



شیمی پایه

## موضوع: جدول تناوبی عناصر

### دیر: مهندس امید باقری

دیر: مهندس امید باقری

خانه ریاضی تهران

موضوع: جدول تناوبی عناصر

شیمی پایه



# عناصر

فلز نافلز شبه فلز

The Periodic Table of the Elements

	IA	II A	III B	IV B	VB	VI B	VII B	VIII B	I B	II B	III A	IVA	VA	VI A	VII A	VIII A		
1	1 H 1.008	2 He 4.003	3 Li 6.941	4 Be 9.012	5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.179	11 Na 22.990	12 Mg 24.305	13 Al 26.982	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
2	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.97	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.72	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
3	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
4	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 La 178.49	72 Hf 180.95	73 Ta 183.85	74 W 186.21	75 Re 190.23	76 Os 192.22	77 Ir 195.08	78 Pt 196.97	79 Hg 200.59	80 Tl 204.38	81 Pb 207.2	82 Bi 208.98	83 Po (209)	84 At (210)	85 Rn (222)	86
5	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (261)	104 Rf (262)	105 Db (263)	106 Sg (262)	107 Bh (264)	108 Hs (266)	109 Mt (266)	110 Uun (264)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)
6																		
7																		

Lanthanides

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Actinides

89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

# طبقه بندی عنصر ها

۱- طبقه بندی عنصر ها، اطلاعات ارزشمندی درباره ویژگی عنصرها به ما می دهد و بر اساس آن می توان رفتار عنصرها را پیش بینی کرد.

۲- تاکنون ۱۱۸ عنصر شناخته شده که در جدولی به نام جدول دوره ای (تناوبی) بر اساس ۲ اصل زیر طبقه بندی شده اند

الف) افزایش عدد اتمی از بالا به پایین (گروه)

۳- چون در هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می شود، از این رو این جدول را جدول دوره ای (تناوبی) عنصر ها می گویند.

۴- اولین بار مندلیف معلم شیمی اهل روسیه به خاصیت تناوبی عنصرها پی برد.

۵- جدول دوره ای، ۷ ردیف افقی (دوره یا تناوب) و ۱۸ ستون عمودی دارد. از ۱۸ گروه جدول، ۸ گروه اصلی (گروه ۱ و ۲ و گروه ۱۳ تا ۱۸) و ۱۰ گروه واسطه یا فرعی (گروه ۳ تا ۱۲) هستند.

## نکته:

هر عنصر را با نماد شیمیایی و یزدهای نشان می دهیم که می تواند یک با دو حرفی باشد:

عنصری با نماد یک حرفی		عنصری با نماد دو حرفی	
H	هیدروژن	Al	آلومینیم
C	کربن	Ar	آرگون
O	اکسیژن	Ca	کلسیم

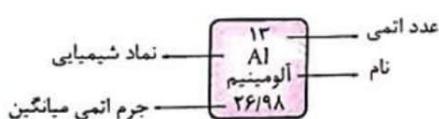
## دقت:

در نماد شیمیایی عنصرها، همواره حرف اول نماد را با حروف بزرگ انگلیسی و حرف بعدی را با حروف کوچک انگلیسی می بویسیم. (هواستون باشه آگه رعایت نکنیم ممکن است مشکل بپوریم!) مثلاً:

عنصر کالت: Co

ترکیب کربن مونواکسید: CO

جدول تناوبی امروزی را براساس افزایش عدد اتمی طبقه بندی می کنیم. به طوری که این جدول از عنصر هیدروژن با عدد اتمی یک ( $Z=1$ ) شروع شده و با عنصر شماره ۱۱۸ تمام می شود.



هر خانهی جدول به یک عنصر معین تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است.

# طبقه بندی عناصر ها

به مجموعه عناصری که در یک ردیف با افزایش عدد اتمی پشت سر هم قرار می گیرند، دوره تناوب می گویند.

به مجموعه عناصری که در یک ستون با تشابه خواص شیمیایی زیر هم قرار می گیرند، گروه یا خانواده می گویند.

