات من العنصر نفسه لديها أعداد مختلفة من النيوترونات.

4- Summarize the properties of the three most common types of radiation?

Table 2 Properties of Alpha, Beta, and Gamma Radiation

Property	Alpha Radiation	Beta Radiation	Gamma Radiation
Symbol	α	β	γ
Composition	alpha particles	beta particles	high-energy electromagnetic radiation
Description of radiation	helium nuclei, ^4_2He	electrons	photons
Charge	2+	1−	0
Mass	6.64×10^{-27} kg	9.11×10^{-31} kg	0
Approximate Energy	5 MeV	0.05 to 1 MeV	1 MeV
Relative penetrating power	blocked by paper	blocked by metal foil	not completely blocked by lead or concrete

study this figure and explain the next questions?



5-Alpha particles are deflected toward the negatively charged plate.

Because they carry positive charges (+2)

5-تنحرف جسيمات ألفا نحو اللوح ذو الشحنة السالبة؟

لأنها تحمل شحنة موجبة

6- beta particles deflected toward the positively charged plate?

Because they carry negative charges (-1)

6- تنحرف جسيمات بيتا نحو اللوح ذو الشحنة الموجبة؟

لأنها تحمل شحنة سالبة.

7- Gamma particles didn't deflect toward any charged plate?

Because they don't carry any charges.

7 - لا تنحرف أشعة جاما نحو أي لوح مشحون؟ أو لا تتأثر أشعة جاما بالمجال الكهربائي؟

لأنها لا تحمل شحنة.

8- The deflection of beta is larger than Alpha.

Because beta particles are smaller (less massive) than Alpha

8 - تخضع جسيمات بيتا لانحراف أكبر من جسيمات ألفا؟

لأن جسيمات بيتا أصغر من جسيمات ألفا.

9- Alpha and beta are called particles while gamma is called rays

Because alpha and beta have mass while gamma doesn't have mass

9- يطلق على ألفا وبيتا جسيمات، وعلى جاما إشعاعات؟

لأن ألفا وبيتا لهما كتلة، أما جاما ليس لها كتلة.

10- Alpha particles are relatively slow moving and have a low penetrating power?

Because they have large mass and charge (+2)

10- ليس لجسيمات ألفا قدرة على الاختراق؟

لأنها تتحرك ببطء بسبب كتلتها الكبيرة، وتتسبب شحنتها 2+ في فقدانها للطاقة سريعا خلال التفاعلات.

11- Gamma rays have high penetrating power?

Because they are electromagnetic radiation (photons) and don't have mass or charge

11- أشعة جاما لها قدرة كبيرة على الاختراق؟

لأنها إشعاع كهرومغناطيسي عالي الطاقة، ليس لها كتلة أو شحنة.

12- Alpha particles have (+2) charge

Because they have the same composition of He atom that contains two protons

12- شحنة جسيم ألفا هي 2+؟

لأن جسيم ألفا هو نواة ذرة هيليوم، وهي تحتوي على بروتونين.

13- Beta has (-1) charge

Because beta particle is electron which carries -1 charge

13- شحنة جسيم بيتا هي 1- ؟

لأن جسيم بيتا هو إلكترون، وشحنة الإلكترون 1-

14- What will happen in Alpha decay?

atomic number is lower by 2

mass number is lower by 4

14- ماذا يحث عند انحلال الفا ؟

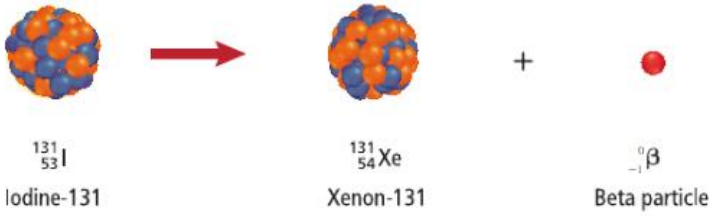
يقل العدد الذري بمقدار 2 ويقل العدد الكتلي بمقدار 4

15- What will happen in beta decay?

Atomic number is higher by 1

No change in mass number because

$$n \rightarrow p + \beta$$



15- ماذا يحدث عند انحلال بيتا ؟

يزيد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي وتخرج جسيمات بيتا نظراً لتحول نيترون الى بروتون

16- what will happen gamma decay?

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

No change in both atomic and mass number

* gamma rays are photons (electromagnetic radiation) which are higher energy.
* gamma rays always accompany alpha and beta radiation
* gamma rays are responsible about the most of the energy loss during the nucleus decays
*usually scientists omit gamma rays from equation because they haven't any effect.
* **2γ** refers to two different frequencies are emitted

17- what are the uses of X-rays?

It allows astronomers to observe objects not visible in optical images

In hospitals and dentists

To discover the bone fraction as it passes through soft tissue but is blocked by hard tissue(bone)

17- ما هي استخدامات الاشعة السينية ؟

تساعد الأشعة السينية على ملاحظة الأجسام غير المرئية في صور بصرية.

تستخدم الأشعة السينية للكشف عن الكسور في العظام، وصور تسوس الأسنان

الأشعة السينية تمر بسهولة خلال الأنسجة اللينة، وتكون صور للعظام عندما تصطدم بها فتبين الكسر.

18- compare between X-rays and gamma rays?

18- قارن بين الاشعة السينية وأشعة جاما ؟

X-rays الأشعة السينية	γ rays إشعاع جاما	Properties الخواص
Electromagnetic radiation with higher energy إشعاع كهرومغناطيسي عالي الطاقة	Electromagnetic radiation with higher energy إشعاع كهرومغناطيسي عالي الطاقة	Composition التركيب
Inner electrons are knocked out and drop from higher energy level to low energy level سقوط الإلكترونات من مستويات الطاقة الخارجية إلى الداخلية	Unstable, radioactive source مادة مشعة غير مستقرة	Source المصدر
Lower أقل	Higher أكبر	Energy الطاقة

Section2 Radioactive Decay الإنحلال الاشعاعي

1-what is transmutation (radioactive decay)?

The conversion of an element into another element as the atomic number is altered.

1- ما هو الاضمحلال (الانحلال) النووي ؟

تحول العنصر لعنصر اخر وتغيلر في العدد الذري

2-Why does transmutation happen only in alpha and beta decay not gamma?

Because there is a change in atomic number in alpha and beta decay while gamma has not change

2- لماذا يحدث التحول النووي عند انبعاث ألفا وابعاث بيتا، ولا يحدث عند انبعاث جاما؟

لأن انبعاث ألفا وانبعاث بيتا ينتج عنه تغير العدد الذري، أما انبعاث جاما لا ينتج عنه تغير العدد الذري

3- which ratio does the transmutation depend on it?

Protons to neutrons ratio

3- على أي نسبة يعتمد عليها التحول النووي ؟

نسبه البروتونات الى النيترونات

4- what is the common name of protons and neutrons together?

