هدیه ویژه گروه آموزشی لیموترش

به دانش آموزان عزیز

ویژه مقاطع:

دهم

یازدهم

دوازدهم

فارغ التحصیلان

توجه مهم :

تاریخ ارسال جزوه رایگان بعدی داخل کانال

@limootoorsh_free اطلاع رسانی می شود

t.me/limootorsh_free

به نام

خالق مواد

آزمون‌های آنلاین شیمی لیموترش

t.me/limootorsh_free

اکسیر طلایی شیمی دهم

مباحث

۱- اعداد کوانتومی

۲- آرایش الکترونی

۳- دوره و گروه

آزمون‌های آنلاین شیمی لیموترش

t.me/limootorsh_free

عناوین

اکسیر۱: توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها

اکسیر۲: معرفی اعداد کوانتومی

اکسیر۳: جمع‌بندی اعداد کوانتومی و نوع زیرلایه‌ها

اکسیر۴: قاعده آفباو آرایش الکترونی اتم

اکسیر۵: ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

اکسیر۶: ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

اکسیر۷: استفاده از گاز نجیب برای رسم آرایش الکترونی (روش فشرده)

اکسیر۸: عدم پیروی از قاعده آفبا

اکسیر۹: عناصر دسته s، p، d

اکسیر۱۰: الکترون‌های ظرفیت

اکسیر۱۱: تناوب یا دوره

اکسیر۱۲: گروه‌ها

اکسیر۱۳: دسته‌بندی عناصر با توجه به نوع زیرلایه‌ها

اکسیر۱۴: روش تعیین گروه

اکسیر۱۵: محدوده اعداد اتمی عناصر دوره‌های مختلف

اکسیر۱۶: محدوده اعداد اتمی عناصر واسطه بیرونی

اکسیر ۱: توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها

۱- عنصرها در جدول دوره‌ای برمبنای عدد اتمی یا تعداد الکترون‌های اتم خود، چیده شده‌اند. به‌طوری که اتم هیدروژن با یک الکترون و اتم هلیم با دو الکترون به‌ترتیب اولین و دومین عنصر جدول است.

۲- روند تناوبی تا عنصر ۱۱۸جدول دوره‌ای ادامه می‌یابد و اتم هر عنصر نسبت به اتم عنصر پیش از خود یک الکترون بیش‌تر دارد.

۳- اتم ساختار لایه‌ای دارد و الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته با نظم ویژه‌ای حضور دارند به‌گونه‌ای که در عنصرهای ردیف اول، لایه الکترونی اول و در عنصرهای دوره دوم، لایه دوم از الکترون پر می‌شود.

۴- الکترون‌های موجود در یک لایه الکترونی گروه‌های کوچک‌تری تشکیل می‌دهند که زیرلایه نام دارند. در واقع به یک یا گروهی از اوربیتال‌ها زیرلایه گفته می‌شود که از یک نوع بوده و به یک زیر لایه الکترونی تعلق دارند.

t.me/limootorsh_free

۵- n عددکوانتومی اصلی است همان عددی که بور برای مشخص کردن ترازهای انرژی در مدل خود به کار برده بود.

مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی اصلی (n) ،عددهای صحیح مثبت(.... و ۳ و ۲ و ۱) هستند.

۶- ۴ نوع اوربیتال و۴ نوع زیر لایه توسط الکترون اشغال شده است که عبارتند از s، p، d و f .

۷- زیرلایه s شامل اوربیتال s است و حداکثر دو الکترون در آن قرار می‌گیرد. برای مثال زیر لایه ۳s همان اوربیتال ۳s است و ضریب ۳ نشان می‌دهد که زیر لایه در لایه سوم قرار دارد.

↑↓

۸- زیر لایه p شامل ۳ اوربیتال p_x ، p_y و p_z است که هم انرژی هستند و ۶ الکترون گنجایش دارد.

↑↓	↑↓	↑↓

۹- زیرلایه d دارای ۵ اوربیتال هم انرژی است و ۱۰ الکترون گنجایش دارد.

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

۱۰- زیرلایه f دارای ۷ اوربیتال هم انرژی است و ۱۴ الکترون گنجایش دارد.

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

اکسیر ۲: معرفی اعداد کوانتومی

۱- برای شناسایی الکترون از دو عدد کوانتومی استفاده می‌شود:۱- عدد کوانتومی اصلی (n) ۲- عدد کوانتومی فرعی (l)

۲- تعداد زیرلایه‌ها در هر لایه الکترونی، برابر n (شماره عددکوانتومی اصلی) است به عنوان مثال در لایه دوم ، دو زیرلایه (۲p , ۲s) و در لایه سوم ، سه زیرلایه (۳s , ۳p , ۳d) وجود دارد.

۳- هر اندازه مقدار n بزرگتر باشد سطح انرژی لایه الکترونی افزایش می‌یابد.

۴- حداکثر گنجایش الکترون در یک لایه الکترونی برابر $2n^2$ است.

۵- عدد کوانتومی فرعی (l) نوع زیر لایه را تعیین می‌کند.

نوع زیرلایه	s	p	d	f
عدد کوانتومی فرعی (l)	۰	۱	۲	۳
حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه (۲ + ۴l)	۲	۶	۱۰	۱۴

۶- حداکثر گنجایش الکترونی یک زیر لایه برابر با ۲ + ۴l است.

