



LIEPĀJAS MŪZIKAS,
MĀKSLAS un DIZAINA
VIDUSSKOLA

**MĀKSLU IZGLĪTĪBAS KOMPETENCES CENTRS
„LIEPĀJAS MŪZIKAS, MĀKSLAS UN DIZAINA VIDUSSKOLA”**

METODISKAIS MATERIĀLS

Dabaszinības
(mācību priekšmets)

1. kurss

(izglītības programma, kurss)

Aivars Blūms
(pedagogs)

Atoma uzbūve. Radioaktivitāte.

UZDEVUMU MĒRĶIS

Veidot izpratni par atoma kodola uzbūvi un radioaktivitāti

SASNIEDZAMIE REZULTĀTI

Izprot atoma kodola sastāvu un elektronu apvalka uzbūvi un raksturo atomu kodola pārvērtībās radušos starojumu.

VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI

Rakstveida pārbaudes darbs. Summatīvā vērtēšana 10 ballu skalā un to dokumentē.

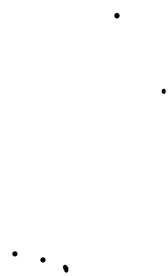
IZMANTOTIE RESURSI

Datorprezentācija: “Atoma uzbūve. Rezerforda eksperiments. Radioaktivitāte.”

Atoma uzbūve

Rezerforda eksperiments

Radioaktivitāte

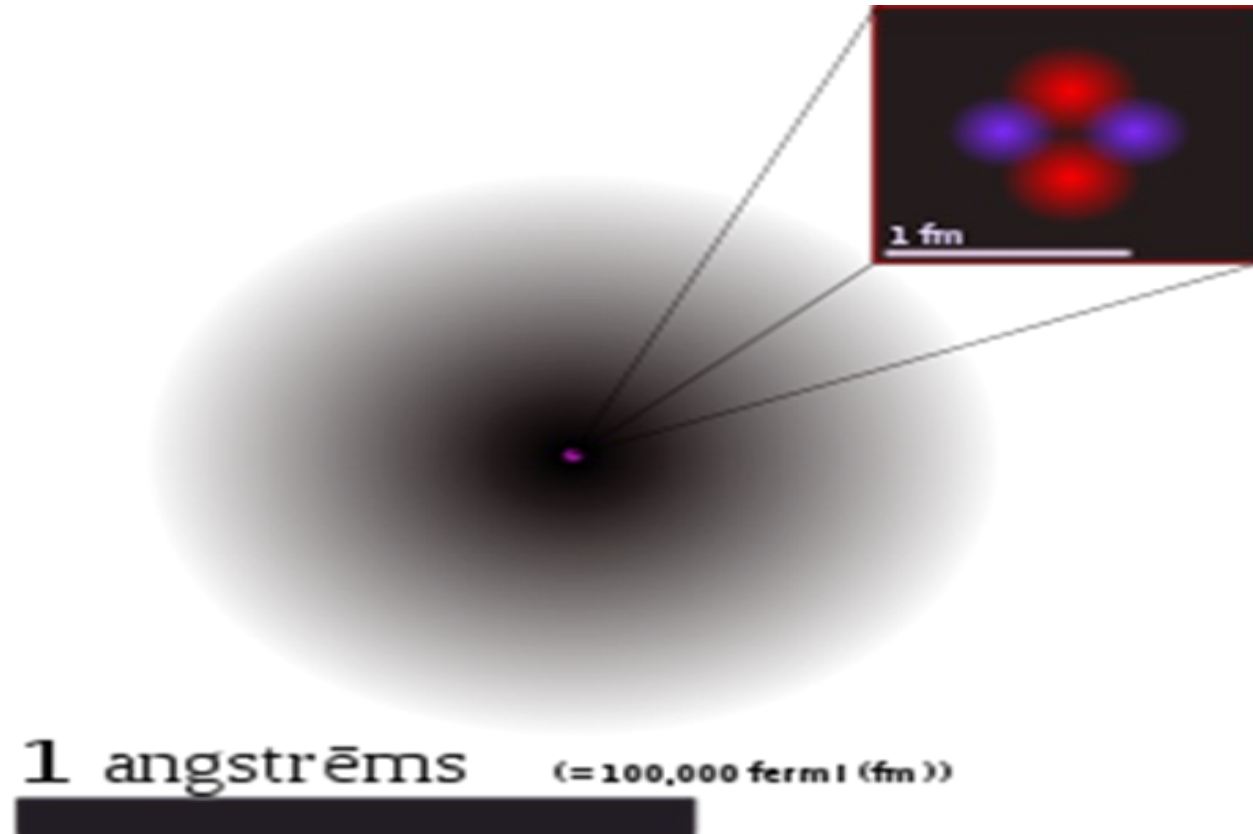


LMMDV

A. Blūms

- <https://www.youtube.com/watch?v=xkntcrdzAoY>

**Atoms ir ķīmiskā elementa vissīkākā daļiņa;
vielu teorētiskās ķīmiskās dalāmības robeža.**



Atoms (grieķu: *ἄτομον*, "*atomos*" - *nedalāms*) ir vielas pamatvienība, kuru pamatā veido atoma kodols, un tam savukārt apkārt riņķo negatīvi uzlādēts elektronu mākonis.

Jau sengrieķu filozofs **Dēmokrits** (*dzimis 460. g. p.m.ē*) bija pārliecināts, ka pastāv sīkas nedalāmas daļiņas - atomi, kas veido ļoti daudz dažādu vielu.

Atziņas par atoma dalāmību parādījās tikai 19.gs.

Dž. TomsonS (Anglija). Eksperimentāli pierādīja elektrona esamību. Atoma modelis parāda atomu kā blīvu lodi, kas sastāv no pozitīvām daļiņām, starp kurām izvietojušies elektroni. Pozitīvo un negatīvo lādiņu skaits atomā ir vienāds. 1906. gadā saņēma Nobeļa prēmiju.

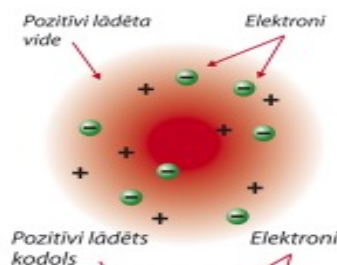
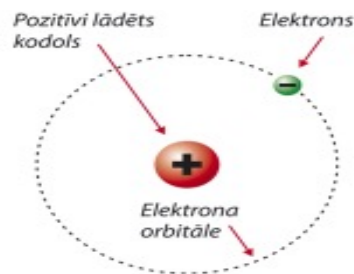
Ernests Rezerforda atoma modelis bija solis uz priekšu atomisma attīstībā. Saskaņā ar šo modeli atomam ir kodols, kurā koncentrēta gandrīz visa atoma masa un kuram ir pozitīvs lādiņš. Apkārt kodolam ir izvietojušies elektroni.

Nils Bors pilnveidoja atoma modeli, postulējot, ka elektroni riņķo ap kodolu pa noteiktām stacionārām orbītām.

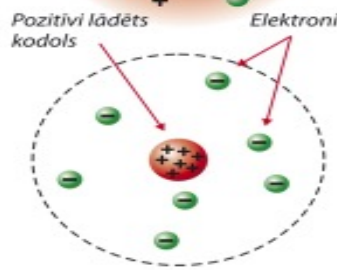
Tagad ir pierādīts, ka tādu orbītu atomos nav. Elektrons savā kustībā var atrasties dažādos atstatumos no kodola. Tā ap kodolu izveidojas it kā mākonis, ko pieņemts saukt par elektronu mākonī. Elektronu mākoņus sauc arī par orbitālēm.

Atoma uzbūve

Atoms — ķīmiski nedalāma daļiņa, kas ietilpst visu vielu sastāvā.



Tomsona atoma modelis (1897)

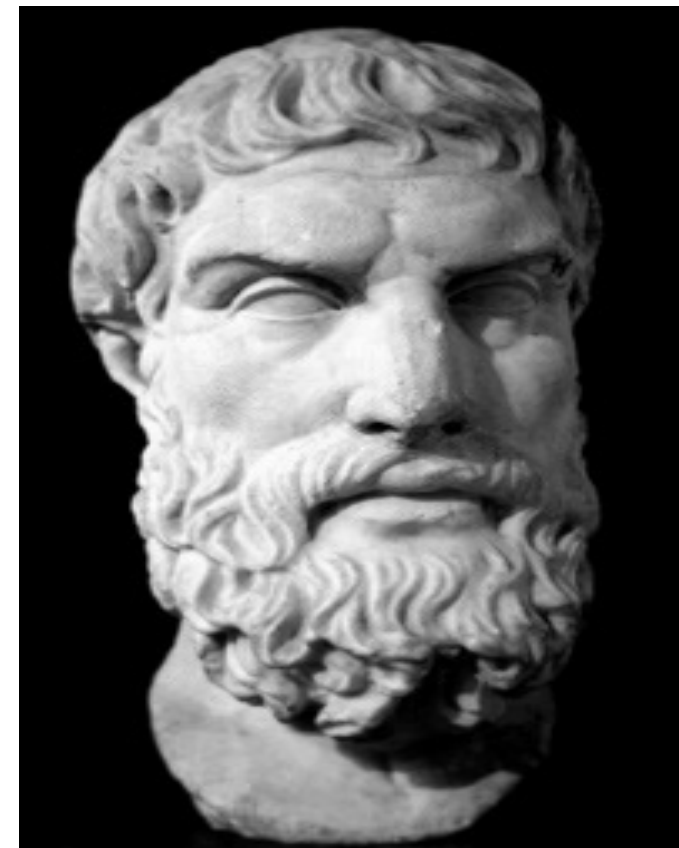


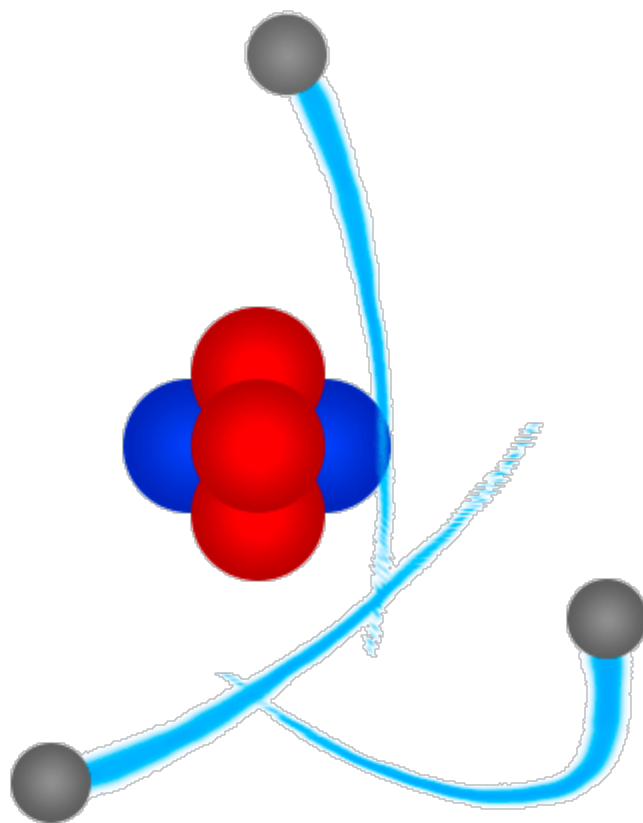
Rezerforda atoma modelis (1911)

Epikūrs.

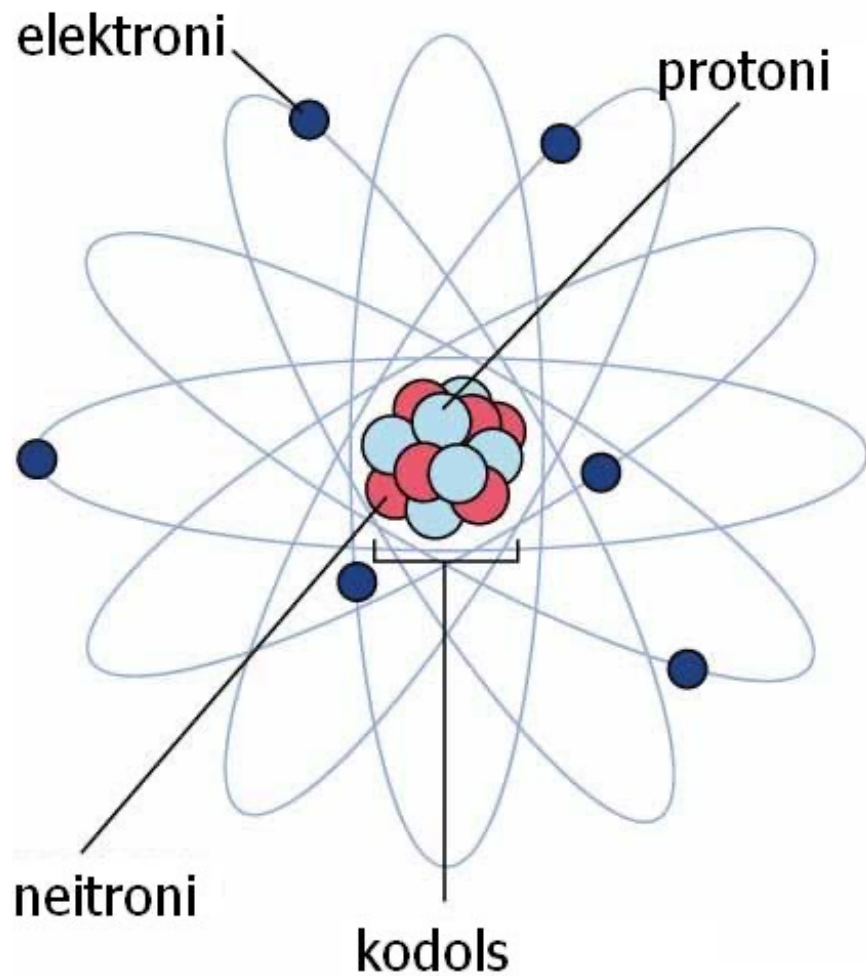
- Filozofijas vēsturē sengrieķu filozofu Epikūru (*dzimis 341. gadā p.m.ē.*) bieži min līdzās Dēmokritam atomisma teorijas sakarībā, uzsverot **Epikūra atomu kustības brīvību**.
- **Atomi plūst tukšumā**, un atkarībā no to blīvuma un formas veidojas priekšmeti un lietas.
- **Epikūra filosofija vienā teikumā:**

Viss esošais sastāv no atomiem un tukšuma un pareiza izpratne par esošā dabu ļauj cilvēkam atbrīvoties no bailēm un nemiera un tādējādi **kļūt laimīgam**.





Vizuāla ATOMA uzbūve

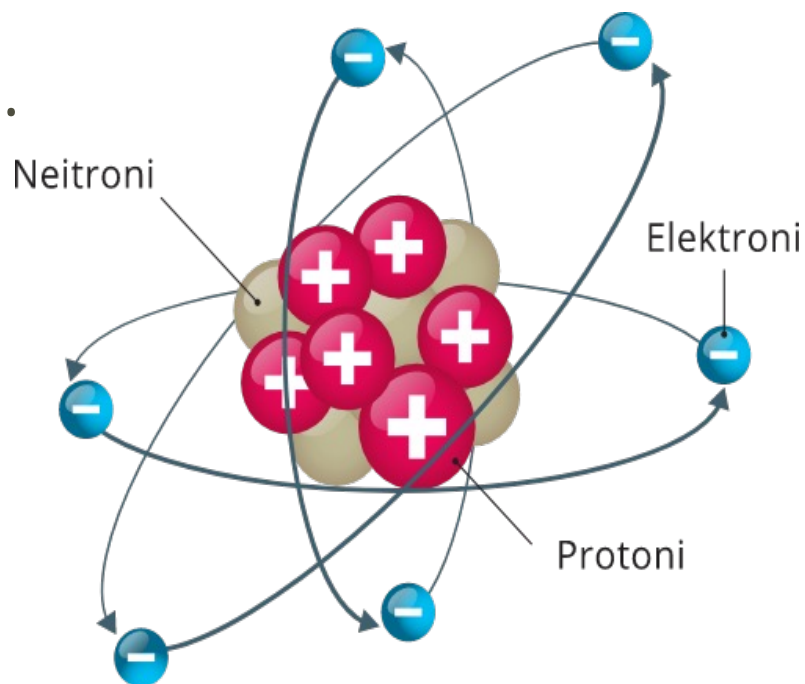


Atoma kodolam un elektroniem **piemīt elektriskais lādiņš**, tādēļ starp tiem darbojas elektriskās mijiedarbības spēki.
Ir pieņemts, ka **atoma kodola lādiņš ir pozitīvs**, bet **elektrona lādiņš ir negatīvs**.