موقعیت (مکان) هر عنصر در جدول دوره ای، شماره گروه و دوره آن را نشان می دهد.

The Periodic Table of the Elements																			
IA		II A		III A		IV A		VA		VI A		VII A		VIII A					
1 H 1.008		2 Li 6.941	4 Be 9.012	3 B 11.990	5 C 12.011	6 N 14.011	7 O 15.999	8 F 18.998	9 Ne 20.179	10		11 Na 22.990	12 Mg 24.305	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
4 K 39.10	5 Ca 40.08	6 Sc 44.96	7 Ti 47.57	8 V 50.94	9 Cr 52.00	10 Mn 54.94	11 Fe 55.85	12 Co 58.93	13 Ni 58.70	14 Cu 63.55	15 Zn 65.39	16 Ga 69.72	17 Ge 72.61	18 As 74.92	19 Se 76.36	20 Br 79.90	21 Kr 83.80		
5 Rb 85.47	6 Sr 87.62	7 Y 88.91	8 Zr 91.22	9 Nb 92.91	10 Mo 95.94	11 Tc (98)	12 Ru 101.07	13 Rh 102.91	14 Pd 106.42	15 Ag 107.87	16 Cd 112.41	17 Au 114.82	18 In 118.71	19 Sn 121.76	20 Sb 127.60	21 Te 126.90	22 I 131.29		
6 Cs 152.91	7 Ba 137.33	8 La 178.49	9 Hf 180.95	10 Ta 183.85	11 W 186.21	12 Re 190.23	13 Os 192.22	14 Ir 195.08	15 Pt 196.97	16 Au 200.59	17 Hg 204.38	18 Tl 207.24	19 Pb 208.98	20 Bi (209)	21 Po (210)	22 At (210)	23 Rn (222)		
7 Fr (223)	8 Ra (226)	9 Ac (261)	10 Rf (262)	11 Db (263)	12 Sg (262)	13 Bh (262)	14 Hs (264)	15 Mt (266)	16 Unn (264)	17 Uuu (272)	18 Uup (284)	19 Uuq (289)	20 Uut (289)	21 Uup (290)	22 Uuh (292)	23 Uus (294)	24 Uue (294)		
Lanthanides																			
57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 170.04	71 Lu 174.97					
89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (240)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Cf (247)	98 Es (251)	99 Fm (257)	100 Md (259)	101 No (259)	102 Lr (262)						

جدول دوره ای عناصر ها

## انواع فلزات

۱- فلزات گروه ۱(فلزات قلیایی)

۲- فلزات گروه ۲(فلزات قلیایی خاکی)

۱- عناصر واسطه دسته d (واسطه خارجی)

۲- عناصر واسطه دسته f (واسطه داخلی)

۳- عناصر واسطه

۱- لانتانیدها (4f) : از عنصر ۵۸ تا ۷۱  
۲- اکتینیدها (5f) : از عنصر ۹۰ تا ۱۰۳

۴- فلزات پس واسطه

# ویژگی فلزات:

- ۱- تمام فلزات به جز جیوه در دمای معمولی جامدند.
- ۲- چکش خوارند.
- ۳- جلد پذیرند.
- ۴- خاصیت تورق و مفتوح شدن دارند.
- ۵- نقطه ی ذوب و جوش بالایی دارند.
- ۶- رسانای جریان الکتریسیته هستند.
- ۷- رسانای گرمای هستند.
- ۸- نسبت به غیر فلزات از چگالی بالاتری برخوردارند.(سنگین ترند)
- ۹- سطح براق و درخششی دارند.
- ۱۰- مولکول های آن ها در حالت بخار تک اتمی اند.
- ۱۱- در ترکیب با اکسیژن، ماده تولید شده خاصیت بازی دارد.
- ۱۲- در تجزیه ای الکتریکی (الکترولیز) فلزات به قطب منفی می روند.
- ۱۳- بیشتر فلزات در اسید های معدنی حل می شوند و نمک می سازند.