Nucleons

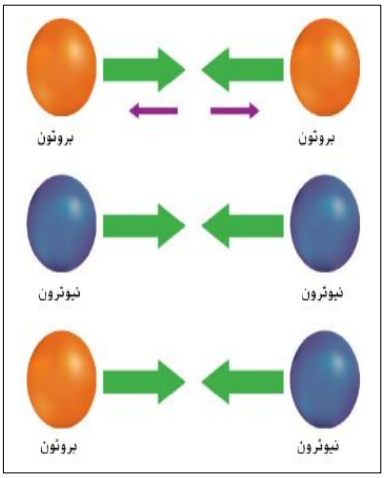
4- ما الاسم الشائع للبروتونات والنيترونات معاً ؟
نويات أو نيوكليونات

5- What is strong nuclear force?

The force that is found between all subatomic particles

5- ما هي القوى النووية ؟

هي القوى الموجودة بين مكونات النواة(بروتون – بروتون، بروتون – نيوترون، نيوترون – نيوترون)



6- Why do all nucleons remain bound in the nucleus?

Because of the strong nuclear force overcomes

the electrostatic repulsion among protons

- 6- علل: لا يحدث تنافر بين البروتونات الموجبة في النواة

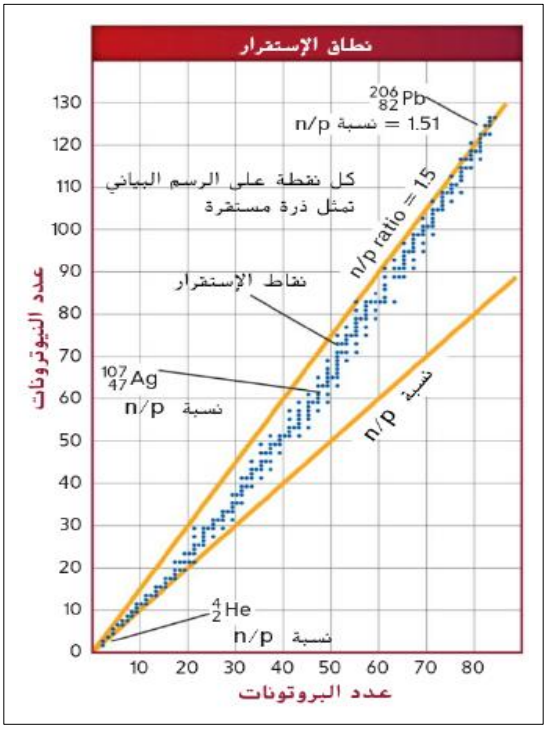
لأن القوة النووية الشديدة تتغلب على التنافر الإلكتروستاتيكي بين البروتونات.

7- What is the band of stability?

The area where all stable nuclei fall when plotting the number of

Of neutrons versus the number of protons

As the atomic number increases, the neutron-to-proton ratio(n/p) increases from 1:1 to 1:1.51



7- ما هو نطاق الاستقرار ؟

- يرتبط استقرار النواة بنسبة النيوترونات إلى البروتونات.
- الذرات منخفضة العدد الذري (أقل من 20) تمثل النوى الأكثر استقرارا، وتكون نسبة n:p = 1:1 مثل $^{4}_{2}He$
- كلما زاد العدد الذري ازدادت الحاجة إلى المزيد من النيوترونات لإنشاء قوة نووية شديدة تكفي لإحداث توازن مع قوة التنافر الإلكتروستاتيكية بين البروتونات، وهذا يجعل النواة مستقرة.
- الرصاص $^{206}_{82}Pb$ تكون نسبة n:p = 124:82 = 1.51:1
- س: ما سبب ازدياد نسبة النيوترونات إلى البروتونات في النوى المستقرة نتيجة ازدياد العدد الذري؟

ج: يتسبب ازدياد عدد النيوترونات في جعل الذرة أكثر استقرارا.

نطاق الاستقرار

- هي المنطقة التي تضم كل النوى المستقرة.
- تقع الذرات في نطاق الاستقرار عندما تكون نسبة n/p هي 1:1 للذرات منخفضة العدد الذري، وتكون 1.5:1 للذرات مرتفعة العدد الذري.

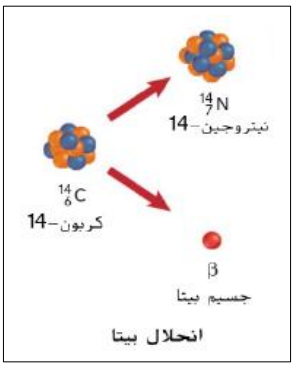
- تم وضع $^{4}_{2}He$ و $^{206}_{82}Pb$ في نطاق الاستقرار.
- تتميز النوى خارج نطاق الاستقرار بنشاط إشعاعي (سواء كانت أعلى أو أسفل نطاق الاستقرار) وتتعرض للاضمحلال الاشعاعي لتحقيق الاستقرار.
- توضع الذرة الجديدة بالقرب من نطاق الاستقرار، إن لم تكن داخله.
- ينتهي نطاق الاستقرار عند الرصاص – 206، لأن كل العناصر التي أعدادها الذرية أكبر من 82 مشعة

8- What are the main types of radioactive decay?

1- Alpha decay

All nuclei with more than 82 protons are radioactive and decay spontaneously

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



The atomic number decreases by 2 and the mass number decreases by 4

2- Beta decay

A radioisotope that lies above the band of stability unstable because it has too many neutrons more than protons

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + \beta$$

Beta decay decreases the number of neutrons. It only increases the atomic number by 1

3- positron emission (β^+ - e^+)

It is a particle with the same mass of electron but opposite charge

A proton is converted to neutron and positron $\quad p \rightarrow n + e^+$

the atomic number decreases by 1

4- electron capture?

It occurs when the nucleus of an atom draws in a surrounding Electrons and it combines with proton to form neutron

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

the atomic number decreases by 1 and x-rays photon being emitted

* both of positron emission and electron capture occur in nuclei with Low proton-neutron ratios and tend to increase it.

$$e^- + {}^{81}_{37}Rb \rightarrow {}^{81}_{36}Kr + \text{X-ray photon}$$

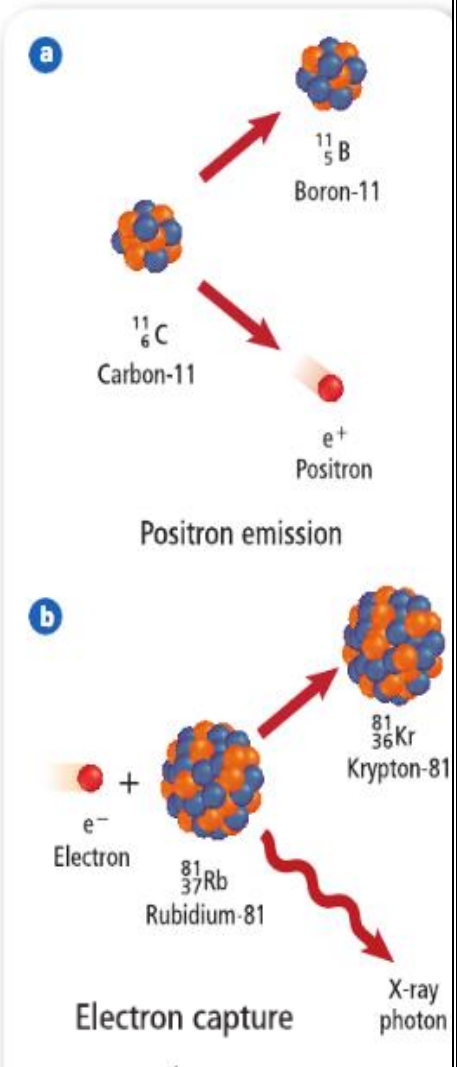


Table 3 Summary of Radioactive Decay Processes

Type of Radioactive Decay	Particle Emitted	Change in Mass Number	Change in Atomic Number
Alpha decay	^4_2He	decreases by 4	decreases by 2
Beta decay	β or e^-	no change	increases by 1
Positron emission	β^+ or e^+	no change	decreases by 1
Electron capture	X-ray photon	no change	decreases by 1
Gamma emission	γ	no change	no change

