# SPOZNAJ PSP

| *Tematický celok / Téma* | *ISCED / Odporúčaný ročník* |
|---|---|
| Významné chemické prvky a zlúčeniny<br>Periodická tabuľka prvkov | ISCED 2 / 8.ročník |
| ***Ciele*** | |
| ***Žiakom nadobúdané vedomosti*** | ***Žiakom osvojované zručnosti a spôsobilosti*** |
| • Charakterizovať prvok pomocou: názvu, značky, protónového čísla a atómovej hmotnosti.<br>• Vlastnými slovami vysvetliť podľa čoho sú usporiadané prvky v PSP<br>• Vysvetliť, že vo vrstve narastá počet valenčných elektrónov<br>• Vysvetliť, že v skupine narastá počet vrstiev | • Uvedomiť si, že počet elektrónov sa rovná počtu protónov v neutrálnom atóme.<br>• Na základe počtu protónov, elektrónov rozmiestniť prvky do periodickej tabuľky prvkov |
| ***Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti*** | |
| | |
| ***Riešený didaktický problém*** | |
| Prvotné osvojenie si periodickej tabuľky prvkov je pre žiakov istou statickou predstavou. Dynamické riešenie tohto problému pomôže žiakom si ľahšie vytvoriť a predstaviť PSP. Na základe tejto aktivity žiaci získajú lepšiu predstavu o usporiadaní prvkov v PSP a o jednotlivých súvislostiach medzi počtom protónov, elektrónov v atóme ako aj počte valenčných elektrónov a vrstiev. | |
| ***Dominantné vyučovacie metódy a formy*** | ***Príprava učiteľa a pomôcky*** |
| • riadené bádanie<br>• skupinová forma (dvojice, trojice) | • pracovný list<br>• kartičky<br>• počítač a dataprojektor – voliteľné |
| ***Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov*** | |
| Hlavným bodom diagnostiky je vyplnený pracovný list so žiakmi doplnenou PSP. Jej správne vyplnenie nám ponúka spätnú väzbu o úspešnom zvládnutí úlohy žiakmi. Možnou formou je aj sebahodnotiaca karta, ktorou učiteľ zistí do akej miery žiak hodnotí svoje zručnosti a vedomosti nadobudnuté počas hodiny. Hodnotiacu kartu má k dispozícii aj učiteľ, ktorý počas prebiehania aktivity môže pozorovať prácu skupiny, ale aj jednotlivcov. Porovnanie sebahodnotiacej karty žiaka a hodnotiacej karty učiteľa nám ponúka dva pohľady na zvládnutie aktivity. Diagnostika môže prebiehať aj formou testu, alebo metódou otázok a odpovedí. | |

***Autor: Mária Babinčáková***

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

# SPOZNAJ PSP

## ÚVOD

Metodika je založená na aplikácií bádateľsky orientovanej výučby (BOV) do tematického celku *Významné chemické prvky a zlúčeniny* v téme *Periodická tabuľka prvkov*. Túto aktivitu možno zaradiť do výučby *8. ročníka* základnej školy.

Predkladaná bádateľská aktivita je zameraná na stavbu periodickej sústavy prvkov (PSP). Je koncipovaná vo forme riadeného bádania, kedy žiaci riešia učiteľom sformulovaný problém, pričom postupujú podľa otázok resp. inštrukcií zadaných v pracovnom liste. Získajú vedomosti o charakteristike prvkov v PSP, osvoja si kritérium pre usporiadanie prvkov v PSP a aplikujú svoje vedomosti o protónoch, elektrńoch a neutrónoch. Všetky tieto zručnosti využijú vo vlastnej konštukcii PSP, kde výsledkom aktivity je vyplnená periodická tabuľka s názvom prvku a s počtom protónov, elektrónov a neutrónov.

Metodika nadväzuje na systém metodík k téme *Atóm* pre aplikáciu bádateľsky orientovanej výučby.