۷- مقادیر معین و مجاز l، اعداد صحیح ۰ تا ۱ − n است. $l = ۰ ..... (n-۱)$

بررسی n و l									
n=۱	n=۲		n=۳			n=۴			
l=۰	l=۰	l=۱	l=۰	l=۱	l=۲	l=۰	l=۱	l=۲	l=۳
۱s	۲s	۲p	۳s	۳p	۳d	۴s	۴p	۴d	۴f

t.me/limootorsh_free

۸- نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود؛ به دیگر سخن هر زیرلایه را می‌توان با نماد nl نمایش داد برای نمونه در زیرلایه ۲p $n = ۲$ و $l = ۱$ است.

اکسیر ۳: جمع بندی اعداد کوانتومی و نوع زیرلایه‌ها

مقدار (n)	تعداد زیرلایه	نوع زیرلایه ها	مقدار l	حداکثر تعداد الکترونها در لایه	حداکثر گنجایش الکترونی در زیرلایه
۱	۱	۱s	۰	۲	۲
۲	۲	۲s	۰	۸	۲
		۲p	۱		۶
۳	۳	۳s	۰	۱۸	۲
		۳p	۱		۶
		۳d	۲		۱۰
۴	۴	۴s	۰	۳۲	۲
		۴p	۱		۶
		۴d	۲		۱۰
		۴f	۳		۱۴

اکسیر ۴: قاعده آفبا و آرایش الکترونی اتم

۱- aufbau واژه‌ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است.

۲- قاعده آفبا ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

۳- پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند.

۴- الکترونها تمایل دارند زیرلایه‌ای را زودتر پرکنند که سطح انرژی کمتری داشته باشد یعنی پایدارتر باشد.

۵- سطح انرژی نسبی زیر لایه‌ها از جمع n (عدد کوانتومی اصلی) و l (عدد کوانتومی فرعی) به دست می‌آید.

۶- انرژی زیرلایه‌ها به n و $n + l$ است.

۷- برای تعیین اینکه کدام زیرلایه ابتدا پر می‌شود در هر زیرلایه $n + l$ را حساب می‌کنیم هرکدام که کوچکتر بود انرژی آن کمتر و زودتر پر می‌شود. برای مثال زیر لایه ۲s زودتر پر می‌شود از ۲p. زیرا مجموع n و l برای زیرلایه ۲s برابر ۲ و زیرلایه ۲p برابر ۳ است.

۸- اگر $n + l$ برای زیرلایه‌های مختلف یکسان باشد زیرلایه‌ای که دارای n کوچکتر است سریع‌تر پر می‌شود و پایدارتر است یعنی سطح انرژی آن پایین‌تر می‌باشد. برای مثال مجموع n+l برای زیرلایه ۶p و ۵d برابر است. با توجه به اینکه مقدار n در ۵d کوچکتر است پس ۵d زودتر پر می‌شود.

t.me/limootorsh_free

اکسیر ۵:آرایش الکترونی گسترده و فشرده

۱- رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

۲- مدل کوانتومی اتم به ما این امکان را می‌دهد که چگونگی آرایش الکترون‌ها در اتم‌ها را تعیین کنیم.

۳- هنگام نوشتن آرایش الکترونی، زیرلایه‌ای که ضریب آن کوچکتر است به هسته نزدیک‌تر می‌باشد (دارای انرژی کمتر) و باید قبل از زیرلایه‌ای نوشته شود که ضریب بزرگتری دارد.

۴- هنگام پرشدن اتم از الکترون، نخست زیرلایه ۱s و سپس زیرلایه‌های ۲s و ۲p از الکترون پُر می‌شود.

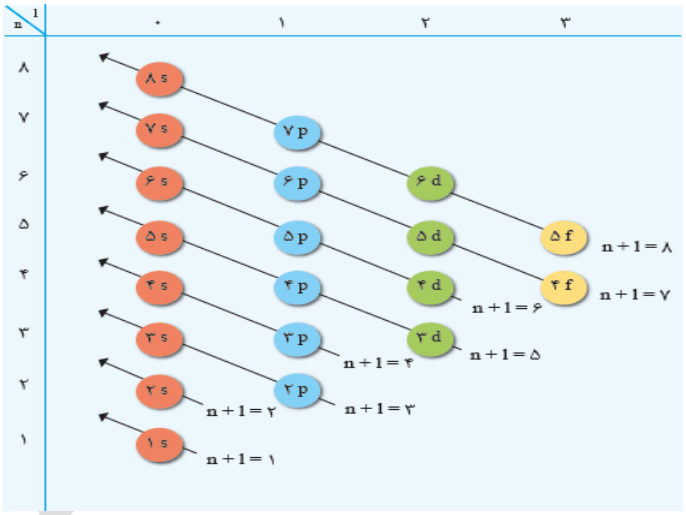
۵- انتظار می‌رود که در دوره سوم ۱۸ عنصر باشد و زیرلایه‌های ۳s، ۳p و ۳d پر شوندااما دوره سوم دارای ۸ عنصر است.

۶- در دوره ۳ تنها دو زیرلایه ۳s و ۳p در حال پرشدن است و زیرلایه ۳d در دوره چهارم شروع به پر شدن می‌کند.

۷- از آن‌جا که الکترون‌ها همواره تمایل دارند تا در زیرلایه با سطح انرژی کمتر قرارگیرند به ترتیب افزایش سطح انرژی زیرلایه‌ها به صورت زیر از چپ به راست پر می‌شوند.

