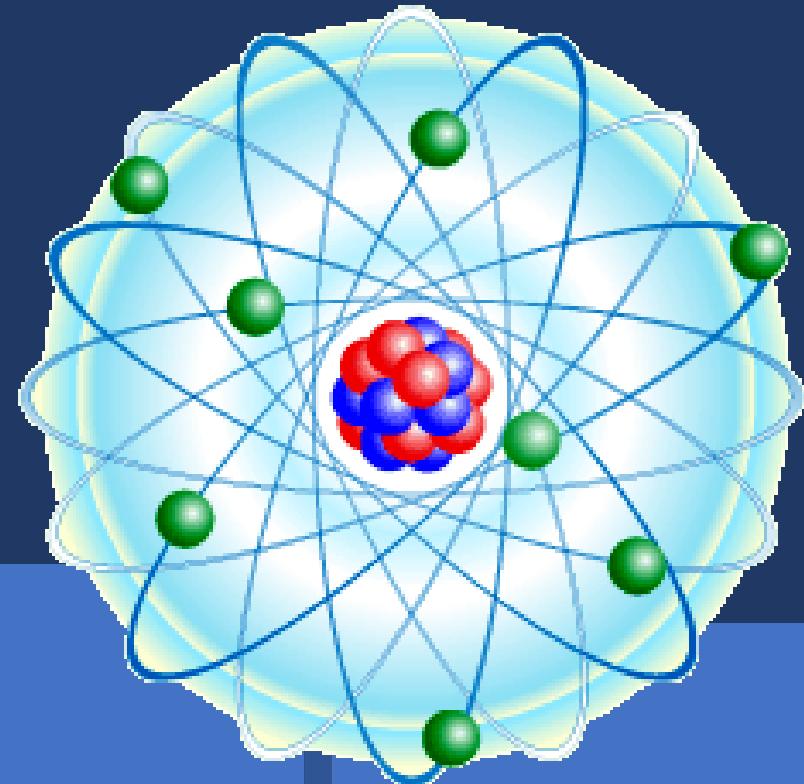
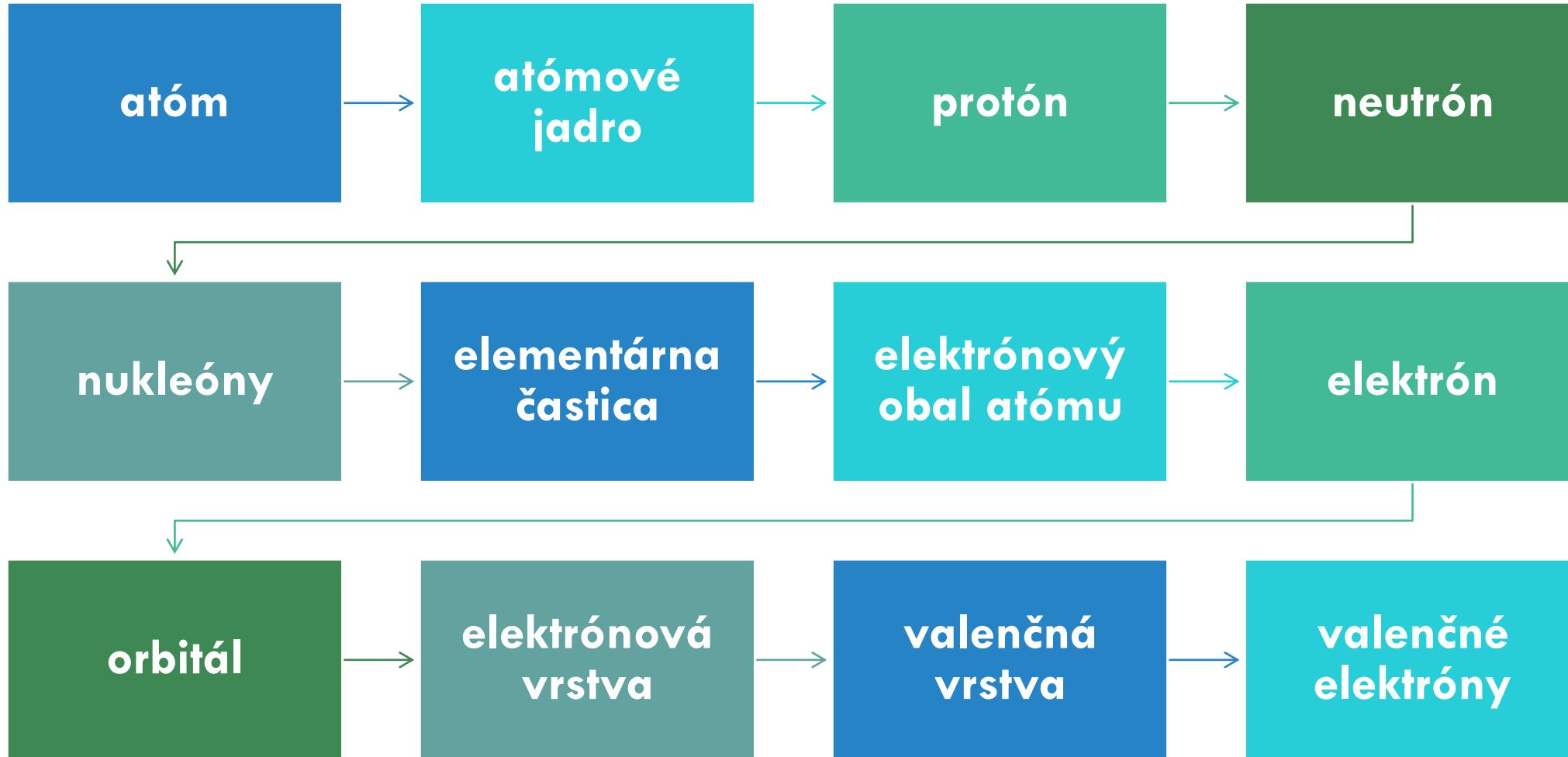


Atóm. seminár

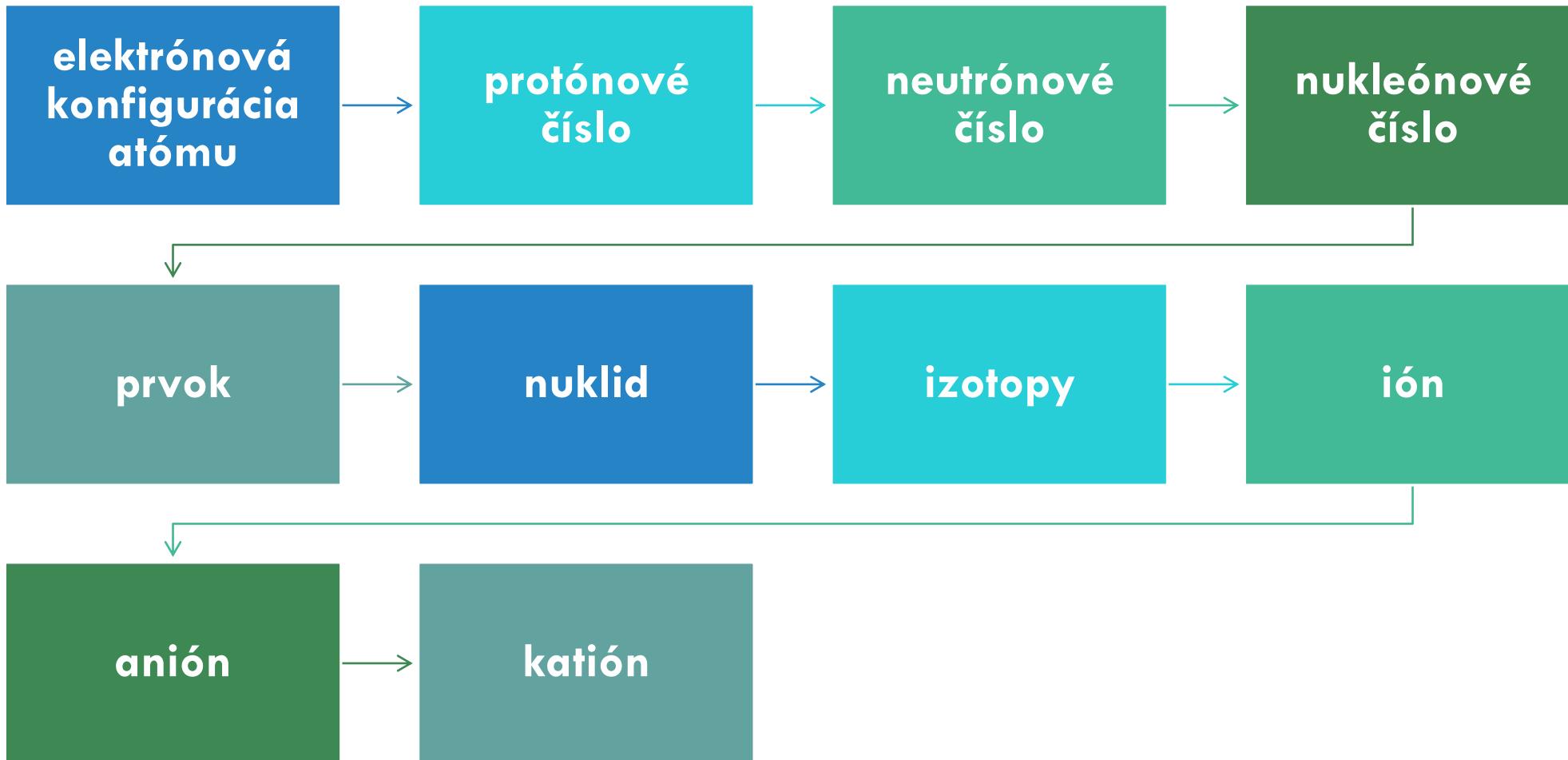
Mgr. Lucia Brezniaková
GVPT, Martin



POJMY



POJMY



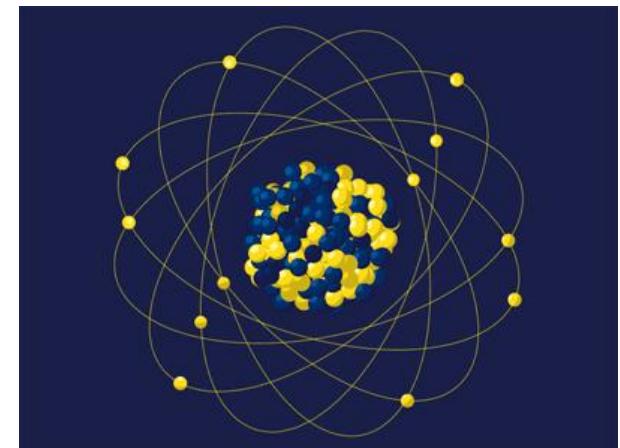
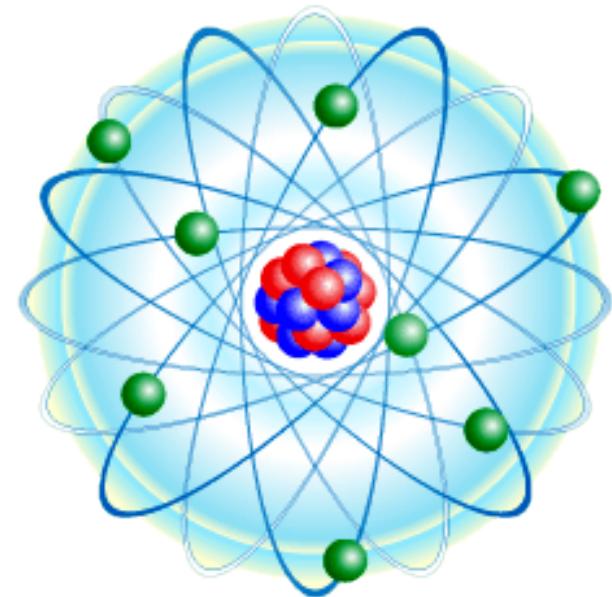


**OPÍSAŤ ZLOŽENIE ATÓMOVÉHO JADRA A
ATÓMOVÉHO OBALU.**

ATÓM

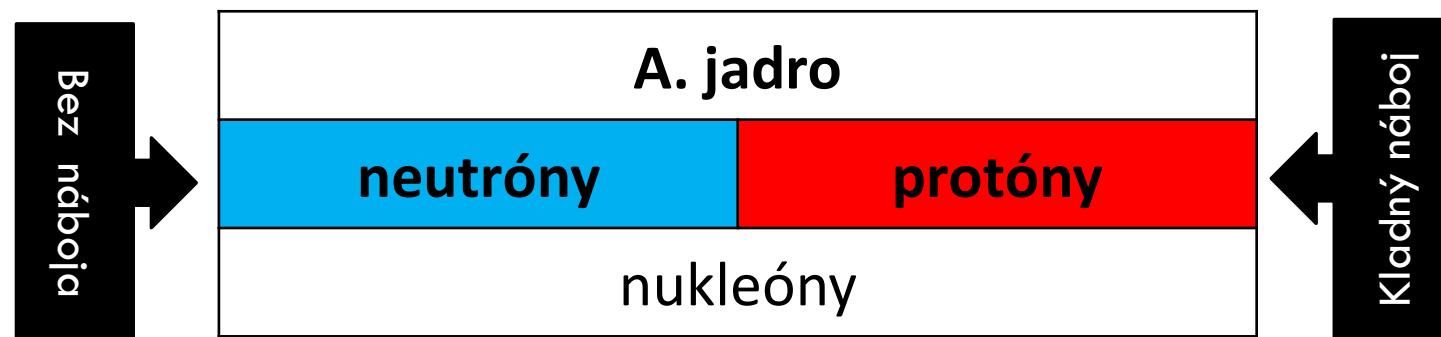
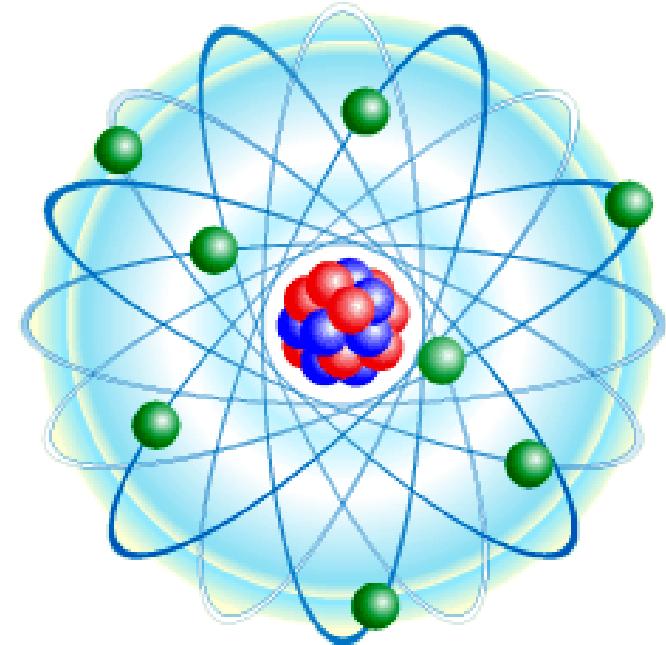
- Základná stavebná časťica látky
- polomer 10^{-15}m

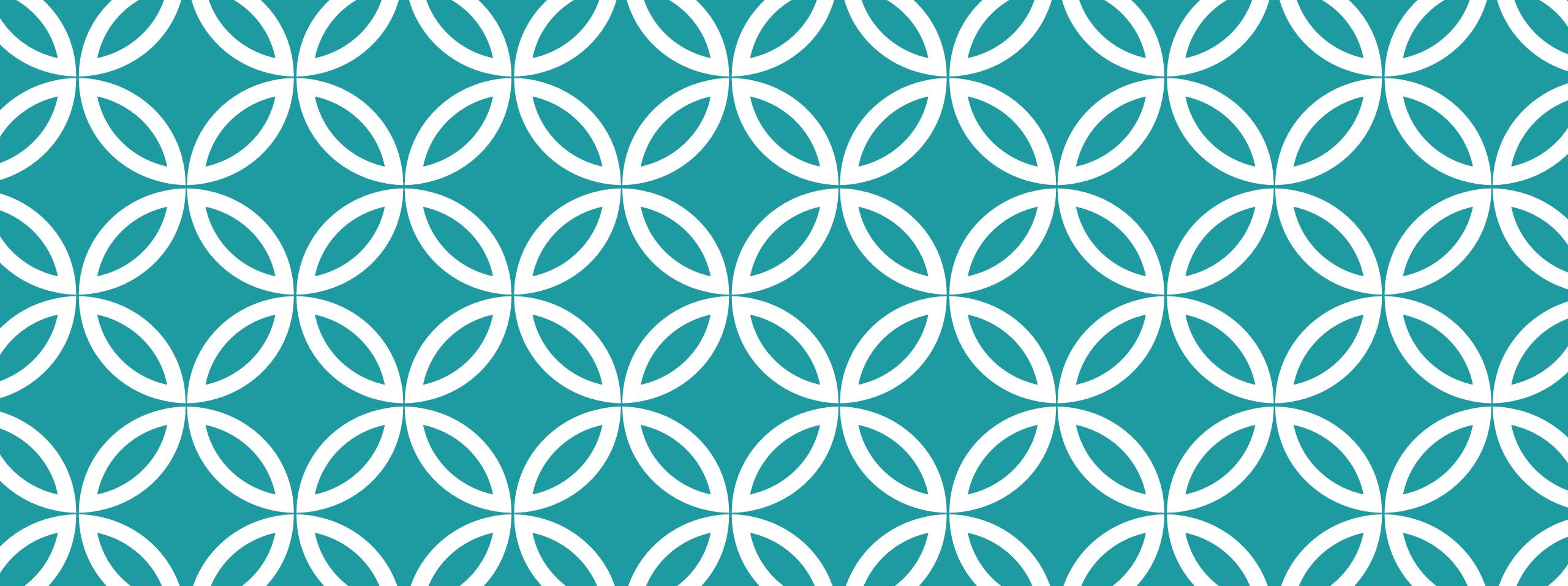
A. jadro	B. obal
neutróny	protóny
nukleóny	elektróny



ATÓMOVÉ JADRO

- 99% hmotnosti atómu
- Obsahuje nukleóny (lat. nucleous- jádro)
- Kladne nabité
- Polomer jádra 10^{-15} - 10^{-14} m

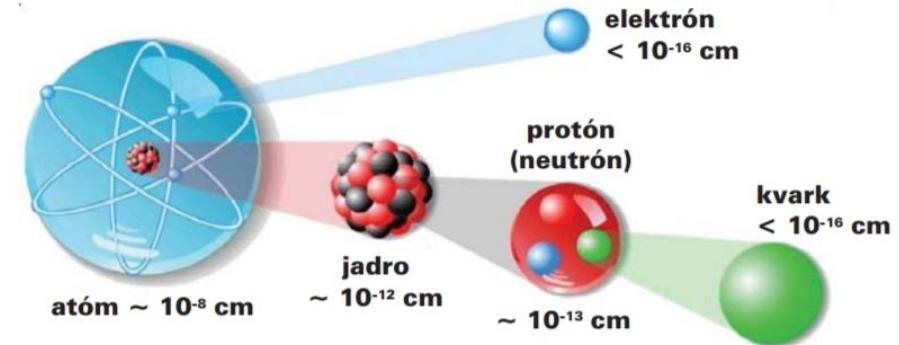




**UVIESŤ PRÍKLAD ELEMENTÁRNEJ ČASTICE A
POZNAŤ ICH ELEKTRICKÝ NÁBOJ**

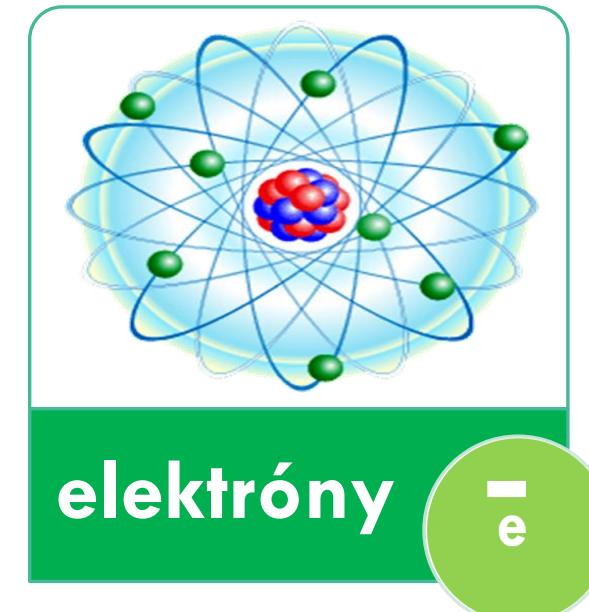
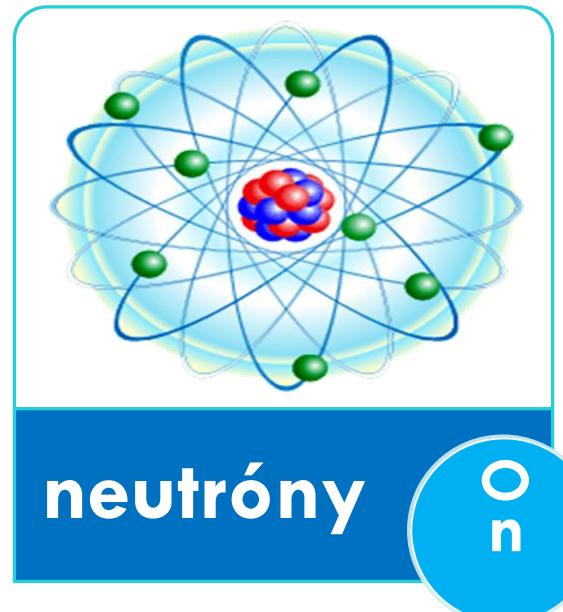
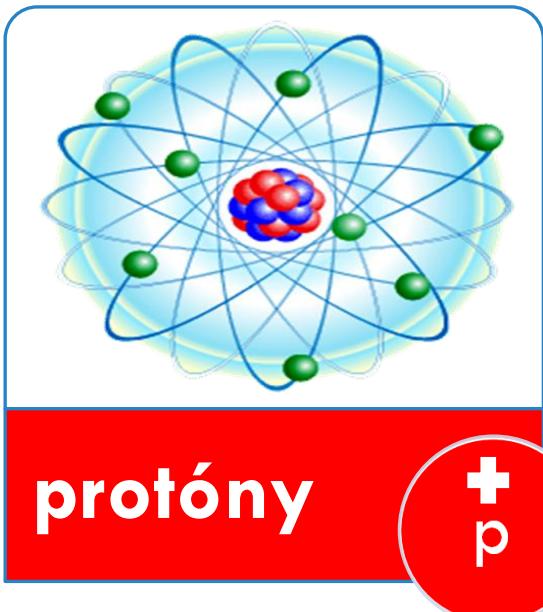
ELEMENTÁRNE ČASTICE

