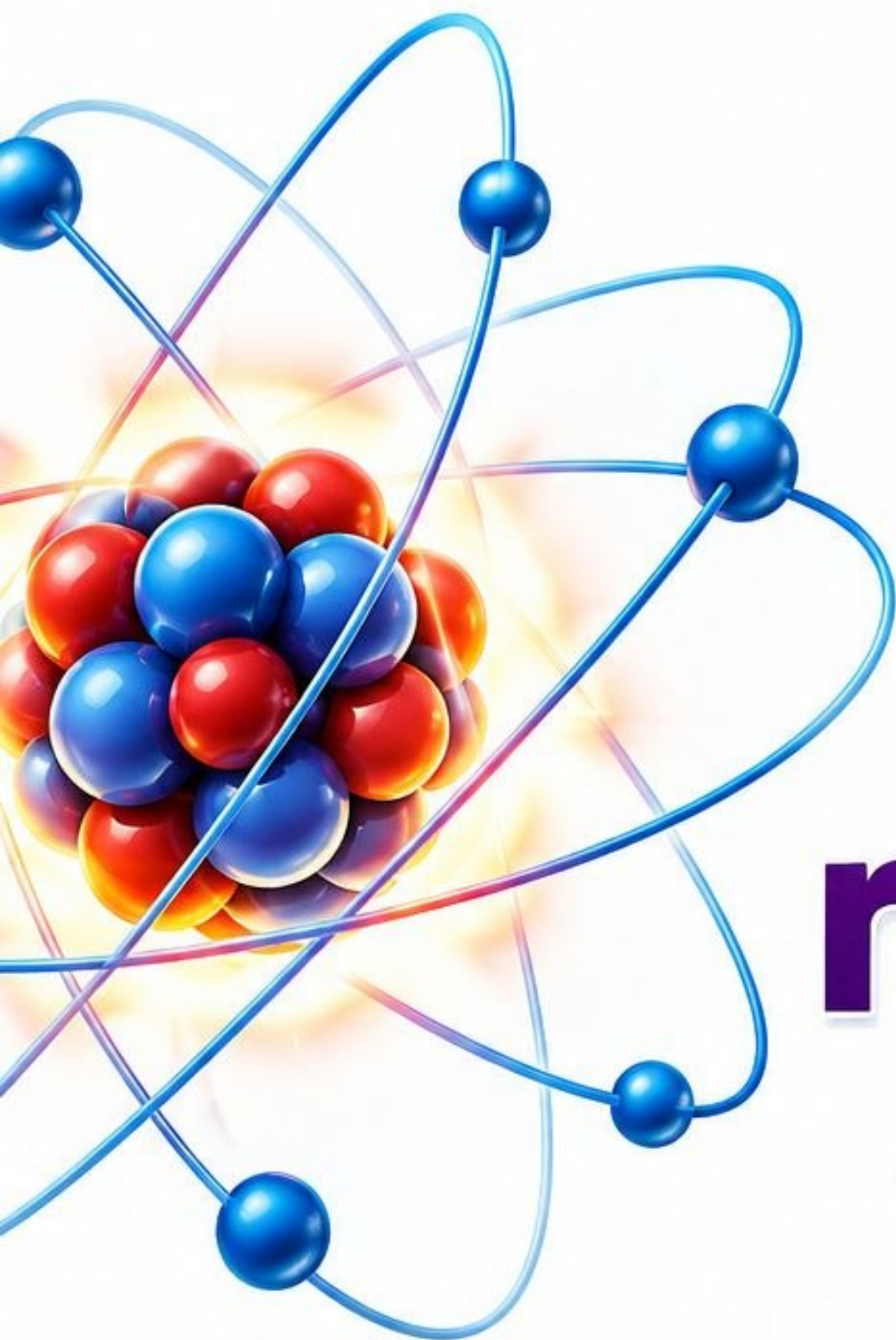
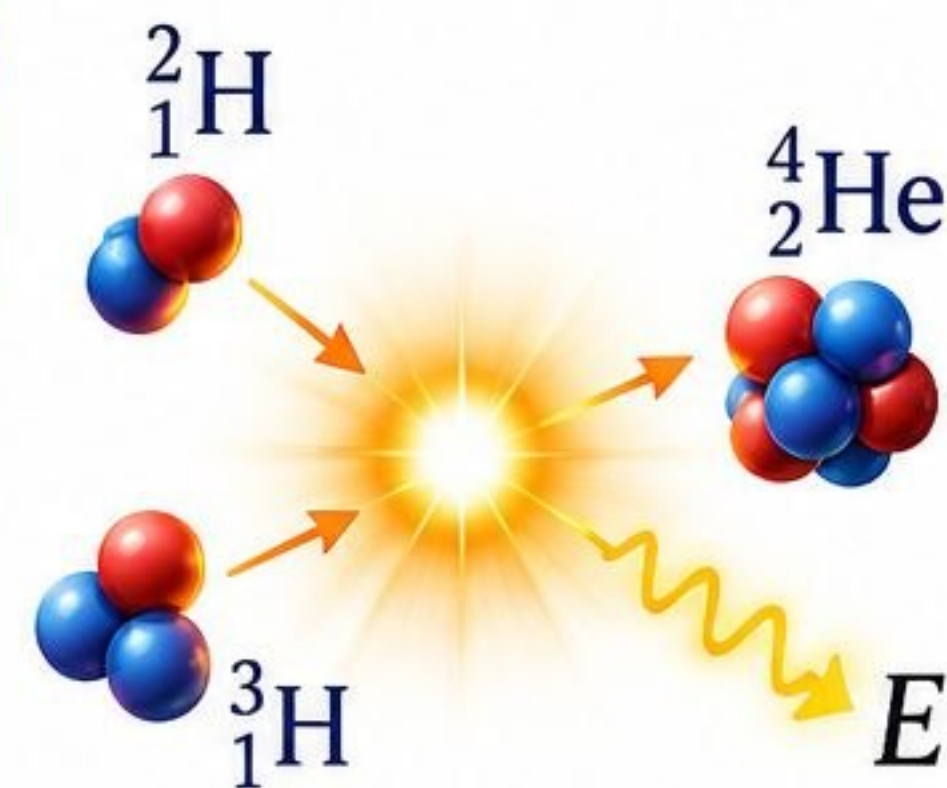
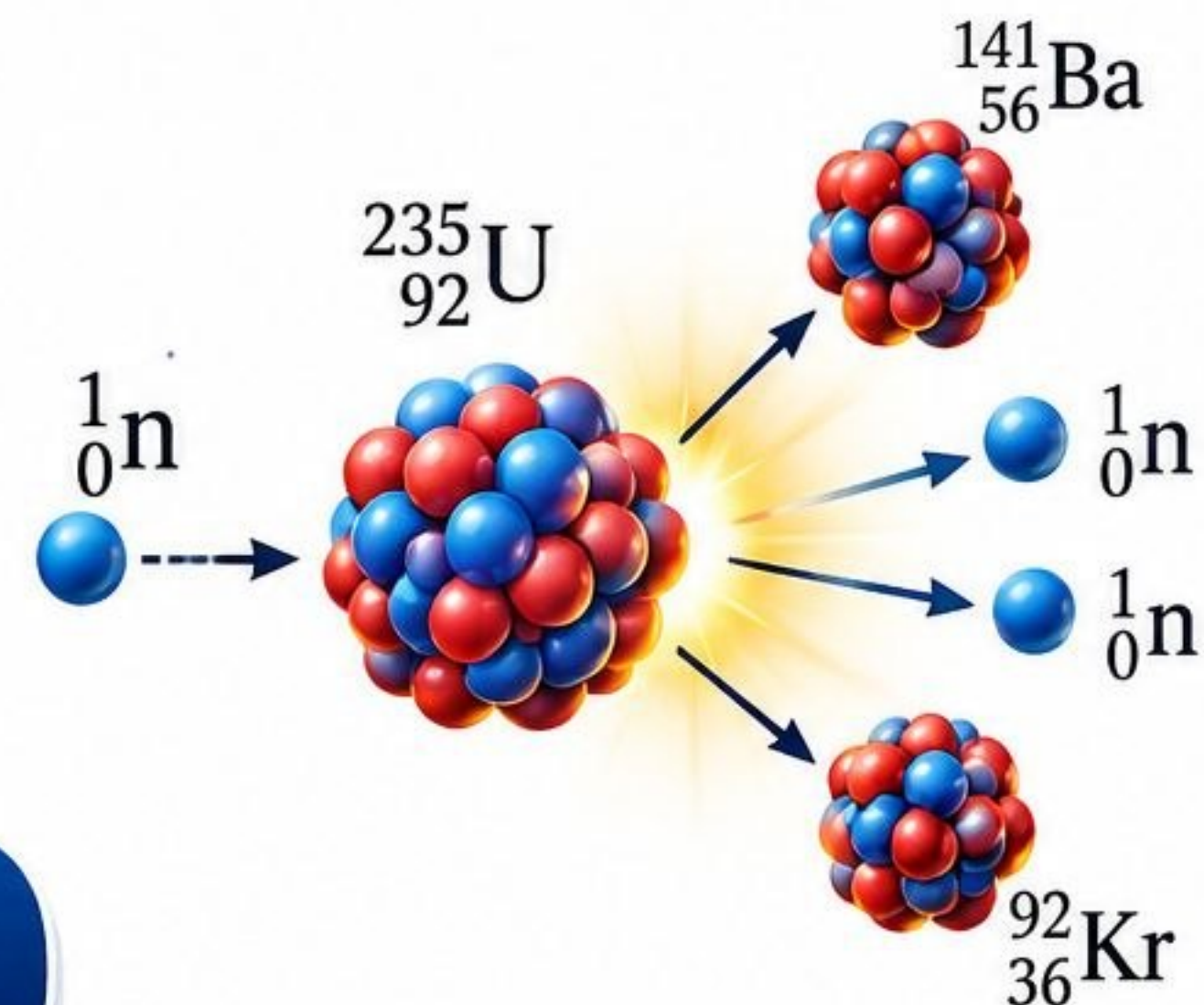




