



# GK/GS का महा संग्राम

PHYSICS

## नाभिकीय भौतिकी (NUCLEAR PHYSICS)

हमारे **TOPIC EXPERT** के साथ

देखें शाम 07:00 बजे



LIVE

**BY GS GURU**



## परमाणु भौतिकी (Nuclear physics)

Lilce

Shaan

Subsniley



## Nuclear physics

## परमाणु भौतिकी

- Nuclear physics is the field of physics that studies atomic nuclei and their constituents and interactions, in addition to the study of other forms of nuclear matter.

- ✓ परमाणु भौतिकी भौतिकी का वह क्षेत्र है जो परमाणु पदार्थ के अन्य रूपों के अध्ययन के अलावा, परमाणु नाभिक और उनके घटकों और अंतःक्रियाओं का अध्ययन करता है।



## Nuclear Reaction

- The reaction that involves the change in the identity or characteristics of an atomic nucleus, induced by bombarding it with an energetic particle is known as a nuclear reaction. The bombarding particle may either be an alpha particle, a gamma-ray photon, a neutron, a proton, or a heavy ion. In any case, the bombarding particle must have enough energy to approach the positively charged nucleus to within range of the strong nuclear force.

- वह प्रतिक्रिया जिसमें परमाणु नाभिक की पहचान या विशेषताओं में परिवर्तन शामिल होता है, जो एक ऊर्जावान कण के साथ बमबारी से प्रेरित होता है, परमाणु प्रतिक्रिया के रूप में जाना जाता है। बमबारी करने वाला कण या तो अल्फा कण, गामा-रे फोटॉन, न्यूट्रॉन, प्रोटॉन या भारी आयन हो सकता है। किसी भी स्थिति में, बमबारी करने वाले कण में सकारात्मक रूप से चार्ज किए गए नाभिक तक मजबूत परमाणु बल की सीमा के भीतर पहुंचने के लिए पर्याप्त ऊर्जा होनी चाहिए।