- častice, ktoré už nie je možné ďalej rozložiť
- stavebné jednotky hmoty

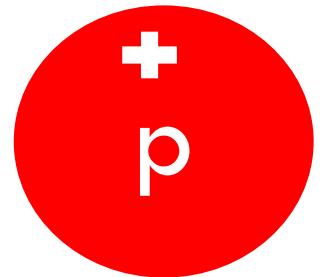


Typy elementárnych častíc	
Kvarky 6 druhov- u (up), d (down), s (strange), c (charm), t (top), b (bottom) <ul style="list-style-type: none">• Častice tvoriace protóny a neutróny• So zlomkovým nábojom (<i>menší ako elementárny</i>)• Každý má svoj antičasticu- antikvark (opačný náboj)	Leptóny 6 druhov- elektrón , mión, tau, tri neutrína Každý má svoju antičasticu (elektrón-pozitron)

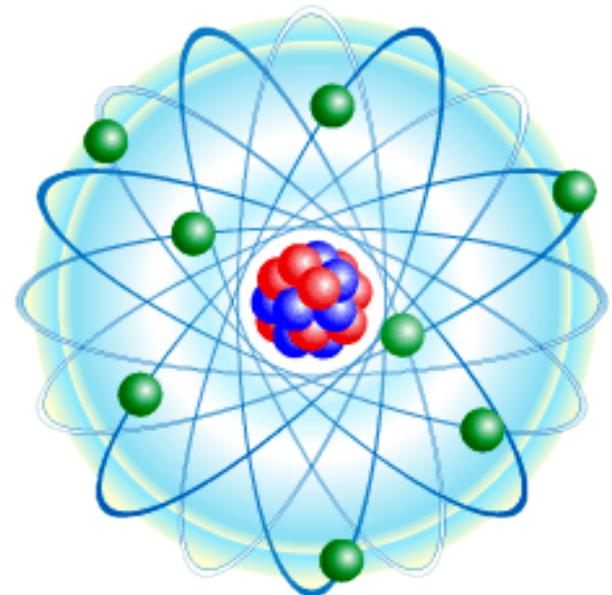
TYPY ATÓMOVÝCH ČASTÍC



PROTÓN



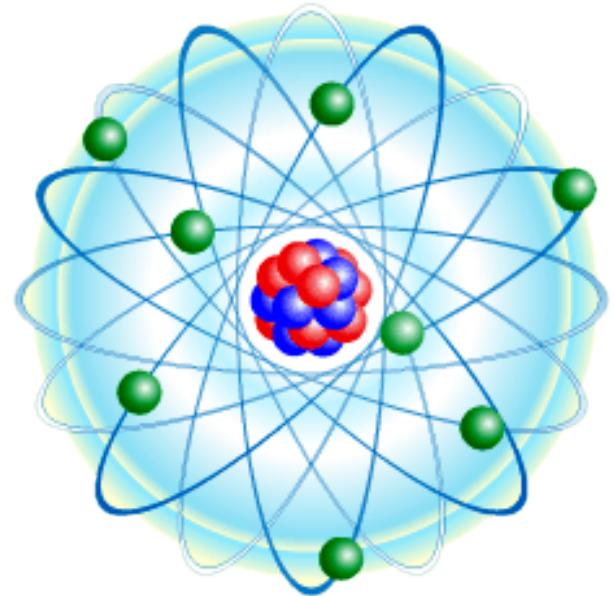
- Čästica s kladným nábojom $1,602 \cdot 10^{-19} \text{C}$
- Nachádza sa v jadre
- Hmotnosť sa približne rovná hmotnosti atómu vodíka $1,6748 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ ($1,0086 \text{u}$)
- Počet udáva protónové číslo



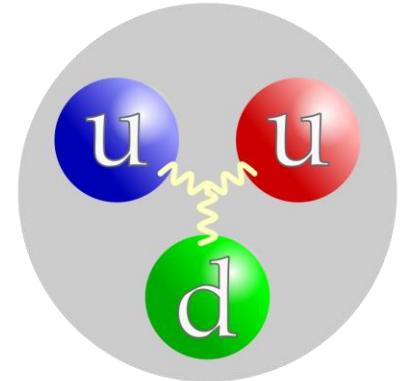
NEUTRÓN



- Častica bez náboja
- Nachádza sa v jadre
- Hmotnosť približne rovnaká ako protón $1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ($1,0072 \text{ u}$)
- Počet udáva neutrónové číslo



KVARKY



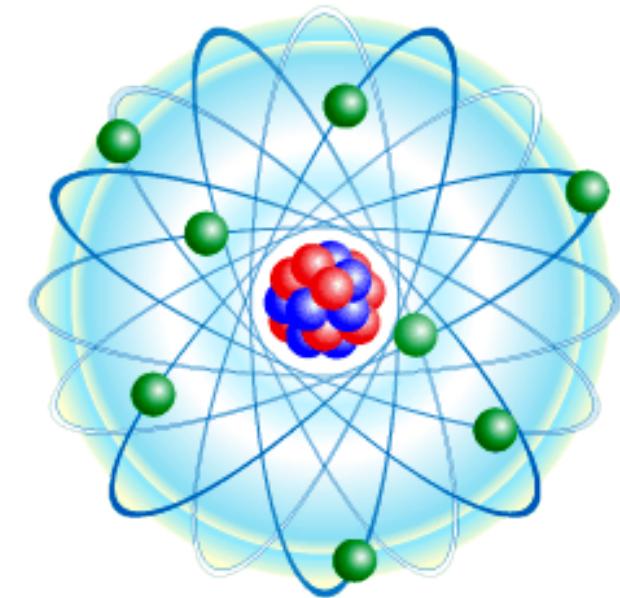
- častice tvoriace protóny a neutróny
- 6 druhov (*u*- *up*, *d*- *down*, *s*- *strange*, *c*- *charm*, *t*- *top*, *b*- *bottom*)
- So zlomkovým nábojom (menší ako elementárny)
- Každý má svoj antikvark (opačný náboj)

1.... neutrón=2x kvark *d*, 1x kvark *u*..... $2 \times -\frac{1}{3} + 1 \times \frac{2}{3} =$ náboj 0

2.... protón= 2x kvark *u*, 1x kvark *d*..... $2 \times \frac{2}{3} + 1 \times -\frac{1}{3} =$ náboj 1

ELEKTRÓN

-e



- Častica so záporným nábojom $-1,602 \cdot 10^{-19} C$
- Hmotnosť zanedbatelná $9,11 \cdot 10^{-31} kg$
- V obale atómu vo vrstvách
- Dualistický(dvojaký) charakter- správa sa ako vlnenie aj častica
- Počet udáva **protónové číslo**(v elektroneutrálnom atóme)
- Jeho stavy sú charakterizované **kvantovými číslami**

Z



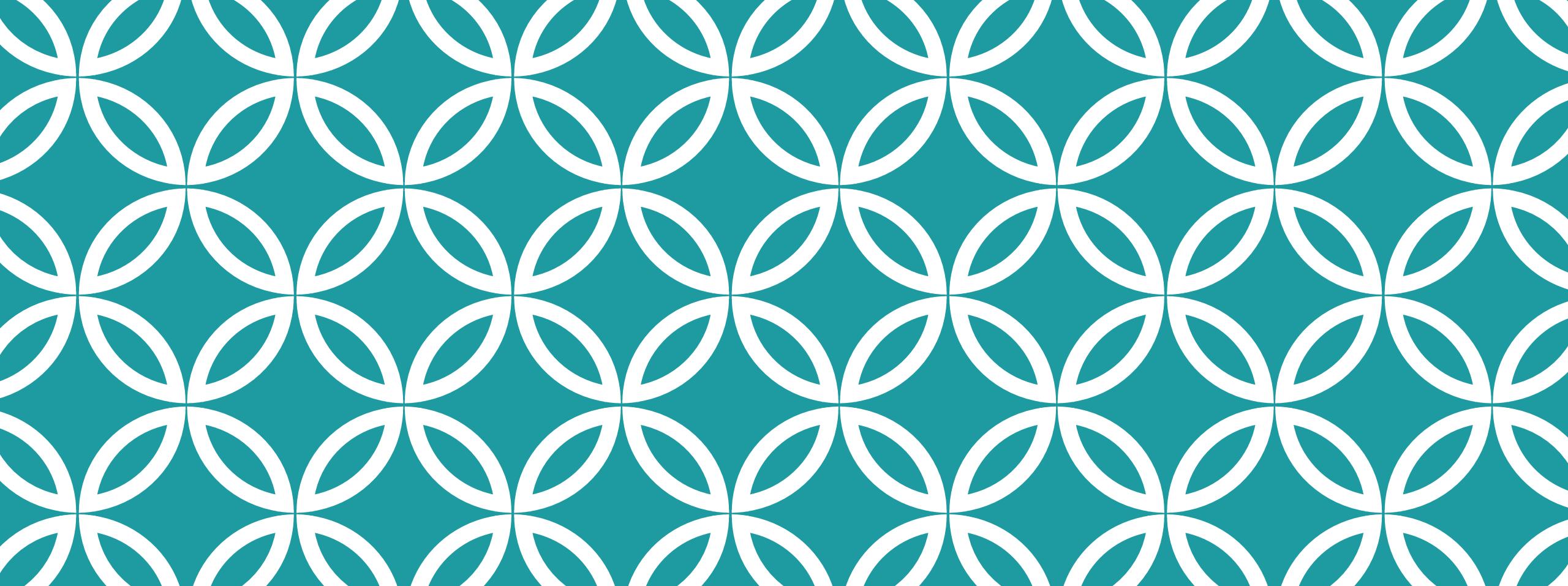
DUALIZMUS

Vlnový charakter

- Vyskytuje sa iba v určitom energetickom stave
- Pri prechode do iného stavu pohltí alebo vyžiari určitú hodnotu energiu (kvantum)

Čästicový (korpuskulárny) charakter

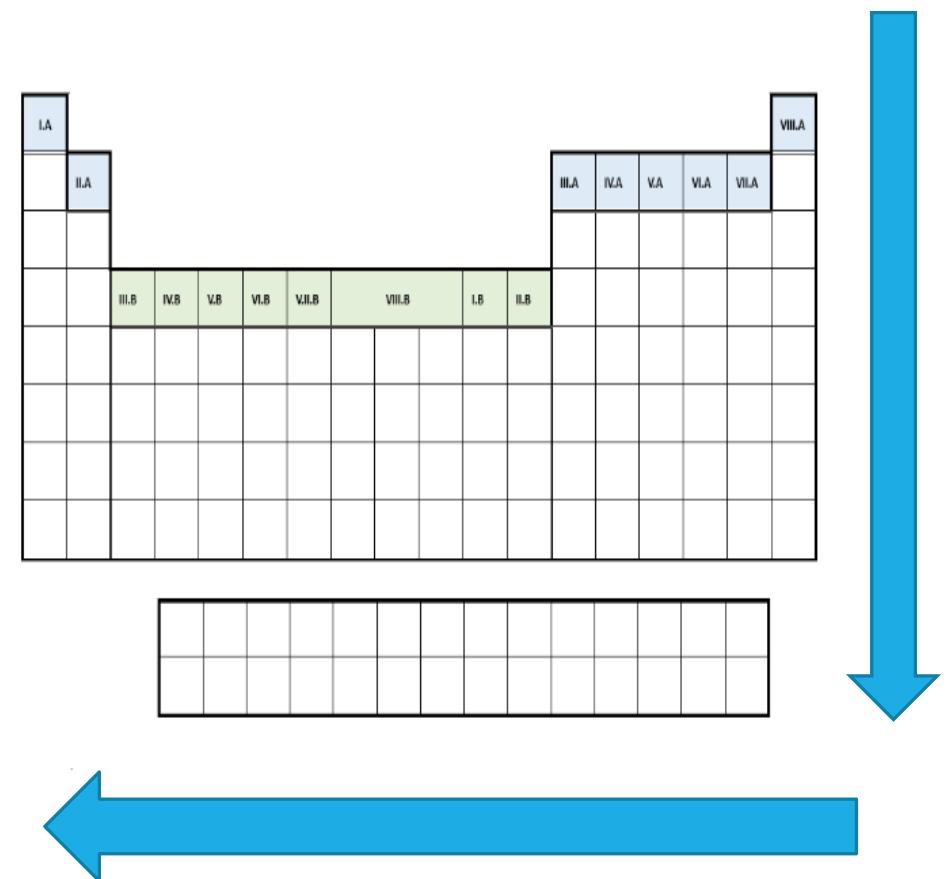
- Presnú polohu výskyt a rýchlosť elektrónu nemožno určiť - Heisenber
- možno vypočítať jej pravdepodobnosť - vlnovú funkciu (grafické znázornenie je orbitál)



**DEFINOVAT ATÓMOVÝ POLOMER, IÓNOVÝ
POLOMER**

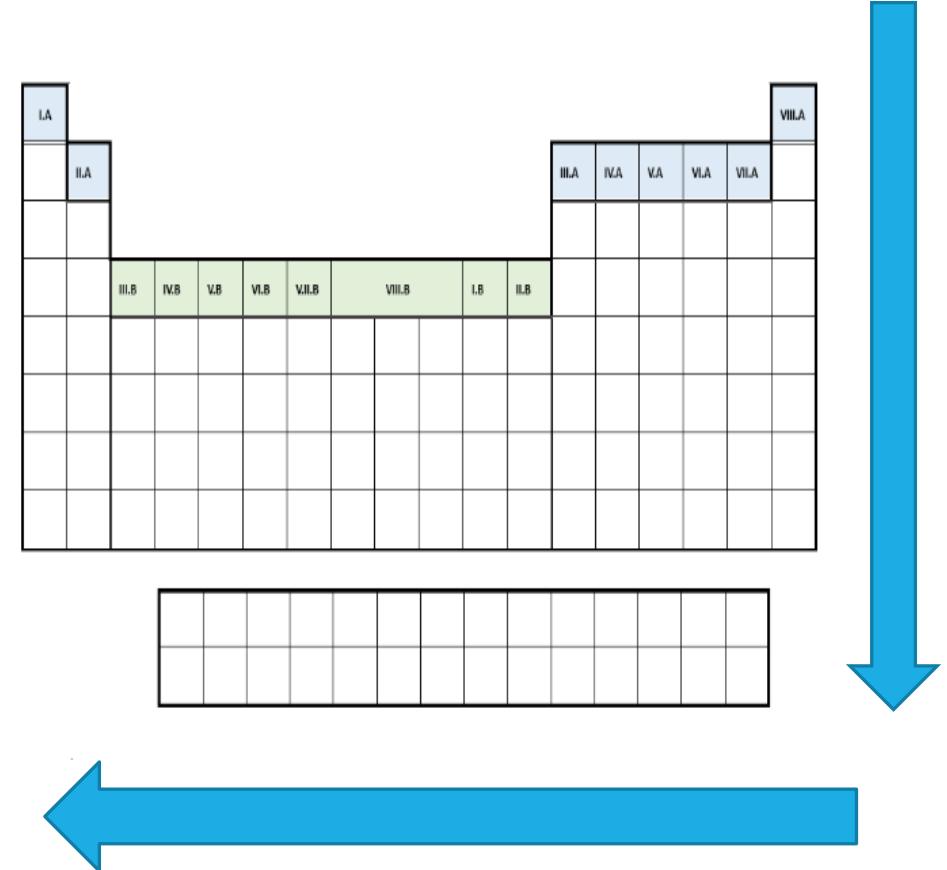
ATÓMOVÝ POLOMER (ATÓMOVÝ RÁDIUS)

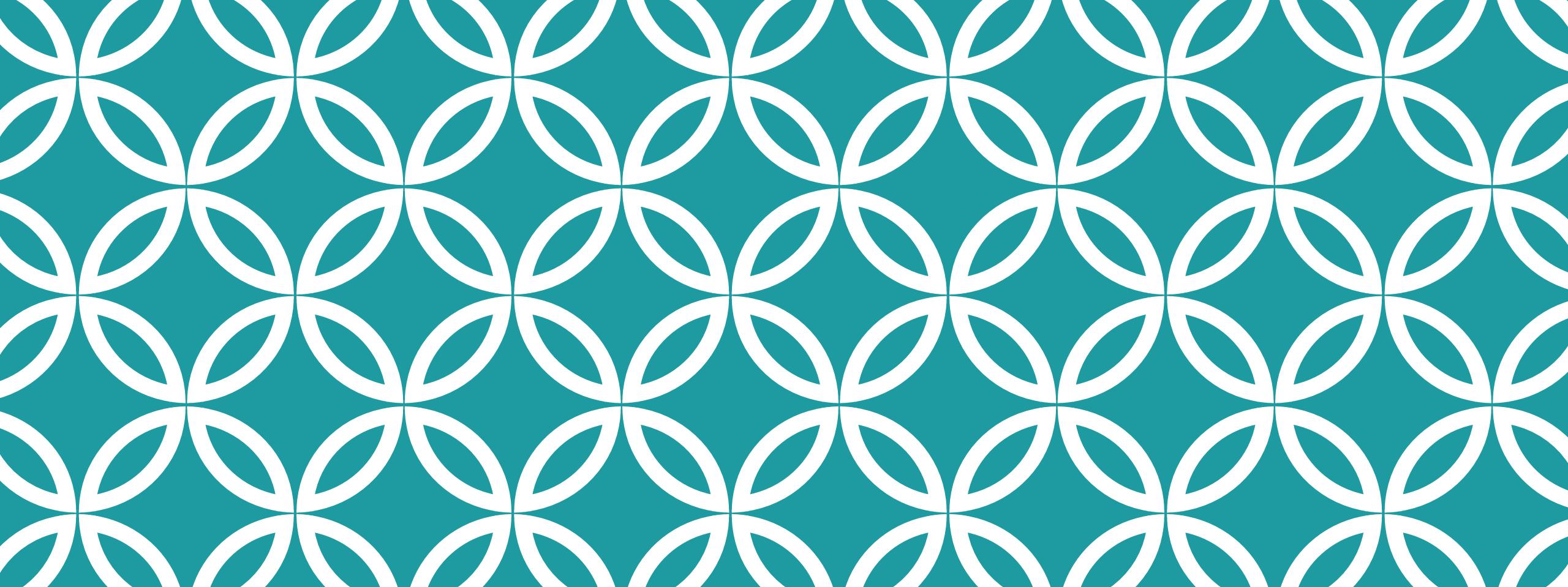
- Polovica vzájomnej vzdialenosťi stredov dvoch susedných rovnakých neutrálnych atómov v molekule alebo kryštály spojených chemickou väzbou
- Závisia od typu väzby- iónové, kovalentné, kovové
- V pikometroch, v angstrÖmoch
- **V PSP rastú smerom dol'ava a nadol**



IÓNOVÝ POLOMER (IÓNOVÝ RÁDIUS)

