



کنکور آسان است
KONKURSARA



/konkursara



@konkursara_official

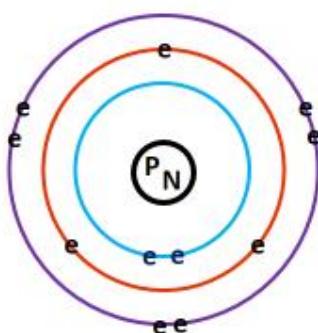
021-55756500
www.konkursara.com

شیمی دهم

فصل اول:

کیهان زادگاه الفبای هستی

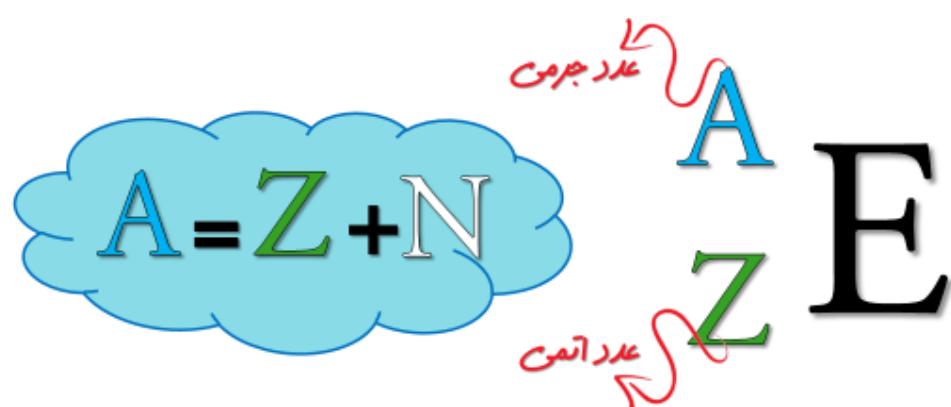
اتم 



اتم 

نام ذره	نماد	بار الکتریکی	جرم اتمی	جرم amu
الکترون	$-^{\circ}e$	-1	0	0/0005
پروتون	$^{+1}_1P$	+1	1	1/0073
نوترون	$^{+0}_1n$	0	1	1/0087

نماد شیمیایی یک عنصر



مثال: جدول زیر را کامل کنید.

نام عنصر	نماد شیمیایی	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون	عدد جرمی
	$^{64}_{29} Cu^{3+}$				
	Fe	۲۶			۵۶
منزیم		۱۳			۲۵
	$^{75}_{33} As$			۴۳	
کروم		۲۴			۵۱
	H				

یون

الکترون می گیرد.

یون

الکترون از دست می دهد.

مثال:

مثال: جدول زیر را کامل کنید.

عدد جرمی	تعداد نوترون	تعداد الکترون	گونه
			$^{43}_{21}V^{3+}$
			$^{18}_{8}O^{2+}$
			$^{32}_{16}S^{2-}$
۵۶	۳۰		Fe^{4+}
	۳۱		$^{65}_{31}Zn^{1+}$

تفاوت تعداد الکترون و نوترون ها در یون $^{17}_{8}X^{2-}$ کدام است؟

(۱)

(۲) صفر

(۳)

(۴)

یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون می‌باشد. اگر اختلاف تعداد پروتون و نوترон در هسته آن ۱ واحد باشد عدد جرمی آن کدام است؟

(۱) ۵۹

(۲) ۵۱

(۳) ۵۲

(۴) ۵۳

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی X^{2+} برابر با ۱۳ باشد عدد اتمی عنصر X را بدست آورید.

(۱) ۲۰

(۲) ۲۳

(۳) ۲۲

(۴) ۲۱

اگر در اتم X^{+77} ، تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها برابر ۱۸ باشد.

تعداد الکترون اتم X کدام است؟

۳۱ (۴)

۳۰ (۳)

۲۹ (۲)

۲۸ (۱)

اگر عدد جرمی عنصر X برابر ۱۳۳ باشد و تفاوت تعداد الکترون ها و نوترون

ها در یون X^{-3} برابر ۵ باشد ، تعداد الکترون های یون X^{-3} کدام است؟

۳۶ (۴)

۴۲ (۳)

۳۸ (۲)

۴۰ (۱)

اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون تک اتمی X^{2+} برابر 10^9 باشد تعداد نوترون X کدام است؟

(۱۴)

(۲۵)

(۳۳)

(۶۴)

اگر عدد جرمی عنصری ۴۳ و تفاوت تعداد پروتون و نوترون آن ۳ واحد باشد در آن صورت عدد اتمی آن کدام است؟

(۲۰)

(۲۱)

(۲۴)

(۲۳)

عدد جرمی عنصر X برابر ۱۶۰ است اگر نسبت شمار نوترон ها به پروتون ها در آن $1/5$ باشد، آنگاه X^{2-} چند الکترون دارد؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

اگر فرض کنیم تعداد نوترون و نیز تعداد الکترون یون B^+ با یون A^{3+} برابر است و نیز عدد جرمی A برابر ۵۴ است عدد جرمی B کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

اگر مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها در یون X^{2-} برابر با ۳۲ باشد و تعداد الکترون ها و نوترون ها در آن با تعداد الکترون ها و نوترون های Y^{3-} برابر باشد عدد جرمی Y کدام است؟

(۴) ۳۴

(۳) ۳۳

(۲) ۳۱

(۱) ۳۲

ایزوتوب

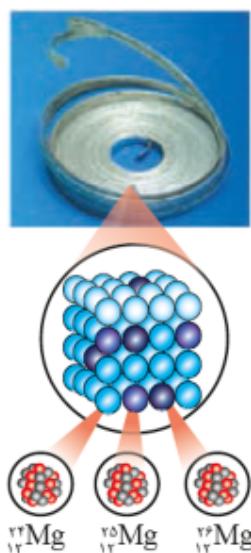
(۱) تعریف(تحلیل)

انواع سوالات (۲) میانگین

(۳) تعداد

تعریف: به اتم های یک عنصر گفته می شود که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است.