## Nuclear fission & Nuclear fusion

What is

**Nuclear**

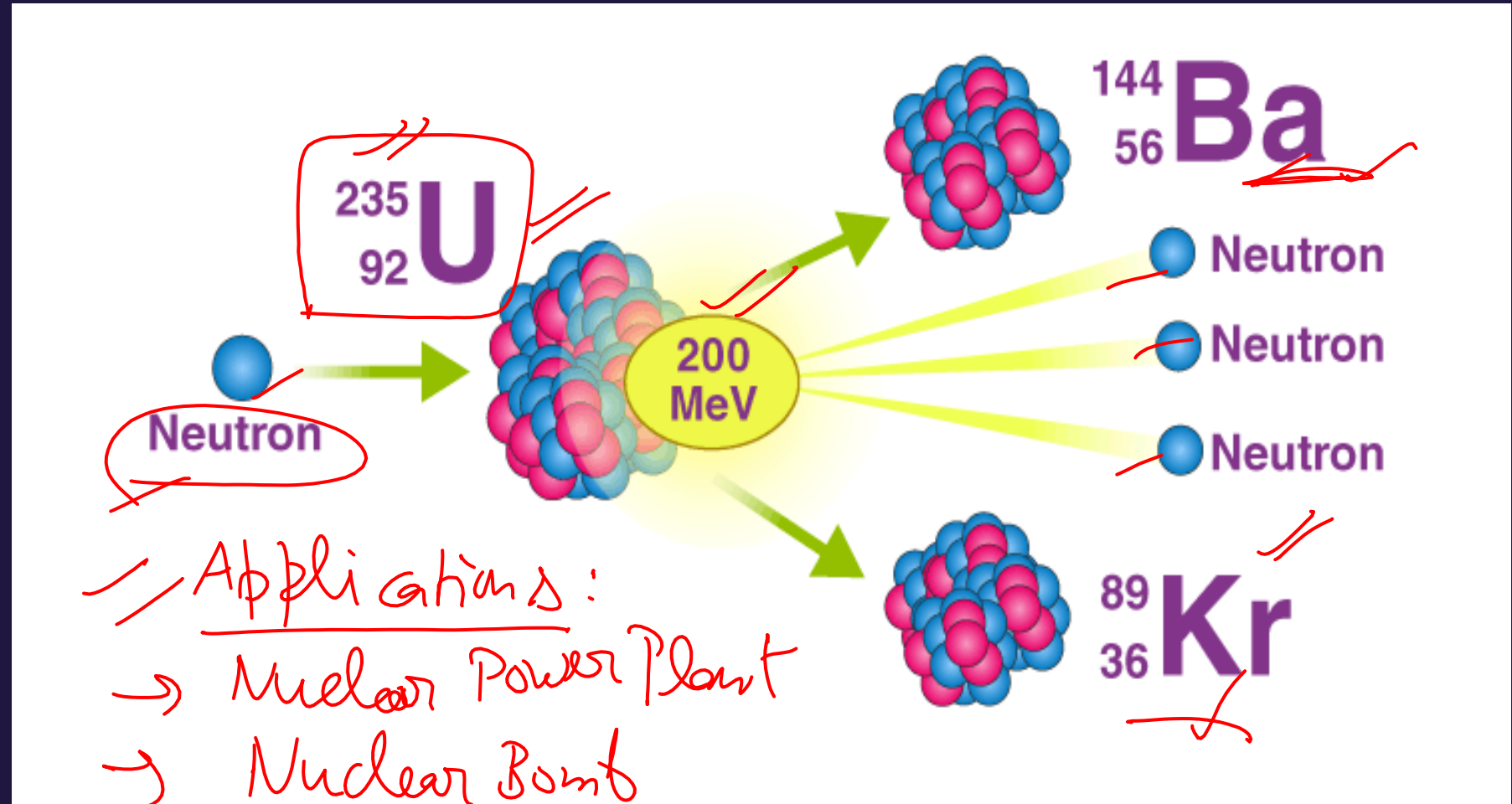
**Fission?**

नाभिकीय  
विखंडन

- The process in nuclear physics in which the nucleus of an atom splits into two daughter nuclei.
- परमाणु भौतिकी में वह प्रक्रिया जिसमें एक परमाणु का नाभिक दो संतति नाभिकों में विभाजित हो जाता है।



What is  
Nuclear  
Fission?



When Uranium-235 atom is bombarded with a neutron, it splits into two lighter nuclei Barium and Krypton.



## What is Nuclear Fusion?

- Nuclear fusion is when two or more atomic nuclei fuse to form a single heavier nucleus. In the reaction, the matter is not conserved because some of the mass of the fusing nuclei is converted to energy.