Atoma kodols atrodas atoma centrā un tā izmēri ir aptuveni **100000 reīžu mazāki par paša atoma izmēriem**.

Tālākie zinātnieku pētījumi noskaidroja, ka **atoma kodols** sastāv no

- pozitīvām daļiņām - **protoniem**;
- neitrālām daļiņām - **neutroniem**.



Daļiņu, kuras ietilpst atoma sastāvā, raksturojums

Daļiņa	Kur atrodas atomā	Apzīmējums	Lādiņš	Masa	Kā var uzzināt daļiņu skaitu atomā
Protons	Kodolā	p	+1	1	Protonu skaits kodolā sakrīt ar elementa kārtas skaitli periodiskajā tabulā
Neitrons	Kodolā	n	0	1	Atoma kodolā neitronu skaits var būt dažāds. <u>Viena un tā paša ķīmiskā elementa atomus, kuri atšķiras pēc neitronu skaita, sauc par izotopiem.</u> Lai aprēķinātu neitronu skaitu kodolā, no atommasas jāatņem elementa kārtas skaitli
Elektrons	Elektronapvalkā	e	-1	0	Elektronu skaits sakrīt ar dotā elementa kārtas skaitli periodiskajā tabulā

Protona masa ir **1836** reizes lielāka nekā elektrona masa. Neitrona masa ir **1838** reizes lielāka nekā elektrona masa. Var secināt, ka **visa atoma masa praktiski ir koncentrēta tā kodolā.**

Kodola lādiņu nosaka protonu skaits kodolā!

Protona lādiņš skaitliski vienāds ar elektrona lādiņu un atšķiras tikai ar zīmi. Tātad **protona lādiņš** ir vienāds ar **elementārlādiņu**, un **kodola lādiņš** ir vienāds ar šo **elementārlādiņu summu**. Cik protonu, tik elementārlādiņu.

Elementārlādiņš - vismazākais dabā sastopamais negatīvais vai pozitīvais elektriskais lādiņš, kas piemīt elektroniem un protoniem. SI mērvienību sistēmā lādiņu mēra kulonos - C.

Elementārlādiņa, tātad arī protona un elektrona lādiņa, skaitliskā vērtība ir $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

Atoma sastāvdaļu elektriskā lādiņa raksturošanai izmanto tikai šo elementārlādiņu skaitu, ievērojot to zīmes.

Oglekļa atoma kodolā ir **6 protoni** un tādēļ **kodola lādiņš ir +6**.

Elektrona lādiņš šajā sistēmā ir **-1**.

Kīmisko elementu īpašības ir atkarīgas no protonu skaita atoma kodolā (tātad no atoma kodola lādiņa).

Periodiskajā kīmisko elementu tabulā **elementi sakārtoti kodola lādiņa** (tātad arī **protonu skaita** **dalījuma skaita) noteikšana atomā:**

- **Protonu skaits** atoma kodolā ir **vienāds ar elementa kārtas numuru** periodiskajā tabulā.

- **Neitronu skaitu** atoma kodolā aprēķina, **no atommasas atņemot elementa kārtas skaitli**. Neitronu skaits kodolā vienam elementam var būt atšķirīgs. Šādus elementa atomus sauc par **izotopiem**.

- **Elektronu skaits** normālā atomā ir **vienāds ar elementa kārtas numuru periodiskajā tabulā**.

Tā kā protonu lādiņš ir pretējs elektronu lādiņam, bet to skaits ir vienāds, tad **atoms** parastos apstākļos ir **elektriski neitrāls**.

Hlora atoms:

Kārtas skaitlis periodiskajā tabulā - 17

Atommasa - 35,453 (Aprēķinos noapaļojam līdz vesalam skaitlim - 35)

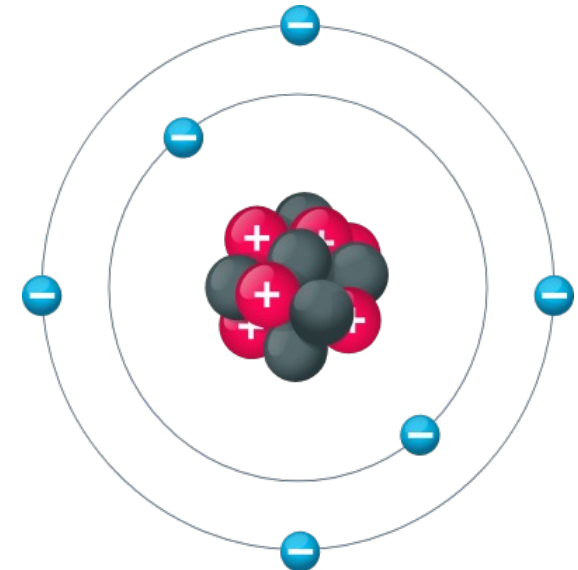
Protonu skaits kodolā - 17

Neitronu skaits kodolā $35 - 17 = 18$

Kodola lādiņš +17

Elektronu skaits - 17

Atoma lādiņš $+17 - 17 = 0$ - atoms **elektriski neitrāls**.



	IA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Periodiskās tabulas horizontālās rindas sauc par **periodiem**

Tabulā ir 7 periodi (3 īsie un 4 garie).

Periodiskās tabulas vertikālās rindas sauc par **grupām**.

Tabulā elementi izvietoti 16 grupās (astoņas A un astoņas B).

Atomnumurs

6

C

Elementa
nosaukums

OGLEKLIS

12.0107

Hlora atoms:

Kārtas skaitlis periodiskajā tabulā - 17

Atommasa - 35,453 (Aprēķinos noapaļojam līdz veselam skaitlim - 35)

Protonu skaits kodolā - 17

Neitronu skaits kodolā $35 - 17 = 18$

Kodola lādiņš +17

Elektronu skaits - 17

Atoma lādiņš $+17 - 17 = 0$ - atoms **elektriski neitrāls**.

Kodola lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar protonu skaitu. Atbilde ir pozitīvs skaitlis.

Atoma lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar visu lādēto daļiņu lādiņu summu.

Kārtas skaitlis - 11

Atommasa - 22,990 (aprēķiniem noapaļojam uz veselu skaitli **23**)

Protonu skaits kodolā - 11

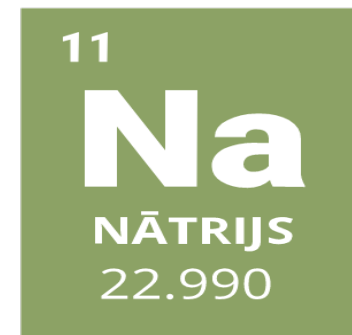
Neitronu skaits kodolā - $23 - 11 = 12$

Kodola lādiņš - $+11$

Elektronu skaits atomā - 11

Atoma lādiņš $+11 - 11 = 0$ - atoms elektriski neitrāls.

Ķīmisku reakciju laikā nātrija atoms vienu elektronu var atdot:



Pēc elektrona atdošanas:

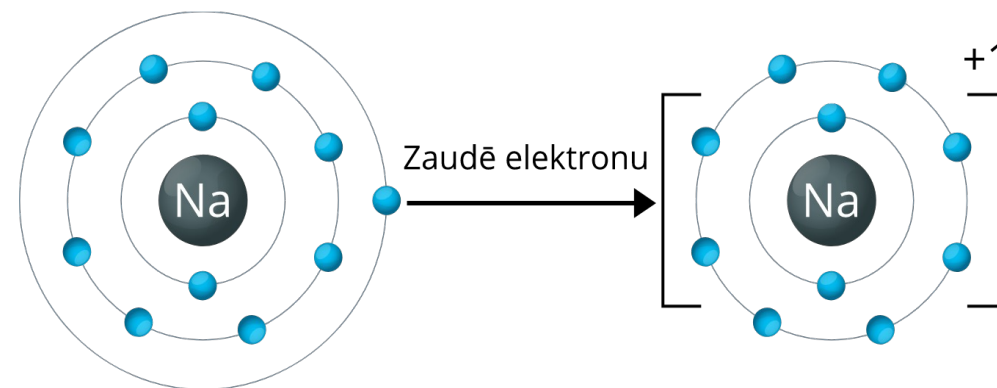
Protonu skaits kodolā - 11 - nemainās

Neitronu skaits kodolā - 12 - nemainās

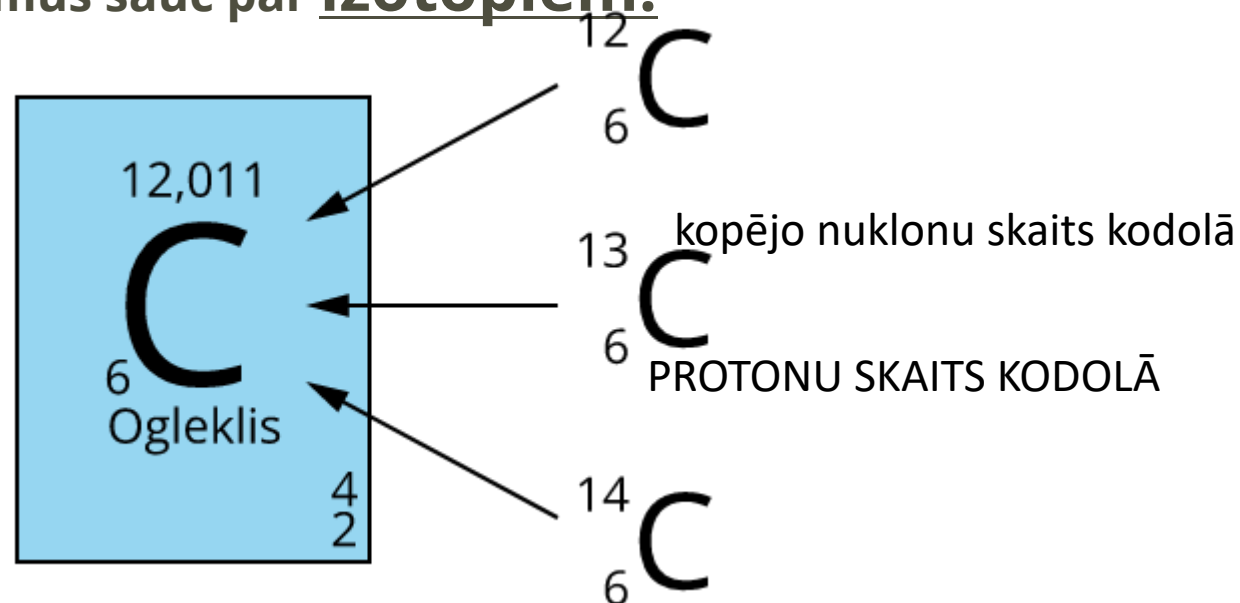
Kodola lādiņš - $+11$ - nemainās

Elektronu skaits atomā $11 - 1 = 10$ samazinās

Atoma lādiņš $+11 - 10 = +1$ kļūst pozitīvs - nātrija atoms kļuvis par pozitīvu jonu.



Viena ķīmiskā elementa atomu kodoli var atšķirties ar dažādu neitronu skaitu N. Šādus ķīmiskā elementa atomus sauc par izotopiem.



Piemēram, ogleklim ir trīs izotopi C^{12} , C^{13} un C^{14} .

Augšējais skaitlis norāda kopējo nuklonu skaitu kodolā, to sauc par masas skaitli.

Neitronu skaitu kodolā iegūst, no masas skaitļa atņemot atomnumuru.

Tātad izotopa C^{13} kodolā ir 6 protoni un $13 - 6 = 7$ neitroni.

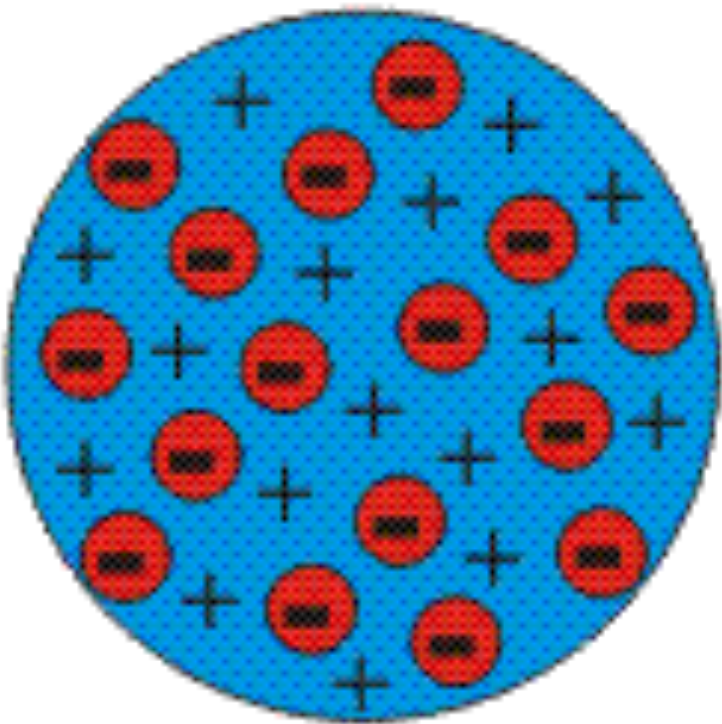
Viena ķīmiskā elementa izotopiem ir vienāds skaits protonu, bet dažāds skaits neitronu.

Vielas aprakstīšana pēc atoma kodola

<https://www.youtube.com/watch?v=RX5Dg7xgK-g>

Kāda ir atoma uzbūve?

1901.g.
 $d = 10^{-10} \text{ m}$

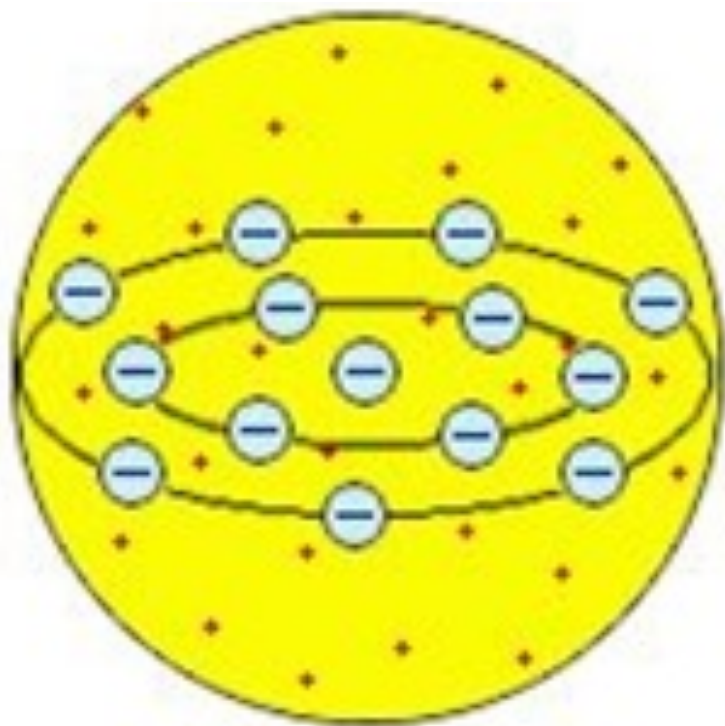


Džozefs Džons
Tomsons
Lielbritānija
1856. – 1940.g.