## فلزات قلیایی

3	Li
11	Na
19	K
37	Rb
55	Cs
87	Fr

- فلزات قلیایی به عناصر گروه اول جدول تناوبی گفته می شود که شامل فلزهای لیتیم، سدیم، پتاسیم، روبیدیم، سزیم و فرانسیم می باشد.
- فلزات قلیایی از چند جهت با بقیه فلزات تفاوت دارند. آن ها نرم بوده و دارای نقطه ذوب و نقطه جوش پایین هستند.
- چگالی پایینی دارند، بطوریکه چگالی K و Na از Li چگالی آب پایین تر است.
- به علت داشتن فقط یک الکترون در لایه ظرفیت معمولاً پیوندهای فلزی ضعیفی ایجاد می کنند.

این فلزات وقتی در معرض شعله قرار می گیرند، رنگ آن را تغییر می دهند. وقتی عنصری در مقابل شعله قرار می گیرد، حرارت شعله انرژی کافی برای برانگیختن الکترون لایه ظرفیت را به لایه های بالاتر فراهم می کند.

# محل قرارگیری فلزات قلیایی در جدول تناوبی

1 H														2 He			
3 Li	4 Be													10 Ne			
11 Na	12 Mg																
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
119 Uue	لانتانیدها		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
	اکتینیدها		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	

## فلزهای قلیایی خاکی

4 Be
12 Mg
20 Ca
38 Sr
56 Ba
88 Ra

- عناصر گروه دوم جدول تناوبی که به فلزات قلیایی خاکی معروفند در لایه ظرفیت الکترونی، دارای آرایش  $nS2$  هستند.
- استخراج فلزات قلیایی خاکی در پوسته زمین یافت می‌شوند.
- بریلیم، منیزیم، کلسیم، استرانسیم، باریم و رادیم از عناصر این دسته هستند.

# محل قرارگیری فلزات قلیایی خاکی در جدول تناوبی

1	H																2	He																	
3	Li	4	Be														10	Ne																	
11	Na	12	Mg														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
119	Uue	لانتانیدها		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu				
		اکتینیدها		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				

## فلزات واسطه

- عناصر واسطه، همگی خصلت **فلزی** دارند. از نظر موقعیت در جدول تناوبی از دوره چهارم به بعد دو عنصر اصلی اول و شش عنصر اصلی آخر دوره در ده خانه، قرار دارند.
- به غیر از عناصر واسطه گروه دوازدهم یعنی (روی، کادمیم، جیوه) فلزهای واسطه دیگر دماهای ذوب و جوش، گرمای نهان تبخیر، چگالی، سختی، انرژی بستگی نسبتاً بالایی دارند.
- فلزهای واسطه عموماً انعطاف‌پذیرند، قابلیت تغییر شکل دارند **خاصیت چکش خواری**، صیقل پذیری، تورق و مفتول شدن آن‌ها خیلی زیاد است. در مقابل ضربه، فشار و کشش، مقاومت دارند (غیر از جیوه که مایع، روی و کروم که شکننده‌اند).
- البته فلزهای گروه یازدهم (مس، نقره و طلا) بسیار نرم‌اند.
- فلزات واسطه، عموماً جریان برق را به خوبی هدایت می‌کنند، قدرت رسانایی عناصرهای گروه یازدهم از فلزهای دیگر بیشتر است، (دلیل آن پر بودن اوربیتالهای تراز **d** و وجود اوربیتال تک الکترونی **s** لایه ظرفیت است).
- رسانایی گرمایی این فلزات به موازات رسانایی الکتریکی آن‌ها افزایش می‌یابد. رسانایی الکتریکی و انادیوم از فلزهای دیگر کمتر است.