***Metodická poznámka:***

Pred začatím aktivity učiteľ pripraví pomôcky podľa počtu pracovných skupín žiakov.

Žiaci budú pri svojej činnosti používať kartičky, ktoré si učiteľ vytlačí.

Učiteľ pred začatím bádateľskej aktivity rozdá žiakom pracovné listy.

## PRIEBEH VÝUČBY

### 1. FÁZA: ZAPOJENIE

**Zoznámenie žiakov s PSP**

- Ukázať žiakom periodickú tabuľku (OBRÁZOK)
- Opýtať sa ich otázky:
  - Videli ste už niekedy túto tabuľku? Viete na čo slúži?
  - Viete kto je Dmitrij Ivanovič Mendelejev?
  - Viete, čo znamená periodický?
- Oboznámiť žiakov s cieľmi hodiny, povedať im, že dnes sa budeme venovať PSP
- Periodická tabuľka zobrazuje všetky prvky ktoré poznáme a z ktorých sa skladá celý vesmír
- Tabuľka je podobná abecede, v ktorej iba 26 písmen v rôznych kombináciách vytvára tisíce slov
- Atómy PSP v rôznych kombináciách a množstvách vytvárajú tisíce látok
- Vysvetliť žiakom, že každý štvorec obsahuje informácie o inom atóme
- ***Rozširujúce učivo:*** Učiteľ má možnosť pustiť žiakom ako doplnenie pesničky v anglickom jazyku s názvami prvkov – potrebný počítač a dataprojektor
  - The Elements by Tom Lehrer (www.privatehand.com/flash/elements.html)
  - Meet the Elements by They Might be Giants (www.youtube.com/watch?v=d0zION8xjbM)

***Metodická poznámka:***

Žiaci si často mýlia pojmy prvok a atóm. Vysvetliť študentom rozdiel. Vysvetliť že atóm je základná stavebná častica látky. Prvok je látka zložená z rovnakých typov atómov. Napríklad kúsok čistého uhlíka je zložený iba z atómov uhlíka. Tento kúsok čistého uhlíka je vzorka prvku uhlíka. Ľudia, ktorý vyvinuli periodickú tabuľku prvkov ju mali nazvať periodická tabuľka atómov. V tom čase ale ešte nemali informácie a poznatky o atómoch.

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

*Obr. 1 Periodická tabuľka prvkov*

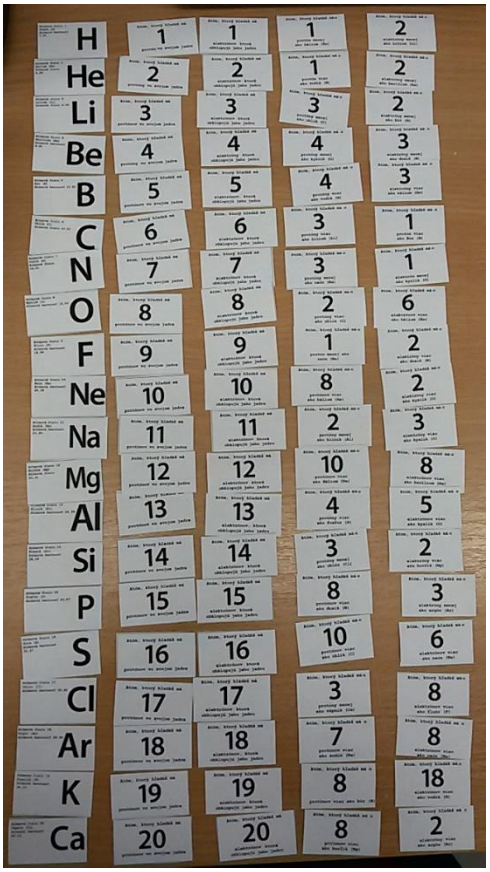
## 2. FÁZA: SKÚMANIE

Učiteľ rozdelí žiakov do skupín a rozdá im kartičky. Každá skupina dostane jednu sériu všetkých kartičiek (100 kartičiek). Učiteľ žiakom rozdá aj pracovné listy.