9- Writing and Balancing Nuclear Equations

BALANCING A NUCLEAR EQUATION NASA uses the alpha decay of plutonium-238 ($^{238}_{94}Pu$) as a heat source on spacecraft. Write a balanced equation for this decay.

---

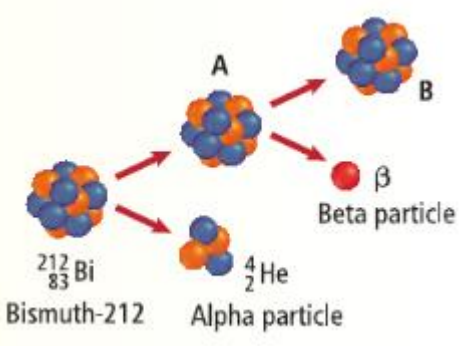
10 – Write a balanced nuclear equation for the reaction in which oxygen-15 undergoes positron emission.

11– Thorium-229 is used to increase the lifetime of fluorescent bulbs. What type of decay occurs when thorium-229 decays to form radium-225?

12– **Challenge** The figure at right shows one way that bismuth-212 can decay, producing isotopes **A** and **B**.

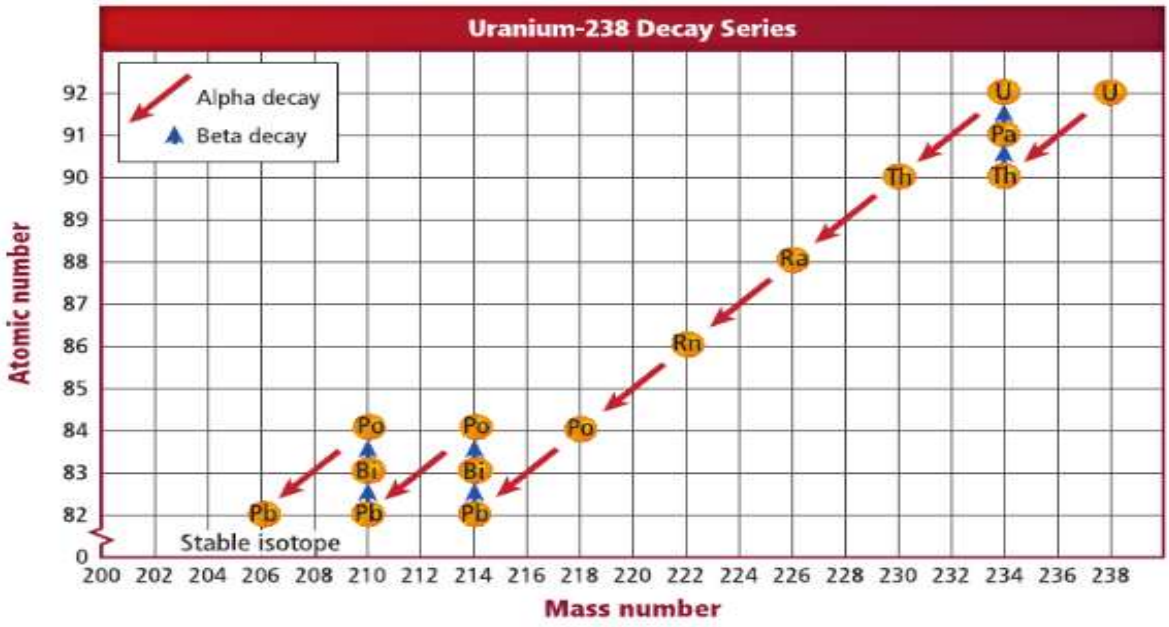
a. Write a balanced nuclear equation for this decay.

b. Identify the isotopes **A** and **B** that are produced.



13- What is radioactive series?

It is a series of nuclear reaction that begins with an unstable nucleus and results a stable nucleus



14-What is a half-life?

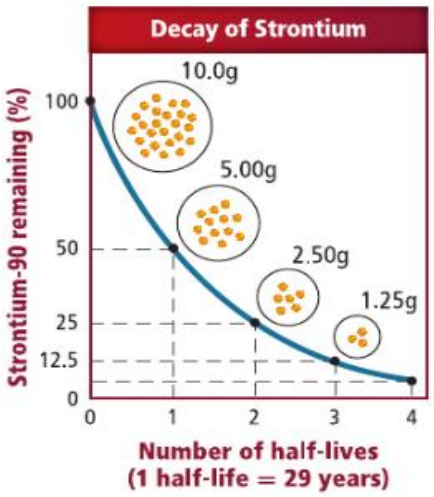
Half-life is the time required for one-half of radioisotope's nuclei to decay into its products

14-ما هو عمر النصف ؟

: الفترة الزمنية التي تستغرقها نصف نوى نظير مشع لينحل إلى منتجه النهائي

Table 4 The Decay of Strontium-90

Number of Half-Lives	Elapsed Time	Amount of Strontium-90 Present
0	0 y	10.0 g
1	29 y	$10.0\text{ g} \times \left(\frac{1}{2}\right) = 5.00\text{ g}$
2	58 y	$10.0\text{ g} \times \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = 2.50\text{ g}$
3	87 y	$10.0\text{ g} \times \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = 1.25\text{ g}$
4	116 y	$10.0\text{ g} \times \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = 0.625\text{ g}$



Remaining Amount of Radioactive Element

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

N is the remaining amount.
N_0 is the inital amount.
n is the number of half-lives that have passed.

The amount remaining is equal to the initial amount times one-half raised the number of half-lives that have passed.

The exponent n can also be replaced with the equivalent quantity t/T, where t is the elapsed time and T is the duration of the half-life. Note that t and T must have the same units of time.

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^{t/T}$$

1- **CALCULATING THE AMOUNT OF REMAINING ISOTOPE** Krypton-85 is used in indicator lights of appliances. The half-life of krypton-85 is 11 y. How much of a 2.000-mg sample remains after 33 y?

2- Bandages can be sterilized by exposure to gamma radiation from cobalt-60, which has a half-life of 5.27 y. How much of a 10.0-mg sample of cobalt-60 is left after one half-life? Two half-lives? Three half-lives?

3- If the passing of five half-lives leaves 25.0 mg of a strontium-90 sample, how much was present in the beginning?

