

نماد اتم و نماد ذرات زیر اتمی

عدد جرمی $n+p=$

عدد اتمی $p^+=$

1- ماده‌ای که از یک نوع اتم ساخته شده! \rightarrow عنصر = Element \rightarrow ${}^A_Z E$ → عنصر
 مثل: Mg, O_2, N_2, P_4, \dots

2- در اتم‌ها چون خنثی هستند، تعداد پروتون با الکترون برابر است.

3- در تمام اتم‌ها به جز اتم 1_1H که نوترون ندارد، رابطه‌ی $n \geq p$ برقرار است تا نوترون‌ها بتوانند پروتون‌هایی که با هم دافعه دارند رو، در هسته کنار هم نگه دارن! پس هر موقع اختلاف نوترون و

پروتون اعلام کرد: $n-p$

نوترون‌های خنثی و پروتون‌های مثبت \leftarrow درون هسته

4- آرایش کلی اتم: الکترون‌های منفی \leftarrow اطراف هسته در لایه‌هایی قرار دارند.

5- واقعیت نماد اتمی: E عدد جرمی و Z بار هسته
 و جالبه که نماد ذرات زیر اتمی هم همینطوره!

جرم نسبی n ، p ، e
 ذره زیر اتمی \rightarrow n ، p ، e
 بار نسبی
 تعیین کننده نوع عنصر

6- نماد هر عنصر یک حرفی \leftarrow در هر صورت حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک است.
 دو حرفی
 سه حرفی نداریم!

الگوریتم زیبای حل سوالات ذرات زیر اتمی

1- در همه گونه‌ها به جز 1_1H ، چه اتم، چه آنیون، چه کاتیون $n \geq p$ \leftarrow اختلاف n و p : $n-p$

$n \geq p$
 $p^+ > e$ $\rightarrow n \geq p > e \rightarrow n > e$ \rightarrow کاتیون: $n-e$

2- اگر از اختلاف n و e حرف زد
 آنیون: $n ? e$

$e-n$ حل کن!

شاه کلید: برای حل همه سوالات: اگر از الکترون حرف زد، همون اول به پروتون تبدیل کن!

فرمول: $Z = \frac{A - \text{اختلاف}}{2}$ \leftarrow بار + اختلاف
 کثافت، آشغاله!



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

کدام مطلب درست است؟ (1 TEST)

- (1) فقط به موادی که از یک اتم ساخته شده‌اند، عنصر می‌گویند.
- (2) در نماد ذرات زیر اتمی اعداد سمت چپ از بالا به پایین ترتیب جرم نسبی و بار نسبی را مشخص می‌کند در حالی که بار واقعی یک الکترون ($-1e$) یک کولن است.
- (3) اگر نماد نئون ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ باشد ذره‌ای که دارای 10 نوترون و 10 الکترون باشد الزاماً اتم نئون است.
- (4) از بین نمادهای ${}^{237}_{93}\text{Nep}$ ، ${}^{17}_9\text{F}$ ، ${}^{207}_{82}\text{Pb}$ ، ${}^{75}_{35}\text{AS}$ هیچ یک درست نوشته نشده‌اند.

در یون پایدار ${}^{232}_{90}\text{X}^{2-}$ اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر یک باشد، چند ذره زیراتمی در آن وجود دارد؟ (2 TEST)

وجود دارد؟

- (1) 50
- (2) 48
- (3) 51
- (4) 49

در یون فرضی X^{4+} ، شمار نوترون‌ها 1/5 برابر شمار الکترون‌ها و 1/38 برابر شمار پروتون‌ها است. در اتم آن، چند ذره زیراتمی باردار وجود دارد؟ (قلم‌چی 1400)

- (1) 63
- (2) 96
- (3) 100
- (4) 106



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟ (قلمچی ۱۴۰۰)

«..... در برابر است (H, C, N, O, P, Cl)»

(۱) شمار ذرات زیر اتمی باردار - CN⁻ - ۲۶

(۲) مجموع نوترون ها و الکترون ها - NO⁺ - ۴۵

(۳) شمار ذرات زیر اتمی درون هسته - ClO⁻ - ۶۸

(۴) مجموع ذره های زیر اتمی - PH⁺ - ۳۴

در مجموع چه تعداد الکترون و نوترون در ۷۵ گرم از ScF₃ وجود دارد؟ (سنجش ۱۴۰۰)

(۱) ۱۱/۲۸ × ۱۰^{۲۴}

(۲) ۲۲/۵۷ × ۱۰^{۲۴}

(۳) ۳۴/۸۷ × ۱۰^{۲۴}

(۴) ۴۵/۱۵ × ۱۰^{۲۴}

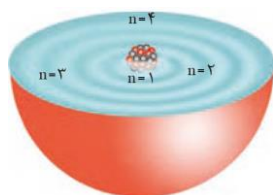


چجوری الکترون‌ها در لایه‌های اطراف هسته چیده می‌شوند؟ آفا چی؟! آفا

ساختار لایه‌ای

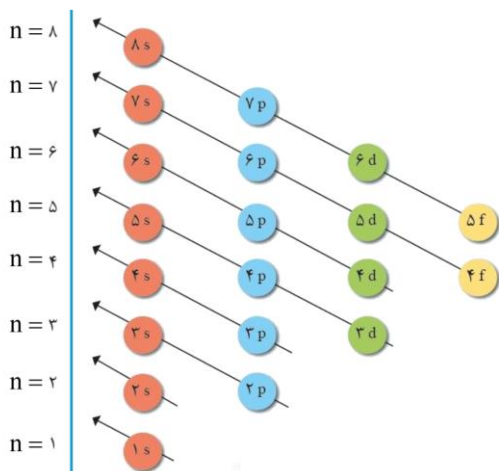
۱- اتم را می‌توان کره‌ای در نظر گرفت که هسته بسیار کوچک و سنگینی در مرکز آن جای دارد و هسته محل قرارگیری پروتون‌ها و نوترون‌هاست.

۲- الکترون‌ها در لایه‌های الکترونی در اطراف هسته قرار می‌گیرند.



۳- حالا الکترون‌ها چجوری لایه‌ها رو اشغال می‌کنند؟ اصل آفا جواب این سوال رو می‌ده!

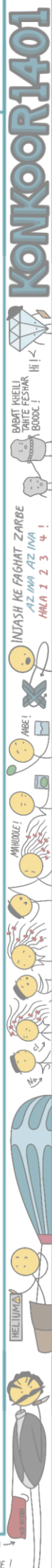
۴- آفا واژه‌ی آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است و می‌گه الکترون‌ها اول زیرلایه‌های پایدارتر و با انرژی کمتر رو اشغال می‌کنند و این‌طوری نیست که لایه‌ها به ترتیب از اول تا آخر پر بشن، در ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها اولویت با زیرلایه‌ای که انرژی کمتری داره، طبق شکل زیر:



۵- حواست باشه لایه n ام، n زیرلایه داره، چه از الکترون اشغال بشه، چه نشه!

حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ها، یک دنباله‌ی حسابی با قدرنسبت چهاره!

$$s^2 - p^6 - d^{10} - f^{14} - g^{18}, \dots$$



آفا همیشه راستشو می‌گه؟! نه!

۱- قاعده‌ی آفا آرایش الکترونی اتم اغلب عناصر را پیش‌بینی می‌کند. اما برای اتم برخی از عناصر جدول نارسایی دارد.

غلطه: $d^9 s^2 \leftarrow d^1 s^1$: درست‌ه!

۲- نارسایی‌های آفا:

غلطه: $d^5 s^1 \leftarrow d^4 s^2$: درست‌ه!

دوره ۴: $29Cu, 24Cr$

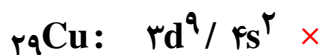
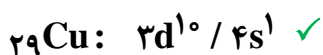
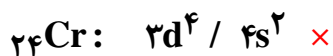
۳- بعضی مثال‌های نارسایی‌های آفا:

دوره ۵: $47Ag, 42Mo$

۴- از کجا فهمیدیم آفا بعضی جاها گند زده؟ امروزه به کمک طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با **دقت** تعیین می‌کنند.

طیف‌سنجی حق می‌گه!

آفا غلط کرده!



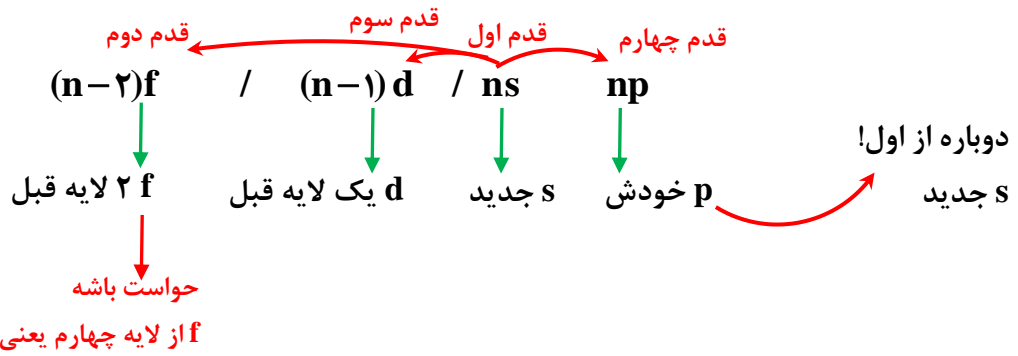
۶- پس $24Cr$ نخستین عنصر و $29Cu$ دومین عنصری هستش که آفا گند زده!

حالا چجوری آفا رو الگوریتم کنیم!

۱- ۱۸ الکترون اول به ترتیب زیر لایه ها رو پر می کنن! $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$
 $18e^-$

۲- از $4s^2$ به بعد با الگوریتم زیر پیش برو!

در واقع اون ۱۸ الکترون اول رو بیخیال، از $4s^2$ شروع کن!



۳- خر نشو، همزمان با نوشتن یه گوشه بشمر!

$4s^2$ ← نوشتی ۲۰ الکترون چیدی!

$4f^{14}$ ← نوشتی ۷۰ الکترون چیدی!

۴- اعداد طلایی

تعیین لایه ظرفیت با کمک آرایش الکترونی فشرده:

برای تعیین آرایش فشرده از نزدیک ترین گاز نجیب قبل از آن کمک می گیریم، اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل

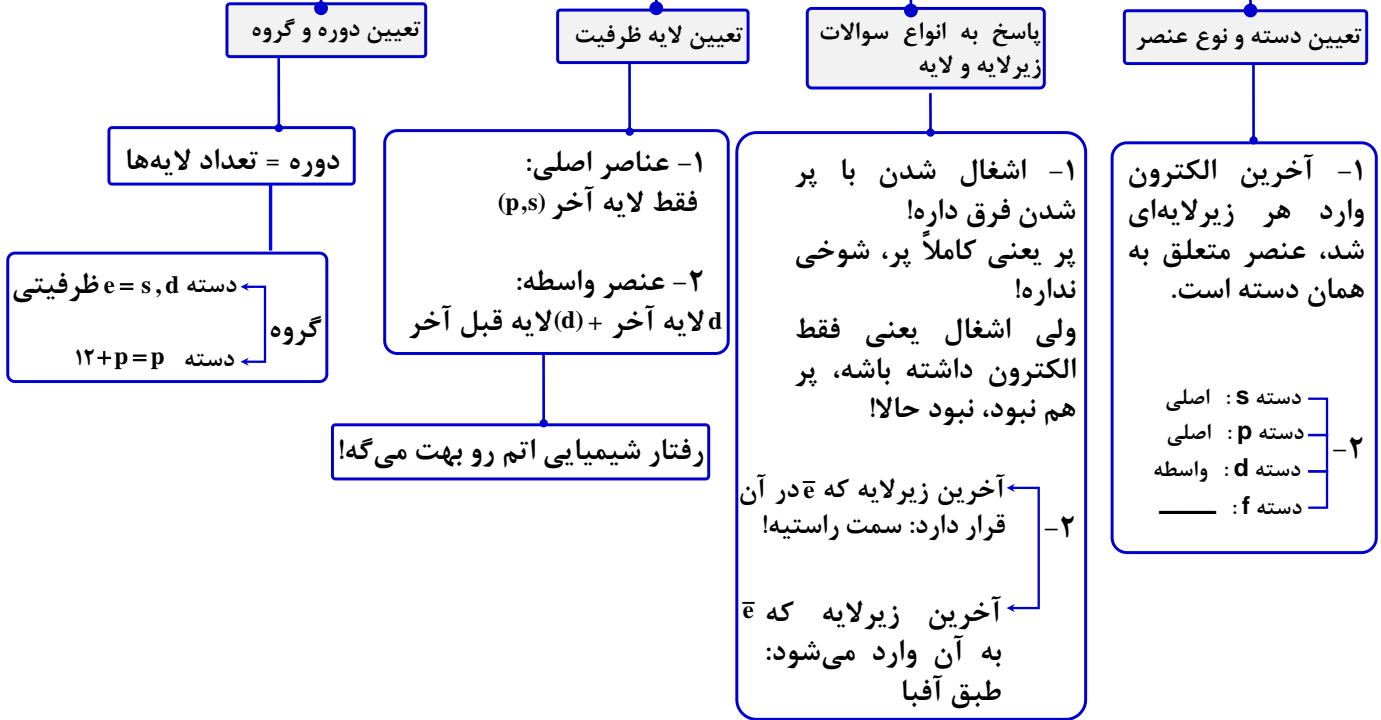
نمایش آرایش الکترون ها در بیرونی ترین لایه به نام لایه ظرفیت است. البته باید توجه داشت همواره هر آنچه که پس از گاز

نجیب نوشته می شود برابر لایه ظرفیت نیست.