مثال: ^{18}O , ^{17}O , ^{16}O



رفت «اطلاعات میده» میانگین می خواد
برگشت «میانگین میده» اطلاعات می خواد

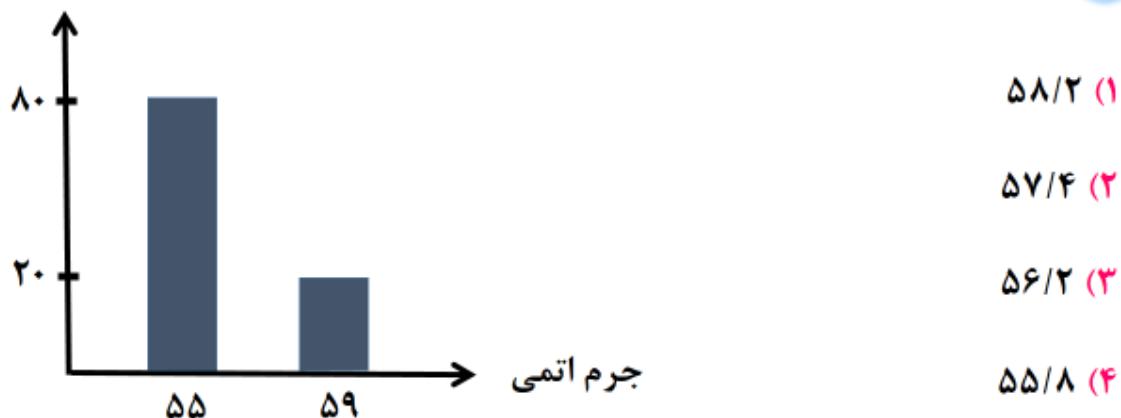
دو تایی

میانگین

رفت «اطلاعات میده» میانگین می خواد
برگشت «میانگین میده» اطلاعات می خواد

سه تایی

با توجه به نمودار مقابل جرم اتمی متوسط آهن کدام است؟ 



عنصر برم دارای دو ایزوتوپ ^{79}Br - ^{81}Br می باشد اگر جرم اتمی متوسط ۷۹/۹ باشد درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر کدام است؟

۶۰ (%)

۴۰ (%)

۵۵ (%)

۴۴ (%)



عنصر تالیم (TL) دارای دو ایزوتوپ ^{205}TL و ^{203}TL است اگر جرم میانگین آن برابر ۲۰۴/۴ باشد تفاوت درصد فراوانی های دو ایزوتوپ کدام است؟

۴۰ (%)

۸۰ (%)

۲۰ (%)

۶۰ (%)



یک مول گاز کلر شامل 20 درصد جرمی ^{35}Cl و 80 درصد جرمی ^{37}Cl است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گاز ها برابر 30 لیتر باشد، چند g/L است؟

(۱) ۱/۱۸

(۲) ۱/۲۲

(۳) ۱/۳۵

(۴) ۱/۴۸

تجربی سراسری ۹۵



عنصر A دارای سه ایزوتوب ^{84}A , ^{86}A , ^{88}A است اگر درصد فراوانی سبکترین ایزوتوب آن 20% و جرم اتمی میانگین A برابر $86/4$ باشد درصد فراوانی دو ایزوتوب دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۶۰ و ۲۰

(۲) ۴۰ و ۴۰

(۳) ۳۰ و ۵۰

سراسری تجربی خارج ۹۵

(۴) ۷۰ و ۶۰

عنصری دارای دو ایزوتوب است که ایزوتوب سبک تر آن اختلاف پروتون و نوترон برابر ۸ و در ایزوتوب سنگین تر آن نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون برابر $1/375$ است. اگر بدانیم یون $^{2+}$ این عنصر دارای ۳۰ الکترون است و نیز نسبت فراوانی ایزوتوب سنگین تر به ایزوتوب سبک تر برابر $\frac{3}{7}$

است جرم اتمی میانگین این عنصر تقریباً چند است؟

(۱) $74/8$ (۲) $74/4$ (۳) $73/6$ (۴) $73/2$

۱) گله ای
۲) دونه ای

تعداد ۳

در یک نمونه دی کلرومتان که مولکول های آن از اتصال ایزوتوپ های مختلف کربن ، هیدروژن و کلر تشکیل شده است چند نوع مولکول دی کلرومتان با جرم های ملکولی متفاوت می توان یافت؟ (کلر دارای دو ایزوتوپ و کربن و هیدروژن هر کدام دارای سه ایزوتوپ هستند)

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی amu ۳۵ و ۳۷ amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۱۲ amu و ۱۳ amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک ترین و سنگین ترین مولکول کربن تترا کلرید، چند amu است؟

سراسری ریاضی ۹۶

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

با توجه به داده های جدول زیر جرم ملکولی ترکیب A_2X_3 چند amu است؟



^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A	ایزوتوب
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

ریاضی سراسری خارج ۹۵

۲۱۳/۶ (۱)

۲۰۳/۴ (۲)

۱۹۸/۵ (۳)

۱۸۸/۷ (۴)

با هم بیندیشیم صفحه ۶: داده های زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

نوع ایزوتوب ویژگی ایزوتوب	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H
دین عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۳۲ سال	$1/6 \times 10^{-22}$ قاتمه	$1/1 \times 10^{-22}$ قاتمه	$1/9 \times 10^{-22}$ قاتمه	$1/3 \times 10^{-22}$ قاتمه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

چه شباهت ها و چه تفاوت هایی میان این ایزوتوب ها وجود دارد؟ (۷)

ب) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از چند ایزوتوب است؟

پ) نیم عمر هر ایزوتوب نشان میدهد که آن ایزوتوب تا چه اندازه پایدار است.
کدام ایزوتوب هیدروژن از همه ناپایدارتر است؟

با هم بیندیشیم صفحه ۶: داده های جدول زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

نماد ایزوتوب ویژگی ایزوتوب	${}_1^1H$	${}_2^1H$	${}_3^1H$	${}_4^1H$	${}_5^1H$	${}_6^1H$	${}_7^1H$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ فلزه	$1/1 \times 10^{-22}$ فلزه	$2/9 \times 10^{-22}$ فلزه	$2/3 \times 10^{-22}$ فلزه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

(ت) هسته ایزوتوب های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می شود. این ایزوتوب ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد میکنند. انتظار دارید چند ایزوتوب هیدروژن پرتوزا باشد؟

عدد اتمی بیشتر از ۸۴

ایزوتوب های
ناپایدار (پرتوزا)

نسبت شمار نوترон به پروتون برابر یا بیش از ۱/۵ باشد.