# محل قرارگیری فلزات واسطه در جدول تناوبی

## فلزات واسطه خارجی

## فلزات واسطه داخلی

1 H														2 He
3 Li	4 Be													
11 Na	12 Mg													
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn			
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd			
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg			
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn			
119 Uue														
لانthanیدها														
اکتینیدها														
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
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	

## فلزات پس واسطه

• فلزات پس واسطه در شیمی عبارتند از آن دسته از عنصرهای فلزی که در جدول تناوبی که میان فلزهای واسطه (در سمت چپشان) و شبکه فلزات (در سمت راستشان) قرار دارند. از جمله عنصرهایی که معمولاً در این رده قرار می‌گیرند می‌توان به گالیم، ایندیم، تالیم، قلع، سرب و بیسموت اشاره کرد.

• دیدگاه فیزیکی فلزات پس واسطه معمولاً نرم (یا ترد) اند، ویژگی‌های مکانیکی ضعیفی دارند و نقطه ذوب آن‌ها نسبت به فلزهای واسطه پایین‌تر است.

• گاهی به این فلزها، فلزهای زیرگروه ب یا دیگر فلزات یا فلزات بلوک پی هم می‌گویند.

# محل قرارگیری فلزات پس واسطه در جدول تناوبی

1	H															2	He																											
3	Li	4	Be													10	Ne																											
11	Na	12	Mg													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									
119	Uue																58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
																	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

لانتانیدها

اکتینیدها

## ویژگی شبه فلزات (متالوئید):

۱- شبه فلزات معمولاً جامد شکننده هستند.

۲- شبه فلزات به طور معمول در حال اشتراک گذاری الکترون‌ها با مواد دیگر هستند و واکنش پذیری مطلوبی دارا هستند.

۳- این دسته از مواد در حالت ترکیبی به طور طبیعی یافت می‌شوند.

۴- مشهور ترین شبه فلز سیلیسیم است.

۵- اکثر شبه فلزها نیمه رسانا هستند و دارای ساختاری مشابه به فلزات هستند.

بعضی فلزوئیدها  $Sb$ ,  $As$ ,  $As$  انتقال الکتریسیته و هدایت جریان را به مانند فلزات را انجام می‌دهند

۶- متالوئید، کمترین تعداد عناصر اصلی را در بر می‌گیرد (۷ عدد)

بور-سیلیسیم- ژرمانیوم- آرسنیک- آنتیموان- تلوریم- استاتین

At Te Sb As Ge Si B

# محل قرارگیری شبه فلزات در جدول تناوبی

1	H																								2	He										
3	Li	4	Be																																	
11	Na	12	Mg																																	
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	
119	Uue																																			
		لانتانیدها		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu					
		اکتینیدها		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					

## دسته بندی نافلزات

- 
- جامد: گوگرد - کربن - فسفر - سلنیم - بد
  - مایع: برم
  - گاز : گازهای نجیب (هليوم، نئون، آرگون، کريپتون، زنون، رادون) اکسیژن هيدروژن نيتروژن فلوئور كلر

# ویژگی نافلزات:

- ۱- همه نافلزات در سمت راست جدول تناوبی قرار ندارند و هیدروژن تنها نافلز سمت چپ جدول است.
- ۲- نافلزات در سه حالت جامد مایع و گاز وجود دارند.
- ۳- تنها نافلز مایع برم است و کربن فسفر گوگرد سلنیم و ید جامد هستند
- ۴- نافلزات رسانای گرم نیستند
- ۵- نافلزات رسانای الکتریسیته نیستند (جزگرافیت که رسانای خوب جریان الکتریسیته است)
- ۶- برخی نافلزات (نه همه) تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند
- ۷- گازهای نجیب هم نافلز هستند و تمایلی برای از دست دادن یا گرفتن الکترون ندارند
- ۸- نسبت به فلزات چگالی کمتری دارند
- ۹- ترد و شکننده هستند
- ۱۰- چکش خوار نیستند
- ۱۱- در ترکیب با اکسیژن، ماده تولید شده خاصیت اسیدی دارد.
- ۱۲- در تجزیه ای الکتریکی (الکترولیز) نافلزات به قطب مثبت می‌روند.
- ۱۳- بیشتر نافلزات در بازهای معدنی حل می‌شوند و نمک می‌سازند.