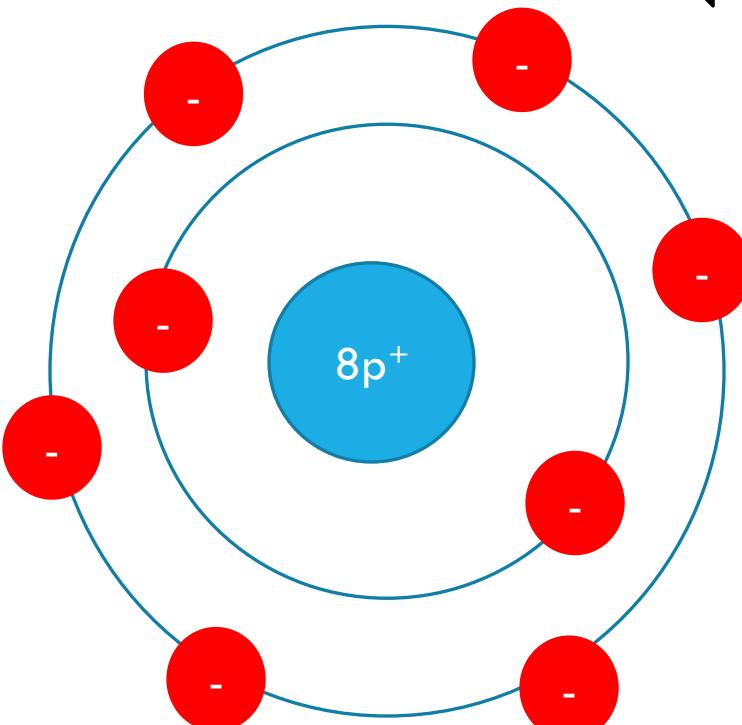
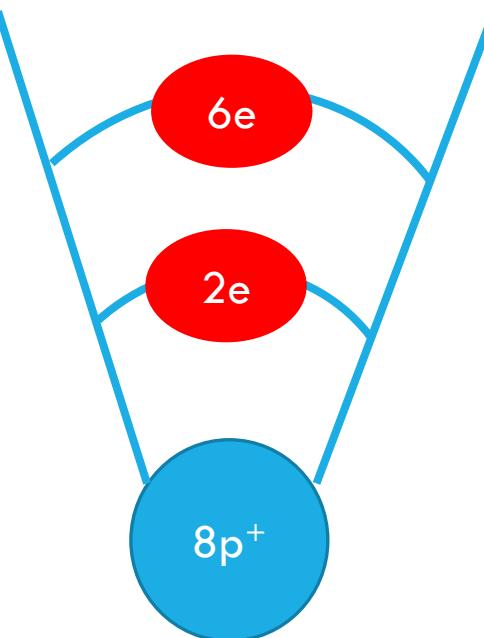
- Polomer elektricky nabitého atómu-atómového iónu
- Polovica vzdialosti dvoch iónov v mriežke, ktoré sa navzájom dotýkajú
- Menší alebo väčší ako atómový (podľa náboja-anióny väčší, katióny menší)
- V PSP rastú smerom dol'ava a nadol



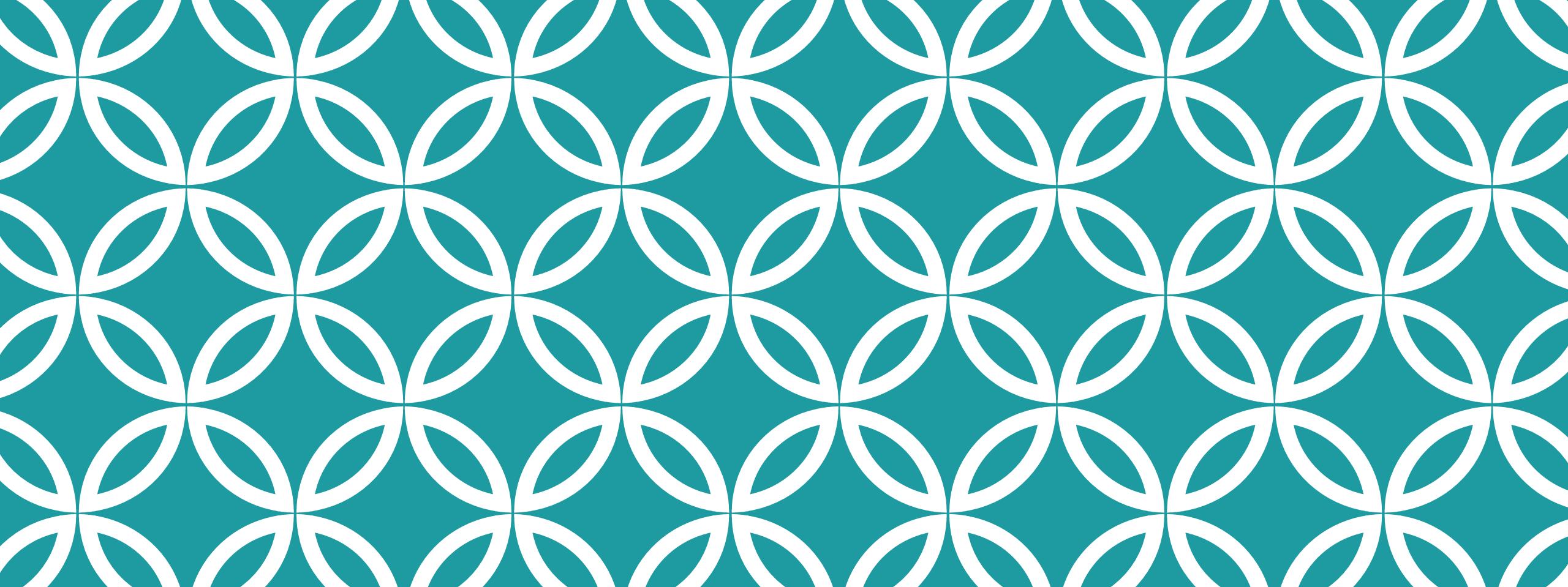


**NAKRESLIŤ ŠTRUKTÚRU ATÓMU S
VYZNAČENÍM LOKALIZÁCIE ČASTÍC, KTORÉ SA
V ŅOM NACHÁDZAJÚ**

ŠTRUKTÚRA ATÓMU KYSLÍKA



Zapište štruktúru drasíka



**URČIŤ POČET ČASTÍC (PROTÓNOV,
ELEKTRÓNOV, NEUTRÓNOV) V ATÓME
PRVKU NA ZÁKLADE ZNÁMEJ HODNOTY
A, N, Z**

A

Nukleónové (hmotnosné) číslo

- Udáva počet nukleónov (protónov a neutrónov) v jadre
- Označenie A
- Zápis vľavo hore

N

+

Z

=

A

12C

Z

Protónové(atómové) číslo

- Udáva počet protónov v jadre
- U elektroneutrálneho atómu aj počet elektrónov v obale
- Udáva poradie prvku v PSP
- Označuje sa Z
- Zápis vľavo dole

6C

N

Neutrónové číslo

- Udáva počet neutrónov v jadre
- Označuje sa N
- Vypočítame ho

A

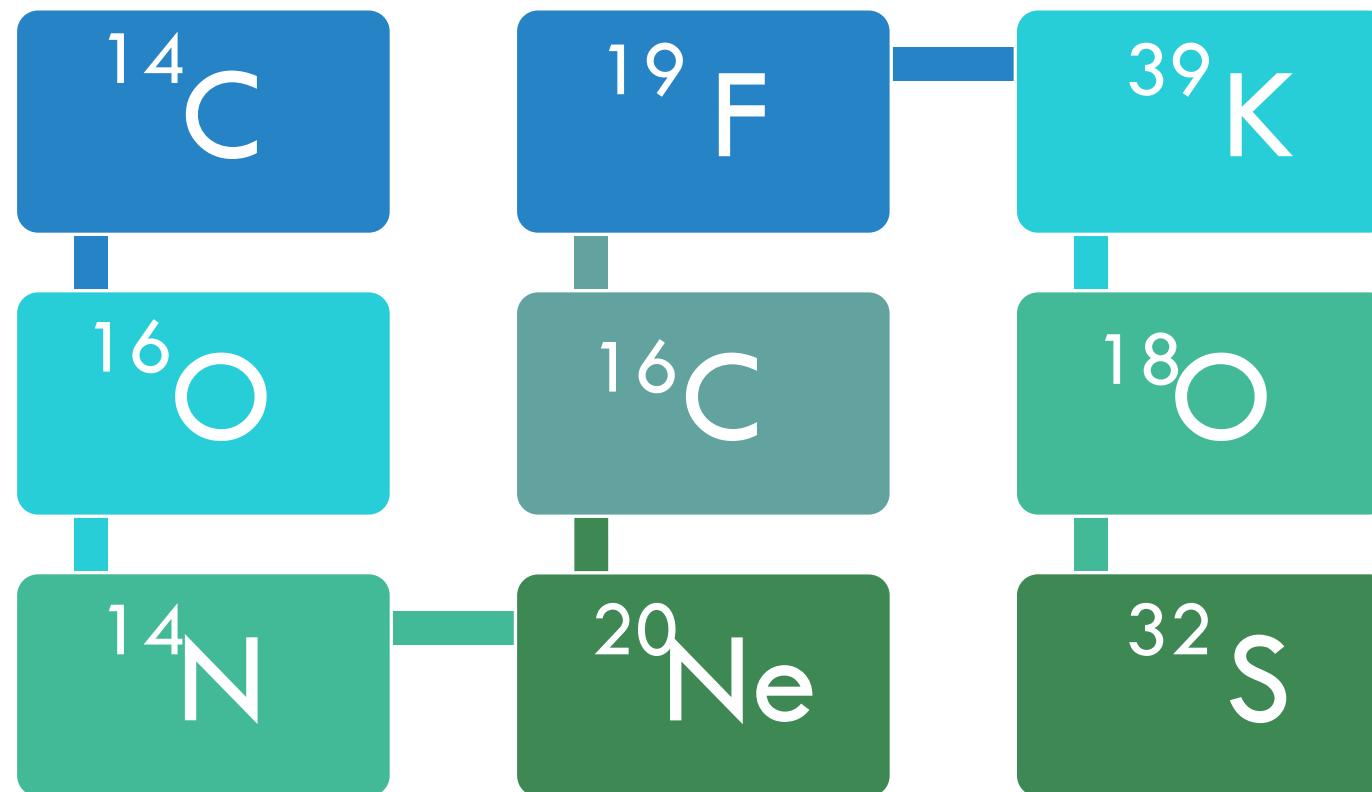
-

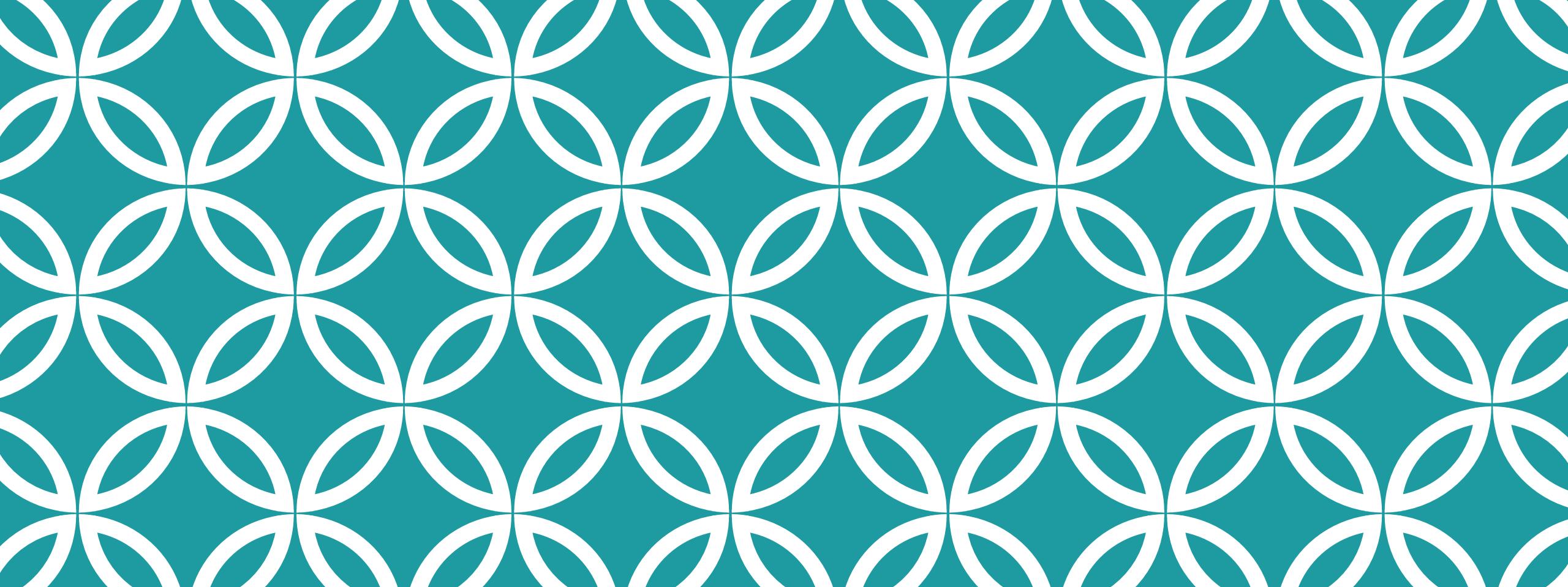
Z

=

N

AKTIVITA: NA ZÁKLADE ZISTENIA PROTÓNOVÝCH ČÍSEL ATÓMOV V PSP URČTE POČET NEUTRÓNOV A ELEKTRÓNOV V ATÓME PRVKU AK MÁTE DANÉ NUKLEÓNOVÉ ČÍSLO

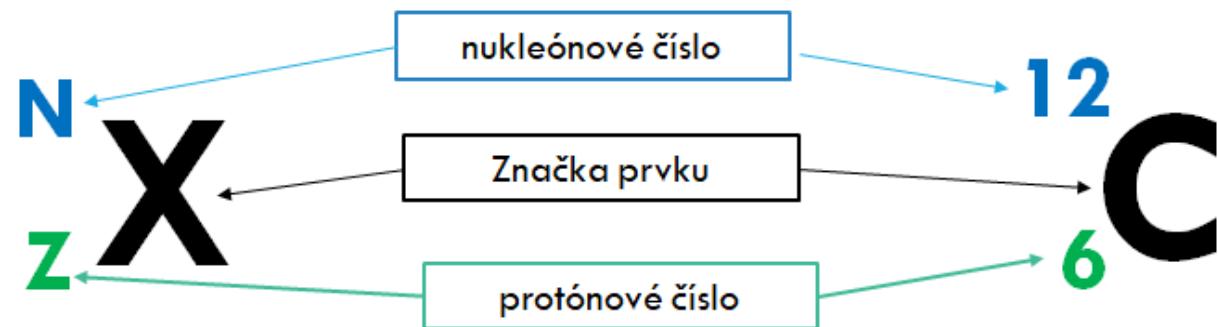




**UVIESŤ PRÍKLAD IZOTOPOV (VODÍKA, UHLÍKA,
URÁNU).**

PRVOK

Chemicky čistá látka zložená z atómov s rovnakým protónovým (atómovým) číslom



NUKLID

- Chemické látky s rovnakým protónovým a nukleónovým číslom.
- Umiestnené v PSP na rovnakom mieste - izotopické nuklidy

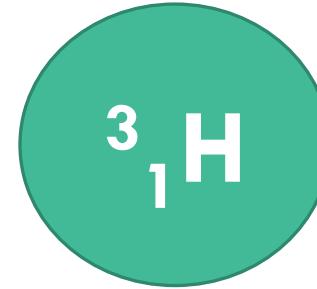
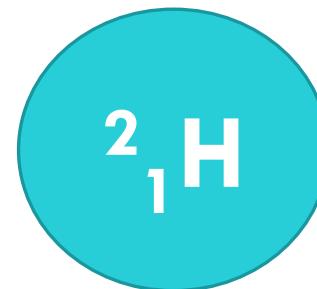
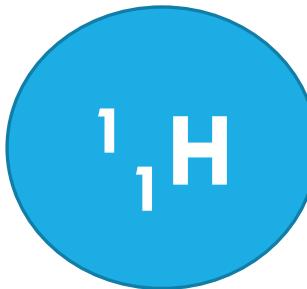
The image shows a periodic table with several elements highlighted in blue, indicating they are isotopes of hydrogen, lithium, sodium, potassium, calcium, and strontium. The highlighted elements are:

- Hydrogen (H):** Isotopes shown are H-1 (protium), H-2 (deuterium), and H-3 (tritium).
- Lithium (Li):** Isotopes shown are Li-6 and Li-7.
- Sodium (Na):** Isotopes shown are Na-22, Na-23, and Na-24.
- Potassium (K):** Isotopes shown are K-39, K-40, and K-41.
- Calcium (Ca):** Isotopes shown are Ca-40, Ca-42, and Ca-44.
- Strontium (Sr):** Isotopes shown are Sr-87, Sr-88, and Sr-89.

The table also includes the following information:

- Periods:** Labeled on the left side.
- Groups:** Labeled at the top (IA, II.A, III.B, IV.B, V.I).
- Electron configuration:** Given for each element.
- Relativna atomna masa:** Given for each element.
- DK Datakabinet logo:** Located in the top right corner.

IZOTOPY



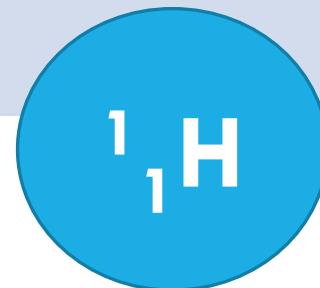
- (gr. *isos*-rovnaký, *topos*-miesto)
- **Nuklidy toho istého prvku s rovnakým protónovým a rôznym nukleónovým číslom**
- Takmer rovnaké chemické vlastnosti
- Nemožno oddeliť pomocou chemických reakcií
- Väčšina prvkov sa vyskytuje v prírode v zmesí izotopov (jeden výrazne zastúpenejší)- urán, uhlík, vodík (hliník mononuklidický)
- Zastúpenie izotopov v prvku je stále (Ar rôzna)

IZOTOPY VODÍKA

toto sú prírodné, sú aj umelo vytvorené s vyšším nukleovým číslom, 5 najstabilnejší, 7 najmenej stabilný

prótium

- 99,98% vodíka
- V zlúčeninách(voda, uhl'ovodíky..)



deutérium

- spektroskopia a pri jadrových fúziách
- voda obohatená o deutérium ťažká voda (chladič reaktorov a moderátor neutrónov, pre nižšie organizmy jedovatá, pre cicavce menej)



trítium

- rádioaktívny,
- vznik pri kozmickej činnosti, pri jadrových výbuchoch
- s kyslíkom vytvára supert'ažkú vodu



IZOBARY A IZOTONY

izobary

- Nuklidy rozličných prvkov
- **rovnaké nukleové číslo, odlišné protónové**

izotony

- Nuklidy rozličných prvkov
- **Odlišné nukleové a protónové číslo, rovnaké neutrónové číslo**

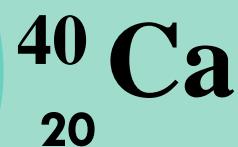
AKTIVITA:

Z NASLEDUJÚCICH TROCH ATÓMOV VYBERTE:

a. izotopy

b. izobary

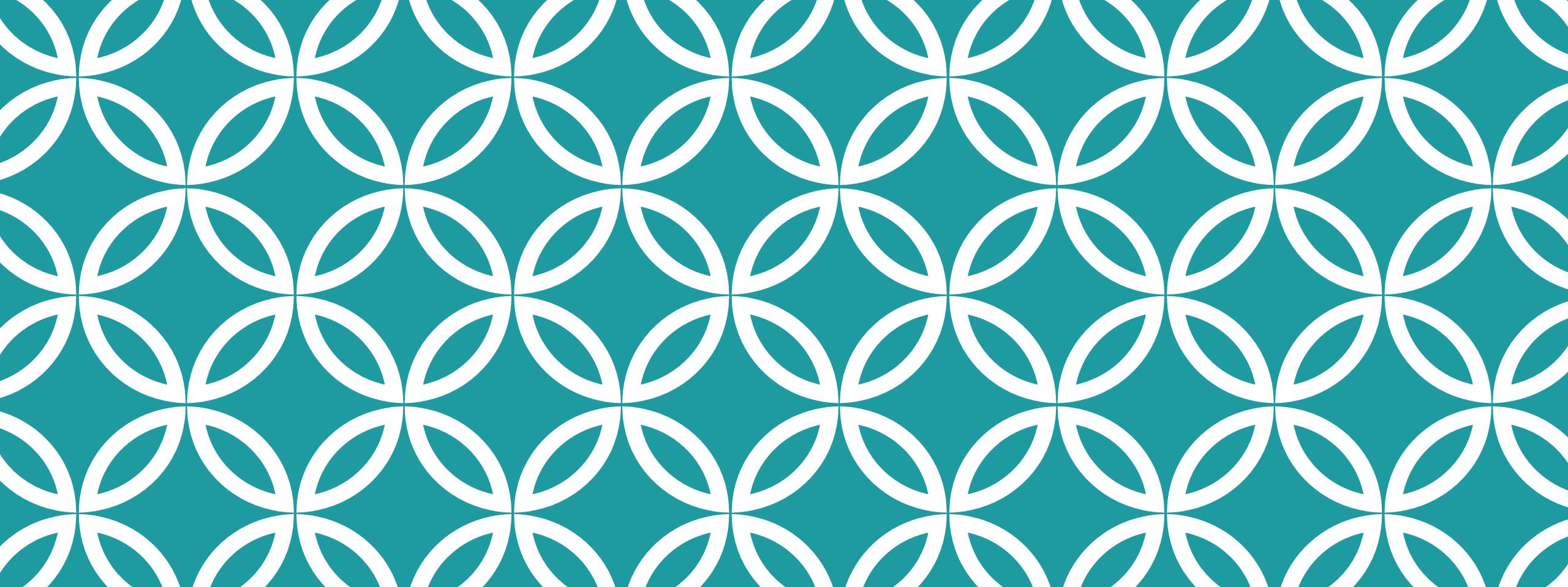
c. izotony



INÉ ZNÁME IZOTOPY



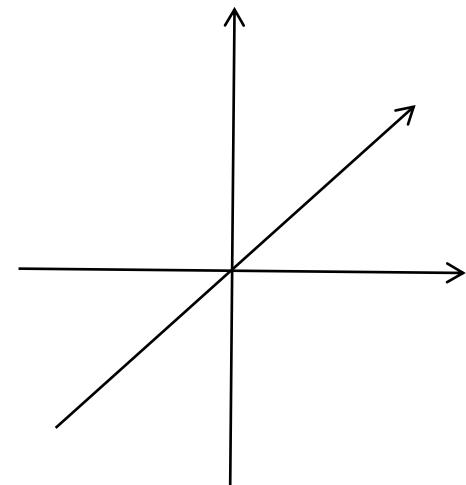
**Mononuklidické
prvky-** prvky s 1
významným
izotopom v
prírode (22)