Učiteľ ukáže žiakom, že má 100 kartičiek (5 kartičiek pre každý z prvých 20 prvkov). Vysvetlí im, že každá kartička obsahuje informácie o jednom z prvých 20 prvkov periodickej tabuľky. **Úlohou študentov** je pozorne si prečítať kartičky, zistiť ktorý atóm daná kartička popisuje a umiestniť kartičku ku danému atómu.

**Prediskutujte umiestnenie kartičiek u dvoch alebo troch atómoch**

- Vyberte dva alebo tri atómy a skontrolujte, či boli kartičky umiestnené správne. Táto kontrola môže posilniť informácie o štruktúre atómov a pomôže študentom vybrať každému atómu počet protónov, neutrónov a elektrónov.
- **Učiteľ môže nechať skupiny spolupracovať pri priradení kartičky k správnemu atómu**
- Snažíme sa nechať žiakov pracovať čo najsamostatnejšie!!




***Metodická poznámka:***

Učiteľ sa môže rozhodnúť, že z časového alebo iného hľadiska žiakom nezdá všetkých 20 prvkov, ale len napríklad prvých 10 prvkov – podľa toho aj vytlačí príslušné kartičky.

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

# Periodická tabuľka prvkov 1-20

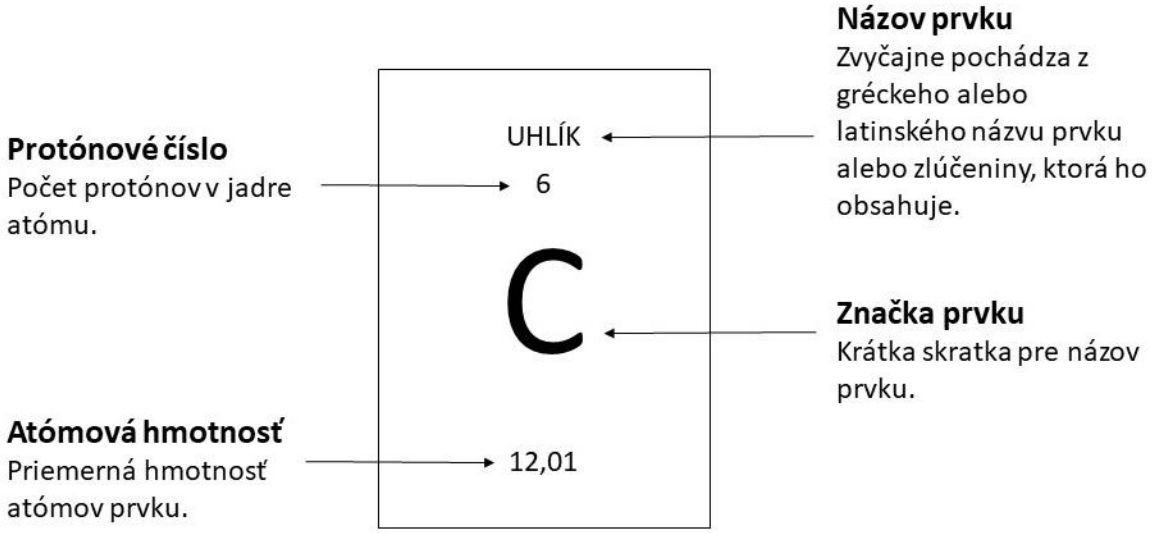
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vodík<br># $p^+$ 1<br># $e^-$ 1<br># vrstiev 1<br># val. $e^-$ 1 | | | | | | | | Hélium<br># $p^+$ 2<br># $e^-$ 2<br># vrstiev 1<br># val. $e^-$ 2 |
| Lítium<br># $p^+$ 3<br># $e^-$ 3<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 1 | Berýlium<br># $p^+$ 4<br># $e^-$ 4<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 2 | | Bór<br># $p^+$ 5<br># $e^-$ 5<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 3 | Uhlík<br># $p^+$ 6<br># $e^-$ 6<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 4 | Dusík<br># $p^+$ 7<br># $e^-$ 7<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 5 | Kyslík<br># $p^+$ 8<br># $e^-$ 8<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 6 | Fluór<br># $p^+$ 9<br># $e^-$ 9<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 7 | Neón<br># $p^+$ 10<br># $e^-$ 10<br># vrstiev 2<br># val. $e^-$ 8 |
| Sodík<br># $p^+$ 11<br># $e^-$ 11<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 1 | Horčík<br># $p^+$ 12<br># $e^-$ 12<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 2 | | Hliník<br># $p^+$ 13<br># $e^-$ 13<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 3 | Kremík<br># $p^+$ 14<br># $e^-$ 14<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 4 | Fosfor<br># $p^+$ 15<br># $e^-$ 15<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 5 | Síra<br># $p^+$ 16<br># $e^-$ 16<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 6 | Chlór<br># $p^+$ 17<br># $e^-$ 17<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 7 | Argón<br># $p^+$ 18<br># $e^-$ 18<br># vrstiev 3<br># val. $e^-$ 8 |
| Draslík<br># $p^+$ 19<br># $e^-$ 19<br># vrstiev 4<br># val. $e^-$ 1 | Vápnik<br># $p^+$ 20<br># $e^-$ 20<br># vrstiev 4<br># val. $e^-$ 2 | | | | | | | |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