[۱s] [۲s ۲p] [۳s ۳p] [۴s ۳d ۴p] [۵s ۴d ۵p] [۶s ۴f ۵d ۶p] [vs ۵f ۶d vp]

دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	دوره ۵	دوره ۶	دوره ۷
۲ عنصر	۸ عنصر	۸ عنصر	۱۸ عنصر	۱۸ عنصر	۳۲ عنصر	۳۲ عنصر



اکسیر ۶: ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم

۱- آرایش الکترونی گسترده عناصر

(${}_{11}Na \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$)	آ) ${}_{8}O\ 1s^2 2s^2 2p^4$
(${}_{22}Ti \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$)	(${}_{20}Ca \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$)
(${}_{30}Zn \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$)	(${}_{25}Mn \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$)
(${}_{35}Br \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$)	(${}_{33}As \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$)

t.me/limootorsh_free

(${}_{55}Cs \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$)	
(${}_{48}Cd \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$)	
	(${}_{50}Sn \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$)
(${}_{78}Pt \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^8 6s^2$)	
(${}_{80}Hg \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$)	
ژ ${}_{85}At$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^5$	

اکسیر ۷: استفاده از گاز نجیب برای رسم آرایش الکترونی (روش فشرده)

» برای خلاصه‌تر کردن آرایش الکترونی به جای لایه‌های الکترونی پرشده نماد شیمیایی گاز نجیب با همان تعداد الکترون را درون یک کروشه قرارمی‌دهند.

$1s^2$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$

$[_2He]$ $[_{10}Ne]$ $[_{18}Ar]$ $[_{36}Kr]$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6$

$[_{54}Xe]$

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$ $4s^2$ $4p^6$ $4d^{10}4f^{14}$ $5s^2$ $5p^6$ $5d^{10}$ $6s^2$ $6p^6$

$[_{86}Rn]$]

» هنگام رسم آرایش الکترونی می‌بایست از گاز نجیبی استفاده نمود که عدد اتمی آن از عنصر مورد نظر کمتر باشد و نیاز است که بدانید که بعد از هر گاز نجیب چه زیر لایه‌ای پر می‌شود.

$[_2He]$ ۲s .... $[_{10}Ne]$ ۳s..... $[_{18}Ar]$ ۴s.... $[_{36}Kr]$ ۵s... $[_{86}Rn]$ ۷s... $[_{54}Xe]$ ۶s...

» هنگام استفاده از گاز نجیب الگوی روبه‌رو را به کار ببرید. [گازنجیب] (n-۲)f (n-۱) d ns np

۲- آرایش الکترونی فشرده برخی از عناصر

${}_{26}Fe \Rightarrow [_{18}Ar]3d^6 4s^2$	${}_{51}Sb \Rightarrow [_{36}Kr]4d^{10} 5s^2 5p^3$
${}_{37}Rb \Rightarrow [_{36}Kr]5s^1$	${}_{52}Te \Rightarrow [_{36}Kr]4d^{10} 5s^2 5p^4$
${}_{21}Sc \Rightarrow [_{18}Ar]3d^1 4s^2$	${}_{82}Pb \Rightarrow [_{54}Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$

t.me/limootorsh_free

اکسیر ۸: عدم پیروی از قاعده آفبا

» قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد که امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند.

» چون آرایش الکترونی d^4 و d^9 در دوره چهارم ناپایدار هستند با زیر لایه s جابجایی الکترون انجام می‌دهند، به ترتیب به d^5 و d^{10} تبدیل می‌شوند. این اتمها و اتمهایی که آرایش الکترونی آنها به ترتیب پرشدن سطح انرژی زیرلایه‌ها نیست از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

»» آرایش الکترونی فشرده عناصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

(${}_{24}Cr \Rightarrow [{}_{18}Ar]3d^5 4s^1$) (${}_{29}Cu \Rightarrow [{}_{18}Ar]3d^{10} 4s^1$)

(${}_{42}Mo \Rightarrow [{}_{36}Kr]4d^5 5s^1$) (${}_{47}Ag \Rightarrow [{}_{36}Kr]4d^{10} 5s^1$)

(${}_{74}W \Rightarrow [{}_{54}Xe]4f^{14} 5d^5 6s^1$) (${}_{79}Au \Rightarrow [{}_{54}Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^1$)

اکسیر ۹: عناصر دسته s ، p و d

۱- عناصری که آخرین الکترون آنها در زیرلایه s قرار می‌گیرد عناصر اصلی دسته s و به عناصری که آخرین الکترون آنها در زیر لایه p قرار می‌گیرد عناصر اصلی دسته p می‌گویند.

۲- عناصری که آخرین الکترون آنها در زیرلایه d قرار می‌گیرد عناصر واسطه دسته d (عناصرواسطه بیرونی) می‌گویند.

۳- دسته عناصر زیر را تعیین کنید.

آ) ${}_{13}Al$ دسته p $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ ب) ${}_{38}Sr$ دسته s $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 5s^2$

پ) ${}_{28}Ni$ دسته d $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8 4s^2$ ت) ${}_{48}Cd$ (کادمیم) دسته d $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2$

اکسیر ۱۰: الکترونهای ظرفیت

۱- برای شیمی‌دان‌ها الکترون‌های ظرفیت اهمیت بسیاری دارند زیرا به طور عمده این الکترون‌ها هستند که خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند.

۲- در عناصر اصلی دسته s، تعداد الکترونهای s در بزرگترین n ،الکترون ظرفیت است.

۱ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{19}K : [Ar]\ 4s^1$

۲ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{56}Ba : [Xe]\ 6s^2$

۳- در عناصر اصلی دسته p مجموع الکترون‌های زیر لایه p و s در بیرونی‌ترین لایه الکترونی نشان دهنده الکترون‌های ظرفیت (والانس) است.