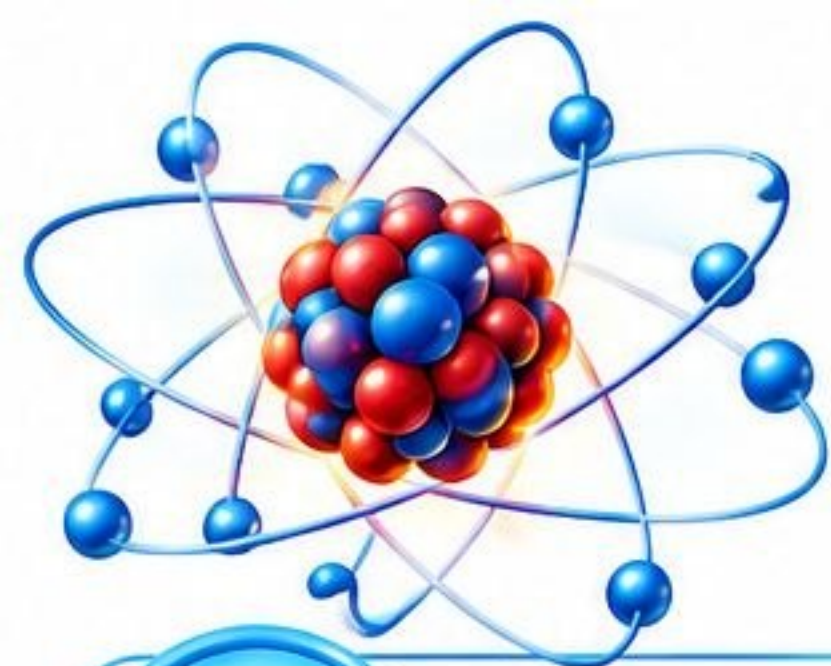
Mavzu:

Yadro

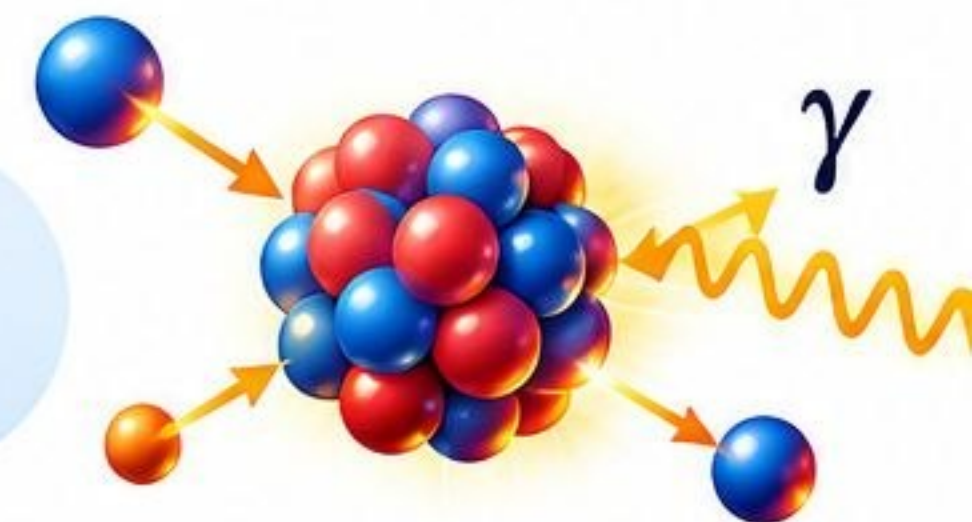
reaksiyaları



Kimyo fani o'qituvchisi:
Sodiqova Umidaxon Baxtiyarovna



Darsning maqsadlari



Ta'limiy maqsad:

- Yadro reaksiyasi haqida tushuncha berish.
- Radioaktivlik, yadro bo'linishi va sintezi jarayonlari bilan tanishtirish.
- Yadro reaksiyalarining tenglamalarini tuzish qoidalari va massa soni hamda zaryad sonining saqlanish qonunini tushuntirish.
- Yadro reaksiyalarining hayotda qo'llanish sohalari bilan tanishtirish.



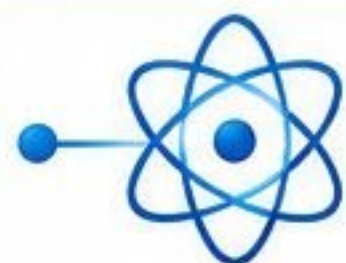
Tarbiyaviy maqsad:

- Tabiatdagi jarayonlarga mas'uliyatli va ehtiyotkor munosabatda bo'lishga o'rgatish.
- Ilm-fan yutuqlaridan to'g'ri foydalanish va yadro texnologiyalarining ijobiy ahamiyatini anglashga yo'naltirish.
- Atrof-muhit va inson hayoti uchun xavfli ta'sirlardan himoyalash madaniyatini shakllantirish.