## 3. FÁZA: VYSVETĽOVANIE

**Vysvetliť, čo reprezentujú čísla a písmená v každom štvorci (každej krabičke).**

- Atómové číslo
- Názov prvku
- Atómovú hmotnosť
- Symbol prvku




***Úloha 1.*** *Vyplňte periodickú tabuľku prvkov na predchádzajúcej strane .*

Žiaci vypĺňajú tabuľku

***Úloha 2.*** *Vyberte správnu odpoveď*

Na základe predchádzajúcej tabuľky, žiaci vyberajú správne odpovede.

a) Protónov je v neutrálnom atóme *viac/menej/**rovnako*** ako elektrónov.

b) Elektrónov je v neutrálnom atóme *viac/menej/**rovnako*** ako protónov.

c) V rámci vrstvy, počet valenčných elektrónov ***stúpa**/klesá/sa nemení.*

d) V rámci stĺpca (skupiny) počet vrstiev ***narastá**/klesá/sa nemení.*

e) V rámci stĺpca (skupiny) počet valenčných elektrónov *stúpa/klesá/**sa nemení**.*

f) Najjednoduchší prvok je **vodík**.

g) Počet protónov v periodickej tabuľke ***stúpa**/klesá/sa nemení.*

h) Prvky sú v periodickej tabuľke zoradené podľa narastajúceho protónového čísla.

## 4. FÁZA: ROZŠÍRENIE

**Vytvorenie projektovej práce**

**Voviesť študentov do projektovej práce a ukázať online zdroje, ktoré môžu využívať.**

- Priradiť každému žiakovi prvok. Nech si vyhľadá zaujímavosti o ňom, ktoré bude samostatne prezentovať. Môže čerpať z kníh, časopisov, internetu.
- Každý študent by mal triede prezentovať základné informácie o prvku. Prezentácia môže byť vo **forme** plagátu, letáku, PowerPoint prezentácie alebo akejkoľvek inej forme. Prezentácia by mala byť krátka a **mala by obsahovať**: názov atómu, atómové číslo, pôvod mena, kedy a kde bol atóm objavený, prírodné zdroje prvku, hlavné využitie a akékoľvek informácie, ktoré považujete za dôležité. Niektoré zdroje budú prevažovať. Prezentácia môže tiež zahŕňať **obrázky** a **videá**. Ak je na to čas, nechajte študentov pracovať na tomto atómovom projekte v priebehu týždňa. Na prezentáciu projektov si vyhraďte priestor na nasledujúcej hodine. Ak je žiakov veľa, môžete ich zase rozdeliť do skupín (dvojíc, trojíc) a viac študentov môže pracovať na jednom prvku.
- Povedzte žiakom, že je potrebné dávať si pozor na to, z akých internetových zdrojov budú čerpať, pretože na internete sa nachádza veľké množstvo nepravdivých informácií. Ponúknite im niektoré zaujímavé stránky, ktoré už mate overené, napríklad:
    - http://www.chemeddl.org/resources/ptl/ (v angličtine)
    - http://www.chemickeprvky.cz/