VYSVETLIŤ VÝZNAM KVANTOVÝCH ČÍSEL

ELEKTRÓNOVÁ HUSTOTA

- Pomer počtu elektrónov nachádzajúcich sa v určitom vymedzenom priestore k objemu daného priestoru
- Na rozličných miestach môže mať rozličnú hodnotu a plynule sa mení- má určité priestorové rozloženie
- Pravdepodobnosť s akou sa elektrón vyskytuje na danom mieste

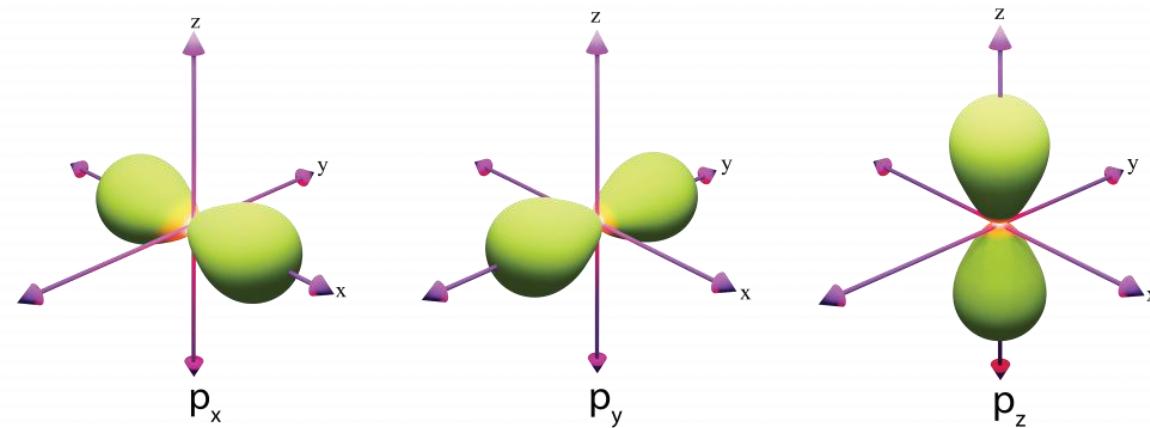


ATÓMOVÝ ORBITÁL

- *Lat.orbis- kruh*
- **Priestor vymedzený hraničnou plochou, s najväčšou pravdepodobnosťou výskytu elektrónu v okolí jadra (99%)**- presný výskyt nemožno určiť
- Grafické znázornenie vlnovej funkcie(opis správania elektrónu)
- Oblast' obalu atómu s najvyššou elektrónovou hustotou
- **Maximálny počet elektrónov v každom orbitále = 2**
- **Typy orbitálov s, p, d, f** (podľa hodnoty l)

DEGENEROVANÉ ORBITÁLY

- Orbitály s rovnakou energiou
- Rovnakým hlavným a vedľajším kvantovým číslom, odlišným magnetickým číslom
- ... p_x , p_y , p_z



KVANTOVÉ ČÍSLA

štvorica čísel charakterizujúca určitý stav elektrónu

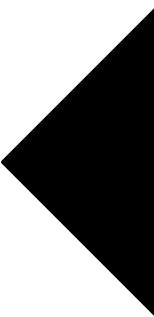
Definujú orbitál				Definuje elektrón
hlavné	vedľajšie	magnetické	spinové	
n	l	m	s	
energia orbitálu	tvar orbitálu	orientácia a počet druhov orbitálov	rotácia elektrónu	

KVANTOVÉ ČÍSLO

A. HLAVNÉ

n	energia orbitálu (e)	1....nekonečno
---	-------------------------	----------------

- Označenie n
- Určuje **energiu orbitálu** (závisí od neho energia elektrónu, so stúpajúcou hodnotou n energia elektrónu rastie)
- Hodnoty **1- až nekonečno** (iba prirodzené čísla, zatiaľ poznáme po 7)
- Má vplyv na veľkosť a tvar hraničnej plochy orbitálu
- Elektróny s rovnakým hlavným kvantovým číslom sa nachádzajú na rovnakej vrstve



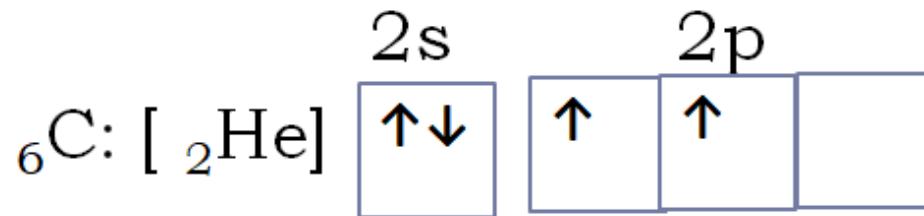
energia orbitálu závisí od rastúceho protónového čísla
pre prvky s $Z > 2$ 0 $4s > 3d$, podobne $5s, 4d, 6s, 5d$

STAVY ATÓMOV

n= 0 stav kedy elektrón je tak ďaleko od jadra, že na seba navzájom nepôsobia

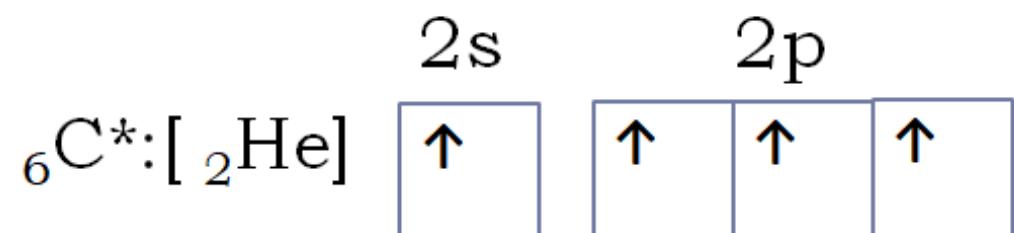
základný

- Stav atómu s najnižšou možnou energiou elektrónov



excitovaný

- Stav atómu s vyššou energiou elektrónov
- Možno získať dodaním energie
- Elektrón prechádza do stavu s vyššou energiou (energeticky najbližšieho orbitálu)
- Označujeme ho hviezdičkou (vpravo hore pri značke prvku)



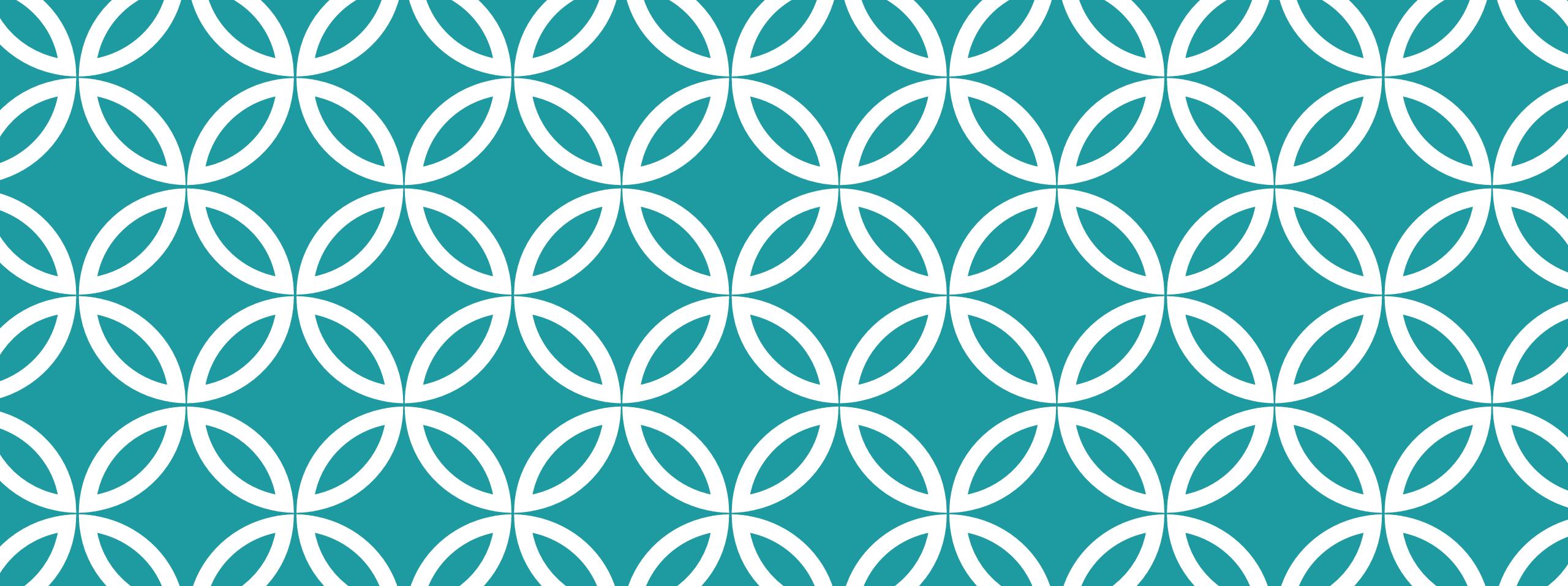
ELEKTRÓNOVÁ VRSTVA (SFÉRA)

$$2n^2$$

- Oblasti s výskytom elektrónov s približne rovnakou energiou
- Nachádzajúce sa v orbitáloch s rovnakým n
- Označujeme K, L, M, N, O, P, Q (Q najvzdialenejšia, najväčšia energia elektrónov)

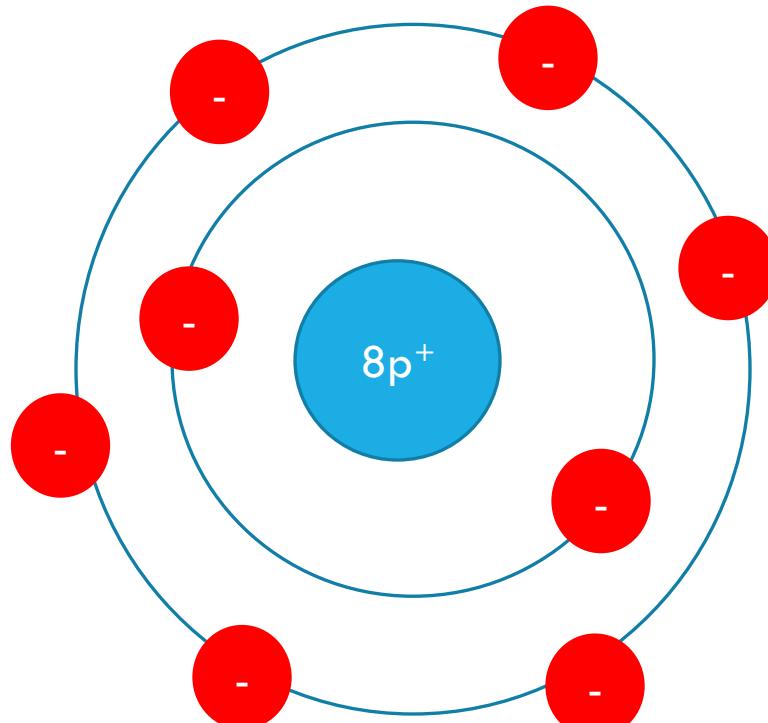
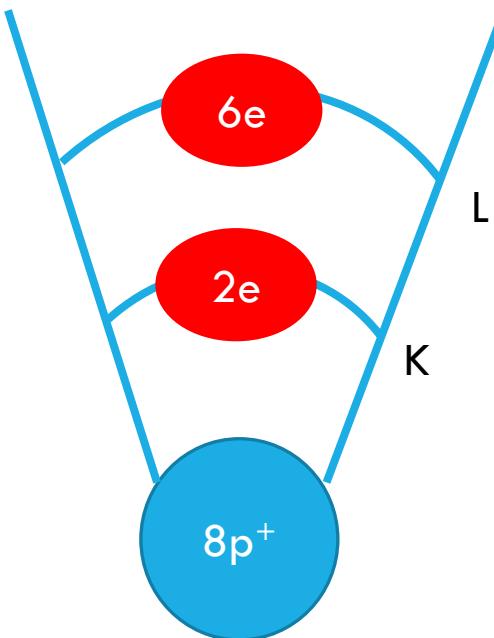
	K	L	M	N	O	P	Q
n- číslo vrstvy	1	2	3	4	5	6	7
maximálny počet elektrónov na vrstve $2n^2$	2	8	18	32	50	72	98

- Počet vrstiev obalu udáva číslo periódy PTP



**NAKRESLIŤ ŠTRUKTÚRU ATÓMU S VYZNAČENÍM
LOKALIZÁCIE ČASTÍC, KTORÉ SA V ŅOM
NACHÁDZAJÚ.**

ŠTRUKTÚRA ATÓMU KYSLÍKA



KVANTOVÉ ČÍSLO

B. VEDĽAJŠIE

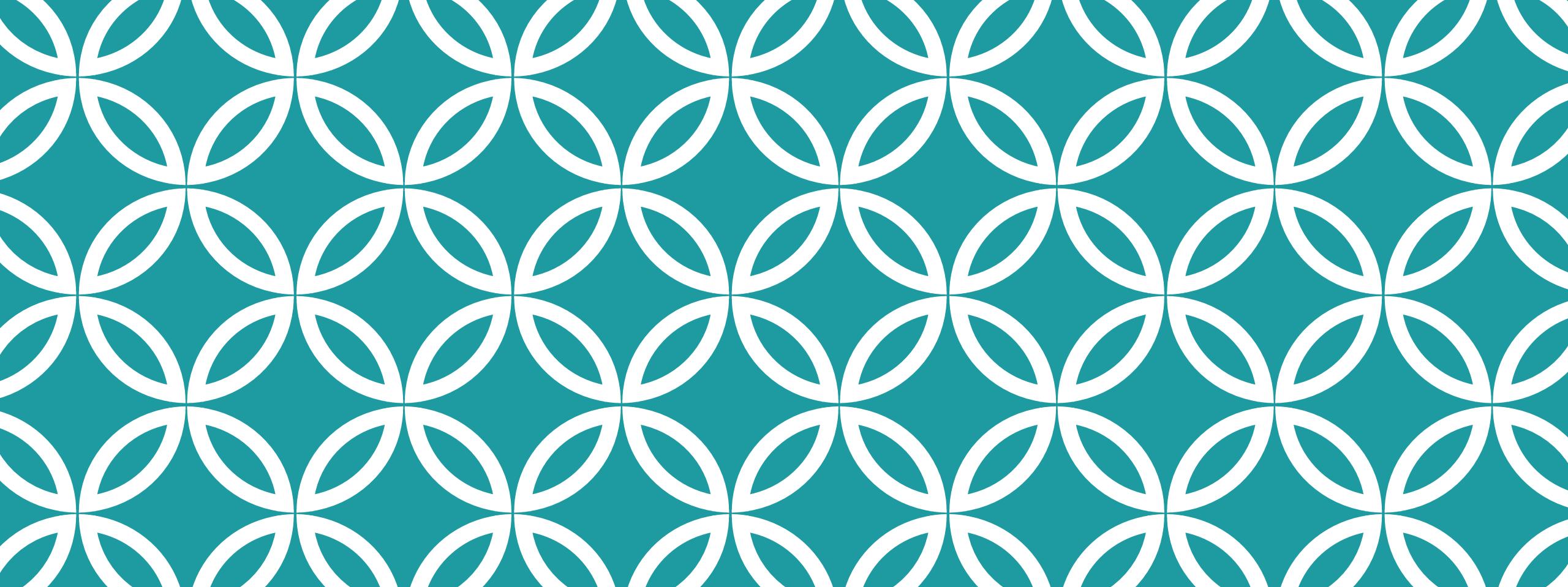
I

Tvar orbitálu

0,1,2,3...n-1

- Označenie I
- Udáva **tvar orbitálu** a **jeho energiu** (aj energiu elektrónu)
- Hodnoty- $I = 0,1,2,3\dots n-1$ ($I \leq n-1$) - celé nezáporné čísla
- Zapisujeme písmenkami za hlavné kvantové číslo....1s, 2s, 2p

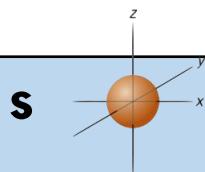
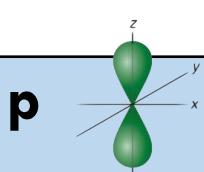
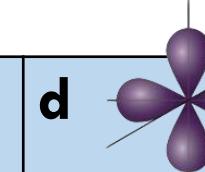
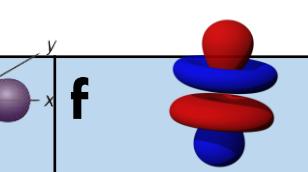
Vedľajšie kvantové číslo	0	1	2	3
Typ orbitálu	s	p	d	f

