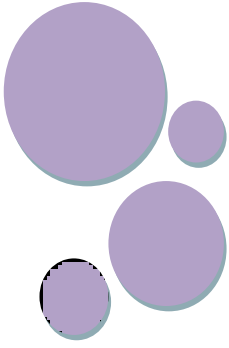
Chemie

Mgr. Petra Drápelová
Mgr. Jaroslava Vrbková

Gymnázium, SOŠ a VOŠ
Ledeč nad Sázavou

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

JÁDRO ATOMU A RADIOAKTIVITA



VY_32_INOVACE_03_3_03_CH

Gymnázium, SOŠ a VOŠ

Ledeč nad Sázavou

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Atomové jádro

je vnitřní kladně nabitá část atomu a tvoří jeho hmotové i prostorové centrum. Atomové jádro představuje 99,9% hmotnosti atomu.

Průměr jádra je přibližně 10^{-15} m, což je přibližně 100000-krát méně než průměr celého atomu.

Existence atomového jádra byla poprvé pozorována v Rutherfordově experimentu, na jehož základě vznikl tzv. planetární model atomu.

Jádro atomu obsahuje protony a neutrony. Složení jádra určitého atomu X zapisujeme: $^{A}_{Z}X$

A *je nukleonové (též hmotnostní) číslo, které udává počet protonů a neutronů.*

Z *je protonové (též atomové) číslo, které udává počet protonů*

Látka, která má stejný počet protonů a neutronů se nazývá ***nuklid*****.**

Chemický prvek

je soubor atomů se stejným protonovým číslem.

Izotopy mají jádra se stejným počtem protonů, ale různý počet neutronů, liší se nukleonovým číslem.

Radioaktivita neboli radioaktivní rozpad je samovolná přeměna jader nestabilních nuklidů na jiná jádra, při níž vzniká ionizující záření. Změní-li se počet protonů v jádře, dojde ke změně prvku. Radioaktivitu objevil v roce 1896 Henri Becquerel u solí uranu.

Záření **alfa** představuje proud letících heliových jader, tedy o dvou protonech a dvou neutronech. Jeho rychlost může dosahovat až k 10% rychlosti světla. Záření α má velmi malou pronikavost a malý dosah, ale má velmi silné ionizační účinky, které jsou nebezpečné hlavně v trávicím ústrojí. Záření vzniká, když nuklid X vyzáří α záření a vzniklý nuklid Y má o dva protony a dva neutrony méně, tedy leží v periodické tabulce o dvě místa vlevo. Tato přeměna je typická pro nuklidy těžkých kovů.

β⁻ je proud záporně nabitých elektronů. Elektrony se uvolňují z jádra přeměnou 1neutronu, ze kterého se stane proton, jenž zůstane v jádře, zatímco elektron jádro opouští. Vzniká ještě antineutrino v-. Záření β- se pohybuje až 99% rychlosti světla. Vzniklý nuklid má o jeden proton víc, i když nukleonové číslo se nezmění, a proto leží v periodické soustavě prvků o místo vpravo vedle. Toto je typické pro jádra s nadbytečným počtem neutronů.

β⁺ je proud pozitronů (částicích o stejné hmotnosti jakou má elektron, ale s kladným nábojem). Pozitrony se uvolňují z jádra přeměnou protonu, z něhož se stane neutron, který zůstane v jádře, zatímco pozitron jádro opouští. Pro tento děj je nutné dodat počáteční energii. Vzniklý nuklid má o jeden proton méně, tedy je v periodické soustavě prvků posunut doleva.

Zpravidla doprovází záření α a β. Má jak nejvyšší pronikavost, tak nejsilnější ionizační účinky a tedy i nejvíce devastující účinky na živý organismus, mimo jiné způsobuje rakovinu. Podobá se v účincích rentgenovému záření. Jeho pronikání z části zabraňuje silná vrstva olova.

Odpovězte na otázky:

1) Co mají společného a v čem se liší protony, neutrony, elektrony?

_____

_____

2) Jak se změní jádro atomu vyzářením částice alfa?

_____

3) Atomové jádro je složeno z _____ a _____, proto se tyto částice nazývají nukleony.

4) Nakreslete atom, který představuje:

a) 1 proton, 1 neutron, 1 elektron

b) 1 proton, 2 neutrony, 1 elektron

5) Protonové číslo Z udává počet _____ v atomovém jádře.

6) Nukleonové číslo A udává počet _____ a _____ v _____ atomu.

7) Zapište:

a) jeden atom mědi _____

b) 3atomy železa _____

c) 2 atomy síry_____

d) 5 atomů sodíku _____

e) Jednu molekulu síry složenou z 8atomů _____

f) tři molekuly fosforu složené ze 4 atomů _____

g) 3 molekuly kyslíku složeného ze dvou atomů _____

8) Určete počet protonů, neutronů a elektronů v izotopech kyslíku:

$^{16}_{8}O$ p = , n = , e =

$^{17}_{8}O$ p = , n = , e =

$^{18}_{8}O$ p = , n = , e =

9) Určete počet protonů, neutronů a elektronů v následujících izotopech

$^{54}_{26}Fe$ p = , n = , e =

$^{64}_{30}Zn$ p = , n = , e =

$^{32}_{16}S$ p = , n = , e =

$^{35}_{17}Cl$ p = , n = , e =

$^{12}_{6}C$ p = , n = , e =

10) *Doplňte údaje o počtu elementárních částic, popř. nukleonové nebo protonové číslo*

$_{20}Ca$ *p = , n = 20 , e =*

^{11}B *p = 5 , n = , e =*

^{31}P *p = , n =16 , e =*

^{19}F *p = , n =10 , e =*

11) *Napište produkt přeměn jádra rozpadem alfa* $^{222}_{86}Rn \rightarrow ____ + {}^{4}_{2}He$

12) *Napište produkt přeměn jádra rozpadem alfa* $^{214}_{83}Bi \rightarrow ____ + {}^{4}_{2}He$

13) *Napište produkt přeměn jádra rozpadem mínus beta* $^{210}_{84}Po \rightarrow ____ + {}^{0}_{-1}e$

14) *Napište produkt přeměn jádra rozpadem plus beta* $^{27}_{14}Bi \rightarrow ___ + {}^{0}_{1}e$

15) *Doplňte:* $^{32}_{15}P \rightarrow ____ + {}^{0}_{-1}e$

16) *Doplňte:* $^{226}_{88}Ra \rightarrow ____ + {}^{4}_{2}He$

17) *Doplňte:* $^{238}_{93}Np \rightarrow ____ + {}^{0}_{-1}e$

18) *Doplňte:* $^{41}_{19}K + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{42}_{19}K + ___$

19) *Doplňte:* $^{21}_{10}Ne + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{18}_{9}F + ____$

20) *Doplňte:* $^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow ____ + {}^{1}_{0}n$