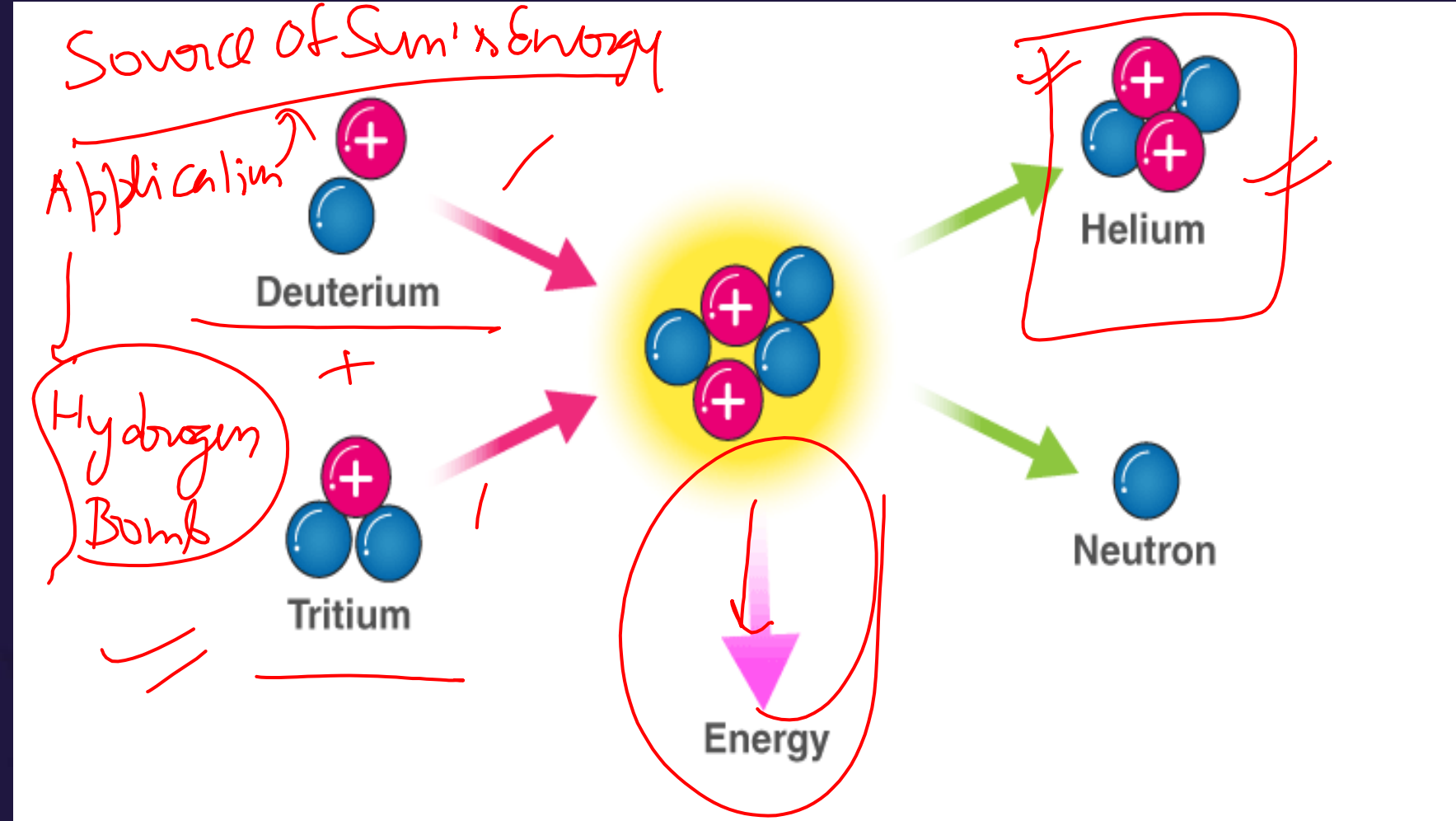
- परमाणु संलयन तब होता है जब दो या दो से अधिक परमाणु नाभिक मिलकर एक भारी नाभिक बनाते हैं। प्रतिक्रिया में, पदार्थ संरक्षित नहीं होता है क्योंकि फ्यूज़िंग नाभिक का कुछ द्रव्यमान ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है।



# GS/ GK का महासंग्राम



What is  
Nuclear  
Fusion?



When deuterium and tritium fuse together, their components are recombined to form a helium atom and a fast neutron.