## محل قرارگیری نافلزات در جدول تناوبی

<sup>1</sup> <b>H</b>	<sup>2</sup> <b>He</b>
<sup>3</sup> <b>Li</b>	<sup>4</sup> <b>Be</b>
<sup>11</sup> <b>Na</b>	<sup>12</sup> <b>Mg</b>
<sup>19</sup> <b>K</b>	<sup>20</sup> <b>Ca</b>
<sup>37</sup> <b>Rb</b>	<sup>38</sup> <b>Sr</b>
<sup>55</sup> <b>Cs</b>	<sup>56</sup> <b>Ba</b>
<sup>87</sup> <b>Fr</b>	<sup>88</sup> <b>Ra</b>
<sup>119</sup> <b>Uue</b>	
لانthanیدها	
اکتینیدها	
<sup>58</sup> <b>Ce</b>	<sup>59</sup> <b>Pr</b>
<sup>60</sup> <b>Nd</b>	<sup>61</sup> <b>Pm</b>
<sup>62</sup> <b>Sm</b>	<sup>63</sup> <b>Eu</b>
<sup>64</sup> <b>Gd</b>	<sup>65</sup> <b>Tb</b>
<sup>66</sup> <b>Dy</b>	<sup>67</sup> <b>Ho</b>
<sup>68</sup> <b>Er</b>	<sup>69</sup> <b>Tm</b>
<sup>70</sup> <b>Yb</b>	<sup>71</sup> <b>Lu</b>
<sup>90</sup> <b>Th</b>	<sup>91</sup> <b>Pa</b>
<sup>92</sup> <b>U</b>	<sup>93</sup> <b>Np</b>
<sup>94</sup> <b>Pu</b>	<sup>95</sup> <b>Am</b>
<sup>96</sup> <b>Cm</b>	<sup>97</sup> <b>Bk</b>
<sup>98</sup> <b>Cf</b>	<sup>99</sup> <b>Es</b>
<sup>100</sup> <b>Fm</b>	<sup>101</sup> <b>Md</b>
<sup>102</sup> <b>No</b>	<sup>103</sup> <b>Lr</b>

لانthanیدها  
اکتینیدها

## محل قرارگیری نافلزات در جدول تناوبی به تفکیک حالت فیزیکی

### جامد مایع گاز

<b>1 H</b>														<b>2 He</b>
<b>3 Li</b>	<b>4 Be</b>													
<b>11 Na</b>	<b>12 Mg</b>													
<b>19 K</b>	<b>20 Ca</b>	<b>21 Sc</b>	<b>22 Ti</b>	<b>23 V</b>	<b>24 Cr</b>	<b>25 Mn</b>	<b>26 Fe</b>	<b>27 Co</b>	<b>28 Ni</b>	<b>29 Cu</b>	<b>30 Zn</b>	<b>31 Ga</b>	<b>32 Ge</b>	<b>33 As</b>
<b>37 Rb</b>	<b>38 Sr</b>	<b>39 Y</b>	<b>40 Zr</b>	<b>41 Nb</b>	<b>42 Mo</b>	<b>43 Tc</b>	<b>44 Ru</b>	<b>45 Rh</b>	<b>46 Pd</b>	<b>47 Ag</b>	<b>48 Cd</b>	<b>49 In</b>	<b>50 Sn</b>	<b>51 Sb</b>
<b>55 Cs</b>	<b>56 Ba</b>	<b>57 La</b>	<b>72 Hf</b>	<b>73 Ta</b>	<b>74 W</b>	<b>75 Re</b>	<b>76 Os</b>	<b>77 Ir</b>	<b>78 Pt</b>	<b>79 Au</b>	<b>80 Hg</b>	<b>81 Tl</b>	<b>82 Pb</b>	<b>83 Bi</b>
<b>87 Fr</b>	<b>88 Ra</b>	<b>89 Ac</b>	<b>104 Rf</b>	<b>105 Db</b>	<b>106 Sg</b>	<b>107 Bh</b>	<b>108 Hs</b>	<b>109 Mt</b>	<b>110 Ds</b>	<b>111 Rg</b>	<b>112 Cn</b>	<b>113 Nh</b>	<b>114 Fl</b>	<b>115 Mc</b>
<b>119 Uue</b>	لانthanیدها		<b>58 Ce</b>	<b>59 Pr</b>	<b>60 Nd</b>	<b>61 Pm</b>	<b>62 Sm</b>	<b>63 Eu</b>	<b>64 Gd</b>	<b>65 Tb</b>	<b>66 Dy</b>	<b>67 Ho</b>	<b>68 Er</b>	<b>69 Tm</b>
	اکتینیدها		<b>90 Th</b>	<b>91 Pa</b>	<b>92 U</b>	<b>93 Np</b>	<b>94 Pu</b>	<b>95 Am</b>	<b>96 Cm</b>	<b>97 Bk</b>	<b>98 Cf</b>	<b>99 Es</b>	<b>100 Fm</b>	<b>101 Md</b>
													<b>70 Yb</b>	<b>71 Lu</b>
														<b>102 No</b>
														<b>103 Lr</b>