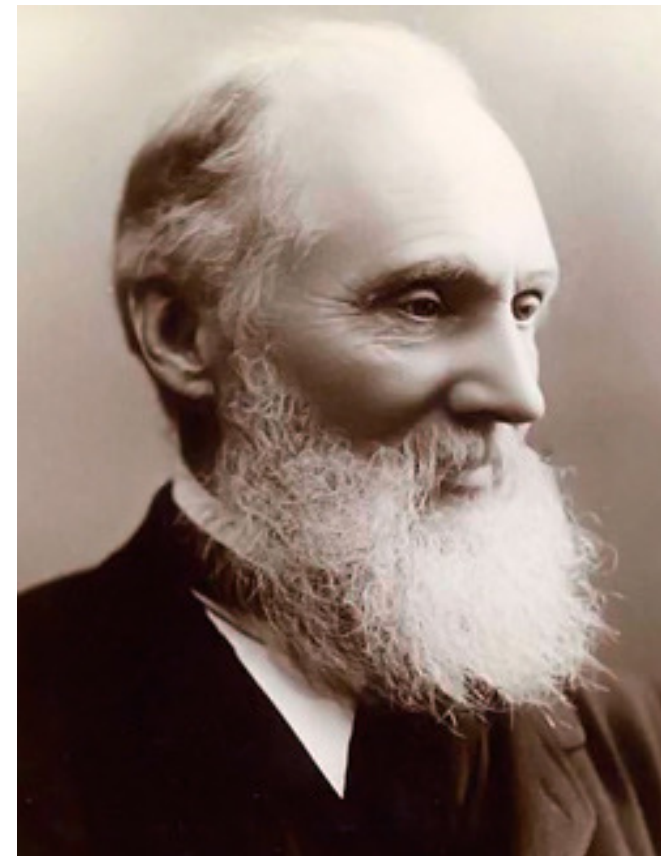


Kāda ir atoma uzbūve?

1904.g.

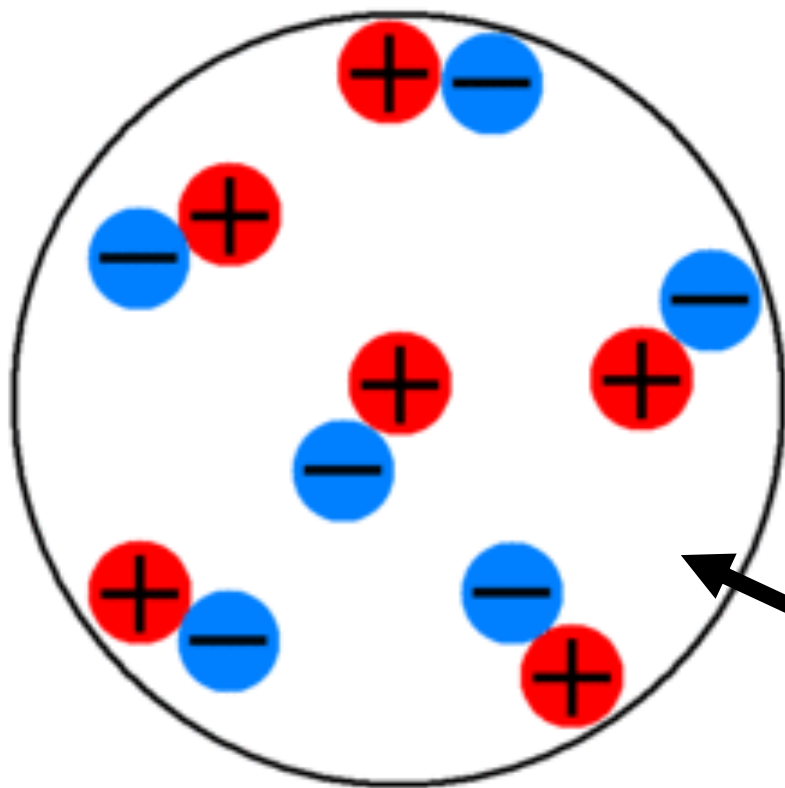


William Thomson
Lielbritānija
1824. – 1907.g.



Kāda ir atoma uzbūve?

1904.g.



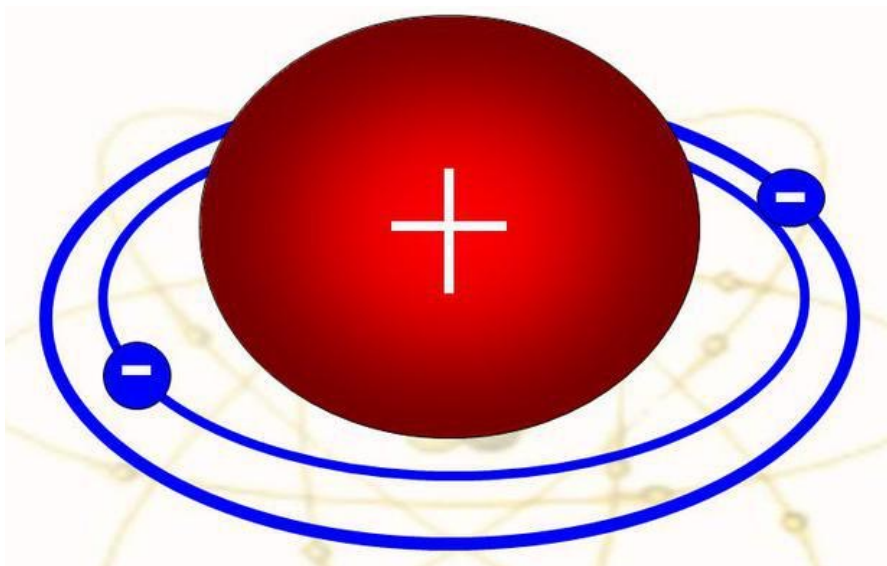
Philipp Eduard
Anton von Lenard
Austrija, Vācija
1862. – 1947.g.



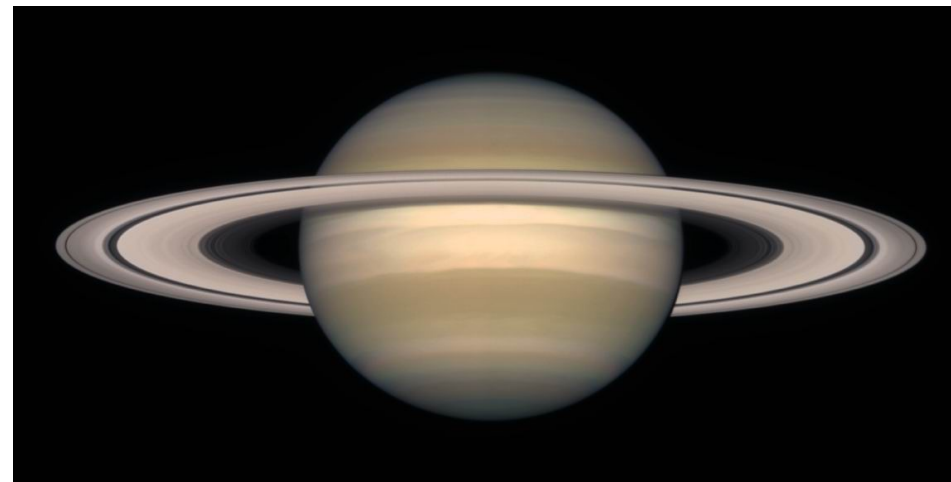
atomā ir tukšumi

Kāda ir atoma uzbūve?

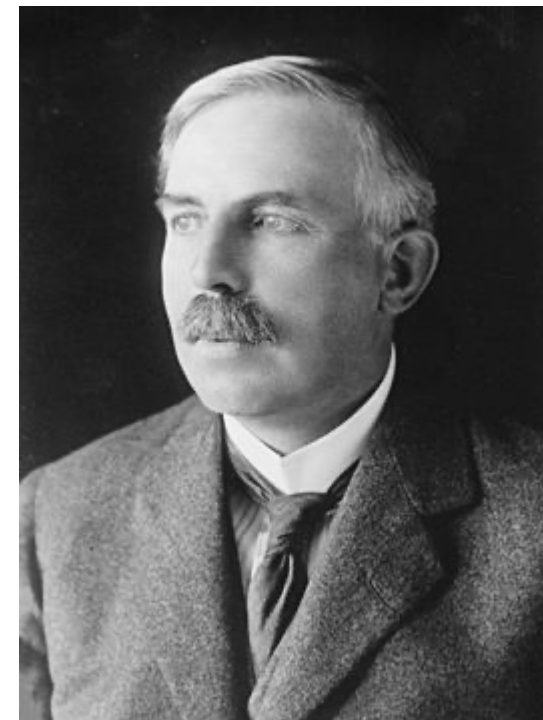
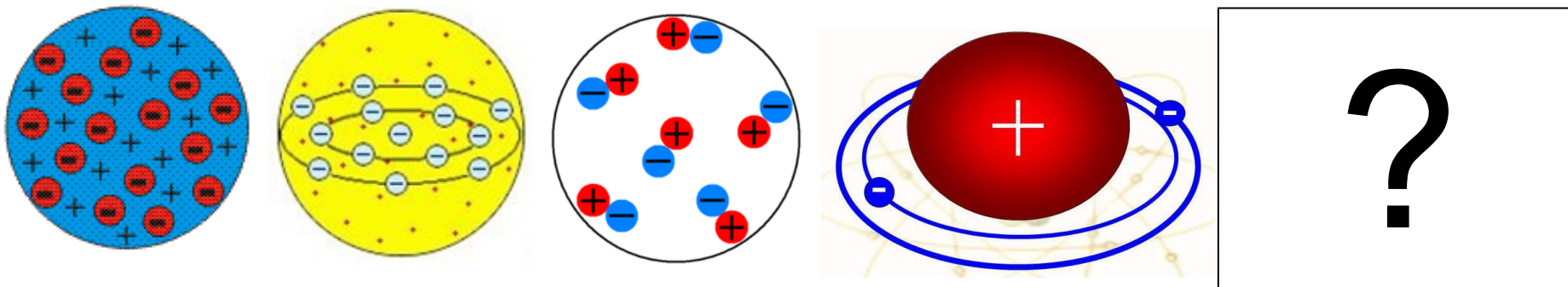
1904.g.



Hantaro Nagaoka
Japana
1865. – 1950.g.



Kāda ir atoma uzbūve?



Rezerforda eksperimenta mērķis:

Eksperimentāli noskaidrot atoma uzbūvi.

Ernest Rutherford
Jaunzēlande,
Lielbritānija
1871. – 1937.g.

Radioaktivitāte

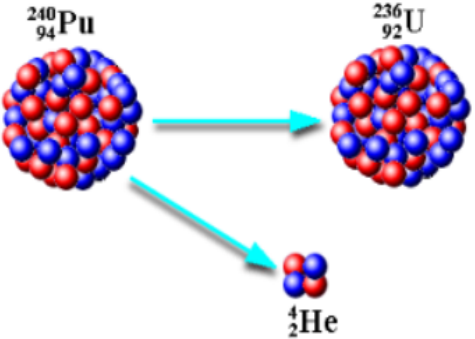
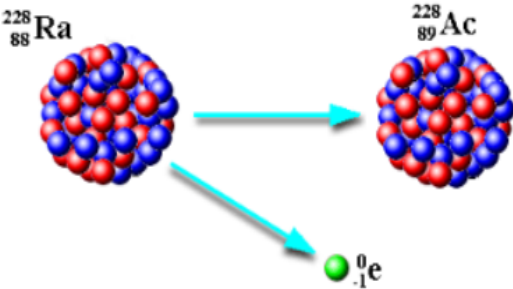
Ar radioaktivitāti mēs sastopamies ikdienā, bet to nekādi neizjūtam. Mūsu organisms evolūcijas gaitā ir pieradis pie noteikta dabiskā radioaktīvā starojuma fona tāpat kā pie atmosfēras spiediena.

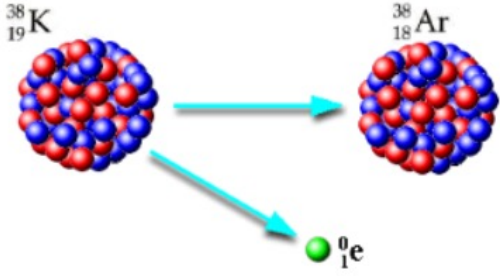
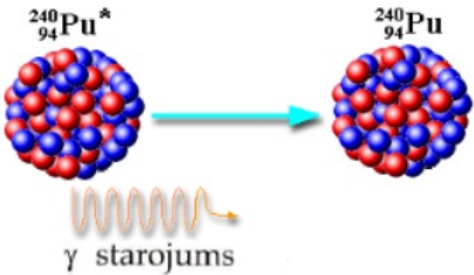
- Radioaktivitāte ir ķīmisko elementu nestabilo izotopu patvaļīgs, nepārtraukts sabrukšanas process, kas nepakļaujas ārējai iedarbībai un kura rezultātā no viena ķīmiskā elementa izotopiem veidojas cita elementa izotopi un tiek **izstaroti neredzami stari (α, β, γ) un siltums**.

Radioaktivitāte

- Nestabilo atomu kodolu pārveidošanos par citu ķīmisko elementu atomu kodoliem jeb nestabilo izotopu sabrukšanu var attēlot ar **kodolreakcijām**. Atšķirībā no ķīmisko reakciju vienādojumiem, kodolreakcijās pie izotopu ķīmiskajiem simboliem norāda arī **masas skaitli un atomnumuru**. Kodolreakcijās uzrāda tikai tās daļiņas, ar kurām norisinās pārvērtības.
- Nestabilo atomu kodolu pārveidošanās par citiem atomu kodoliem ir saistīta ar **radioaktīvā starojuma** rašanos. Zinātnieki ir noskaidrojuši, ka radioaktīvais starojums nav viendabīgs. Tam ir vairāki veidi: alfa starojums, beta starojums, gamma starojums.

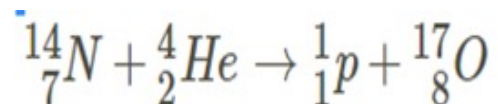
Radioaktivitāte

Starojuma veids	Raksturojums un piemēri
Alfa (α) starojums 	Reakcijas gaitā no kodola tiek izsviesta daļiņa - hēlija atoma kodols. α daļiņas sastāv no diviem protoniem un diviem neutroniem. Raksturīgi tiem elementiem, kuru $A > 209$ un $Z > 83$. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{90}^{234}\text{Th}$ ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{88}^{228}\text{Ra}$ ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{86}^{222}\text{Rn}$ ${}_{84}^{212}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{82}^{208}\text{Pb}$
Beta (β^-) starojums 	Reakcijas gaitā no kodola tiek izsviests elektrons. Kodola sastāvā esošais neitrons pārvēršas par protonu un elektronu. Beta negatīvās sabrukšanas rezultātā kodola masa nemainās, bet lādiņš palielinās par vienu vienību. ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{54}^{131}\text{Xe}$ ${}_{73}^{186}\text{Ta} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{74}^{186}\text{W}$ ${}_{35}^{82}\text{Br} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{36}^{82}\text{Kr}$ ${}_{12}^{27}\text{Mg} \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{13}^{27}\text{Al}$

STAROJUMA VEIDS	Raksturojums un piemēri
Beta (β^+) starojums 	Reakcijas gaitā no kodola tiek izsviests pozitrons. Kodola sastāvā esošais protons pārvēršas par neitronu un pozitronu. Beta pozitīvās radioaktīvās sabrukšanas rezultātā kodola masa nemainās, bet lādiņš samazinās par vienu vienību. ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow {}_1^0e + {}_5^{11}\text{B}$ ${}_{19}^{38}\text{K} \rightarrow {}_1^0e + {}_{18}^{38}\text{Ar}$ ${}_{12}^{23}\text{Mg} \rightarrow {}_1^0e + {}_{11}^{23}\text{Na}$ ${}_{8}^{15}\text{O} \rightarrow {}_1^0e + {}_7^{15}\text{N}$
Gamma (γ) starojums 	Reakcijas gaitā nestabilu jeb ierosinātu atomu kodoli, kas tikko radušies α vai β sabrukšanā, atbrīvojas no enerģijas pārpalikuma, izstarojot γ starojumu. Šī starojuma rašanās nav saistīta ne ar kodola lādiņa, ne arī ar kodola masas izmaiņām. Nestabilu kodolu apzīmēšanai lieto zvaigznīti. ${}_{48}^{114}\text{Cd}^* \rightarrow {}_0^0\gamma + {}_{48}^{114}\text{Cd}$ ${}_{86}^{226}\text{Rn}^* \rightarrow {}_0^0\gamma + {}_{86}^{226}\text{Rn}$

Radioaktivitāte

Ar zinātnieku palīdzību cilvēki ir iepazinuši kodolreakcijas, kuras dabā nenorisinās. Pirmo reizi kodolreakciju mākslīgi izraisīja 1919. gadā, ar hēlija atoma kodoliem iedarbojoties uz slāpekļa atomiem. Reakcijas rezultātā ieguva skābekļa atomus un brīvus protonus.