15 –What is radiochemical dating?

The process of determining the age of an object by measuring the amount of a certain radioisotopes remaining in that object

15- ما هو التأريخ بالنشاط الاشعاعي ؟

عملية تحديد عمر جسم ما عن طريق قياس كمية متبقية من نظير مشع معين بهذا الجسم.

16- Explain why do we can determine an age of object by using isotopes?

Because the half-life is constant for all isotopes

16- فسر لماذا يمكن استخدام النظائر لتحديد عمر جسم ما

لان عمر النصف يبقى ثابت لجميع النظائر

Table 5 Half-Lives of Several Radioisotopes

Radioisotope	Symbol	Half-Life
Polonium-214	$^{214}_{84}Po$	163.7 μs
Cobalt-60	$^{60}_{27}Co$	5.272 y
Radon-222	$^{222}_{86}Ra$	3.8 d
Phosphorus-32	$^{32}_{15}P$	14.28 d
Carbon-14	$^{14}_{6}C$	5730 y
Uranium-238	$^{238}_{92}U$	4.46×10^9 y

Section3 Chemical Reactions التفاعلات النووية

1-What is induced transmutation?

The process which involves striking nuclei with high-velocity particles (alpha, beta, Gama).

The high-velocity to overcome the repulsion between the electrostatic force between them and nucleus.

1- ما هو التحول النووي المستحث ؟

عملية قصف النوى بجسيمات عالية السرعة مثل (ألفا،بيتا،جاما،نيوترون).

- يجب أن تكون جسيمات ألفا لها سرعة شديدة، للتغلب على التنافر الإلكتروستاتيكي بينها وبين نواة الهدف.

2- What are particles accelerators?

They are machines to produce a high-speed particles needed to induce transmutation

2- ماهي مسرعات الجسيمات ؟

آلات مصنوعة لإنتاج الجسيمات عالية السرعة اللازمة للحث على التحول.

3- What are transuranium elements?

The element that following the uranium-92 in periodic table

3- ماهي العناصر فائقة الثقل ؟

العناصر المشعة التي تلي اليورانيوم – 92 مباشرة في الجدول الدوري.

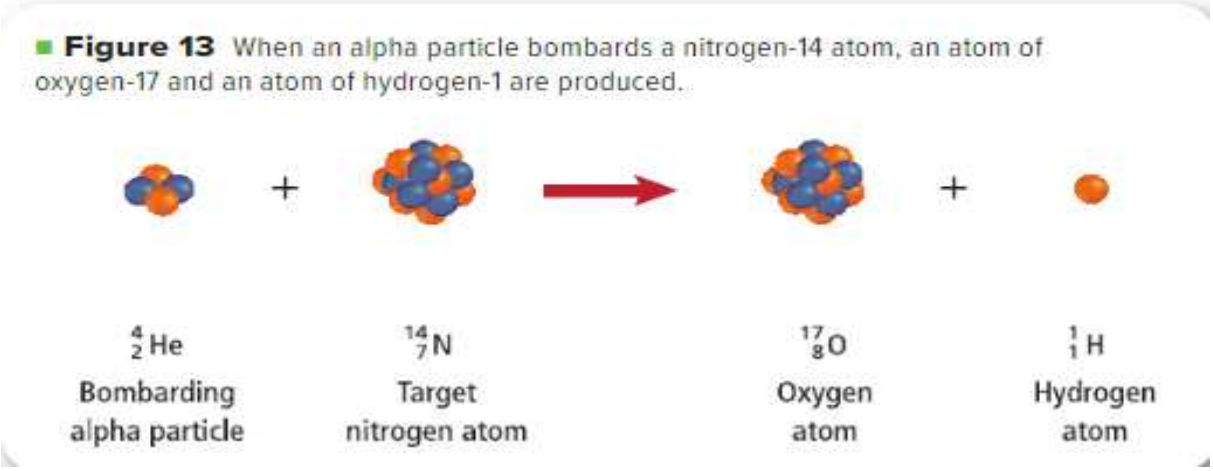


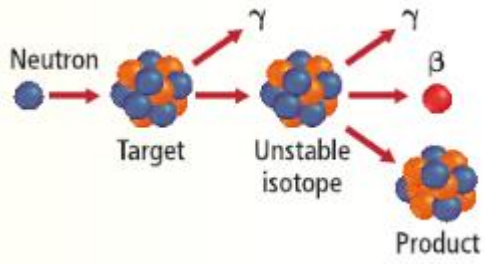
Figure 13 When an alpha particle bombards a nitrogen-14 atom, an atom of oxygen-17 and an atom of hydrogen-1 are produced.

1- **INDUCED TRANSMUTATION REACTION EQUATIONS** Write a balanced nuclear equation for the induced transmutation of oxygen-16 into nitrogen-13 by proton bombardment. An alpha particle is emitted from the nitrogen atom in the reaction.

2- Write the balanced nuclear equation for the induced transmutation of aluminum-27 into sodium-24 by neutron bombardment. An alpha particle is released in the reaction.

3- Write the balanced nuclear equation for the alpha-particle bombardment of $^{239}_{94}Pu$. One of the reaction products is a neutron.

4- **Challenge** Archeologists sometimes use a procedure called neutron activation analysis to identify elements in artifacts. The figure at right shows one type of reaction that can occur when an artifact is bombarded with neutrons. If the product of the process is cadmium-110, what was the target and unstable isotope? Write balanced nuclear equations for the process to support your answer.



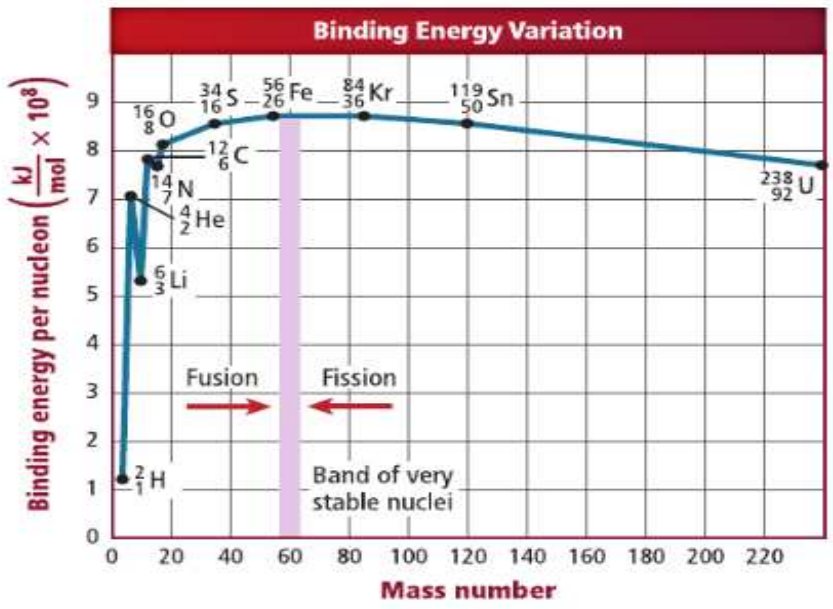


Figure 14 The binding energy per nucleon is a function of the mass number. Light nuclei gain stability by undergoing nuclear fusion. Heavy nuclei gain stability by undergoing nuclear fission.