### گازهای نجیب

• گازهای نجیب که بی بو و بی رنگ و بی مزه هستند، به عنصرهای هلیوم، نئون، آرگون، کربپتون، زنون، رادون گفته می شود که همه در دمای اتاق گازی هستند و در گروه هجدهم جدول تناوبی قرار دارند. به استثنای هلیوم، تمام گازهای نجیب دارای آرایش الکترونی خارجی  $ns^2 np^6$  هستند که آرایش های بسیار پایدارند.

• تمامی این گازها تک اتمی هستند و به مقدار کم در اتمسفر یافت می شوند. ( تنها حدود یک درصد حجم هوا را تشکیل می دهند). در بین گازهای نجیب، رادون عنصری رادیواکتیو و خطرناک است.

# محل قرارگیری گازهای نجیب در جدول تناوبی

1	H														2	He																											
3	Li	4	Be												10	Ne																											
11	Na	12	Mg												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								
119	Uue	لانتانیدها														58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
		اکتینیدها														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

## هالوژن ها

- هالوژنها به (انگلیسی: Halogen) با ترکیب شدن با گروه اول تولید نمک می کنند به همین خاطر به آنها هالوژن می گویند.
- گروه هالوژن عناصر گروه ۱۷ (گروه ۷ اصلی) جدول تناوبی هستند؛ یعنی: فلور F، کلر Cl، برم Br، ید او آستاتین At
- هالوژنها در حالت طبیعی خود مولکول های دواتمی هستند.
- به یون های این گروه هالید می گویند.
- واژه هالوژن از زبان یونانی گرفته شده و به معنی نمکزا است.

# محل قرارگیری هالوژن هادر جدول تناوبی

1 H															2 He												
3 Li	4 Be														10 Ne												
11 Na	12 Mg														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										
119 Uue	لانتانیدها													58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	اکتینیدها													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

## کالکوژن ها(چالکوژن ها)(عناصر گروه اکسیژن)

• کالکوژن به عناصر گروه ۱۶ جدول تناوبی گفته می‌شود. این گروه به خانواده اکسیژن نیز معروف هستند. این خانواده از اکسیژن، گوگرد، سلنیوم، تلوریم و عنصر رادیواکتیو پولونیوم تشکیل شده است.

• همه کالکوژن‌ها ۶ الکترون ظرفیتی دارند



## محل قرارگیری کالکوژن هادر جدول تناوبی



# گروہ فلزات سکھ

- یک عنصر گروه ۱۱ به یکی از عناصر گروه بیازدهم جدول تناوبی اطلاق می‌شود که شامل مس **Cu**، نقره **Ag**، طلا **Au** و رونت گنیوم **Rg** است. گروه ۱۱ به نام فلزات مسکوک شناخته می‌شود.