## 5. FÁZA: HODNOTENIE

- **Kontrola pracovného listu**.
- Pri jeho kontrole nezabudnite klásť otázky, pomocou ktorých si overíte, či žiak svojej odpovedi rozumie:
    - Prečo si priradil tento prvok?
    - Ako si prišiel k tomuto výsledku?
    - Ak má toľko protónov, koľko bude mať elektrónov?
    - Ak má toľko elektrónov, koľko bude mať protónov?
    - Kde v atóme sa nachádza väčšina jeho hmotnosti? Ako sa volá táto hmotnosť?
    - V ktorej časti atómu je koncentrovaná takmer celá jeho hmotnosť?
    - Prečo je atóm navonok elektroneutrálny?
    - Aký je rozdiel medzi atómom a prvkom?
- **Vyplnenie sebahodnotiacej karty žiaka**. Na záver je dôležité, aby si žiaci vyplnili sebahodnotiacu kartu, kde môžu aj sami sebe reflektovať, či sa niečo v priebehu hodiny naučili, či ich hodina zaujímala. Z tých výsledkov viete aj vy získať podobné informácie o hodine. Túto kartu vám môžu žiaci odovzdať. Je už na vás, či to bude anonymné, alebo nie.
- **Hodnotiaca karta pre učiteľa**. Učiteľ môže počas práce sledovať zručnosti.

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

Spoznaj periodickú tabuľku

| KATEGÓRIA | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|
| **Riešenie problémov** | **Aktívne som hľadal vhodné riešenia na naše problémové situácie a pomáhal som zlepšovať riešenie iných.** | **Hľadal som riešenie, ale nepomáhal som zlepšovať riešenie iných.** | **Nehľadal som riešenie, ale bol som ochotný prijať riešenie iných.** | **Nehľadal som riešenie, ani som sa nesnažil pomáhať pri riešení problému. Nechal som to na ostatných.** |
| Spolupráca s ostatnými | Počúval som návrhy iných a ak boli dobré, tak som ich dokázal prijať. | Počúval som návrhy iných, ale nereagoval som na ne. | Počúval som ostatných ale neprijal som ich návrh, aj keď bol lepší ako môj. | Nepočúval som návrhy ostatných. |
| Úloha v skupine | Bol som lídrom v skupine, robil som aj za iných. | Bol som aktívny a robil som, čo bolo potrebné. | Robil som niečo, len keď ma o to niekto požiadal. | Nerobil som nič, dokonca ani vtedy, keď ma o to požiadali |
| Pripravenosť | Priniesol som si pomôcky a bol som pripravený pracovať. | Skoro stále som si priniesol pomôcky a stále bol som pripravený pracovať. | Skoro stále som si priniesol pomôcky, ale občas som potreboval pomôcť s prípravou na prácu. | Často som si zabúdal pomôcky a nebol som pripravený na prácu. |
| Kvalita mojej práce | Svoju prácu som urobil na 100% | Urobil som časť svojej práce. | Prácu po mne musel stále niekto skontrolovať. | Moju prácu museli urobiť za mňa iný. |

## POSTREHY A ZISTENIA Z VÝUČBY

PSP – nedávať žiakom

## ALTERNATÍVY METODIKY

Ak to podmienky a situácia dovoľuje, je možné, aby žiaci pracovali samostatne.