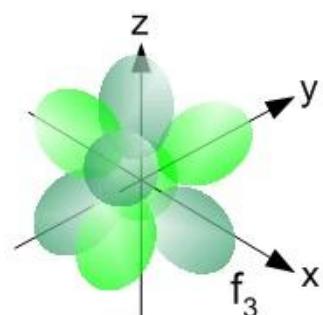
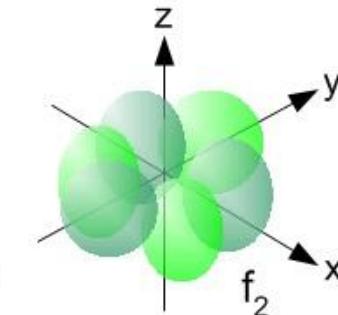
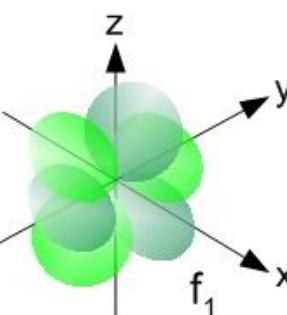
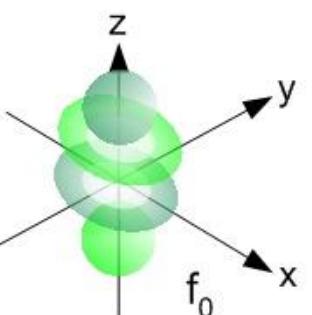
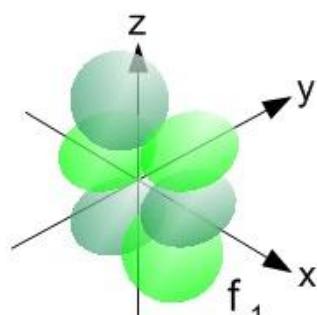
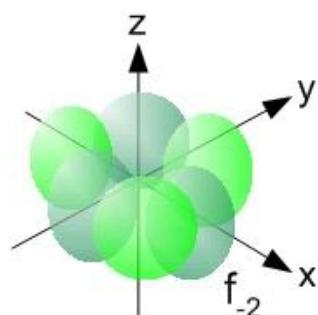
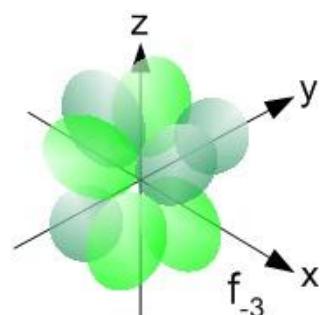
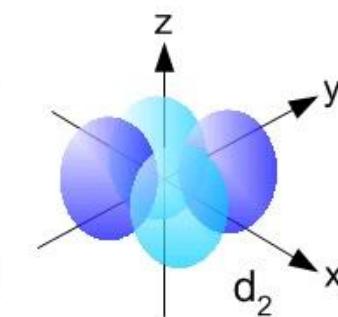
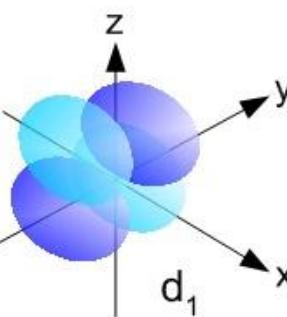
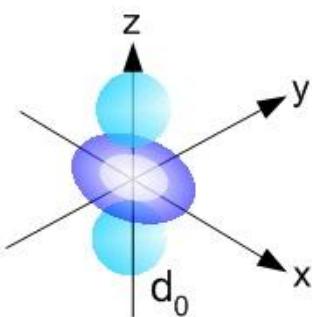
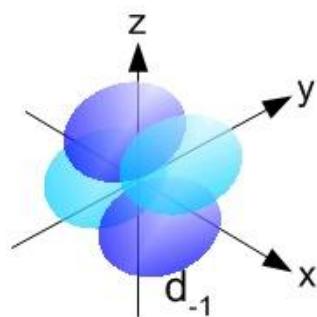
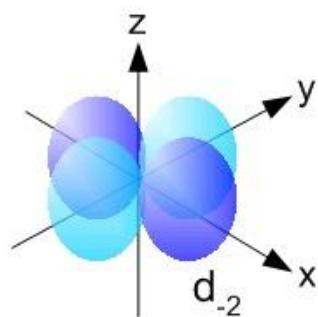
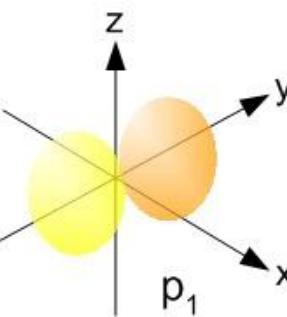
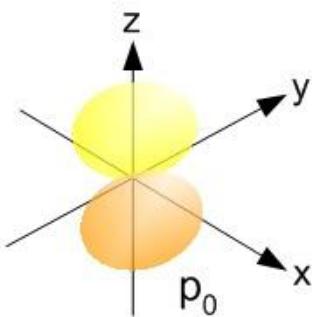
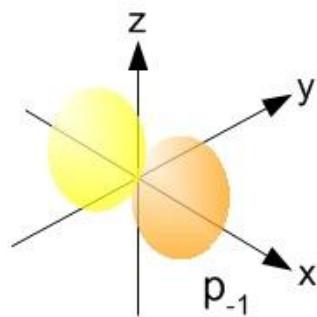
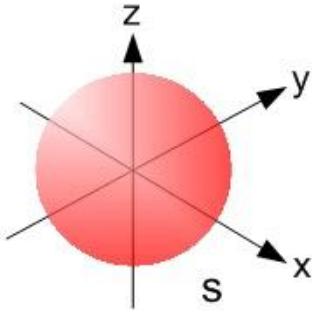


VYMENOVÁŤ TYPY ORBITÁLOV

TYPY ORBITÁLOV

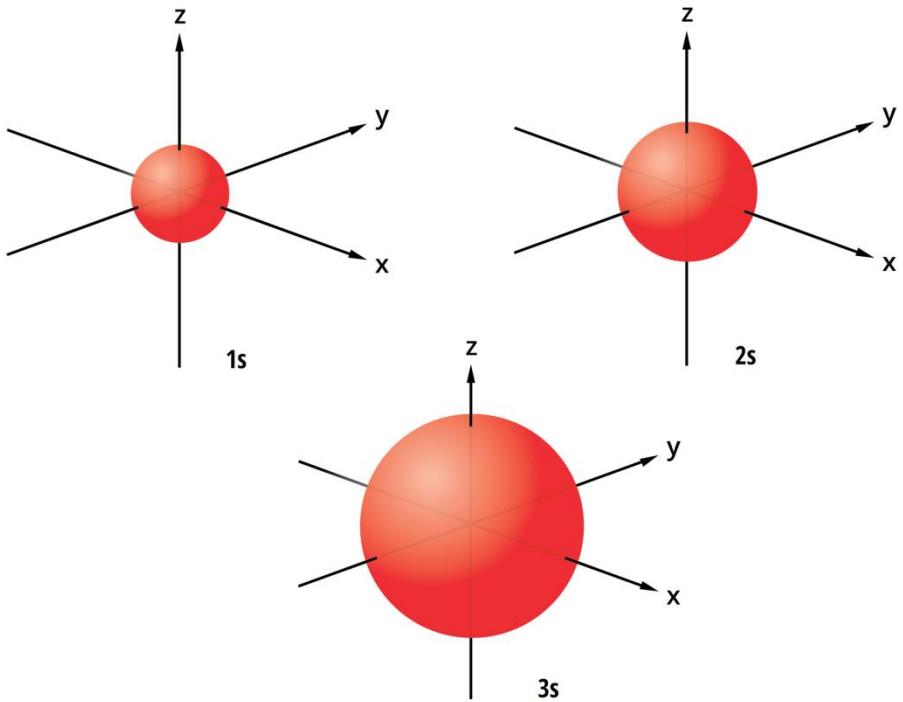
Líšia sa veľkosťou a tvarom, počtom orientácií v priestore

				
Tvar	gul'a ^s	osmička ^p	zložitý ^d	zložitý ^f
Počet priestorových orientácií	1	3	5	7
Maximálny počet elektrónov	2	6	10	14
Obsadzovanie od vrstvy	1.	2.	3.	4.



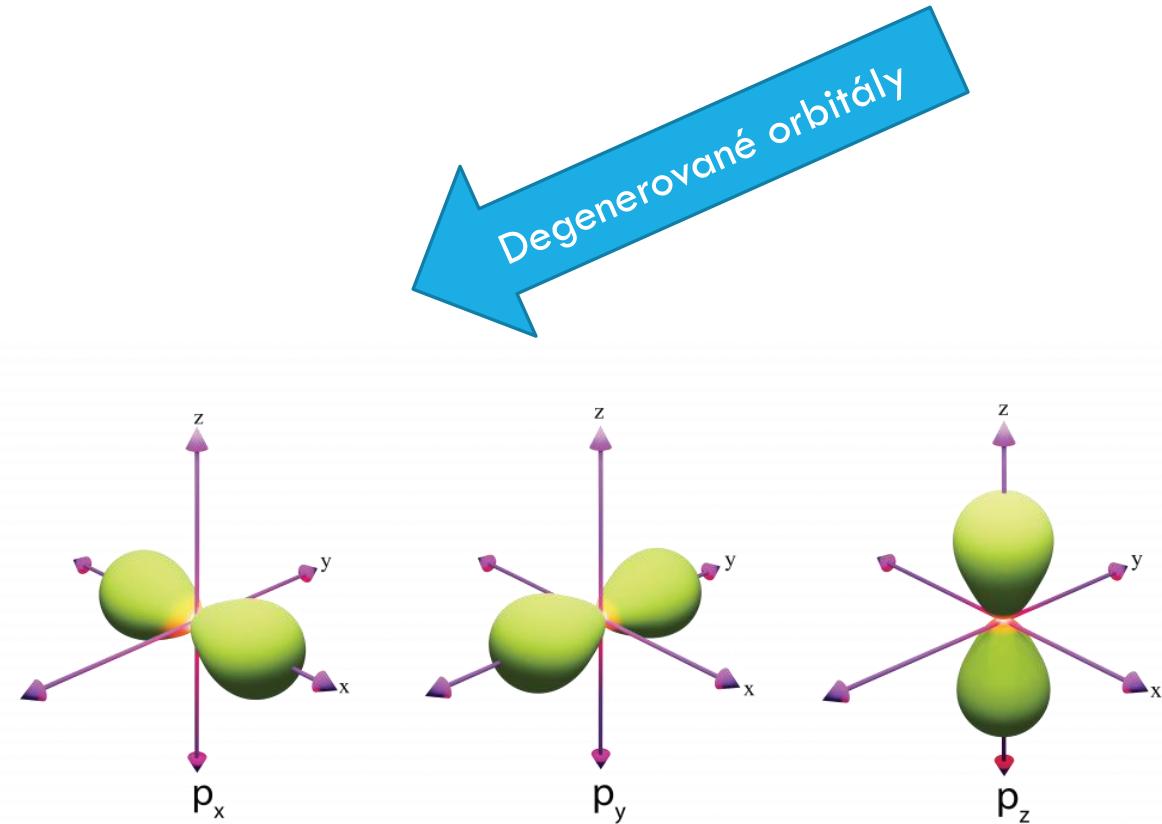
S- ORBITÁL

- **Tvar gule (sféricky guľovo symetrický)**
- **Jedna priestorová orientácia**
- **Maximálny počet elektrónov v s orbitály = 2**
- **Obsadzovaný od 1.vrstvy**



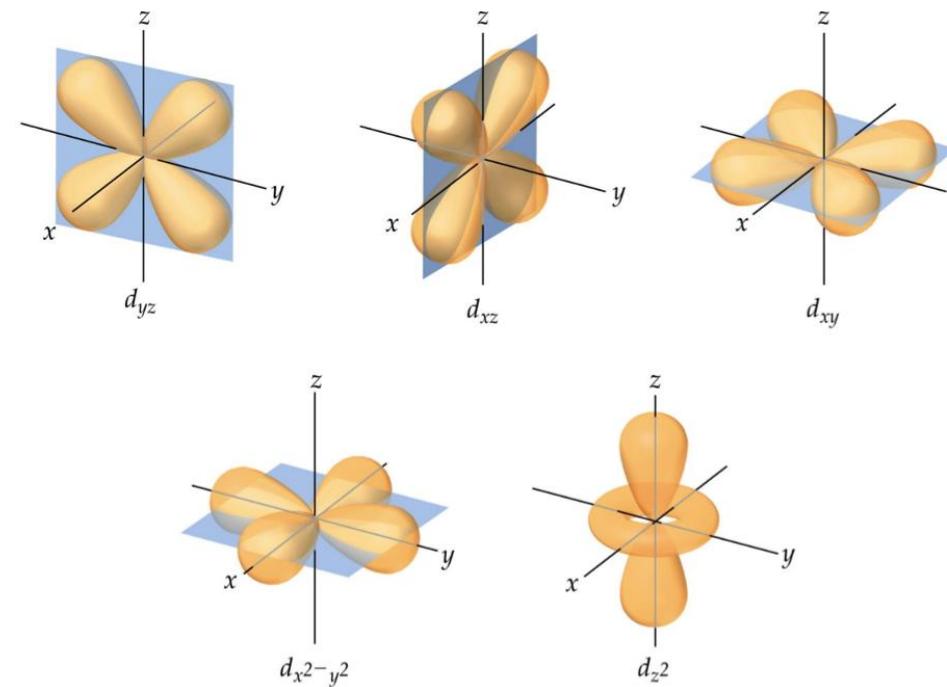
P- ORBITÁL

- **tvar priestorovej osmičky**
- **3 priestorové orientácie**
(v smere súradnicových osí)
- **Maximálny počet elektrónov- v 1 p= 2e, spolu v p orbitáloch = 6e**
- **Obsadzované až v 2. vrstve**



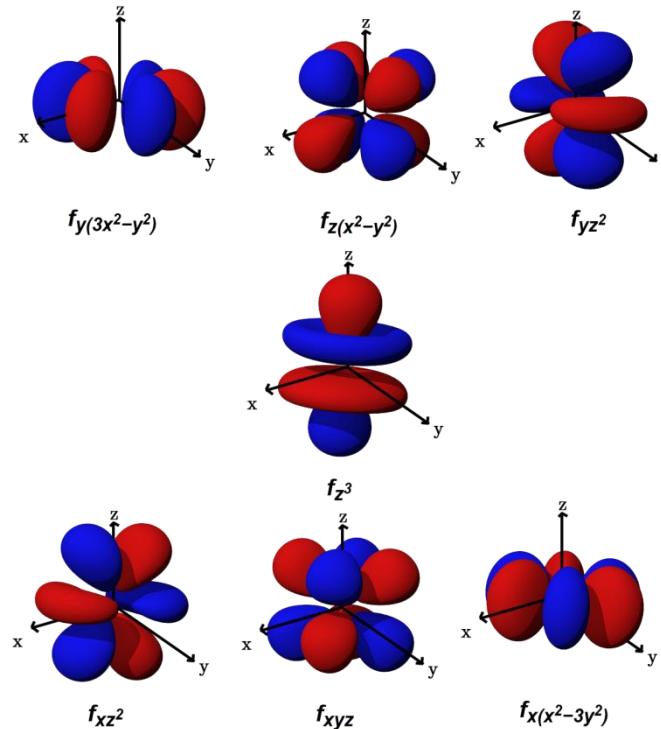
D- ORBITÁLY

- **Zložitý priestorový tvar**
(2 skrížené osmičky v rôznych priestorových polohách)
- **5 priestorových orientácií**
- **Maximálny počet elektrónov v jednom d= 2e, spolu v d orbitáloch= 10e**
- **Obsadzovaný od 3.vrstvy**



F- ORBITÁLY

- Zložitý priestorový tvar
- 7 priestorových orientácií
- Maximálny počet elektrónov v jednom $f=2$ é, vo všetkých f orbitáloch = 14e
- Obsadzovaný od 4.vrstvy



KVANTOVÉ ČÍSLO C. MAGNETICKÉ

m	Orientácia a počet druhov orbitálu	od $-l$ po $+l$
---	------------------------------------	-----------------

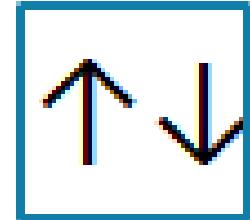
- Označenie m
- Udáva **priestorovú orientáciu a počet druhov orbitálov**
- Hodnoty- **od $-l$ po $+l$** , ($m \leq l$) ...vrátane nuly, celé čísla, napr. pre $l=1.....$
- = -1, 0, 1
- Závisí od neho energia elektrónu v atóme (v magnetickom alebo elektrickom poli)

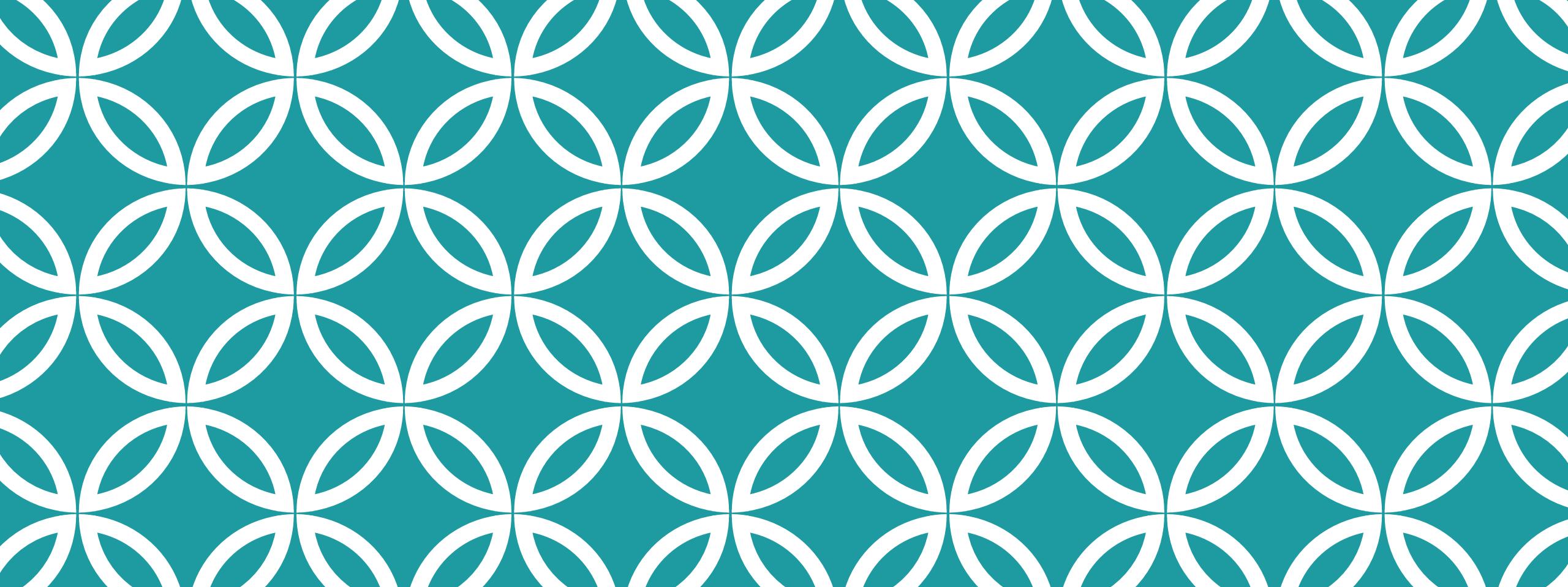
Celkový počet m...m = $2l + 1$

KVANTOVÉ ČÍSLO D. SPINOVÉ

s	rotácia elektrónu	$s = \pm 1/2$
---	----------------------	---------------

- Označenie s
- **Udáva správanie elektrónu v orbitále = spin (rotačný impulz)- rotáciu elektrónu v obale**
- Hodnoty $s = \pm 1/2$ (môže rotovať dvoma smermi)
- **Neexistujú dva elektróny, ktoré majú 4 kvantové čísla rovnaké (líšia sa aspoň spinom)**





**• URČITE HODNOTY HLAVNÝCH A
VEDĽAJŠÍCH KVANTOVÝCH ČÍSEL PRE ORBITÁLY:
2S, 3D, 5F ..**

RIEŠENIE

2s

- $n=2$
- $l=0$

3d

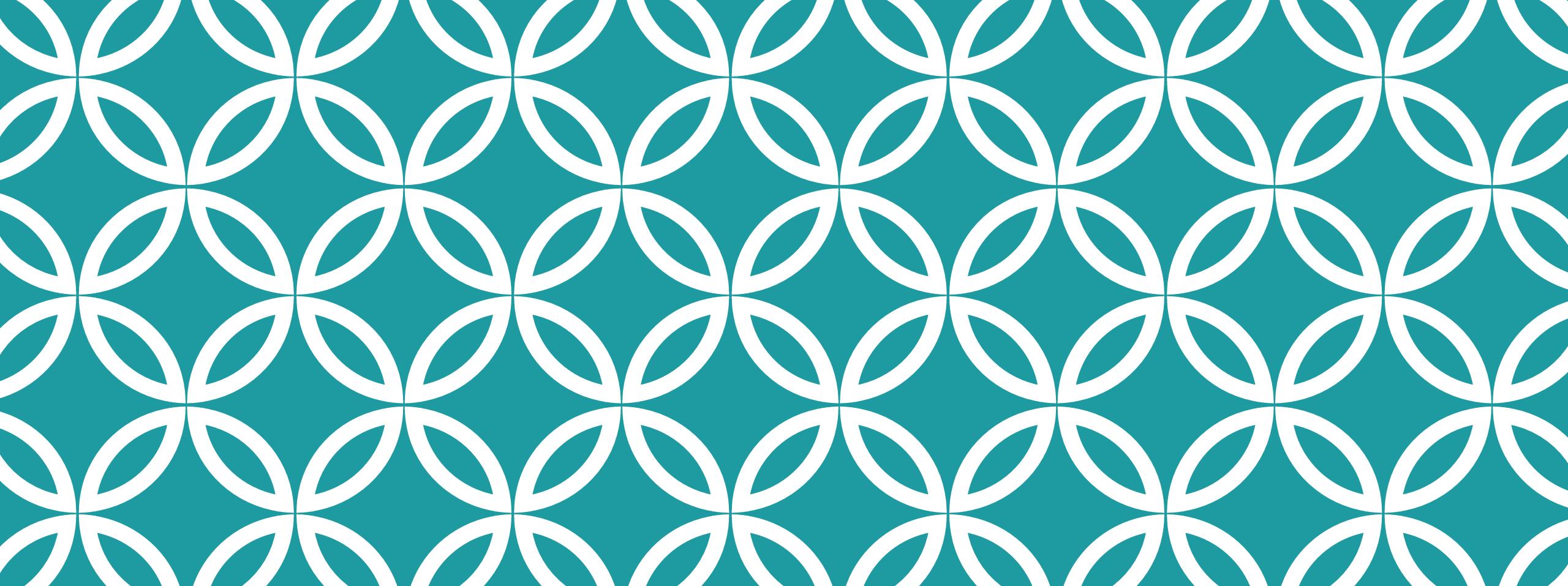
- $n=3$
- $l=2$

5f

- $n=5$
- $l=3$

HODNOTY KVANTOVÝCH ČÍSEL

vrstva	n	l	Typ orbitálu	m	Počet orbitálov	Max.počet elektrónov
K	1	0	1s	0	1	2
L	2	0	2s	0	1	8
		1	2p	-1,0,1	3	
M	3	0	3s	0	1	18
		1	3p	-1,0,1	3	
		2	3d	-2,-1,0,1,2	5	
N	atd'	32



