



**Namatek**  
True Education

# Category of Elements

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

انواع روش های دسته بندی عناصرها

## فهرست مطالب

۱. دسته بندی عنصرها (Category of Elements)
۲. جدول مندلیف (Periodic Table)
۳. گروه های جدول مندلیف
۴. ردیف های جدول مندلیف
۵. دسته بندی عنصرها به روش های دیگر

به دلیل وجود عناصر مختلف در جهان، دسته بندی عنصرها باعث می شود که بتوانیم آن ها را به خوبی بشناسیم، از خواص آن ها آگاهی کامل داشته باشیم تا به درستی در موارد مختلف از آن ها استفاده کنیم. اگر شما هم به دنبال آشنایی با روش های دسته بندی عنصرها هستید این مقاله انتخاب مناسبی برای شماست.

در این مقاله به توضیح روش های معمول برای دسته بندی عنصرها می پردازیم. با ما همراه باشید.

## #1 دسته بندی عنصرها (Category of Elements)

مطالعه جداگانه هر عنصر و دانستن خواص آن ها دشوار است. از این رو در دسته بندی عنصرها عناصری که با یکدیگر ویژگی های مشابه دارند را در یک گروه قرار می دهند. بر اساس این ویژگی ها، سرانجام دانشمندان موفق شدند عناصر مختلف را در خانواده های شیمیایی دسته بندی کنند، به طوری که عناصر مشابه در کنار هم قرار گرفتند و عناصر غیرمشابه از یکدیگر جدا شدند.

از مزایای دسته بندی عنصرها عبارتند از:

- کمک به درک خواص عنصر و ترکیبات آن

• مطالعه، مقایسه و تشخیص خواص عناصر و ترکیبات آن ها

بنابراین، دسته بندی عنصرها منجر به تشکیل جدول مندلیف شد که به شیمیدانان کمک کرده است تا خواص عناصر و ترکیبات آن ها را به طور سیستماتیک و منظم تر مطالعه و درک کنند.



## #۲ جدول مندلیف (Periodic Table)

جدول مندلیف یکی از اصلی ترین و مهم ترین روش های دسته بندی عنصرها است. در جدول مندلیف هر عنصری دارای یک نماد (Symbol) است که با حرف اول بزرگ انگلیسی آن نمایش داده می شود. هر عنصر در این جدول دارای یک عدد اتمی (Atomic Number) است که با تعداد

پروتون های اتم آن عنصر معادل است. هر چه تعداد پروتون های یک عنصر یا عدد اتمی آن بیشتر باشد آن عنصر سنگین تر است.

همان طور که می دانیم اتم های یک عنصر می توانند دارای تعداد نوترون متفاوتی باشند که به آن ها ایزوتوپ (Isotope) می گوئیم. همه عناصر دارای ایزوتوپ هستند. بسیاری از ایزوتوپ های عناصر مختلف ناپایدار یا رادیواکتیو می باشند و از این رو متلاشی می شوند. در جدول تناوبی میانگین این ایزوتوپ ها را به صورت "جرم اتمی" در زیر عناصر قرار داده اند.

جدول تناوبی اتم ها را براساس افزایش عدد اتمی مرتب می کند تا عناصر با خواص شیمیایی یکسان به صورت دوره ای تکرار شوند. الکترون های ظرفیتی نیز عامل تعیین کننده در برخی از خواص فیزیکی عناصر هستند. جدول مندلیف توسط ۱۸ گروه و ۷ ردیف تقسیم بندی شده است که در ادامه به توضیح آن ها می پردازیم.

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
		67 La	68 Ce	69 Pr	70 Nd	71 Pm	72 Sm	73 Eu	74 Gd	75 Tb	76 Dy	77 Ho	78 Er	79 Tm	80 Yb	81 Lu	
		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

## #3 گروه های جدول مندلیف

عنصری که در یک گروه قرار می گیرند، ویژگی های نزدیک به هم دارند. این عناصر در لایه آخر الکترونی خود دارای تعداد الکترون برابر هستند.