اگر عنصر A دارای ۲ ایزوتوب باشد و فراوانی ایزوتوب سبکتر $\frac{1}{3}$ ایزوتوب سنگین

تر باشد و تفاوت جرم اتمی در ایزوتوب ۲ واحد باشد. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) جرم اتمی میانگین $\frac{3}{2}$ واحد کمتر از ایزوتوب سنگین تر است.

(۲) جرم اتمی میانگین $\frac{3}{2}$ واحد بیشتر از ایزوتوب سبک تر است.

(۳) جرم اتمی میانگین $\frac{3}{2}$ واحد بیشتر از ایزوتوب سبک تر است.

(۴) جرم اتمی میانگین $\frac{1}{2}$ واحد کمتر از ایزوتوب سبک تر است.

نور ، کلید شناخت جهان

آیا تاکنون با خود اندیشیده اید، چگونه می توان به اجزای سازنده خورشید و ستاره ها پی برد؟

چگونه می توان دمای خورشید را اندازه گیری کرد؟

آیا با دماسنج های معمولی می توان دمای خورشید را اندازه گیری کرد؟

نور کلیدی است که با استفاده از آن می‌توان رازهای خلقت را رمز گشایی کرد و شاید بتوان گفت که نور کلیدی برای قفل صندوقچه‌ی اسرار جهان است. خورشید، سیاره‌ها و ستارگان را به دلیل آن که بسیار از ما دو هستند، نمی‌توان به طور مستقیم بررسی و شناسایی کرد هم چنین نمی‌توان به کمک دما‌سنج دمای آن‌ها را اندازه‌گرفت.

برای تعیین دمای خورشید و ستارگان و دمای شعله‌های بسیار داغ و هم چنین شناسایی اجزای سازنده‌ی آن‌ها می‌توان از نور استفاده کرد. نوری که از یک جسم منتشر می‌شود، حاوی اطلاعات ارزشمندی از آن جسم است.

نکته «۱»

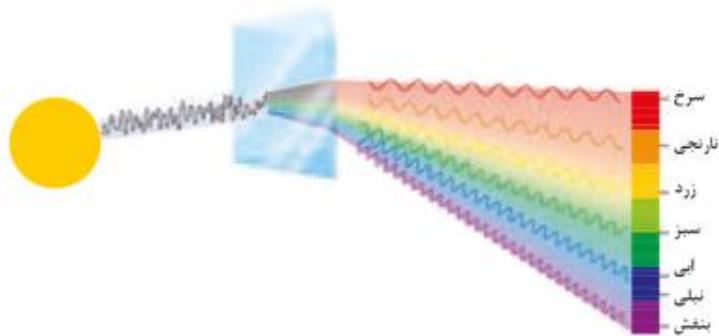
نوری که از یک ستاره یا سیاره به ما می‌رسد، به ما می‌گوید که آن ستاره یا سیاره از چه موادی ساخته شده و دمای آن چقدر است که دانشمندان به کمک دستگاهی به نام طیف سنج می‌توانند از پرتوهای منتشر شده از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی آن‌ها به دست بیاورند.

نکته «۲»

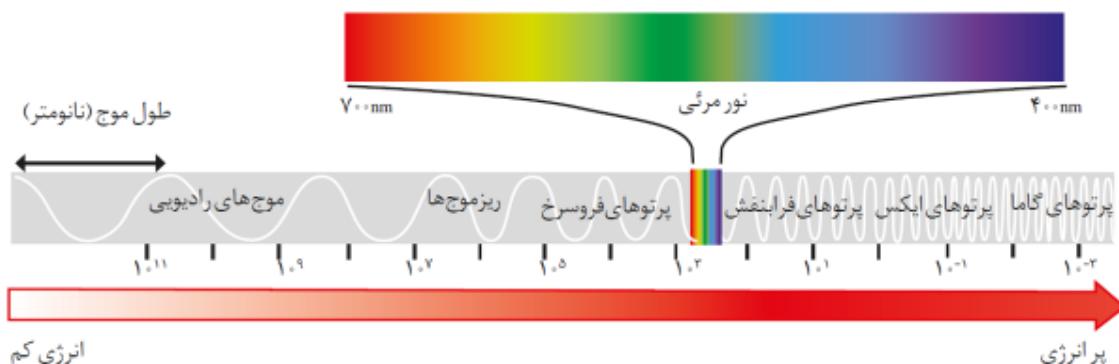
نور شکلی از انرژی است که به صورت موج منتشر می‌شود. نور سفید خورشید شامل گسترده‌ی بسیار بزرگی از امواج الکترومغناطیسی گوناگون است که با خود انرژی حمل می‌کنند.

رنگین کمان: اگر چه ، نور خورشید سفید به نظر می رسد ، اما با عبور از قطره های آب موجود در هوا ، که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده هستند ، تجزیه شده و گستره ای پیوسته از رنگ ها را ایجاد می کند که به آن رنگین کمان می گویند.

**!
تذکر :** باید دقت شود رنگین کمان شامل گستره ای از رنگ های سرخ تا بنفش را در بر می گیرد که در شکل زیر دیده می شود.



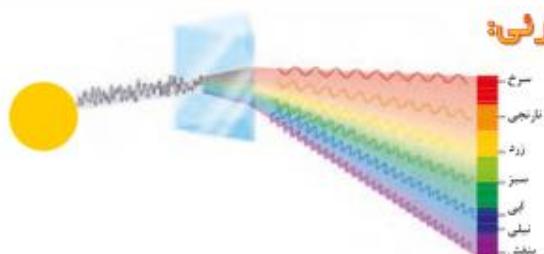
امواج الکترومغناطیس: به مجموعه پرتوهایی از جنس نور که حامل انرژی بوده و دارای طول موج هایی متفاوت هستند.



موج های رادیویی > ریزموج ها > فروسرخ > مرئی > فرابنفش > ایکس > گاما: طول موج
موج های رادیویی > ریزموج ها > فروسرخ > مرئی > فرابنفش > ایکس > گاما: انرژی موج

گستره‌ی مرئی: بخشی از نور که توسط چشم قابل دیدن است. طیف مرئی گستره‌ای از رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش است که طول موج آن‌ها بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌باشد.

مقایسه‌ی طول موج و انرژی موج گستره‌ی مرئی:



بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ (قرمز) : **طول موج**

بنفس > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ (قرمز) : **انرژی موج**

تذکر : انرژی و دمای یک جسم رابطه‌ی مستقیم دارند، بنابراین هرچه جسم انرژی بیشتری داشته باشد دمای آن جسم نیز بالاتر است.

بنفس > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ (قرمز) : **دمای جسم با توجه به نور منتشر شده**

آیا میدانید؟!

امروزه برای اندازه گیری دمای اجسام داغ می توان از دماسنجهای استفاده کرد که بدون تماس با جسم، دمای آن را مشخص می کند. یکی از این دماسنجهای فروسرخ نام دارد. این دماسنجه با جذب پرتوهای فروسرخ نشر شده از جسم داغ، دمای آنها را نشان می دهد.



نشر نور و طیف نشری

آتش بازی با مواد شیمیایی، نورهای رنگی زیبا، چشم نواز و شادی بخشی در آسمان ایجاد می کند که از آن در جشن های ملی و رویدادهای جهانی مانند بازی های المپیک استفاده می شود.



توجه: هر یک از این جرقه های زیبا، ناشی از وجود یک ماده ی شیمیایی معین در مواد آتش زاست.

با توجه به آزمایش های مختلف می توان دریافت که بسیاری از نمک ها ، شعله هی رنگی دارند ، به طوری که اگر مقداری از محلول آن ها را روی یک شعله با آبفشار پیاشیم ، رنگ شعله تغییر می کند. البته حرارت دادن یک جسم برای نشر نور تنها راه نیست ، بلکه مثلاً می توان با قرار دادن بخار یک فلز درون لامپ نور آن را مشاهده کرد ، مثل لامپ های تبلیغاتی.

نشر نور و طیف نشری

نور زرد لامپ هایی که شب هنگام، آزاد راه ها، بزرگراه ها و خیابان ها را روشن می سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آنهاست.

از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشه های نورانی سرخ فام استفاده می شود.



نشر نور و طیف نشری

طرز شناسایی فلز موجود در یک ترکیب:

ترکیب های شیمیایی فلزدار به شعله رنگ خاصی می دهند که از آن می توان برای شناسایی فلز موجود در ترکیب مورد نظر استفاده کرد به عنوان نمونه رنگ شعله ای فلز سدیم و ترکیب های آن زرد متمایل به نارنجی و رنگ شعله ای فلز مس و ترکیب های آن سبز است.

توجه : اگر نمک ها در صد خلوص بالایی نداشته باشند ، رنگ شعله آنچه انتظار می رود ، نخواهد بود.
رنگ شعله که برخی فلزها در جدول زیر آمده است.



قرمز(لاکی) (Li)	زرد متعایل به نارنجی (Na)	سبز آبی (Cu)
لیتیم نیترات _۲ LiNO _۳	سدیم نیترات _۲ NaNO _۳	مس (II) نیترات _۲ Cu(NO _۳) _۲
لیتیم کلرید LiCl	سدیم کلرید NaCl	مس (II) کلرید _۲ CuCl _۲
لیتیم سولفات _۴ Li ₄ SO _۴	سدیم سولفات _۴ Na ₄ SO _۴	مس (II) سولفات _۴ CuSO _۴
فلز لیتیم Li	فلز سدیم Na	فلز مس Cu

طیف نشری خطی عناصر:

نشر نور : به فرآیندی که در آن یک ترکیب شیمیایی با جذب انرژی از خود، پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می کند، نشر نور گفته می شود.

طیف نشری خطی : اگر نور نشر شده از ترکیب یک عنصر را از یک منشور عبور دهیم، طیف نوری شامل چند خط جدا از هم، تشکیل می شود که به آن طیف نشری خطی می گویند.

مانند شکل زیر که به آن طیف نشری خطی نیز نامیده می شود.



طیف نشری خطی لیتیم فقط شامل چهار خط رنگی است در حالی که طیف مرئی نور بی نهایت خطوط رنگی دارد. طیف نور مرئی پیوسته است اما طیف نشری خطی عناصر گسسته می باشد.

توجه: هر عنصر طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد که مانند اثر انگشت می توان از این طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد.



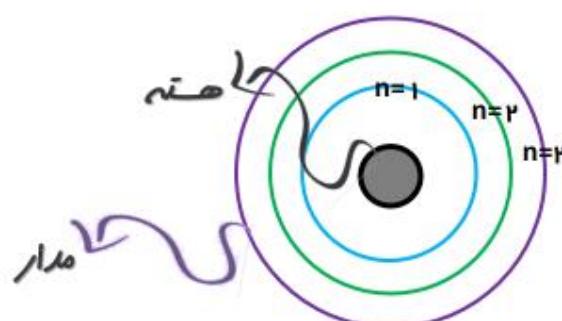
کاربرد طیف نشری خطی:

کاربرد طیف نشری خطی در شناسایی عنصرها، از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته‌ی مواد غذایی و بسیاری از کالاهاست. هر نوع کالایی بارکد خاص خود را دارد و با خط نماد، با استفاده از دستگاه لیزری ویژه‌ای که به رایانه متصل است، نوع و قیمت کالا به سرعت روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود.



مدل اتمی بور

atom دارای یک هسته می‌باشد که الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای در اطراف هسته می‌چرخند.



ویژگی های مدل اتمی بور

- ۱ الکترون ها دارای انرژی معین بوده و از پایداری ویژه ای برخوردار هستند که به آن حالت پایه می گویند.
- ۲ انرژی الکترون با فاصله از هسته ، رابطه ۱ مستقیم دارد ، به عبارت دیگر هرچه الکترون از هسته دورتر می شود ، انرژی آن افزایش می یابد.
- ۳ الکترون ها فقط اجازه دارند مقادیر معینی انرژی داشته باشند ، بنابراین انرژی الکترون نمی تواند مایین دو مدار الکترونی قرار داشته باشد.
- ۴ با دادن مقدار معینی انرژی به الکترون می توان آن را قادر ساخت که به حالت بالاتر انرژی منتقل شود به این حالت ، حالت برانگیخته گفته می شود.
- ۵ الکترون در حالت برانگیخته در وضعیت پر انرژی تری قرار می گیرد و ناپایدار می شود. بنابراین پس از برانگیخته شدن ، بلافاصله به حالت پایین تر انرژی بر می گردد و انرژی را که قبلًا دریافت کرده ، به صورت نور از دست می دهد.