**POUŽÍVAŤ PRAVIDLÁ OBSADZOVANIA ORBITÁLOV
ELEKTRÓNMI (PRAVIDLO MINIMÁLNEJ
ENERGIE, HUNDOVO PRAVIDLO, PAULIHO
VYLUČOVACÍ PRINCÍP) A ZAPÍSAŤ ELEKTRÓNOVÉ
KONFIGURÁCIE ATÓMOV PRVKOV 1. AŽ 3. PERIÓDY..**

ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA

usporiadanie elektrónov v elektrónovom obale atómu v jednotlivých orbitáloch

Hlavné kvantové číslo $n=3$
udáva číslo vrstvy

Zápis elektrónovej konfigurácie

$3p^1$

Počet elektrónov v orbitály p 1

Vedľajšie kvantové číslo $l=1$
Udáva tvar orbitálu

PRAVIDLÁ (PRINCÍPY) OBSADZOVANIA ORBITÁLOV ELEKTRÓNMI

Výstavbový
princíp

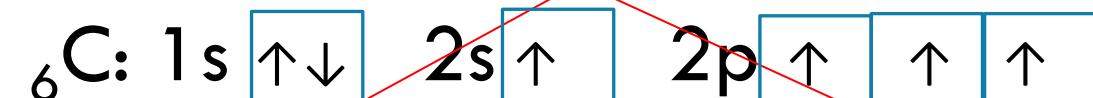
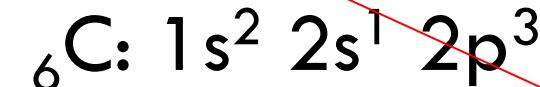
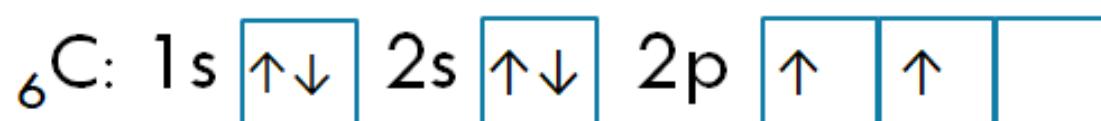
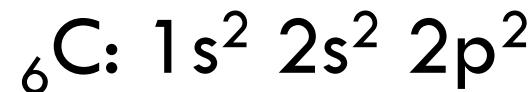
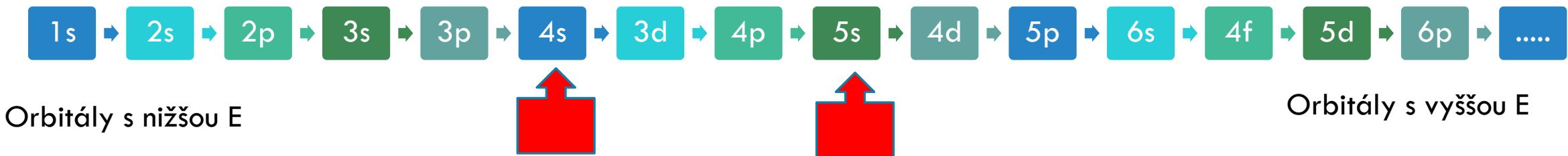
Pauliho
princíp

Hundovo
pravidlo

VÝSTAVBOVÝ PRINCÍP

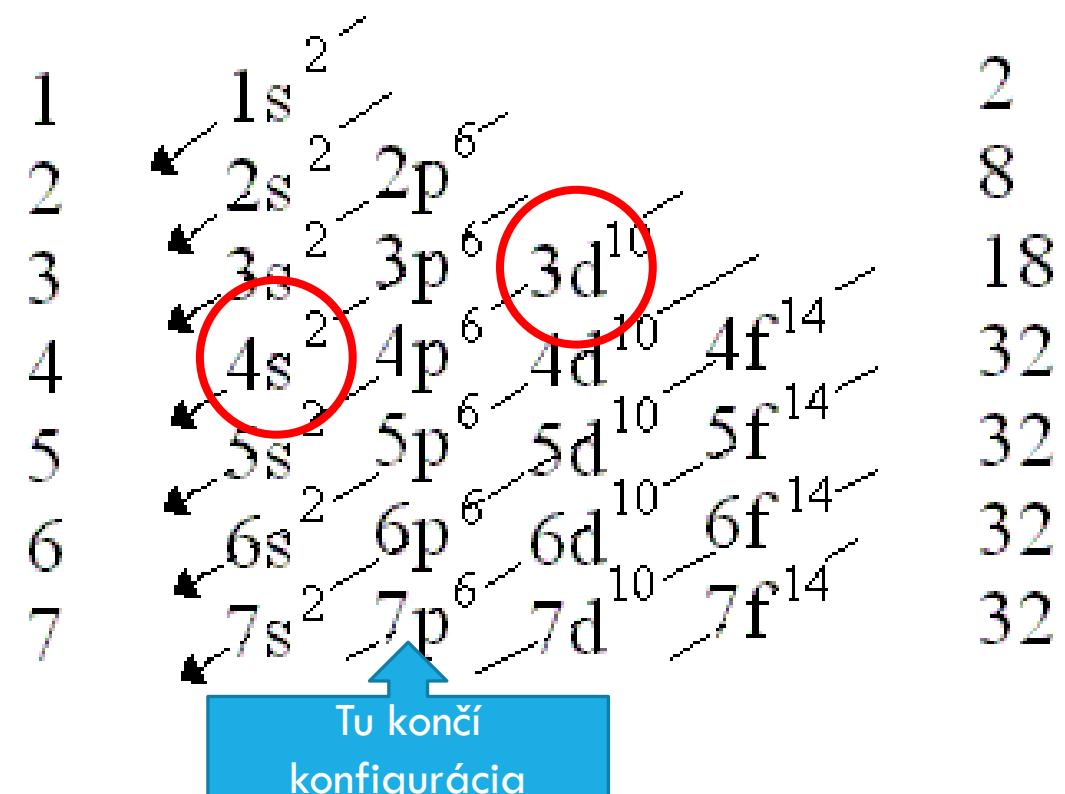
Pre prvky s $Z > 2$ 0 $4s > 3d$
Podobne $5s, 4d, 6s, 5d$

- Elektróny obsadzujú jednotlivé hladiny podľa vzrástajúcej energie
- Najprv sa zapĺňajú orbitály s nižšou potom s vyššou energiou
- Pravidlo minimálnej energie



VÝSTAVBOVÝ TROJUHOLNÍK

- 1. $n+l$ - pravidlo** - najprv sa zapĺňajú orbitály, ktorých súčet hlavného a vedľajšieho kvantového čísla je nižší
- Pravidlo- **ak $n+l$ rovnaké**, najprv sa zapĺňa orbitál s nižšou hodnotou n



VÝSTAVBOVÝ PRINCÍP

The periodic table illustrates the Aufbau principle, where electrons fill orbitals starting from the lowest energy level (1s) and moving up to the highest energy level (7p). Orbitals are highlighted in blue boxes:

- 1s**: Contains Hydrogen (H).
- 2s**: Contains Lithium (Li).
- 3s**: Contains Magnesium (Mg).
- 4s**: Contains Calcium (Ca).
- 5s**: Contains Strontium (Sr).
- 6s**: Contains Barium (Ba).
- 7s**: Contains Radium (Ra).
- 2p**: Contains Boron (B), Carbon (C), Nitrogen (N), Oxygen (O), Fluorine (F), and Neon (Ne).
- 3p**: Contains Aluminum (Al), Silicon (Si), Phosphorus (P), Sulfur (S), Chlorine (Cl), and Argon (Ar).
- 4p**: Contains Gallium (Ga), Germanium (Ge), Arsenic (As), Asulfur (S), Bromine (Br), and Krypton (Kr).
- 5p**: Contains Indium (In), Tin (Sn), Antimony (Sb), Tellurium (Te), Iodine (I), and Xenon (Xe).
- 6p**: Contains Thallium (Tl), Lead (Pb), Bismuth (Bi), Astatine (At), and Radon (Rn).
- 7p**: Contains Nh, Fl, Mc, Ts, and Og.
- 4f**: Contains Lanthanides (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu).
- 5f**: Contains Actinides (Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr).

4s vs 3d

4s

$$n + l = 4 + 0 = 4$$

3d

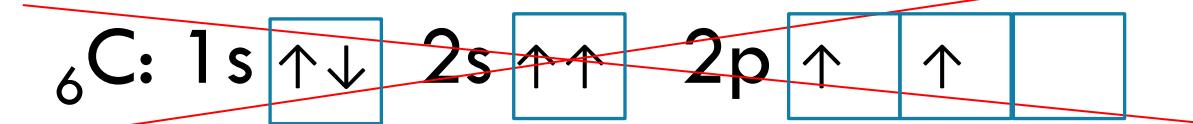
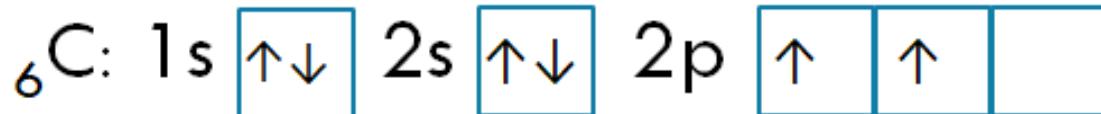
$$n + l = 3 + 2 = 5$$

4s < 3d (4s s nižšou E bude obsadený skôr)

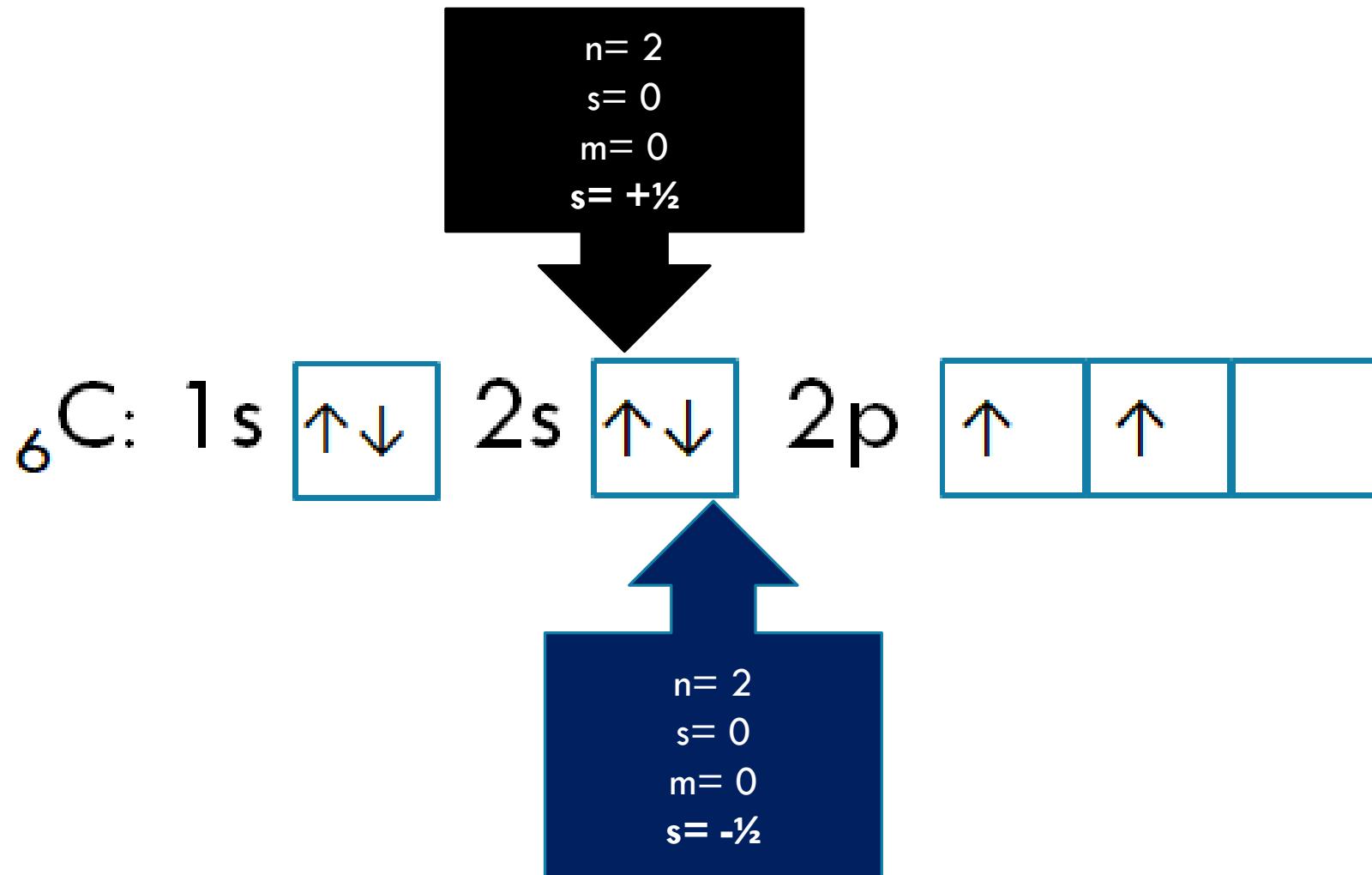
PAULIHO VYLUČOVACÍ PRINCÍP

V jednom atóme sa nemôžu nachádzať dva elektróny, ktoré majú všetky 4 kvantové čísla rovnaké, musia sa lísiť aspoň štvrtým kvantovým číslom (1/2 a -1/2) spinovým kvantovým číslom- rotáciou

Energetická hladina môže byť obsadená najviac dvoma elektrónmi s antiparalelným spinom



PAULIHO VYLUČOVACÍ PRINCÍP

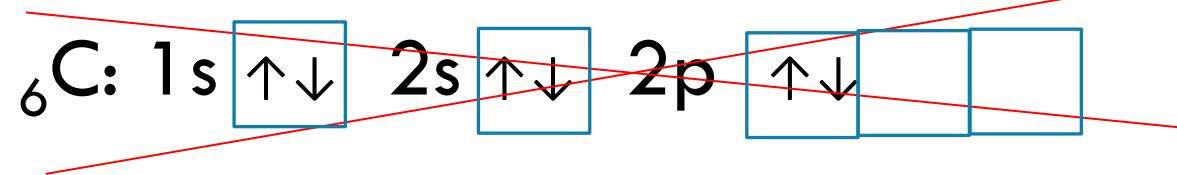
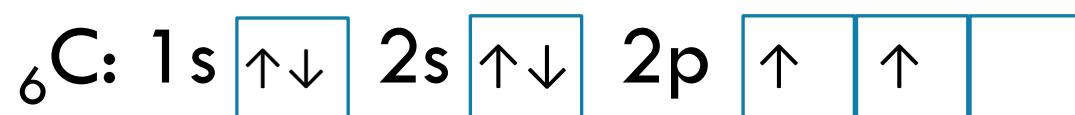


HUNDOVO PRAVIDLO

Orbitály s rovnakou energiou (degenerované orbitály) sa vždy najprv zapĺňajú elektrónmi s rovnakým spinom, až potom elektrónmi s opačným spinom

Nespárené elektróny v degenerovanom orbitále majú rovnaký spin

Pravidlo maximálnej multiplicity, maximálnej nespárovanosti elektrónov



SPÔSOBY ZÁPISU ELEKTRÓNOVEJ KONFIGURÁCIE

Rámčekovo	
Symbolmi	úplný
	skrátený

ZÁPIS ELEKTRÓNOVEJ KONFIGURÁCIE

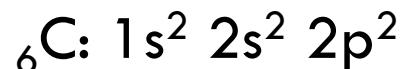
SYMBOLMI

A.ÚPLNÝ

${}^{}_6\text{C}:\, 1\,\text{s}^2 \, 2\text{s}^2 \, 2\text{p}^2$

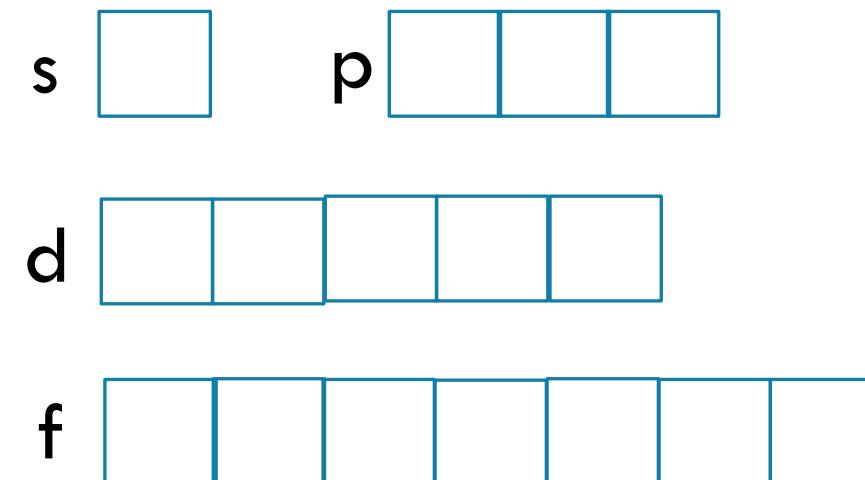
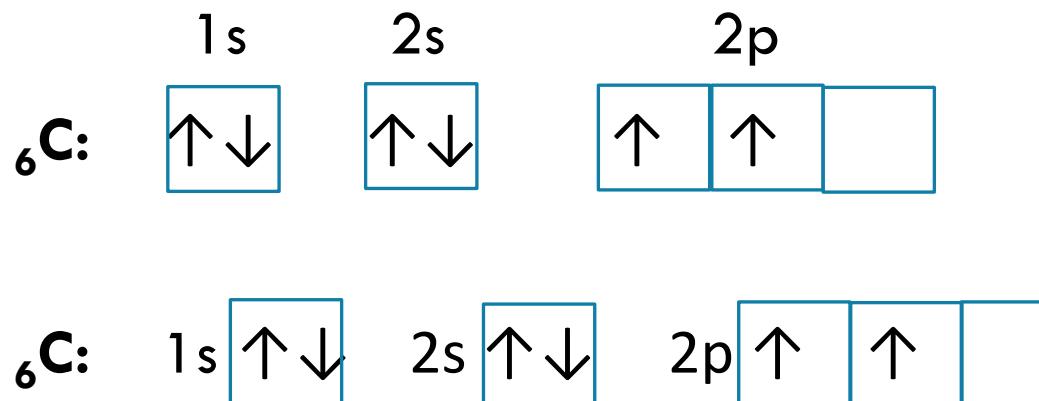
ZÁPIS ELEKTRÓNOVEJ KONFIGURÁCIE SYMBOLMI B.SKRÁTENÝ

- Podľa elektrónovej konfigurácie predchádzajúceho vzácneho plynu
- V prípade zápisu elektrónovej konfigurácie **aniónu podľa konfigurácie nadchádzajúceho vzácneho plynu**
- Rozdiel elektrónovej konfigurácie prvku a vzácneho plynu