روندهای تناوبی که در بین عناصر گروه های جدول مندلیف رخ می دهد به صورت زیر است:

- به دلیل برابر بودن آرایش الکترونی لایه آخر آن ها، عناصر یک گروه ویژگی های شیمیایی یکسان و مشابهی با هم دارند. هرچه عدد



اتمی آن ها افزایش پیدا کند این شباهت شیمیایی بین عناصر یک گروه نیز افزایش پیدا می کند.

- با افزایش عدد اتمی (وقتی عناصر را از بالا به پایین بررسی کنیم) شعاع اتمی عناصر نیز افزایش می یابد. با افزایش شعاع اتمی خاصیت فلزی عناصر نیز افزایش می یابد.

H																	
گروه 1	گروه 2	گروه 3 تا 12										گروه 13	گروه 14	گروه 15	گروه 16	گروه 17	گروه 18

همان طور که گفتیم دسته بندی عنصرها در گروه های جدول تناوبی از ۱ تا ۱۸ نام گذاری شده اند که آن ها را توضیح می دهیم.

## #۱-۳ دسته بندی عنصرها در گروه اول

به عناصری که در گروه اول قرار دارند "فلزات قلیایی" (Alkali Metals) می گویند.

ویژگی عناصر این گروه شامل موارد زیر می شود:

- نقطه ذوب پایین
- نقطه جوش پایین
- انعطاف پذیری

## • چگالی پایین

The image shows a periodic table with a red box highlighting the first column (Group 1) and a yellow oval labeled "فلزات قلیایی" (Alkali Metals) pointing to the elements in that column. The elements in the red box are H, Li, Na, K, Rb, Cs, and Fr. The elements in the yellow oval are Li, Na, K, Rb, Cs, and Fr.

با نگاه کردن به دسته بندی عنصرها در گروه اول، هیدروژن را می بینیم که اولین عنصر در جدول مندلیف است. این عنصر به دلیل خواص متفاوتی که با عناصر گروه اول دارد، از نظر شباهت های شیمیایی جزء این گروه به حساب نمی آید.

عناصر گروه اول، در لایه ظرفیت خود تنها دارای ۱ الکترون هستند؛ پس به راحتی می توانند در واکنش های شیمیایی شرکت کنند.

## #۲-۳ دسته بندی عنصرها در گروه دوم

در دسته بندی عنصرها، گروه دوم به "فلزات قلیایی خاکی (Alkaline Earth Metals)" معروف هستند. این گروه نسبت به گروه ۱ واکنش پذیری کمتری دارند؛ زیرا در لایه ظرفیت خود دارای ۲ الکترون هستند.



ویژگی های فلزات قلیایی خاکی عبارتند از:

- فلزات سخت
- چگالی بالا
- دمای ذوب بالا
- ایجاد رنگ در مقابل شعله

The image shows a standard periodic table of elements. A red rectangular box highlights the transition metal block, which includes groups 3 through 10. A brown oval label with the Persian text 'فلزات قلیایی خاکی' (Transition Metals) is positioned above the box, with a red arrow pointing from the label to the box. The periodic table includes element symbols, atomic numbers, and names in Persian. The lanthanide and actinide series are shown at the bottom of the table.

### #۳-۳ دسته بندی عنصرها در گروه های ۳ تا ۱۲

عنصری که از گروه ۳ تا ۱۲ قرار دارند "فلزات واسطه ( Transition Metals)" نامیده می شوند. همه عناصر واسطه جزء فلزات هستند و به همین دلیل انعطاف پذیری بالایی دارند. در دسته بندی عنصرها در این گروه ها، عنصر جیوه نیز قرار دارد. این عنصر تنها فلزی است که حالت مایع دارد.

ویژگی های فلزات واسطه عبارتند از:

- تشکیل ترکیبات رنگی
- واکنش پذیری کم
- فلزات بسیار سخت
- رسانای الکتریسیته
- چگالی بالا
- نقطه جوش بالا

نکته قابل توجه این است که دو عنصر لانتان (La) و عنصر اکتینیم (Ac) در گروه ۳ هستند؛ اما جزء فلزات واسطه به حساب نمی آیند.

