


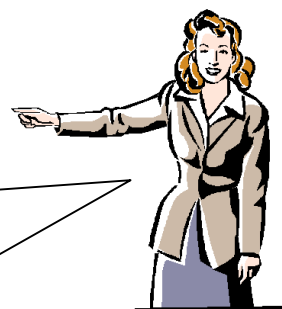
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0565
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_344_Atom a periodická soustava prvků
Název školy	 Masarykova střední škola zemědělská a Vyšší odborná škola, Opava, příspěvková organizace
Autor	Mgr. Hana Glatterová
Průřezové téma	Člověk a životní prostředí, člověk a svět práce, informační a komunikační technologie
Tematický celek	Chemie
Ročník	1.
Datum tvorby	20. 9. 2012
Datum a místo ověření	26. 9. 2012 chemie 1. Za
Druh učebního materiálu	Pracovní list
Anotace	<p>Materiál kloubí kontrolní otázky a úkoly s informativními pasážemi na téma <i>Atom a periodická soustava prvků</i> (dále jen PSP). Je koncipován tak, aby žáci jednak využívali svých dosud získaných znalostí a jednak používali teoretické části textu a PSP. Ke zdokonalení žákovy práce s textem a PSP slouží otázky a úkoly.</p> <p>Materiál svým obsahem a rozsahem odpovídá ŠVP pro učební obory Zahradník (41-52-H/01) a Zemědělec - farmář (41-51-H/01).</p> <p>Výsledky vzdělávání: Žák popíše stavbu atomu, rozlišuje pojmy elektron, nukleon, neutron, proton, atomové jádro a elektronový obal atomu, vysvětlí rozdíly mezi pojmy prvek, nuklid, izotop, vysvětlí pojmy perioda a skupina, popíše umístění kovů v periodické soustavě prvků.</p>
Klíčová slova	<i>Složení a stavba atomu, protonové, nukleonové číslo a neutronové číslo, nuklid, prvek, izotop, radioaktivní přeměna, sloučenina, Mendělejev, periodická soustava prvků, periodický zákon, perioda, skupina, speciální názvy některých skupin prvků</i>
Metodický pokyn	<ul style="list-style-type: none"> • Pracovní výukové listy slouží jako podklad výuky; na různé části lze aplikovat individuální, skupinovou nebo frontální metodu výuky. Je nezbytné, aby si učitel výuku správně zorganizoval. Obsah „popisků“ (tj. „textových bublin“) sdělí žákům učitel ústně. • Pracovní výukové listy jsou určeny k vytištění pro praktickou činnost žáků; jsou tedy spotřebním materiálem, obdrží je každý žák a pracuje do nich, listy mu zůstávají jako pracovní-studijní materiál. • Součástí tohoto materiálu je prezentace VY_32_INOVACE_344_Atom a periodická soustava prvků-K sloužící žákům k vizuální kontrole některých úkolů a obsahující nepovinné doplňující a rozšiřující informace a odkazy na webové stránky. Závěrečné snímky obsahují shrnutí klíčových témat. • Další učební pomůckou je str. 181 z Matematických, fyzikálních a chemických tabulek a vzorců pro střední školu, Jiřího Mikulčáka a kol., 2003, z vydavatelství Prometheus. • Časová dotace: 1 vyučovací hodina a domácí úkol cca 15 – 30 minut.

Materiál je z vlastních zdrojů autora.

Atom a periodická soustava prvků

Periodická soustava prvků (dále jen **PSP**), resp. *periodická tabulka prvků*, je významnou základní chemickou pomůckou. Vyčteme z ní nejen např. značky prvků, ale také mnoho o stavbě atomu konkrétního prvku. Na základě stavby atomu můžeme pak usuzovat na některé vlastnosti prvků.

Než si PSP prohlédneme podrobněji, pojďme si prostřednictvím následujících otázek a úkolů nejprve zopakovat, co víme ze základní školy o **složení a stavbě atomu**. Informace o složení a stavbě atomu budeme při práci s tabulkou potřebovat.