## Nuclear Fusion in the Universe

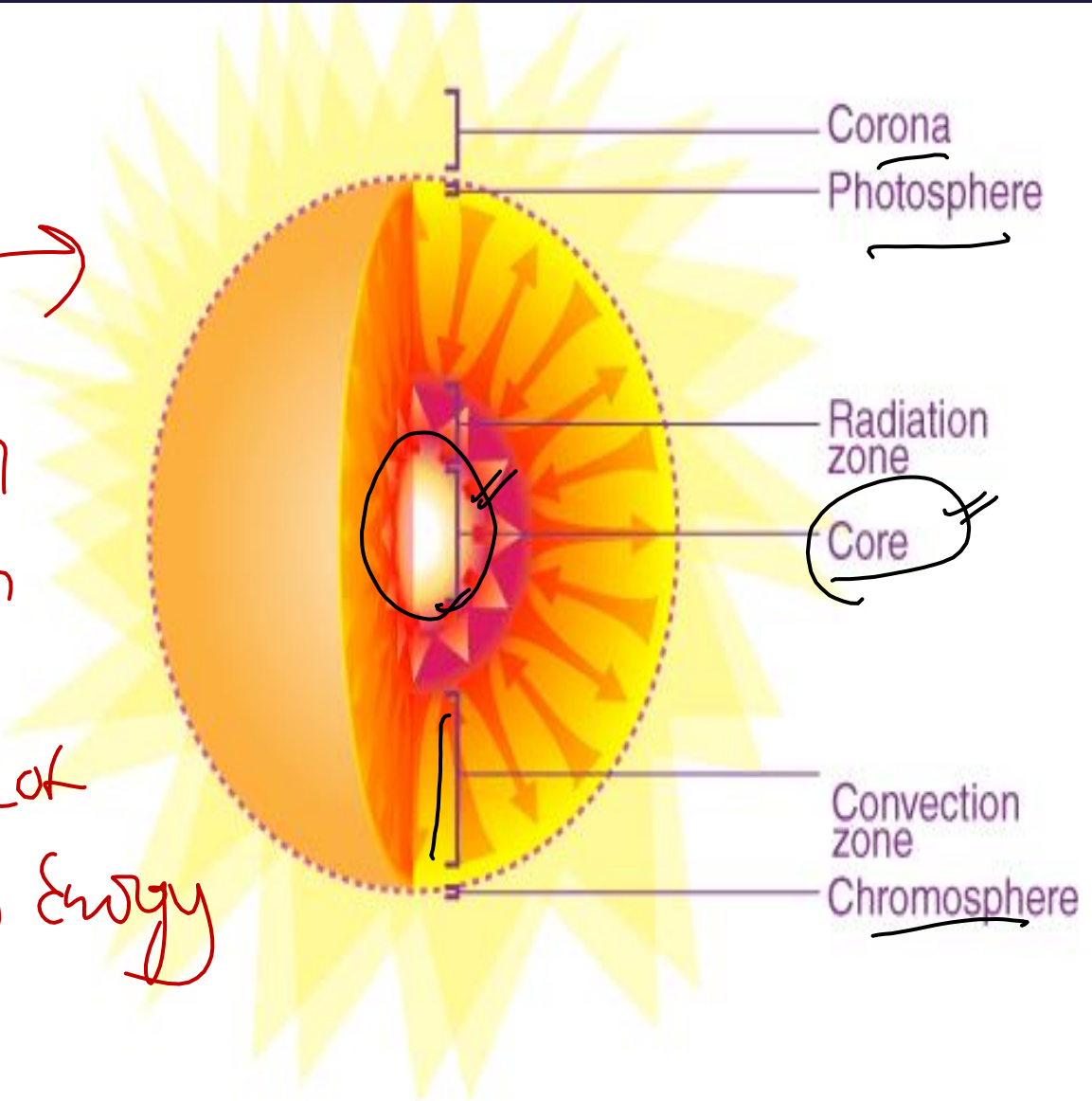
- Every star in the universe, including the sun, is alive due to nuclear fusion. It is through this process that they produce an enormous amount of heat and energy. The pressure at the core of any star is tremendously high, and that is where the nuclear fusion reaction occurs.

• सूर्य सहित ब्रह्मांड का प्रत्येक तारा परमाणु संलयन के कारण ही जीवित है। इस प्रक्रिया के माध्यम से वे भारी मात्रा में ऊष्मा और ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। किसी भी तारे के मूल में दबाव बहुत अधिक होता है और यहीं पर परमाणु संलयन प्रतिक्रिया होती है।



## Nuclear Fusion in the Universe

Nuclear fusion is the source of Sun's energy





# GS/ GK का महासंग्राम



## Difference between Nuclear Fission and Nuclear Fusion

Parameter	Nuclear fission नाभिकीय विखंडन	Nuclear fusion नाभिकीय संलयन
Definition	Fission is defined as the <u>splitting of a nucleus into two daughter nuclei</u>	Fusion is defined as the <u>combining of two lighter nuclei into a heavier one</u>
Generation of energy	The amount of energy produced is huge	The amount of energy produced is relatively huge
Fuel	<u>Uranium</u> is the primary fuel that is used in the power plants	<u>Hydrogen isotopes</u> are the primary fuel that is used in the power plants



# GS/ GK का महासंग्राम



Q. 1 The nucleus of the atom is positive :

परमाणु का नाभिक धनात्मक होता है :



- a) due to the presence of electrons around it/इसके चारों ओर इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण
- b) due to the presence of neutrons/न्यूट्रॉन की उपस्थिति के कारण
- c) due to the presence of protons/प्रोटोन की उपस्थिति के कारण
- d) None of these/इनमें से कोई नहीं