۵ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{33}As : [Ar]\ 3d^{10} 4s^2\ 4p^3$

۴ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{82}Pb : [Xe]\ 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$

۴- در عناصر واسطه دسته d (عناصرواسطه بیرونی) دوره چهارم لایه ظرفیت شامل زیرلایه‌های 4s و 3d است پس تعداد الکترونهای ظرفیتی برابر الکترون‌های قرار گرفته در 4s و 3d است.

۴ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{22}Ti : [Ar]\ 3d^2 4s^2$

۱۰ = تعداد الکترون ظرفیت ${}_{28}Ni : [Ar]\ 3d^8 4s^2$

اکسیر ۱۱: تناوب یا دوره

۱- ردیف‌های افقی جدول را دوره یا تناوب می‌گویند و جدول تناوبی شامل ۷ تناوب است.

۲- در هریک از تناوب‌های اول و هفتم ۲ عنصر اصلی و در تناوب‌های دیگر ۸ عنصر اصلی قرار دارد.

t.me/limootorsh_free

۳- در تناوب اول ۲ عنصر، تناوب دوم و سوم، ۸ عنصر ، تناوب چهارم و پنجم، ۱۸ عنصر و در تناوب ششم ۳۲ عنصر قرار گرفته است.

۴- تناوب اول با اتم H و سایر تناوب‌ها با فلز قلیایی شروع می‌شوند.

۵- تناوب اول تا هفتم به یک گاز نجیب ختم می‌شوند.

۶- بزرگترین ضریب لایه الکترونی در آرایش الکترونی نشان دهنده دوره (تناوب) آن می‌باشد.

$_{5}B$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ تناوب ۲ $_{26}Fe$ $[Ar]\ 3d^6\ 4s^2$ تناوب ۴

۷- با استفاده از عدد اتمی گازهای نجیب می‌توان تناوب هریک از عناصر را تعیین کرد.

تناوب در گازهای نجیب

$_{2}He$ تناوب ۱ $_{10}Ne$ تناوب ۲ $_{18}Ar$ تناوب ۳

$_{36}Kr$ تناوب ۴ $_{54}Xe$ تناوب ۵ $_{86}Rn$ تناوب ۶

اکسیر ۱۲ : گروه ها

۱- ستونهای عمودی را گروه یا خانواده می گویند و جدول شامل ۱۸ گروه است.

۲- گروه‌ها را به ۲ دسته تقسیم می‌کنند:

آ) گروه‌های اصلی: شامل گروه‌های ۱ و ۲ و نیز گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ است.

ب) فلزهای واسطه بیرونی: شامل گروه‌های ۳ تا ۱۲ است.

۳- گروه‌ها را به ترتیب از چپ به راست از عدد ۱ تا ۱۸ شماره‌گذاری می کنند.

اکسیر ۱۳ : دسته بندی عناصر با توجه به نوع زیرلایه‌ها

دسته s : گروه‌های ۱ و ۲ **دسته p :** گروه‌های ۱۳ تا ۱۸

دسته d : گروه‌های ۳ تا ۱۲ (عناصر واسطه بیرونی)

دسته f (عناصر واسطه درونی) : لانتانیدها (دوره ششم) و اکتینیدها (دوره هفتم)، که هریک شامل ۱۴ عنصر هستند.

اکسیر ۱۴: روش تعیین گروه

۱- اگر عنصر از دسته **s** باشد تعداد الکترون‌های بیرونی ترین زیر لایه s برابر شماره گروه است.

ب) $_{3}Li$ $1s^2\ 2s^1$ گروه ۱ آ) $_{20}Ca$ $1s^2 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6 4s^2$ گروه ۲

۲- اگر عنصر از دسته p باشد مجموع تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه p به اضافه ۱۲ نشان دهنده شماره گروه است.

آ) $_{10}Ne$ $1s^2 2s^2 2p^6$ گروه ۱۸ ب) $_{15}P$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ گروه ۱۵

۳- اگر عنصر از دسته **d** باشد مجموع تعداد الکترون‌های آخرین زیر لایه‌های s و d برابر شماره گروه است.

آ) $_{21}Sc$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d 4s^2$ گروه ۳ ب) $_{30}Zn$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ گروه ۱۲

۴- در عناصر واسطه بیرونی دوره چهارم و پنجم مجموع رقمهای عدد اتمی برابر شماره گروه است بجزء $_{30}Zn$ در دوره چهارم و $_{39}Y$ در دوره پنجم. برای مثال عنصر $_{23}V$ مجموع رقمهای عدد اتمی برابر ۵ در نتیجه گروه ۵ است یا عنصر $_{47}Ag$ مجموع رقمهای عدد اتمی برابر ۱۱ در نتیجه گروه ۱۱ است.

۵- گروه‌های ۱۳ تا ۱۸به دسته p مشهورند زیرا آخرین الکترون در زیرلایه p قرار می گیرد.

اکسیر ۱۵: محدوده اعداد اتمی عناصر دوره‌های مختلف

t.me/limootorsh_free

دوره ۲: ۳ تا ۱۰ دوره ۳: ۱۱ تا ۱۸

دوره ۴: ۱۹ تا ۳۶ دوره ۵: ۳۷ تا ۵۴

دوره ۶: ۵۵ تا ۸۶ دوره ۷: ۸۷ تا ۱۱۸

اکسیر ۱۶: محدوده اعداد اتمی عناصر واسطه بیرونی

دوره ۴: ۲۱ تا ۳۰ با اسکاندیم ($_{21}Sc$) شروع و به روی ($_{30}Zn$) ختم می‌شود.