ZÁPIS ELEKTRÓNOVEJ KONFIGURÁCIE RÁMČEKMI

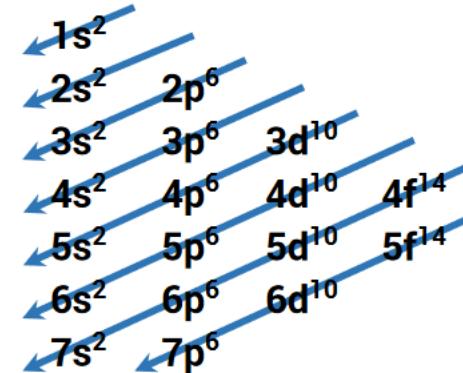
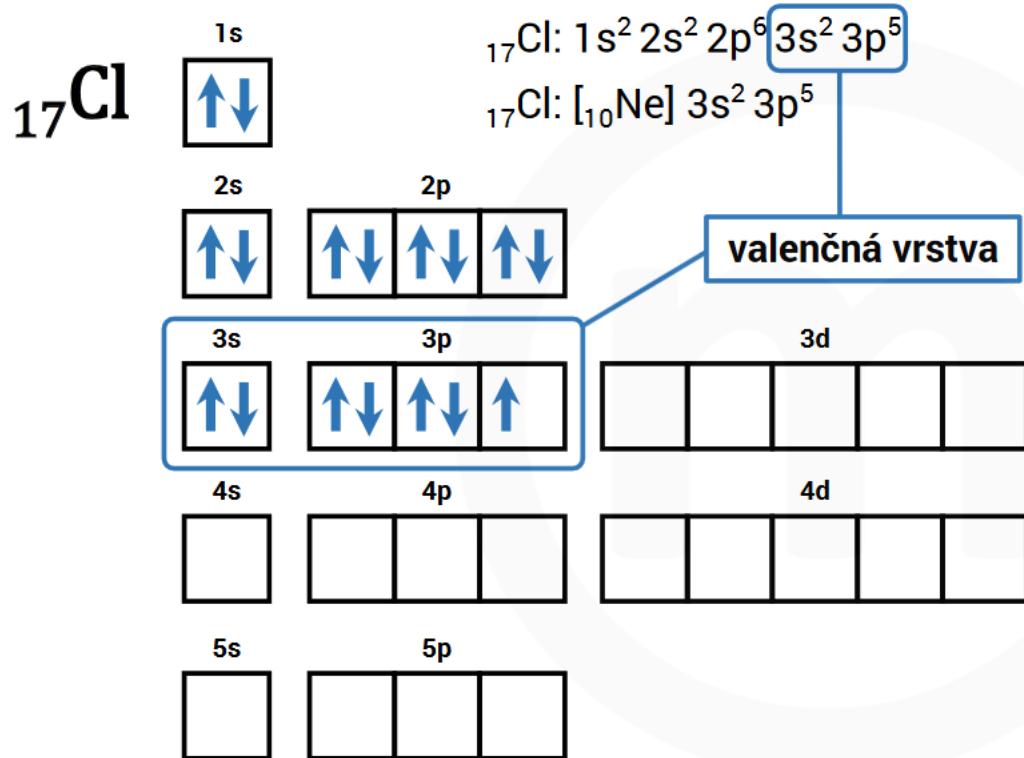
- Všetky orbitály sa označujú rovnakým rámčekom
- V degenerovaných orbitáloch rámčeky spojené do jedného celku- **rozdelené na toľko častí kol'ko druhov určitého orbitálu existuje**
- Elektróny v rámčekoch znázorňuje šípkou
- Smer šípky udáva spin elektrónu



ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA CHLÓRU

www.meduate.sk

ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA



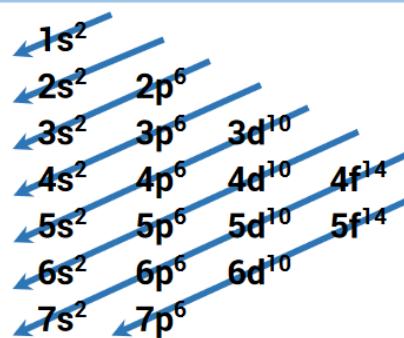
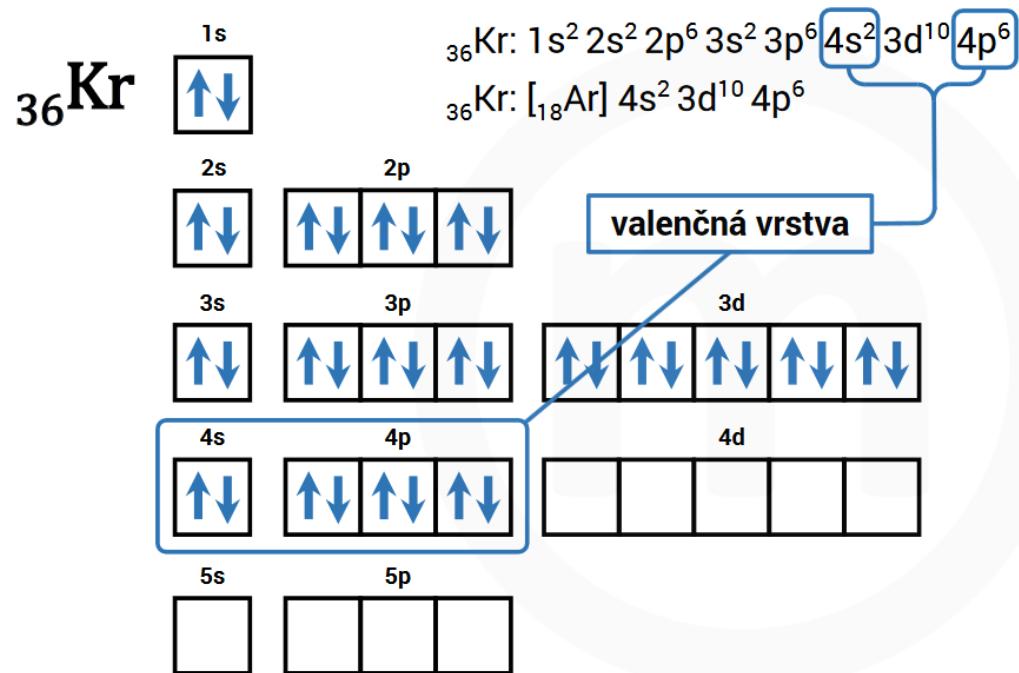
p-prvky
valenčná
vrstva
ns np



ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA KRYPTÓNU

www.meducate.sk

ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA



p-prvky
valenčná
vrstva
ns np

|Kr|

AKTIVITA

ZAPÍŠTE ELEKTRÓNOVÚ KONFIGURÁCIU :
K, AL³⁺, F⁻, C, P⁵⁺, N, O²⁻, S, (FE³⁺, V, RB)

VALENČNÁ VRSTVA

- Vrstva najvzdialenejšia od jadra s najvyššou energiou
- Podiel'a sa na vzniku väzby

Neprechodné prvky s a p- prvky

- ns
- ns np

Prechodné prvky d- prvky

- dvojvrstva
- ns $(n-1)d$

Vnútorne prechodné prvky f- prvky

- trojvrstva
- ns $(n-2)f$ $(n-1)d$

ROZDELENIE PRVKOV V PTP

Neprechodné prvky
I.-II.A
s- prvky
 ns^{1-2}

Prechodné prvky
I.B-VIII.B
d- prvky
 $ns^{1-2} (n-1) d^{1-10}$

PERIODICKÁ SÚSTAVA CHEMICKÝCH PRVKOV																				
s-prvky: ns^1		d-prvky: $(n-1)d^{1-10} + ns^1$														p-prvky: $ns^1 + np^1$				
PERIODA	S K U P I N A																VIII.A			
		IA	II.A	III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B	I.B	II.B	III.A	IV.A	V.A	VI.A	VII.A				
1	1 H VODIK Hydrogenium [He] 1s ¹	2 Li LITIUM [He] 2s ¹	3 Be BERYLJUM [He] 2s ²	4 Sc SKANDIJUM [He] 3s ²	5 Ti TITAN [He] 3s ² 3d ²	6 V VANÁD [He] 3s ² 3d ³	7 Cr CHRÓM [He] 3s ² 3d ⁵	8 Mn MANGANIUM [He] 3s ² 3d ⁶	9 Fe ZELEŇ [He] 3s ² 3d ⁶	10 Co KOBALT Cobaltum [He] 3s ² 3d ⁷	11 Ni NIKEL Nickelum [He] 3s ² 3d ⁸	12 Cu MĚD [He] 3s ² 3d ¹⁰	13 Zn ZINK [He] 3s ² 3d ¹⁰	14 Ga GALIUM [He] 3s ² 3d ¹⁰ 4s ¹	15 Al HLINKA [He] 3s ² 3d ¹⁰ 4s ²	16 Si KREMÍK [He] 3s ² 3d ¹⁰ 4s ²	17 P FOSFOR [He] 3s ² 3d ¹⁰ 4s ³	18 S SÍRA [He] 3s ² 3d ¹⁰ 4s ⁴	19 Ne NEON [He] 2s ²	
2	20 Ca DRASLÍK [Ca] 2s ²	21 Sr STRONCIUM [Sr] 2s ²	22 Y YTRIUM [Y] 2s ²	23 Zr ZIRKONIUM [Zr] 2s ² 4d ²	24 Nb MOLYBDÉN [Nb] 2s ² 4d ³	25 Tc TECHNECIUM [Tc] 2s ² 4d ⁴	26 Ru RUTÉNUM [Ru] 2s ² 4d ⁵	27 Rh RODIUM [Rh] 2s ² 4d ⁶	28 Pd PALADIUM [Pd] 2s ² 4d ⁷	29 Ag STRIEBRO [Ag] 2s ² 4d ⁸	30 Cd KADMÍUM [Cd] 2s ² 4d ⁹	31 In INDIUM [In] 2s ² 4d ¹⁰	32 Sn GIN [Sn] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ¹	33 Sb ANTIMÓD [Sb] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	34 Te TELUR [Te] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	35 I JOD [I] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	36 Xe XENÓN [Xe] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	37 Kr KRYPTÓN [Kr] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²		
3	38 Cs CÉZIJUM [Cs] 2s ²	39 Ba BARIJUM [Ba] 2s ²	40 La LANTAN [La] 2s ²	41 Hf HAFNIUM [Hf] 2s ² 4d ⁵	42 Ta TANTAL [Ta] 2s ² 4d ⁵	43 W VOLFRÁM [W] 2s ² 4d ⁵	44 Re RÉNUM [Re] 2s ² 4d ⁶	45 Os OSMIUM [Os] 2s ² 4d ⁶	46 Ir IRIDIUM [Ir] 2s ² 4d ⁷	47 Pt PLATÍNUM [Pt] 2s ² 4d ⁸	48 Au ZLATO [Au] 2s ² 4d ⁹	49 Hg ORTHARGYRUM [Hg] 2s ² 4d ¹⁰	50 Tl TALIUM [Tl] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ¹	51 Pb OLOVO [Pb] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	52 Bi BISMUT [Bi] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ²	53 Po POLÓNIUM [Po] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ³	54 At ASTAT [At] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ³	55 Rn RADÓN [Rn] 2s ² 4d ¹⁰ 5s ³		
4	56 Fr FRANCIUM [Fr] 2s ²	57 Ra RADONIUM [Ra] 2s ²	58 Ac AKTINIUM [Ac] 2s ²	59 Th RUTHENIUM [Th] 2s ² 5f ¹	60 Pa PROTAKTONIUM [Pa] 2s ² 5f ²	61 Pr PRASEODYM [Pr] 2s ² 5f ³	62 Nd NEODYM [Nd] 2s ² 5f ⁴	63 Sm PROMETIUM [Sm] 2s ² 5f ⁵	64 Eu EÚROPIUM [Eu] 2s ² 5f ⁶	65 Gd GADOLÍNUM [Gd] 2s ² 5f ⁷	66 Tb TERBIUM [Tb] 2s ² 5f ⁸	67 Dy DYSPRÓZIUM [Dy] 2s ² 5f ⁹	68 Ho HOLMIUM [Ho] 2s ² 5f ¹⁰	69 Er ERBIUM [Er] 2s ² 5f ¹¹	70 Tm TULIUM [Tm] 2s ² 5f ¹²	71 Yb YTTERIUM [Yb] 2s ² 5f ¹³	72 Lu LUTECIUM [Lu] 2s ² 5f ¹⁴			
5	73 Hg HYDRARGYRUM [Hg] 2s ²	74 Ta TANTAL [Ta] 2s ² 5f ⁵	75 W VOLFRÁM [W] 2s ² 5f ⁶	76 Os OSMIUM [Os] 2s ² 5f ⁷	77 Ir IRIDIUM [Ir] 2s ² 5f ⁸	78 Pt PLATÍNUM [Pt] 2s ² 5f ⁹	79 Au ZLATO [Au] 2s ² 5f ¹⁰	80 Hg HYDRARGYRUM [Hg] 2s ² 5f ¹⁰	81 Tl TALIUM [Tl] 2s ² 5f ¹¹	82 Pb OLOVO [Pb] 2s ² 5f ¹²	83 Bi BISMUT [Bi] 2s ² 5f ¹³	84 Po POLÓNIUM [Po] 2s ² 5f ¹⁴	85 At ASTAT [At] 2s ² 5f ¹⁵	86 Rn RADÓN [Rn] 2s ² 5f ¹⁵	87 Uuo UNOUNIUM [Uuo] 2s ² 5f ¹⁶	88 Uuh UNUNIUM [Uuh] 2s ² 5f ¹⁷	89 Uuu UNUNUNIUM [Uuu] 2s ² 5f ¹⁸			
6	80 Ce CER [Ce] 2s ²	81 Pr PRASEODYM [Pr] 2s ²	82 Nd NEODYM [Nd] 2s ²	83 Sm PROMETIUM [Sm] 2s ²	84 Eu EÚROPIUM [Eu] 2s ²	85 Gd GADOLÍNUM [Gd] 2s ²	86 Tb TERBIUM [Tb] 2s ²	87 Dy DYSPRÓZIUM [Dy] 2s ²	88 Ho HOLMIUM [Ho] 2s ²	89 Er ERBIUM [Er] 2s ²	90 Tm TULIUM [Tm] 2s ²	91 Yb YTTERIUM [Yb] 2s ²	92 Lu LUTECIUM [Lu] 2s ²	93 Hg HYDRARGYRUM [Hg] 2s ²	94 Tl TALIUM [Tl] 2s ²	95 Pb OLOVO [Pb] 2s ²	96 Bi BISMUT [Bi] 2s ²	97 Po POLÓNIUM [Po] 2s ²	98 At ASTAT [At] 2s ²	99 Rn RADÓN [Rn] 2s ²
7	96 Pa PROTAKTONIUM [Pa] 2s ²	97 Th TORNIUM [Th] 2s ²	98 U URANIUM [U] 2s ²	99 Np NEPTÚNIUM [Np] 2s ²	100 Pu PLUTONIUM [Pu] 2s ²	101 Am AMERIKIUM [Am] 2s ²	102 Cm CURMIUM [Cm] 2s ²	103 Bk BARKELIUM [Bk] 2s ²	104 Cf CALIFORNIUM [Cf] 2s ²	105 Es ENCELENIUM [Es] 2s ²	106 Fm FERMÍUM [Fm] 2s ²	107 Md MENDELEVÍUM [Md] 2s ²	108 No NOBELIUM [No] 2s ²	109 Lr LAWRENCEUM [Lr] 2s ²	110 Uuo UNOUNIUM [Uuo] 2s ²	111 Uuh UNUNIUM [Uuh] 2s ²	112 Uuu UNUNUNIUM [Uuu] 2s ²	113 Uuu UNUNUNUNIUM [Uuu] 2s ²	114 Uuu UNUNUNUNUNIUM [Uuu] 2s ²	

Neprechodné prvky
III.-VIII.A
p- prvky
 $ns^2 np^{1-6}$

Vnútorne prechodné
prvky
f- prvky
 $ns^2 (n-2) f^{1-14} (n-1)d^1$

VALENČNÉ ELEKTRÓNY

- Elektróny nachádzajúce sa na najvzdialenejšej vrstve od jadra (s najvyššou energiou)
- Určujú chemické vlastnosti atómu
- Podielajú sa na vzniku chemickej väzby
- Ich počet určuje číslo skupiny PSP (neprechodné prvky rímske, prechodné arabské)

Napr. ${}_7\text{N} : 1s^2 \textcircled{2s}^2 2p^3$



Dusík v 2.període PSP
Valenčnom vrstvou je teda druhá
Na druhej vrstve má 5 elektrónov

IONIZÁCIA

- Proces, pri ktorom z elektroneutrálneho atómu vznikajú ióny dodaním/odovzdaním energie
- Prvky sa snažia nadobudnúť konfiguráciu najbližšieho vzácneho plynu (oktet/duplet)

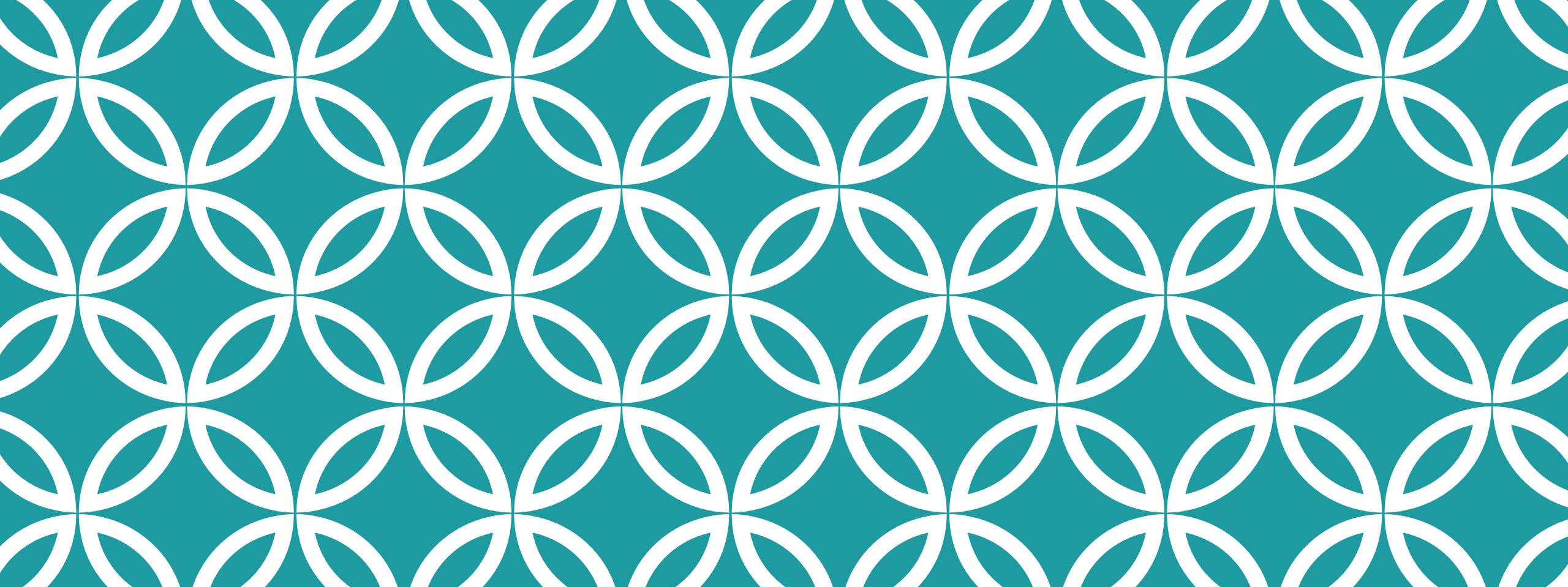


IÓN

Častica s kladným alebo záporným celkovým nábojom

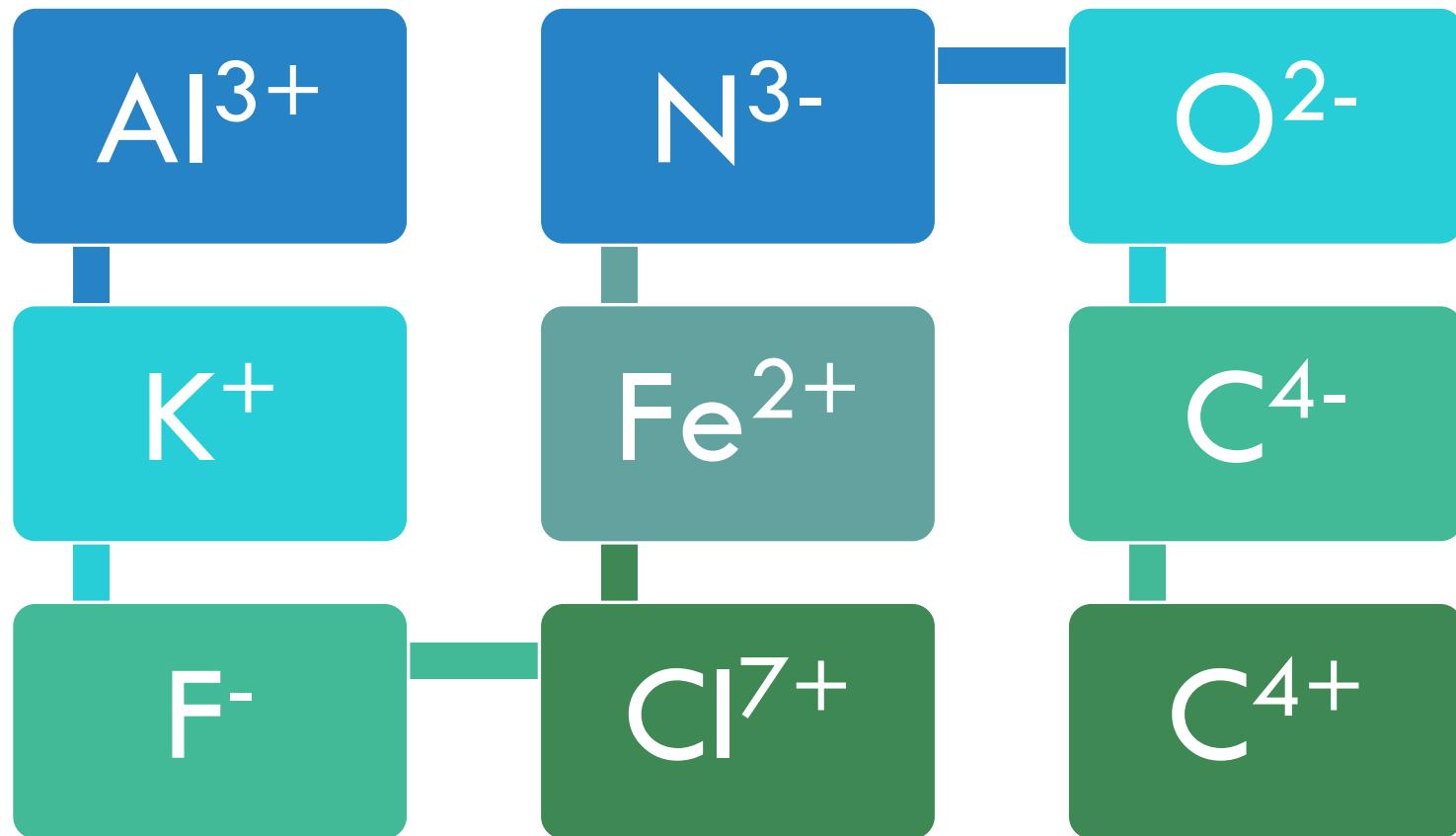
katión	Ca^{2+}	anión	Cl^-
častica s kladným nábojom vzniká odtrhnutím elektrónu z elektroneutrálneho atómu energiu je potrebné dodať		častica so záporným nábojom vzniká prijatím elektrónu k elektroneutrálnemu atómu energia sa uvolní	