- **Test.** Ako vhodná kontrola úrovne zapamätania si získaných vedomostí je test. Je už na vás, kedy ho zaradíte. Môžete ho zaradiť hneď na ďalšiu hodinu ako kontrolu aktuálnych vedomostí. Môžete ho tiež zaradiť až po niekoľkých hodinách, aby ste zistili, do akej miery sa tieto vedomosti žiakom uchovali. Alebo ho môžete zaradiť aj hneď a aj po určitom čase a tak si viete tieto výsledky porovnať.

**Test** **Meno**_____

**Spoznaj periodickú tabuľku** **Dátum a trieda**_____

1. Doplňte: (1b)
   Takmer celá hmotnosť atómu je koncentrovaná v .....

2. Ktorá častica má *väčšiu* hmotnosť? Odpoveď zakrúžkuj! (1b)
   a. protón
   b. elektrón

3. Vysvetlite, prečo je atóm elektroneutrálny. (1b)

.....

.....

4. Ktoré častice v atóme sú nositeľmi *kladného* náboja? Odpoveď zakrúžkuj! (1b)
   a. protóny
   b. neutróny
   c. elektróny

5. Zakrúžkuj, v ktorej skupine nájdeš izotopy. (1b)
   a. ${}^{5}_{2}He$, ${}^{6}_{3}Li$
   b. ${}^{1}_{1}H$, ${}^{2}_{1}H$
   c. ${}^{6}_{2}He$, ${}^{6}_{3}Li$

6. Ktoré častice v atóme sú nositeľmi *záporného* náboja? Odpoveď zakrúžkuj! (1b)
   a. protóny
   b. neutróny
   c. elektróny

7. Čím sa odlišuje jeden izotop uhlíka od druhého izotopu uhlíka? Odpoveď zdôvodni! (2b)

.....

.....

8. Atómové číslo prvku udáva počet jeho: (1b)
   a. protónov
   b. neutrónov
   c. elektrónov

9. Máme daný atóm ${}^{5}_{2}He$. Priraď číslo k pojmu. (1b)
   a. počet protón 3
   b. počet elektrónov 2
   c. počet nukleónov 5

Stupnica:

| | | |
|---|---|---|
| 100 – 90 % | 10b – 9b | 1 |
| 80 - 70 % | 8,5b – 7b | 2 |
| 60 – 50 % | 6,5b – 5b | 3 |
| 40 – 30 % | 4,5b – 3b | 4 |
| 20 – 0 % | 2,5b – 0b | 5 |

# PRÍLOHY

**Kartičky pre učiteľa**

| | | |
|---|---|---|
| H | Protónové číslo 1<br>Vodík (H)<br>Atómová hmotnosť 1,01 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>protóny vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>vrstvu |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>elektrón, ktorý obklopuje jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>valenčný elektrón |
| He | Protónové číslo 2<br>Hélium (He)<br>Atómová hmotnosť 4,00 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>protóny vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>vrstvu |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>elektróny, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>valenčné elektróny |