4- What is Einstein equation?

Any reaction produces or consume energy due to a loss or gain in mass

A small change in mass results a large change in energy because of C^2 is large

Energy Equivalent of Mass

$\Delta E = \Delta mc^2$ ΔE is the change in energy, in Joules. Δm is the change in mass, in kg. c is the speed of light.

The change in energy is equal to the change in mass times the square of the speed of light.

4- ما هي معادلة أينشتين ؟

التفاعل ينتج طاقة أو يستهلكها بسبب الفقد أو الكسب في الكتلة.

التغير الصغير في الكتلة ينتج عنه تغير كبير في الطاقة.

الوحدة	الكمية	
	المعنى	الرمز
MeV أو J	التغير في الطاقة	ΔE
Kg	التغير في الكتلة	Δm
3×10^8 m/s	سرعة الضوء	c

5- what is mass defect?

The mass of nucleus is less than the mass of the sum of protons and neutrons

5- ماذا يقصد بنقص الكتلة ؟

الاختلاف بين كتلة النواة وكتلة مكونات نوياتها.

عند اتحاد النويات مع بعضها لتكون النواة تنطلق الطاقة المقابلة لنقص الكتلة. والعكس صحيح.

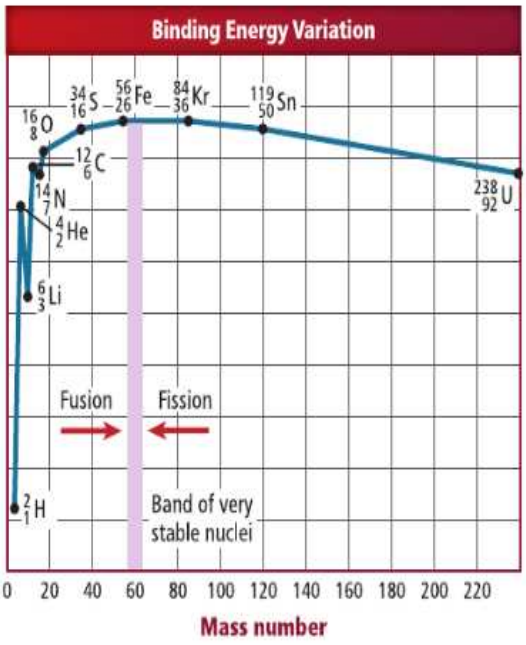
6- what is the nuclear binding energy?

The energy needed to break nucleus into its nucleons

6- ماذا يقصد بطاقة الربط النووي ؟

كمية الطاقة اللازمة لانقسام النواه الى نواياتها

- كلما ازدادت طاقة الربط لكل نوية، ازدادت قوة ترابط النويات بعضها مع بعض، وازداد استقرار النواة.
- الأنوية الأقل استقرار لها طاقة ربط أقل، والأنوية الأكثر استقرار لها طاقة ربط أكبر



- **يبين الشكل المقابل متوسط طاقة الربط لكل نوية مقابل العدد الكتلي.**
- **طاقة الربط لكل نوية تصل إلى الحد الأقصى عند الاقتراب من العدد الكتلي 60.**
- **العناصر ذات العدد الكتلي الذي يقترب من 60 أكثر استقرارا.**
- **تحصل النوى الخفيفة على الاستقرار عبر عملية الاندماج النووي.**
- **تحصل النوى الثقيلة على الاستقرار عبر عملية الانشطار النووي.**
- **س: كيف تتفاوت طاقة الربط كوظيفة للعدد الكتلي؟**

جـ: تزداد طاقة الربط لكل نوية حتى العدد الكتلي 60 ثم تنخفض بشكل طفيف.

$$\text{Mass defect} = m_{\text{nucleus}} - [N_p m_p + N_n m_n]$$

$$\text{Mass defect} = m_{\text{isotope}} - [N_p m_H - N_n m_n]$$

- **: عدد البروتونات، m_P: كتلة البروتون، N_n: عدد النيوترونات، m_n: كتلة النيوترون.**
- **عند حساب النقص في كتلة الذرة يجب استخدام كتلة الإلكترون وتكون كتلة ذرة الهيدروجين التي تتكون من إلكترون وبروتون ($m_H = 1.007825$ amu) بدلا من كتلة البروتون.**
- **نقوم بضرب نقص الكتلة في 931 MeV/amu للحصول على الطاقة بوحدة MeV.**

مثال محلول: احسب نقص الكتلة وطاقة ربط الليثيوم – 7 ، كتلة الليثيوم – 7 تساوي 7.016003 amu

حيث أن العدد الذري لعنصر الليثيوم – 7 = 3 ($m_H = 1.007825$ amu , $m_n = 1.008665$ amu)

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

$= [3\times1.007825 + 4\times1.008665] - 7.016003$

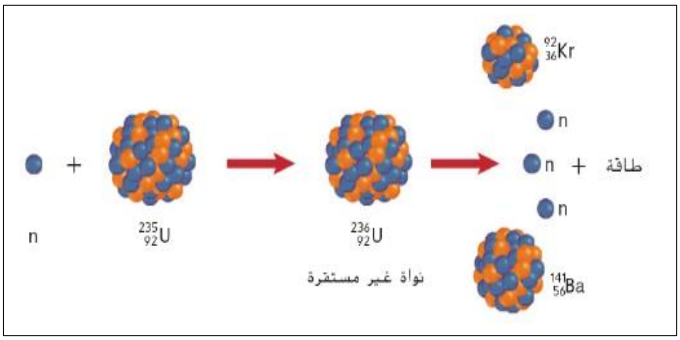
$= 0.042132$ amu

$\Delta E = \Delta m c^2 = 0.042132 \text{ amu} \times 931 \text{ MeV/amu} = 39.22 \text{ MeV}$

- **في التفاعلات الكيميائية تكون الطاقة المنتجة أو المستهلكة قليلة جدا، لدرجة أن تغيرات الكتلة ليس لها قيمة.**
- **تغيرات الكتلة وتغيرات الطاقة تكون كبيرة في التفاعلات النووية.**
- **مثال: الطاقة الناتجة عن تفاعل 1Kg من اليورانيوم نوويا تعادل الطاقة الناتجة عن احتراق 4 مليارات كيلوجرام من الفحم.**

7- what is nuclear fission?

The splitting of nucleus into fragments (heavy atoms more than 60) to increase their stability

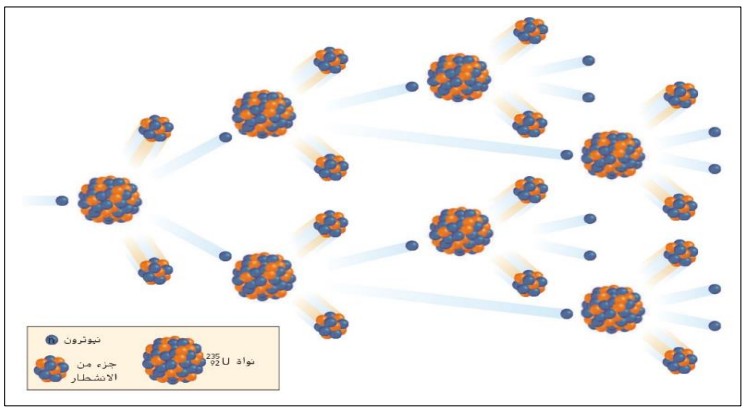


7- ماهو الانشطار النووي؟

- هي انقسام أنوية الذرات ذات العدد الكتلي الأكبر من 60 إلى أجزاء أصغر لزيادة استقرارها.
- انشطار النواة يكون مصحوبا باطلاق كميات كبيرة من الطاقة.

