3. Stavba atomu

A) Doplň do tabulky informace o elementárních částicích.

		hmotnost v kg	elementární náboj v C
nukleony	proton (p)		
	neutron (n)		
	elektron (e)		

$1{,}673 \cdot 10^{-27}$ $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ $9{,}109 \cdot 10^{-31}$ $1{,}675 \cdot 10^{-27}$

$-1{,}6 \cdot 10^{-19}$ 0

B) Doplň do vět správné slovo nebo písmeno. Přiřaď písmena do obecného zápisu atomu prvku.

$^{A}_{Z}X$ — N, Z, A

Počet **nukleonů** v jádře uvádí číslo. Značí se písmenem .

Počet **protonů** v jádře uvádí číslo. Značí se písmenem .

Počet **neutronů** v jádře uvádí číslo. Značí se písmenem .

Látky složené z atomů, které mají stejná čísla Z, N, A jsou .

Atomy se stejným Z, ale s rozdílným N a A jsou . Liší se od sebe vlastnostmi. Většina prvků je . Nejvíce (10) jich tvoří .

Atomy se stejným A, ale rozdílným Z jsou .

C) Doplň slova do vět. Sestav tabulku.

Pravděpodobnost výskytu elektronu v daném místě je .

Místa nejhustšího výskytu elektronů se nazývají .

Stav elektronů popisují čtyři čísla:

znak	název	popis	teoretické hodnoty / reálné hodnoty
	hlavní		
	vedlejší		
	magnetické		
	spinové		

určuje energii elektronu, jeho příslušnost do energetické vrstvy

určuje směr rotace elektronu

určuje prostorovou orientaci orbitalu

určuje tvar (typ) orbitalu

přirozená čísla 0 - (n-1) 0 - 3 $-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

-3 - 3 -l - l 1 - 7

Energetické vrstvy, které u nám známých prvků dosahují počtu , se označují velkými písmeny od do .

V první vrstvě (n = 1) je orbital typu (l =). Počet možných prostorových orientací je (m =). Počet elektronů ve vrstvě je .

V druhé vrstvě (n = 2) jsou orbitaly typů (l =). Počet možných prostorových orientací druhého typu orbitalu je (m =). Celkový počet orbitalů v druhé vrstvě je . Počet elektronů ve vrstvě je .

V třetí vrstvě (n = 3) jsou orbitaly typů (l =). Počet možných prostorových orientací třetího typu orbitalu je (m =). Celkový počet orbitalů v třetí vrstvě je . Počet elektronů ve vrstvě je .

Ve čtvrté vrstvě (n = 4) jsou orbitaly typů (l =). Počet možných prostorových orientací čtvrtého typu orbitalu je (m =). Celkový počet orbitalů ve čtvrté vrstvě je . Počet elektronů ve vrstvě je .

D) Více typů orbitalů nepozorujeme, protože u známých prvků nejsou plně obsazeny vyšší než první čtyři vrstvy. Orbitaly se zaplňují elektrony podle následujících principů. Doplň jejich názvy.

znázornění orbitalu

vrstva (n) — $1s^2$ — počet elektronů — typ orbitalu

obsazování orbitalů

1s
2s 2p
3s 3p 3d
4s 4p 4d 4f
5s 5p 5d 5f
6s 6p 6d
7s

Elektrony obsazují nejprve orbitaly s nižší energií (s menším součtem n + l, u shody podle nižšího n).

Orbitaly se stejnou energií (lišící se pouze prostorovou orientací) se nejprve zaplňují po jednom elektronu.

V každém orbitalu mohou být nejvýše 2 elektrony, které se liší spinem.

Tato pravidla platí pro stav s nejnižší energií (základní stav). Dodáním energie může jeden a více elektronů valenční vrstvy přejít do vyšší energetické hladiny. Takový stav se nazývá .

valenční vrstva

1s ⇅ 2s ↑ 2p ↑ ↑ ↑ ⟶ 1s ⇅ 2s ↑ 2p ↑ ↑ ↑

excitace atomu uhlíku

Proces, při kterém se z atomu uvolní elektron, se nazývá . Z neutrálního atomu tak vzniká nabitý . K uvolnění elektronu je třeba dodání tzv. ionizační energie. Připojením elektronu k neutrálnímu atomu vzniká .

E) Vyber správné zápisy.

$3s^2$ $2p^5$ $3f^4$ $1s^1$ $4d^{12}$ $2d^3$ $6p^6$ $5f^{13}$

F) Přiřaď elektronovou konfiguraci k následujícím prvkům.

$_{30}Zn$ $_{53}I$ $_{12}Mg$ $_{6}C$

($_{34}Se$) ($_{1}H$) ($_{10}Ne$) ($_{48}Cd$) ($_{18}Ar$)

($_{24}Cr$) ($_{47}Ag$) ($_{2}He$) ($_{36}Kr$) ($_{54}Xe$)

$2s^2$ $5s^2$ $4d^6$ $4s^1$

$5s^2$ $4d^{10}$ $5p^3$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^5$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^4$

$4s^2$ $3d^{10}$ $3s^2$ $3p^2$ $3s^2$ $2s^2$ $2p^2$ $2s^2$ $2p^4$

G) Uspořádejte orbitaly podle toho, jak se obsazují elektrony.

1s 2s 3s 4s 5s 6s 7s 1p 2p 3p 4p 5p 6p

1d 2d 3d 4d 5d 6d 1f 2f 3f 4f 5f

H) Doplň vhodná slova a přiřaď popisy.

Samovolná přeměna atomových jader na jiná se nazývá . Během této přeměny je vyzařováno . V přírodě existuje přibližně 50 přirozených .

Typy přirozeně se vyskytujícího záření:

	přeměna	pronikavost	chování v elektromag. poli
a) záření alfa α			
b) záření beta β^-			
d) záření gama γ			

elektromagnetické vlnění jádra atomů helia $^{4}_{2}He$ elektrony $^{0}_{-1}e$

$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + __$ $^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z+1}Y + __$

Při rozpadu β^- vzniká z a je vyzářen .

U umělých prvků může dojít k rozpadu β^+, při kterém vzniká z a je vyzářen .

Při štěpných jaderných reakcích v jaderných reaktorech je jádro atomu (obvykle ^{235}U) zasaženo . Jádro se rozštěpí na dvě lehčí jádra a 2-3 .