

Periodická tabulka chemických prvků

Skupiny prvků – nekovy

[illegible]

Tabulku, ve které jsou jednotlivé druhy atomů seřazeny podle jejich atomového čísla a atomové struktury, nazýváme **periodická tabulka chemických prvků**.

Často používáme také zkrácený název: *periodická tabulka*.

Periodická tabulka zobrazuje všechny známé atomy, ze kterých je složena veškerá hmota vesmíru. Můžeme ji přirovnat k abecedě, ve které pouhých 26 písmen v různých kombinacích tvoří tisíce slov. Podobně přibližně 100 druhů atomů uspořádaných v periodické tabulce vytváří v různých kombinacích miliony rozmanitých látek, ze kterých je složena veškerá hmota vesmíru.

Na sestavení periodické tabulky má zásluhu ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendělejev, který v roce 1869 publikoval její první verzi se všemi tehdy známými prvky.

PERIODICKÁ SOUSTAVA CHEMICKÝCH PRVKŮ

antessanipedia.org

Jednotlivé sloupce v periodické tabulce označujeme **skupiny**.

Periodická tabulka má 18 sloupců – skupin.

Všechny prvky v jednom sloupci mají ve své valenční vrstvě stejný počet elektronů, proto reagují podobným způsobem a mají podobné vlastnosti.

Prvky s podobnými vlastnostmi vytvářejí také další seskupení, která mají svá skupinová označení, jako například kovy, přechodné kovy, nekovy a další.

1																	18			
1	1																	2		
2	1	2																	10	10
3	1	2																	18	18
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
32	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
33	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
34	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
35	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
36	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
38	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
39	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
41	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
42	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
43	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
44	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
46	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
47	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
48	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
49	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
51	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
54	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
55	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
56	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
57	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
58	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
59	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
61	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
62	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
64	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
65	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
66	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
68	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
69	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
70	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
71	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
72	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
73	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
74	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
76	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
77	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
78	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
79	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
80	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
81	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
82	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
83	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
84	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
85	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
86	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
87	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
88	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
89	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
91	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
92	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
93	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
94	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
95	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
96	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
97	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
98	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
99	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								

Přibližně jednu šestinu prvků, které se převážně nacházejí v pravém horním rohu periodické tabulky, nazýváme **nekovy**.

Jejich atomy mají relativně vyšší počet elektronů ve valenční vrstvě. Mají převážně elektronegativní charakter (schopnost přitahovat vazebné elektrony) a snadno tvoří záporně nabitě anionty.

Jejich vlastnosti jsou protikladné k vlastnostem kovů – mají matný, ne lesklý vzhled, elektrický proud vedou špatně, jsou špatné vodiče tepla a tají při nízké teplotě.

Mezi nekovy patří halogeny, vzácné plyny a prvky vodík (H), uhlík (C), dusík (N), kyslík (O), fosfor (P) a síra (S).

Živé organismy jsou tvořeny převážně z atomů nekovů.

8



Vodík

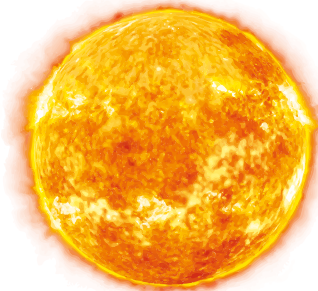
1,008

1 H

Hydrogenium



1



Vodík – Hydrogenium (H)

Vodík je nejjednodušší a nelehčí prvek, jeho atom má pouze dvě částice: jeden proton a jeden elektron. Má největší zastoupení ve vesmíru (přibližně 90 %) a tvoří většinu hmoty Slunce a dalších hvězd. Při pokojové teplotě a tlaku je vodík bezbarvý, bez zápachu, bez chuti, netoxický, vysoce hořlavý plyn.

Při svém vzniku se atomární vodík okamžitě spojuje do molekuly H_2 . Vodík snadno vytváří kovalentní vazby s většinou nekovových prvků a tvoří sloučeniny buď odevzdáním, nebo přijetím elektronu. Proto se většina vodíku na Zemi nachází ve sloučeninách, nejčastěji ve vodě (vodík spojený s kyslíkem za vzniku H_2O), dále ve formě uhlovodíků (vodík spojený s uhlíkem za vzniku paliv) a sacharidů (vodík spojený s uhlíkem a kyslíkem).

Vodík má mnoho využití, mimo jiné se kapalný vodík používá také jako raketové palivo. Převazuje se a uchovává v tlakových lahvích označených červeným pruhem.