۱	${}^2\text{He}$	$1s^2$
۲	${}_{10}\text{Ne}$	$[{}^2\text{He}] 2s^2 2p^6$
۳	${}_{18}\text{Ar}$	$[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$
۴	${}_{36}\text{Kr}$	$[{}_{18}\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^2 4p^6$
۵	${}_{54}\text{Xe}$	$[{}_{36}\text{Kr}] 4d^{10} / 5s^2 5p^6$
۶	${}_{86}\text{Rn}$	$[{}_{54}\text{Xe}] 4f^{14} / 5d^{10} / 6s^2 6p^6$
۷	${}_{118}\text{Og}$	$[{}_{86}\text{Rn}] 5f^{14} / 6d^{10} / 7s^2 7p^6$



کاربرد آرایش الکترونی نوشتن



کدام مطلب درباره $37X$ و $29D$ درست است؟

- ۱) X عنصری اصلی و D عنصری واسطه است که در آخرین زیرلایه آن‌ها یک الکترون قرار دارد.
- ۲) در عنصر X و D به ترتیب ۵ و ۴ لایه پر وجود دارد.
- ۳) آرایش لایه ظرفیت عنصر D طبق آفبا، $3d^1 4s^1$ است.
- ۴) در هر دو عنصر شمار الکترون‌های ظرفیتی با شمار گروه برابر است و این دو عنصر هم‌دوره‌اند.

چند مطلب درباره $34X$ و $24W$ درست است؟

- * عنصر X اصلی و عنصر W واسطه است و هر دو ۶ الکترون ظرفیتی دارند.
- * در عنصر X ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده و در عنصر W ۵ زیرلایه پر وجود دارد.
- * شمار الکترون‌های آخرین لایه X ، ۶ برابر شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه W است.
- * در عنصر W شمار الکترون‌های زیرلایه‌ای که آخرین الکترون به آن وارد شده، با تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون در عنصر X برابر است.
- * این دو عنصر هم‌دوره هستند و تفاوت شمار گروه آن‌ها برابر ۱۰ است.

- ۲ (۱) ۳ (۲)
۴ (۳) ۵ (۴)



اعداد کوانتومی چیست؟

- (n) عدد کوانتومی اصلی: لایه رو به ما می‌گه. مثال: $n=5$ ← لایه پنجم
- (l) عدد کوانتومی فرعی: نوع زیر لایه رو به ما می‌گه. مثال: $l=0$ ← زیر لایه s

نماد زیر لایه	عدد کوانتومی فرعی (l)	بیشینه گنجایش الکترون
s	0	2
p	1	6
d	2	10
f	3	14
g	4	?

- (3) پس آدرس هر زیر لایه‌ای رو می‌تونیم با نماد nl نمایش بدهیم.
- (4) دنباله بیشینه گنجایش الکترون در هر زیر لایه: $2l+1$
- (5) توجه: لایه n ام هر چه که باشد، n زیر لایه دارد و زیر لایه‌ها مقادیر l ، 0 تا $n-1$ را می‌توانند داشته باشند
یعنی: در لایه n ام: $0 \leq l \leq n-1$

سطح انرژی زیر لایه‌ها قبل از پر شدن

- (1) در اغلب ذره‌ها، سطح انرژی هر زیر لایه، هم به $n+1$ و هم به n وابسته است.
- (2) اول $n+1$ بیشتر: هر چه $n+1$ بیشتر \Leftarrow انرژی زیر لایه بیشتر
- (3) اگر $n+1$ برای دو یا چند زیر لایه یکسان شد: n بزرگتر \Leftarrow انرژی زیر لایه بیشتر
- (4) آفا طبق انرژی زیر لایه‌ها می‌گه که ترتیب پر شدن چه جوریه، اول زیر لایه‌های پر می‌شن که انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارن.





جمع بندی اعداد کوانتومی

n عدد کوانتومی اصلی

- (۱) لایه الکترون یا زیر لایه را مشخص می کند
- (۲) سطح انرژی الکترون یا زیر لایه ← هر چه n بیشتر باشد، سطح انرژی الکترون یا زیر لایه بیشتر است.
- (۳) فاصله از هسته ← هر چه n بیشتر باشد، فاصله الکترون یا زیر لایه از هسته بیشتر است.
- (۴) لایه n ام
 - n زیر لایه دارد.
 - $2n^2$ زیر لایه دارد.

l اعداد کوانتومی فرعی

- (۱) زیر لایه الکترون را مشخص می کند.
- (۲) سطح انرژی الکترون یا زیر لایه را مشخص می کند.
- (۳) زیر لایه l ام ← $l+2$ الکترون دارد.

عدد کوانتومی اصلی (n)	تعداد زیر لایه	نوع زیر لایه	اعداد کوانتومی فرعی	حداکثر تعداد e در هر زیر لایه	حداکثر تعداد الکترون در لایه
n = 1	1	1s	0	2	2
n = 2	2	1s, 2p	1	6	8
n = 3	3	3s, 3p, 3d	2	10	18
n = 4	4	4s, 4p, 4d, 4f	3	14	32
n = 5	5	5s, 5p, 5d, 5f, 5g	4	18	50

دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



کدام مطلب درست است؟ (۸ TEST)

- (۱) حداکثر گنجایش الکترون برای زیرلایه‌ای با $l=12$ با بیشینه گنجایش الکترون لایه پنجم برابر است.
- (۲) در ${}^{43}\text{Tc}$ زیرلایه‌ای با $n=4$ و $l=4$ از الکترون اشغال شده است.
- (۳) در ششمین لایه الکترونی اتم عناصر پنج مقدار برای عدد کوانتومی فرعی (l) وجود دارد.
- (۴) تمام لایه‌های الکترونی از زیرلایه تشکیل شده‌اند، بنابراین هیچ لایه‌ای یک پارچه نیست.

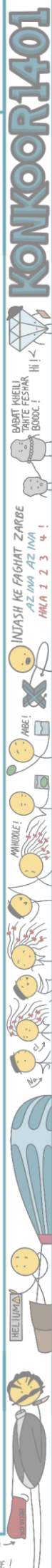
چند مطلب درباره اتم ${}^{32}\text{X}$ درست است؟ (۹ TEST)

- * دارای ۳۰ الکترون با $n \neq 4$ است.
- * شمار الکترون‌های با $n+l=5$ ، در آن $1/5$ برابر شمار الکترون‌ها با $l=0$ است.
- * شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شماره دوره آن برابر و ۱۰ واحد از شماره گروه آن کمتر است.
- * شمار الکترون‌های با $n+l=4$ ، برابر شمار الکترون‌ها با $n=3$ است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

اگر در عنصر A شمار الکترون‌ها با $l=1$ از شمار الکترون با $n=2$ ، ۹ واحد بیشتر باشد و عنصر B

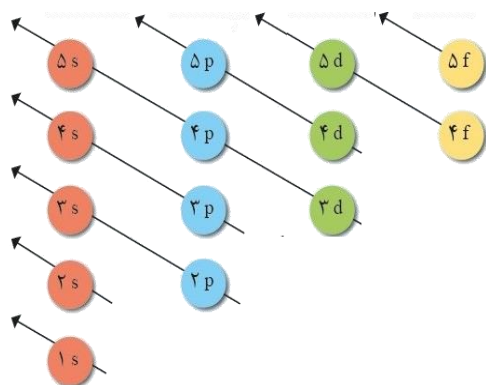
- دومین عنصری باشد که از اصل آفبا پیروی نمی‌کند، کدام مطلب نادرست است؟ (شبيه‌ساز گزینه ۲ - ۱۴۰۰)
- (۱) در عنصر A مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی زیرلایه‌های لایه ظرفیت، برابر ۳۳ است.
 - (۲) در عنصر B مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت، برابر ۵۴ است.
 - (۳) در عنصر A ، $Z=35$ است و عنصری از دوره چهارم و گروه ۱۷ با ۷ الکترون ظرفیتی است.
 - (۴) عنصر B همانند دو عنصر دیگر دارای ۷ الکترون با $l=0$ است.





- TEST 11** کدام مطلب درباره عنصری که دارای ۱۱ الکترون با $n+l=5$ است، نادرست است؟ (تألیفی قلمچی ۹۹)
- عدد اتمی آن برابر با ۳۱ است.
 - متعلق به گروه ۱۳ و دوره چهارم است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار لایه‌های پر شده آن برابر است.
 - میان این عنصر و نخستین عنصری که از اصل آفبا پیروی نمی‌کند، ۷ عنصر جای دارد.

TEST 12 با توجه به شکل روبه‌رو کدام مطلب نادرست است؟ (قلمچی ۹۹ و شبیه‌ساز سنجش ۹۸)



- بیشترین انرژی در میان زیرلایه‌ها متعلق به $5f$ است و طبق آن‌ها از همه دیرتر پر می‌شود.
- مجموع اعداد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های دارای $n+l < 6$ ، برابر ۵ است.
- زیرلایه‌هایی که در امتداد یک خط مایل قرار دارند، $n+l$ و انرژی یکسانی دارند.
- انرژی زیرلایه $6d$ از زیرلایه $7p$ کم‌تر و از زیرلایه‌ای که بزرگ‌ترین $n+l$ را در شکل دارد، بیش‌تر است.

TEST 13 اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۲ سانتی‌متر از فلز کروم دارای ۶ مول الکترون با $l=2$ است. چگالی این قطعه کروم چند g/cm^3 است؟ ($Cr=52$) (شبیه‌ساز ریاضی ۱۴۰۰)

- ۵/۲ (۱)
- ۷/۸ (۲)
- ۹/۷۵ (۳)
- ۶/۵ (۴)

جدول تناوبی

۲- اگه بگه براساس عدد جرمی (A) و یا جرم اتمی چیده شده‌اند، غلطه!

۹۲ عنصر طبیعی

۳- ۱۱۸ عنصر دارد

۲۶ عنصر ساختگی مانند ${}_{43}\text{Tc}$

۷ ردیف = ۷ دوره = ۷ تناوب، دارد.

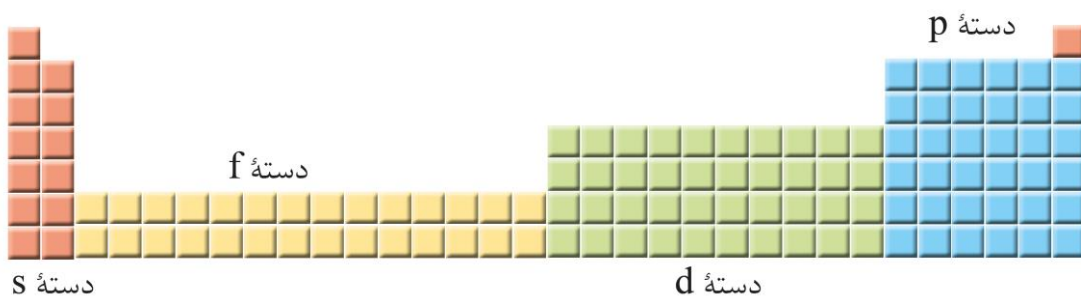
۱۸ ستون = ۱۸ گروه، دارد

جدول کاملاً از عناصر پر شده و جا برای عنصر جدید ندارد.

عدد اتمی
 نام
 نماد شیمیایی
 جرم اتمی میانگین

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
H هیدروژن 1.008	He هلیوم 4.003	Li لیتیم 6.94	Be بهریم 9.01	B بور 10.81	C کربن 12.01	N نیتروژن 14.01	O اکسیژن 16.00	F فلور 19.00	Ne نئون 20.18	Na سدیم 22.99	Mg منگنز 24.31	Al آلومینوم 26.98	Si سیلیسیم 28.09	P فسفر 30.97	S کربن کربن 32.06	Cl کلر 35.45	Ar آرگون 39.95
K پتاسیم 39.10	Ca کلسیم 40.08	Sc اسکاندیم 44.96	Ti تیتانیوم 47.88	V وانادیوم 50.94	Cr کروم 52.00	Mn منگنز 54.94	Fe آهن 55.85	Co کوبالت 58.93	Ni نیکل 58.69	Cu مس 63.55	Zn روی 65.38	Ga گالیم 69.72	Ge ژرمانیم 72.64	As آرسنیک 74.92	Se سلنیوم 78.96	Br برم 79.90	Kr کریپتون 83.80
Rb روبیوم 85.47	Sr استرونسیم 87.62	Y یتریم 88.91	Zr زیرکونیم 91.22	Nb نیوبیم 92.91	Mo مولیبدن 95.94	Tc تکنسیم ...	Ru روتنم 101.07	Rh رودنیوم 101.07	Pd پالادیم 106.42	Ag نقره 107.87	Cd کادمیوم 112.41	In این 114.82	Sn سرب 118.71	Sb آنتیمن 121.76	Te تلور 127.60	I یود 126.91	Xe کسین 131.29
Cs سزیم 132.91	Ba باریم 137.33	La لانتانوم 138.91	Hf هافنیم 178.49	Ta تانگستن 180.95	W ولفرام 183.84	Re رئنیوم 186.21	Os اوسمیوم 190.23	Ir ایریدیوم 192.22	Pt پلاتین 195.08	Au طلا 196.97	Hg جیوه 200.59	Tl تالیوم 204.38	Pb سرب 207.2	Bi بسموت 208.98	Po پولونیوم [209]	At استانتین [210]	Rn رادیون [222]
Fr فرانسیم [223]	Ra رادیوم [226]	Ac آکتینوم [227]	Rf رفرنیم [261]	Db دبلیوم [262]	Sg سگورگیوم [266]	Bh بهریم [264]	Hs هسلیوم [265]	Mt ماتریوم [268]	Ds دسپتیم [281]	Rg رگدیوم [281]	Cn کونیوم [285]	Nh نیهامیوم [286]	Fl فلوروم [289]	Mc مکسکوویوم [289]	Lv لایورویوم [293]	Ts تسنیه [294]	Og اوتگاسور [294]