The image shows a periodic table of elements. A red box highlights the transition metals, which are elements in groups 3 through 10. A green oval with the Persian text "فلزات واسطه" (Transition Metals) and a red arrow points to this box. The lanthanide and actinide series are shown below the main table.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.003											3 B Boron 10.81	4 C Carbon 12.01	5 N Nitrogen 14.01	6 O Oxygen 16.00	7 F Fluorine 18.99	8 Ne Neon 20.18
2 Li Lithium 6.94	3 Be Beryllium 9.012											9 Al Aluminum 26.98	10 Si Silicon 28.09	11 P Phosphorus 30.97	12 S Sulfur 32.06	13 Cl Chlorine 35.45	14 Ar Argon 39.95
3 Na Sodium 22.99	4 Mg Magnesium 24.31	5 Sc Scandium 44.96	6 Ti Titanium 47.88	7 V Vanadium 50.94	8 Cr Chromium 52.00	9 Mn Manganese 54.94	10 Fe Iron 55.85	11 Co Cobalt 58.93	12 Ni Nickel 58.69	13 Cu Copper 63.55	14 Zn Zinc 65.38	15 Ga Gallium 69.72	16 Ge Germanium 72.64	17 As Arsenic 74.92	18 Se Selenium 78.96	19 Br Bromine 79.90	20 Kr Krypton 83.80
4 K Potassium 39.10	5 Ca Calcium 40.08	6 Sc Scandium 44.96	7 Ti Titanium 47.88	8 V Vanadium 50.94	9 Cr Chromium 52.00	10 Mn Manganese 54.94	11 Fe Iron 55.85	12 Co Cobalt 58.93	13 Ni Nickel 58.69	14 Cu Copper 63.55	15 Zn Zinc 65.38	16 Ga Gallium 69.72	17 Ge Germanium 72.64	18 As Arsenic 74.92	19 Se Selenium 78.96	20 Br Bromine 79.90	21 Kr Krypton 83.80
5 Rb Rubidium 85.47	6 Sr Strontium 87.62	7 Y Yttrium 88.91	8 Zr Zirconium 91.22	9 Nb Niobium 92.91	10 Mo Molybdenum 95.94	11 Tc Technetium 98.91	12 Ru Ruthenium 101.07	13 Rh Rhodium 102.91	14 Pd Palladium 106.37	15 Ag Silver 107.87	16 Cd Cadmium 112.41	17 In Indium 114.82	18 Sn Tin 118.71	19 Sb Antimony 121.76	20 Te Tellurium 127.60	21 I Iodine 126.91	22 Xe Xenon 131.29
6 Cs Cesium 132.91	7 Ba Barium 137.33	8 La Lanthanum 138.91	9 Hf Hafnium 178.49	10 Ta Tantalum 180.95	11 W Tungsten 183.84	12 Re Rhenium 186.21	13 Os Osmium 190.23	14 Ir Iridium 192.22	15 Pt Platinum 195.08	16 Au Gold 196.97	17 Hg Mercury 200.59	18 Tl Thallium 204.38	19 Pb Lead 207.2	20 Bi Bismuth 208.98	21 Po Polonium [209]	22 At Astatine [210]	23 Rn Radon [222]
7 Fr Francium [223]	8 Ra Radium [226]	9 Ac Actinium [227]	10 Rf Rutherfordium [261]	11 Db Dubnium [262]	12 Sg Seaborgium [266]	13 Bh Bohrium [264]	14 Hs Hassium [277]	15 Mt Meitnerium [276]	16 Ds Darmstadtium [285]	17 Rg Roentgenium [282]	18 Cn Copernicium [285]	19 Nh Nihonium [284]	20 Fl Flerovium [289]	21 Mc Moscovium [288]	22 Lv Livermorium [293]	23 Ts Tennessine [294]	24 Og Oganesson [294]
88 Ce Cerium 140.12	89 Pr Praseodymium 140.91	90 Nd Neodymium 144.24	91 Pm Promethium [145]	92 Sm Samarium 150.36	93 Eu Europium 151.96	94 Gd Gadolinium 157.25	95 Tb Terbium 158.93	96 Dy Dysprosium 162.50	97 Ho Holmium 164.93	98 Er Erbium 167.26	99 Tm Thulium 168.93	100 Yb Ytterbium 173.05	101 Lu Lutetium 174.97				
90 Th Thorium 232.04	91 Pa Protactinium 231.04	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium [237]	94 Pu Plutonium [244]	95 Am Americium [243]	96 Cm Curium [247]	97 Bk Berkelium [247]	98 Cf Californium [251]	99 Es Einsteinium [252]	100 Fm Fermium [257]	101 Md Mendelevium [258]	102 No Nobelium [259]	103 Lr Lawrencium [260]				