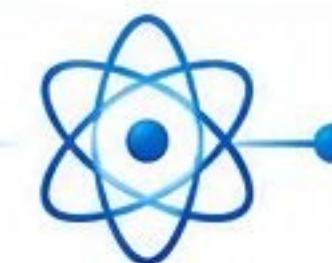


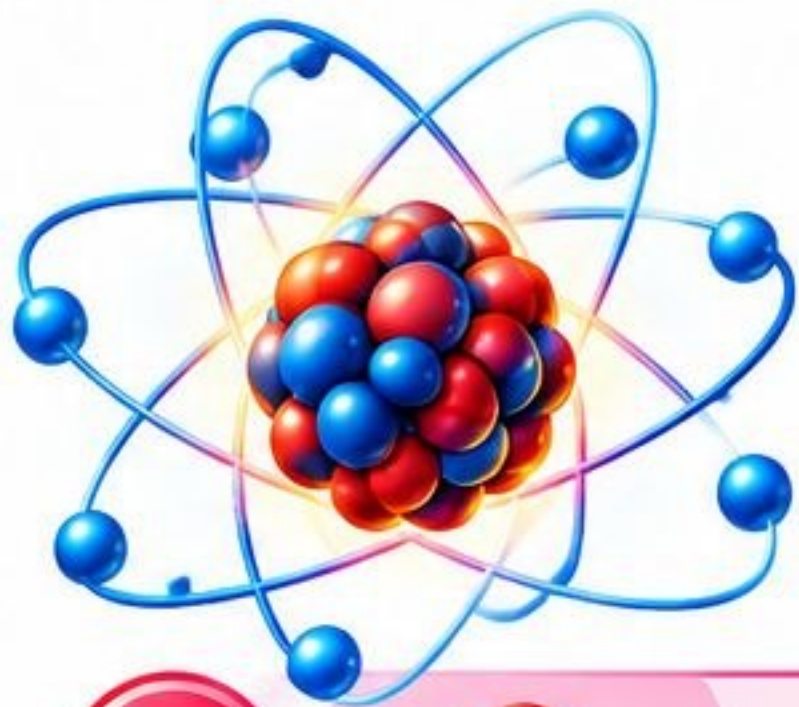
Rivojlantiruvchi maqsad:

- O'quvchilarda tahlil qilish, taqqoslash va mantiqiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish.
- Yadro reaksiyalariga doir masalalarni yechish orqali amaliy hisoblash ko'nikmalarini mustahkamlash.
- Ilmiy ma'lumotlar asosida xulosa chiqarish va o'z fikrini asoslash ko'nikmalarini rivojlantirish.
- Yadro texnologiyalarining kelajakdagi ahamiyati haqida ijodiy fikrlashga undash.

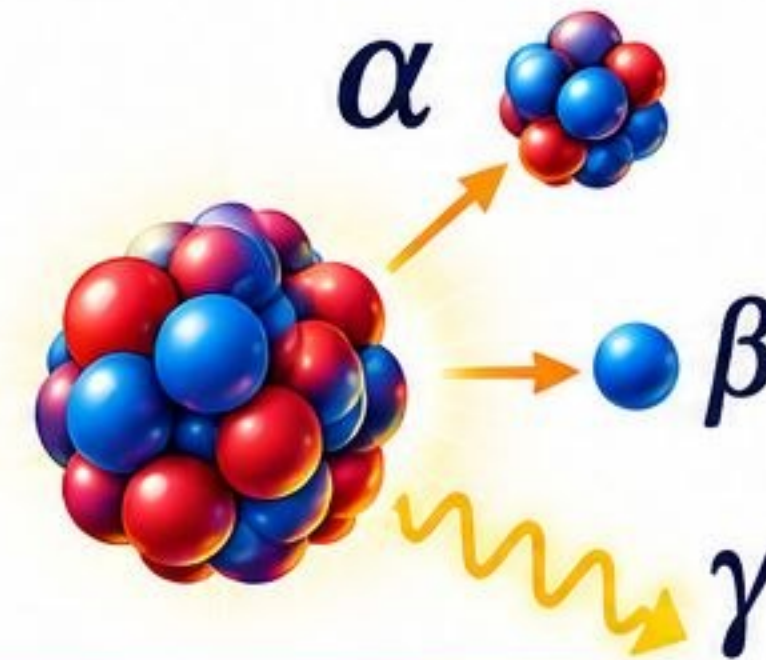


Kimyo fani o'qituvchisi:
Sodiqova Umidaxon Baxtiyarovna





Darsning rejası



1



Atom yadrosi va izotoplar

2



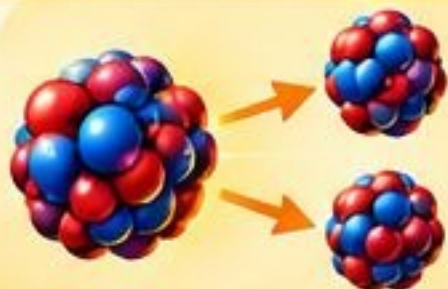
Radioaktivlik va nurlanish turlari

3



Yadro reaksiyasi va tenglamalarini yozish qoidalari

4



Yadroning bo'linishi (zanjir reaksiyasi)

5



Yadro sintezi

6

$$E = mc^2$$

Yadro reaksiyalarida energiyaning ajralishi

7



Yadro reaksiyalarining amaliy qo'llanilishi

8



Yadro texnologiyalarining foydasi va xavfsizlik masalalari

9



Mustahkamlash (savol va topshiriqlar)

