

آزمون حضوری  
شماره یک



رشته ریاضی  
پایه یازدهم

## مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

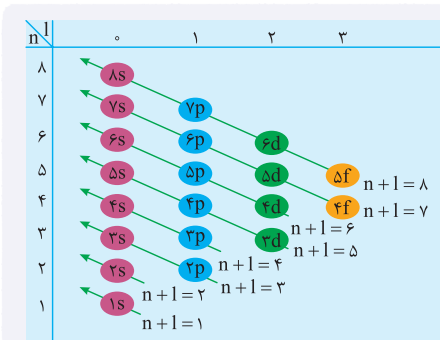
نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
شیمی (۲)	فصل اول از صفحه ۱ تا ۲۲	۲	۷	عباس سرمایه - معصومه سعیدی - سروش عبادی	بنیامین یعقوبی

## مرونامهٔ آزمون حضوری شمارهٔ یک





## رفتار عناصرها و شعاع اتم



قاعده آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

**یادآوری** آرایش الکترونی:

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$  (عدد کوانتومی اصلی): شماره لایه  
 $l = 0, 1, 2, 3, \dots$  (عدد کوانتومی فرعی): شماره زیرلایه  
 $s^2, p^6, d^10, f^14$

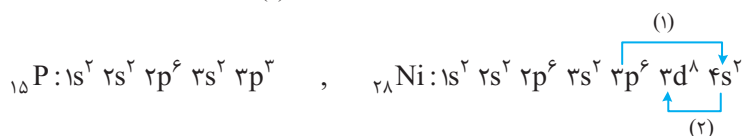
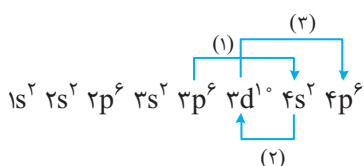
- انرژی زیرلایه‌ها اول به  $n + l$  و بعد از آن به  $n$  وابسته است؛ یعنی اگر  $n + l$  برای چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  کوچک‌تر، انرژی کم‌تری دارد.
- برای زیرلایه‌ها  $\left. \begin{array}{l} n + l \text{ کوچک‌تر} \leftarrow \text{انرژی کم‌تر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \\ n + l \text{ برابر} \leftarrow n \text{ کوچک‌تر} \leftarrow \text{انرژی کم‌تر} \leftarrow \text{زودتر از الکترون اشغال می‌شود.} \end{array} \right\}$
- ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، مطابق قاعده آفبا به صورت زیر است:



دوره هفتم      دوره ششم      دوره پنجم      دوره چهارم      دوره سوم      دوره دوم      دوره اول

مثلاً بعد از پرشدن  $3p$ ، اول  $4s$  پر می‌شود و بعد  $3d$ .

- ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها در ۳۶ عنصر اول:

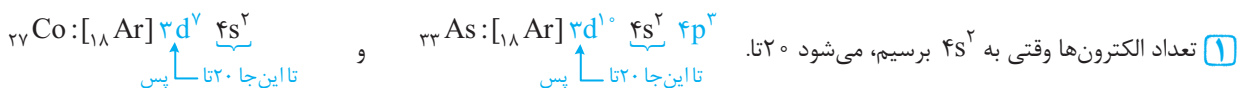


- آرایش الکترونی با استفاده از گاز نجیب قبل از آن فشرده می‌شود.

هر وقت آرایش الکترونی به  $d^4 s^2$  یا  $d^9 s^2$  رسید، سریع تبدیلش کن به  $d^5 s^1$  یا  $d^4 s^1$ .



- دو نکته برای رسم سریع‌تر آرایش الکترونی عناصرهای دوره چهارم (۱۹ تا ۳۶):



- ۲) برای عناصرهای  $Ca$  تا  $Cu$ ، عدد دهگان عدد اتمی، تعداد الکترون‌های  $4s$  بوده و عدد یکان، تعداد الکترون‌های  $3d$  است، فقط بعدش مواستون به تبدیل آرایش‌های الکترونی  $d^4 s^2$  به  $d^5 s^1$  و  $d^9 s^2$  به  $d^8 s^1$  باشه!