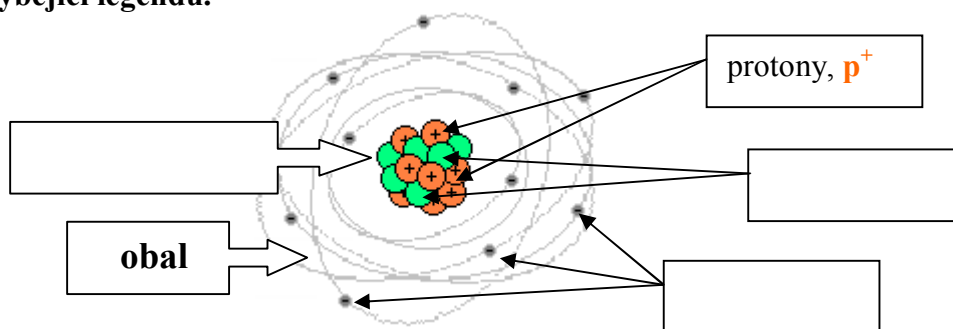


OTÁZKY A ÚKOLY I – ATOM

1. Atom:

- Z kterých tzv. **elementárních částic** je atom složen? Odpovězte si.
- Které z těchto částic tvoří **jádro atomu**? Odpovězte si.
- Co znamenají zápisy p^+ , n^0 , e^- ? Odpovězte si.

2. Správně doplňte chybějící legendu.



3. Která z následujících tvrzení **jsou pravdivá**? Zvýrazněte.

- Relativní hmotnost protonu a elektronu je stejná.
- Klidová hmotnost elektronu je velmi malá (je přibližně 1840krát menší než hmotnost protonu) - tedy je tak malá, že ji můžeme pro naše účely zanedbat a považovat relativní hmotnost elektronu za nulovou.
- Relativní hmotnost protonu a neutronu je stejná.
- Relativní hmotnost všech tří elementárních částic je stejná.
- Klidová hmotnost protonu je velmi malá (je přibližně 1840krát menší než hmotnost elektronu) - tedy je tak malá, že ji můžeme pro naše účely zanedbat a považovat relativní hmotnost elektronu za nulovou.

4. Do následující tabulky **správně doplňte** obsah volných buněk:

<i>Elementární částice:</i>	<i>Symbol:</i>	<i>Relativní hmotnost</i>	<i>Relativní elektrický náboj</i>
proton	p	1	+1
neutron	n		
elektron	e		

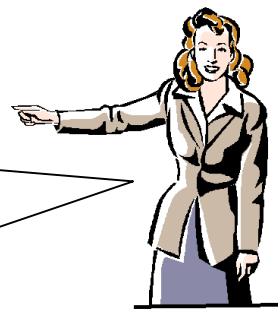
5. Jaký je rozdíl mezi pojmem *neutron* a pojmem **nukleon**? Co zahrnují tyto pojmy? Zapište si.

6. Vykazuje navenek atom nějaký náboj? Svou odpověď vysvětlete.

Pro základní porozumění stavbě atomů a chování prvků je důležité porozumět i dalším pojmům.

Pročtěte si proto následující text a **zvýrazněte si klíčové pojmy**. „Nová chemická slovíčka“ a jejich význam **si zapamatujte!**

Vyzkoušejte se – splňte navazující úkoly a odpovězte na kontrolní otázky.



protonové číslo Z

– udává počet protonů v jádře atomu

$$Z = A - N$$

nukleonové číslo A

– udává počet **nukleonů** tvořících jádro atomu

$$A = Z + N$$

neutronové číslo N

– udává počet neutronů v jádře atomu

$$N = A - Z$$

z lat.
nukleus =
jádro

Př.: 1_1H , 4_2He , ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$, ${}^{14}_6C$.

Nuklid je množina atomů, v níž každý atom má stejné protonové a stejné neutronové (resp. nukleonové) číslo jako ostatní atomy této množiny.

Př.: Množina atomů, kde každý z atomů charakterizuje 2_1H

Prvek je látka, jejíž atomy mají stejná protonová čísla.