## #۳-۴ دسته بندی عنصرها در گروه های ۱۳ تا ۱۶

این ۴ گروه جزء گروه های اصلی جدول تناوبی نیستند؛ اما از عناصر مهمی از جمله شبه فلز بور (Boron) و فلزاتی مانند آلومینیوم (Aluminium) تشکیل شده اند.

عناصر مهمی که در بین این ۴ گروه قرار دارند عبارتند از:

- کربن (Carbon)
- سیلیسیم (Silicon)
- نیتروژن (Nitrogen)
- فسفر (Phosphorus)
- اکسیژن (Oxygen)
- فلوئور (Fluorine)
- کلر (Chlorin)

The image shows a standard periodic table of elements. A red rectangular box highlights a specific group of elements, including Boron (B), Carbon (C), Nitrogen (N), Oxygen (O), Fluorine (F), Silicon (Si), Phosphorus (P), Sulfur (S), Chlorine (Cl), and Aluminum (Al). These elements are arranged in a diagonal pattern from the top right towards the bottom left of the main body of the table.

## #۳-۵ دسته بندی عنصرها در گروه ۱۷

عناصر این گروه در دسته بندی عنصرها با جدول تناوبی، به "هالوژن ها (Halogen)" معروف هستند.

ویژگی های این عناصر عبارتند از:

- آرایش نسبتاً پایدار
- واکنش پذیری بسیار بالا
- ایجاد ترکیبات خورنده

عنصرها در این گروه معمولاً به صورت آزادانه در طبیعت قرار ندارند و به صورت مولکول های دو اتمی دیده می شوند.

The image shows a periodic table of elements. The halogen group (Group 17) is highlighted in red. A yellow oval labeled "هالوژن ها" (Halogens) has a red arrow pointing to this group. The elements in the group are Fluorine (F), Chlorine (Cl), Bromine (Br), Iodine (I), and Astatine (At). The periodic table also includes the lanthanide and actinide series at the bottom.

## #۳-۶ دسته بندی عنصرها در گروه ۱۸

در دسته بندی عنصرها، گروه ۱۸ گازهایی هستند که به اصطلاح به آن ها "گازهای نجیب (Noble Gases)" می گویند.

ویژگی های این عناصر عبارتند از:

- آرایش کاملاً پایدار
- از نظر شیمیایی غیرفعال
- قدرت الکترونگاتیوی کم
- نقطه ذوب کم
- تک اتمی

به این عناصر "گازهای بی اثر" نیز می گویند؛ زیرا آرایش کاملاً پایدار دارند و هیچ میلی به برقراری واکنش با عناصر دیگر و تشکیل ترکیبات مختلف ندارند.

یک نکته قابل توجه این است که عنصر اوگانسون (Og) هم جزء گروه ۱۸ است؛ اما جزء گازهای نجیب به حساب نمی آید.