# GS/ GK का महासंग्राम



Proton  $\rightarrow$  +ve  
Neutron  $\rightarrow$  कोई आवेश नहीं

- परमाणु का नाभिक धनावेशित होता है। नाभिक में प्रोटॉन होते हैं, जिन पर धनात्मक आवेश होता है, साथ ही न्यूट्रॉन भी होते हैं, जिन पर कोई आवेश नहीं होता है। नाभिक में प्रोटॉन का धनात्मक आवेश नकारात्मक रूप से आवेशित इलेक्ट्रॉनों द्वारा संतुलित होता है जो विशिष्ट ऊर्जा स्तरों या कोशों में नाभिक के चारों ओर परिक्रमा करते हैं। किसी परमाणु का समग्र आवेश तटस्थ होता है क्योंकि नाभिक में प्रोटॉन की संख्या उसके चारों ओर इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

- The nucleus of an atom is positively charged. The nucleus contains protons, which have a positive charge, as well as neutrons, which have no charge. The positive charge of the protons in the nucleus is balanced by the negatively charged electrons that orbit around the nucleus in specific energy levels or shells. The overall charge of an atom is neutral because the number of protons in the nucleus is equal to the number of electrons surrounding it.



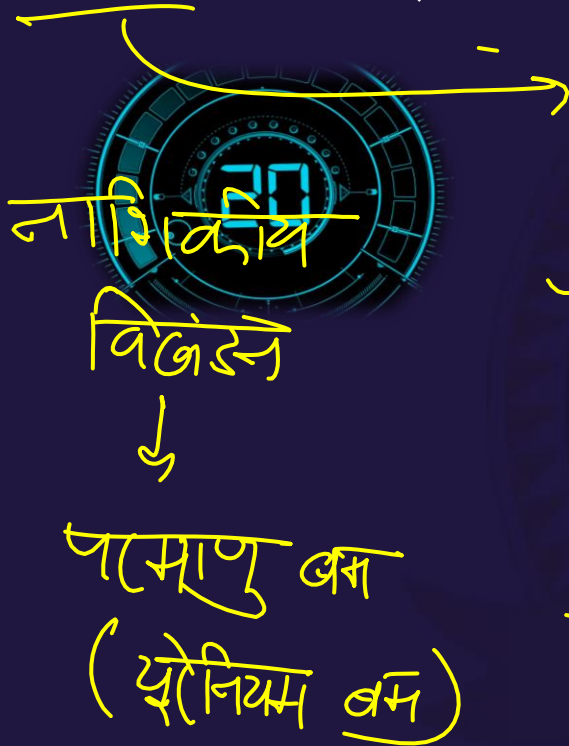


# GS/ GK का महासंग्राम



Q.2 The hydrogen bomb and the uranium bomb are based, respectively on –

हाइड्रोजन बम और यूरेनियम बम क्रमशः किस पर आधारित हैं -



- नाभिकीय संलयन
- धुर्धुर की ऊर्जा का स्रोत
- हाइड्रोजन बम
- a) nuclear fusion and fission/परमाणु संलयन और विखंडन
- b) fission and thermonuclear fusion/विखंडन और थर्मोन्यूक्लियर संलयन
- c) geothermal fission and fusion/भूतापीय विखंडन और संलयन
- d) geothermal fusion and fission /भूतापीय संलयन और विखंडन



# GS/ GK का महासंग्राम



- हाइड्रोजन बम और यूरेनियम बम दोनों परमाणु प्रतिक्रियाओं पर आधारित हैं, लेकिन वे विशिष्ट प्रकार की परमाणु प्रतिक्रिया में भिन्न होते हैं।
- हाइड्रोजन बम परमाणु संलयन पर आधारित है।
- यूरेनियम बम परमाणु विखंडन पर आधारित है।
- The hydrogen bomb and the uranium bomb are both based on nuclear reactions, but they differ in the specific type of nuclear reaction involved.
- The hydrogen bomb is based on nuclear fusion.
- The uranium bomb is based on nuclear fission.