دوره ۵: ۳۹ تا ۴۸ با ایتریم ($_{39}Y$) شروع و به کادمیم ($_{48}Cd$) ختم می‌شود.

تست

۱- کروم ($_{24}Cr$) از دسته عناصر .....است که زیرلایه.....اتم آن‌ها در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن به صورت ...است. (تجربی داخل ۸۵)

۱) اصلی- $4p^4\ 4s^2$ ۲) اصلی- $4p^3\ 4s^2$

۳) واسطه- $3d^4\ 4s^2$ ۴) واسطه- $3d^5\ 4s^1$

۲- عناصری که زیر لایه .....آن‌ها در حال اشغال و پر شدن است جزء عناصر .....محسوب می‌شوند و این عناصر در گروه‌های ....جای دارند و بیشتر آن‌ها عناصر .....اند. (تجربی داخل ۸۸)

۱) d – واسطه – ۳ تا ۱۳ – فلزی ۲) d – واسطه – ۳ تا ۱۲ – فلزی

۳) p – اصلی – ۱ تا ۸ – نافلزی ۴) p – اصلی – ۱۲ تا ۱۸ – نافلزی

۳- با توجه به آرایش الکترونی اتم عناصر با موقعیت آنها در جدول تناوبی آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که همگروه $_{51}Sb$ است و در دوره چهارم جای دارد کدام است؟ (تجربی داخل ۹۰)

۱) $4s^2\ 4p^5$ ۲) $4s^2\ 4p^3$ ۳) $5s^2\ 5p^3$ ۴) $5s^2\ 5p^5$

۴- اگر عنصر $_{22}A$ با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟ (تجربی داخل ۹۵)

۱) سیزدهم، ۳۱ ۲) سیزدهم، ۳۳ ۳) چهاردهم، ۳۱ ۴) چهاردهم، ۳۳

۵- اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است همدوره باشد عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن چند الکترون وجود دارد؟ (ریاضی داخل ۹۰)

۱) ۳۳- ۳ ۲) ۳۵- ۳ ۳) ۳۳- ۵ ۴) ۳۵- ۵

۶- با توجه به ارتباط عدد اتمی عناصر با موقعیت آنها در جدول تناوبی کدام عنصر یک عنصر اصلی است؟ (ریاضی داخل ۹۰)

۱) $_{28}X$ ۲) $_{29}A$ ۳) $_{31}D$ ۴) $_{39}M$

t.me/limootorsh_free

۷- اگر شمار الکترونهای زیر لایه ۴S اتم عنصر A دو برابر شمار الکترونهای این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترونهای زیر لایه ۳d اتم آن برابر نصف شمار الکترونهای این زیر لایه در اتم B باشد A و B به ترتیب از راست به چپ کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی‌اند؟ (ریاضی داخل ۹۲)

۱) $_{29}Cu$ ، $_{24}Cr$ ۲) $_{29}Cu$ ، $_{25}Mn$ ۳) $_{30}Zn$ ، $_{24}Cr$ ۴) $_{25}Mn$ و $_{30}Zn$

۸- عنصر $_{52}A$ با عنصر ..... در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن ..... است و یک ..... به حساب می آید. (ریاضی داخل ۹۳)

۱) $_{34}X$ ، $4p^4$، شبه فلز ۲) $_{32}Y$ ، $4p^2$، نافلز ۳) $_{34}X$ ، $5p^4$، شبه فلز ۴) $_{32}Y$ ، $5p^2$، نافلز

۹- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ اول و دورهٔ سوم کدام است؟(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (ریاضی داخل۹۶)

۱) ۱۷ ، ۱۶ ۲) ۱۷ ، ۱۸ ۳) ۱۸ ، ۱۷ ۴) ۱۸ ، ۱۶

۱۰- عنصری که آخرین لایه الکترونی اشغال شدهٔ اتم آن $4s^2\,4p^3$ است، در کدام گروه و کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟ (ریاضی داخل۹۶)

۱) ۱۳ ، چهارم ۲) ۱۳ ، پنجم ۳) ۱۵ ، چهارم ۴) ۱۵ ، سوم

۱۱- کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ($_{28}Ni$) هم گروه است؟ (تجربی خارج ۹۳)

۱) $_{42}Mo$ ۲) $_{46}Pd$ ۳) $_{48}Cd$ ۴) $_{56}Ba$

۱۲- فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچکترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات کدام است؟ (تجربی خارج ۹۶)

۱) ۳ تا ۱۲ ، ۲۱ ۲) ۲ تا ۱۲ ، ۲۱ ۳) ۳ تا ۱۲ ، ۲۲ ۴) ۲ تا ۱۲ ، ۲۲

۱۳- اگر تفاوت شمار الکترونها و نوترونهای اتم عنصر ^{75}A برابر ۹ باشد عدد اتمی عنصر A و شمار الکترونهای لایه ظرفیت اتم آن به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (ریاضی خارج ۸۷)

۱) ۳۱ و ۳ ۲) ۳۱ و ۵ ۳) ۳۳ و ۳ ۴) ۳۳ و ۵

۱۴- با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است عدد اتمی عنصر اصلی هم دوره بعد از آن کدام است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

۱) ۲۸ ۲) ۳۰ ۳) ۳۱ ۴) ۳۲

۱۵- آرایش الکترونی کدام اتم نادرست است اما شماره دوره و گروه آن در جدول تناوبی درست بیان شده است؟ (ریاضی خارج ۹۱)