Sākotnēji hēlija atoma kodolus ieguva no dabīgā rādija Ra preparāta, to enerģija bija maza, un kodolreakcijas notika reti. Ja daļiņas, ar ko apšauda atomu kodolus, paātrina, tad daļiņu enerģija jūtami palielinās, un tās var izraisīt kodolreakcijas ar citu ķīmisko elementu atomu kodoliem. Smago elementu atomu kodolus apstarojot ar daļiņām, kam piemīt liela enerģija, ir iegūti jauni Zemes garozā neesošu elementu atomu kodoli. Pēdējais šādi iegūtais elements ir ar atomnumuru 118. Taču pēdējo atklāto elementu atomi ir ļoti nestabili, un tie, tikko radušies, gandrīz tūlīt arī radioaktīvi sabrūk.

Rezerforda eksperiments

1896. gadā franču zinātnieks [Anrī Bekerels](#) atklāja [radioaktivitāti](#), eksperimentējot ar [Urāna](#) savienojumiem. Tika novērots, ka elektriskajā laukā šīs radioaktīvais starojums sadalās trijās sastāvdaļās. Šīs sastāvdaļas nosauca par [alfa](#) (α) starojumu, [beta](#) (β) starojumu un [gamma](#) (γ) starojumu.

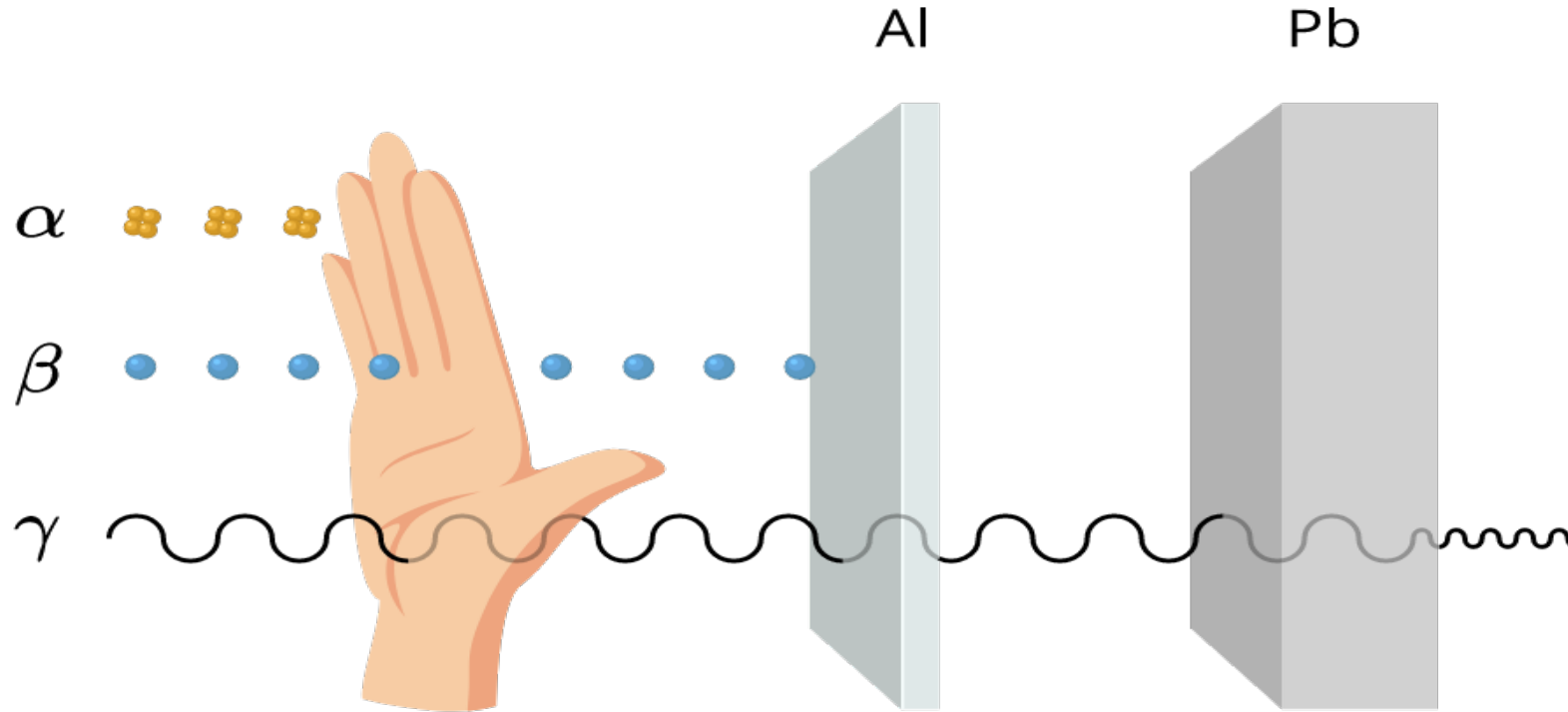
Eksperimentu laikā [elektriskajā laukā](#) [alfa](#) starojums novirzījās uz negatīvā pola pusi, [beta](#) starojums novirzījās un pozitīvo pusi, bet [gamma](#) starojums nemainīja savu plūšanas virzienu. Pārbaudot šos starojumus magnētiskajā laukā, bija novērots, ka gamma starojums nemainīja savu plūšanas virzienu, bet alfa un beta starojums novirzījās perpendikulāri [magnētiskā lauka](#) virzienam.

Šo eksperimentu rezultātā pierādījās, ka [alfa](#) starojums ir pozitīvi lādētu daļiņu plūsma.

Vēlāk noskaidrojās, ka:

- 1) [alfa](#) (α) daļiņas ir [hēlija atoma](#) kodoli un, ka tās ir saliktas daļiņas,
- 2) [beta](#) (β) starojums ir negatīvi lādētu daļiņu plūsma, un šīs daļiņas nosauca par beta daļiņām. Tālākie eksperimenti liecināja, ka beta daļiņas ir [elektroni](#).
- 3) [gamma](#) (γ) starojumu definēja kā [elektromagnētisko viļņu kvantu](#) jeb [fotonu](#) plūsmu. Alfa un beta lādēto daļiņu plūsmas faktiski ir [elektriskā strāva](#).

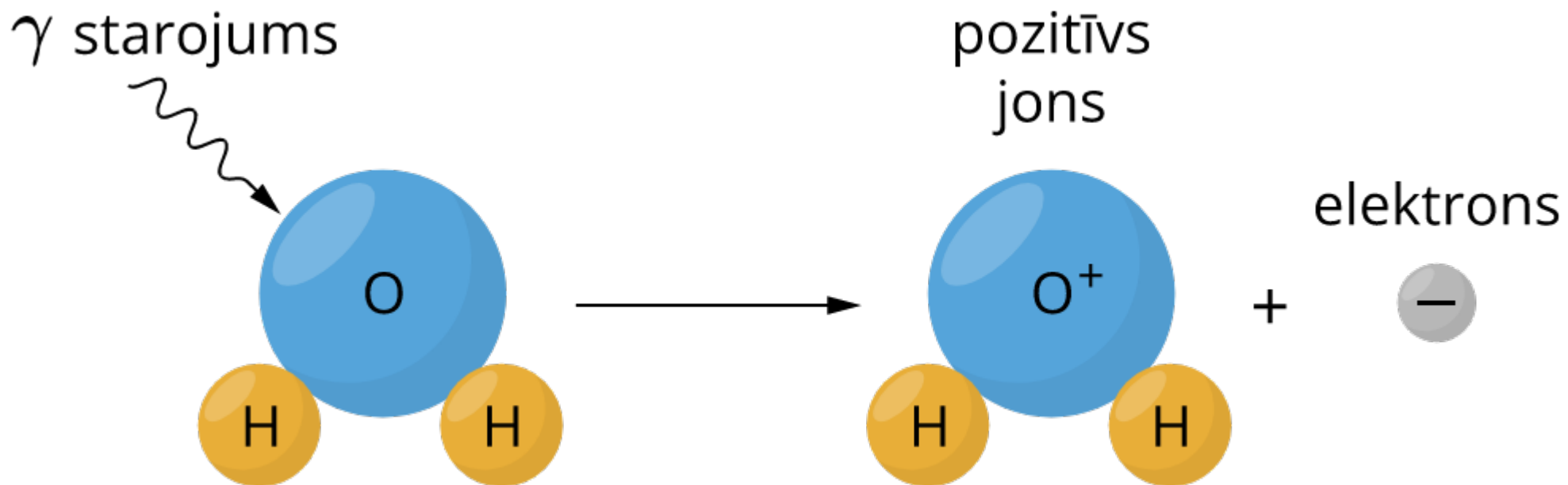
Radioaktivitāte



Alfa starojumu aiztur papīra lapa, arī cilvēka āda, un tas no ārpuses iekšējos orgānos nenonāk. Taču alfa daļiņu enerģija ir liela. Tāpēc alfa starojums ir bīstams, ja tas nokļūst organismā ar gaisu un pārtiku.

Beta starojumu aiztur plāns koka dēlītis vai pusmilimetru bieza alumīnija plāksnīte.

Gamma starojums iet cauri kokam un daudziem citiem materiāliem. To var aizturēt tikai samērā biezas svina plāksnes vai pat vairākus metrus biezās betona sienas.



Radioaktīvais starojums iedarbojas uz augu, dzīvnieku un cilvēku organismiem, izraisot molekulu pārvēršanos par joniem - **jonizāciju**.

Jonizācijas rezultātā neitrālu molekulu vietā organismā parādās elektriski lādēti joni. Joni, kas radušies radioaktīvā starojuma rezultātā, ir ļoti reaģētspējīgi un izraisa nevēlamu ķīmisko reakciju norisi šūnā. Tāpēc ļoti nozīmīga ir aizsardzība pret jonizējošo starojumu.

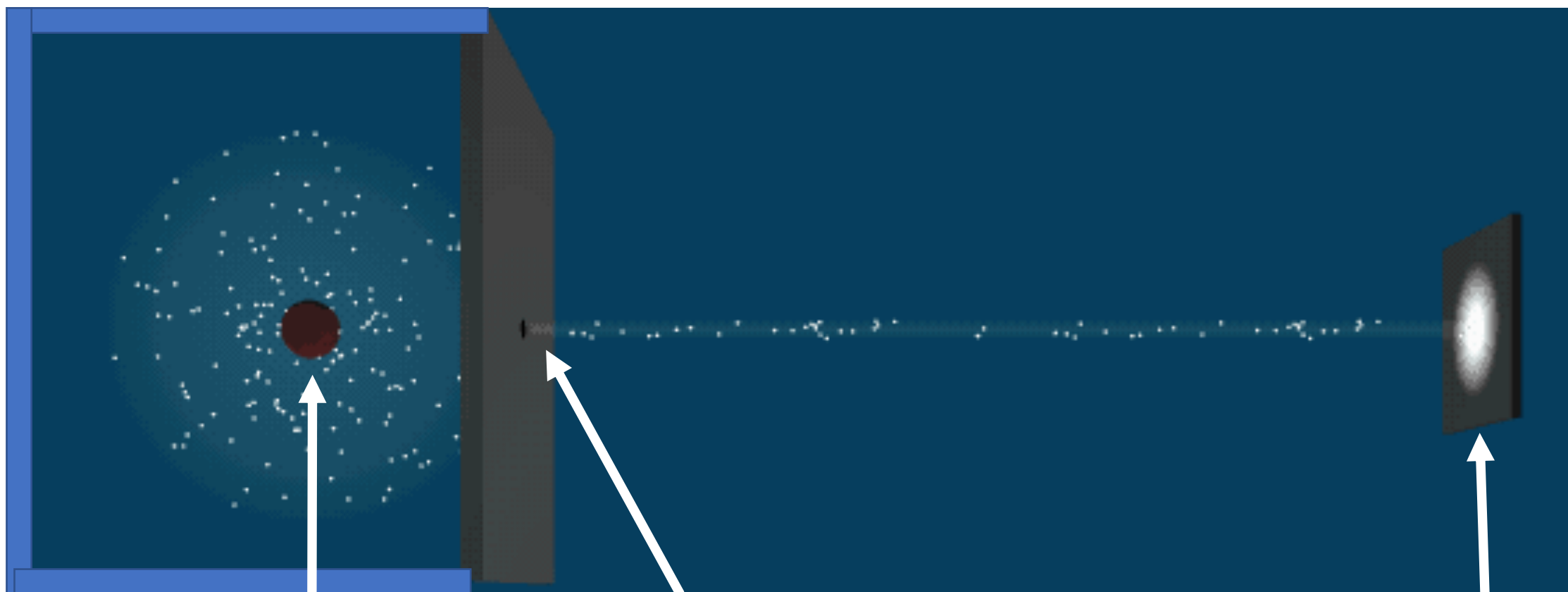
Rezerforda alfa daļiņu izkliedes eksperimenti

1911.g. tika veikts eksperiments, lai uzzinātu daļiņu novietojumu atomā un to veica angļu fiziķis Ernests Rezerfords.

No konteinerā, kurā atradās radioaktīvā viela, kas izstaroja alfa daļiņas, šo daļiņu kūlis krita uz plānu zelta plāksnīti. Šī plāksnīte bija tik plāna, lai alfa daļiņas teorētiski nesadurtos vairāk kā ar vienu vielas atomu. Pēc šīs sadursmes ar plāksnīti alfa daļiņas tika izkliedētas. Lai noskaidrotu daļiņu izkliedes virzienu, tika izmantots mikroskops. Mikroskopu novietoja izstaroto daļiņu ceļā, lai novērošanas virziens ar daļiņu sākotnējo kustības virzienu veidotu dažādus leņķus. Mikroskopa priekšā tika novietots ekrāns, uz kura varēja redzēt visu norisi. Šis ekrāns tika pārklāts ar vielu, kas satiekoties ar alfa daļiņām, luminiscējās uz ekrāna. Daļiņu satikšanās triecienu rezultātā tika novēroti luminiscences uzliesmojumi, kurus varēja novērot dažādos virzienos apkārt punktam, kurā alfa daļiņu kūlis triecās pret ekrānu.

Rezerforda eksperiments

1911.g.