# GS/ GK का महासंग्राम



Q. 3 Match List - I with List – II and Choose the correct answer from the options

given below :



List – I		List - II	
(Components of Reactor)		(Function)	
(A)	Uranium <i>यूरेनियम</i>	(I)	Reaction rate can be <u>controlled</u> by it
(B)	Moderator <i>मंदक</i>	(II)	<u>Slows down</u> the <u>fast moving neutrons</u>
(C)	<u>Control rod</u> <i>नियंत्रक दंड</i>	(III)	Used for <u>fission reaction</u>
(D)	Coolent <i>शीतलद्रव्य</i>	(IV)	Transfers heat from core to <u>turbine</u>

1. (A) - (III), (B) - (IV), (C) - (I), (D) - (II)

2. (A) - (III), (B) - (II), (C) - (IV), (D) - (I)

3. (A) - (III), (B) - (II), (C) - (I), (D) - (IV)

4. (A) - (II), (B) - (III), (C) - (IV), (D) - (I)



# GS/ GK का महासंग्राम



- यूरेनियम: इसका उपयोग विखंडन अभिक्रिया के लिए किया जाता है।
- मॉडरेटर: यह तेज़ गति से चलने वाले न्यूट्रॉन को धीमा कर देता है।
- नियंत्रण छड़: इसके द्वारा प्रतिक्रिया दर को नियंत्रित किया जा सकता है।
- शीतलक: यह ऊष्मा को कोर से टरबाइन में स्थानांतरित करता है।
- Uranium: It is used for fission reactions.
- Moderator: It Slows down the fast-moving neutrons
- Control rod: The reaction rate can be controlled by it.
- Coolant: It transfers heat from the core to turbine



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.4 If a U-238 nucleus splits into two identical parts, the two nuclei so produced will be-

✓ यदि एक U-238 नाभिक दो समान भागों में विभाजित हो जाता है, तो उत्पन्न होने वाले दो नाभिक होंगे-



- ✓ a) Radioactive/रेडियोधर्मी
- ✓ b) Stable/स्थिर
- ✓ c) Isotope/आइसोटोप
- ✓ d) Isobar/समताप-रेखा





# GS/ GK का महासंग्राम



चूँकि U-238 एक अस्थिर परमाणु नाभिक है। जिस नाभिक में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन की संख्या सम हो तो वह नाभिक स्थिर होगा।

दो समान भागों में विभाजित होने के बाद इसने दो स्थिर नाभिक बनाए क्योंकि दोनों में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन की संख्या समान है।

• Since the U -238 is an unstable atomic nucleus. The nucleus having an even number of protons and neutrons then that nucleus will be stable.

• After splitting into two identical parts it produced two stable nuclei because both have an even number of protons and neutrons.



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.5 Name the largest nuclear power station of India by capacity?

क्षमता की दृष्टि से भारत के सबसे बड़े परमाणु ऊर्जा स्टेशन का नाम बताएं?



- a) Tarapur
- b) Kakrapar
- c) Kaiga
- d) Kudankulam



# GS/ GK का महासंग्राम



## India's Important Nuclear Power Projects

<u>Reactor</u>	<u>State</u>
Tarapur	Maharashtra
Kudankulam (with the help of Russia)	Tamilnadu
Kalpakkam	Tamilnadu
Kaiga	Karnataka
Kakrapar	Gujarat
Jaitapur (with the help of France)	Maharashtra
Rawatbhata (with the help of Canada)	Rajasthan



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.6 An alpha particle is same as \_\_\_\_.

एक अल्फा कण किसके समान होता है?



- a) a helium nucleus
- b) a hydrogen nucleus
- c) a proton
- d) a positron



# GS/ GK का महासंग्राम



Three forms of Radioactive Emissions			
Characteristics	Alpha Particles	Beta Particles	Gamma rays
Symbols	$\alpha, 4\text{He}^2$	$\beta, 0e^{-1}$	$\gamma$
Identity	Helium Nucleus	Electron	Electromagnetic radiation
Charge	+2	-1	None
Mass number	4	0	0
Penetrating power	Minimal(will not penetrate the skin)	Short(will penetrate skin & some tissue slightly)	Deep(will penetrate the tissue deeply)

- एक अल्फा कण में दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन होते हैं और वे कसकर बंधे होते हैं।
- एक अल्फा-कण हीलियम परमाणु के नाभिक के समान होता है।
- An alpha particle consist of two proton and two neutrons and they are tightly bound.
- An alpha-particle is identical to the nucleus of a helium atom.