۱) $_{24}Cr : [_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^1$ – چهارم – ۶ ۲) $_{47}Ag : [_{36}Kr]\ 4d^{10}\ 5s^1$ – پنجم – ۱۱

۳) $_{53}I : [_{36}Kr]\ 4d^{10}\ 5s^2 5p^3$ – پنجم – ۱۷ ۲) $_{33}Ge : [_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$ – چهارم – ۱۶

۱۶- در میان چهار عنصر $_{13}A$، $_{19}X$، $_{31}Y$ و $_{36}D$ کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه قرار دارند؟ (ریاضی خارج ۹۳)

۱) A و D – Y و D ۲) A و X – Y و D ۳) X و A – Y و D ۴) X و A – D و Y

۱۷- عنصر واسطه‌ای که شمار الکترونهای زیر لایه ۳d با ۴s در اتم آن برابر است در کدام گروه جای دارد؟ (ریاضی خارج ۹۴)

۱) ۱۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۸- در اتم کدام عنصر (به‌ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های ۳d و ۳p برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایهٔ ۳d با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ ۴s برابر است؟ (ریاضی خارج ۹۵)

۱) $_{26}Fe$ و $_{22}Ti$ ۲) $_{26}Fe$ و $_{24}Cr$ ۳) $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ ۴) $_{24}Cr$ و $_{22}Ti$

t.me/limootorsh_free

۱۹- جدول تناوبی عنصرها (به‌ترتیب از راست به چپ) دارای چند دوره و چند گروه است؟ (ریاضی خارج ۹۶)

۱) ۷ ، ۱۶ ۲) ۷ ، ۱۸ ۳) ۸ ، ۱۶ ۴) ۸ ، ۱۸

۲۰- کدام بیان درباره عنصر $_{۴۴}M$ نادرست است؟ (تجربی داخل ۹۱)

۱) عنصری اصلی است و در گروه ۱۶جای دارد. ۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^2$ است.

۳) با عنصر $_{۱۹}X$ در یک دوره جدول تناوبی جای دارد. ۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارد.

۲۱- اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ باشد آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن دارای ..... الکترون است و این عنصر در دوره ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد. (تجربی خارج ۹۱)

۱) ۵- چهارم – ۱۷ ۲) ۵ – پنجم – ۱۴ ۳) ۷- پنجم – ۱۴ ۴) ۷- چهارم – ۱۷

۲۲- عنصری که در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب از راست به چپ، چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ دارد و چند الکترون در آخرین زیر لایه‌ی اشغال شده آن جای دارد؟ (تجربی خارج ۹۲)

۱) ۱۵، ۳ ۲) ۱۵، ۵ ۳) ۱۷، ۳ ۴) ۱۷، ۵

۲۳- اگر عنصر $_{۴۲}A$ با عنصر X از گروه ۱۱ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱) ۶، ۴۶ ۲) ۴، ۴۶ ۳) ۴، ۴۷ ۴) ۶، ۴۷

۲۴- به جای حروف a ، b ، c و d به ترتیب از راست به چپ کدام موارد قرار می‌گیرد؟

عنصر	تعداد الکترونهای موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه	گروه	دوره	دسته
$_{۵۱}Sb$	–	–	b	–
$_{۸۰}Hg$	a	d	–	–
$_{۵۵}Cs$	–	–	–	c

۱) ۱۰ ، ۵ ، s ، ۱۲ ۲) ۱۰ ، ۵ ، p ، ۱۲ ۳) ۲ ، ۵ ، p ، ۱۲ ۴) ۲ ، ۵ ، s ، ۱۲

۲۵-تعداد الکترون‌های موجود در $l=1$ عنصر $_{۸۲}Pb$ چند برابر تعداد الکترون‌های موجود در $l=2$ عنصر $_{۴۷}Ag$ است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۴ ۳) ۱/۵ ۴) ۱/۳

۲۶- در چند عنصر تناوب چهارم زیرلایه s، نیمه‌پر و در چند عنصر زیرلایه d ، ۵ الکترونی است؟