10

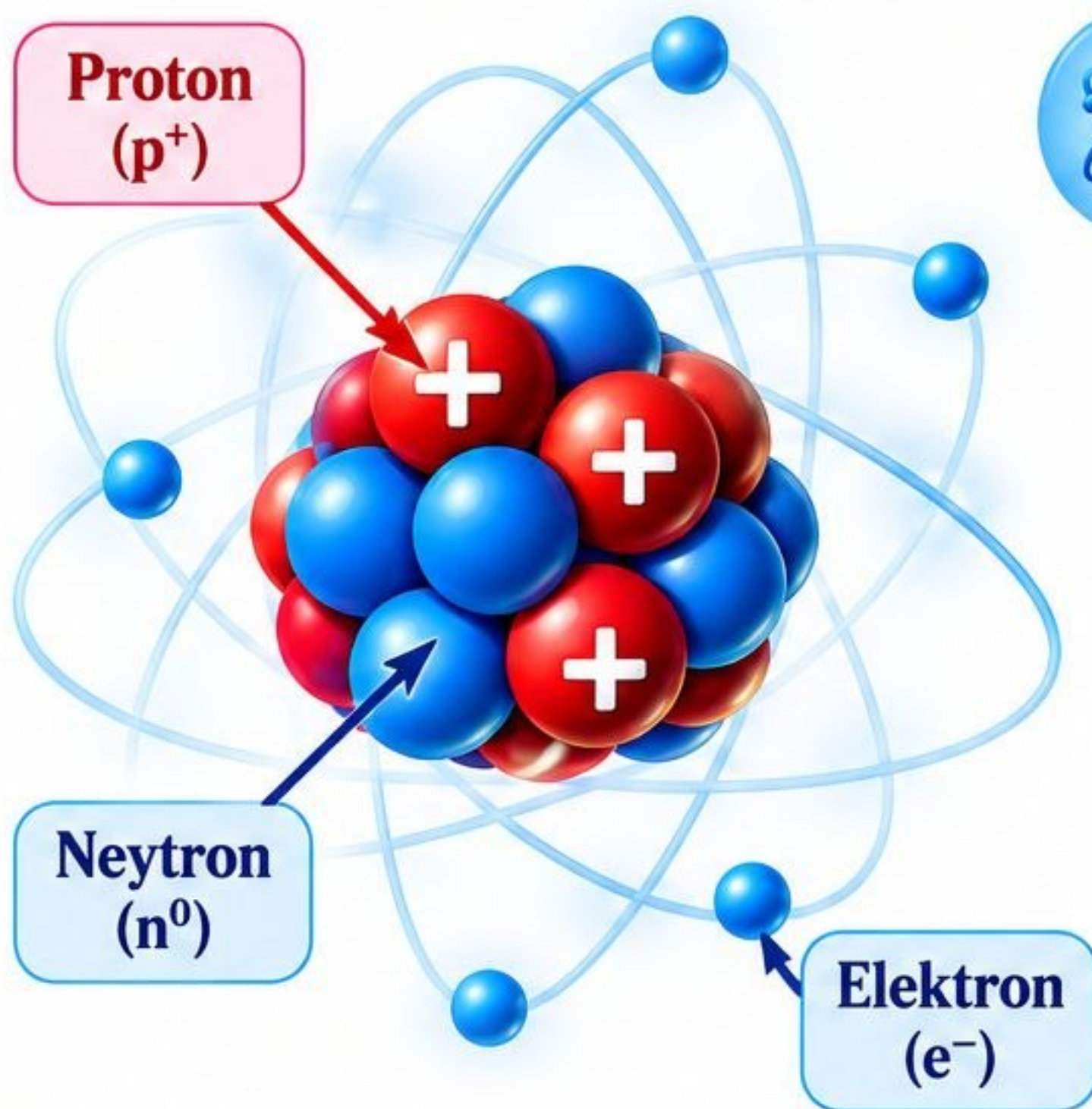
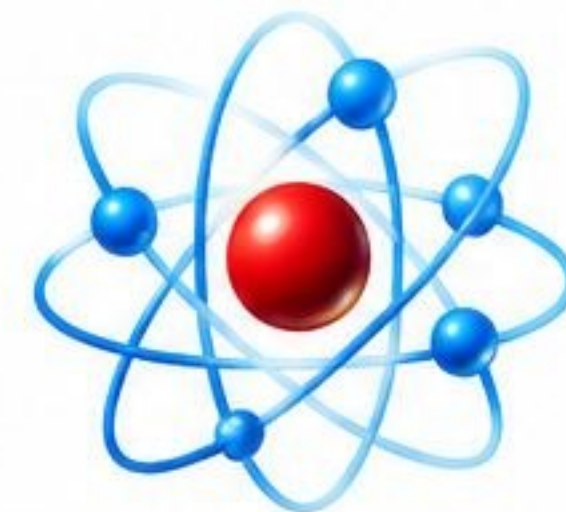


Uyga vazifa





Atom yadrosi va izotoplar



Atom yadrosi –

atomning markaziy qismi bo'lib, protonlar va neytronlardan tashkil topgan.



Proton (p^+)

musbat zaryadga ega.
Zaryadi: +1



Neytron (n^0)

zaryadsiz.
Zaryadi: 0



Elektron (e^-)

manfiy zaryadga ega.
Zaryadi: -1

A

Massa soni (A)

yadroga protonlar va neytronlar yig'indisiga teng.

$$A = p + n$$

Z

Zaryad soni (Z)

yadroga protonlar soniga teng (element tartib raqami).

$$Z = p$$

$\begin{smallmatrix} A \\ Z \end{smallmatrix} X$

Yadro belgisi

element quyidagicha yoziladi:

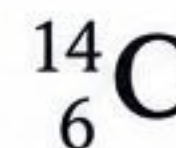
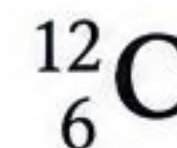
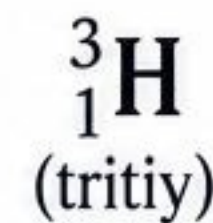
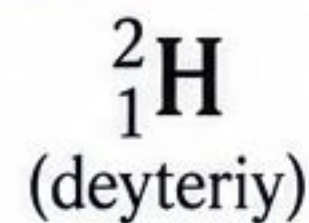
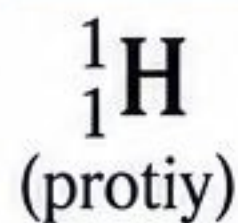
$$\begin{smallmatrix} A \\ Z \end{smallmatrix} X$$



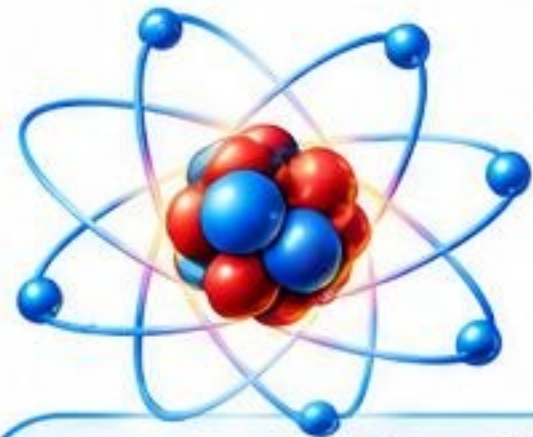
Izotoplar –

bir xil element atomlari bo'lib, ular protonlar soni bir xil, lekin neytronlar soni har xil bo'ladi.

Misollar:



Bularning barchasi bir xil element – uglerodning izotoplaridir.

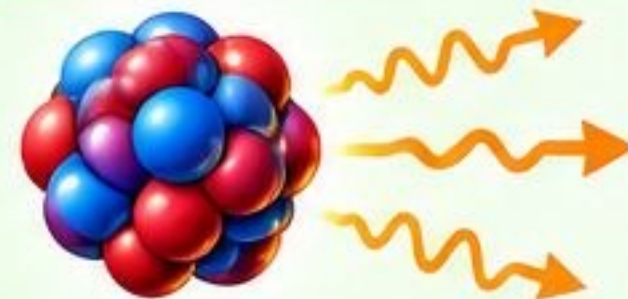


Radioaktivlik va nurlanish turlari



Radioaktivlik –

ba'zi atom yadrolarining o'z-o'zidan parchalanib, nurlanish chiqarish xususiyatidir.



Radioaktiv parchalanish natijasida α , β va γ nurlanishlar chiqariladi.

α

Alfa (α) nurlanish

- **Tarkibi:** 2 ta proton va 2 ta neytrondan iborat (${}^4_2\text{He}$).
- **Zaryadi:** +2
- **Massa soni:** 4
- **Tabiati:** og'ir zarralar oqimi (geliy yadrosi).



β

Beta (β) nurlanish

- **Tarkibi:** elektron (β^-) yoki pozitron (β^+).
- **Zaryadi:** -1 (β^-) yoki $+1$ (β^+)
- **Massa soni:** 0
- **Tabiati:** katta tezlikdagi elektronlar yoki pozitronlar oqimi.



γ

Gamma (γ) nurlanish

- **Tarkibi:** elektromagnit to'lqin (foton).
- **Zaryadi:** 0
- **Massa soni:** 0
- **Tabiati:** juda yuqori energiyali nurlanish.