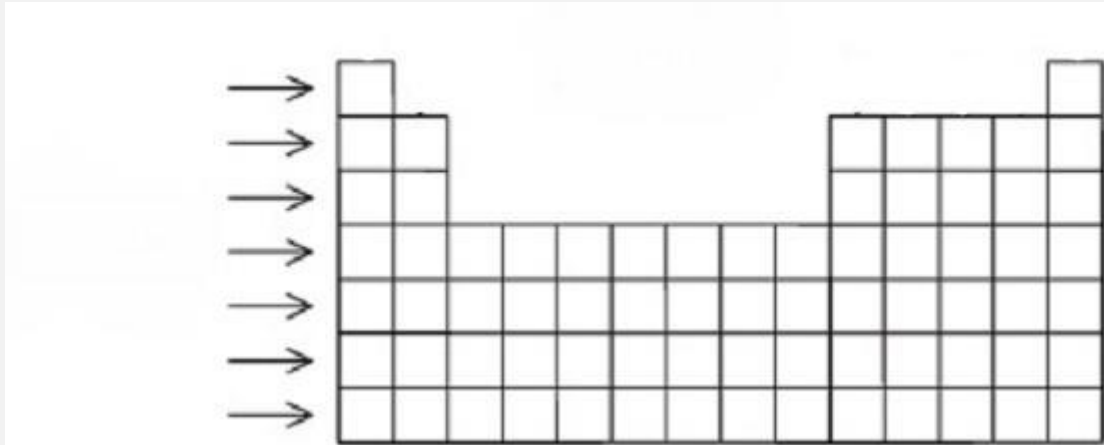
The image shows a standard periodic table of elements. A red rectangular box highlights the noble gases, which are located in Group 18 (the far right column). A yellow oval with a red arrow pointing to this group is labeled 'گازهای نجیب' (Noble gases). The noble gases included are Helium (He), Neon (Ne), Argon (Ar), Krypton (Kr), Xenon (Xe), and Radon (Rn). The table also shows the lanthanide and actinide series at the bottom.

## #۴ ردیف های جدول مندلیف

جدول تناوبی از ۷ ردیف تشکیل شده است. با توجه به جدول و دسته بندی عناصرها متوجه می شویم که اولین عنصر هر دوره یک فلز قلیایی و آخرین عنصر هر دوره یک گاز نجیب هستند.

در یک ردیف، وقتی عناصر را از سمت چپ به راست بررسی می کنیم شعاع اتمی عناصر رو به کاهش است. با کاهش شعاع اتمی در ردیف ها از چپ به راست، خاصیت فلزی عناصر نیز کاهش می یابد. پس نتیجه می گیریم که خاصیت فلزی با شعاع اتمی رابطه مستقیم دارد.





در دسته بندی عنصرها در جدول مندلیف، دو ردیف از عناصر جدا از بقیه ردیف ها در پایین جدول نمایش داده شده اند که به آن دو ردیف "عناصر واسطه داخلی (Inner-Transition Metals)" می گویند. در اصل این عناصر باید در ردیف های ششم و هفتم قرار می گرفتند؛ اما به دلیل کمبود جا، این عناصر را به صورت جداگانه قرار داده اند. یعنی از ادامه عنصر لانتان (La) و عنصر اکتینیم (Ac) این دو ردیف قرار گرفته اند. همچنین این عناصر جزء فلزات محسوب می شوند.