 بور خیریت دان دانمارکی موفق شد طیف نظری خطی اتم هیدروژن را به تماش مدل نظری برای اتم هیدروژن به خوبی توضیح دهد.

طیف نشری خطی هیدروژن (H)

• **قرمز** با طول موج ۶۵۶

• **سبز** با طول موج ۴۸۶

• **آبی** با طول موج ۴۳۴

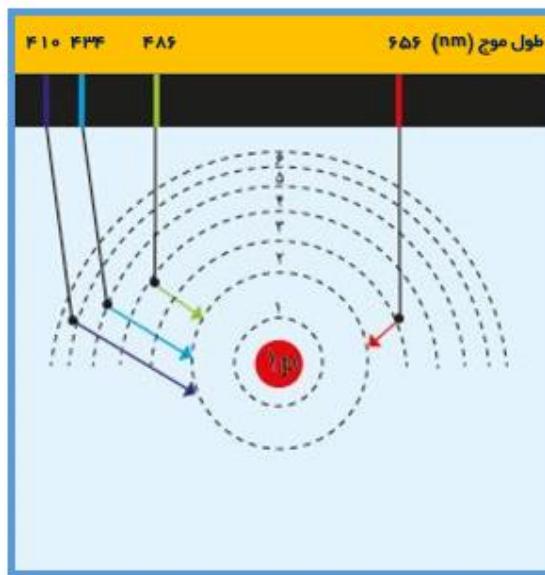
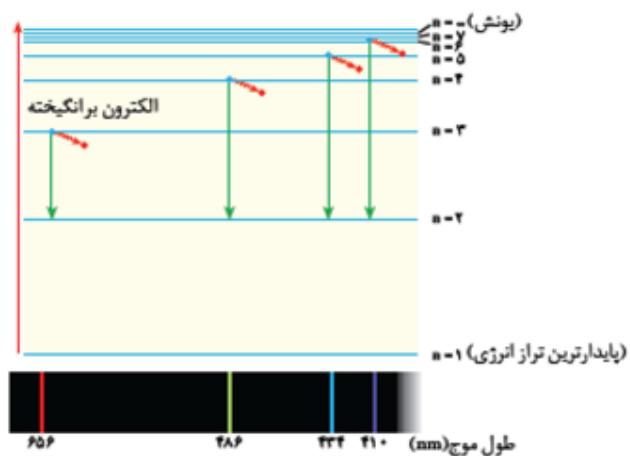
• **بنفس** با طول موج ۴۱۰

قصاب گوشت را برید و طول گوشت کم شد.



طول موج: قرمز > سبز > آبی > بنفس

انرژی: قرمز > سبز > آبی > بنفس



خط طیفی قرمز رنگ در طیف نشری خطی هیدروژن در بخش مرئی ، به بازگشت الکترون از تراز به تراز مربوط است.

آزمایشی سنجش

 $n=1, n=3$ (۱) $n=2, n=4$ (۲) $n=2, n=3$ (۳) $n=1, n=2$ (۴)

در طیف نشری خطی هیدروژن طول موج کدام طیف رنگی از آبی کمتر است؟
و در بخش مرئی از تراز چند به چند فرود می آید؟

(۱) سبز، از $n=2$ ، $n=6$ (۲) بنفش، از $n=4$ ، $n=2$ (۳) سبز، از $n=3$ ، $n=2$ (۴) بنفش، از $n=6$ ، $n=2$

برای انتقال الکترون در اتم هیدروژن از $n=1$ به $n=5$ چند خط در طیف نشری آن انتظار می‌رود؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۴ (۱)

برای انتقال الکترون در اتم هیدروژن از $n=3$ به $n=6$ چند خط فرضی در طیف نشری آن انتظار می‌رود؟

۳ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

مدل کوانتمی اتم

مدل اتمی بور فقط قادر بود طیف نشری خطی هیدروژن و یون های تک الکترونی مثل (He^+ و Li^{2+}) را توجیه کند. به همین خاطر مدل کوانتمی اتم ارائه شد. برای توجیه علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم ها، براساس کوانتمی بودن داد و ستد انرژی الکترون، ساختاری لایه ای به نام مدل کوانتمی برای اتم ارائه شده است.

بر اساس این مدل، الکترون ها در هر لایه، آرایش و انرژی معین دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است، به طوری که گفته می شود، اتم در حالت پایه قرار دارد. در این ساختار، انرژی الکترون ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می یابد.

نماد زیر لایه	عدد کوانتمی فرعی زیرلایه ها	نوع زیر لایه	تعداد زیرلایه ها	عدد کوانتمی اصلی (شماره لایه)
				۱
				۲
				۳
				۴

کار کردن با عدد اتمی

- (۱) شماره دوره و گروه می خواهد.
- (۲) نوع دسته می خواهد.
- (۳) آرایش لایه ظرفیت می خواهد.

1	H	1.008	2	He	4.0026
3	Li	6.94	4	Be	9.0122
11	Na	22.990	12	Mg	24.305
19	K	39.098	20	Ca	40.078
37	Rb	85.468	38	Sr	87.62
55	Cs	132.91	56	Ba	137.33
87	Fr	[223.02]	88	Ra	[226.03]
21	Sc	44.956	22	Ti	47.867
23	V	50.942	24	Cr	51.996
25	Mn	54.936	26	Fe	55.845
27	Co	56.933	28	Ni	58.693
29	Cu	63.546	30	Zn	65.38
31	Ga	69.723	32	Ge	72.63
33	As	74.922	34	Se	78.96
35	Br	79.904	36	Kr	83.798
39	Y	88.908	40	Zr	91.224
41	Nb	92.906	42	Mo	95.96
43	Tc	[97.91]	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
71	Lu	174.97	72	Hf	178.49
73	Ta	180.95	74	W	183.84
75	Re	188.21	76	Os	190.23
77	Ir	192.22	78	Pt	195.08
79	Au	198.97	80	Hg	200.59
81	Tl	204.38	82	Pb	207.2
83	Bi	208.98	84	Po	[209.99]
85	At	[222.02]	86	Rn	[223.01]
103	Lr	[262.11]	104	Rf	[265.12]
105	Db	[268.13]	106	Sg	[271.13]
107	Bh	[270]	108	Hs	[277.15]
109	Mt	[281.16]	110	Ds	[283.16]
111	Rg	[285.17]	112	Cn	[286.18]
113	Uut	[289.19]	114	Fl	[289.19]
115	Uup	[293]	116	Lv	[294]
117	Uus	[294]	118	Uuo	[294]
57	La	138.91	58	Ce	140.12
59	Pr	140.91	60	Nd	144.24
61	Pm	[144.91]	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	173.05
89	Ac	[227.03]	90	Th	232.04
91	Pa	231.04	92	U	236.03
93	Np	[237.05]	94	Pu	[244.06]
95	Am	[243.06]	96	Cm	[247.07]
97	Bk	[247.07]	98	Cf	[251.08]
99	Es	[252.09]	100	Fm	[257.10]
101	Md	[258.10]	102	No	[259.10]