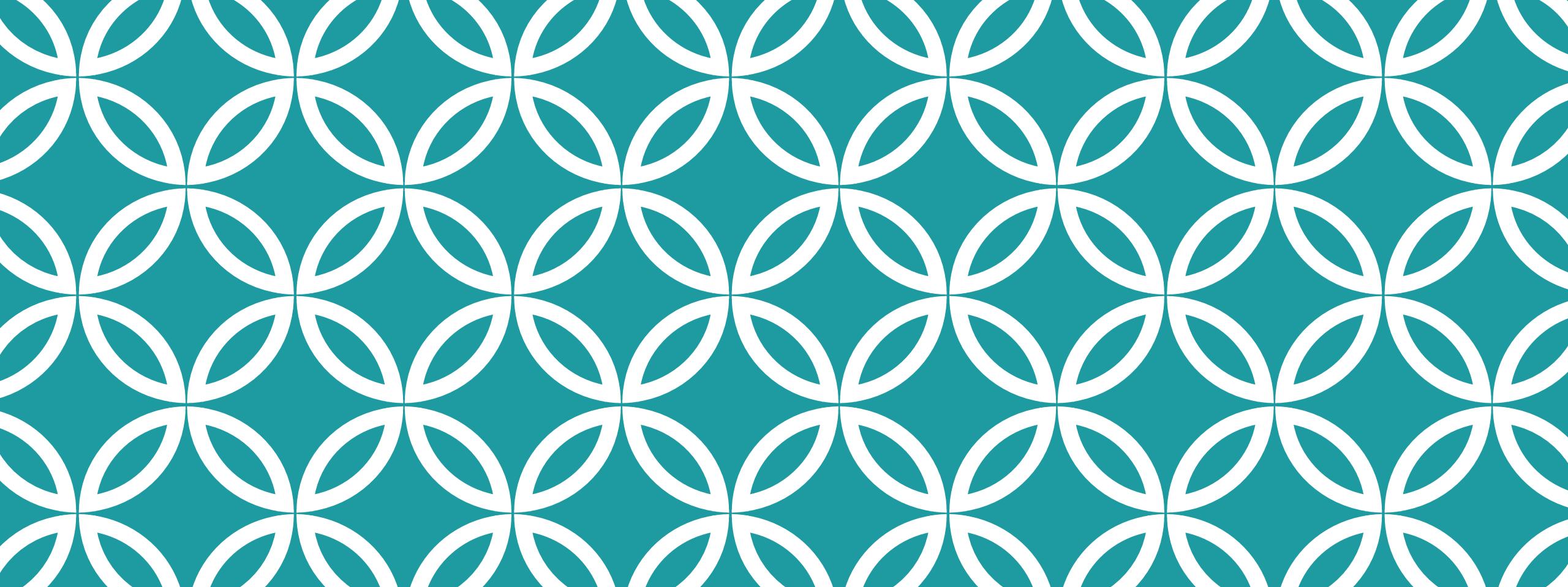




NAPÍSAŤ SCHÉMU VZNIKU IÓNOV

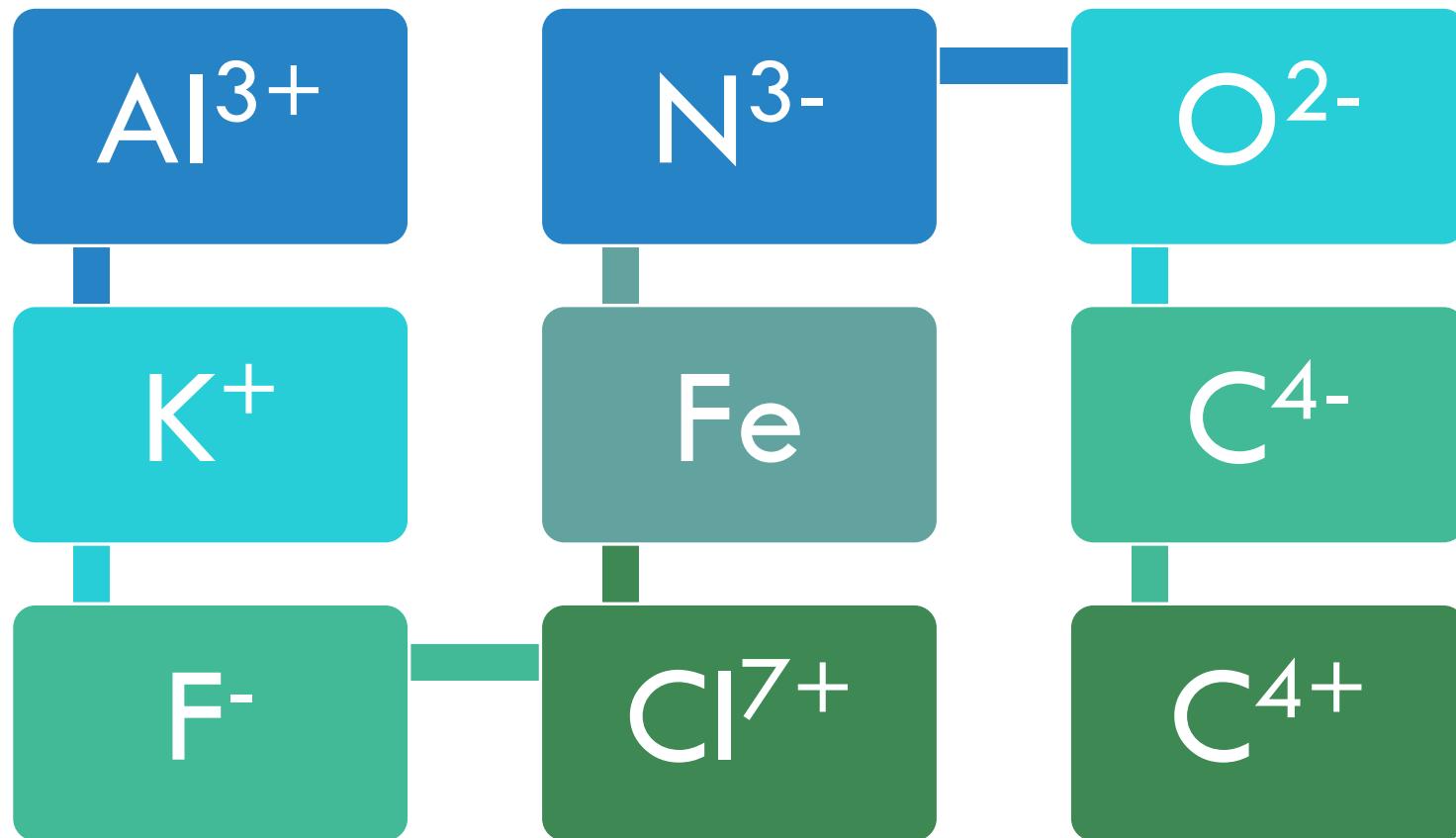
ZAPÍŠTE SCHÉMU VZNIKU NASLEDOVNÝCH IÓNOV

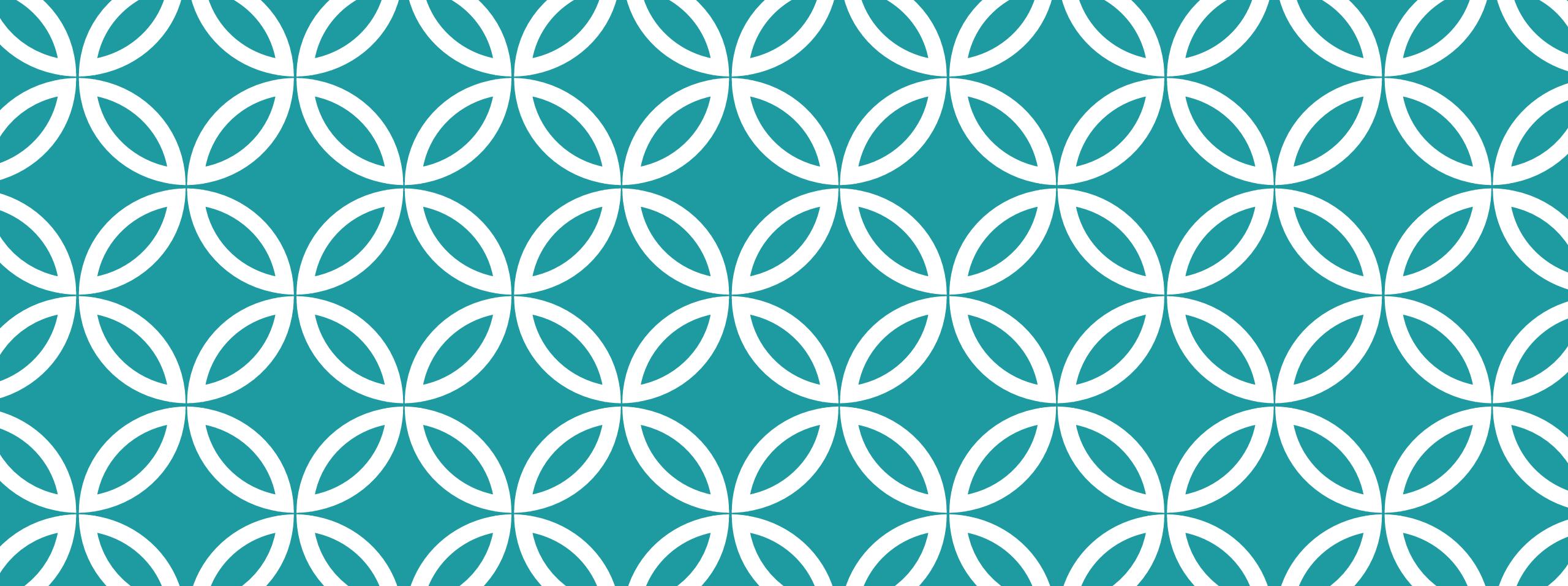




ROZLÍŠIŤ V SKUPINE IÓNOV KATIÓNY A ANIÓNY

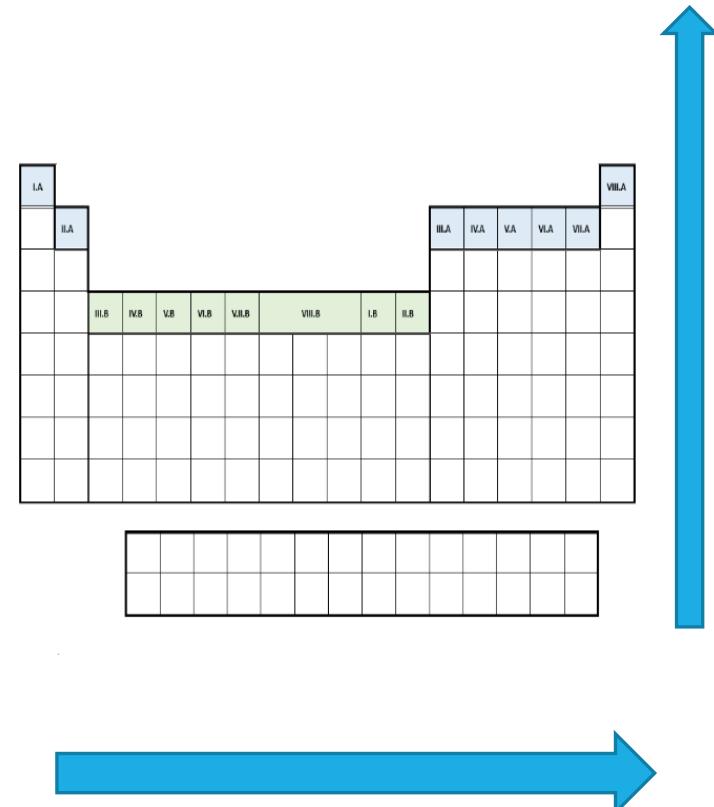
ROZLÍŠTE V SKUPINE IÓNOV KATIÓNY A ANIÓNY



- 
- **VYSVETLITE POJEM IONIZAČNÁ ENERGIA A ELEKTRÓNOVÁ AFINITA**

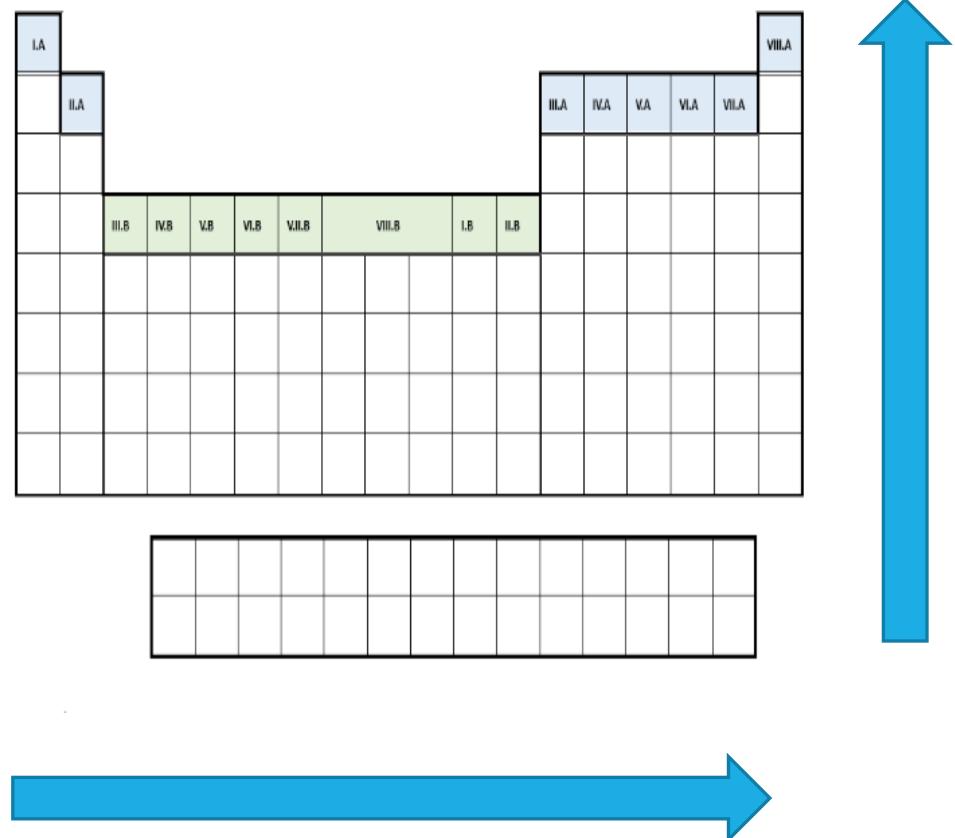
IONIZAČNÁ ENERGIA (I)

- Označenie I
- Jednotka kJ/mol
- **Energia potrebná na odtrhnutie elektrónu z atómu alebo iónu v plynnom stave**
- Pevnosť viazania elektrónu v atóme (miera ochoty vzniku kationu z atómu)
- Nízke hodnoty I = prvky ľahko tvoriace kationy (alkalické kovy)
- $I_1 < I_2 < I_3$ (I_1 odtrhnutie e od elektroneutrálneho atómu, zo vzdialenejšej vrstvy, I_2 - od iónu, od vrstvy bližšie k jadru)
- **V PSP rastie smerom doprava a nahor**



ELEKTRÓNOVÁ AFINITA (A)

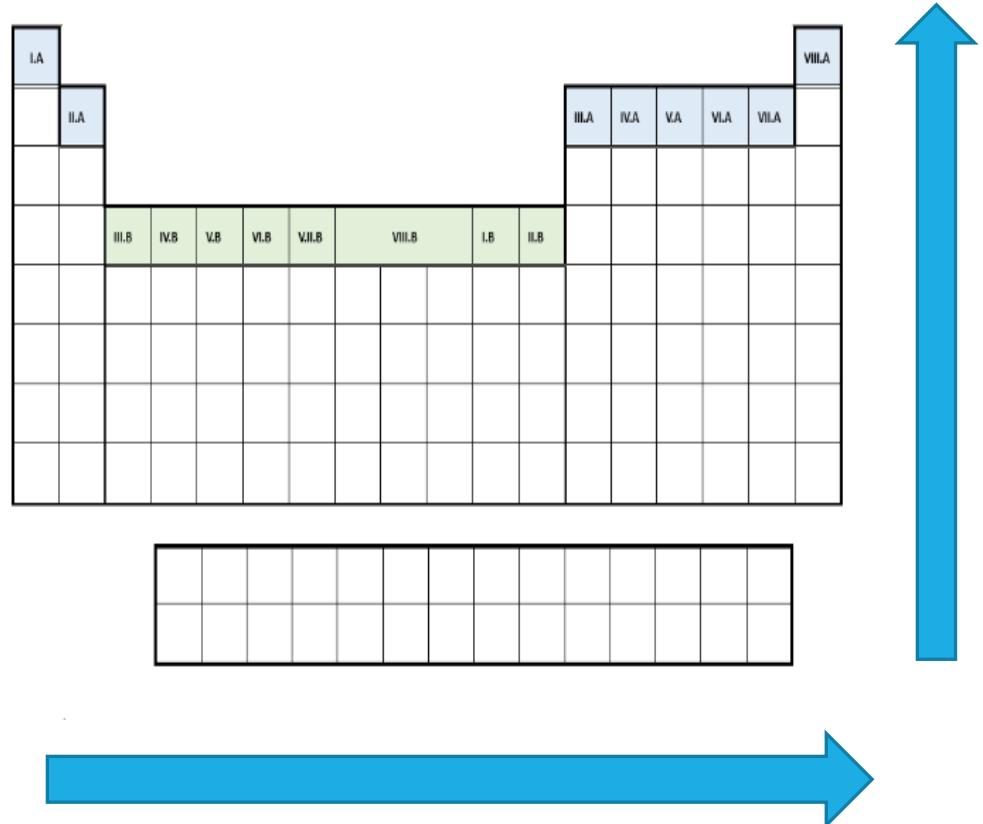
- Označenie A
- Jednotka kJ/mol
- **Energia, ktorá sa uvolní pri vzniku aniónu z atómu v plynnom stave**
- Miera ochoty vzniku aniónu z atómu
- Prvky s vysokou elektrónovou afinitou ľahko tvorí anióny (halogény)
- **V PSP rastie smerom doprava a nahor**



ELEKTRONEGATIVITA (X)

- Označenie X
- Bezrozumné číslo
- **Miera schopnosti kovalentne viazaného atómu prit'ahovať väzbový elektrónový pár**
- $X = \text{konšt}$
- **V PSP stúpa smerom nahor a naprava**

$$X = A + I$$



Zdroje

- <https://socratic.org/questions/58ca8005b72cff4e5daf7d17>
- <https://www.quora.com/What-is-the-structure-of-the-D-orbital>
- <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/DizoEioPQ>
- <https://socratic.org/questions/what-are-the-orbital-shapes-of-s-p-d-and-f>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Nr40fnfHccQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-5QZ7iGpzPk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=LLLKdOfSV2c>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wPbZ2rhD8bA>
- <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/jaderne-elektrarny/jaderna-elektrarna-podrobne/reaktor/fyzikalni-principy>
- <http://old.spsemoh.cz/vyuka/zae/el1.htm>
- <https://www.javys.sk/mobile/sk/informacny-servis/energeticky-slovnik/A/atom>
- <http://kekule.science.upjs.sk/chemia/ucebtext/atomzloz/filllaw/index.htm>
- <https://dev.meducate.sk/wp-content/uploads/meducate-free/sk/ch01-anorganicka-chemia/04-elektronova-konfiguracia.pdf>
- <https://www.quark.sk/zoznamte-sa-kvark/>

Odporúčané videá

- <https://www.youtube.com/watch?v=KKQ6BS7FYNE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=56IiVOefXxc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=9vBWYkDhtek>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xjlotN5ss0M&t=822s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xjlotN5ss0M>
- <https://www.youtube.com/watch?v=N89oIYmc7J4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ndVPhr4iyy4>