Př.: Uhlík je soubor (směs) atomů ${}^{12}_6C$ (98,9 %), ${}^{13}_6C$ (1,1 %) a ${}^{14}_6C$ (stopové množství).

Izotop jsou atomy téhož prvku, které se od sebe liší pouze počtem neutronů, tedy jsou to atomy téhož prvku, které mají jiné nukleonové číslo. (Mají jiný počet nukleonů v důsledku jiného počtu neutronů.)

Př.: izotopy chlóru: ${}^{35}_{17}Cl$, ${}^{36}_{17}Cl$, ${}^{37}_{17}Cl$, izotopy vodíku 1_1H , 2_1H , 3_1H .

„**Chemická sloučenina**, nebo zkráceně **sloučenina**, je taková chemicky čistá látka, která je tvořena jedním druhem molekul, nebo molekulárních komplexů, které obsahují více než jeden druh atomů.“

(SLOVNÍKOVÁ DEFINICE SLOUČENINY, AUTOR NEUVEDEN. *Wikipedia.cz* [online]. [cit. 31. 8. 2012]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Slou%C4%8Denina>)

OTÁZKY A ÚKOLY II – NUKLID, PRVEK, IZOTOP

1. Kolik neutronů obsahuje jádro atomu **nuklidu** ${}^{13}_6C$? Vypočítejte! $N = \dots\dots\dots$

2. Najděte na str. 181 z MFCH tabulek (Jiří Mikulčák a kol., 2003, Prometheus), kde se v jednotlivých rozpadových řadách nachází **uran U**, a **vypište jednotlivé nalezené nuklidy uranu**:

U

U

U

U

3. Sledujme na str. 181 MFCH tabulek např. Thoriovu řadu. Můžeme v ní mj. najít zápis: ${}^{228}_{88}Ra \xrightarrow{\beta} {}^{228}_{89}Ac$. „Jděte“ podle šipek a vypočítejte: Co se děje s protonovým číslem – je stejné nebo se mění? Co je důsledkem? Zapište!

4. Je dán zápis: ${}^{15}_7X$. Značka kterého prvku se ukrývá pod X ?

5. Kterým ze slov označíme **vzájemný vztah mezi nuklidy jednoho prvku** (např. viz úkol 2. v této části)? Zvýrazněte!
- prvky
 - neutrony
 - nuklidy
 - izotopy
6. Zapište pomocí A_ZX **izotopy vodíku**, víte-li, že existují tři, a to tzv. *lehký vodík*, který má v jádře pouze jeden proton, tzv. *těžký vodík* obsahující v jádře jeden proton a jeden neutron a tzv. *tritium* (*umělý izotop vodíku*), jehož jádro tvoří jeden proton a dva neutrony.

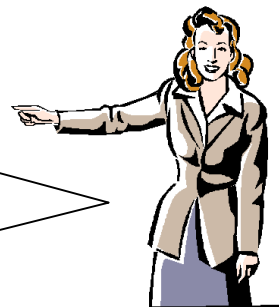
H

H

H

Atomy většiny prvků (vzájemně stejných či různých) se slučují do molekul popř. jiných molekulových komplexů, což je umožněno vytvářením *chemické vazby* mezi atomy. Chemickou vazbou a záležitostmi s ní souvisejícími se však budeme zabývat později.

Nyní se soustředíme na **periodickou soustavu prvků** (zkratka: **PSP**), neboť mnohé o stavbě atomů, chemické vazbě a chemické reaktivnosti prvků a následně i chování sloučenin vyčteme právě z ní.



Periodická soustava prvků neboli *periodická tabulka* je jako každá jiná tabulka rozdělena do řádků a sloupců, **řádky se v PSP nazývají *periody*, sloupce *skupiny***. V jednotlivých buňkách periodické tabulky jsou uvedeny (chemické) *značky prvků*, *jejich protonová čísla* a *některé další důležité základní údaje*.