چند الکترون در اتم X_{m} دارای مجموعه عدددهای کواتتومی $n=4$ و $l=1$ می باشند؟

۱۰) ۱۶

۸) ۱۴

۱۱) ۲

۹) ۱۱

در اتم X_{m} چند الکترون دارای عدددهای کواتتومی $n=4$ و $l=0$ می باشند؟

۱۰) صفر

۱۱) ۳

۱۲) ۱

۱۳) ۱

در اتم عنصری با عدد اتمی ۳۴ به ترتیب چند سطح انرژی و چند تراز فرعی انرژی از الکترون اشغال شده اند و لایه‌ی ظرفیت آن شامل چند الکترون است؟

(۱) ۵، ۸، ۱۴

(۲) ۶، ۸، ۱۴

(۳) ۶، ۸، ۵

(۴) ۳، ۹، ۱۴

T

همه‌ی عبارت‌های زیر درست هستند به جز :

(۱) تعداد الکترون‌های ظرفیتی کروم با عدد اتمی ۲۴ با تلوریم با عدد اتمی ۵۲ برابر

نیست.

(۲) درنوشتن آرایش الکترونی فشرده اتم‌ها ، تأکید به نمایش لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها است.

(۳) الکtron‌های موجود در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها ، رفتار اتم را در واکنش‌های شیمیایی

تعیین می‌کند.

(۴) به الکترون‌های موجود در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها ، الکترون ظرفیتی گفته می‌شود.

۳۸

اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترон های یون X^{m+} برابر ۸ باشد ، عدد اتمی عنصر X و شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم آن کدام است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۱۲ و ۳

(۲) ۱۳ و ۲

(۳) ۱۲ و ۲

(۴) ۱۳ و ۱

کدام یک از عددهای اتمی زیر مربوط به دسته p و d است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

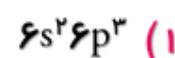
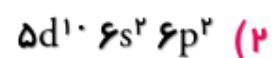
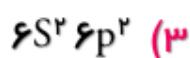
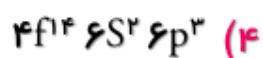
(۱) ۲۶ و ۳۳

(۲) ۲۷ و ۳۹

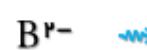
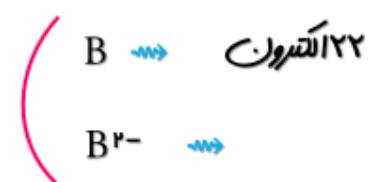
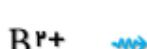
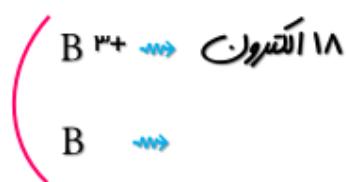
(۳) ۵۱ و ۳۷

(۴) ۸۳ و ۴۷

آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم Pb_{82} در کدام گزینه به درستی آمده است؟

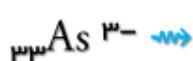
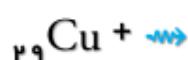
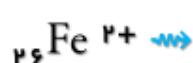


آرایش یون:



روش رسم:

مثال ها



آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3p^3$ ختم شده است. موقعیت عنصر X در جدول تناوبی چگونه است؟

(۲) دوره ۳، گروه ۶ اصلی

(۱) دوره ۳، گروه ۱ اصلی

(۴) دوره ۳، گروه ۳ اصلی

(۳) دوره ۳، گروه ۴ اصلی

آرایش الکترونی یون X^{4+} به $3d^3$ ختم شده است اتم X در آخرین سطح انرژی خود دارای چند الکترون است؟

۱ (۴)

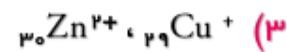
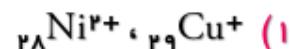
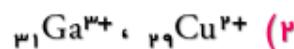
۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

آرایش الکترونی کدام جفت یون ها به $3d^{10}$ ختم می شوند؟

T



اگر عنصر A_m با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام

T

گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

سراری تجربه ها

(۲) سیزدهم، ۳۳

(۱) سیزدهم، ۳۱

(۴) چهاردهم، ۳۳

(۳) چهاردهم، ۳۱

در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ) شمار الکترون های زیر لایه های $3d$ ، $3p$ برابر و در اتم کدام عنصر شمار الکترون های زیر لایه $3d$ با شمار الکترون های زیر لایه $4s$ برابر است؟

سرسری ریاضی خرج ۹۴

$_{24}^{56}\text{Cr}$ ، $_{26}^{56}\text{Fe}$ (۲)

$_{22}^{52}\text{Ti}$ ، $_{26}^{56}\text{Fe}$ (۱)

$_{22}^{52}\text{Ti}$ ، $_{24}^{56}\text{Cr}$ (۴)

$_{25}^{55}\text{Mn}$ ، $_{26}^{56}\text{Cr}$ (۳)

گاز های نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصر ها ، جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟

سرسری ریاضی ۹۶

۱۶ و ۱۸ (۴)

۱۷ و ۱۸ (۳)

۱۸ و ۱۷ (۲)

۱۶ و ۱۷ (۱)

عنصری که آخرین لایه‌ی الکترونی اشغال شده‌ی اتم آن $4p^3$ است، در کدام گروه و

کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟



سراسری ریاضی ۹۶

(۲) ۱۳ و پنجم

(۱) ۱۳ و چهارم

(۴) ۱۵ و سوم

(۳) ۱۵ و چهارم

مفاهیم اولیه

تعریف مول:

رابطه ۱: مول ~ ذره

$$1\text{ mol} \sim 6.02 \times 10^{23} \text{ ذره}$$

آتم یا مولکول یا یون

۱۵

مثال ۱ : ۲ مول آب دارای چه تعداد مولکول است؟

حل ۲ : تستی

$$\frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 12.04 \times 10^{23}$$

حل ۱ : مدرسه‌ای

$$2 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 12.04 \times 10^{23}$$

مثال ۲ : ۲ مول آب دارای چه تعداد اتم است؟

مثال ۱۳: $10^{۲۰} \times ۳/۰۱$ اتم آهن دارای چند مول می باشد؟

مثال ۱۴: $10^{۲۴} \times ۱۲/۰۶$ اتم هیدروژن دارای چند مول می باشد؟

رابطه ۲ : مول ~ گرم

جرم مولی گرم = $1 \text{ mol} = 1 \text{ g/mol}$

مثال : جرم مولی مولکول های زیر را حساب کنید.

(H=1 ، O=16 ، C=12 ، N=14 ، Na=23 ، S=32)

H₂O =

H₂SO₄ =

NaOH =

CH₄ =

NH₃ =

مثال ۱ : ۲ مول آب دارای چند گرم می باشد؟

مثال ۲ : $\frac{3}{4}$ گرم آمونیاک برابر چند مول است؟

رابطه ۳ : مول ~ لیتر

$$1 \text{ mol} = 22/4 \text{ لیتر}$$

مثال ۱ : ۲ مول آب دارای چند لیتر است؟

مثال ۲ : ۲ مول هیدروژن دارای چند لیتر است؟

مثال ۳ : ۴۴/۸ لیتر گاز آمونیاک دارای چند مول است؟

روابط تَرَسِیبی:

مثال ۱ : ۶/۴ گرم متان دارای چند مولکول است؟

مثال ۲ : $10^{21} \times ۲۴/۰۸$ اتم اکسیژن دارای چند گرم می باشد؟

مثال ۳ : $10^{۲۲} \times ۱۲/۰۴$ اتم مس دارای چند لیتر می باشد؟

مثال ۱۴ : ۸۸ گرم گاز کربن دی اکسید دارای چند لیتر می باشد؟

حل مسائل استوکیومتری:



۱۴/۶ گرم متان می سوزد ، چند مول آب تولید می شود؟ 

(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۸

(۳) ۰/۱۴

(۴) ۰/۳

۳ مول MnO_2 طی واکنش (تهییه گاز کلر در آزمایشگاه) تولید گاز کلر کرده است 

مقدار گاز کلر تولید شده برحسب لیتر کدام است؟

(۱) ۱۱/۲

(۲) ۶۷/۲

(۳) ۳۳/۶

(۴) ۲۲/۴

از واکنش $\frac{4}{5}$ گرم آلمینیوم با سولفوریک اسید چند میلی لیتر گاز در شرایط

$$\text{استاندارد حاصل می شود؟} \quad (\text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۶۲۸۰

(۲) ۶۷۲۰

(۳) ۶۶۳۰

(۴) ۳۴۳۰

از واکنش آهن (III) اکسید با $\frac{6}{72}$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد چند

$$\text{گرم آهن به دست می آید؟} \quad (\text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۱۳/۶

(۲) ۲۴/۴

(۳) ۱۲/۳

(۴) ۱۱/۲

کدام گزینه درست است؟ 

$$\text{amu} > \text{N} > \text{P} \quad (2)$$

$$\text{N} > \text{P} > \text{amu} \quad (F)$$

$$\text{amu} > \text{P} > \text{N} \quad (1)$$

$$\text{P} > \text{N} > \text{amu} \quad (3)$$

اگر بدانیم جرم یک اتم کربن ($^{12}_6C$) برابر 1.99×10^{-25} گرم است 

جرم یک یون $^{23}_{11}Na^+$ تقریباً چند گرم می‌باشد؟

$$714/26 \times 10^{-25} \quad (2)$$

$$23 \quad (1)$$

$$4584/3 \times 10^{-25} \quad (F)$$

$$38/2 \times 10^{-25} \quad (3)$$

اگر جرم پروتون 184amu برابر جرم الکترون، جرم نوترون 185amu برابر جرم الکترون و جرم الکترون $1/1836 \text{amu}$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتیم برابر چند گرم خواهد بود؟

$$(1 \text{ amu} = 1/1836 \times 10^{-24} \text{ g})$$

(۱) 4.96×10^{-24} (۲) 9.112×10^{-24} (۳) 4.34×10^{-24} (۴) 9.815×10^{-24}

سری ریاضی ۹۳

عنصر ها و پیوند های شیمیایی:

قبل آموختیم که الکترون های لایه آخر هر عنصر را الکترون های ظرفیتی میگویند و همین الکترون های ظرفیتی هستند که در واکنش های شیمیایی از جمله تشکیل پیوند با سایر اتم ها شرکت می کنند.

گیلبرت نیوتن لوویس :

آقای لوویس شیمی فیزیکدان آمریکایی برای نمایش لایه ظرفیت اتم ها، مدلی به نام مدل الکترون - نقطه ای اتم ارائه نمود.



ساختار لوویس (ساختار الکترون - نقطه ای)

ساختاری که برای نمایش ظرفیت اتم ها ، در کنار نماد شیمیایی هر عنصر تعداد الکترون های ظرفیتی آن ها را به شکل نقطه قرار می دهد، ساختار الکترون - نقطه ای را ساختار لوویس نیز می نامند.

مثال :



نکته :

تعداد الکترون های ظرفیتی یک اتم همیشه با رقم یکان شماره گروه اتم برابر است.

1 H	2 He
3 Li	4 Be
11 Na	12 Mg
19 K	20 Ca
37 Rb	38 Sr
55 Cs	56 Ba
87 Fr	88 Ra
21 Sc	22 Ti
39 Y	40 Zr
71 Lu	72 Hf
103 Lr	104 Rf
La	Ce
Ac	Th
Pr	Pa
Nd	U
Pm	Np
Sr	Pu
Eu	Am
Gd	Cm
Tb	Bk
Dy	Cf
Ho	Fm
Er	Md
Tm	No
Yb	

مثال :

ساختار لوویس (الکترون - نقطه ای) اتم های زیر را رسم کنید.