La لانتانوم 138.91	Ce سرم 140.12	Pr پراسمیدیوم 140.91	Nd نئودیمیوم 144.24	Pm پرومتیم [145]	Sm ساماریوم 150.36	Eu یورپوم 151.96	Gd گادولینیوم 157.25	Tb تربیم 158.93	Dy دیسپروزیوم 162.50	Ho هولمیوم 164.93	Er اریتم 167.26	Tm تولمیوم 168.93	Yb یتربیوم 173.05
Ac آکتینوم [227]	Th توریم [232]	Pa پروتاکتینوم [231]	U یورانیوم [238]	Np نپتونیوم [237]	Pu پلوتونیوم [244]	Am آمریسیوم [243]	Cm کالمیوم [247]	Bk برکیلیوم [247]	Cf کالیفرنیم [251]	Es استانتین [252]	Fm فرمیوم [257]	Md مندیلیوم [258]	No نوبلیوم [259]

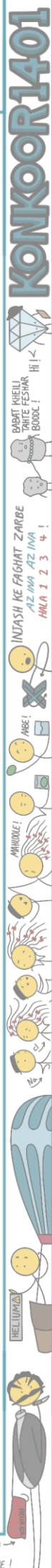




دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

کدام مطلب درست است؟ (۱۴ تست)

- (۱) جدول تناوبی شامل ۱۱۸ عنصر است که ۹۲ عنصر نخست آن طبیعی و ۲۶ عنصر بعدی آن ساختگی است.
- (۲) در جدول تناوبی ۷ دوره و ۱۸ گروه وجود دارد که عناصر در آن براساس افزایش عدد اتمی (A) چیده شده‌اند.
- (۳) عناصر هم‌گروه دارای خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی هستند در حالی که در عناصر موجود در یک دوره فقط خواص فیزیکی مشابه است.
- (۴) در جدول دوره‌ای، اتم هر عنصر نسبت به عنصر قبل از خود، دو ذره زیراتمی باردار بیشتر دارد.

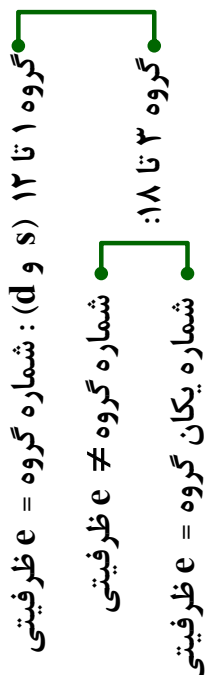


دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



نکات نابی جدول

- ۱- در اغلب گروه‌ها، لایه ظرفیت عناصر مشابه است: پس در یک گروه رفتار شیمیایی عناصر مشابه است.
- ۲- در هر دوره لایه ظرفیت عناصر متفاوت است: پس رفتار شیمیایی و فیزیکی عناصر متفاوت است.
- ۳- ارتباط شمار گروه با e ظرفیتی
- ۴- H به هیچ گروهی تعلق ندارد.



۱	۱s ^۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	۲s ^۲ ۲p ^۶	۲s ^۲ ۲p ^۱	۲s ^۲ ۲p ^۲	۲s ^۲ ۲p ^۳	۲s ^۲ ۲p ^۴	۲s ^۲ ۲p ^۵	۲s ^۲ ۲p ^۶
۳	۳s ^۲ ۳p ^۶	۳s ^۲ ۳p ^۱	۳s ^۲ ۳p ^۲	۳s ^۲ ۳p ^۳	۳s ^۲ ۳p ^۴	۳s ^۲ ۳p ^۵	۳s ^۲ ۳p ^۶
۴	۴s ^۲ ۴p ^۶	۴s ^۲ ۴p ^۱	۴s ^۲ ۴p ^۲	۴s ^۲ ۴p ^۳	۴s ^۲ ۴p ^۴	۴s ^۲ ۴p ^۵	۴s ^۲ ۴p ^۶
۵	۵s ^۲ ۵p ^۶						۵s ^۲ ۵p ^۶
۶	۶s ^۲ ۶p ^۶						۶s ^۲ ۶p ^۶
۷	۷s ^۲ ۷p ^۶						۷s ^۲ ۷p ^۶

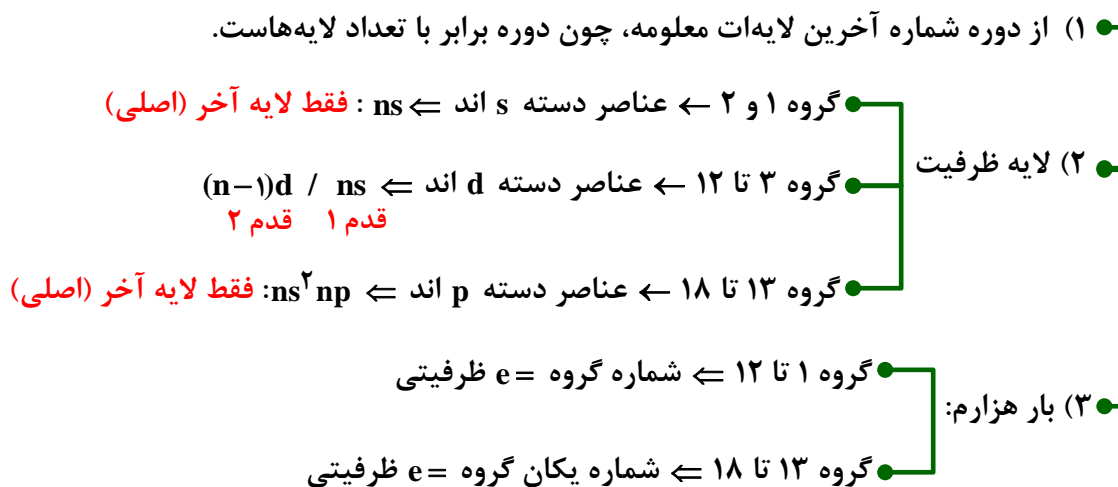
ns^۲ ns^۲ np^۱ ns^۲ np^۲ ns^۲ np^۳ ns^۲ np^۴ ns^۲ np^۵ ns^۲ np^۶

← (n-1)d / ns

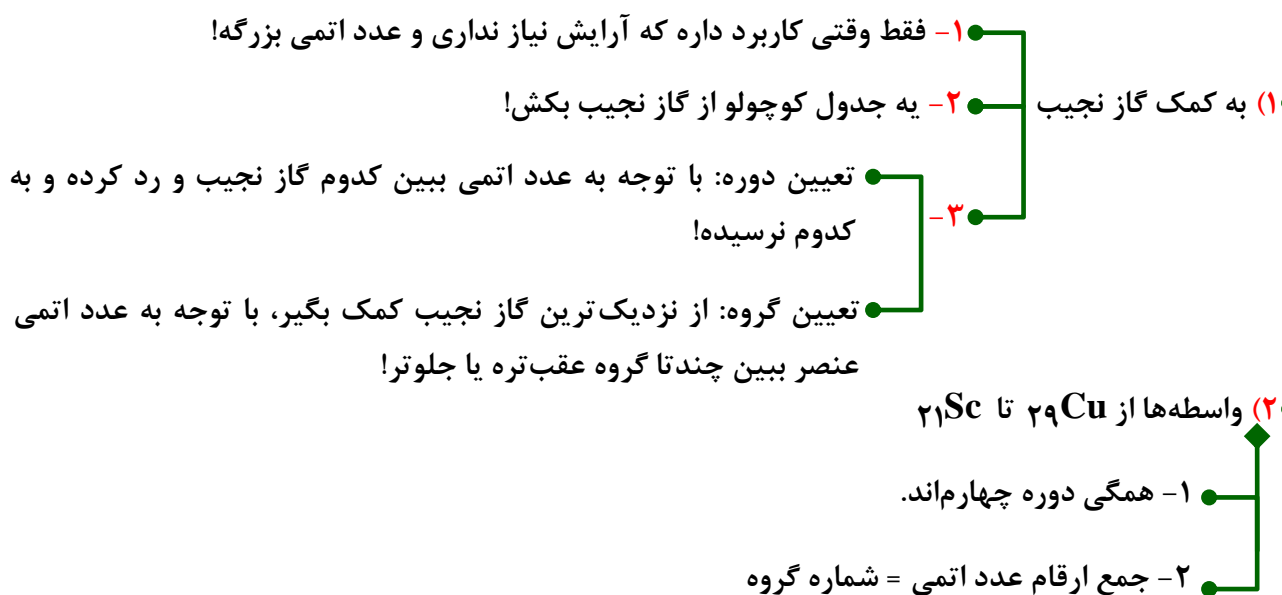
گروه:	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
e ظرفیتی:	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۸ یا (۲)



اگر دوره و گروه داد، لایه ظرفیت خواست چی آقای قاضی؟



روش‌های تستی دوره و گروه که بعضی اوقات به درد می‌خورد.



تست ۱۵ در دوره چهارم جدول تناوبی چند عنصر حداقل ۵ الکترون ظرفیتی دارند و تعداد الکترون ظرفیتی

چند عنصر منحصر به فرد است؟ (شبیه‌ساز گاج ۱۴۰۰ و سنجش ۹۹)

- (۱) ۱۲ - ۱۲
- (۲) ۶ - ۱۲
- (۳) ۱۲ - ۸
- (۴) ۶ - ۸



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

کدام مطلب درست است؟ (16 TEST)

- (1) در همهی گروه‌های جدول تناوبی، آرایش لایه ظرفیت و دسته عناصر هم‌گروه یکسان است.
- (2) آرایش لایه ظرفیت عنصری از دوره ششم و گروه 16، به صورت $6p^4$ است.
- (3) عنصری از دوره پنجم و گروه 11، در لایه ظرفیت خود، 9 الکترون با $l=2$ و $n=4$ دارد.
- (4) عنصری از تناوب چهارم که دارای 4 الکترون ظرفیتی است قطعاً در لایه ظرفیت خود دارای دو زیرلایه با الکترون‌های برابر است.

کدام مطلب نادرست است؟ (17 TEST)

- (1) عدد اتمی سومین عنصر دسته p دوره پنجم، برابر 51 است.
- (2) آرایش لایه ظرفیت نخستین عنصر دسته s دوره پنجم، به صورت $5s^1$ است.
- (3) ششمین عنصر دسته d دوره پنجم، در لایه ظرفیت خود یک الکترون با $n=5$ دارد.
- (4) عنصری که با $5.X$ هم‌دوره و با $82.Y$ هم‌گروه است، عنصری اصلی از دسته p و دارای 2 الکترون با $n=5$ در لایه ظرفیت خود است.

توجه:



دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

در هر دسته چند عنصر داره، بازم جدول معروف رو بشناسی حله!



۱- در هر ۷ دوره حضور دارند. $14 = 7 \times 2$ عنصر

۲- عناصر گروه ۱ و ۲، H و He

۱- عناصر اصلی

دسته s

۱- به جز دوره اول در شش دوره حضور دارند. $36 = 6 \times 6$ عنصر

۲- عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ به جز He

دسته p

۱- از دوره چهارم شروع می‌شن، از Sc ۲۱، در واقع که ۳d در حال پر شدن!

۲- در چهار دوره آخر حضور دارند. $40 = 4 \times 10$ عنصر

۲- عناصر واسطه (d):

۳- عناصر گروه ۳ تا ۱۲ هستند و کمترین عنصر در یک گروه متعلق به همین دسته با ۴ عنصر است.

۴- وجود عناصر دسته d در ترکیبات رنگ خوشگل ایجاد می‌کنه مثل یاقوت که رنگ سرخ آن به خاطر وجود ترکیبات فلزات واسطه است.

دوره ششم، ۴f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر
دوره هفتم، ۵f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر
۳- عناصر واسطه (f):



دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

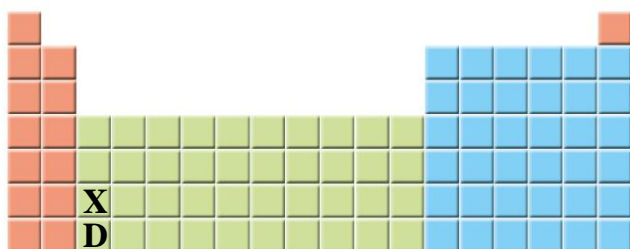
چند مطلب نادرست است؟ (18 TEST)

- * تعداد عناصر دسته f دو برابر تعداد عناصر دسته s است.
- * مجموع تعداد عناصر دوره چهارم و پنجم با تعداد عناصر دسته p برابر است.
- * مجموع تعداد عناصر دوره سوم و هفتم برابر تعداد عناصر واسطه است.
- * تعداد عناصر اصلی از تعداد عناصر واسطه بیشتر است.
- * چهارمین لایه الکترونی دارای زیرلایه های 4s، 4p، 4d و 4f است که به جز 4f همگی در دوره چهارم از الکترون پر می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

کدام مطلب درست است؟ (شبییه ساز خارج 1400) (19 TEST)

- (۱) عدد اتمی عنصر X و D به ترتیب ۵۷ و ۸۹ است.
- (۲) زیرلایه هایی که n+1 آن ها برابر ۷ است، در دوره هفتم پر می شوند.
- (۳) در دوره چهارم ۱۶ عنصر دو حرفی وجود دارد که در ۹ عنصر از میان آن ها زیرلایه 3d در حال پر شدن است.
- (۴) در میان زیرلایه هایی که در دوره ششم پر می شوند، زیرلایه ای که در عناصر دسته f در حال پر شدن است، بیشترین انرژی را دارد.