8-what is chain reactions?

Process happens when uranium nuclei undergo fission, they release neutrons which trigger more fission reaction such as atomic bomb



8- ما هو التفاعل المتسلسل ؟

هو عملية تحدث عندما تنشطر نواه ذرة اليورانيوم

وينتج نيترونات تستخدم في انشطارات اخرى وتستمر العملية

9- what is critical mass –subcritical mass-supercritical mass?

critical mass: a sample that is massive enough to sustain a chain reaction

subcritical mass: a sample that is not massive enough to sustain a chain reaction

supercritical: much more mass than the critical mas is present (led to violent explosion)

9- ماهي الكتلة الحرجة –الكتلة دون الحرجة – الكتلة فوق الحرجة ؟

- الكتلة الحرجة: كتلة المادة القابلة للانشطار الكافية لحدوث تفاعل متسلسل.
- الكتلة دون الحرجة : عندما تكون كتلة العينة غير كافية للتفاعل التسلسلي وتتسرب النيترونات قبل بدا التفاعل
- الكتلة فوق الحرجة : وجود كتلة أكبر بكثير من الكتلة الحرجة تزداد سرعة التفاعل التسلسلي مما يؤدي إلى حدوث انفجار نووي عنيف

10- what are nuclear reactors?

1- nuclear reactor is used to produce electricity

2- a common fuel in nuclear reactor is uranium (IV) oxide(UO_2)

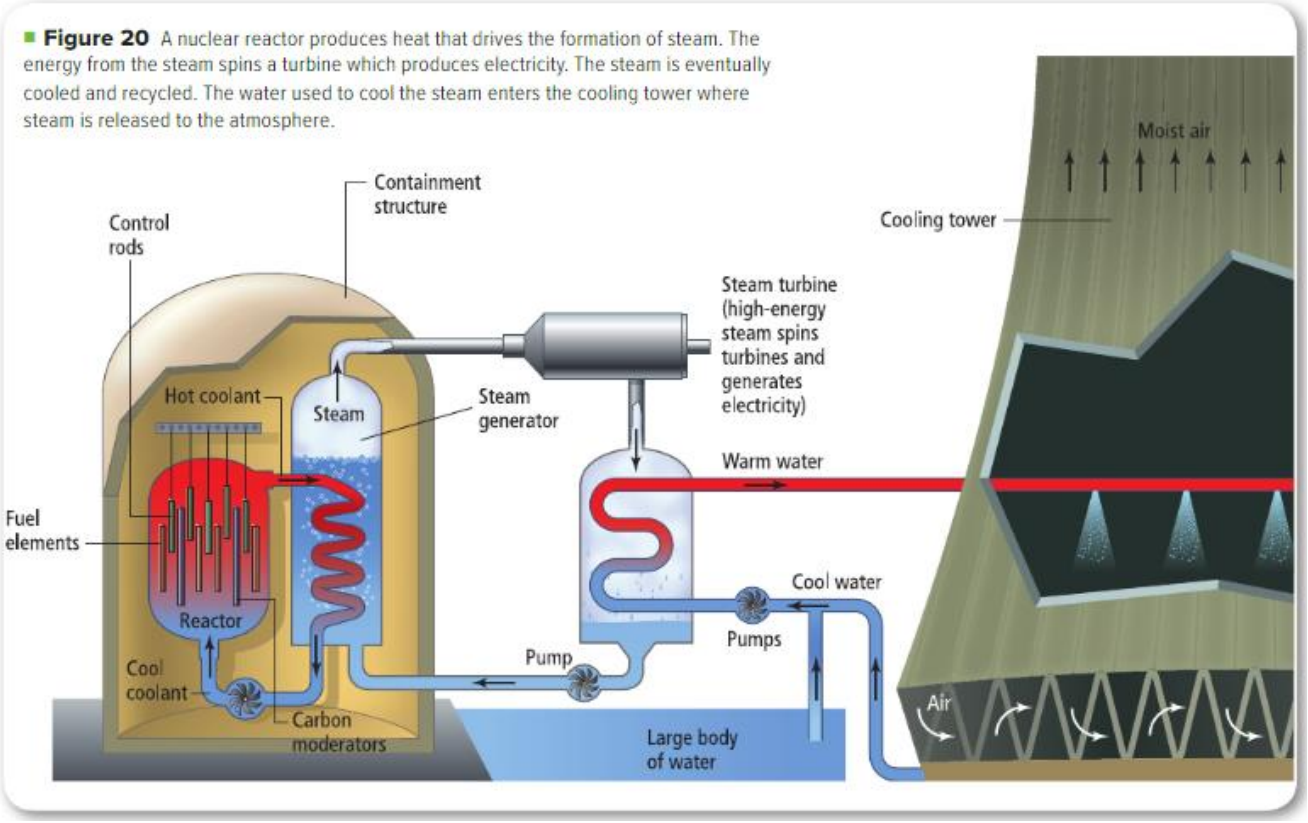
3-uranium- 238 (99%) – uranium -235 (0.7%)

4-the fuel used in nuclear power plants is enriched to contain 3% uranium235 to start reaction

- يتم توليد الكهرباء في المفاعلات النووية نتيجة الانشطار النووي.
- الوقود الشائع في المفاعلات النووية هو أكسيد اليورانيوم الرباعي القابل للانشطار (UO_2)
- يتوفر نظير اليورانيوم – 238 بنسبة 99% والنظير اليورانيوم – 235 بنسبة0.7%
- يتم تخصيب اليورانيوم في محطات توليد الطاقة النووية لجعله يحتوي على 3% من اليورانيوم – 235
- يتم توليد الطاقة الكهربائية في محطات الطاقة النووية (عن طريق الانشطار النووي) ومحطات توليد الطاقة (عن طريق حرق الوقود الأحفوري).
- ينتج عن التفاعل حرارة تستخدم لتوليد البخار، ثم يعمل البخار على تشغيل التوربينات التي تنتج الكهرباء.

مكونات المفاعل النووي	الوظائف
مصدر النيوترونات	يبعث النيوترونات
قضبان التحكم	امتصاص النيوترونات
العاكس	عكس النيوترونات إلى اللب
سائل التبريد (الماء)	تبريد المفاعل
الماء الساخن (بخار الماء)	توليد الطاقة الكهربائية (التوربينات)
الهيكل الخرساني	حماية العاملين وسكان المناطق القريبة من الإشعاع الضار

Nuclear reactor components	Function
Neutrons source	Emitting neutrons
Control rods	Absorbing neutrons
Reflector	Reflecting neutrons to core
Coolant (water)	Carry off the heat
Hot coolant	Moving turbines –produce electric power
Concrete structure	Protecting people and workers from radiation



11- why must the nuclear reactor be serviced periodically?