# محل قرارگیری فلزات سکه در جدول تناوبی

1	H																									2	He										
3	Li	4	Be																																		
11	Na	12	Mg																																		
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		
119	Uue																																				
		لانthanیدها		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu						
		اکتینیدها		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						

## گروه فلزات فرار

یک عنصر گروه ۱۲ به یکی از عناصر گروه دوازدهم جدول تناوبی گفته می‌شود که شامل روی Zn، کادمیوم Cd و جیوه Hg است که عنصر کوپرنسیوم Cu در دوره هفتم نیز شامل این گروه می‌شود.

اوربیتال پی و اوربیتال اس لایه ظرفیت این عناصر پر شده است.

# محل قرارگیری فلزات فرار در جدول تناوبی

1	H													2	He																	
3	Li	4	Be																													
11	Na	12	Mg																													
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn									
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd									
55	Cs	56	Ba	57	La	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg									
87	Fr	88	Ra	89	Ac	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn									
119	Uue																															
		لانthanیدها			58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
		اکتینیدها			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

## طبقه بندی عنصر ها

چند نکته درباره جدول:

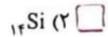
- کوتاهترین دوره، دوره ۱ با دو عنصر و بلندترین دوره، دوره ۶ و ۷ هر کدام با ۳۲ عنصر است و بلندترین گروهمنیز گروه ۳ با ۳۲ عنصر است.
- بهتر است گازهای نجیب همراه با عدد اتمی آن ها حفظ شود. با استفاده با استفاده از عدد اتمی گاز نجیب می توان دوره و گروه عناصر را پیدا کرد.
- مثلًا عدد اتمی هالوژن یکی کمتر از گاز نجیب و عدد اتمی فلز قلیایی یکی بیشتر تراز گاز نجیب و ... است.
- آبپاک (IUPAC) اتحادیه بین المللی شیمی محض و کاربردی است که یکاها، نمادها و قواعد نام گذاری و فرمول نویسی را ارائه کرد.

**مثال**

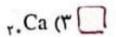
با توجه به جدول تناوبی عناصرها به سوالات زیر پاسخ دهید:

**(الف)** موقعیت عنصرهای بتاپیم (K) و برم (Br) را مشخص کنید.

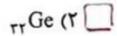
**(ب)** هلیم (He) گازی با واکنش پذیری شیمیایی بسیار ناجیز بوده و می‌توان گفت واکنش ناپذیر است. کدام یک از عنصرهای زیر فتاوی مشابه با این گاز دارد؟



**(الف)** اتم کلر (Cl) در ترکیب با فلزها به صورت یون کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) وجود دارد. کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند یون پایدار تک‌آتشی با یک بار منفی تشیکل دهد؟



**(ب)** از اتم منیزیم (Mg) یون پایدار  $\text{Mg}^{2+}$  مشاهده شده است. به نظر شما کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند یون پایدار با یار مثبت ایجاد کند؟



1 H	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	58 Hf	59 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
${}^{119}\text{Uue}$			لانthanیدها												اکتینیدها		
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
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				

**تمرین ۱**

با استفاده از جدول دوره ای، موقعیت عنصرهای زیر را تعیین کنید.

: (الف) سلنیم ( ${}^{34}\text{Se}$ ) : (ب) کلسیم ( ${}^{20}\text{Ca}$ ) : (ج) آلومینیوم ( ${}^{13}\text{Al}$ ) : (پ) منگنز ( ${}^{25}\text{Mn}$ )

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	58 Hf	59 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
${}^{119}\text{Uue}$			لانthanیدها												اکتینیدها		
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
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				

تمرين ۲

هليوم ( $He_2$ ) عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پيش بيني کنيد کدام يك از عناصر های زير، رفتاري مشابه با آن دارد؟ چرا؟

۱۶<sup>S</sup>( پ

٦٣

## $^{18}Ar$ (



## با تشکر از توجه شما