با در نظر گرفتن دوره چهارم جدول، کدام گزینه شامل عناصر بیشتری است؟ (گاج 1400 با تغییر دشوارتر) (20 TEST)

- (۱) عناصری که در بیرونی ترین زیرلایه خود، یک الکترون دارند.
- (۲) عناصری که دارای ۱۰ الکترون با n+1 = ۵ هستند.
- (۳) عناصری که به آرایش 4s² ختم نمی شوند.
- (۴) عناصر واسطه ای که در لایه سوم خود ۱۸ یا ۱۳ الکترون دارند.

4s ¹	4s ²	3d ¹ /4s ²	3d ² /4s ²	3d ³ /4s ²	3d ⁴ /4s ¹	3d ⁵ /4s ²	3d ⁶ /4s ²	3d ⁷ /4s ²	3d ⁸ /4s ²	3d ⁹ /4s ¹	3d ¹⁰ /4s ²	4s ² 4p ¹	4s ² 4p ²	4s ² 4p ³	4s ² 4p ⁴	4s ² 4p ⁵	4s ² 4p ⁶
-----------------	-----------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

مولکول‌های دو اتمی کتاب درسی

۱ عنصر دسته s

۶ عنصر دسته p

۱- در پنج دوره اول، ۷ عنصر اصلی در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دو اتمی اند.

۲- گازهای نجیب (گروه ۱۸) مولکول‌های تک‌اتمی اند.

۳- H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 گازی شکل، Br_2 مایع و I_2 جامد است. (در دما و فشار اتاق)

۴- همه‌ی گازهای نجیب، حالت فیزیکی گازی دارند. (در دما و فشار اتاق)

۱ H هیدروژن			۱۵ N نیتروژن	۱۶ O اکسیژن	۱۷ F فلورین	
					۱۷ Cl کلر	
					۳۵ Br برم	
					۵۳ I یود	

TEST ۲۱) کدام مطلب درباره مولکول‌های دو اتمی ۵ دوره نخست جدول نادرست است؟

- ۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی، در ۵ مورد از آن‌ها مشابه است.
- ۲) ۳ مولکول از میان آن‌ها هم دوره هستند که همگی به دسته p تعلق دارند.
- ۳) در دما و فشار اتاق، ۴ مولکول از آن‌ها، حالت فیزیکی گازی دارند.
- ۴) ۷ مولکول دو اتمی هستند که یکی از آن‌ها همانند He متعلق به دسته s است.



رسم آرایش یون:

- ۱- تعداد الکترون اتم خنثی پیدا کن، اول آرایش اتم بنویس
- ۲- بعدش بار رو اعمال کن
کاتیون: از لایه‌ی آخر بگن و برو تو!
آنیون: الکترون به خوردش بده!
- ۳- نگی حواسم نبود ← $3s^2 3p^2$ اون پشت یادت نره!
- ۴- در اتم d^4s^2 و d^9s^2 نداریم، در کاتیون‌ها I^4 و d^9 داریم.

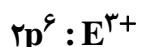
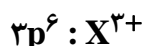
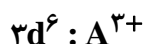
اگر آرایش یون داد گفت اتم چی بوده!

- آنیون: اونایی که خورده رو ازش پس بگیر!
- کاتیون
- به **d ختم شده**: حتماً s جلوش رو کنندن، اول اونو برگردون بعد طبق آفبا الکترون برگردون!
- به **p ختم شده**: طبق آفبا الکترون برگردون!
- به **s ختم شده**: این کرمو هستش، p خودش کنده شده، اونو برگردون!

۲۲TEST اگر یون X^{3+} دارای ۲۲ الکترون باشد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی آن با $22Ti$ یکسان است.
- (۲) در آخرین لایه آن، ۴ الکترون وجود دارد.
- (۳) تفاوت شمار الکترون‌های با $n=3$ در اتم آن با شمار الکترون‌های با $n=4$ در W^{3-} برابر ۳ است.
- (۴) اگر بتوانیم از اتم آن ۷ الکترون جدا کنیم، همانند $21Z^{3+}$ به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

۲۳TEST اگر آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی ذکر شده به صورت زیر باشد. کدام مطلب نادرست است؟



(۱) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عناصر گروه ۹ است.

(۲) در اتم عنصر D، ۳ لایه پر از الکترون وجود دارد.

(۳) عناصر X و E هر دو به گروه ۱۳ جدول تعلق دارند.

(۴) عنصر W همانند عنصر هم‌گروه بالاتر خود، کاتیون $3+$ دارد ولی برخلاف آن به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

مبنای واکنش پذیری اتمها:

گازهای نجیب در طبیعت تک اتمی اند

He: لایه ظرفیت دوتایی و جفت ← واکنش ناپذیر

سایر گازهای نجیب: لایه ظرفیت ۸ تایی ← واکنش پذیری ناچیز

از این رو پایدارند.

آرایش الکترون - نقطه‌ای لوئیس ← الکترون‌های ظرفیتی اطراف اتم نشان داده می‌شوند ← پیش‌بینی رفتار اتمها

H·	۲		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	He:
Li·	Be·		·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:
Na·	Mg·		·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar:

توجه: رسیدن به آرایش گازهای نجیب مبنای واکنش پذیری اتمهاست.

فلزات: معمولاً با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون ← به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

تشکیل یون

نافلزات: معمولاً با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون ← به آرایش گاز نجیب هم‌دوره‌ی خود می‌رسند.

	۱		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸

(۱) Be, B هیچ‌گاه یون پایدار ندارند.

(۲) C, Si, Ge توانایی تشکیل یون تک‌اتمی +۴ یا -۴ ندارند ولی یون چند اتمی دارند.

توجه

(۲) در گروه ۱۴، قلع و سرب کاتیون تک‌اتمی Sn^{2+} و Pb^{2+} دارند.



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

گونه چی بوده!

- ۱- اولاً وقتی می‌گه گونه منظورش اینه که هم می‌تونه اتم باشه، هم آنیون، کاتیون!
- ۲- **طرز تشخیص گونه:** ابتدا ۲ قاعده اول را بررسی کن، اگر این ۲ قاعده نبود، اتم ساده‌اس!
- ۱- اگر آرایش به d ختم شده باشد ← قطعاً s جلوش رو کندن! ← فقط کاتیون می‌تونه باشه!
- ۲- اگر آرایش گاز نجیب یعنی $ns^2 np^6$ یا ns^2 باشد
 - هم اتم گاز نجیب می‌تونه باشه!
 - هم آنیون عنصر قبل گاز نجیب می‌تونه باشه!
 - هم کاتیون عنصر بعد گاز نجیب می‌تونه باشه!
- ۳- اگر دو مورد بالا نبود اتم ساده‌اس!
- ۴- آرایش اختصاصی برای آنیون نداریم زیرا همه آنیون‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۲۴ TEST کدام مطلب درست است؟

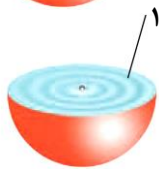
- (۱) همه فلزات دسته s به جز B و Be، با تشکیل کاتیون به آرایش ۸ تایی می‌رسند.
- (۲) در دوره چهارم، ۳ عنصر اصلی و یک عنصر واسطه با تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
- (۳) اگر X^{2+} از دوره چهارم در لایه آخر خود ۱۷ الکترون داشته باشد، دارای کاتیون‌های پایدار X^{2+} و X^{3+} است.
- (۴) آرایش الکترون نقطه‌ای هلیوم با سایر عناصر اصلی جدول متفاوت است.

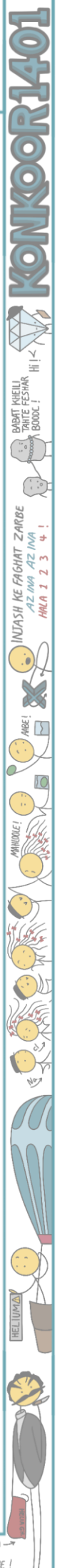
توجه:

۲۵ TEST کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر در ترکیب A_2X_3 هر دو یون به آرایش Ar برسند، عناصر میان این دو عنصر همگی اصلی هستند.
- (۲) اگر آرایش گونه‌ای به $3p^2$ ختم شود، قطعاً یک اتم خنثی است که توانایی تشکیل یون تک‌اتمی پایدار ندارد.

(۳) آرایش گونه  الزاماً متعلق به یک کاتیون است.

(۴) آرایش گونه  می‌تواند متعلق به ۷ گونه مختلف باشد که همگی عناصری اصلی‌اند.



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



نام گذاری یونها

1) به آیون های تک اتمی پسوند (ید) اضافه می کنیم.

2) فقط یک نوع کاتیون دارد : نماد رومی ممنوع!

3) بیش از یک نوع کاتیون دارد: نماد رومی الزامی!

یون های چند اتمی:

- 1) NO₃⁻: نیترات
- 2) CO₃²⁻: کربنات
- 3) SO₄²⁻: سولفات
- 4) CN⁻: سیانید
- 5) PO₄³⁻: فسفات
- 6) NH₄⁺: آمونیوم
- 7) SiO₄⁴⁻: سیلیکات
- 8) HCO₃⁻: هیدروژن کربنات
- 9) HCOO⁻: فرمات یا متانوات
- 10) CH₃COO⁻: استات یا اتانوات

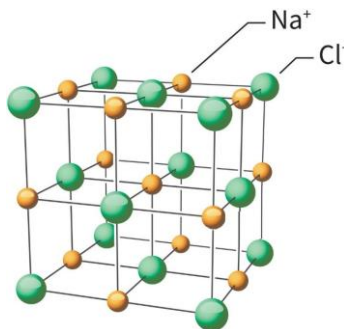
1	¹ H ⁻ هیدرید	2	³ Al ³⁺	13		1
2	³ Li ⁺	⁴Be		14		2
3	¹¹ Na ⁺	¹² Mg ²⁺	¹³ Al ³⁺	15	¹⁵ P ³⁻ فسفید	3
4	¹⁹ K ⁺	²⁰ Ca ²⁺	²¹ Ga ³⁺	16	¹⁶ S ²⁻ سولفید	4
5	³⁷ Rb ⁺	³⁸ Sr ²⁺		17	¹⁷ Cl ⁻ کلرید	5
6	⁵⁵ Cs ⁺	⁵⁶ Ba ²⁺	⁵⁷ Ag ¹⁺	18	¹⁸ Ar	6
7	⁸⁷ Fr ⁺			19	¹⁹ K ⁺ پتاسیم	7



ویژگی‌های ترکیبات یونی و نام‌گذاری آن‌ها

(۱) ترکیب یونی شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایش منظم است که در ساختار آنها مولکولی وجود ندارد و واژه مولکول و فرمول مولکولی را برای ترکیب یونی به کار نمی‌بریم.

(۲) ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.



(۱) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت بین کاتیون و آنیون را نمایش می‌دهد.

(۲) فرمول نویسی



(۳) اگر بار کاتیون و آنیون برابر نبود: اول اگر ساده می‌شن، ساده کن، سپس:



(۴) نام‌گذاری

(۱) اول نام کاتیون سپس آنیون!

(۲) در ترکیب یونی به کار بردن پیشوند مونو، دی، تری و ممنوع است.

(۳) اگر عنصر مورد نظر فقط یک نوع کاتیون داره: بار آن در نام تأثیری نداره و نماد رومی ممنوع.

کاتیون آلومینیوم Al^{3+} / کاتیون اسکاندیوم Sc^{3+} : مثال

(۴) اگر عنصر مورد نظر بیش از یون یک نوع کاتیون داره: بار آن را با نماد رومی حتماً باید ذکر کنید:

آهن (III): Fe^{3+} آهن (II): Fe^{2+} : مثال

(۵) آنیون نماد رومی نداره!

(۶) اگر خواستی بار کاتیون‌های دارای چند نوع بار رو پیدا کنی، اول بگو از کجا آمده‌ای!

اگر دیدی ساده شده، به آنیون نگاه کن، چون آنیون‌ها فقط یک نوع بار دارن!

نیتريد: N^{3-}

فسفيد: P^{3-}

سولفيد: S^{2-}

نترات: NO_3^-

فسفات: PO_4^{3-}

سولفات: SO_4^{2-}

تله‌ها



دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ (۲۶ تست)

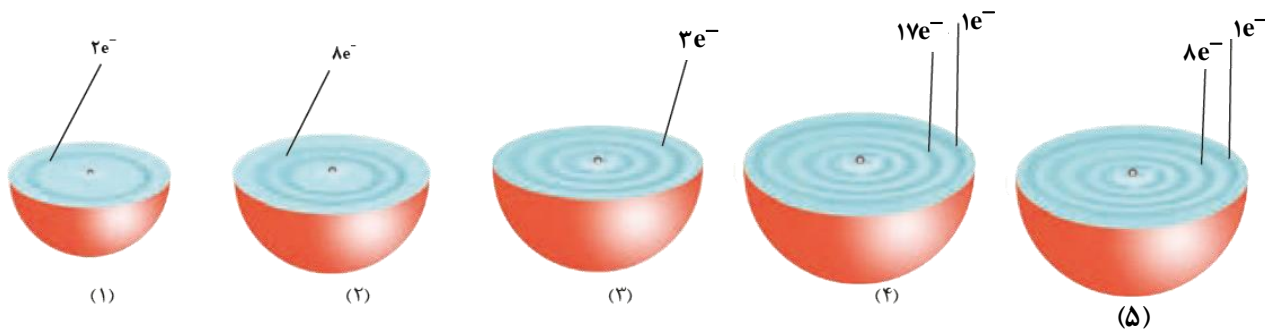
- * نام ترکیب $ScPO_4$ ، اسکاندیوم (III) فسفات است و یک ترکیب ۳ تایی می‌باشد و در هر واحد شیمیایی آن ۶ اتم دارد.
- * نام ترکیب Cu_2S ، مس (II) سولفید است که هر واحد شیمیایی آن ۳ اتم دارد.
- * نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ۴ تایی آمونیوم نترات همانند روی سولفات است.
- * نام ترکیب یونی $Cr(NO_3)_2$ ، کروم نترات است و شمار آنیون به کاتیون در آن عکس باریم سیلیکات است.