OTÁZKY A ÚKOLY III – PSP a)

- S využitím PSP odpovězte na následující otázky:
 - V kolika periodách jsou značky prvků uspořádány?
 - Jaký druh číslic je použit pro **označení period**?
 - Kterých prvků značky leží např. ve druhé periodě?
 - Skupiny** jsou označeny **I.A až VIII.A** a **I.B až VIII.B** – které skupiny jsou **hlavní** a které **vedlejší**?
 - Jaké je **pořadí skupin B** – která je zleva uvedena jako první a která jako poslední?

Pamatujte si: Prvkům ve skupině VIII.B se říká **triády**, např. **triáda železa**: Fe, Co, Ni.

Periodická soustava prvků je grafickým vyjádřením **periodického zákona**: **Vlastnosti prvků jsou periodicky závislé na jejich protonovém čísle.**

V PSP jsou obsaženy všechny prvky a jsou v ní řazeny podle rostoucích protonových čísel. Tedy na prvním místě je ${}_1\text{H}$, následuje ${}_2\text{He}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ... atd. Tato „řada“ je však podle cyklicky se opakujících podobností ve struktuře atomů, a z nich vyplývajících podobnostech ve vlastnostech prvků, „rozdělena“ do period. Tímto způsobem se svisle vytvořily skupiny a prvky s podobnými vlastnostmi se tak v tabulce vyskytují „pod sebou“.

Pro některé skupiny jsou dokonce zažité **speciální názvy**, např. skupina prvků helium, neon, argon, krypton, xenon, radon se velmi často označuje společným názvem *vzácné plyny*. „Hrubším“ sdružením (resp. rozdělením) prvků je rozdělení prvků na *kovy – polokovy – nekovy*. Pro studium výskytu elektronů ve vrstvách elektronového obalu a studium chemické vazby je velmi významné rozdělení na *s-prvky, p-prvky, d-prvky a f-prvky*.

OTÁZKY A ÚKOLY III – PSP b)

1. S využitím PSP odpovězte – dle pokynů ústně či písemně – na následující otázky:

a) Kyslík ${}_8\text{O}$, uhlík ${}_6\text{C}$, síra ${}_{16}\text{S}$ a chlor ${}_{17}\text{Cl}$ jsou **příklady kovů nebo nekovů?** Dokončete odpověď:

Kyslík ${}_8\text{O}$, uhlík ${}_6\text{C}$, síra ${}_{16}\text{S}$ a chlor ${}_{17}\text{Cl}$ jsou příklady ...

b) Sodík, hořčík, měď, železo a hliník jsou příklady kovů nebo nekovů?

Sodík ${}_{11}\text{Na}$, hořčík ${}_{12}\text{Mg}$, měď ${}_{29}\text{Cu}$, železo ${}_{26}\text{Fe}$ a hliník ${}_{13}\text{Al}$ jsou příklady ...

c) Kde v PSP leží „úhlopříčka“ **polokovů**? Najděte ji!

d) Vypište si **značky prvků**, které prvky řadíme mezi polokovy. Je tato „hranice ostrá“ nebo „neostrá“?

Polokovy:

e) Na které straně („vpravo nahoře“ nebo „vlevo dole“) jsou v PSP umístěny **nekovy**? Odpovězte.

f) Kterých prvků je více – kovů nebo nekovů? Odpovězte!

g) Ve kterých skupinách jsou tzv. **s-prvky** a ve kterých tzv. **p-prvky**? Odpovězte!

h) Ve kterých skupinách jsou tzv. **d-prvky**? Odpovězte!

i) Jaké mají speciální názvy a kam se – z prostorových důvodů – zapisují tzv. **f-prvky**? Odpovězte!

j) Prvek uran ${}_{92}\text{U}$ patří mezi **lanthanoidy** nebo **aktinoidy**? Odpovězte!

Velmi významnou a užitečnou pomůckou je PSP při **určování počtu vrstev v elektronovém obalu atomu** a zjišťování **počtu tzv. valenčních elektronů**



Elektrony tvořící obal atomu se vyskytují pouze v určitých vzdálenostech od jádra. Elektrony tak v elektronovém obalu vytvářejí **vrstvy (hladiny)**. Neboť vzdálenost elektronu od jádra odpovídá určité energii elektronu, mluvíme o tzv. **energetických hladinách**.