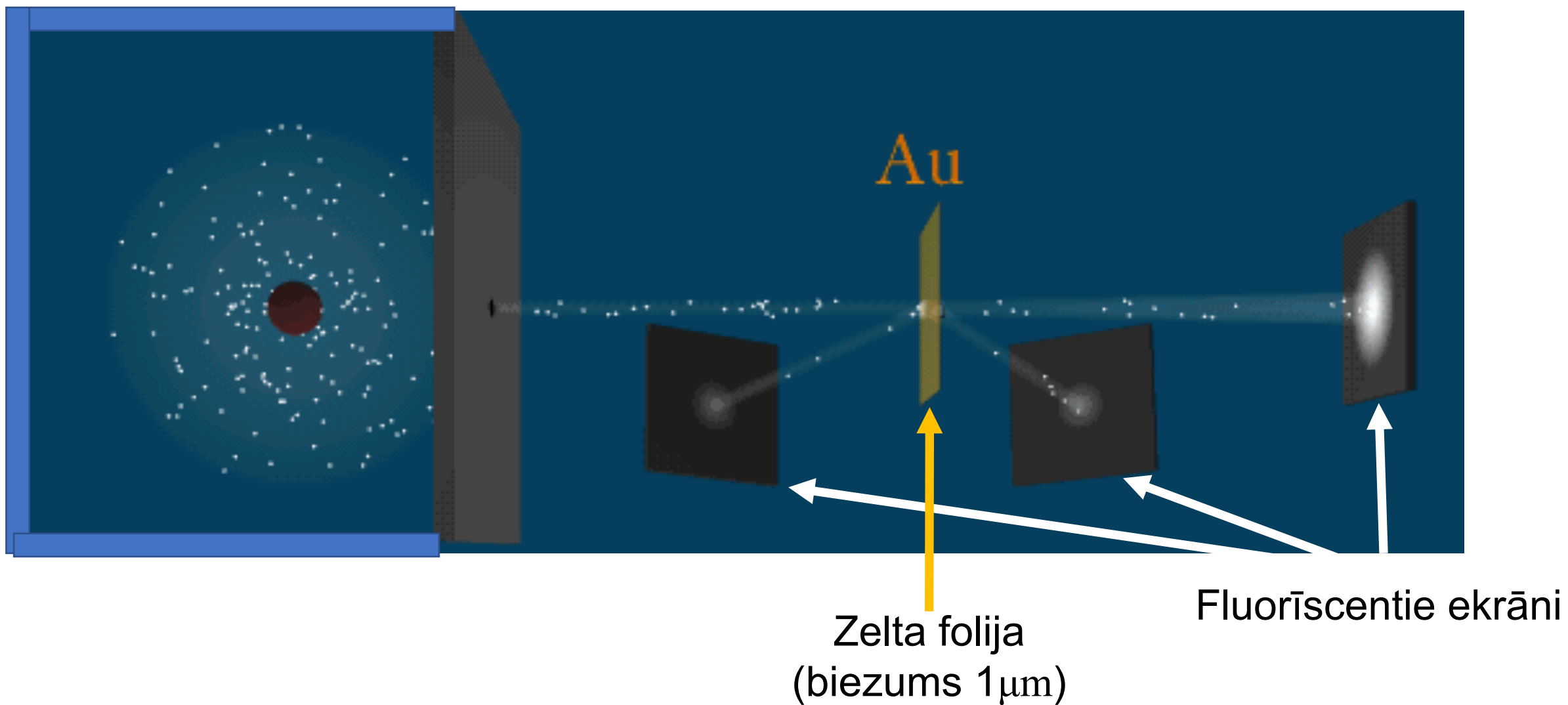
Alfa daļiņu (hēlija
atoma kodoli) avots

Šaura
sprauga

Fluorīscents ekrāns

Rezerforda eksperiments

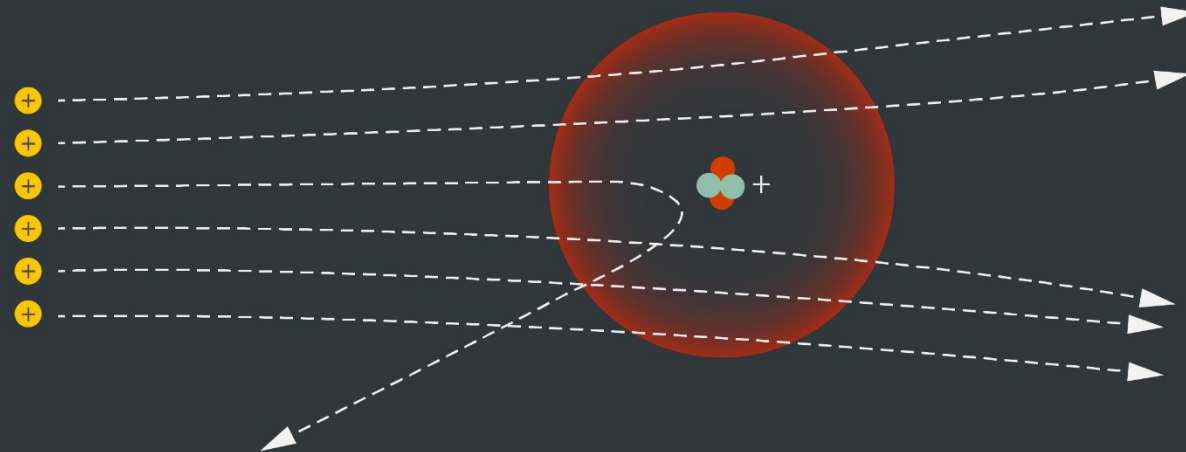
1911.g.



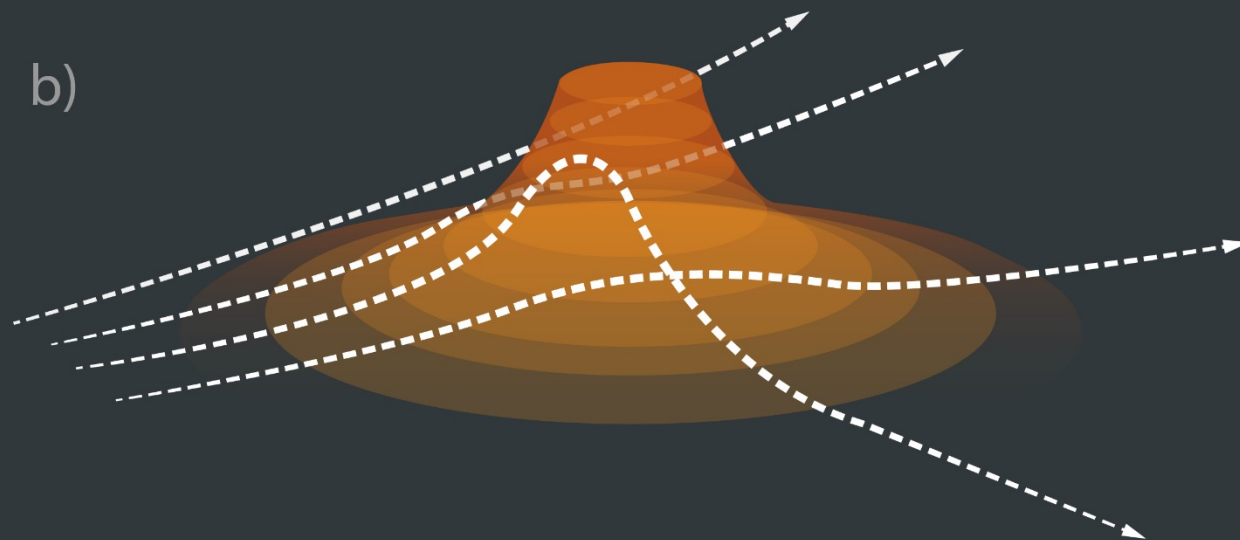
E. Rezerfords novēroja, ka lielākā daļa alfa daļiņu plūsmas daļiņas izgāja cauri zelta plāksnītei nenovirzoties no sava kursa, bet dažas novirzījās un veidoja, salīdzinot ar sākotnējo virziena, samērā lielus leņķus.

No izdarītajiem pētījumiem viņš **secināja**, ka atoma aizņemtās telpas lielākā daļa alfa daļiņas nekādu pretestību nebija satikušas. Šajā telpā varēja atrasties tikai elektroni, kuri savas mazās masas dēļ nebija spējīgi mainīt alfa daļiņu virzienu. Tas nozīmē, ka visa atoma masa, kas novirzīja alfa daļiņu plūsmu, bija koncentrējusās nelielā telpas daļā, kuru Rezerfords nosauca par atoma kodolu.

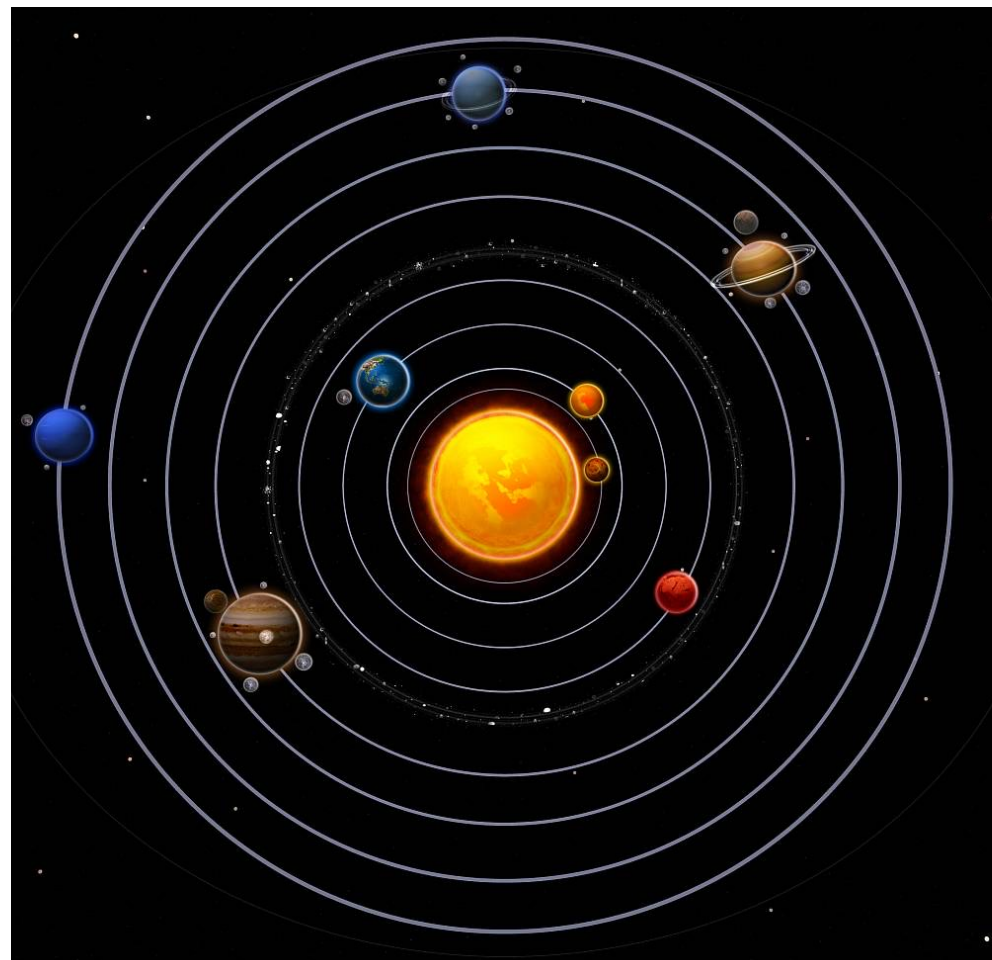
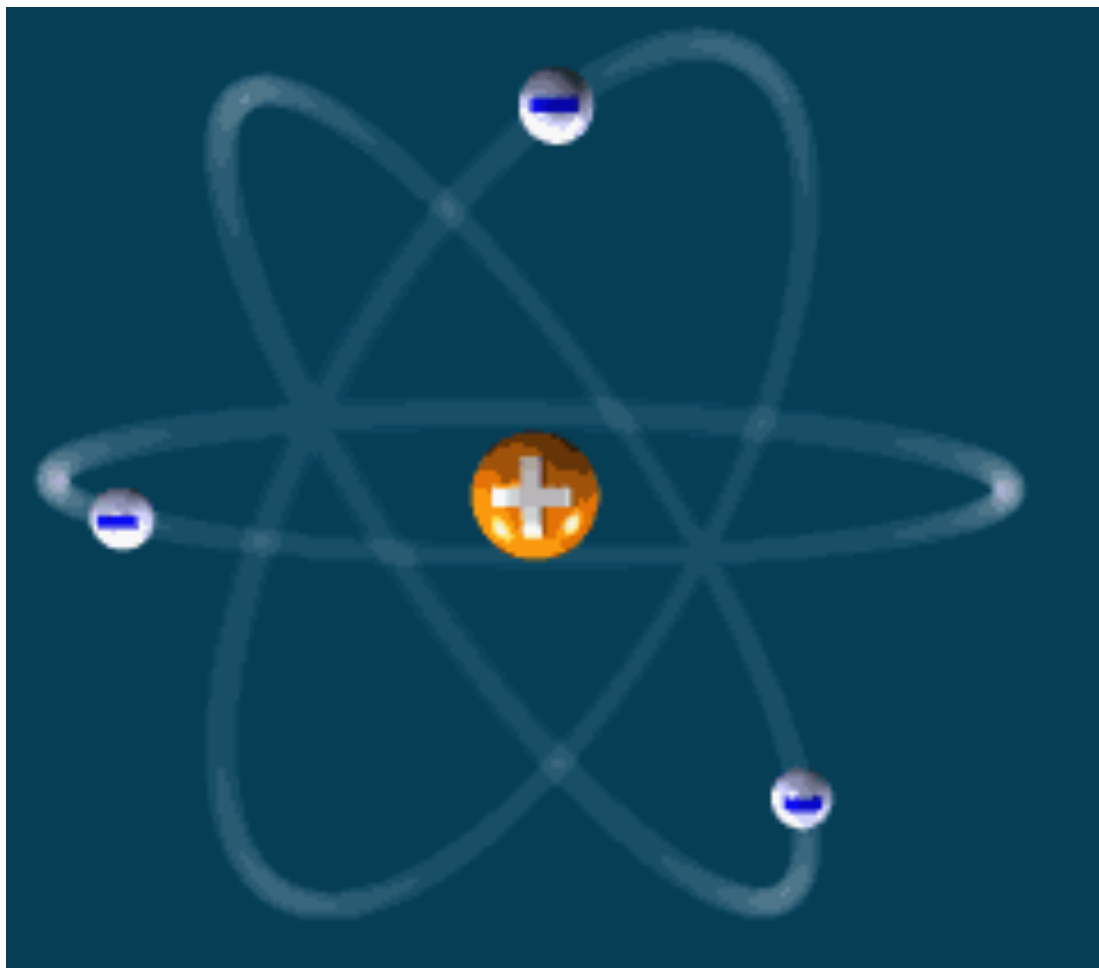
a)



b)