- آرایش الکترون‌های ظرفیت گروه‌ها

شمارهٔ گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
الکترون‌های ظرفیت	s <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	d <sup>1</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>2</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>3</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>4</sup> s <sup>1</sup>	d <sup>4</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>6</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>7</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>8</sup> s <sup>2</sup>	d <sup>1۰</sup> s <sup>1</sup>	d <sup>1۰</sup> s <sup>2</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>1</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>2</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>3</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>4</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>5</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>6</sup>

### تعیین الکترون‌های ظرفیتی، شماره دوره و شماره گروه از روی آرایش الکترونی

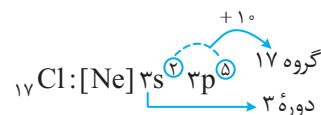
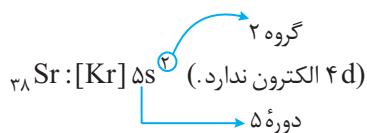
(۱) اگر زیرلایه  $p$  در حال پر شدن نباشد: مجموع الکترون‌های  $ns$  و  $(n-1)d$  ← در عناصر دسته  $s$ ، زیرلایه  $(n-1)d$  خالی است.

(۲) اگر زیرلایه  $p$  در حال پر شدن باشد: مجموع الکترون‌های  $np$  و  $ns$  آخرین لایه (بزرگ‌ترین  $n$ )

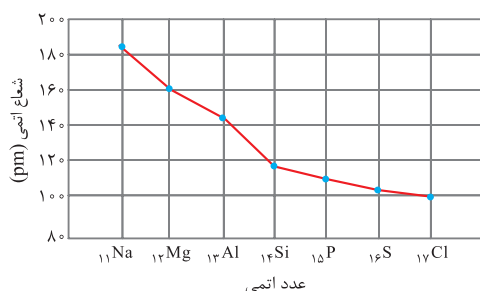


شماره دوره: شماره بالاترین لایه‌ای که الکترون در آن قرار گرفته است. (بزرگ‌ترین شماره  $n$ )

شماره گروه: (۱) اگر زیرلایه  $p$  در حال پر شدن نباشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = جمع الکترون‌های  $ns$  و  $(n-1)d$   
(۲) اگر زیرلایه  $p$  در حال پر شدن باشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی =  $10 +$  جمع الکترون‌های  $np$  و  $ns$



شعاع اتمی



● شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین، افزایش و در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

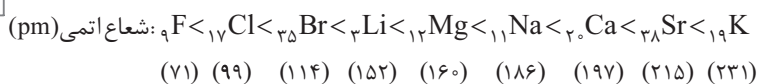
● تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها، بیشتر از نافلزها است.

● شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

● بیشترین تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی دوره سوم: بین فلز  $Al$  و شبه‌فلز  $Si$

● تفاوت شعاع  $Al$  و  $Si$  حتی از تفاوت شعاع  $Cl$  با  $Si$  هم بیشتر!

● مقایسه شعاع عناصر موجود در کتاب درسی (صرفاً جهت محکم‌کاری):



● یون پایدار فلزهای قلیایی:  $M^+$  ● یون پایدار فلزهای قلیایی خاکی:  $M^{2+}$  ● یون پایدار هالوژن‌ها:  $X^-$  (یون هالید)

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق ( $25^\circ C$ ) به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

● هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده در یک واکنش

شیمیایی بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده

فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

● در فلزها، شعاع اتمی با خصلت فلزی و واکنش‌پذیری، رابطه

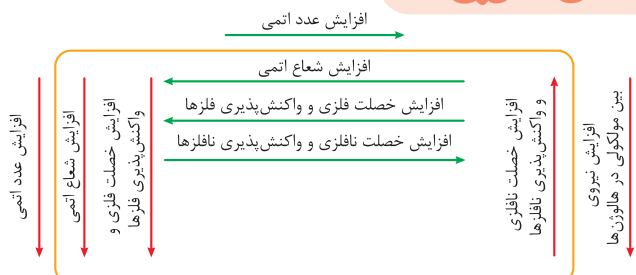
مستقیم دارد.