Nurlanish turi	Zaryadi	Massa soni	Tabiati	Ionlashtirish qobiliyati	Moddani o'tish qobiliyati
α	+2	4	Geliy yadrosi	Juda katta	Juda kichik (qog'oz ushlab qoladi)
β	$-1/+1$	0	Elektron/pozitron	O'rtacha	O'rtacha (aluminium ushlab qoladi)
γ	0	0	Elektromagnit to'lqin	Kichik	Juda katta (qalin qo'rg'oshin kerak)

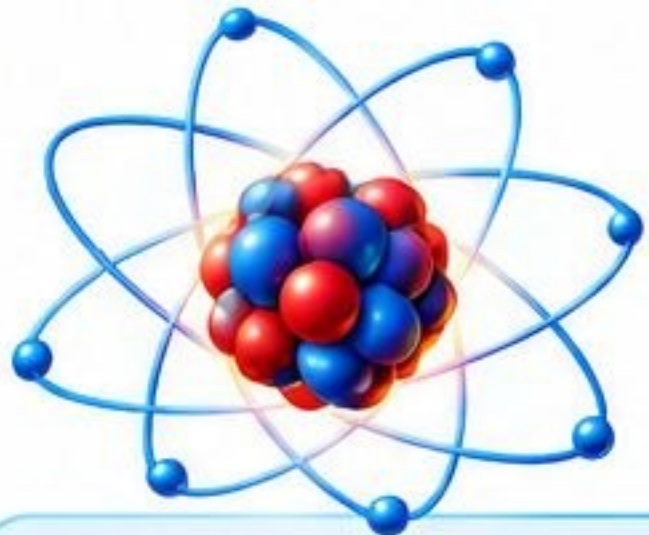


Amaliy ahamiyati:

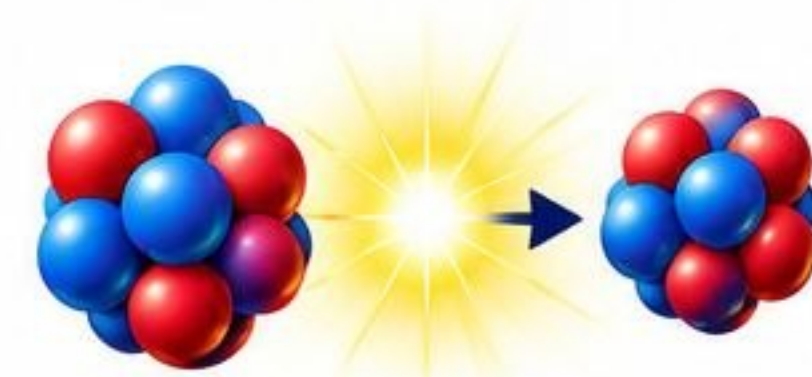
- ✓ tibbiyotda (saratonni davolash),
- ✓ sanoatda (defektoskopiya),
- ✓ qishloq xo'jaligida (navlarni yaratish),
- ✓ ilmiy tadqiqotlarda (izotop usullari).



Radioaktiv nurlanish inson salomatligi uchun xavfli! Himoya qoidalariga rioya qilish zarur.

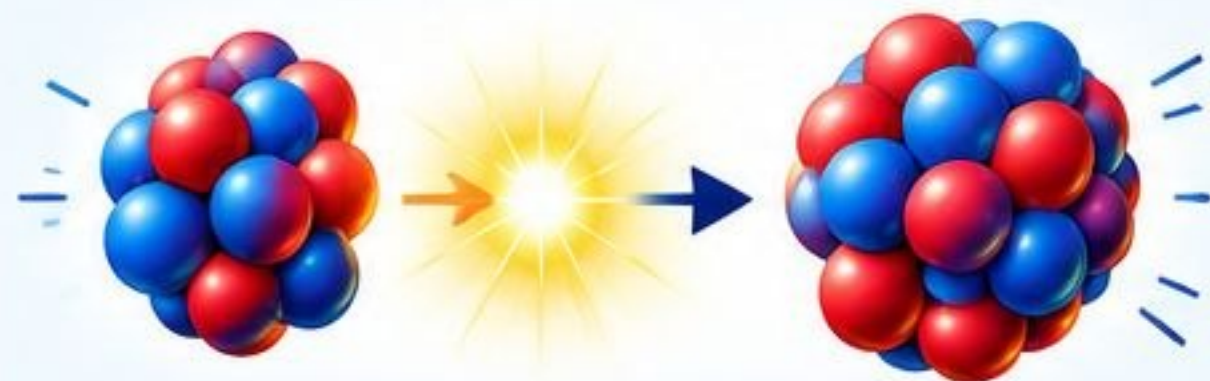


Yadro reaksiyasi va tenglamalarini yozish qoidalari



Yadro reaksiyasi –

atom yadrolarining o‘zaro ta’siri natijasida yangi yadrolarning hosil bo‘lish jarayonidir.



Yadro reaksiyasi tenglamasi –

reaksiyada ishtirok etuvchi va hosil bo‘luvchi yadrolarni shartli yozuvda ifodalaydi.



Tenglamalar tuzish qoidalari:

1

Massa soni (A) saqlanadi:

reaksiya oldi va keyingi A lar yig‘indisi teng.

$$\sum A_{(\text{oldi})} = \sum A_{(\text{keyingi})}$$

2

Zaryad soni (Z) saqlanadi:

reaksiya oldi va keyingi Z lar yig‘indisi teng.

$$\sum Z_{(\text{oldi})} = \sum Z_{(\text{keyingi})}$$

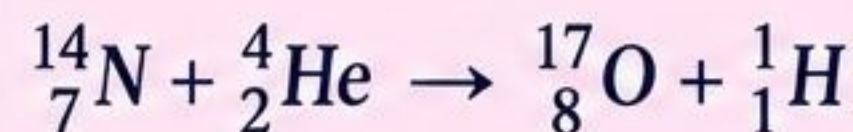
Yadro reaksiyasi tenglamalarining yozilish qoidalari:

- Har bir element yadrosi ${}_Z^AX$ ko‘rinishida yoziladi (A – massa soni, Z – zaryad soni).
- Reaksiya tenglamasining chap tomonida – boshlang‘ich yadrolar, o‘ng tomonida – hosil bo‘lgan yadrolar yoziladi.
- Reaksiyada ishtirok etuvchi barcha zarrachalarning A va Z qiymatlari saqlanishi shart.
- Zarur bo‘lsa, noma’lum zarrachaning A va Z qiymatlari tenglamani tenglashtirish orqali topiladi.
- Elektronlar kimyoviy reaksiyalardagi kabi ishtirok etmaydi, asosiy o‘zgarish yadroda sodir bo‘ladi.



Misollar:

1



Massa soni:

$$14 + 4 = 17 + 1$$

Zaryad soni:

$$7 + 2 = 8 + 1$$

2



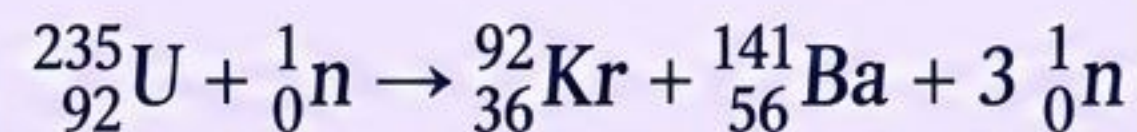
Massa soni:

$$2 + 3 = 4 + 1$$

Zaryad soni:

$$1 + 1 = 2 + 0$$

3

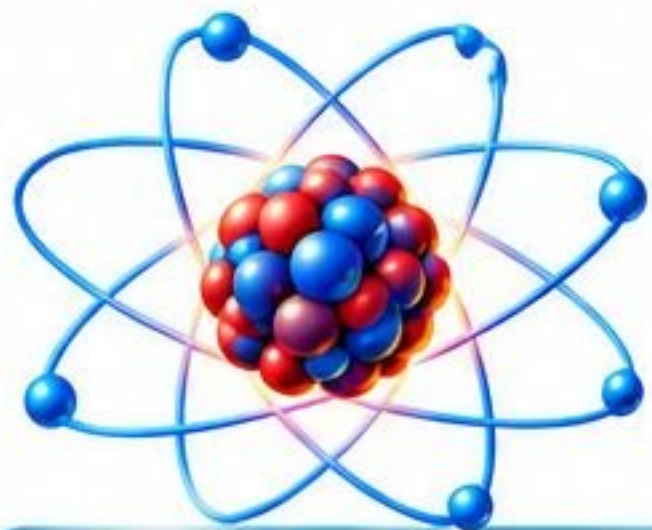


Massa soni:

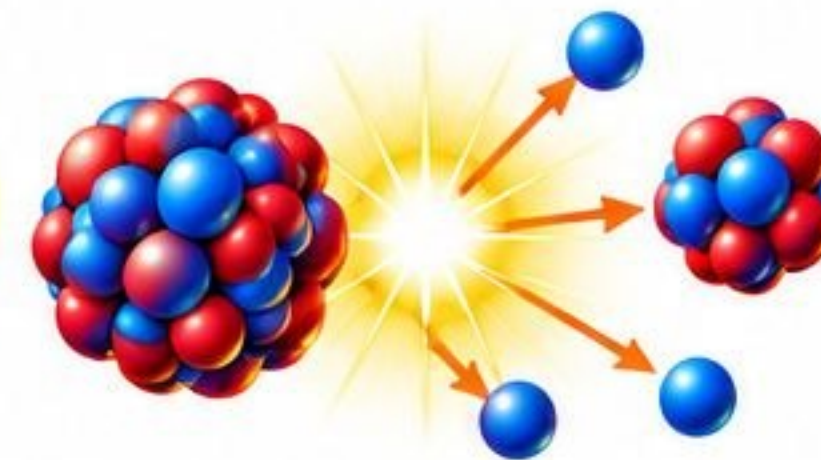
$$235 + 1 = 92 + 141 + 3$$

Zaryad soni:

$$92 + 0 = 36 + 56 + 0$$



Yadroning bo'linishi (zanjir reaksiyasi)



Yadroning bo'linishi –

og'ir atom yadrosi neytron ta'sirida ikkita engilroq yadroga bo'linishi jarayonidir.



Shartlari:

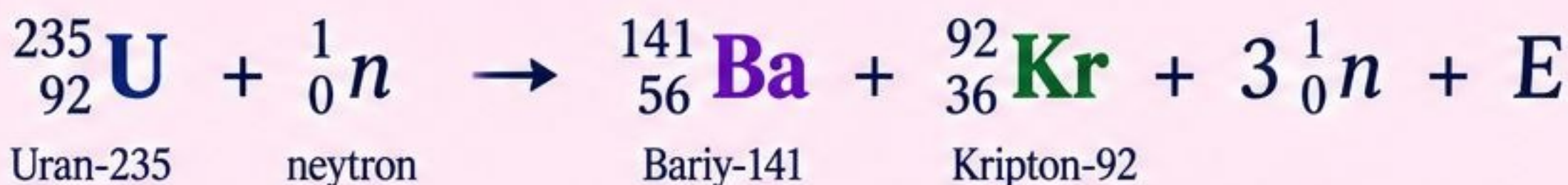
- Og'ir atom yadrolari (masalan, ^{235}U).
- Sekin (termik) neytron bilan to'qnashuv.
- Yadro beqaror holatga o'tadi va bo'linadi.



Natijada:

- Ikkita yangi yadro hosil bo'ladi.
- Bir necha neytron ajralib chiqadi.
- Katta miqdorda energiya ajraladi.

Misol:



Reaksiya natijasida $\approx 200 \text{ MeV}$ energiya ajraladi.

Zanjir reaksiyasi

Ajralib chiqqan neytronlar boshqa U-235 yadrolarini ham bo'linishga undashi mumkin. Bu jarayon ketma-ket davom etadi va **zanjir reaksiyasi** hosil bo'ladi.



Agar zanjir reaksiyasi nazorat qilinsa – atom elektr stansiyalarida energiya manbai sifatida foydalaniladi.

Agar nazorat qilinmasa – juda katta quvvatli portlash (atom bombasi) sodir bo'lishi mumkin.

Zanjir reaksiyasi sxemasi:



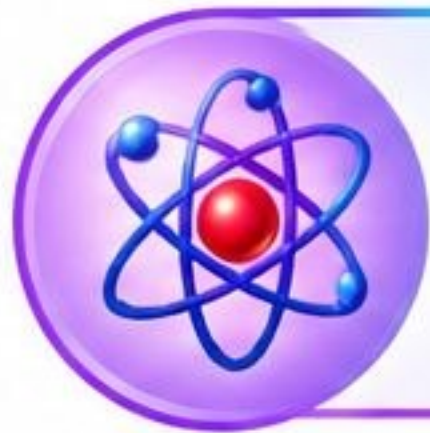
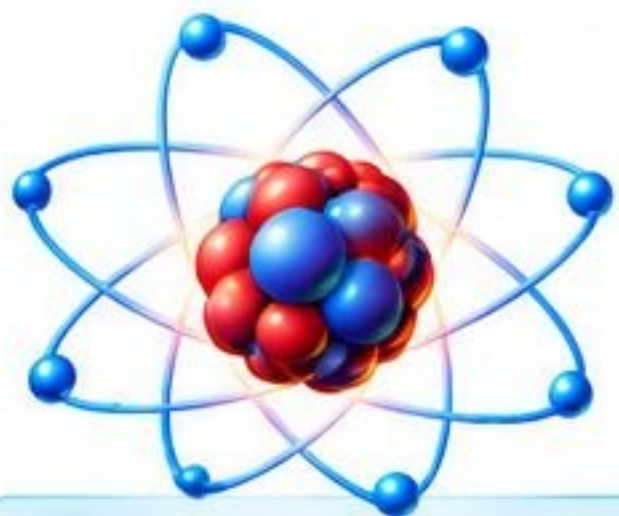
Ahamiyati:

- Atom energetikasida elektr energiya olish.
- Fan va texnikada.
- Tibbiyotda (radioizotoplar olish).
- Qurol sifatida (atom bombasi).

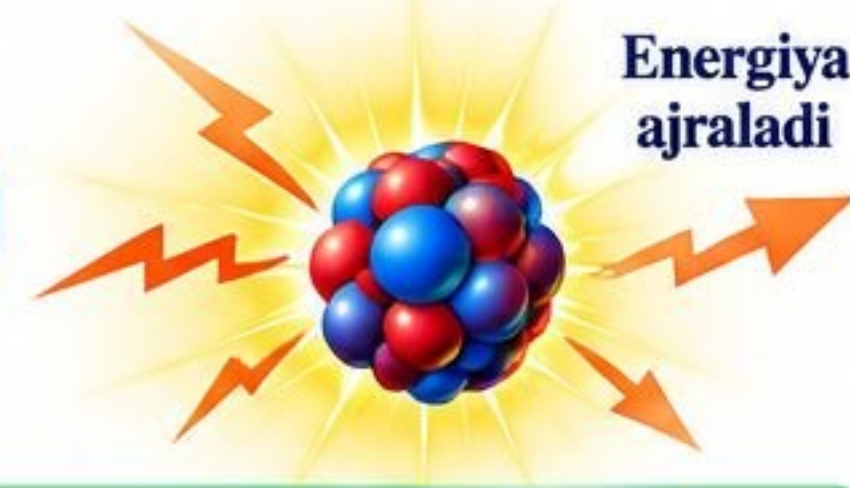


Eslatma:

Yadro reaksiyalaridan foydalanishda xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur.