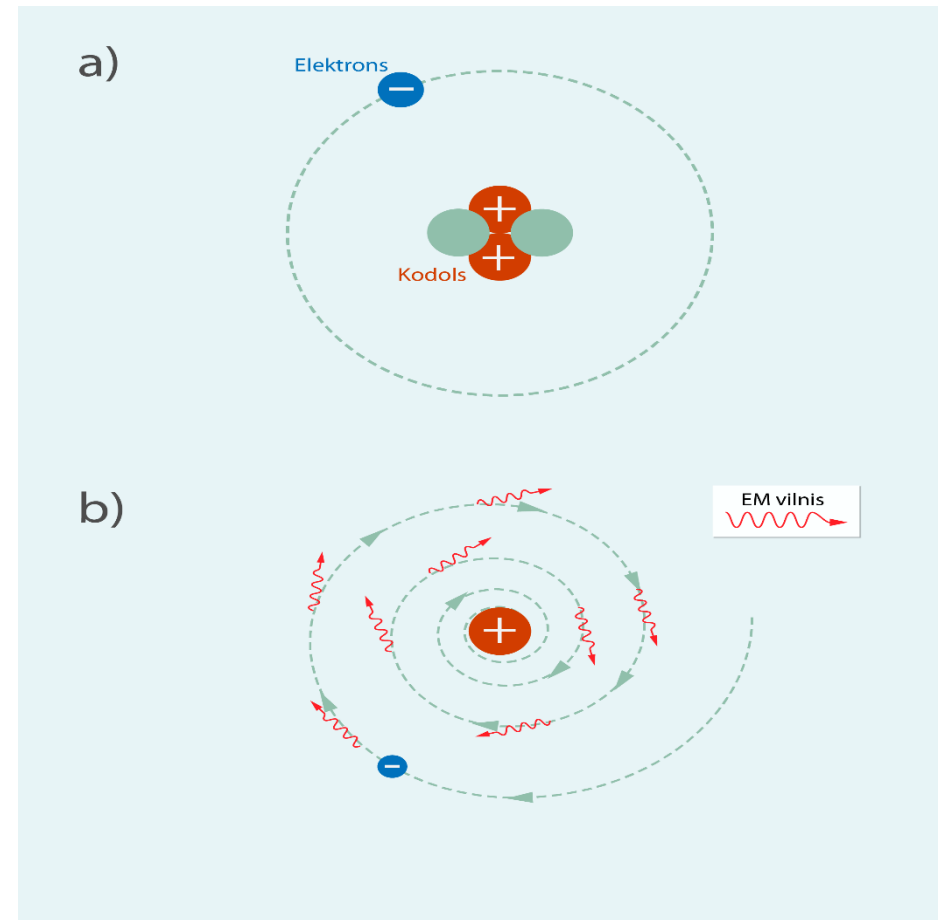
Eksperimenta rezultāti



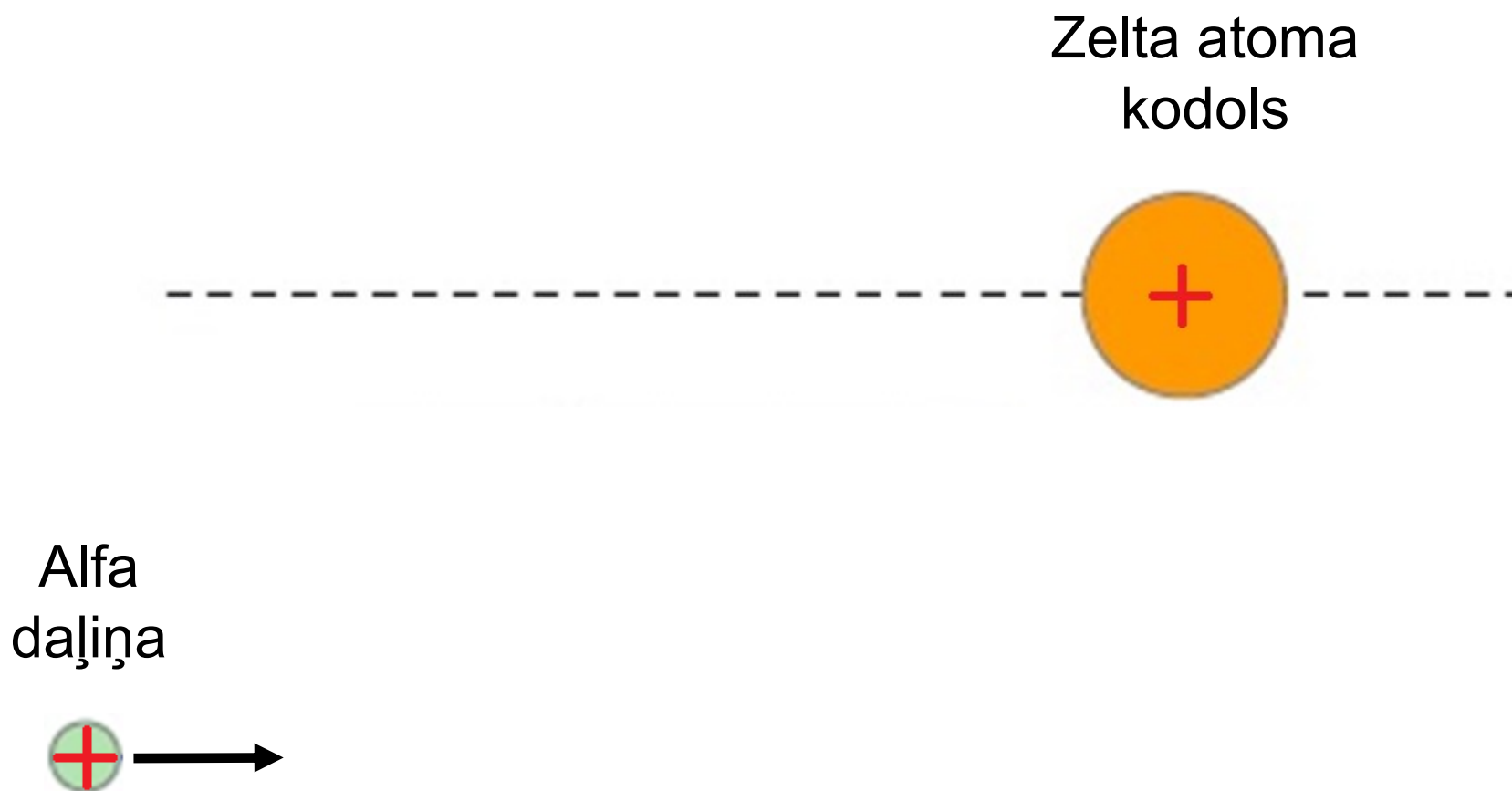
Atoma kodola atklāšana

Rezerforda eksperimentā tika pierādīts, ka atoma centrā atrodas mazs, smags un pozitīvi lādēts šķērsliis alfa daļiņām – atoma kodols. Pēc šī eksperimenta veikšanas radās planetārais atoma modelis, kurā, līdzīgi kā planētas riņķo ap Sauli, elektrons pārvietojas ap pozitīvi lādētu kodolu (5. att. a).

Tomēr ir viena liela atšķirība starp planētu kustību ap Sauli un elektrona kustību ap kodolu, kuras dēļ fizikā bija jāspēr liels solis no klasiskās fizikas un kvantu fiziku. Pēc klasiskās fizikas likumiem elektronam, riņķojot ap kodolu, vajadzētu līdzīgi kā antenai izstarot EM viļņus, tādā veidā zaudējot enerģiju. Ja elektrons zaudētu enerģiju, tad tam pēc kāda laika vajadzētu nokrist uz atoma kodola (5. att. b). Tomēr atoms ir stabila sistēma un šāda elektrona “avarēšana” nenotiek.

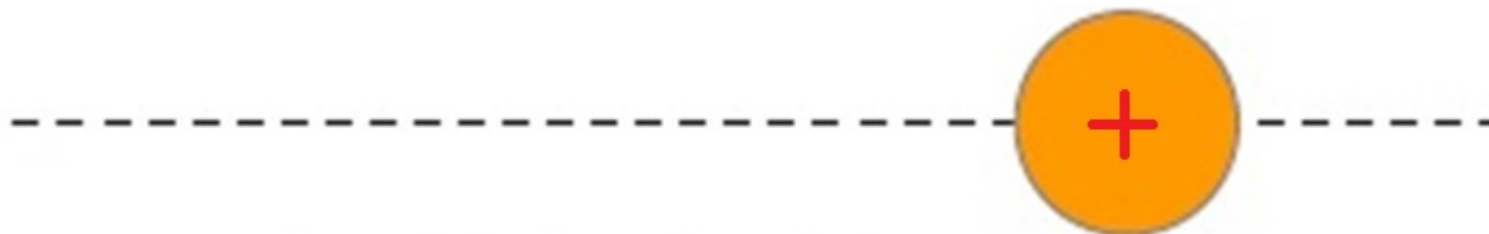


Alfa-daļiņas trajektorijas eksperimentā



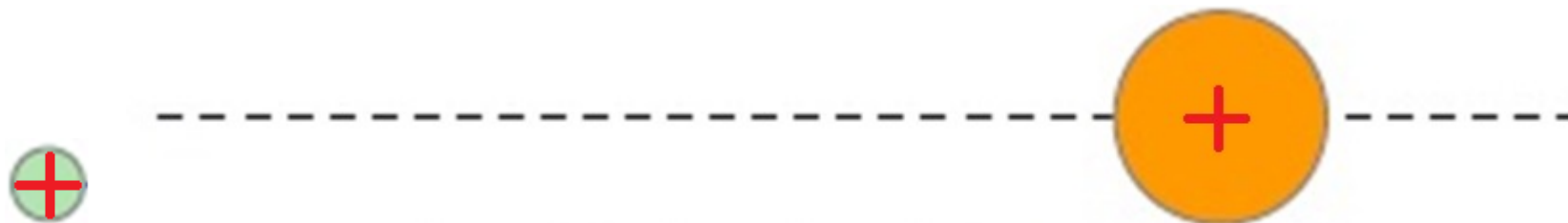
Alfa-daļiņas trajektorijas eksperimentā

Zelta atoma
kodols



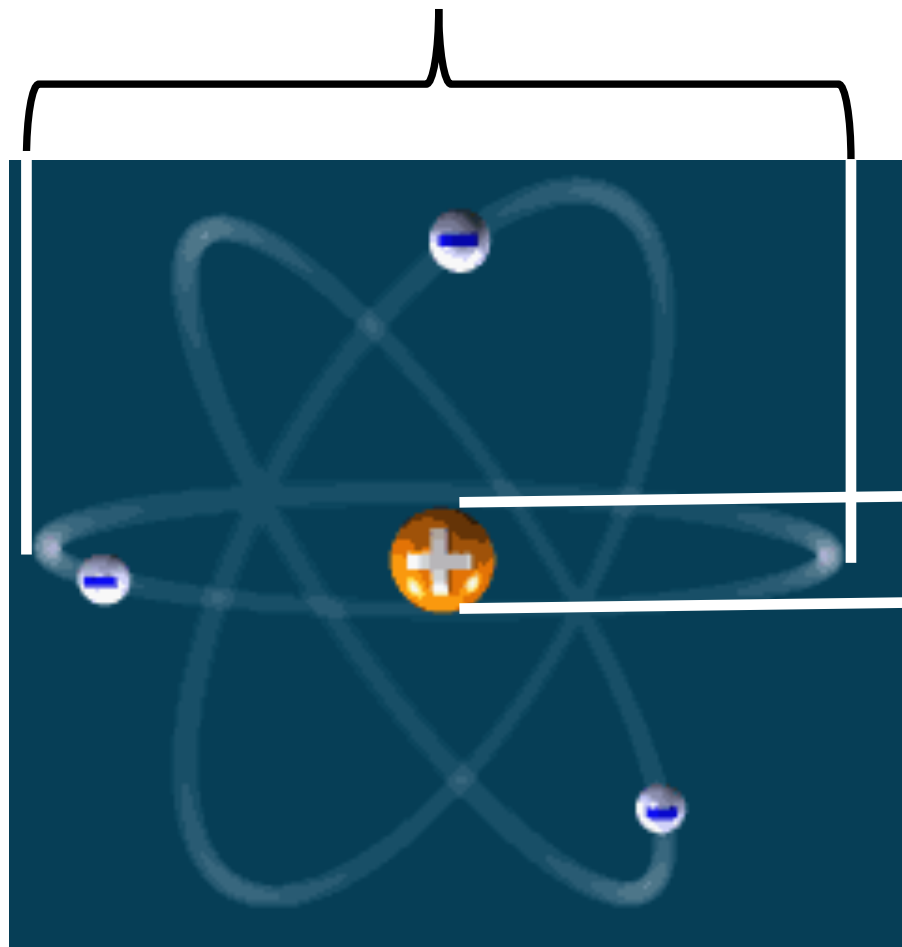
Alfa-daļiņas trajektorijas eksperimentā

Zelta atoma
kodols



Eksperimenta rezultāti

$$d_{\text{atoma}} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$$

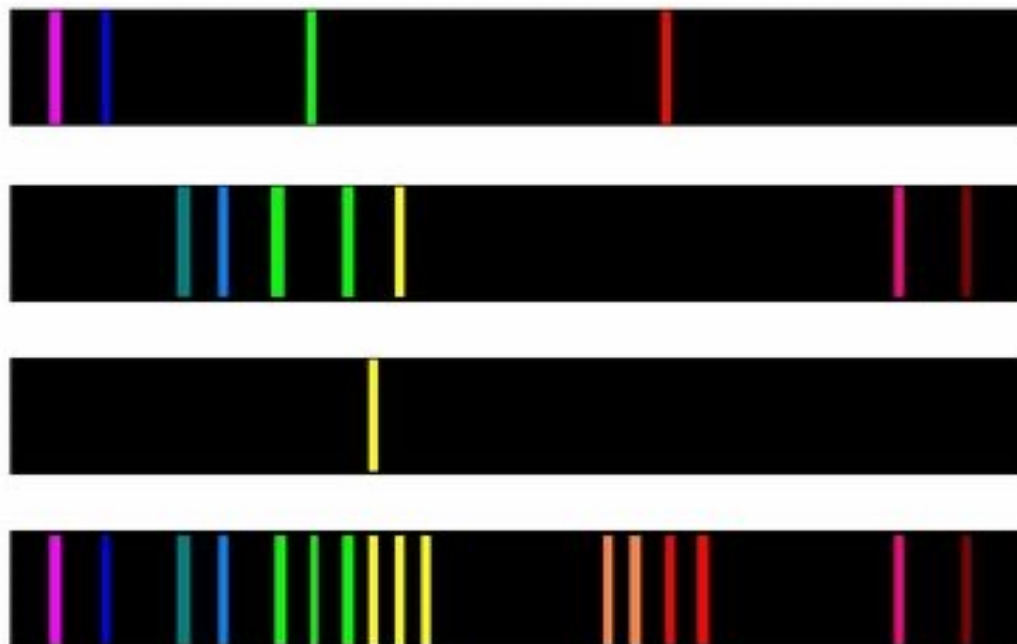


Cik reižu atoma
diametrs lielāks par
kodola diametru?

$$d_{\text{kodola}} = 10^{-13} \dots 10^{-12} \text{ cm} = \\ = 10^{-15} \dots 10^{-14} \text{ m}$$

Modeļa trūkumi

- Elektronu kustība pa riņķa veida orbītu ir paātrināta kustība. Tāpēc elektrons izstaro elektromagnētiskus viļņus. Elektrona kustības frekvence sakrīt ar izstarota starojuma frekvenci. Tad spektrā jābūt tikai vienā līnijai. Bet ...



Modeļa trūkumi

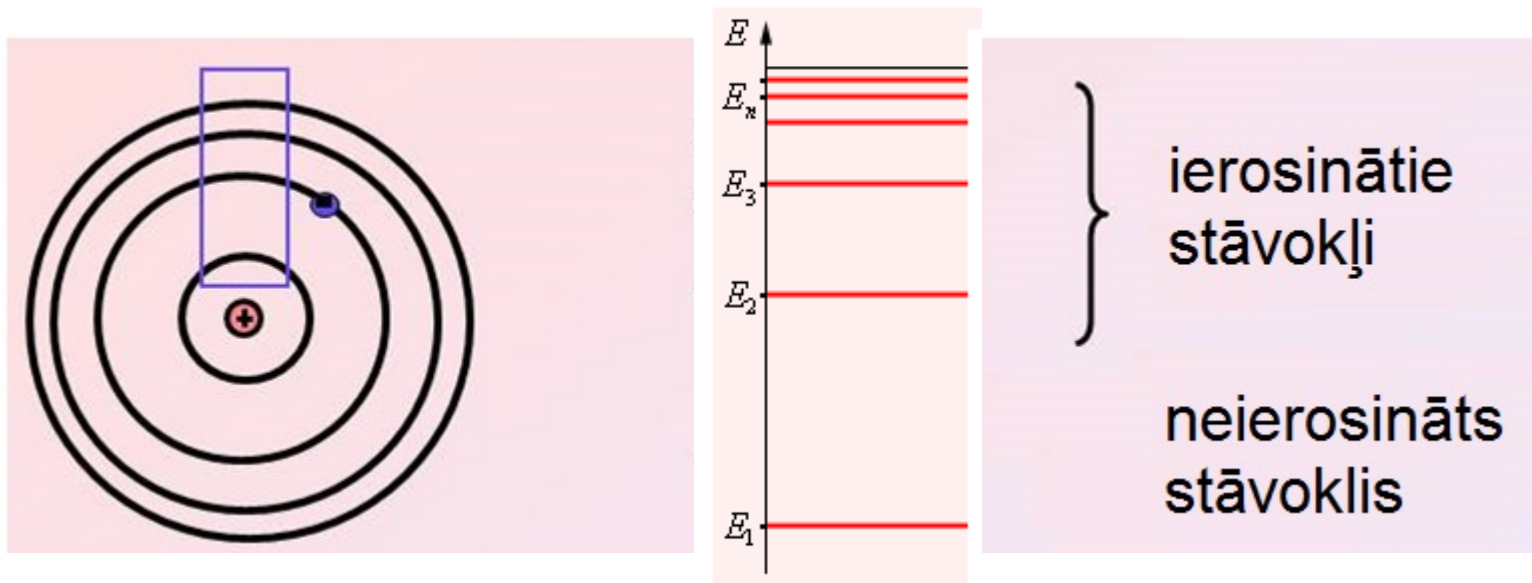
- Izstarojot enerģiju, elektronam jātuvinās kodolam. Tad spektrs būs nepārtraukts. Un atoma dzīves laiks ir 10^{-8} s. Bet atoms ir stabils.