Because the fuel rods are gradually depleted so we reuse it to make new fuel rods

12 - why do we use a crane to extract and replace fuel rods?

Because the interior part is filled with water

- علل: يجب إجراء صيانة دورية على المفاعل النووي؟

جـ: لأن قضبان الوقود تستنفذ وتتراكم النواتج، يتم معالجة القضبان وتجميعها لإنتاج قضبان وقود جديدة.

- علل: تستخدم رافعة لإخراج قضبان الوقود واستبدالها؟

جـ: لأن الجزء الداخلي للمفاعل ممتلىء بالماء.

- نواتج الانشطار المشعة للغاية والتي لا يمكن استخدامها مرة أخرى تخزن كـ نفايات نووية.

13- what is breeder reactors?

Reactors able to produce more fuel than they use

- اليورانيوم – 235 المستخدم في قضبان الوقود غير متوفر، لذلك يتم بناء مفاعلات مولدة.
- المفاعلات المولدة: مفاعلات بإمكانها إنتاج كمية وقود أكبر من تلك التي تستهلكها.

14- what are the problems of producing energy from nuclear reactors?

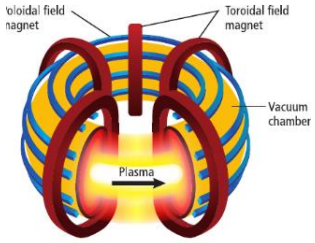
1- the limited supply of U-235 2- nuclear wastes

14- ما هي المشاكل التي تواجه توليد الطاقة من المفاعلات النووية؟

1) النفايات النووية. 2-محدودية توفر اليورانيوم – 235

15- what is nuclear fusion?

The combining of light nuclei to produce 1 heavier stable nucleus



5- ماهو الاندماج النووي ؟

- هي عملية اتحاد النوى الذرية الخفيفة لتكوين نواة واحدة أكثر استقرارا.
- تنتج طاقة الشمس الهائلة عن الاندماج النووي لذرات الهيدروجين لتكوين ذرات هيليوم.

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

16- compare between nuclear fission and fusion?

قارن بين الانشار والاندماج النووي ؟

الاندماج النووي	الانشطار النووي
تستخدم فيه نظائر خفيفة لبدء التفاعل مثل الهيدروجين	تستخدم فيه نظائر ثقيلة لبدء التفاعل مثل اليورانيوم
يحتاج لطاقة عالية لبدء التفاعل واستمراره	لا يحتاج لطاقة عالية لبدء التفاعل واستمراره
ينتج طاقة أكبر	ينتج طاقة أقل
نواتج التفاعل غير مشعة	نواتج التفاعل مشعة

Nuclear fusion	Nuclear fission
Lighter isotopes to start reaction	Heavier isotopes to start reaction
Need higher energy	No need for high energy to start reaction
Produce higher energy	Produce less energy
The products aren't radioactive	The products are radioactive

17- nuclear fusion must be started with higher temperature (why it called thermonuclear reaction?

It needs high temperature to overcome the electrostatic repulsion between nuclei

17-علل: يجب توفر درجات حرارة شديدة الارتفاع لحدوث الاندماج النووي؟ لماذا يسمى تفاعل نووي حراري

جـ: لانه يحتاج لدرجات حرارة عالية للتغلب على التنافر الإلكتروستاتيكي بين النوى أثناء التفاعل.

- تعرف تفاعلات الاندماج النووي بـ تفاعلات نووية حرارية، يجب توفر درجة حرارة تبلغ 5,000,000 K لاندماج ذرات الهيدروجين. الاندماج النووي لا يصلح لتوليد طاقة كهربائية متحكم بها، لأنه لاتوجد مواد قادرة على تحمل درجات الحرارةالهائلة التي يتطلبها تفاعل الاندماج. يستخدم مفاعل توكاماك لاحتواء تفاعل الاندماج النووي.
- لم يتم حتى الآن تحمل درجات حرارة مرتفعة تكفي لاستمرار الاندماج على مدة زمنية طويلة.

Section4 applicatios of nuclear reactions تطبيقات على التفاعلات النووية

There are many several ways to detect radiation

1– what is TLD badge? How does it work?

People who work near radioactive source might be required to wear a thermoluminescent(TLD) Badge, which contain a tiny crystal.

Radiation excited electrons within the crystal, when it is heated the electrons return to ground states and emit light. Radioactive reader detects light and measure radiation.

1- ما هي طريقة عمل TLD ؟

1) يثير الإشعاع الإلكترونات في البلورة.
2) يتم تسخين البلورة فتعود الإلكترونات إلى حالة الاستقرار الخاصة بها فتبعث ضوءا.
3) يكشف الجهاز هذا الضوء كقياس لجرعة الإشعاع.

2- what is ionization radiation? what is Geiger counter? how does it work?

Ionization radiation: energetic enough to ionize matter with which it colloids.

Giger counter: an ionization radiation detection device

Giger counter consists of a metal tube filled with a gas and a power supply in the center.

*the gas inside the tube absorb the ionization radiation and forms ions and free electrons

*the free electrons are attracted to the wire, causing an electric current

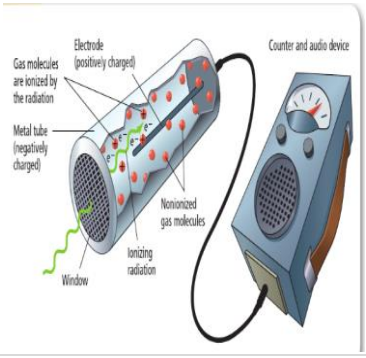
*a meter built measure the current and determine the amount of radiation

2– ماهو الاشعاع المؤين؟ ماهو عداد جيجر وطريقة عملة؟

الإشعاع المؤين: الإشعاع عالي الطاقة إلى درجة تكفي لتأيين المادة التي يصطدم بها.

عداد جايجر هو جهاز اكتشاف الإشعاع المؤين.

يتكون عداد جايجر من أنبوب فلزي ممتليء بالغاز، وفي منتصف الأنبوب سلك متصل بمصدر طاقة.



طريقة عمل عداد جايجر:

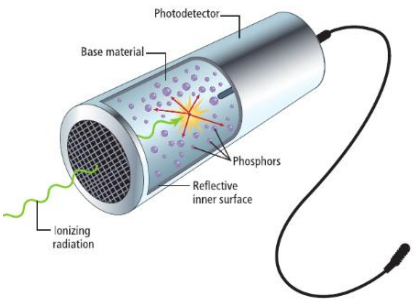
عندما يخترق الإشعاع المؤين طرف الأنبوب يمتص الغاز الإشعاع ويكون أيونات وإلكترونات حرة.

تنجذب الإلكترونات الحرة إلى السلك فيتولد تيار كهربائي.