استشنا:

ساختار لوویس هلیم را به صورت $\text{He}:$ می نویسیم

• He •

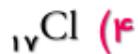
چرا؟ زیرا هلیم (He) یک گاز نجیب است و الکترون های آن جفت هستند.

نکته :

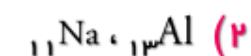
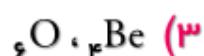
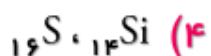
همه ی عنصر های یک گروه از جدول تناوبی ، ساختار لوویس یکسانی دارند.

حفظ کردن نماینده ها

تعداد تک الکترون ها در لایه‌ی ظرفیت کدام عنصر برابر با اتم اکسیژن (O_8) است؟



در ساختار لوویس کدام دو عنصر زیر، ۲ الکترون تک (منفرد) وجود دارد؟

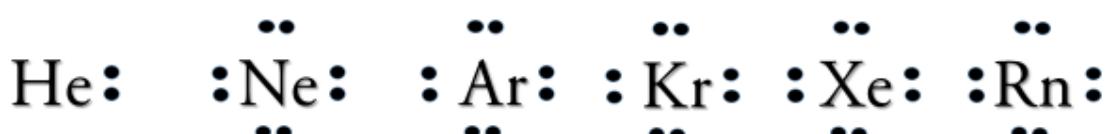


آرایش الکترونی پایدار:

تجربه نشان داده است که عنصر های گروه ۱۸ جدول دوره ای عنصر ها که به گازهای نجیب یا بی اثر شهرت یافته اند، در طبیعت به صورت تک اتمی (یک اتم مجزا) یافت می شود.

تک اتمی بودن گاز های نجیب بیانگر این است که گاز های نجیب تمایلی برای انجام واکنش شیمیایی و ایجاد ترکیب با عنصر های دیگر از خود نشان نمی دهند.

حال بیاییم ساختار لوویس عناصر گروه ۱۸ را رسم کنیم



مثال : کدام یک از اتم های زیر از لحاظ واکنش شیمیایی پایدار و کدام یک ناپایدار است؟
 «پتاسیم ، فلوئور ، آرگون ، مس ، هلیم ، نئون »

علت پایداری گاز های نجیب:

شیمیدان ها پایداری گاز های نجیب از لحاظ شیمیایی را به هشت تایی بودن (کامل بودن) لایه ی ظرفیت این اتم ها نسبت داده اند . گاز های نجیب (به جز He که دوتایی است) ، دارای ۴ جفت الکترون در لایه ی ظرفیت خود هستند و هیچ الکترون منفردی (تک) در لایه ی ظرفیت این اتم ها مشاهده نمی شود . بنابراین راز پایداری گاز های نجیب را باید به همین هشت تایی (اوکتت) بودن لایه ی ظرفیت آن ها نسبت داد .

جمع بندی : اگر لایه ی ظرفیت اتمی دارای ۸ الکترون (۴ جفت) باشد ، آن اتم پایدار و چنان چه اتمی دارای تک الکترون در لایه ی ظرفیت خود باشد ، آن اتم ناپایدار است .

قاعده اوکتت (هشت تایی)

تمایل اتم ها برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز های نجیب را قاعده اوکتت (هشت تایی) می گویند.

نکه «۲۲»

معمولًا اتم ها حداکثر می توانند ۳ الکترون بگیرند یا از دست بدهند و به آرایش هشت تایی برسند.

۳- اشتراک گذاری همه یا تعدادی از الکترون های لایه ی ظرفیت خود با سایر اتم ها

مثال : در مورد اتم های (^{12}Mg ، ^{14}C ، ^{17}Cl) بحث کنید که چطور به قاعده هشت تایی دست پیدا میکنند.

تبدیل اتم‌ها به یون

اگر اتمی در لایه ظرفیت خود حداکثر ۳ تک الکترون داشته باشد ، می‌تواند با از دست دادن حداکثر ۳ الکترون یا با بدست آوردن حداکثر ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نزدیک به خود برسد.
البته به شرطی که اتم مقابله تمایل به مبادله الکترون داشته باشد.

نکته «۲»

گروه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ در جدول تناوبی می‌توانند با گرفتن الکترون لایه ظرفیت خود را کامل کنند و به یون منفی (آنیون) تبدیل شوند.

تبدیل اتم‌ها به یون

اگر اتمی در لایه ظرفیت خود حداکثر ۳ تک الکترون داشته باشد ، می‌تواند با از دست دادن حداکثر ۳ الکترون یا با بدست آوردن حداکثر ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نزدیک به خود برسد.
البته به شرطی که اتم مقابله تمایل به مبادله الکترون داشته باشد.

نکته «۲»

گروه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ در جدول تناوبی می‌توانند با گرفتن الکترون لایه ظرفیت خود را کامل کنند و به یون منفی (آنیون) تبدیل شوند.

یون های حاصل از عناصر در جدول

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
یون اوکتت	M^{1+}	M^{r+}	$M^{\mu+}$	ندارد	$M^{\mu-}$	M^{r-}	M^{1-}	ندارد

گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
Li^+				$N^{\mu-}$	O^{r-}	F^-
Na^+	Mg^{r+}	$Al^{\mu+}$		$P^{\mu-}$	S^{r-}	Cl^-
K^+	Ca^{r+}	$Ga^{\mu+}$		$As^{\mu-}$	Se^{r-}	Br^-
Rb^+	Sr^{r+}	$In^{\mu+}$		$Sb^{\mu-}$	Te^{r-}	I^-
Cs^+	Ba^{r+}	$Tl^{\mu+}$		$Bi^{\mu-}$		-

T یون M^{3+} دارای آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1, 4s^2, 4p^6$ است. چند مورد از اطلاعات زیر درست می باشد.

- در لایه ظرفیت عنصر M سه الکترون وجود دارد.
- عنصر M با عنصر Al، هم گروه است.
- در آرایش الکترونی عنصر M تعداد ۱۰ زیر لایه پر شده است.
- آخرین الکترون به هنگام رسم آرایش الکترونی در زیر لایه $i=2$ وارد می شود.

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

پیوند یونی

در کدام گزینه تعداد الکترون های جفت از سایر گزینه ها کمتر است؟



۶۹