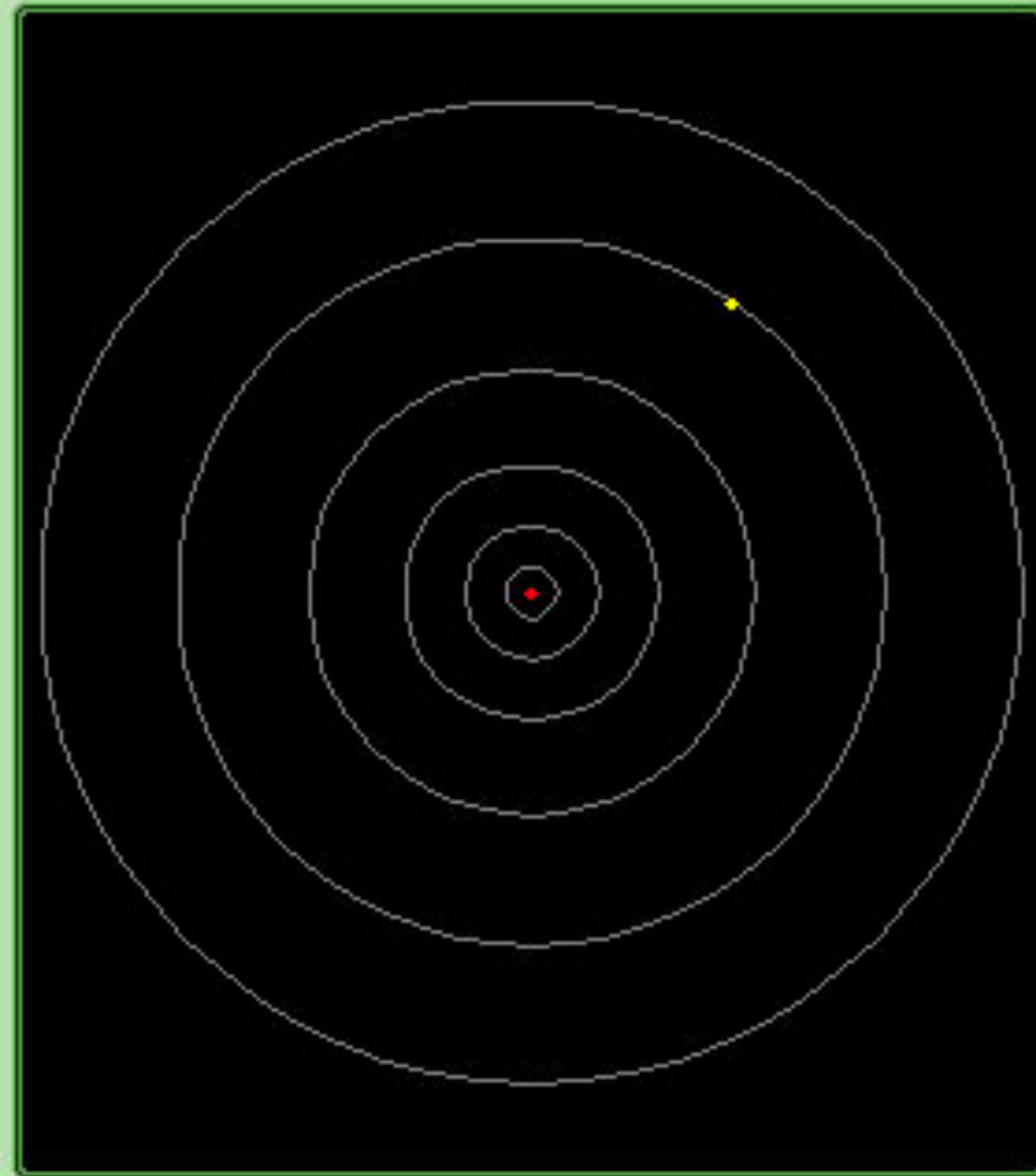
- ➡ Pretrunas pierādīja, ka mikropasaules objektu kustība ir pakļauta citiem likumiem nekā makropasaules objektu kustība (piem. planētu kustība ap Sauli).

1. Bora postulāts

- Elektrons atomā riņķo tikai pa noteiktām stacionārām orbītām. Katrām stacionārām stāvoklim atbilst noteikta enerģija.



Niels Henrik David
Bohr
Dānijas Karaliste
1885. – 1962.g.



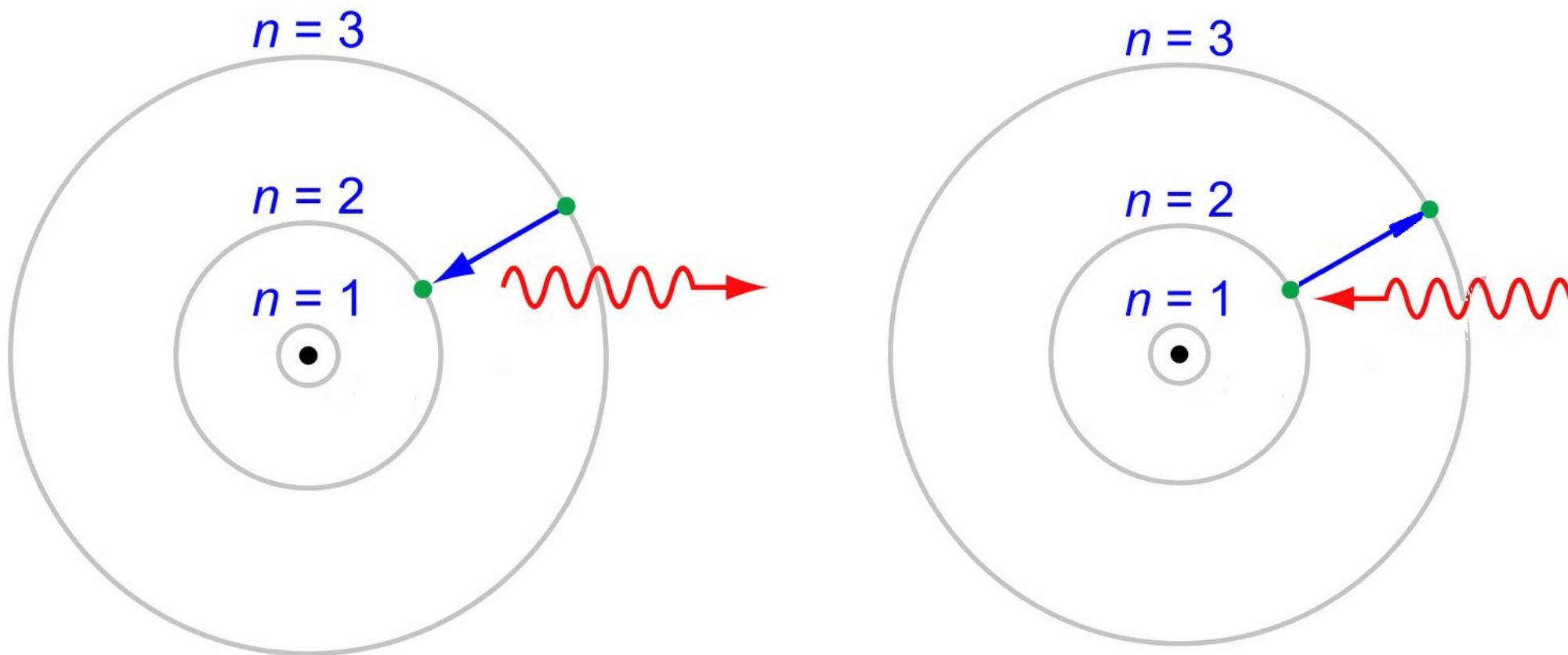
Orbīta

☐ 1	☐ 4
☐ 2	☒ 5
☐ 3	☐ 6

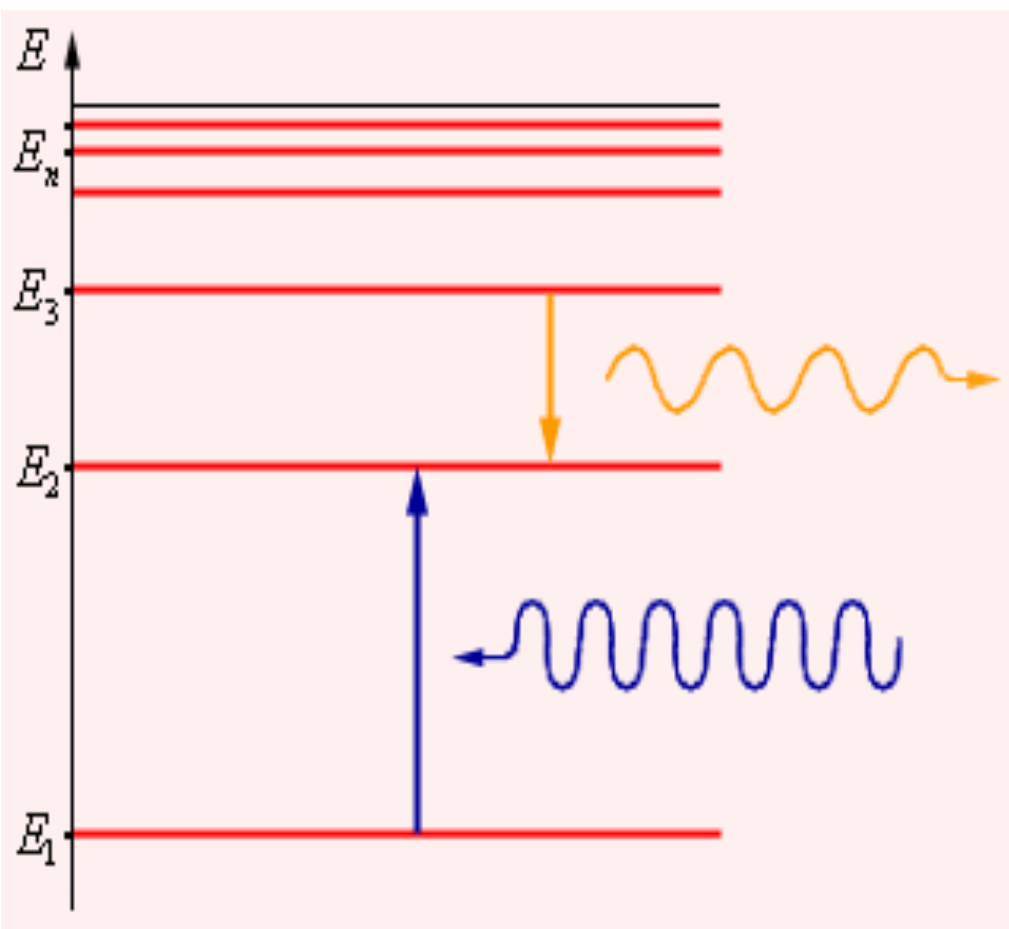
$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

2. Bora postulāts

- Atoms izstaro vai absorbē enerģijas kvantu, pārejot no kāda stacionāra stāvokļa citā stāvoklī.



Atoma enerģētiskie līmeņi, absorbcijas un emisijas procesu ilustrācija



- Aprēķināt izstarota vai absorbēta kvanta enerģiju!
- Noskaidrot to frekvenci un viļņa garumu!
- Kādas krāsas gaisma tika izstarota vai absorbēta?

Atoma uzbūve

Lielākā daļa atomu sastāv no **trim** mazākām vienībām:

- 1) **Elektroniem**, kas ir negatīvi lādēti; elektrons ir visvieglākā atoma sastāvdaļa;
- 2) **Neitroniem**, kam nav lādiņa - tie ir neitrāli; to masa ir aptuveni 1838 reizes lielāka par elektrona masu.
- 3) **Protoniem**, kas ir pozitīvi lādēti; protonu masa ir aptuveni 1836 reizes lielāka par elektrona masu. To skaits nosaka ķīmiskā elementa piederību, t.i. - nosaukumu.

Atomi parasti ir apvienoti molekulās - piemēram, ūdens molekula sastāv no diviem ūdeņraža atomiem un viena skābekļa atoma. Ja atomam kāds cits atoms atrauj vienu vai vairākus elektronus, veidojas jons.

Atoms ir ķīmiskā elementa vissīkākā daļiņa; vielu teorētiskās ķīmiskās dalāmības robeža.

Atoma kodols

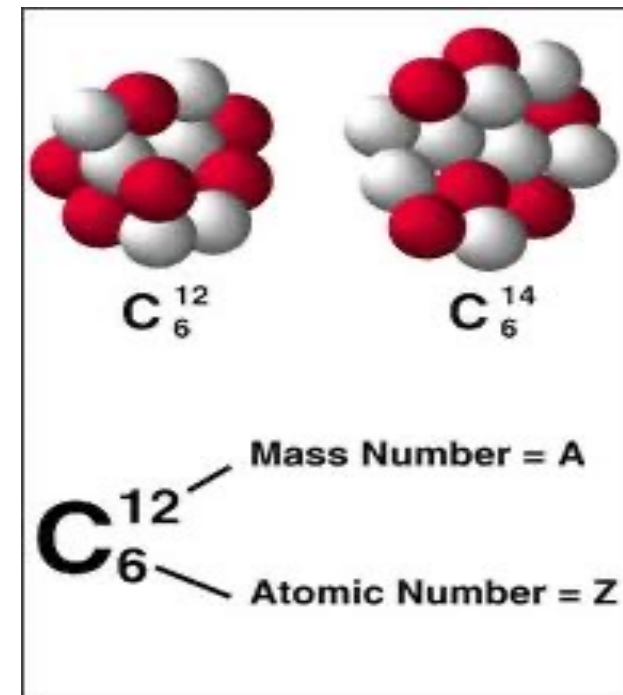
Pēc Ernesta Rezenforda eksperimentiem, 1919. gadā atklājās, ka atoma centrā ir pozitīvi lādēta daļiņa, kuru viņš nosauca par protonu.

1932. gadā krievu pētnieks Dmitrijs Ivaņenko un vācu zinātnieks Verners Heizenbergs izvirzīja hipotēzi, ka atoma kodols sastāv no divu veidu daļiņām, no protona un neitrona, ko vienkopus sauc par nuklonu (latīņu valodā nucleus nozīmē kodols).

Šī hipotēze attaisnojās un izrādījās patiesa. Tā kā jau tika minēts, ka elektroni ir daudz vieglāki nekā nukloni, tad var teikt, ka praktiski visa atoma masa koncentrējas kodolā. Kodolam attiecībā pret pašu atomu ir ļoti sīks izmērs: atoma diametrs ir 10^{-10} m, bet kodola diametrs ir tikai 10^{-15} m. Šis fakts pierāda, ka kodols ir ārkārtīgi blīvs.

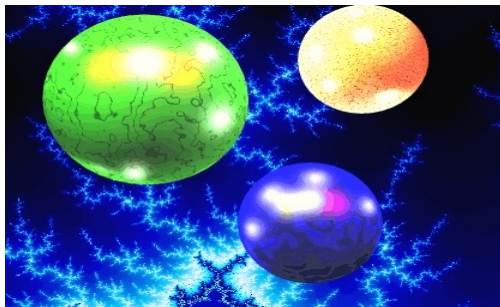
Atommasa.

- **Atommasa** jeb relatīvā molekulmasa ir dotās vielas molekulas (vai atoma) masas attiecība pret 1/12 oglekļa atoma masas.
- **Daltons** atklāja konstanto attiecību likumu.
- 1803.gadā sastādīja pirmo relatīvo atommasu tabulu.
- Izveidoja atomu teoriju, kurā apgalvoja, ka atšķirības starp atomiem galvenokārt nosaka to **atšķirīgās atommasas**.

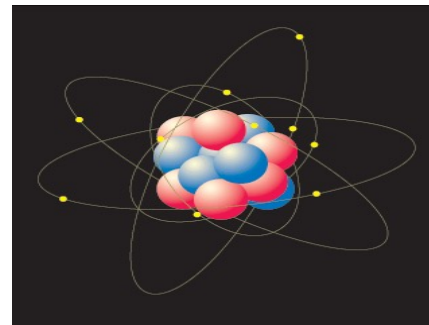


Elementārdaļiņas.

- **Elektrons** (no grieķu *ηλεκτρον* - dzintars) ir elementārdaļiņa, kuru mākonis atomā aptver kodolu
- **Dž. Tomsons** atklājis arī pirmos izotopus, būtiski uzlabojis masas spektrometra konstrukciju.
- **Protons** ir pozitīvi lādēta daļiņa, kas sastāv no trim kvarkiem (diviem u kvarkiem un viena d kvarka) un parasti atrodas atoma centrā.
- **E. Rezerfords** : Pierādīja, ka atoma centrā atrodas pozitīvi lādēts kodols, kas veidots no pozitīvām daļiņām – protoniem.
- **Neitrons** (no latīņu *neutrum* - neitrāls; ne viens, ne otrs) ir atoma kodola sastāvā esošas daļiņas, kas ir bez lādiņa.
- **Dž. Čedviks** 1935. gadā ieguva Nobela prēmiju fizikā par neitrona atklāšanu.



2010



Paldies par uzmanību!

Pārbaudes darbs - Atoma uzbūve un radioaktivitāte 1

1. Uzdevums 1.1. Ķīmiskais elements urāns sabrūk, veidojot He un Th. Pabeidz kodolreakcijas vienādojumu, ierakstot trūkstošos elementus un tiem atbilstošos kārtas un masas skaitļus! (2p.)



1.2. Papildini alfa sabrukšanas reakcijas vienādojumu! (1p.)



2. Uzdevums Pabeidz teikumus! (4p.)

Atoma kodola lādiņš skaitliski ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā. Kodolā atrodas pozitīvi lādētas daļiņas – (katrs ar lādiņu +1). Atoms ir elektroneitrāla daļiņa. Tātad un skaits atomā ir vienāds.