- ۰ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)

کدام مطلب درست است؟ (۲۷ تست)

- (۱) فرمول مولکولی گالیوم متانوات به صورت $Ga(HCOO)_3$ است.
- (۲) نسبت آنیون به کاتیون در CN_2 به $BaCN_2$ همانند نقره نترات است.
- (۳) در ترکیب FeP ، تعداد الکترون‌های آخرین لایه کاتیون با آخرین زیرلایه آنیون برابر است.
- (۴) نسبت تعداد الکترون‌های آخرین لایه کاتیون به آخرین آنیون در $CrCO_3$ ، $\frac{11}{33}$ است.

هر یک از شکل‌های زیر، برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ (۲۸ تست)



- (۱) عنصر شماره (۴)، توانایی تشکیل سولفید و فسفید با فرمول X_3P و XS را دارد.
- (۲) عناصر (۱) و (۲) گاز نجیب هستند و به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارند و با فلئوئور واکنش نمی‌دهند.
- (۳) عنصر شماره (۳) به گروه سیزده و دوره سوم جدول تناوبی تعلق دارد و در واکنش با فلئوئور، همه الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست می‌دهد و به آرایش گاز نجیب قبل از خود یعنی اتم (۲) می‌رسد.
- (۴) عنصر شماره (۴) همانند عنصر شماره ۵، دارای کاتیون $+1$ و همانند باریم دارای کاتیون $+2$ است.



تشخیص ترکیبات یونی: اگر دارای هریک از موارد زیر بود، یونی است.

- (۱) فلز گروه ۱
- (۲) فلز گروه ۲ به جز Be
- (۳) فلز Al
- (۴) ترکیبات آمونیوم
- (۵) ترکیبات فلز واسطه به جز $TiCl_4$
- (۶) ترکیبات Pb^{2+} و Sn^{2+}
- توجه: B و Be هیچ‌گاه ترکیبات یونی ندارند و هم‌چنین ترکیب یونی می‌تواند فلز نداشته باشد، مانند NH_4Cl

نام‌گذاری ترکیبات مولکولی

پیشوند	تعداد
مونو	۱
دی	۲
تری	۳
تترا	۴
پنتا	۵
هگزا	۶

۱- ترکیبات دوتایی: **پیشوند** + اتم مرکزی + پیشوند + اتم دوم + ید
 برای اتم مرکزی مونو ممنوع است.

۱- کربونیل + اتم دوم + ید

۲- ترکیبات ۳ تایی با کربونیل (CO)

پیشوند ممنوع است: مثال SCO : کربونیل سولفید
 $COCl_2$: کربونیل کلرید

۲۹ TEST فرمول شیمیایی و نام چند ترکیب زیر درست است؟ (شبییه‌ساز ریاضی ۱۴۰۰)

- * NaN_3 : سدیم نیتريد
- * NO : نیتروژن اکسید
- * PCl_3 : مونو فسفر تری کلرید
- * Cr_2O_3 : دی کروم تری اکسید
- * $COBr_2$: کربونیل برمید
- * SiO_2 : سیلیم دی اکسید
- * CS_2 : کربن دی سولفید
- * $GaPO_4$: گالیوم (III) فسفات

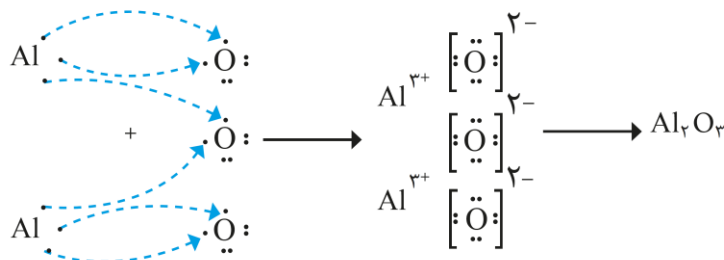
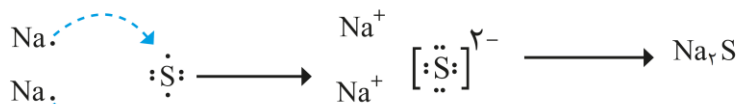
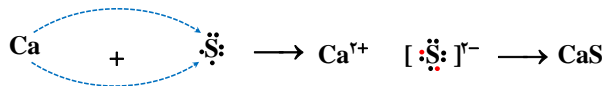
- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

شکل تشکیل ترکیب یونی و تعداد الکترون مبادله شده

- عنصری که الکترون می‌دهد، کاتیون است و تعداد الکترونی که از دست می‌دهد، بار آن است.
- عنصری که الکترون می‌گیرد، آنیون است و تعداد الکترونی که می‌گیرد، بار آن است.
- تعداد کاتیون و آنیون در شکل باید با فرمول شیمیایی نهایی برابر باشد.



TEST 30 اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ۰/۴ مول آلومینیم اکسید، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل m گرم کلسیم سولفید باشد، m کدام است؟ (Ca = ۴۰, S = ۳۲: g.mol⁻¹) (کاج ۱۴۰۰)

- ۶۲/۲ (۱)
- ۸۶/۴ (۲)
- ۱۲۴/۸ (۳)
- ۴۲/۲ (۴)

توجه:

TEST 31 اگر شمار یون‌های ۱۰۸ گرم از سولفید یک فلز قلیایی خاکی، ۵ برابر شمار یون‌های مثبت موجود در ۷ گرم لیتیم نیتريد باشد، این فلز قلیایی خاکی کدام است؟ (N = ۱۴, S = ۳۲, Ne = ۲۳, O = ۱۶: g/mol) (شبییه‌ساز خارج ۹۹)

- ^{۲۴}Mg (۱)
- ^{۴۰}Ca (۲)
- ^{۸۸}Sr (۳)
- ^{۱۳۷}Ba (۴)

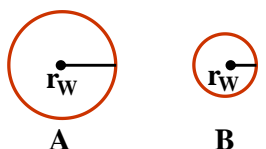


روندهای تناوبی یا قانون دوره‌های عناصر

- ۱- اگر تغییری در یک دوره مثل دوره‌های قبل باشد، بهش می‌گن قانون دوره‌ای یا روند تناوبی!
- ۲- هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی قانون دوره‌ای دارن!
- ۳- در جدولی که یاد گرفتیم روندهای تناوبی وجود داره به همین دلیل بهش می‌گن جدول دوره‌ای عناصر!
- ۴- کتاب شما ادعا کرده مندلیف جدول تناوبی را طراحی کرده!

- ۵- قوانین دوره‌ای کتاب
 - ۱- شعاع اتمی
 - ۲- خاصیت فلزی
 - ۳- خاصیت نافلزی

مقایسه شعاع اتمی:



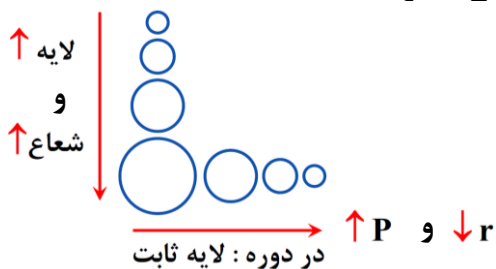
۱- هر چه شعاع اتمی بزرگ‌تر باشد، اندازه آن نیز بزرگ‌تر است.

۲- مقایسه شعاع اتمی: ۱- اول تعداد لایه بررسی کن، تعداد لایه بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر! (تعداد لایه = شماره دوره)

۲- اگر تعداد لایه‌ها برابر بود، پروتون \uparrow \Leftarrow شعاع کمتر و مچاله‌تر.

شعاع اتمی در جدول

- ۱- در یک گروه، از بالا به پایین \Leftarrow تعداد لایه‌ها بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر
- ۲- در یک دوره، تعداد لایه‌ها ثابت است ولی از چپ به راست: تعداد پروتون‌ها بیشتر \Leftarrow جاذبه هسته به الکترون‌ها بیشتر \Leftarrow شعاع کمتر



بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

- ۱- از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- ۲- به جز دوره اول در هر دوره از جدول تناوبی بیشترین شعاع: فلزهای قلیایی
کمترین شعاع: هالوژن‌ها
- ۳- از چپ به راست اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) به‌طور کلی کاهش می‌یابد.
- ۴- اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) در فلزها بیش‌تر از نافلزها است.

بیشترین اختلاف در شعاع عناصر متوالی دوره سوم



کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) مقایسه شعاع اتمی پتاسیم، کلر و ژرمانیم، به صورت $17\text{Cl} > 32\text{Ge} > 19\text{K}$ است.
- ۲) مقایسه شعاع اتمی سدیم، فسفر و اسکاندیوم به صورت $21\text{Sc} > 11\text{Na} > 15\text{P}$ است.
- ۳) قدرت نیروی جاذبه هسته به الکترون‌ها در 17Cl بیشتر از 15P است.
- ۴) در یک دوره از راست به چپ شعاع کاهش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌ها ثابت است در حالی که به دلیل افزایش پروتون‌ها، نیروی جاذبه هسته به الکترون‌ها قوی‌تر می‌شود.

شیب نمودار تغییر شعاع اتمی در کدام گزینه، به درستی مرتب شده است؟

- A. 13Al با 12Mg B. 13Al با 14Si C. 16S با 17Cl D. 15P با 16S
- ۱) $B > A > D > C$
 - ۲) $B > D > A > C$
 - ۳) $A > B > D > C$
 - ۴) $A > B > C > D$



خاصیت فلزی و تغییرات آن در یک گروه و یا یک تناوب

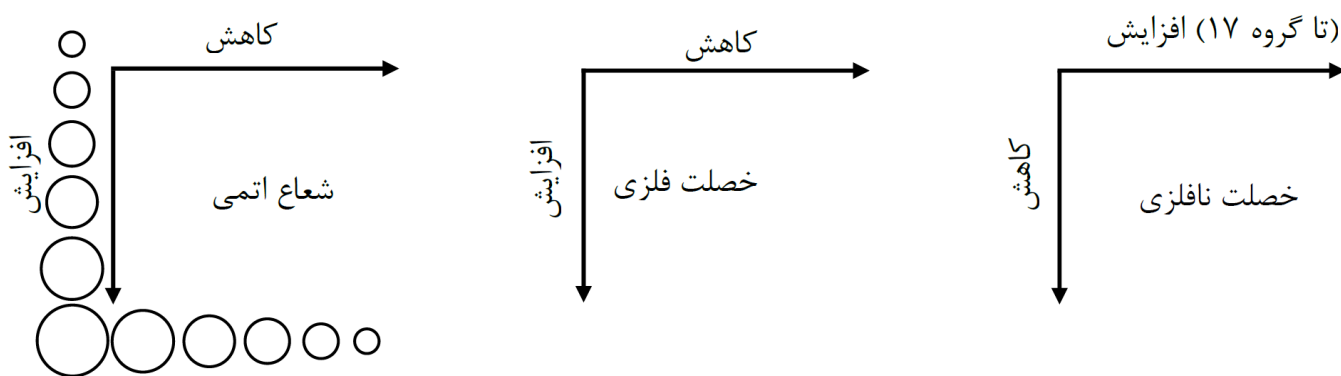
- ۱- رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن ها به از دست دادن الکترون وابسته است.
 - ۲- هرچه اتم فلزی راحت تر الکترون بده \Leftarrow خصلت فلزی بیشتر \Leftarrow فعالیت شیمیایی بیشتر
 - ۳- هرچه شعاع بیشتر \Leftarrow الکترون ظرفیت از هسته دورتر و جدا شدن آن از اتم راحت تر \Leftarrow خصلت فلزی بیشتر
- نتیجه:** خصلت فلزی و فعالیت شیمیایی فلز با شعاع اتمی عموماً رابطه مستقیم دارد.

خاصیت نافلزی و تغییرات آن در یک گروه و یا یک تناوب

- ۱- رفتار شیمیایی نافلزها به میزان توانایی اتم آن ها به گرفتن الکترون وابسته است.
- ۲- هرچه اتم نافلزی راحت تر الکترون بگیرد خصلت نافلزی بیشتر \Leftarrow فعالیت شیمیایی نافلز بیشتر
- ۳- هرچه شعاع کمتر \Leftarrow الکترون راحت تر به هسته نزدیک میشه و هسته اتم راحت تر می گیرتش \Leftarrow خصلت نافلزی بیشتر

نتیجه: خصلت نافلزی و فعالیت شیمیایی نافلز با شعاع اتمی رابطه عکس دارد.

توجه: با توجه به این که گازهای نجیب عموماً واکنش پذیر نیستند، دقت کنید که روند تناوبی خصلت نافلزی منظم نیست و به جز دوره اول، بیشترین خصلت نافلزی در هر دوره، متعلق به هالوژن هاست.



