

SEC II.	Štruktúra atómov a iónov. Periodická sústava prvkov
SEC II. 3	Periodická sústava prvkov

Cieľové požiadavky

Obsahový štandard: Periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda, skupina. Alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, lantanoidy, aktinoidy. Elektronegativita. s-, p-, d-, f-prvky, kovy, nekovy, polokovy.

Výkonový štandard:

- *Pojmy: periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda, skupina. Alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, lantanoidy, aktinoidy. Elektronegativita. s-, p-, d-, f-prvky, kovy, nekovy, polokovy*
- *Určiť v periodickej tabuľke prvkov polohu daného prvku*
- *Zaradiť prvok do skupiny s-, p-, d-, f-prvok, kov, nekov, polokov*
- *Poznať kritériá pre zaradenie prvkov do jednotlivých skupín prvkov*
- *Vysvetliť vzťah medzi počtom valenčných elektrónov a polohou s- a p-prvkov v PTP*
- *Vymenovať príklady prvkov s nízkou a vysokou hodnotou elektronegativity*
- *Zistiť základné charakteristiky atómu prvku z údajov v PTP (protónové číslo, elektronegativita, relatívna atómová hmotnosť)*
- *Určiť pomocou PTP počet p+, e-, n v atóme a ióne*
- *Porovnať acidobázické a redoxné vlastnosti prvkov a ich zlúčenín na základe ich postavenia v PTP*
- *Určiť na základe konfigurácie valenčnej sféry, v ktorej perióde a skupine PTP sa nachádza daný prvok.*

Dmitrij Ivanovič Mendelejev (1869)

- 63 prvkov usporiadaných podľa stúpajúcej Ar
- Ponechal miesta pre neobjavené prvky, ktorých objav predpovedal (Ga, Ge, Sc)
- **Vlastnosti prvkov sú periodickou funkciou ich atómových hmotností. Vlastnosti prvkov sa pravidelne opakujú.**

Rozdiel PSP a PTP

- **Periodická sústava prvkov (PSP)**- usporiadanie prvkov podľa stúpajúceho protónového čísla do stĺpcov a riadkov
- **Periodická tabuľka prvkov (PTP)**- grafické znázornenie periodického zákona

Periodický zákon- vlastnosti prvkov sú periodickou funkciou ich protónových čísel**Typy PTP**

A. krátká (Braunerová)	B. polodlhá	C. dlhá
8 skupín rozdelených na podskupiny (<i>hlavné a vedľajšie</i>), VIII.B tri podskupiny	18 skupín, lantanoidy a aktinoidy umiestnené v spodnej časti tabuľky	lantanoidy a aktinoidy vsunuté do tabuľky za La a Ac

Periódny PTP

- Vodorovné riady (7)
- Číslované arabsky 1-7 (*niekedy K-Q*)

- Zhodné s hlavným kvantovým číslom
- Prvky jednej periódy rovnaký počet čiastočne alebo úplne obsadených elektrónových vrstiev
- súhlasia s číslom valenčnej vrstvy

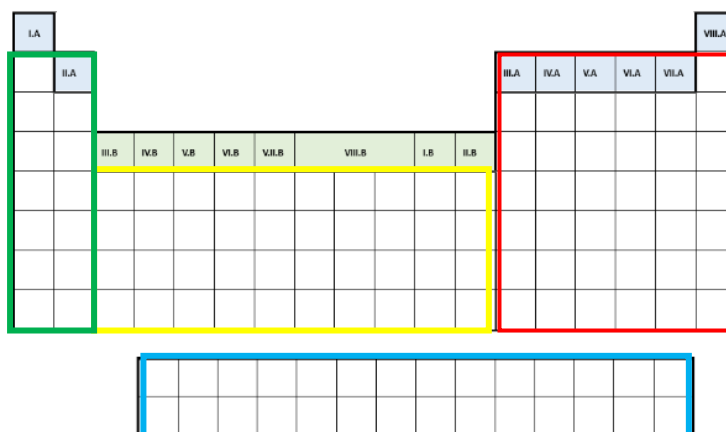
Skupiny PTP

- zvislé stĺpce(18)
- Číslované arabskými číslicami (1-18) alebo rímskymi (I. a VIII. a rozdelené na podskupiny A- hlavné a B- vedľajšie)– VIII.B podskupina má 3 stĺpce
- **Udáva počet valenčných elektrónov (okrem prvkov B skupín, 8.-12.)**
- **Prvky umiestnené v rovnakej skupine majú podobnú elektrónovú konfiguráciu valenčnej vrstvy (líši sa hlavným kvantovým číslom) a podobné fyzikálne a chemické vlastnosti**