يقوم المقياس المدمج في عداد جايجر بقياس تدفق التيار عبر الغاز المتأين.

يستخدم قياس التيار لتحديد مقدار الإشعاع المؤين الموجود.

2- what is scintillation counter?



* scintillation is used also to detect ionization radiation

*scintillations are brief flashes of light called phosphors

*ionization radiation colloids scintillation counter and transferee Energy to the phosphor.

*the energy excites electrons in phosphors so they return back to Ground states and release light which converted to electrical signal

*the number and the brightness refers to the amount of radiation

2- ماهي طريقة عمل عداد الوميض؟

عندما يصطدم الإشعاع المؤين بعداد الوميض

تنتقل الطاقة إلى المادة الأساسية (الفسفور).

عند عودة الإلكترونات إلى حالة الإستقرار تقوم بتحرير الطاقة في صورة ضوء (فوتونات)

عبر المادة الأساسية إلى كاشف ضوئي يقوم بتحويله إلى إشارة كهربائية.

يشير عدد الومضات ومستوى سطوعها إلى مقدار الإشعاع المؤين.

3- what are the common uses of radiation?

1- neutron activation analyze: is used to detect trace amount of elements in sample

2- using radioisotopes: is used to follow the course of an element in chemical reaction

For examples: analyzing the complex reaction –in medicine to detect diseases such as Iodin-131 is used to detect thyroid gland diseases

3- treating cancer: radiation is used to destroy cancer cells

4-using positron emission(PET):is used to diagnose diseases and study brain parts

3- ماهي استخدامات الاشعاع ؟

1- التنشيط النيتروني :هي تقنية لاكتشاف كميات العناصر الضئيلة الموجودة في عينة ما.

2- استخدام النظائر المشعة : يمكن استخدام النظائر المشعة لتتبع مسار عنصر ما خلال تفاعل كيميائي مثل:

تحليل آليات التفاعل في التفاعلات المعقدة متعددة الخطوات.

يستخدم اليود – 131 لاكتشاف الأمراض المرتبطة بالغدة الدرقية.

3- علاج السرطان : يستخدم الإشعاع لعلاج السرطان عبر تدمير الخلايا السرطانية.

4- استخدام الاصدار البوزيتروني PTE : تستخدم صور PET لتشخيص الأمراض أو دراسة أجزاء الدماغ التي يتم تنشيطها في ظروف معينة.

4- what are the biological effects of radiation?

The damage produced from ionizing radiation absorbed by the body depends on: Type of radiation-its energy-type of tissue –the penetrating power-distance from source

4- ما هي الاثار البيولوجية الضارة للاشعاع ؟

- يعتمد الضرر الناتج عن الإشعاع المؤين الذي يمتصه الجسم على:

1) نوع الإشعاع 2) طاقة الإشعاع 3) نوع النسيج الذي يمتص الإشعاع

4) قوة الاختراق 5) المسافة من المصدر

5- what is the dose of radiation?

The amount of radiation that body absorb from a radioactive source

*the RAD and REM are the two units of dose of radiation

*the dose RADS is multiplied by numerical factors to form REM

5- ما هي جرعة الاشعاع ؟

مقدار الإشعاع الذي يمتصه الجسم من مصدر مشع.

وحدات قياس الإشعاع: الراد والرم.

الراد: مقدار الإشعاع الذي يؤدي إلى امتصاص 0.01 J من الطاقة لكل Kg من النسيج.

لا تمثل الجرعة بوحدة الراد طاقة الإشعاع أو نوع النسيج أو زمن التعرض.

تضرب قيمة جرعة الإشعاع بوحدة الراد في العامل العددي المرتبط بتأثير الإشعاع في الأنسجة المعنية

وتنتج وحدة قياس تسمى الرم.

Table 7 Average Annual Radiation Exposure

Source	Average Exposure (mrem/y)
Cosmic radiation	20–50
Radiation from the ground	25–175
Radiation from buildings	10–160
Radiation from air	20–260
Human body (internal)	~20
Medical and dental X-rays	50–75
Nuclear weapon testing	<1
Air travel	5
Total average	100–300

Table 6 Effects of Short-term Radiation Exposure

Dose (rem)	Effects on Humans
0–25	no detectable effects
25–50	temporary decrease in white-blood-cell population
100–200	nausea, substantial decrease in white-blood-cell population
500	50% chance of death within 30 days of exposure

Chemistry Department

دائرة التعليم والمعرفة
DEPARTMENT OF EDUCATION AND KNOWLEDGE

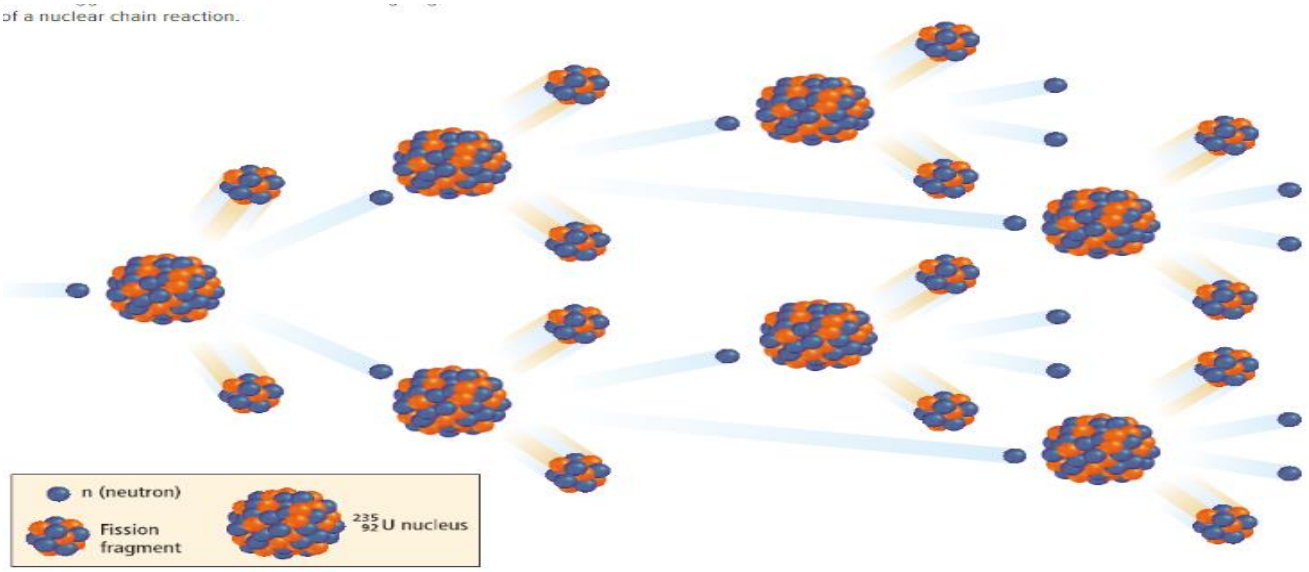
2020 – 2019

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

المدرسة الإماراتية

Trimester 1

STUDENT NAME: **CLASS 12/**



Chemistry

NUCLEAR CHEMISTRY
الكيمياء النووية

Grade 12 G