۱) ۲ ، ۲ ۲) ۳ و ۲ ۳) ۳ و ۳ ۴) ۲ و ۳

۲۷- کدام گونه شیمیایی تعداد الکترونهای جفت نشده بیشتری دارد؟

۱) $_{۷}N$ ۲) $_{۲۶}Fe^{3+}$ ۳) $_{۱۲}Mg$ ۴) $_{۲۷}Co^{3+}$

t.me/limootorsh_free

پاسخ تشریحی تستهای شیمی دهم	
۱: گزینه ۴	آرایش الکترونی $_{۲۴}Cr$ به صورت مقابل است: $[Ar]\ ۳d^{۵}\ ۴s^{۱}$ چون آخرین الکترون در زیرلایه d قرار می گیرد پس واسطه است.
۲: گزینه ۲	عناصر واسطه عناصری هستند که زیرلایه d آن ها در حال اشغال و پر شدن است و در گروه های ۳ تا ۱۲ قرار دارند و فلز می باشند.
۳: گزینه ۲	آرایش الکترونی $_{۵۱}Sb$ ($[Kr]\ ۴d^{۱۰}\ ۵s^{۲}\ ۵p^{۳}$) نشان می دهد این عنصر در گروه ۱۵ (مجموع الکترونهای p + ۱۲) قرار دارد. گزینه ۲ یعنی آرایش الکترونی $۴s^{۲}\ ۴p^{۳}$ نشان دهنده گروه ۱۵ و دوره چهارم است.
۴: گزینه ۴	گروه $۲ + ۱۲ = ۱۴$ è آرایش الکترونی A $[Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\ ۴p^{۲}$ عنصر X در گروه ۱۵ قرار دارد که عدد اتمی ۳۳ مخصوص گروه ۱۵ است. $[Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\ ۴p^{۳}$
۵: گزینه ۱	عنصر E در گروه ۱۵ قرار دارد. بین گزینه ها عدد اتمی۳۳ ، در گروه ۱۵ است. سپس در عنصر E با عدد اتمی، آرایش الکترونی را می نویسیم: $[Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\ ۴p^{۳}$ بیرونی ترین زیرلایه منظور $۴p^{۳}$ است که دارای ۳ الکترون است.
۶: گزینه ۳	بهتر است برای پاسخ به این نمونه از تستها محدوده اعداد اتمی عناصر واسطه و اصلی دوره ها حفظ شود. اعداد اتمی ۲۱ تا ۳۰ ویژه عناصر واسطه دوره چهارم است. پس گزینه ۱ و ۲ و ۴ واسطه و عنصر $_{۳۱}D$ با آرایش الکترونی $[Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\ ۴p^{۱}$ اصلی است.
۷: گزینه ۲	آرایش الکترونی عناصر گزینه ۲ را می نویسیم: $_{۲۵}Mn$ è $[Ar]\ ۳d^{۵}\ ۴s^{۲}$ $_{۲۹}Cu$ è $[Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۱}$ چون زیرلایه ۴s در عنصر A ، پر و در عنصر B نیمه پر است پس الکترونهای ۴s در عنصر A ۲ برابر ۴s در عنصر B است. از طرفی زیرلایه ۳d در عنصر A ، ۵ الکترون و در عنصر B ، ۱۰ الکترونی است.
۸: گزینه ۳	برای پیدا کردن موقعیت عنصر $_{۵۲}A$ از گاز نجیب بعد از عنصر A استفاده کنید. $_{۵۴}Xe$ è آخرین زیرلایه $۵p^{۶}$ دوره ۵ گروه ۱۸ $_{۵۲}A$ آخرین زیرلایه $۵p^{۴}$ دوره ۵ گروه ۱۶ برای تعیین موقعیت عنصر $_{۲۴}X$ هم به این صورت عمل کنید: $_{۳۶}Kr$ آخرین زیرلایه $۴p^{۶}$ دوره ۴ گروه ۱۸ $_{۳۴}X$ آخرین زیرلایه $۴p^{۴}$ دوره ۴ گروه ۱۶
۹: گزینه ۴	گازهای نجیب در گروه ۱۸ قرار دارند. گاز نجیب دوره اول $_{۲}He$ و گاز نجیب دوره سوم $_{۱۸}Ar$ است که اختلاف عدد اتمی این دو برابر ۱۶ است.
۱۰: گزینه ۳	مجموع الکترون های p + ۱۲ در عناصر دسته p برابر گروه است پس این عنصر در گروه ۱۵ است. از طرفی ضریب بزرگترین لایه برابر ۴ است پس در دوره چهارم قرار دارد.
۱۱: گزینه ۲	روش سرعتی پیدا کردن گروه عناصر واسطه دوره چهارم و پنجم:

t.me/limootorsh_free

	مجموع رقمهای عدد اتمی عناصر واسطه دوره چهارم برابر شماره گروه است بجز $_{30}Zn$ ، پس $_{28}Ni$ گروه ۱۰ است و عنصر $_{46}Pd$ هم گروه ۱۰ می باشد.
۱۲: گزینه ۱	فلزهای واسطه در هر دوره در گروه های ۳ تا ۱۲ قرار دارند و کوچکترین عدد اتمی عناصر واسطه عنصر $_{21}Sc$ در دوره چهارم و در دوره پنجم عنصر $_{39}Y$ است.
۱۳: گزینه ۴	$N - e = 9 \xrightarrow{e=Z} N - Z = 9$ $N + Z = 75$ è $2N = 84$ è $N = 42$ è $Z = 33$
۱۴: گزینه ۳	کلسیم با عدد اتمی ۲۰ در دوره چهارم قرار دارد. عنصر با عدد اتمی ۲۸ و ۳۰ ، واسطه هستند. اولین عنصر اصلی که همدوره کلسیم است عنصر $_{31}Ga$ می باشد.
۱۵: گزینه ۳	گزینه ۳ با آرایش الکترونی $[_{36}Kr]\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^3$ را بررسی می کنیم. این آرایش الکترونی مخصوص عنصر $_{53}I$ نیست زیرا عدد اتمی عنصر مورد نظر $_{51}Sb$ می باشد و از طرفی عنصر I در دوره پنجم و گروه ۱۷ قرار دارد.
۱۶: گزینه ۴	دوره و گروه عناصر ذکر شده را مشخص می کنیم: $_{19}X$ è $[Ar]\ 4s^1$ دوره: ۴ گروه ۱ $_{13}A$ è $[Ne]\ 3s^2\ 3p^1$ دوره: ۳ گروه: ۱۳ $_{36}D$ è کریپتون است که در دوره ۴ و گروه ۱۸ قرار دارد $_{31}Y$ è $[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$ دوره: ۴ گروه: ۱۳ پس عناصر X و D در یک دوره و عناصر A و Y در یک گروه قرار دارند.
۱۷: گزینه ۳	فقط در یک حالت در عناصر واسطه الکترونهای 3d با 4s برابر می شود. حالتی که در s و d هرکدام ۲ الکترون قرار گیرد یعنی: $[Ar]\ 3d^2\ 4s^2$. این عنصر در گروه ۴ قرار می گیرد. مجموع الکترونهای s و d در عناصر واسطه نشان دهنده گروه است.
۱۸: گزینه ۱	توصیه می شود تستهایی که چند عنصر را در بر می گیرد ابتدا گزینه ۱ ، سپس گزینه ۴ ، بعد گزینه های ۲ و ۳ بررسی شود.گزینه ۱ را در نظر می گیریم: آرایش الکترونی $_{26}Fe$ را می نویسیم: الکترونهای 3d و 3p برابر است: $[Ar]\ 3d^6\ 4s^2$ آرایش الکترونی $_{22}Ti$ ($[Ar]\ 3d^2\ 4s^2$) نشان می دهد که الکترونهای 3d با 4s برابر است.
۱۹: گزینه ۲	جدول تناوبی دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
۲۰: گزینه ۲	عبارت ۱ درست: زیرا عنصر $_{34}M$ دارای آرایش الکترونی $[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$ است که عنصری اصلی است (آخرین الکترون در p) و در گروه ۱۶ یا ششم اصلی (VI A) قرار دارد. عبارت ۲ نادرست : زیرا لایه ظرفیت آن $4s^2\ 4p^4$ است. عبارت ۳ درست : اعداد اتمی ۱۹ تا ۳۶ در یک دوره قرار دارند. عبارت ۴ درست : چون تعداد الکترونهای موجود در d ، ۱۰ الکترون است پس $10e^-$ در $l = 2$ وجود دارد.
۲۱: گزینه ۱	عنصری که دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ است یعنی ۱۷ الکترون در کل زیرلایه های p قرار دارد یعنی $2p^6\ 3p^6\ 4p^5$ ، پس آخرین زیرلایه p دارای ۵ الکترون است. از طرفی ضریب بزرگترین لایه ۴ می باشد، پس در دوره چهارم قرار دارد. از طرفی مجموع الکترونهای $p + 12$ برابر گروه است که این عنصر در گروه ۱۷ (۱۲+۵) قرار می گیرد.
۲۲: گزینه ۴	آرایش الکترونی عنصر دوره ۴ و گروه ۱۷ (VII A) را می نویسیم: $[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$