Názvy skupín PTP

skupina	názov
I.A	Alkalické kovy
II.A	Kovy alkalických zemín
III.A	Triely
IV.A	Tetrelly
V.A	Pentely
VI.A	Chalkogény
VII.A	Halogény
VIII.A	Vzácne plyny
III.B	Kovy vzácnych zemín
VIII.B	Triáda kovov
	Triáda železa
	Triáda ľahkých platinových kovov
	Triáda ťažkých platinových kovov
Prvky za La	Lantanoidy
Prvky za Ac	Aktinoidy
Prvky za U	Transurány

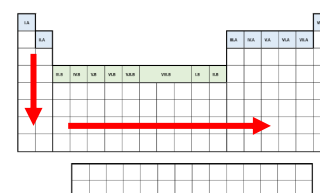
Rozmiestnenie prvkov v PTP



1. neprechodné prvky	s- prvky	I. a II. A	ns^{1-2}	počet valenčných elektrónov súhlasí s rímskym číslom skupiny	pravidelné zapĺňanie orbitálov
	p- prvky	III. a VIII.A	$ns^{1-2} np^{1-6}$		
2. prechodné prvky	d- prvky	I. až VIII.B	$ns^{1-2} (n-1) d^{1-10}$	počet valenčných elektrónov súhlasí s arabským číslom skupiny (<i>výnimky</i>)	nepravidelné zapĺňanie orbitálov
3. vnútorne prechodné prvky	f- prvky		$ns^{1-2} (n-2) f^{1-14} (n-1) d^{1-10}$		

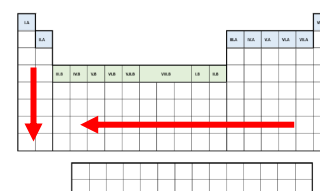
Protónové číslo

- Udáva počet protónov v jadre a počet elektrónov v obale
- Udáva poradie prvku v PTP
- **Rast smerom doprava a nadol**



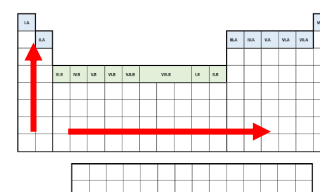
Atómové polomery

- Polovica vzájomnej vzdialenosti stredov dvoch susedných rovnakých atómov v molekule alebo kryštály spojených chemickou väzbou
- Závisia od typu väzby- iónové, kovalentné, kovové
- *V pikometroch, v angströnoch*
- Katióny menšie, anióny väčšie
- **Rast smerom doľava a nadol**



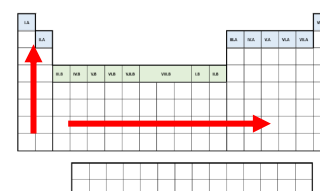
Ionizačná energia (I)= [kJ/mol]

- energia potrebná na odtrhnutie elektrónu z atómu alebo iónu v plynnom stave
- Miera ochoty vzniku katiónu z atómu
- Nízke hodnoty I- prvky ľahko tvoriace katióny (I.A)
- **Rast smerom doprava a nahor**



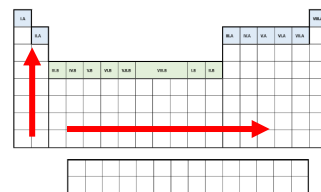
Elektrónová afinita (A)= [kJ/mol]

- Energia, ktorá sa uvoľní prijatím elektrónu atómom v plynnom stave
- Miera ochoty vzniku aniónu z atómu
- vysoké hodnoty A- prvky ľahko tvoriace anióny (VII.A skup)
- **Rast smerom doprava a nahor**



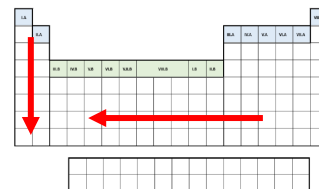
Elektronegativita (X)

- Miera schopnosti atómu priťahovať väzbový elektrónový pár
- Bezrozmerné číslo
- Súčet elektrónovej afinity a ionizačnej energie $X=A+I$
- **Rast elektronegativity smerom doprava a nahor**