# GS/ GK का महासंग्राम



Q.7 Radio carbon dating technique is used to estimate the age of-

✓ रेडियो कार्बन डेटिंग तकनीक का उपयोग किसकी आयु का अनुमान लगाने के लिए किया जाता है?



✓  
(a) rocks

(b) soil ✓

✓ (c) fossils ✓

(d) buildings ✓



# GS/ GK का महासंग्राम



## रेडियोकार्बन डेटिंग:

- इसे कार्बन-14 विधि भी कहा जाता है, जिसे अमेरिकी भौतिक विज्ञानी विलार्ड एफ. लिब्बी ने लगभग 1946 में विकसित किया था और यह 500 से 50,000 वर्ष पुराने जीवाश्मों और पुरातात्विक नमूनों की डेटिंग की एक बहुमुखी तकनीक साबित हुई है।
- इस पद्धति का व्यापक रूप से प्लेइस्टोसिन भूवैज्ञानिकों, मानवविज्ञानी, पुरातत्वविदों और संबंधित क्षेत्रों में जांचकर्ताओं द्वारा उपयोग किया जाता है।
- रेडियोकार्बन डेटिंग या कार्बन-14 डेटिंग विधि।



## Radiocarbon dating:

- It also called carbon-14 method was developed by the American physicist Willard F. Libby in about 1946 and has proved to be a versatile technique of dating fossils and archaeological specimens from 500 to 50,000 years old.
- The method is widely used by Pleistocene geologists, anthropologists, archaeologists, and investigators in related fields.
- Radiocarbon dating or Carbon-14 dating method.



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.8 Nuclei having the same number of neutrons but a different mass number are called-  
वे नाभिक जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है, कहलाते हैं-



- a) Isotopes
- b) Isobars
- c) Isotones
- d) Isotherms



# GS/ GK का महासंग्राम



<b>Isotopes</b>	<b>Isobars</b>	<b>Isotones</b>	<b>Isotherms</b>
<p>The atoms of an element having the <u>same atomic number</u> but a <u>different mass number</u> are called isotopes. All isotopes have the same chemical properties.</p>	<p>The nuclei which have the <u>same mass number (A)</u> but a <u>different atomic number (Z)</u> are called <b>isobars</b>. Isobars occupy different positions in the periodic table so all isobars have different chemical properties.</p>	<p>The nuclei having an <u>equal number of neutrons</u> are called <b>isotones</b>. For them both the atomic number (Z) and mass number (A) are different, but the value of <math>(A - Z)</math> is the same.</p>	<p><b>Isotherms</b> are lines on a weather map that <u>connects points of equal temperature</u>.</p>





# GS/ GK का महासंग्राम



Q.9 Charge on  $\alpha$ -particle is how many times the charge on proton:

$\alpha$ -कण पर आवेश, प्रोटोन पर आवेश का कितना गुना है:



- a) 4 times
- b) 2 times
- c) 3 times
- d) equal



# GS/ GK का महासंग्राम



Three forms of Radioactive Emissions			
Characteristics	Alpha Particles	Beta Particles	Gamma rays
Symbols	$\alpha, {}^4\text{He}_2$	$\beta, {}^0\text{e}_{-1}$	$\gamma$
Identity	Helium Nucleus	Electron	Electromagnetic radiation
Charge	+2	-1	None
Mass number	4	0	0
Penetrating power	Minimal(will not penetrate the skin)	Short(will penetrate skin & some tissue slightly)	Deep(will penetrate the tissue deeply)



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.10 Absorption of Solar radiations at earth's surface occur due to presence of \_\_\_\_\_.

पृथ्वी की सतह पर सौर विकिरणों का अवशोषण \_\_\_\_\_ की उपस्थिति के कारण होता है।



- a) Ozone
- b) Water vapours
- c) Carbon dioxide
- d) All of the above



# GS/ GK का महासंग्राम



प्रमुख ग्रीनहाउस गैसों हैं:

- जल वाष्प - लगभग 36% - 70% ग्रीनहाउस प्रभाव का कारण बनता है
- कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) जो 9 - 26% का कारण बनता है
- मीथेन (CH<sub>4</sub>) 4 - 9% और ओजोन (O<sub>3</sub>) का कारण बनता है

The major greenhouse gases are:

- Water vapour - causes about 36% - 70% of the greenhouse effect
- Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) which causes 9 - 26%
- Methane (CH<sub>4</sub>) causes 4 - 9% and ozone (O<sub>3</sub>)



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.11 Which of the following is based on the principle of nuclear fusion?