واکنش پذیری عناصر اصلی در یک دوره یا یک گروه

فلز \Leftarrow افزایش شعاع اتمی \Leftarrow افزایش خصلت فلزی \Leftarrow افزایش واکنش پذیری فلز

نافلز و شبه فلز \Leftarrow افزایش شعاع اتمی \Leftarrow کاهش خصلت نافلزی \Leftarrow کاهش واکنش پذیری نافلز و شبه فلز



دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

TEST 34 در جدول تناوبی، روند تغییرات در کدام گزینه یکسان نیست؟ (شبهه ساز قلمچی ۱۴۰۰)

- ۱) روند تغییر خصلت فلزی در گروه ۱۴ از پایین به بالا - روند تغییر خصلت نافلزی در دوره سوم از راست به چپ
- ۲) روند تغییر خصلت نافلزی در گروه ۱۵، ۱۶، ۱۷ از بالا به پایین - روند تغییر خصلت فلزی در دوره سوم از چپ به راست
- ۳) تغییر واکنش پذیری هالوژن ها از بالا به پایین - تغییر واکنش پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین
- ۴) تغییر واکنش پذیری فلزهای دوره سوم از راست به چپ - تغییر واکنش پذیری نافلزهای دوره سوم از چپ به راست (به جز گاز نجیب)

TEST 35 با توجه به جدول زیر، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(شبهه ساز ریاضی داخل ۱۴۰۰)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳		E		G
۴	X			Z

* تمایل X به از دست دادن الکترون، از E بیشتر است.

* تمایل G در گرفتن الکترون، از Z بیشتر است.

* شعاع اتمی Z، از شعاع اتمی E و A بزرگتر است.

* در میان عنصرهای مشخص شده، X بزرگ ترین شعاع اتمی را دارد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

ترتیب خصلت فلزی و خصلت نافلزی در کل جدول

خصلت فلزی: $H < P < C < S < I < Br < Cl < N < O < F$

خصلت نافلزی: $H > 2 > Al > Mn > Zn > Ti > Fe > Sn > H_2 > Cu > Ag > Pt > Au$

TEST 36 در میان عناصر جدول تناوبی بیشترین خصلت نافلزی مربوط به اتم و بیشترین خصلت فلزی مربوط به اتم است و واکنش پذیری کربن از سیلیسیم است.

۱) Fr - F - بیشتر

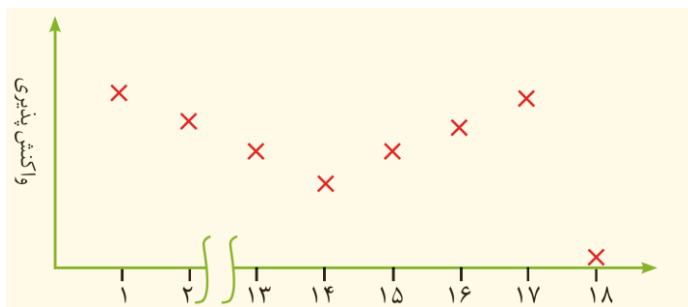
۲) Cs - F - بیشتر

۳) Fr - H - کمتر

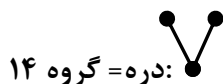
۴) Cs - H - کمتر



واکنش پذیری عناصر دوره دوم و سوم:



۱- از چپ به راست واکنش پذیری در ابتدا کاهش، سپس افزایش و سپس کاهش می یابد.



گروه ۱: فلز

و

گروه ۱۷: نافلز

۲- بیشترین واکنش پذیری

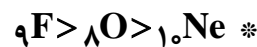
۳- واکنش پذیری عناصر گروه ۱ و ۱۷ - ۲ و ۱۶ - ۱۳ و ۱۵ با هم برابر است.

۴- در He: و بقیه نجیبها $\ddot{X}:$ ، الکترون های لایه ظرفیت جفت است.

واکنش پذیری در حدود صفر

واکنش ناپذیر

TEST ۳۷) چند مقایسه در مورد روند واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره ای عنصرها در شرایط یکسان، درست است؟ (آزمون آزمایشی سنجش تجربی جامع مرحله اول ۹۹)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دسته بندی عناصر جدول تناوبی

عناصر جدول تناوبی بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی در سه دسته فلز، شبه فلز و نافلز طبقه بندی می شود.



(۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا



(۲) داشتن سطح صیقلی و جلا

(۳) چکش خواری و شکل پذیری



(۴) سختی و استحکام بالا

(۱) خواص عمومی فلزها:

خواص شیمیایی - تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش های شیمیایی

(۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند.

(به جز کربن گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)

(۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر

(۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه

خواص فیزیکی

(۲) خواص عمومی نافلزها

خواص شیمیایی

تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش های شیمیایی

(۳) شبه فلزات: خواص شیمیایی شبه فلزات همانند نافلزات و خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه به فلزات است.

چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

زیرا برخلاف فلزات شکننده اند و در اثر ضربه خرد می شوند، پس چکش خوار نیستند. همچنین رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارند؛ ولی همانند فلزات سطح درخشان و صیقلی دارند.

توجه: بیشتر عناصر جدول تناوبی را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند.



دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

جمع‌بندی حالت فیزیکی در نظام جدید:

گازها: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2

مایع‌ها: Hg, Br_2

جامدها: به جز موارد بالا بقیه عناصر را جامد در نظر بگیرند.

جمع‌بندی فلز، نافلز و شبه‌فلز!

(1) عناصر دسته s ← هم فلز (گروه ۱ و ۲) و هم نافلز (He, H)

(۲) عناصر دسته p ← هر ۳ دسته فلز و نافلز و شبه‌فلز و شبه‌فلز فقط در این دسته حضور دارند.

(۳) عناصر دسته d و f ← همگی فلز

(۴) بیشترین فلز در دسته d است و فلزات در هر ۴ دسته d و f و p وجود دارند.

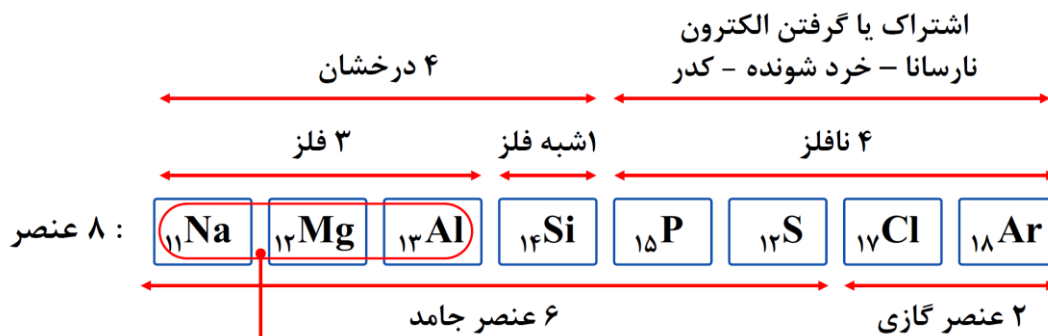
۱	1_1H	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
۲	4_3Li	9_4Be												$^{12}_6C$	$^{14}_7N$	$^{16}_8O$	$^{19}_9F$	$^{20}_{10}Ne$	
۳	$^{11}_{11}Na$	$^{12}_{12}Mg$												$^{13}_{13}Al$	$^{14}_{14}Si$	$^{15}_{15}P$	$^{16}_{16}S$	$^{17}_{17}Cl$	$^{18}_{18}Ar$
۴	$^{19}_{19}K$	$^{20}_{20}Ca$												$^{31}_{31}Ga$	$^{32}_{32}Ge$		$^{75}_{35}Br$	$^{78}_{36}Kr$	
۵	$^{37}_{37}Rb$	$^{38}_{38}Sr$													$^{50}_{50}Sn$		$^{127}_{53}I$	$^{136}_{54}Xe$	
۶	$^{55}_{55}Cs$	$^{56}_{56}Ba$													$^{82}_{82}Pb$			$^{86}_{86}Rn$	
۷	$^{87}_{87}Fr$	$^{88}_{88}Ra$																	$^{118}_{118}Og$

همگی فلزهای واسطه فلزاند به قرآن



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

دوره سوم:



- ۱- رسانای خوب برق و گرما
 - ۲- چکش خوار
 - ۳- الکترون از دست می دهند
- ۳ فلز



- ۱- به سرعت در مجاورت هوا اکسید و کدر می شود.
 - ۲- نرم است و با چاقو بریده می شود.
 - ۳- رنگ شعله در واکنش با کلر ← زرد
- ۱۱Na



- ۱- فسفر سفید ← زیر آب نگه می دارن نسوزه
 - ۲- فسفر قرمز ← در مجاورت هوا نگه می دارن!
- ۱۵P



- جامد زرد رنگ
 - شعله هنگام سوختن: آبی
- ۱۶S



- گاز زرد رنگ
 - خاصیت رنگبری و گندزدایی
 - تصفیه آب
- ۱۷Cl



- بی رنگ، بی بو و غیرسمی
 - کاربرد: جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ رشته‌ای (تنبل)
- ۱۸Ar

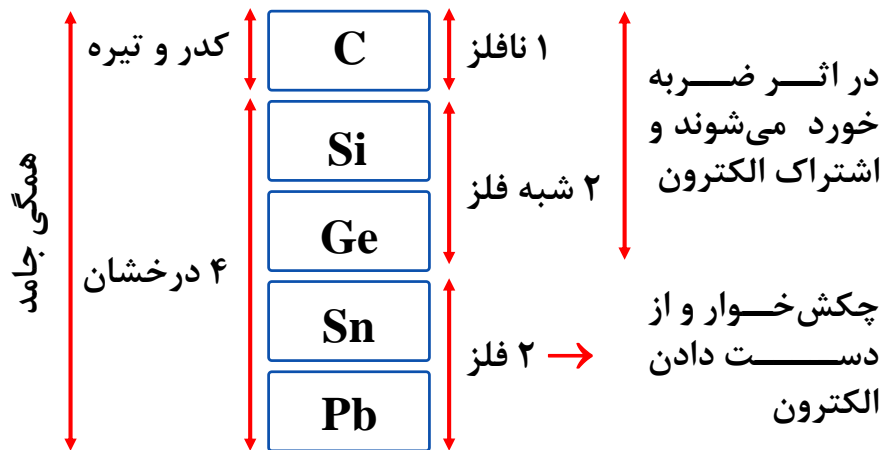


گروه ۱۴

۱- کربن } عنصر اصلی سازنده نفت خام
ترکیبات آن به تنهایی از مجموع ترکیبات دیگر عناصر جدول بیش تر است.

۲- سیلیسیم ← عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی

۳- رسانایی } گرافیت C: رسانای خوب برق
Si و Ge: رسانای ضعیف برق و گرما
Sn و Pb: رسانای خوب برق و گرما



نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
دارد				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					الکترون می دهد				اشتراک		تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

۳۸ تست کدام مطلب نادرست است؟

- تعداد عناصر جامد دوره سوم دو برابر تعداد عناصر چکش خوار این دوره است.
- عناصر دسته S همگی در سمت چپ و عناصر نافلز همگی در سمت راست جدول جای دارند.
- تعداد عناصر درخشان دوره سوم با تعداد عناصر درخشان گروه ۱۴، برابر است.
- تعداد عناصر دارای رسانایی الکتریکی در دوره سوم با تعداد عناصر نافلز دوره سوم برابر است.



دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

کدام مطلب درست است؟ (39 TEST)

- خواص فیزیکی ژرمانیوم بیشتر شبیه سرب است و در حالی که خواص شیمیایی آن همانند نافلز کربن است.
- شعاع اتمی شبه فلزهای هر دوره نسبت به فلزهای آن دوره بیشتر است.
- فقط خواص شیمیایی به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
- در هر ۴ دسته s, p, d, f فلز وجود دارد ولی فقط در عناصر دسته p شبه فلز و نافلز وجود دارد.

فلزات قلیایی: بیشترین واکنش‌پذیری در میان فلزات را دارند.

	ns^1		
	$2s^1$ $3Li$	شعله سرخ	افزایش شعاع افزایش خصلت فلزی افزایش واکنش‌پذیری فلز افزایش شدت نور افزایش سرعت واکنش
	$3s^1$ $11Na$	شعله زرد	
	$4s^1$ $19K$	شعله بنفش	
	$5s^1$ $37Rb$		
	$6s^1$ $55Cs$		
	$7s^1$ $87Fr$	بیشترین خصلت فلزی در جدول	

هالوژن‌ها (گروه ۱۷): بیشترین واکنش‌پذیری را در میان نافلزات دارند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2	
$F_2(g)$: $2s^2 2p^5$ گاز	$9F$	حتی در $200^\circ C$ - به سرعت
$Cl_2(g)$: $3s^2 3p^5$ گاز زرد رنگ	$17Cl$	در دمای اتاق به آرامی
$Br_2(l)$: $4s^2 4p^5$ مایع سرخ رنگ	$35Br$	بالای $200^\circ C$
$I_2(s)$: $5s^2 5p^5$ جامد	$53I$	بالای $400^\circ C$

کاربرد در چراغ جلوی خودروها

چند مطلب نادرست است؟ (40 TEST)

- * در میان هالوژن‌ها در دمای اتاق، دو مورد از آن‌ها به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- * در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر با افزایش عدد اتمی، شدت شعله و آهنگ واکنش افزایش می‌یابد.
- * رنگ شعله لیتیم هنگام واکنش با کلر، همانند رنگ هالوژن دارای حالت فیزیکی مایع است.
- * گروه ۱۷ تنها گروهی است که عناصر آن به هر ۳ حالت فیزیکی یافت می‌شوند و طول موج شعله سدیم هنگام واکنش با کلر از طول موج شعله پتاسیم هنگام واکنش با کلر بلندتر است.
- * در دمای $300^\circ C$ ، سه هالوژن مختلف می‌تواند با هیدروژن واکنش دهد.



دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

TEST ۴۱) با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هریک از اتم‌های داده شده، چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

* واکنش پذیری: $3s^1 > 3p^1$

* مقاومت در برابر ضربه: $3s^2 > 4p^2$

* شعاع اتمی: $3s^1 > 3s^2$

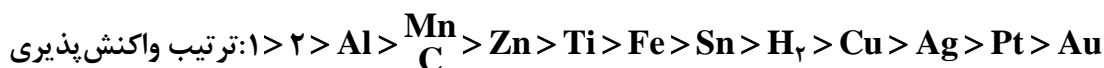
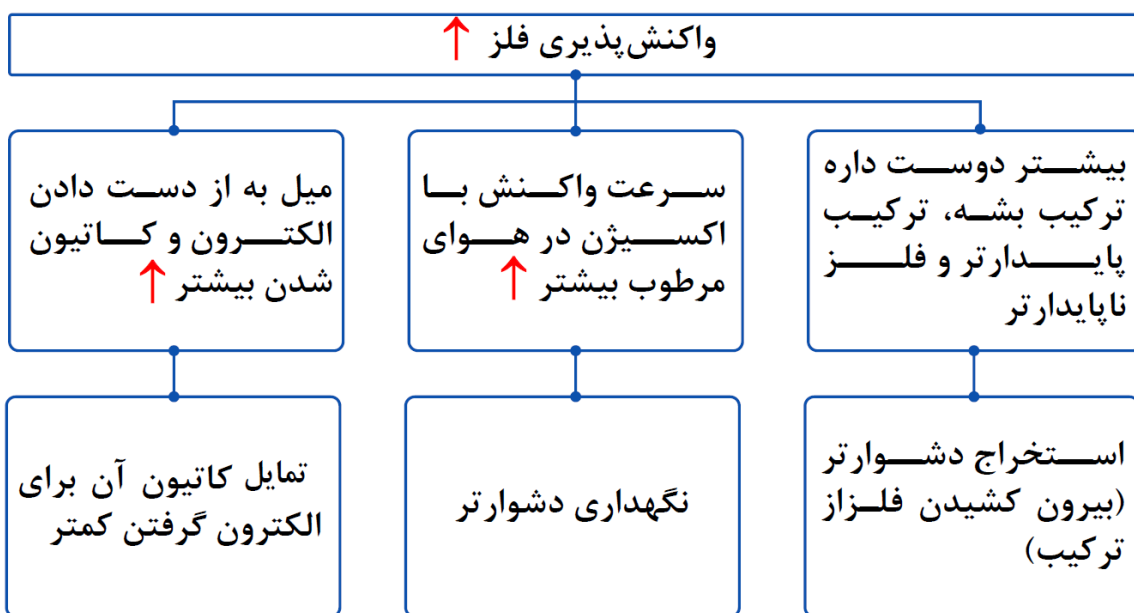
* رسانایی الکتریکی: $4p^2 > 3p^3$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



TEST ۴۲) چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* در هوای مرطوب روی سریع‌تر از نقره با اکسیژن واکنش می‌دهد.

* تأمین شرایط نگهداری سدیم از مس دشوارتر است.

* استخراج منیزیم نسبت به تیتانیوم دشوارتر است.

* فلز پتاسیم نسبت به فلز آهن ناپایدارتر است ولی ترکیبات فلز پتاسیم نسبت به ترکیبات فلز آهن پایدارترند.

* فلز آهن نسبت به فلز طلا الکترون‌دهنده‌تر است و تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

۵ (۴)

۴ (۳)

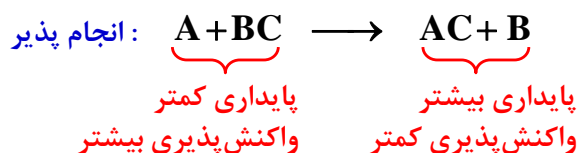
۳ (۲)

۲ (۱)

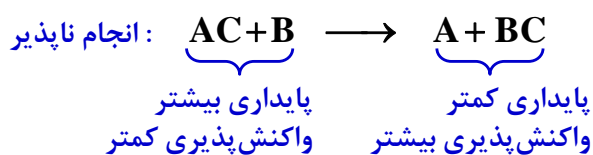


واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری بیشتر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.



۲- واکنش انجام‌ناپذیر یا غیر خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری کمتر و واکنش‌پذیری بیشتری دارند.



روش سریع واکنش‌نویسی آزاد - ترکیب

۱- جای فلز با فلز عوض کن و ترکیب یونی بنویس! (بعضی اوقات جای فلز با C یا H عوض می‌شه!)

۲- دور موادی که ترکیب نیستند و فقط از یک نوع عنصرند، خط بکش!

۳- اگر ماده آزاد واکنش‌دهنده، واکنش‌پذیری بیشتر داشت، واکنش‌دهنده‌ها وحشی‌ترن، واکنش انجام‌پذیره!

۴- اگر برای فلز واسطه بین بار ۲ و ۳ گیر کردی ۲۲!

۵- C به CO₂ تبدیل می‌شه و Ti به TiO₂ تبدیل می‌شه!

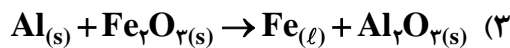
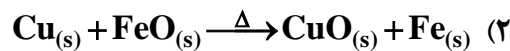
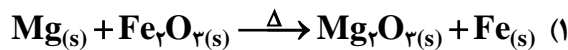
استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

نگهداری: نباید واکنش بدن وگرنه ظرف سوراخ می‌شه!

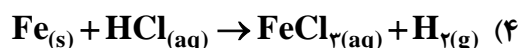
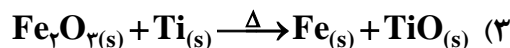
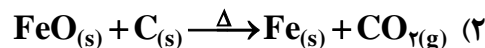
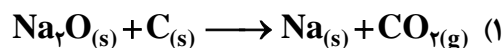


دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

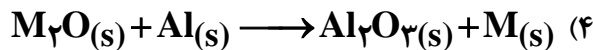
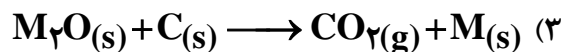
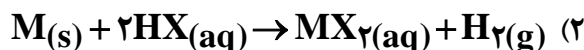
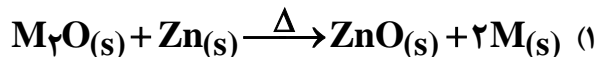
کدام واکنش هم انجام پذیر است و هم فرآورده های آن به درستی نوشته شده اند؟



کدام واکنش هم انجام پذیر است و هم فرآورده های آن به درستی نوشته شده اند؟



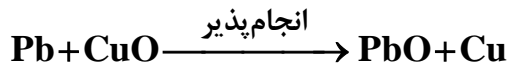
کدام واکنش انجام پذیر است؟ (M: فلز اصلی دسته s، X: نافلز) (شبيه ساز تجربی خارج ۱۴۰۰)



دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



TEST (46) با توجه به دو واکنش زیر چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



* مقایسه فعالیت شیمیایی این سه فلز به صورت Cr > Pb > Cu است.

* محلول‌های کاتیون Cr²⁺ را می‌توان در ظرف Cu نگهداری کرد.

* با فلز کروم می‌توان فلز Cu را از ترکیباتش استخراج کرد.

* نگهداری و استخراج فلز کروم از Cu و Pb دشوارتر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

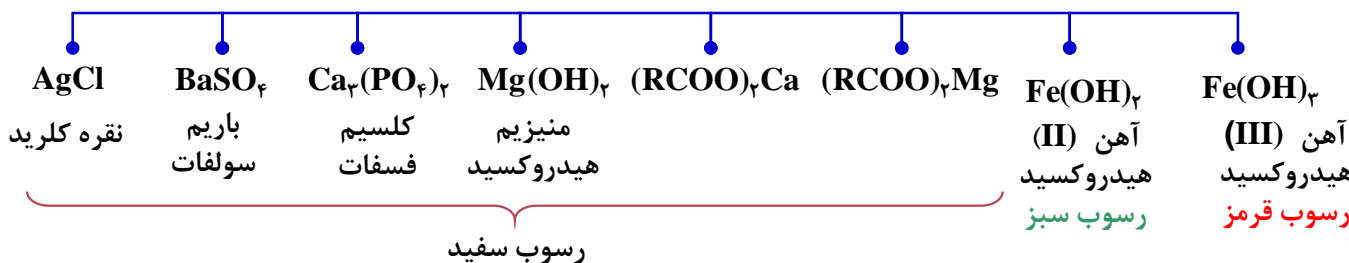
۴ (۴)

واکنش ترکیب - ترکیب

۱- جای فلز رو با فلز عوض کن و با همون بار یون‌ها ترکیب یونی بنویس!

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:



۴- در واکنش همه مواد محلول یا aq هستند به جز رسوب تشکیل شده که (s) است.

TEST (47) چند مورد از واکنش‌های زیر به درستی نوشته شده‌اند؟

- Na₃PO₄(aq) + CaCl₂(aq) → Ca₃(PO₄)₂(s) + NaCl(aq) ۰ (۱)
- Na₂SO₄(aq) + BaCl₂(aq) → BaSO₄(aq) + NaCl(aq) ۱ (۲)
- Ag(NO₃)₂(aq) + MgCl₂(aq) → Mg(NO₃)₂(aq) + AgCl(s) ۲ (۳)
- FeCl₃(aq) + NaOH(aq) → Fe(OH)₂(s) + NaCl(aq) ۳ (۴)

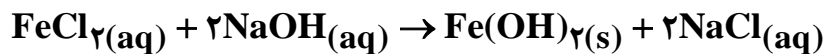


دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

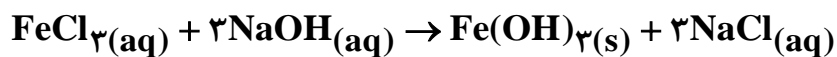
برای شناسایی کاتیون موجود در یک محلول تنها کافی است یک ترکیب یونی به محلول اضافه کرده که آنیون آن با کاتیون مورد نظر، ترکیب نامحلول با رنگ مشخص تولید کند.

مثال (۱) شناسایی یون Fe^{2+} : ← افزودن باز (OH^-) !

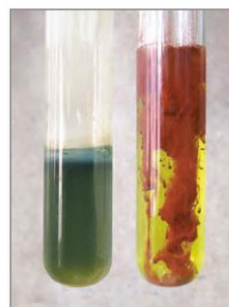


محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

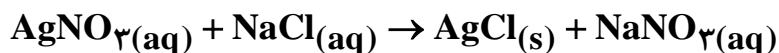
مثال (۲) شناسایی یون Fe^{3+} : ← افزودن باز (OH^-) !



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

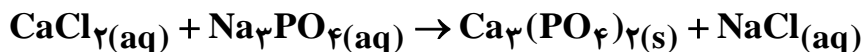


مثال (۳) شناسایی یون Ag^+ : ← افزودن محلول دارای (Cl^-) !



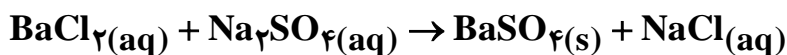
رسوب سفید رنگ

مثال (۴) شناسایی یون Ca^{2+} : ← افزودن محلول دارای (PO_4^{3-}) !



رسوب سفید رنگ

مثال (۵) شناسایی یون Ba^{2+} : ← افزودن محلول دارای (SO_4^{2-}) !



رسوب سفید رنگ

(FATEST) در صورتی که در پالایش نیکل به کمک گیاهان در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد و اگر گیاه حاصل

از ۵ هکتار زمین را بسوزانیم، ۸ تن خاکستر به دست می‌آید، حداکثر درصد جرمی نیکل در این خاکستر کدام است؟

(بیشترین مقدار فلز نیکل در یک کیلوگرم گیاه، ۴۰ گرم است.)

۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۲۵ (۳)

۵۰ (۴)

نماد اتمی - آرایش الکترونی - جدول تناوبی - یون ها - روند تناوبی - واکنش پذیری

کتابی

- ۱- نماد اتمی: صفحه ۵ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۵ کتاب درسی دهم.
- ۲- آرایش الکترونی و جدول و یون ها: صفحه ۹ تا ۱۲ و ۲۷ تا ۴۱ دهم و صفحه ۱۵ و ۱۶ یازدهم و ۵۳ تا ۵۶ دهم
- ۳- روند تناوبی و واکنش پذیری: صفحه ۱ الی ۲۸ یازدهم و صفحه ۸۹ تا ۹۲ دهم

موضوعی

- نماد اتمی و ذرات زیراتمی
- آفبا و آرایش الکترونی
- لایه ظرفیت
- دوره و گروه
- اعداد کوانتومی
- جدول تناوبی
- زیرلایه های در حال پر شدن در دوره ها
- دسته بندی عناصر در جدول
- مولکول های دو اتمی
- آرایش یون
- گونه چي بوده؟
- کل یون های کتاب
- فرمول نویسی ترکیب یونی
- تشخیص ترکیب یونی
- نام گذاری انواع ترکیبات
- الکترون مبادله شده!
- شعاع اتمی - خصلت فلزی - خصلت نافلزی - واکنش پذیری
- جمع بندی فلز - نافلز - شبه فلز و حالت فیزیکی در جدول
- دوره سوم - گروه ۱۴ - فلزهای قلیایی - هالوژن ها
- واکنش پذیری فلزها و مفاهیم آن
- واکنش نویسی آزاد - ترکیب و ترکیب - ترکیب



نماد اتم و نماد ذرات زیر اتمی

عدد جرمی $n+p=$

1- ماده‌ای که از یک نوع اتم ساخته شده! $E \rightarrow \text{Element} = \text{عنصر}$

عدد اتمی p^+

2- ${}_{-1}e$, ${}_{+1}p$, 1_1n → ذره زیر اتمی جرم نسبی بار نسبی تعیین کننده نوع عنصر

الگوریتم زیبای حل سوالات ذرات زیر اتمی

1- در همه گونه‌ها به جز 1_1H ، چه اتم، چه آنیون، چه کاتیون $n \geq p$ ← اختلاف $n-p$: p و n

$n \geq p$
 $p^+ > e \rightarrow n \geq p > e \rightarrow n > e \rightarrow$

کاتیون: $n-e$

$n-e$ حل کن!