● در نافلزها، شعاع اتمی با خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری، رابطه

معکوس دارد.

● در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

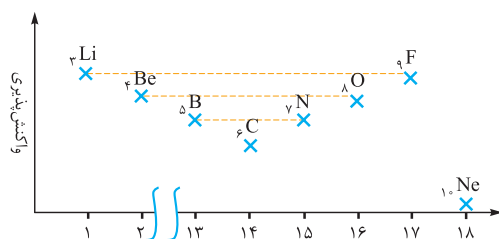
### خلاصه روندهای تناوبی



دیگه برونین پیا با هم رابطه مستقیم یا معکوس دارن!



## روند کلی تغییر واکنش پذیری عناصرهای دوره دوم جدول تناوبی



## دنیایی رنگی با عناصرهای دسته d

همه فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی میان آنها وجود دارد.

- سدیم ( $Na$ ): نرم - با چاقو بریده می شود - به سرعت در هوا تیره می شود. - جلای نقره ای آن، به سرعت از بین می رود.
- آهن ( $Fe$ ): محکم - ساخت در و پنجره فلزی - واکنش کند با اکسیژن در هوای مرطوب و تبدیل به زنگ آهن ( $Fe_2O_3$ ).
- طلا ( $Au$ ): واکنش پذیری بسیار کم و ناچیز - حفظ جلا در گذر زمان - تزیین گنبد و گلدسته با ورقه های نازکی از طلا.

فلزهای اصلی: فلزهای دسته s و p

برخی کاتیون های فلزهای واسطه، رنگی هستند. ← محلول آبی رنگ:  $Cu^{2+}(aq)$

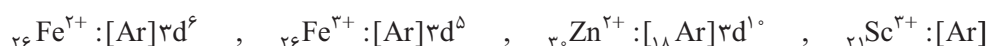
آرایش الکترونی اولین سری از فلزهای واسطه، در دوره چهارم جدول خیلی مهم است:

$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^4 4s^2$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^9 4s^2$	$3d^{10} 4s^2$
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn

اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون اکسیدها ( $O^{2-}$ )، کربنات ها ( $CO_3^{2-}$ ) و ... یافت می شوند.

آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول های  $FeO$  (آهن (II) اکسید) و  $Fe_2O_3$  (آهن (III) اکسید) دارد.

اغلب فلزهای واسطه دوره چهارم، با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی رسند (به جز  $Sc^{3+}$ ).

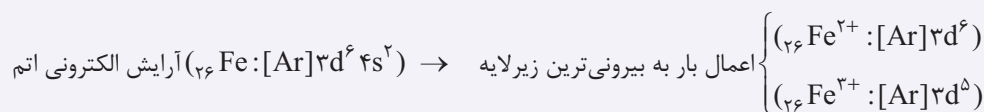
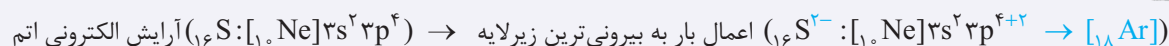


اغلب فلزهای اصلی با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می رسند. (موارد استثناء مثل  $_{82}Pb^{2+}$ ،  $_{84}Sn^{4+}$  و ...)

همه نافلزهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون، به آرایش گاز نجیب بعد از خود (هم دوره خود) می رسند.

فلزهای گروه ۱، ۲،  $Al$  و  $Sc$  با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود (دوره قبل) می رسند.

**نکته** رسم آرایش الکترونی یون ها:



اول از 4s الکترون کم می کنیم، بعد اگر لازم بود از 3d.

اسکاندیم ( $Sc$ ): نخستین فلز واسطه جدول - موجود در تجهیزات خانگی، مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها - یون پایدار  $Sc^{3+}$  که به آرایش گاز نجیب  $Ar$  می رسد.