निम्नलिखित में से कौन परमाणु संलयन के सिद्धांत पर आधारित है?



- a) Atomic bomb
- b) Hydrogen bomb
- c) Both Atomic and Hydrogen bomb
- d) No option is correct.





# GS/ GK का महासंग्राम



- परमाणु संलयन एक ऐसी प्रतिक्रिया है जिसमें दो या दो से अधिक परमाणु नाभिक इतने करीब आते हैं कि एक या अधिक भिन्न परमाणु नाभिक और उप-परमाणु कण (न्यूट्रॉन या प्रोटॉन) बनाते हैं।
- हाइड्रोजन बम एक बेहद शक्तिशाली बम है जिसकी विनाशकारी शक्ति ट्रिगर के रूप में परमाणु बम का उपयोग करके हाइड्रोजन के आइसोटोप (ड्यूटेरियम और ट्रिटियम) के परमाणु संलयन के दौरान ऊर्जा की तीव्र रिहाई से आती है।
- Nuclear fusion is a reaction in which two or more atomic nuclei come closer enough to form one or more different atomic nuclei and sub atomic particles( neutrons or protons).
- Hydrogen bomb is an immensely powerful bomb whose destructive power comes from the rapid release of energy during the nuclear fusion of isotopes of hydrogen (deuterium and tritium), using an atom bomb as a trigger.



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.12 Which electromagnetic waves are mainly used as a treatment for cancer?

कौन सी विद्युत चुम्बकीय तरंगें मुख्य रूप से कैंसर के उपचार के रूप में उपयोग की जाती हैं?



- a) Alpha-rays
- b)  $\beta$ - rays
- c) X-rays
- d) Gamma rays



# GS/ GK का महासंग्राम



- गामा किरणों का उपयोग कैंसर कोशिकाओं को मारने और चिकित्सा उपकरणों और रेडियोधर्मी ट्रेसर को स्टरलाइज़ करने के लिए किया जाता है। चूंकि गामा किरणें कैंसर कोशिकाओं को मारने के लिए काफी मजबूत होती हैं इसलिए शरीर के अंदर कैंसर कोशिकाओं को मारने के लिए उच्च शक्ति वाली गामा किरणों का उपयोग किया जाता है। टूटी हुई हड्डियों की जांच के लिए एक्स-रे का उपयोग किया जाता है। स्मोक डिटेक्टरों में अल्फा-किरणों का उपयोग किया जाता है।  $\beta$ -किरण का उपयोग कागज जैसी किसी वस्तु की मोटाई का परीक्षण करने के लिए गुणवत्ता नियंत्रण में किया जाता है।
- Gamma rays are used to kill cancer cells and to sterilize medical equipment and in radioactive tracers. As the gamma rays are strong enough to kill cancer cells high-powered gamma rays are used to kill cancer cells inside the body. X-rays are used for the checking of broken bones. Alpha-rays is used in smoke detectors.  $\beta$ -ray is used in quality control to test the thickness of an item, such as paper.



# GS/ GK का महासंग्राम



Q.13 Half-life of a radioactive element is 30 days, then the remaining amount after 90 days:

एक रेडियोधर्मी तत्व का आधा जीवन 30 दिन है, तो शेष मात्रा 90 दिन बाद:



- a)  $1/3$
- b)  $1/4$
- c)  $1/8$
- d)  $1/16$



# GS/ GK का महासंग्राम



- रेडियोधर्मी तत्व का आधा जीवन ( $T_{1/2}$ ): वह समय अंतराल जिसमें किसी रेडियोधर्मी पदार्थ का द्रव्यमान या परमाणुओं की संख्या उसके प्रारंभिक मूल्य से आधी हो जाती है।
- The half-life of a radioactive element ( $T_{1/2}$ ): The time interval in which the mass of a radioactive substance or the number of atoms reduced to half of its initial value.