3. Uzdevums Aizpildi tabulu! (6p.)

Ķīmiskā elementa nosaukums	Simbols	Atomnumurs	Relatīvā atommasa	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
Silīcijs			28			
	K		39			

4. Uzdevums Novērtē, vai apgalvojums ir patiess, un ieviec "x" atbilstošajā ailē! (5p.)

Apgalvojums	Jā	Nē
Atomus, kuriem dažāds neitronu skaits, bet vienāds protonu skaits sauc par izotopiem.		
β daļiņa ir hēlija atoma kodols.		
Atomi, kuri ir piesaistījuši elektronus sauc par pozitīvi lādētiem joniem		
Elektroni ir elektromagnētiskie viļņi		
Neitrons ir negatīvi lādēta daļiņa		

5. Uzdevums Atrodi ķīmisko elementu periodiskajā tabulā elementu ar **atomnumuru 79**! (4p.)

Aizpildi tabulu!

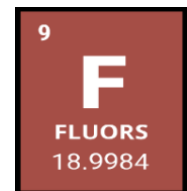
Ķīmiskā elementa simbols	
Elektronu skaits atomā	
Neitronu skaits kodolā	
Kopējais daļiņu skaits atomā	

6. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu no ķīmisko elementu periodiskās tabulas! (4p.)

Atbildi uz jautājumiem!

6.1. Kurš skaitlis nosaka elektronu skaitu neitrālajā atomā? Atbilde pasvītrot!

- a) Relatīvā atommasa
- b) Relatīvās atommasas un kārtas skaitļa starpība
- c) Kārtas skaitlis



6.2. Cik elektronu satur šī elementa neitrālais atoms?

6.3. Cik protonu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

6.4. Cik neitronu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

7. Uzdevums Vai apgalvojums ir patiess? Pareizo apgalvojumu pasvītrojiet! (1p.)

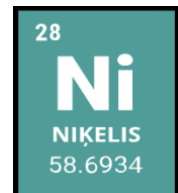
Elektrona lādiņš ir vienāds ar protona lādiņu! a) jā b) nē

8. Uzdevums Atbilde uz jautājumiem! (9p.)

8.1. Neitrāls atoms zaudēja divus elektronus. Tagad to sauc par:

- a) neitrālu atomu; b) pozitīvu jonu; c) negatīvu jonu

8.2. Tādēļ tas satur: protonus....., elektronus....., neitronus....., daļiņu skaits kodolā ir.....



8.3. Kodola lādiņš nosacītās vienībās ir..... Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !

8.4. Atoma lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar..... Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !

9. Uzdevums Cērijs, kura atomnumurs ir 58 un atommasa ir 140, sabrūk un izdala divas β plus daļiņas. (4p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir neitronu skaits kodolā?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

10. Uzdevums Neptūnijs, kura atomnumurs ir 93 un atommasa ir 237, sabrūk un izdala trīs β mīnuss daļiņas. (4p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir elektronu skaits?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

11. Uzdevums Kā E. Rezerfords atklāja atoma kodolu un kādus secinājumus izdarīja pamatojoties uz savu eksperimentu? (E. Rezerforda eksperiments) (3p.)

.....
.....
.....
.....

Pārbaudes darbs - Atoma uzbūve un radioaktivitāte 1**1. Uzdevums**

1.1. Ķīmiskais elements urāns sabrūk, veidojot He un Th. Pabeidz kodolreakcijas vienādojumu, ierakstot trūkstošos elementus un tiem atbilstošos kārtas un masas skaitļus! (3p.)



1.2. Papildini alfa sabrukšanas reakcijas vienādojumu! (1p.)

**2. Uzdevums** Pabeidz teikumus! (4p.)

Atoma kodola lādiņš skaitliski ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā. Kodolā atrodas pozitīvi lādētas daļiņas – (katrs ar lādiņu +1). Atoms ir elektroneitrāla daļiņa. Tātad un skaits atomā ir vienāds.

3. Uzdevums Aizpildi tabulu! (6p.)

Ķīmiskā elementa nosaukums	Simbols	Atomnumurs	Atommasa	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
Silīcijs						
	K					

4. Uzdevums Novērtē, vai apgalvojums ir patiess, un ieviec "x" atbilstošajā ailē! (5p.)

Apgalvojums	Jā	Nē
Atomus, kuriem dažāds neitronu skaits, bet vienāds protonu skaits sauc par izotopiem.		
β daļiņa ir hēlija atoma kodols.		
Atomi, kuri ir piesaistījuši elektronus sauc par pozitīvi lādētiem joniem		
Elektroni ir elektromagnētiskie viļņi		
Neitrons ir negatīvi lādēta daļiņa		

5. Uzdevums Atrodi ķīmisko elementu periodiskajā tabulā elementu ar **atomnumuru 79**! (4p.)

Aizpildi tabulu!

Ķīmiskā elementa simbols	
Elektronu skaits atomā	
Neitronu skaits kodolā	
Kopējais daļiņu skaits atomā	

6. Uzdevums Vai apgalvojums ir patiess? Pareizo apgalvojumu pasvītrojiet! (1p.)

Elektrona lādiņš ir vienāds ar protona lādiņu! **a)** jā **b)** nē

7. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu no ķīmisko elementu periodiskās tabulas! (4p.)

Atbildi uz jautājumiem!

7.1. Kurš skaitlis nosaka elektronu skaitu neitrālajā atomā? Atbildi pasvītrot!

- a) Relatīvā atommasa
- b) Relatīvās atommasas un kārtas skaitļa starpība
- c) Kārtas skaitlis



7.2. Cik elektronu satur šī elementa neitrālais atoms?

7.3. Cik protonu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

7.4. Cik neitronu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

8. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu. Atbildi uz jautājumiem! (3p.)

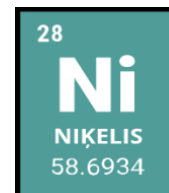
8.1. Neitrāls atoms zaudēja divus elektronus. Tagad to sauc par:

- a) neitrālu atomu; b) pozitīvu jonu; c) negatīvu jonu

8.2. Tādēļ tas satur: protonus....., elektronus....., neitronus.....,

8.3. Kodola lādiņš nosacītās vienībās ir..... *Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !*

8.4. Atoma lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar..... *Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !*



9. Uzdevums Ķīmiskais elements **Cērijs**, , sabrūk un izdala divas β plus daļiņas. (5p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir neitronu skaits kodolā?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

10. Uzdevums Ķīmiskais elements **Neptūnijs** sabrūk un izdala **trīs β mīnuss** daļiņas. (5p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir elektronu skaits?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

11. Uzdevums Kā E. Rezerfords atklāja atoma kodolu un kādus secinājumus izdarīja pamatojoties uz savu eksperimentu? (*E. Rezerforda eksperiments*) (3p.)

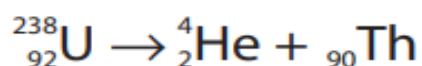
.....
.....
.....
.....

12. Uzdevums

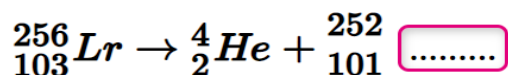
Kuri sengrieķu filozofi izteica varbūtību par atomu esamību? Kādas bija viņu teorijas? (3p.)

Pārbaudes darbs - Atoma uzbūve un radioaktivitāte 2

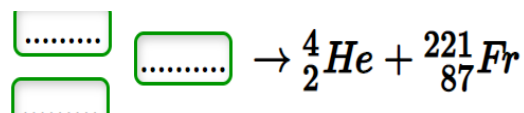
1. Uzdevums 1.1. Atrodi izotopa masas skaitli un pieraksti pie attiecīgā ķīmiskā elementa! (3p.)



1.2. Papildini alfa sabrukšanas reakcijas vienādojumu!



1.3. Ieraksti iztrūkstošo ķīmiskā elementa simbolu un skaitļus kodolreakcijas vienādojumā!



2. Uzdevums Pabeidz teikumus! (9p.)

Atoma kodola lādiņš skaitliski ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā. Kodolā atrodas pozitīvi lādētas daļiņas – (katrs ar lādiņu +1).

Secinājums: skaits kodolā ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.

Atoms ir elektroneitrāla daļiņa. Tātad un skaits atomā ir vienāds.

Secinājums: un skaits atomā ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.

3. Uzdevums Aizpildi tabulu! (6p.)

Ķīmiskā elementa nosaukums	Simbols	Atomnumurs	Relatīvā atommasa	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
Silīcijs			28			
	K		39			

4. Uzdevums Novērtē, vai apgalvojums ir patiess, un ievieci "x" atbilstošajā ailē! (5p.)

Apgalvojums	Jā	Nē
Atomus, kuriem vienāds neitronu skaits, bet atšķirīgs protonu skaits sauc par izotopiem.		
α daļiņa ir hēlija atoma kodols.		
Atomi, kuri ir piesaistījuši vai atdevuši elektronus sauc par joniem		
Elektroni ir elektromagnētiskie viļņi		
Protons ir negatīvi lādēta daļiņa		

5. Uzdevums Atrodi ķīmisko elementu periodiskajā tabulā elementu ar **atomnumuru 31**! (4p.)

Aizpildi tabulu!

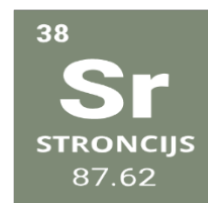
Ķīmiskā elementa simbols	
Protonu skaits kodolā	
Neitronu skaits kodolā	
Kopējais elektronu skaits atomā	

6. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu no ķīmisko elementu periodiskās tabulas! (4p.)

Atbildi uz jautājumiem!

6.1. Kurš skaitlis nosaka elektronu skaitu neitrālajā atomā? Atbildi pasvītrot!

- a) Kārtas skaitlis
- b) Relatīvās atommasas un kārtas skaitļa starpība
- c) Relatīvā atommasa



6.2. Cik elektronu satur šī elementa neitrālais atoms?

.....

neitrālais atoms?.....

satur šī elementa neitrālais atoms?.....

6.3. Cik protonu satur šī elementa

6.4. Cik neutronu

7. Uzdevums Vai apgalvojums ir patiess? Pareizo apgalvojumu pasvītrojiet! (1p.)

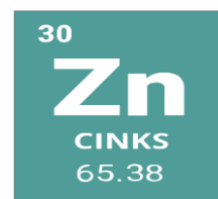
Elektrona lādiņš ir tikpat liels kā protona lādiņš! a) jā b) nē

8. Uzdevums Atbildi uz jautājumiem! (9p.)

8.1. Neitrāls atoms zaudēja trīs elektronus. Tagad to sauc par:

- a) neitrālu atomu; b) pozitīvu jonu; c) negatīvu jonu

8.2. Tādēļ tas satur: protonus....., elektronus....., neutronus....., daļiņu skaits kodolā ir.....



8.3. Kodola lādiņš nosacītās vienībās ir..... Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !

8.4. Atoma lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar..... Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !

9. Uzdevums Bārijs, kura atomnumurs ir 56 un atommasa ir 139, sabrūk un izdala divas beta pluss daļiņas. (4p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir neutronu skaits kodolā?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

10. Uzdevums Francijs, kura atomnumurs ir 87 un atommasa ir 222, sabrūk un izdala trīs alfa daļiņas. (4p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir elektronu skaits?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

11. Uzdevums Kā E. Rezerfords atklāja atoma kodolu un kādus secinājumus izdarīja pamatojoties uz savu eksperimentu? (E. Rezerforda eksperiments) (3p.)

.....
.....
.....
.....

Vārds.....

Uzvārds.....

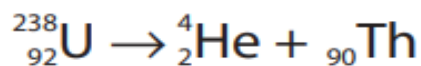
Kurss.....

Datums.....

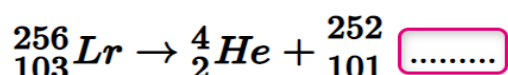
Pārbaudes darbs - Atoma uzbūve un radioaktivitāte 2

1. Uzdevums

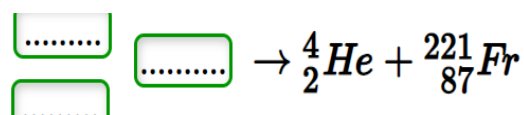
1.1. Atrodi izotopa masas skaitli un pieraksti pie attiecīgā ķīmiskā elementa! (1p.)



1.2. Papildini alfa sabrukšanas reakcijas vienādojumu! (1p.)



1.3. Ieraksti iztrūkstošo ķīmiskā elementa simbolu un skaitļus kodolreakcijas vienādojumā! (2p.)



2. Uzdevums Pabeidz teikumus! (4p.)

Neitrāla atoma kodola lādiņš skaitliski ir vienāds ar elementa
ķīmisko elementu periodiskajā tabulā. Kodolā atrodas neitrāli lādētas daļiņas –
Jonizēts atoms ir piesaistījis vai atdevis vienu vai vairākus Tātad jonizēta atoma
kodola lādiņu nosaka pēc..... skaita.

3. Uzdevums Aizpildi tabulu! (6p.)

Ķīmiskā elementa nosaukums	Simbols	Atomnumurs	Atommasa	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
Volframs						
	Ti					

4. Uzdevums Novērtē, vai apgalvojums ir patiess, un ievieci "x" atbilstošajā ailē! (5p.)

Apgalvojums	Jā	Nē
Atomus, kuriem vienāds neitronu skaits, bet atšķirīgs protonu skaits sauc par izotopiem.		
α daļiņa ir hēlija atoma kodols.		
Atomi, kuri ir piesaistījuši vai atdevuši elektronus sauc par joniem		
Elektroni ir elektromagnētiskie viļņi		
Protons ir negatīvi lādēta daļiņa		

5. Uzdevums Atrodi ķīmisko elementu periodiskajā tabulā elementu ar atomnumuru 31! (4p.)

Aizpildi tabulu!

Ķīmiskā elementa simbols	
Protonu skaits kodolā	
Neitronu skaits kodolā	
Kopējais elektronu skaits atomā	

6. Uzdevums Ar ko atšķiras dabiskā radioaktivitāte no mākslīgās radioaktivitātes? (1p)

.....

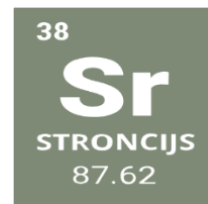
.....

7. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu no ķīmisko elementu periodiskās tabulas! (4p.)

Atbilde uz jautājumiem!

7.1. Kurš skaitlis nosaka elektronu skaitu neitrālajā atomā? Atbilde pasvītrot!

- a) Kārtas skaitlis
- b) Relatīvās atommasas un kārtas skaitļa starpība
- c) Relatīvā atommasa



7.2. Cik elektronu satur šī elementa neitrālais atoms?

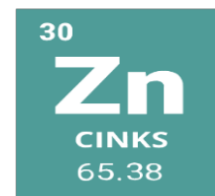
7.3. Cik protonu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

7.4. Cik neitronu satur šī elementa neitrālais atoms?.....

8. Uzdevums Izpēti attēlā redzamo ķīmisko elementu. Atbilde uz jautājumiem! (3p.)

8.1. Neitrāls atoms zaudēja trīs elektronus. Tagad to sauc par:

- a) neitrālu atomu; b) pozitīvu jonu; c) negatīvu jonu



8.2. Tādēļ tas satur: protonus....., elektronus....., neitronus.....,

8.3. Kodola lādiņš nosacītās vienībās ir..... *Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !*

8.4. Atoma lādiņš nosacītās vienībās ir vienāds ar..... *Rezultātu ieraksti ar atbilstošu zīmi !*

9. Uzdevums Ķīmiskais elements **Bārijs** sabrūk un izdala divas beta pluss dalīnas. (5p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir neitronu skaits kodolā?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

10. Uzdevums Ķīmiskais elements **Francijs** sabrūk un izdala trīs alfa dalīnas. (5p.)

1. Uzrakstīt kodolreakcijas vienādojumu!

.....

2. Kāds ir iegūtā atoma kārtas skaitlis?.....

3. Cik liels ir elektronu skaits?.....

4. Kāds atoms ir izveidojies?.....

11. Uzdevums Kādi ir zinātnieces Marijas Sklodovskas – Kirī sasniegumi un nopelni radioaktivitātes un atoma uzbūves izpētē. (3p.)

.....

.....

.....

.....

12. Uzdevums

Kuri sengrieķu filozofi izteica varbūtību par atomu esamību? Kādas bija viņu teorijas? (3p.)