Vodík objevil Henry Cavendish v roce 1766. V roce 1781 se zjistilo, že vodík při spalování vytváří vodu, podle čehož dostal svůj název – Hydrogenium. Latinský název pochází z řečtiny (hydór = voda, gennaó = vytvářím).

10



Uhlík

12,011

6C

Carboneum

2

4



Uhlík – Carboneum (C)

Uhlík je chemický prvek nezbytný pro všechny formy života na Zemi. Je základním stavebním prvkem biomolekul, jako jsou nukleové kyseliny, bílkoviny, tuky a sacharidy. Uhlík tak tvoří základní stavební kámen všech živých organismů.

Čistý uhlík existuje na Zemi ve čtyřech známých formách – grafit, diamant, fullerény a grafen, přičemž první tři formy se vyskytují přirozeně v přírodě a čtvrtá byla vytvořena laboratorně.

Uhlík vytváří ze všech prvků největší počet sloučenin, dnes jich známe více než deset milionů. Každý atom uhlíku se může vázat s dalšími čtyřmi atomy, což umožňuje vytvářet složité řetězce molekul.

Uhlík se nachází v životním prostředí v různých formách. Atmosférický uhlík je přítomen zejména ve formě oxidu uhličitého (CO_2), který hraje klíčovou roli v procesu fotosyntézy. Tento proces je nezbytný pro život na Zemi, protože zajišťuje kyslík, který většina organismů potřebuje k dýchání.

Uhlík má také významné využití v chemickém průmyslu, používá se k výrobě různých chemikálií, plastů a paliv. Pro své výjimečné mechanické vlastnosti a nízkou hmotnost je také klíčovou složkou materiálů používaných v leteckém a automobilovém průmyslu.

12



Dusík

14,007

7 **N**

Nitrogenium



2
5



Dusík – Nitrogenium (N)

Dusík je bezbarvý průhledný plyn bez zápachu. V čisté podobě se s dusíkem setkáváme prakticky neustále, protože tvoří téměř tři čtvrtiny zemské atmosféry. Kromě vzduchu je dusík obsažen v bílkovinných látkách všech živých organismů. Proces, při kterém dochází k neustálé výměně dusíku mezi atmosférou a živou přírodou, nazýváme dusíkový cyklus. Dusík z atmosféry se dostává s deštěm do půdy. Následně bakterie v půdě a v kořenech některých rostlin vytvářejí z dusíku sloučeniny, které živočichové přijímají v potravě. Část dusíkatých sloučenin se do půdy vrací ve formě odpadních látek metabolismu živočichů, další část z odumřelých těl rostlin a živočichů. Půdní bakterie dusíkaté sloučeniny rozkládají a dusík se vrací zpět do atmosféry.

Jedním z mála minerálů, které obsahují větší množství dusíku, je nitronatrit. Vyskytuje se hlavně na solných pláních nebo v jeskyních.

Sloučeniny dusíku se ve velkém množství vyrábějí také průmyslově. Jednou z průmyslově nejdůležitějších sloučenin dusíku je amoniak, používaný i k výrobě dusíkatých hnojiv. Sloučeniny dusíku najdeme také v barvách a lepidlech. Využívají se rovněž k výrobě výbušnin a nitropaliv používaných k pohonu závodních motocyklů i raketových motorů.



Kyslík

15,999

8 O

Oxygenium



2
6

Kyslík – Oxygenium (O)

Kyslík je plyn bez barvy, chuti a zápachu. V kapalném a pevném stavu má světle modrou barvu. Na Zemi je nejrozšířenějším prvkem, je součástí atmosféry, hydrosféry, litosféry i živých organismů.

Zemskou atmosféru z jedné pětiny tvoří čistý molekulový kyslík (O_2), který je nezbytný pro život většiny živočichů. Potřebují ho, aby s jeho pomocí mohli štěpit molekuly cukru a vyrábět energii potřebnou k životu. Hlavním zdrojem kyslíku v atmosféře jsou rostliny a vodní řasy, které ho uvolňují při procesu fotosyntézy.

Velké množství kyslíku je vázáno ve vodě (H_2O). Zároveň je kyslík ve vodě málo rozpustný, což umožňuje vodním organismům dýchání.

Kyslík je také nejběžnějším prvkem v zemské kůře. Najdeme ho v polovině minerálů, které se na naší planetě vyskytují.

Kyslík je velmi reaktivní, tvoří sloučeniny téměř se všemi prvky ve formě oxidů, je součástí kyslíkatých kyselin, jejich solí a hydroxidů. Mezi důležité reakce spojené s účastí kyslíku patří hoření, při kterém se uvolňuje teplo a světlo ve formě plamene.