t.me/limootorsh_free

	الکترونهای با $l = ۱$ ، یعنی الکترونهای موجود در زیرلایه های p را تعیین کنیم: ۱۷ الکترون $۲p^۶\ ۳p^۶\ ۴p^۵$ بیرونی ترین زیرلایه اشغال شده $۴p^۵$ است که ۵ الکترون دارد.
۲۳: گزینه ۴	برای عناصر واسطه دوره چهارم و پنجم، مجموع رقمهای عدد اتمی برابر شماره گروه است بجز $_{۳۰}Zn$ و $_{۳۹}Y$ ، پس عنصر $_{۴۲}A$ در گروه ۶ قرار دارد. از طرفی چون عنصر X در گروه ۱۱ است پس عنصر با عدد اتمی ۴۷ (۴+۷) در گروه ۱۱ قرار می گیرد.
۲۴: گزینه ۳	$_{۵۱}$ b= ۵ $[Kr]\ ۴d^{۱۰}\ ۵s^۲\ ۵p^۱$ Sb دوره ۵ $_{۸۰}$ a= ۲ $[Xe]\ ۴f^{۱۴}\ ۵d^{۱۰}۶s^۲$ Hg الکترونهای بیرونی‌ترین زیر لایه جیوه همان الکترونهای $۶s^۲$ است. Hg در گروه ۱۲ قرار دارد پس d=۱۲ است. آرایش الکترونی $_{۵۱}Cs$ به صورت $[Xe]۶s^۱$ است پس در دسته s است.
۲۵: گزینه ۴	تعداد الکترونهای موجود در $l = ۱$ یعنی تعداد الکترونهای موجود در زیرلایه های p. آرایش الکترونی $_{۸۲}Pb$ را می نویسیم و الکترونهای p را می شماریم: $۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۶\ ۴d^{۱۰}\ ۴f^{۱۴}\ ۵s^۲\ ۵p^۶\ ۵d^{۱۰}\ ۶s^۲\ ۶p^۲$ تعداد الکترونهای موجود در زیرلایه‌های p ($۲p^۶$, $۳p^۶$, $۴p^۶$, $۵p^۶$, $۶p^۲$) برابر ۲۶ است. سپس آرایش الکترونی $_{۴۷}Ag$ را می نویسیم و الکترونهای موجود در $l = ۲$ یعنی زیرلایه d را حساب می کنیم: $s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۶\ ۴d^{۱۰}\ ۵s^۱$ جمع الکترون ها: ۲۰ è $۱۰e^-$ $۱۰e^-$ $\frac{۲۶}{۲۰}=۱/۳$
۲۶: گزینه ۲	از بین ۱۸ عنصر تناوب چهارم فقط در عناصر $_{۱۹}K$ ، $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ بیرونی‌ترین زیرلایه s ، نیمه پر است. در ۲ عنصر $_{۲۵}Mn$ و $_{۲۴}Cr$ ، زیرلایه d دارای ۵ الکترون است.
۲۷: گزینه ۲	$_{۲۶}Fe^{۳+}[Ar]۳d^۵$ ↑↑↑↑↑ ، ۵ الکترون جفت نشده دارد. $_۷N\ ۱s^۲۲s^۲۲p^۳$: ۳ الکترون جفت نشده دارد. $_{۲۷}Co^{۳+}$ ، ۴ الکترون جفت نشده دارد. $_{۱۲}Mg[Ne]۳s^۲$ الکترون جفت نشده ندارد .