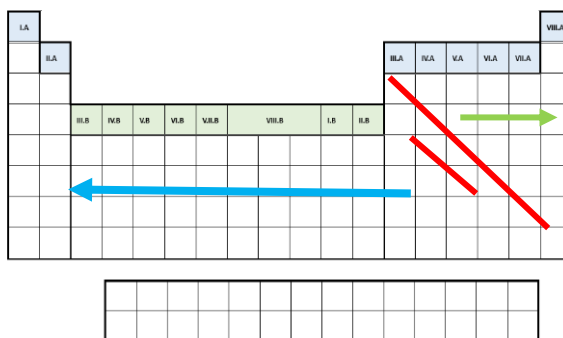


Kovový charakter

- ako ľahko poskytuje prvok elektróny do kovovej väzby
- **Rast kovového charakteru smerom doľava a nadol**



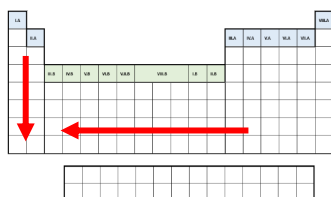
kovy	polokovy (metaloidy)	nekovy
nízka I a štruktúra valenčných orbitálov podobná najbližšiemu nižšiemu vzácnemu plynu, ľahko tvoria katióny	B, Si, As, Te, At, Ge, Sb	veľká I a A, štruktúra valenčných orbitálov podobná najbližšiemu vyššiemu vzácnemu prvku



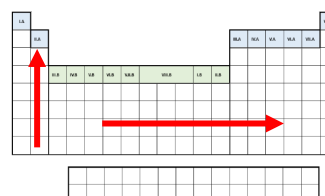
Redoxné vlastnosti- reaktivita

redukovadlá	oxidovadlá
ľahko odovzdávajú elektróny, majú ich málo, nízka hodnota I	ľahko prijímajú elektróny, vysoká I a A

- **Rast redukčných/pokles oxidačných vlastností smerom dole a napravo**



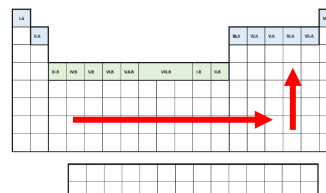
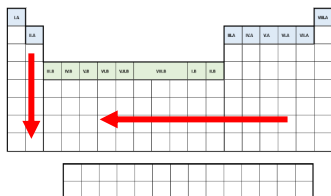
Redukčné vlastnosti



Oxidačné vlastnosti

Acidobázické vlastnosti

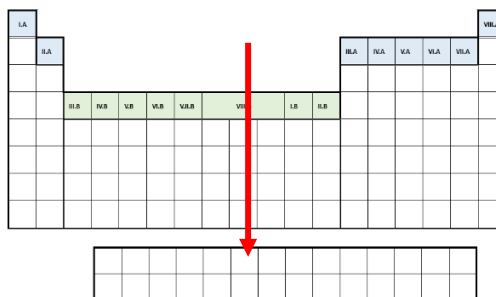
zásady	kyseliny
schopné odštepovať OH^- , schopné pútať H^+ , darovať voľný elektrónový pár(donor)	schopné odštepovať H^+ , s voľným orbitálom- akceptor voľného elektrónového páru
Zásadotvorné prvky- s-prvky	Kyselinotvorné prvky- p- prvky
zásaditosť hydroxidov, oxidov rastie smerom doľava, smerom dole	Kyslosť kyselín rastie smerom doprava, smerom hore



Prehľad vlastnosti prvkov v PTP

Rast

- Atómového polomeru
- Kovového charakteru
- Redukčných vlastností
- Protónového čísla
- Zásaditosti oxidov a sily hydroxidov

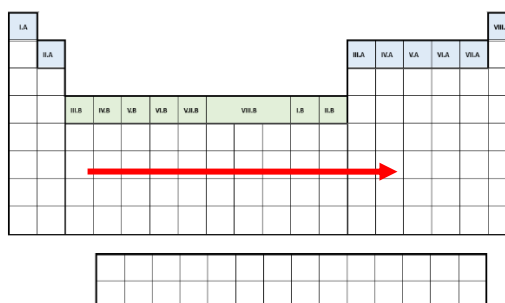


Pokles

- Elektronegativity
- Ionizačnej energie
- Elektrónovej afinity
- Nekovového charakteru
- Oxidačných vlastností
- Kyslosti a sily kyselín

Rast

- Protónového čísla
- Elektronegativity
- Ionizačnej energie
- Elektrónovej afinity
- Nekovového charakteru
- Oxidačných vlastností
- Kyslosti oxidov a sily kyselín



Pokles

- Atómového polomeru
- Kovového charakteru
- Redukčných schopností
- Zásaditosti oxidov a sily báz

Iné informácie z PTP

- Značka prvku, slovenský a latinský názov, elektrónová konfigurácia, relatívne atómové hmotnosti, oxidačné čísla, bod topenia a varu, hustota prvku