Jednotlivé **hladiny** označujeme **číslly 1, 2, 3 ..., popř. písmeny K, L, M, ... atd.**

S výjimkou vzácných plynů, které se za normálních okolností vyskytují v atomárním stavu, vytvářejí atomy prvků mezi sebou *chemické vazby*. Elektronům, které se na vytváření chemických vazeb podílejí, se říká **elektrony vazebné** (neboli **valenční**). Valenční elektrony jsou v elektronovém obalu umístěny v **poslední** (tedy **vnější, valenční**) **vrstvě**. U hlavních skupin existuje mezi počtem vrstev i počtem elektronů v poslední vrstvě jednoduchá souvislost s polohou prvku v PSP.

Pamatujte si:

- **Číslo periody** souhlasí s **počtem energetických hladin**. Např. kyslík je ve druhé periodě, elektrony jeho atomu leží ve dvou vrstvách.
- **Číslo hlavní skupiny** souhlasí s **počtem elektronů ve valenční sféře**. Např. kyslík je ve VI.A, atom kyslíku má v poslední sféře šest elektronů.

OTÁZKY A ÚKOLY III – PSP c)

1. S využitím PSP **správně doplňte** chybějící údaje v následující tabulce:

Prvek	Č. periody	Počet valenčních vrstev	Označení skupiny	Počet elektronů ve valenční sféře
sodík ${}_{11}\text{Na}$	3		I.A	
fosfor ${}_{15}\text{P}$				

**Poznejte PSP podrobněji!
Pohotově se v ní orientujte!
Zjistěte užitečné údaje!**



1. S využitím PSP odpovězte na následující otázky:

- a) Co vše je uvedeno v **PSP, kterou máte k dispozici**, v buňce vymezené danému prvku? Doplňte následující zápis.

Značka prvku, protonové číslo prvku, ...

- b) **Najděte na internetu další příklady tabulek** a zjistěte, co dalšího bývá v buňkách u značek prvků uvedeno. Vypište si na konkrétním příkladu, a to pro prvek kyslík.

- c) Vypište si **do řady značky a protonová čísla vzácných plynů** nacházejících se v PSP v VIII.A skupině.

- d) Který prvek leží v PSP ve 4. periodě ve III.B? Zapište jeho český název a značku!

- e) Který prvek leží v PSP ve 4. periodě ve II.B? Zapište jeho český název a značku!

- f) **Kolik je prvků v PSP ve 4. periodě v VIII.B? A které to jsou?** Zapište jejich české názvy a značky!

- g) Po kolika prvcích je uvedeno v VIII.B v 5. a v 6. periodě? Který prvek má značku **Pt**? Odpovědi zapište!

2. S využitím dalších informačních zdrojů si připomeňte specifické názvy skupin některých prvků.

- a) Klasickými příklady skupin prvků, které mají podobné vlastnosti, jsou např. **vzácné plyny, alkalické kovy** nebo třeba **kovy alkalických zemin**. Kde v PSP leží a které prvky to jsou? Zapište si jejich značky!

Vzácné plyny:

Alkalické kovy:

Kovy alkalických zemin:

- b) Ve které skupině leží tzv. **halogeny** a které jsou to prvky? Zapište si jejich značky!

Halogeny:

- c) **Chalkogeny** leží ve skupině VI.A. Které prvky to jsou? Zapište si jejich značky!

Chalkogeny:

3. S využitím dalších informačních zdrojů si připomeňte,

- a) které prvky jsou radioaktivní a jaká je jejich poloha v PSP. Najděte je!

- b) Zjistěte, kde se v běžném životě můžeme setkat s **uranem** anebo např. s **rádiem** či **radonem** a čím **nás mohou ohrozit**. **Velmi stručně si zjištěné skutečnosti zapište!** (Užitečné informace můžete mimo jiných zdrojů získat také na <http://cs.wikipedia.org>.)

- c) Vyjádřete se k významu následujících slov: **karcinogen a kancerogen**.

Poznejte PSP podrobněji!
Pohotově se v ní orientujte!
Zjistěte užitečné údaje!