Kyslík (O_2) je potřebný pro spalovací motory, podílí se na výrobě oceli. Využití má také v medicíně, při potápění a létání. Ozón (O_3) se rovněž využívá k dezinfekci vody a k bělení celulózy při výrobě papíru.

16



Fosfor

30,974

15 **P**

Phosphorus



2
8
5



Fosfor – Phosphorus (P)

Fosfor je nekovový prvek, který v přírodě volně v čisté formě nenajdeme, zato se poměrně hojně vyskytuje v horninách zemské kůry ve formě fosfátů – látek, ve kterých je fosfor vázán s atomy kyslíku, například apatit.

Fosfor tvoří několik modifikací, tzv. alotropy (například bílý, červený, fialový a černý fosfor), které mají odlišnou krystalovou strukturu i vlastnosti. Bílý fosfor je smrtelně jedovatý a na vzduchu se samovolně vzněcuje. Červený fosfor vzniká zahřátím bílého fosforu na 250 °C. Je mnohem méně reaktivní než bílý fosfor. Fialový fosfor vzniká zahříváním červeného fosforu při teplotě 530 °C. Do teploty 300 °C je na vzduchu stálý. Černý fosfor je velmi stálý, nejméně reaktivní a svými fyzikálními vlastnostmi připomíná spíše kovy. Vzniká zahříváním červeného nebo bílého fosforu za specifických podmínek.

Fosfor je důležitou součástí stavby živých organismů. Patří k základním stavebním prvkům nukleových kyselin, spolu s vápníkem dodává kostem pevnost a podobně. Fosforečnan vápenatý se využívá při výrobě porcelánu, fosforečnan amonný je zase součástí hnojiv i práškových hasicích přístrojů. Optická vlákna jsou tvořena sklem s vysokým obsahem fosfátů a fosfor najdeme také na krabičce zápalek.

18



Síra

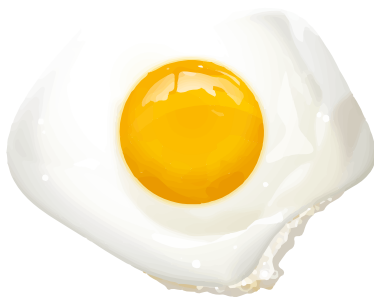
32,06

16 S

Sulphur



2
8
6



Síra – Sulphur (S)

Síra je žlutá krystalická látka, která se v přírodě vyskytuje v čisté formě nebo ve formě sloučenin (sulfidy, sírany). Krystaly síry se ve velkém množství nacházejí poblíž sopečných kráterů. Síra je také součástí několika minerálů, například celestinu, pyritu, galenitu a dalších.

Mnoho sirných sloučenin nepříjemně zapáchá, například zápach sirných pramenů způsobený sirovodíkem, který páchne jako zkažená vejce. Stejně tak zápach tekutiny, kterou v ohrožení vylučuje skunk, je způsoben sloučeninami síry.

Síra je prvek nezbytný pro život. Je součástí každé buňky těla, protože se nachází v bílkovinných aminokyselinách (methionin, cystein), tvoří součást některých vitamínů, tuků a podobně. Některé sloučeniny síry, především sirovodík (H_2S) a oxid siřičitý (SO_2), však mají na lidský organismus toxické účinky a mohou způsobit i smrt.

Síra a její sloučeniny mají všestranné využití. Používají se při výrobě hnojiv, při zpracování různých rud a ropy, k úpravě umělé gumy při výrobě pneumatik, k výrobě baterií i při konzervaci potravin. Protože je síra hořlavá, používá se také při výrobě zápalek, střelného prachu a náplní pro ohňostroje. Některé sloučeniny síry se pro své antibiotické účinky používají také při výrobě antibiotik.

Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko

Montessori definiční materiál

Periodická tabulka chemických prvků

Skupiny prvků – nekovy

Zpracovala: Mgr. Martina Gymerská

Ilustrovala: Boris Gymerský, Mária Veselovská

Přeložila: Mgr. Jarmila Zatloukalová

Odborní garanti: Mgr. Zuzana Kostřicová, Mgr. Milan Růžička

Vydali:

Občanské sdružení PERSONA, Vrančovičova 29, Bratislava, <http://ozpersona.sk/>

Základní škola ZaHRADA, Riegrova 312, 666 01 Tišnov, <https://skolazahrada.cz/>

Výhradní zodpovědnost za obsah této publikace nesou autoři a nedá se ztotožnit s oficiálním stanoviskem Evropské Unie.

BEZPLATNÁ PUBLIKACE

Více inspirací a materiálů naleznete na <http://www.montessoripedia.org/>.