Yadro reaksiyalarida energiya ajralishi



1. Nega energiya ajraladi-?

Yadro reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan yadro(lar)ning umumiy massasi boshlang'ich zarrachalar massalaridan kichik bo'ladi. Bu massalar farqi energiyaga aylanadi.

$$\Delta m = m_{\text{boshlang'ich}} - m_{\text{mahsulot}}$$

(massa kamayishi)

2. Massa va energiya bog'lanishi

Ajraladigan energiya E massa kamayishi Δm bilan bog'liq bo'ladi.

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

bu yerda $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$



1 u massa $\rightarrow$ 931,5 MeV
(atom massasi birligi)

3. Energiya ajralishining sababi

Yadro bog'lanish energiyasi mahsulot yadrolarida boshlang'ich yadrolarnikidan katta bo'ladi. Yadro "yanada mustahkam" holatga o'tadi va ortiqcha energiya ajraladi.



Boshlang'ich yadro
(energiya yuqoriroq)

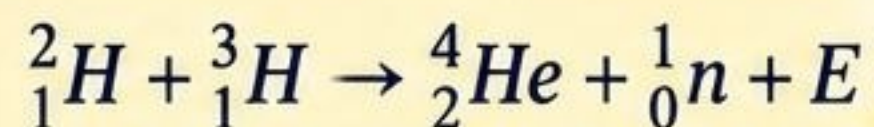


Mahsulot yadro
(yanada barqaror)

Barqarorroq
yadro $\rightarrow$
energiya
ajraladi

4. Misol: sintez reaksiyasida

Vodorod izotoplarining sintezi (Quyoshda):



Ajraladigan energiya:

$$E \approx 17,6 \text{ MeV}$$



Quyosh energiyasi
— yadro sintezi
natijasidir.

5. Misol: bo'linish reaksiyasida

Uran-235 yadrosining bo'linishi:



Ajraladigan energiya:

$$E \approx 200 \text{ MeV}$$

Bu energiya atom elektr stansiyalarida foydalaniladi.

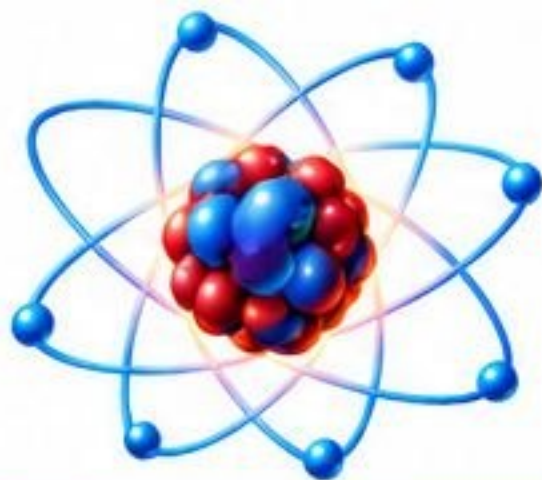


6. Xulosa

- ✓ Yadro reaksiyalarida massa kamayadi.
- ✓ Massa kamayishi energiyaga aylanadi ($E = \Delta m \cdot c^2$).
- ✓ Sintez va bo'linish reaksiyalarida katta miqdorda energiya ajraladi.
- ✓ Bu energiya tabiatda (Quyoshda) va amaliyotda (energetika, tibbiyot, sanoat) muhim ahamiyatga ega.



Yadro reaksiyalarida ajraladigan energiya — insoniyat uchun ulkan imkoniyat, lekin uni oqilona va xavfsiz ishlatish zarur.



Yadro reaksiyalarini amaliy qo'llanilishi

Yadro reaksiyalari inson hayotining ko'plab sohalarida qo'llaniladi.

1 Energetika (atom elektr stansiyalari)



- Yadro reaksiyalarida ajraladigan katta miqdordagi energiya elektr energiya olish uchun ishlatiladi.
- Uran-235 kabi yadro yoqilg'ilardan foydalaniladi.
- Ekologik jihatdan nisbatan toza energiya manbai.

Atom energiyasi – kelajak energiyasi!

2 Tibbiyotda



- Radioaktiv izotoplar tashxis qo'yishda (qon tahlili, skanerlash, PET) ishlatiladi.
- Saraton kasalligini davolashda nurlanish terapiyasi qo'llaniladi.
- Sterilizatsiya (tibbiy asbob-uskunalarini zararsizlantirish).

Yadro texnologiyalari – inson salomatligi uchun!

3 Qishloq xo'jaligida



- Nurlanish yordamida yangi, hosildor va kasalliklarga chidamli navlar yaratiladi.
- Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda sterillangan erkak hasharotlar qo'llaniladi.
- Oziq-ovqat mahsulotlarini nurlantirib, ularning saqlanish muddatini uzaytirish mumkin.

Hosildor yer – yorqin kelajak!

4 Sanoatda



- Metall buyumlar va konstruksiyalardagi ichki nuqsonlarni aniqlash (radiografiya).
- Qalinlik, zichlik, sath kabi parametrlarni nazorat qilish.
- Materiallarga nurlanish berib, ularning xossalarini yaxshilash (mustahkamlik, chidamlilik).

Sifatli mahsulot – ishonchli kelajak!

5 Fan va tadqiqotlarda



- Yangi elementlar va izotoplar olish.
- Moddaning tuzilishini o'rganish.
- Yadro fizikasi va astrofizika tadqiqotlari.
- Tibbiyot, energetika va materialshunoslik uchun yangi texnologiyalar yaratish.

Kashfiyotlar – ilm taraqqiyotiga xizmat qiladi!

6 Kosmos tadqiqotlarida



- Radioizotop generatorlari (kosmik apparatlarni elektr energiyasi bilan ta'minlash).
- Sayyoralar va koinot obyektlarini o'rganishda yadro texnologiyalaridan foydalanish.

Koinotni o'rganish – yangi imkoniyatlar sari!



Yadro texnologiyalarining foydasi va xavfsizlik masalalari



Ilm – imkoniyat,
xavfsizlik –
barqaror kelajak!

✓ Yadro texnologiyalarining foydasi



Energetika

Atom elektr stansiyalari orqali katta miqdorda toza energiya ishlab chiqarish.



Tibbiyot

Diagnostika (PET, SPECT), saratonni davolash (radioterapiya).



Sanoat

Materiallar sifatini nazorat qilish, nuqsonlarni aniqlash (radiografiya).



Qishloq xo'jaligi

Hosildor navlar yaratish, zararkunandalarga qarshi kurash (nurlantirish usuli).



Fan va kosmos

Kosmik apparatlar va izotop generatorlar orqali energiya olish.

Atom elektr stansiyasi



Yadro yoqilg'isidan olinadigan energiya ko'p miqdorda, barqaror va nisbatan toza hisoblanadi.

! Mumkin bo'lgan xavflar



Radioaktiv nurlanish –

inson salomatligi va atrof-muhitga zarar yetkazishi mumkin.



Avariylar –

texnik nosozliklar natijasida radioaktiv moddalar tashqi muhitga chiqishi mumkin.



Radioaktiv chiqindilar –

uzoq vaqt davomida xavfli bo'lib qoladi, maxsus saqlash talab etiladi.



Noto'g'ri qo'llanilish –

yadro qurollari ishlab chiqarishda foydalanish insoniyat uchun tahdid hisoblanadi.

⚙ Xavfsizlik choralari

- ✓ Zamonaviy texnologiyalar va avtomatik nazorat tizimlari.
- ✓ Xalqaro xavfsizlik standartlariga rioya qilish (IAEA va boshqalar).
- ✓ Radioaktiv chiqindilarni maxsus saqlash va utilizatsiya qilish.
- ✓ Xodimlarning doimiy tayyorgarligi va monitoring.
- ✓ Aholini xabardor qilish va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik.