1. S využitím PSP odpovězte na následující otázky:

- a) Co vše je uvedeno v PSP, kterou máte k dispozici, v buňce vymezené danému prvku? Doplněte následující zápis.

*Značka prvku, protonové číslo prvku, ... **individuálně dle tabulky žáka.***

- b) Najděte na internetu další příklady tabulek a zjistěte, co dalšího bývá v buňkách u značek prvků uvedeno. Vypište si na konkrétním příkladu, a to pro prvek kyslík.

Kyslík, lat. Oxygenium, značka O, protonové číslo 8, molární hmotnost 16,00, elektronegativita 3,5, konfigurace elektronů, které má atom prvku navíc proti atomu nejbližšího předcházejícího vzácného plynu $2s^2 2p^4$.

- c) Vypište si do řady značky a protonová čísla vzácných plynů nacházejících se v PSP v VIII.A skupině.

2He , 10Ne , 18Ar , 36Kr , 54Xe , 86Rn .

- d) Který prvek leží v PSP ve 4. periodě ve skupině III.B? Zapište jeho český název a značku! **skadium Sc**

- e) Který prvek leží v PSP ve 4. periodě ve II.B? Zapište jeho český název a značku! **zinek Zn**

- f) Kolik je prvků v PSP ve 4. periodě v VIII.B? A které to jsou? Zapište jejich české názvy a značky!

Jsou tři, a to: železo Fe, kobalt Co a nikl Ni

- g) Po kolika prvcích je uvedeno v VIII.B v 5. a v 6. periodě? Který prvek má značku Pt? Odpovědi zapište!

V VIII.B v 5. a v 6. periodě je uvedeno vždy po třech prvcích. Značku Pt má platina.

2. S využitím dalších informačních zdrojů si připomeňte specifické názvy skupin některých prvků.

- a) Klasickými příklady skupin prvků, které mají podobné vlastnosti, jsou např. **vzácné plyny**, **alkalické kovy** nebo třeba **kovy alkalických zemin**. Kde v PSP leží a které prvky to jsou? Zapište si jejich značky!

*Vzácné plyny: **He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn***

*Alkalické kovy: **Li, Na, K, Rb, Cs, Fr***

*Kovy alkalických zemin: **Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra***

- b) Ve které skupině leží tzv. **halogeny** a které jsou to prvky? Zapište si jejich značky!

*Halogeny: **F, Cl, Br, I***

- c) **Chalkogeny** leží ve skupině VI.A. Které prvky to jsou? Zapište si jejich značky!

*Chalkogeny: **O, S, Se, Te, Po, (Lv)***

3. S využitím dalších informačních zdrojů si připomeňte,

- a) které prvky jsou radioaktivní a jaká je jejich poloha v PSP. Zapište!

Poslední prvky skupin: 84Po , 85At , 86Rn , 87Fr , 88Ra , 89Ac , ...atd. až 112Cn , dále všechny aktinoidy (90Th až 103Lr) a také 43Tc a 61Pm .

- b) Zjistěte, kde se v běžném životě můžeme setkat s **uranem** anebo např. s **rádiem** či **radonem** a čím nás mohou ohrozit. Velmi stručně si zjištěné skutečnosti zapište! (Užitečné informace můžete mimo jiných zdrojů získat také na <http://cs.wikipedia.org>.)

Např. Wikipedia uvádí: Uran – např. v jaderných reaktorech, radon – v bytech (nasáváním z přírodních zdrojů vlivem nedostatečné izolace nebo ze stavebního materiálu), rádium – oblast Jáchymova (rychle se rozpadá, hrozí zvýšený výskyt uranu a thoria. Vyvolávají rakovinu.

- c) Vyjádřete se k významu následujících slov: **karcinogen a kancerogen.**

česky: karcinogen, totéž co kancerogen – jedná se o látky vyvolávající rakovinu

Citace:

Obrázek učitelky

AUTOR NEUVEDEN. Klipart programu Office Microsoft

Slovníková definice sloučeniny

AUTOR NEUVEDEN. *Wikipedia.cz* [online]. [cit. 20. 9. 2012]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Slou%C4%8Denina>