1	2	13	14	15	16	17	18																				
H Hydrogen 1.008	He Helium 4.003	B Boron 10.81	C Carbon 12.01	N Nitrogen 14.01	O Oxygen 16.00	F Fluorine 18.99	Ne Neon 20.18																				
Li Lithium 6.94	Be Beryllium 9.012	Al Aluminum 26.98	Si Silicon 28.09	P Phosphorus 30.97	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.95																				
Na Sodium 22.99	Mg Magnesium 24.31	Sc Scandium 44.96	Ti Titanium 47.88	V Vanadium 50.94	Cr Chromium 52.00	Mn Manganese 54.94	Fe Iron 55.85	Co Cobalt 58.93	Ni Nickel 58.71	Cu Copper 63.55	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.72	Ge Germanium 72.64	As Arsenic 74.92	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.90	Kr Krypton 83.80										
K Potassium 39.10	Ca Calcium 40.08	Rb Rubidium 85.47	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.91	Zr Zirconium 91.22	Nb Niobium 92.91	Mo Molybdenum 95.94	Tc Technetium 98.91	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.91	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.87	Cd Cadmium 112.41	In Indium 114.82	Sn Tin 118.71	Sb Antimony 121.76	Te Tellurium 127.60	I Iodine 126.91	Xe Xenon 131.29								
Cs Cesium 132.91	Ba Barium 137.33	La Lanthanum 138.91	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.95	W Tungsten 183.85	Re Rhenium 186.21	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.22	Pt Platinum 195.08	Au Gold 196.97	Hg Mercury 200.59	Tl Thallium 204.38	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.98	Po Polonium 209	At Astatine 210	Rn Radon 222										
Fr Francium 223	Ra Radium 226	Ac Actinium 227	Rf Rutherfordium 261	Db Dubnium 262	Sg Seaborgium 263	Bh Bohrium 264	Hs Hassium 265	Mt Meitnerium 266	Lr Lawrencium 267	Rg Roentgenium 268	Cn Copernicium 285	Nh Nihonium 286	Fl Flerovium 287	Mc Moscovium 288	Lv Livermorium 289	Ts Tennessine 289	Og Oganesson 294										
Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.91	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium 145	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.96	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.93	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.93	Er Erbium 167.26	Tm Thulium 168.93	Yb Ytterbium 173.05	Lu Lutetium 174.97	Th Thorium 232.04	Pa Protactinium 231.04	U Uranium 238.03	Np Neptunium 237	Pu Plutonium 244	Am Americium 243	Cm Curium 247	Bk Berkelium 247	Cf Californium 251	Es Einsteinium 252	Fm Fermium 257	Md Mendelevium 258	No Nobelium 259	Lr Lawrencium 260

## #۵ دسته بندی عنصرها به روش های دیگر

گاهی اوقات ممکن است عناصر را به روش های دیگری دسته بندی کنند. یکی از این روش ها دسته بندی عنصرها از نظر فلزی یا غیرفلزی بودن آن ها است که در ادامه به آن ها می پردازیم.

### ۱. عناصر فلزی (Metal)

عنصر فلزی عنصری است که اتم های آن میل به از دست دادن الکترون دارند. از عناصر فلزی برای مصالح ساختمانی، کابل های برق، وسایل زینتی و موارد دیگر استفاده می شود.

ویژگی های این فلزات که معمولاً در سمت چپ جدول تناوبی یافت می شوند، عبارتند از:

- رسانای الکتریسیته
- چکش خواری
- براق
- در برخی اوقات دارای خاصیت مغناطیسی

The image shows a periodic table with a red outline highlighting the non-metal region. A yellow oval labeled "عناصر فلزی" (Metallic Elements) points to the transition metals. The non-metal region includes elements from Boron (B) to Astatine (At) and the noble gases.

## ۲. عناصر نافلز (Non-Metals)

عناصر غیرفلزی عناصری هستند که اتم‌های آن‌ها میل به گرفتن الکترون دارند. همچنین از عناصر نافلز مانند کلر (Chlorine)، برم (Bromine)، هیدروژن (Hydrogen)، گوگرد (Sulfur) و نیتروژن (Nitrogen) برای ساخت بسیاری از مواد شیمیایی رایج تجاری استفاده می‌شود. ویژگی‌های نافلزاتی که در سمت راست جدول تناوبی قرار دارند، عبارتند از:

- نارسانا
- عدم چکش‌خواری
- مات
- نداشتن خاصیت مغناطیسی

عناصر نافلزی

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																												
H Hydrogen 1.008																	He Helium 4.0026																												
Li Lithium 6.941	Be Beryllium 9.0122											B Boron 10.811	C Carbon 12.011	N Nitrogen 14.007	O Oxygen 15.999	F Fluorine 18.998	Ne Neon 20.180																												
Na Sodium 22.990	Mg Magnesium 24.305											Al Aluminum 26.982	Si Silicon 28.086	P Phosphorus 30.974	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.948																												
K Potassium 39.098	Ca Calcium 40.078	Sc Scandium 44.956	Ti Titanium 47.88	V Vanadium 50.942	Cr Chromium 51.996	Mn Manganese 54.938	Fe Iron 55.845	Co Cobalt 58.933	Ni Nickel 58.693	Cu Copper 63.546	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.723	Ge Germanium 72.630	As Arsenic 74.922	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.904	Kr Krypton 83.798																												
Rb Rubidium 85.468	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.906	Zr Zirconium 91.224	Nb Niobium 92.906	Mo Molybdenum 95.94	Tc Technetium (98)	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.91	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.87	Cd Cadmium 112.41	In Indium 114.82	Sn Tin 118.71	Sb Antimony 121.76	Te Tellurium 127.6	I Iodine 126.905	Xe Xenon 131.29																												
Cs Cesium 132.91	Ba Barium 137.33	La Lanthanum 138.905	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.948	W Tungsten 183.84	Re Rhenium 186.21	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.22	Pt Platinum 195.08	Au Gold 196.967	Hg Mercury 200.59	Tl Thallium 204.38	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.98	Po Polonium (209)	At Astatine (209)	Rn Radon (222)																												
Fr Francium (223)	Ra Radium (226)	Ac Actinium (227)	Rf Rutherfordium (261)	Db Dubnium (262)	Sg Seaborgium (263)	Bh Bohrium (264)	Hs Hassium (265)	Mt Meitnerium (266)	Ds Darmstadtium (267)	Rg Roentgenium (268)	Cn Copernicium (269)	Nh Nihonium (270)	Fl Flerovium (277)	Mc Moscovium (288)	Lv Livermorium (293)	Ts Tennessine (294)	Og Oganesson (294)																												
<table border="1"> <tr> <td>Ce Cerium 140.12</td> <td>Pr Praseodymium 140.91</td> <td>Nd Neodymium 144.24</td> <td>Pm Promethium 144.91</td> <td>Sm Samarium 150.36</td> <td>Eu Europium 151.96</td> <td>Gd Gadolinium 157.25</td> <td>Tb Terbium 158.93</td> <td>Dy Dysprosium 162.50</td> <td>Ho Holmium 164.93</td> <td>Er Erbium 167.26</td> <td>Tm Thulium 168.93</td> <td>Yb Ytterbium 173.05</td> <td>Lu Lutetium 174.96</td> </tr> <tr> <td>Th Thorium 232.04</td> <td>Pa Protactinium 231.04</td> <td>U Uranium 238.03</td> <td>Np Neptunium (237)</td> <td>Pu Plutonium (244)</td> <td>Am Americium (243)</td> <td>Cm Curium (247)</td> <td>Bk Berkelium (247)</td> <td>Cf Californium (251)</td> <td>Es Einsteinium (252)</td> <td>Fm Fermium (257)</td> <td>Md Mendelevium (258)</td> <td>No Nobelium (259)</td> <td>Lr Lawrencium (260)</td> </tr> </table>																		Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.91	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium 144.91	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.96	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.93	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.93	Er Erbium 167.26	Tm Thulium 168.93	Yb Ytterbium 173.05	Lu Lutetium 174.96	Th Thorium 232.04	Pa Protactinium 231.04	U Uranium 238.03	Np Neptunium (237)	Pu Plutonium (244)	Am Americium (243)	Cm Curium (247)	Bk Berkelium (247)	Cf Californium (251)	Es Einsteinium (252)	Fm Fermium (257)	Md Mendelevium (258)	No Nobelium (259)	Lr Lawrencium (260)
Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.91	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium 144.91	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.96	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.93	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.93	Er Erbium 167.26	Tm Thulium 168.93	Yb Ytterbium 173.05	Lu Lutetium 174.96																																
Th Thorium 232.04	Pa Protactinium 231.04	U Uranium 238.03	Np Neptunium (237)	Pu Plutonium (244)	Am Americium (243)	Cm Curium (247)	Bk Berkelium (247)	Cf Californium (251)	Es Einsteinium (252)	Fm Fermium (257)	Md Mendelevium (258)	No Nobelium (259)	Lr Lawrencium (260)																																