⚖ Asosiy xulosa

Yadro texnologiyalari insoniyat taraqqiyoti uchun katta imkoniyatlar beradi, lekin ularning xavfsiz tarzda qo'llanishi doimo nazorat, bilim va mas'uliyatni talab qiladi.

**Foyda ham, xavfsizlik ham –
bilimli yondashuvda!**

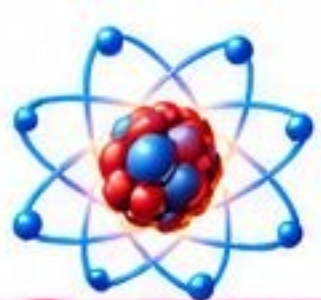
🌱 Kelajak istiqbollari

- ✓ Toza va qayta tiklanuvchi yadro energetikasi.
- ✓ Yangi avlod reaktorlar (yanada xavfsiz).
- ✓ Tibbiyot va qishloq xo'jaligida yangi imkoniyatlar.
- ✓ Radioaktiv chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari.
- ✓ Insoniyat uchun xavfsiz va barqaror yadro kelajagi.



**Mas'uliyatli foydalanish –
barqaror kelajak garovi!**





Bilim – kelajak
energiyasi!

Mustahkamlash

O'yla, tahlil qil,
xulosa chiqar!



1 Test savollari

To'g'ri javobni tanlang.



- Quyoshda qanday yadro reaksiyasi sodir bo'ladi?
A) Zanjir reaksiyasi B) Yadro sintezi
C) Yadro bo'linishi D) Kimyoviy reaksiya
- Uran-235 yadrosi qaysi zarracha bilan bo'linadi?
A) Proton B) Elektron
C) Neytron D) Alfa-zarracha
- Quyosh energiyasi qaysi jarayon natijasida ajraladi?
A) Yadro bo'linishi B) Yadro sintezi
C) Radioaktiv yemirilish D) Zanjir reaksiyasi
- Atom elektr stansiyalarida energiya olish uchun qaysi yadro reaksiyasi ishlatiladi?
A) Yadro sintezi B) Yadro bo'linishi
C) Radioaktiv yemirilish D) Kimyoviy reaksiya

2 Jadvalni to'ldiring

Reaksiya turini va ajraladigan energiyani ko'rsating.

T/r	Yadro reaksiyasi	Reaksiya turi (bo'linish/sintez/ yemirilish)	Ajraladigan energiya (katta/kichik)
1	${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$		
2	${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \dots$		
3	${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$		
4	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$		



Bo'sh joylarni to'ldiring!

3 Rasm asosida savollar

Rasmlarga qarab savollarga javob bering.



- Qaysi rasm atom elektr stansiyasini ko'rsatadi?
- Qaysi rasm tibbiyotda qo'llaniladigan texnologiyani ko'rsatadi?
- Qaysi rasm maishiy sohada qo'llaniladigan qurilma?
- Qaysi rasm kosmik tadqiqotlarda ishlatiladi?

4 Moslashtiring

Yadro reaksiyasi turini uning tavsifi bilan moslashtiring.

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Yadro sintezi | A) Og'ir yadrolarning bo'linishi. |
| 2. Yadro bo'linishi | B) Yengil yadrolarning birikishi. |
| 3. Radioaktiv yemirilish | C) O'z-o'zidan sodir bo'ladigan parchalanish. |
| 4. Zanjir reaksiyasi | D) Neytronlar ta'sirida ketma-ket davom etuvchi reaksiyalar. |

5 Qisqa javobli savollar

- $E = \Delta m \cdot c^2$ formulasidagi Δm nimani anglatadi?

- Yadro reaksiyalaridan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

- Yadro texnologiyalarini xavfsiz qilish uchun qanday choralar ko'riladi?

6 Mantiqiy topshiriq

Jadvalni to'ldirib, xulosa qiling.

Yadro texnologiyalari

Foydali tomonlari

- _____
- _____
- _____
- _____

Zararli tomonlari (xavflar)

- _____
- _____
- _____
- _____



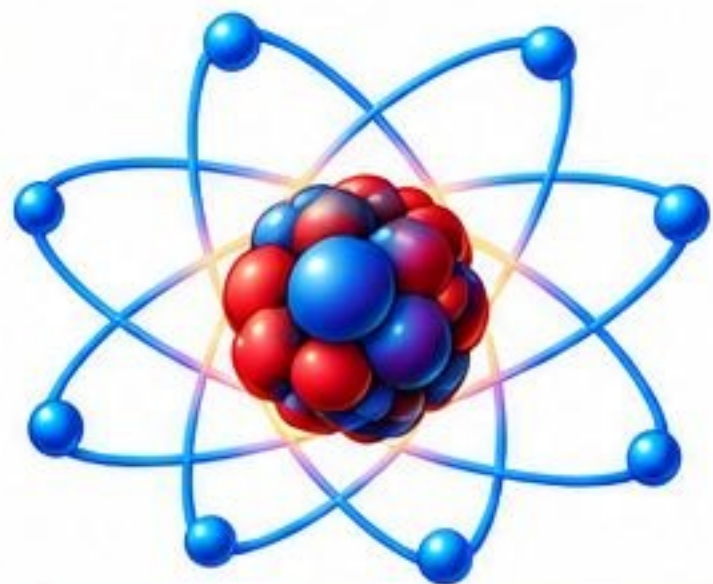
Xulosa: Yadro texnologiyalaridan qanday qilib oqilona foydalanish mumkin?



Mas'uliyatli foydalanish – barqaror kelajak kafolati!



Kimyo – hayotni tushunish kaliti!



Uyga vazifa

Mavzu: Yadro reaksiyalari



Bugungi
bilim –
ertangi
imkoniyat!

1 Asosiy tushunchalar

Yadro reaksiyasi, yadro bo'linishi, yadro sintezi va radioaktivlik tushunchalariga qisqa ta'rif yozing.

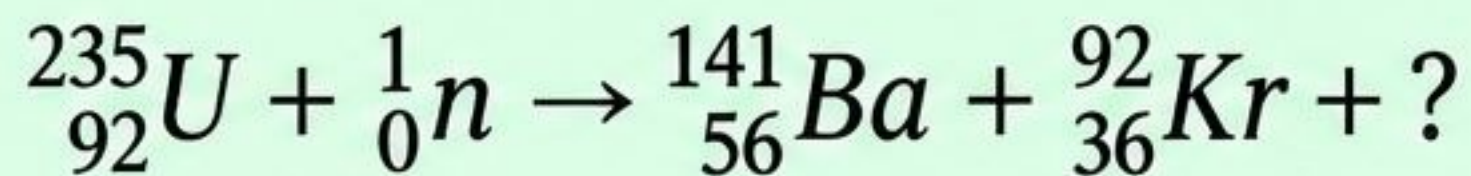
2 Taqqoslang

Yadro bo'linishi va yadro sintezining 2 ta farqi va 1 ta o'xshashligini yozing.



3 Tenglamani yakunlang

Noma'lum zarrachani aniqlang.



4 Hayot bilan bog'lang

Yadro texnologiyalarining 3 ta foydali qo'llanilish sohasini yozing.



5 Ijodiy topshiriq

“Yadro energiyasi: foyda va xavfsizlik” mavzusida 5–6 gapdan iborat kichik xulosa yozing.

Qo'shimcha topshiriq (11-sinf uchun)

$E = \Delta m \cdot c^2$ formulasidagi har bir kattalik nimani anglatishini izohlang.