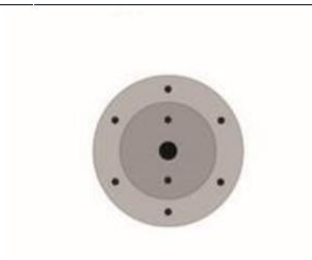
EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| Li | Protónové číslo 3<br>Lítium (Li)<br>Atómová hmotnosť 6,94 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>protóny vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>elektróny, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>valenčný elektrón |
| Be | Protónové číslo 4<br>Berýlium (Be)<br>Atómová hmotnosť 9,01 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>protóny vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>elektróny, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>valenčné elektróny |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| B | Protónové číslo 5<br>Bór (B)<br>Atómová hmotnosť 10,81 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>5<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>5<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>valenčné elektróny |
| C | Protónové číslo 6<br>Uhlík (C)<br>Atómová hmotnosť 12,01 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>6<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>6<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>valenčné elektróny |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| N | Protónové číslo 7<br>Dusík (N)<br>Atómová hmotnosť 14,01 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>7<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>7<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>5<br>valenčných elektrónov |
| O | Protónové číslo 8<br>Kyslík (O)<br>Atómová hmotnosť 16,00 |  |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>8<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>8<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>6<br>valenčných elektrónov |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| F | Protónové číslo 9<br>Fluór (F)<br>Atómová hmotnosť 18,99 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>9<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>9<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>7<br>valenčných elektrónov |
| Ne | Protónové číslo 10<br>Neón (Ne)<br>Atómová hmotnosť 20,18 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>10<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>10<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>8<br>valenčných elektrónov |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| Na | Protónové číslo 11<br>Sodík (Na)<br>Atómová hmotnosť 22,99 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>11<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>11<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>valenčný elektrón |
| Mg | Protónové číslo 12<br>Horčík (Mg)<br>Atómová hmotnosť 24,31 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>12<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>12<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>valenčné elektróny |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| Al | Protónové číslo 13<br>Hliník (Al)<br>Atómová hmotnosť 26,98 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>13<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>13<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>valenčné elektróny |
| Si | Protónové číslo 14<br>Kremík (Si)<br>Atómová hmotnosť 28,09 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>14<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>14<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>valenčné elektróny |

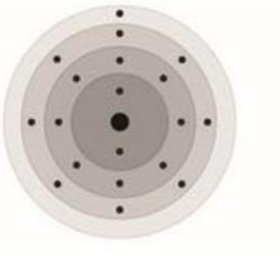
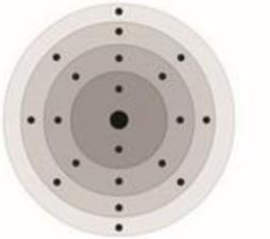
EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| P | Protónové číslo 15<br>Fosfor (P)<br>Atómová hmotnosť 30,97 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>15<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>15<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>5<br>valenčných elektrónov |
| S | Protónové číslo 16<br>Síra (S)<br>Atómová hmotnosť 32,07 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>16<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>16<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>6<br>valenčných elektrónov |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| Cl | Protónové číslo 17<br>Chlór (Cl)<br>Atómová hmotnosť 35,45 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>17<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>17<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>7<br>valenčných elektrónov |
| Ar | Protónové číslo 18<br>Argón (Ar)<br>Atómová hmotnosť 28,09 | |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>18<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>3<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>18<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>8<br>valenčných elektrónov |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

| | | |
|---|---|---|
| K | Protónové číslo 19<br>Draslík (K)<br>Atómová hmotnosť 30,97 |  |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>19<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>19<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>1<br>valenčný elektrón |
| Ca | Protónové číslo 20<br>Vápnik (Ca)<br>Atómová hmotnosť 32,07 |  |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>20<br>protónov vo svojom jadre | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>4<br>vrstvy |
| Atóm, ktorý hľadáš má<br>20<br>elektrónov, ktoré obklopujú jeho jadro | | Atóm, ktorý hľadáš má<br>2<br>valenčné elektróny |

EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja
OPERAČNÝ PROGRAM ĽUDSKÉ ZDROJE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje

# ZDROJE:

ACS Chemistry for Life: *Middle School Chemistry.* American Chemical Society. Získané 03. marca 2017 z: http://www.middleschoolchemistry.com/

Banks, A., Bollom, M., Holmes, J., Jacobsen, J., Kotz, J., Moore, J., *Chemical Education Digital Library.* Získané 11. októbra 2016 z: http://www.chemeddl.org/resources/ptl/

Přírodovědecká fakulta UK v Praze. *Periodická video tabulka prvku.* Získané 29. septembra 2016 z: http://www.chemickeprvky.cz/

Stanfill, M., *Private Hand*. Získané 20. októbra 2016 z: http://www.privatehand.com/flash/elements.html

Boing Boing Video. *They Might Be Giants: "Meet the Elements".* Získané 25. septembra 2016 z: https://www.youtube.com/watch?v=d0zION8xjbM