### کدام آرایش مربوط به کدام ذره؟ (بررسی برای ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی)

- آرایش الکترونی زیرلایه‌های پر s و p ( $s^2 p^6$  یا  $s^2$ ) ← کاتیون یا آنیون یا گاز نجیب  
 $1s^2$ :  $H^-$ ,  $He$ ,  $Li^+$   
 $2s^2 2p^6$ :  $N^{3-}$ ,  $O^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $Ne$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$   
 $3s^2 3p^6$ :  $P^{3-}$ ,  $S^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ar$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sc^{3+}$
- آرایشی که به زیرلایه d ختم شود. ← کاتیون فلز واسطه (به جز  $[Ar]3d^1 4s^2 : Ga^{3+}$ )

### کاتیون‌ها و آنیون‌ها

- بار یون‌های تک‌اتمی که به آرایش گاز نجیب می‌رسند، برابر فاصله عنصر آن‌ها تا گاز نجیب مورد نظر، در جدول دوره‌ای است.
- اغلب، یون تک‌اتمی با بار بیشتر از  $3+$  یا  $3-$  نداریم، پس سه عنصر اول گروه ۱۴ جدول تناوبی ( $C$ ,  $Si$ ,  $Ge$ )، یون تک‌اتمی ندارند.
- اتم‌های  $Be$  و  $B$  هم مانند  $C$ ,  $Si$  و  $Ge$  یون تک‌اتمی ندارند.
- برخی فلزهای واسطه، تنها یک نوع یون تولید می‌کنند؛ مثل  $Sc^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$  و  $Ag^+$ . پس برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی آن‌ها از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.

- اکثر فلزهای واسطه، چند نوع یون تولید می‌کنند.
  - ۲+ و ۳+ :  $V$ ,  $Cr$ ,  $Mn$ ,  $Fe$ ,  $Co$  و  $Ni$
  - ۱+ و ۲+ :  $Cu$

- فلزاتی که یک نوع کاتیون تولید می‌کنند: گروه ۱، ۲،  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$  و  $Ag^+$  و  $Ga^{3+}$
- نام: «یون + نام فلز» مثال: یون آلومینیم ( $Al^{3+}$ ) و یون روی ( $Zn^{2+}$ )
- فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون تولید می‌کنند.
  - ۲+ و ۳+ :  $V$ ,  $Cr$ ,  $Mn$ ,  $Fe$ ,  $Co$  و  $Ni$
  - ۱+ و ۲+ :  $Cu$
- نام: «یون + نام فلز + (بار به صورت عدد رومی)» مثال: یون آهن (III) ( $Fe^{3+}$ ), یون مس (I) ( $Cu^+$ ), یون کبالت (III) ( $Co^{3+}$ )
- آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یک کاتیون چنداتمی است.

- آنیون‌های تک‌اتمی: گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷
  - نام: «یون + نام (ریشه نام) نافلز + ید» مثال: یون اکسید ( $O^{2-}$ ), یون کلرید ( $Cl^-$ ) و یون نیتريد ( $N^{3-}$ )
  - آنیون‌های چنداتمی: اینا رو بهتره همین پوری حفظ کنیم؛

- ۱-:  $OH^-$  (هیدروکسید),  $NO_3^-$  (نیترات),  $HCO_3^-$  (هیدروژن کربنات),  $CH_3COO^-$  (استات),  $CN^-$  (سیانید),  $MnO_4^-$  (پرمنگنات)
- ۲-:  $CO_3^{2-}$  (کربنات) و  $SO_4^{2-}$  (سولفات)
- ۳-:  $PO_4^{3-}$  (فسفات)
- ۴-:  $SiO_4^{4-}$  (سیلیکات)

### طلا

- بسیار چکش‌خوار و نرم ← تبدیل چند گرم با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع - ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا).
- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی گوناگون - استفاده در قطعات الکترونیکی.
- واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان - استفاده در دندان‌پزشکی.
- توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی (جلای بسیار) - استفاده در کلاه فضانوردی.
- یافت‌شدن در طبیعت به شکل فلزی و عنصری - مقدار بسیار کم در معادن آن - استخراج همراه با تولید مقدار بسیار زیادی پسماند.