آنیون: $n ? e$

$e-n$ حل کن!

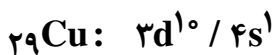
2- اگر از اختلاف n و e حرف زد

شاه کلید: برای حل همه سوالات: اگر از الکترون حرف زد، همون اول به پروتون تبدیل کن!

آفا همیشه راستشو می‌گه؟! نه!

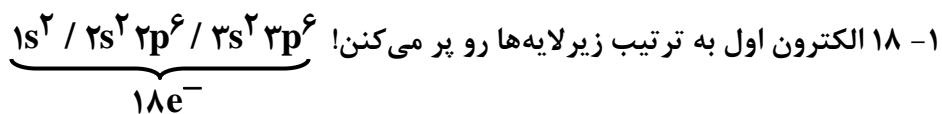
طیف‌سنجی حق می‌گه!

آفا غلط کرده!



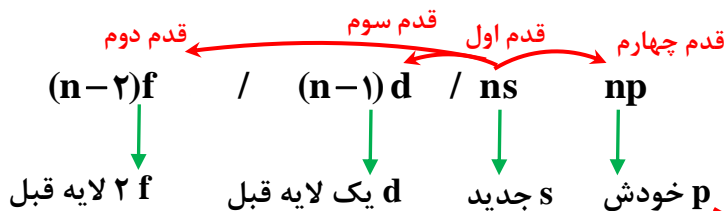
2- پس ${}_{24}Cr$ نخستین عنصر و ${}_{29}Cu$ دومین عنصری هستش که آفا گند زده!

حالا چجوری آفا رو الگوریتم کنیم!



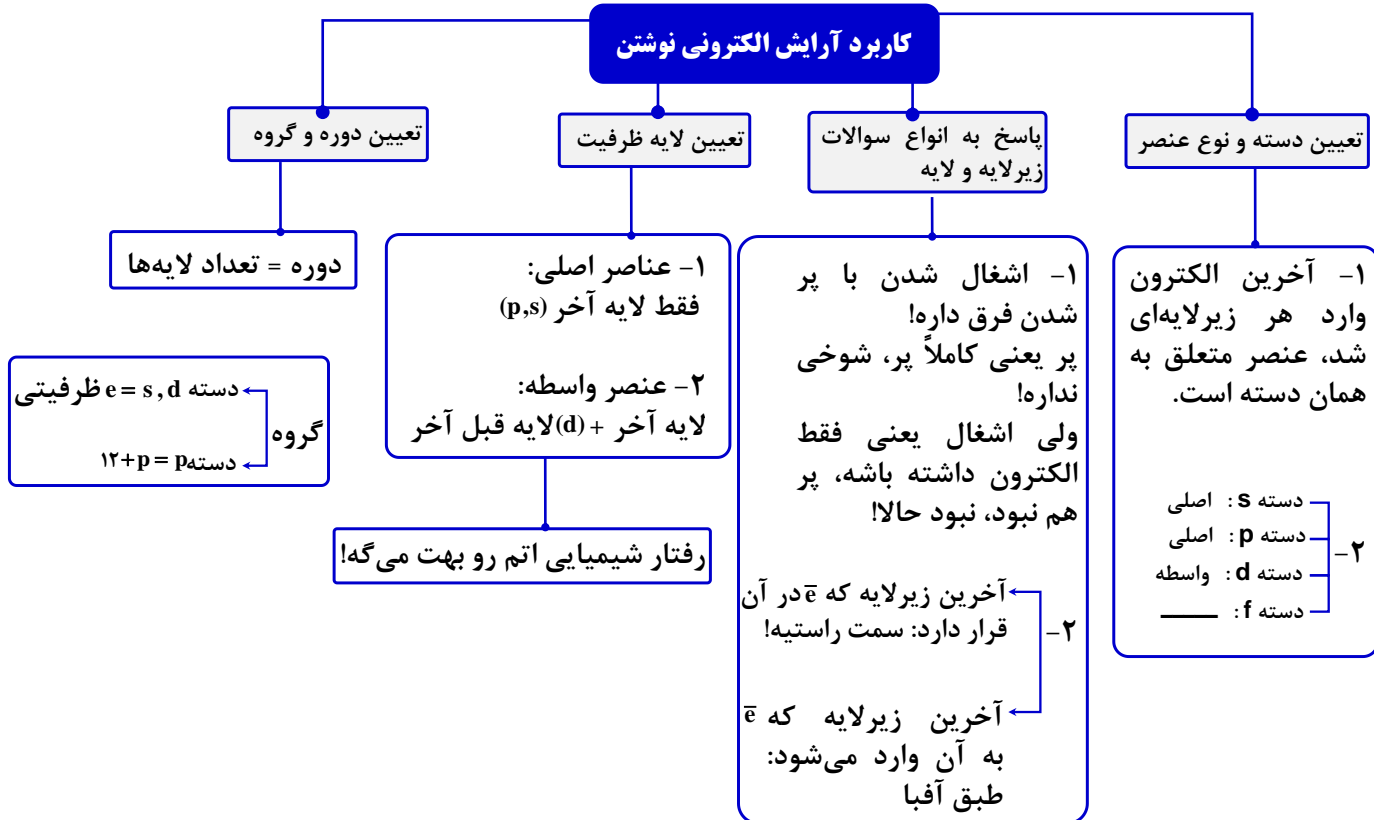
2- از $4s^2$ به بعد با الگوریتم زیر پیش برو!

در واقع اون 18 الکترون اول رو بیخیال، از $4s^2$ شروع کن!



حواست باشه f از لایه چهارم یعنی 4f شروع می‌شه!

کاربرد آرایش الکترونی نوشتن



لایه n ام

- n زیرلایه دارد.
- $2n^2$ الکترون دارد ولی هر زیرلایه حداکثر $2 + 4l$ الکترون دارد.
- $0 \leq l \leq n-1$: مقادیر مجاز برای l

سطح انرژی زیرلایه‌ها قبل از پر شدن

- در اغلب ذره‌ها، سطح انرژی هر زیرلایه، هم به $n+1$ و هم به n وابسته است.
- اول $n+1$ بشمر: هر چه $n+1$ بیشتر \leftarrow انرژی زیرلایه بیشتر
- اگر $n+1$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان شد: n بزرگتر \leftarrow انرژی زیرلایه بیشتر
- آفبا طبق انرژی زیرلایه‌ها می‌گه که ترتیب پر شدن چه جوریه، اول زیرلایه‌های پر می‌شن که انرژی کمتر و پایداری بیشتری دارن.

جدول تناوبی

- عناصر در جدول براساس عدد اتمی (Z) یا تعداد p^+ یا تعداد \bar{e} های اتم خود چیده شده‌اند.
- ۹۲ عنصر طبیعی
- ۱۱۸ عنصر دارد
- ۲۶ عنصر ساختگی مانند ${}^{43}\text{Tc}$

دکتر پارسا فرحانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

اگر دوره و گروه داد، لایه ظرفیت خواست چی آقای قاضی؟

- از دوره شماره آخرین لایه‌ها معلوم، چون دوره برابر با تعداد لایه‌هاست.
- لایه ظرفیت
 - گروه ۱ و ۲ ← عناصر دسته s اند ⇒ ns : فقط لایه آخر (اصلی)
 - گروه ۳ تا ۱۰ ← عناصر دسته d اند ⇒ (n-1)d / ns : فقط لایه آخر (اصلی) قدم ۱ قدم ۲
 - گروه ۱۱ تا ۱۸ ← عناصر دسته p اند ⇒ ns^۲ np : فقط لایه آخر (اصلی)
- بار هزارم:
 - گروه ۱ تا ۱۲ ⇒ شماره گروه = e ظرفیتی
 - گروه ۱۳ تا ۱۸ ⇒ شماره یکان گروه = e ظرفیتی

۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱s ^۲	۲s ^۲	۳s ^۲	۴s ^۲	۵s ^۲	۶s ^۲	۷s ^۲
۲s ^۲	۲s ^۲ ۲p ^۶	۳s ^۲	۳s ^۲ ۳p ^۶	۴s ^۲	۴s ^۲ ۴p ^۶	۵s ^۲
۳s ^۲	۳s ^۲ ۳p ^۶	۳s ^۲ ۳p ^۶ ۳d ^{۱۰} / ۴s ^۲	۴s ^۲	۴s ^۲ ۴p ^۶	۴s ^۲ ۴p ^۶ ۴d ^{۱۰} / ۵s ^۲	۵s ^۲
۴s ^۲	۴s ^۲ ۴p ^۶	۴s ^۲ ۴p ^۶ ۴d ^{۱۰} / ۵s ^۲	۴s ^۲ ۴p ^۶ ۴d ^{۱۰} / ۵s ^۲ ۴f ^{۱۴}	۵s ^۲	۵s ^۲ ۵p ^۶	۶s ^۲
۵s ^۲	۵s ^۲ ۵p ^۶	۵s ^۲ ۵p ^۶ ۵d ^{۱۰} / ۶s ^۲	۵s ^۲ ۵p ^۶ ۵d ^{۱۰} / ۶s ^۲ ۵f ^{۱۴}	۶s ^۲	۶s ^۲ ۶p ^۶	۷s ^۲
۶s ^۲	۶s ^۲ ۶p ^۶	۶s ^۲ ۶p ^۶ ۶d ^{۱۰} / ۷s ^۲	۶s ^۲ ۶p ^۶ ۶d ^{۱۰} / ۷s ^۲ ۶f ^{۱۴}	۷s ^۲	۷s ^۲ ۷p ^۶	۷s ^۲ ۷p ^۶
۷s ^۲	۷s ^۲ ۷p ^۶	۷s ^۲ ۷p ^۶ ۷d ^{۱۰} / ۸s ^۲	۷s ^۲ ۷p ^۶ ۷d ^{۱۰} / ۸s ^۲ ۷f ^{۱۴}	۸s ^۲	۸s ^۲ ۸p ^۶	۸s ^۲ ۸p ^۶
۷s ^۲	۷s ^۲ ۷p ^۶	۷s ^۲ ۷p ^۶ ۷d ^{۱۰} / ۸s ^۲	۷s ^۲ ۷p ^۶ ۷d ^{۱۰} / ۸s ^۲ ۷f ^{۱۴}	۸s ^۲	۸s ^۲ ۸p ^۶	۸s ^۲ ۸p ^۶

(n-1)d / ns

- گروه: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸
- e ظرفیتی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ یا (۲)



شماره دوره	شمار عنصرها	زیرلایه‌هایی که در حال پر شدن هستند (آفبا)
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		

در هر دسته چند عنصر داره، بازم جدول معروف رو بشناسی حله!

۱- در هر ۷ دوره حضور دارند. $7 \times 2 = 14$ عنصر

۲- عناصر گروه ۱ و ۲، H و He

۱- عناصر اصلی

۱- به جز دوره اول در شش دوره حضور دارند. $6 \times 6 = 36$ عنصر

۲- عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ به جز He

دسته s

دسته p

۱- از دوره چهارم شروع می‌شن، از Sc₂₁، که در واقع ۳d در حال پر شدن!

۲- در چهار دوره آخر حضور دارند. $4 \times 10 = 40$ عنصر

۳- عناصر گروه ۳ تا ۱۲ هستند.

۲- عناصر واسطه (d):

۲۸ عنصر

دوره ششم، ۴f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر

دوره هفتم، ۵f در حال پر شدن، ۱۴ عنصر

۳- عناصر دسته f:

مولکول‌های دو اتمی کتاب درسی

۱ عنصر دسته s

۱- در پنج دوره اول، ۷ عنصر اصلی در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دو اتمی‌اند.

۶ عنصر دسته p

۲- گازهای نجیب (گروه ۱۸) مولکول‌های تک‌اتمی‌اند.

۳- H_۲, N_۲, O_۲, F_۲, Cl_۲ گازی شکل، Br_۲ مایع و I_۲ جامد است. (در دما و فشار اتاق)

۴- همه‌ی گازهای نجیب، حالت فیزیکی گازی دارند. (در دما و فشار اتاق)

۱				
H				
۷	۱۵	۱۶	۱۷	
N	O	F		
نیترژن	اکسیژن	فلور		
		۱۷		
		Cl		
		کلر		
		۳۵		
		Br		
		برم		
		۵۳		
		I		
		یود		

دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



رسم آرایش یون:

1- تعداد الکترون اتم خنثی پیدا کن، اول آرایش اتم بنویس
 کاتیون: از لایه‌ی آخری بکن و برو تو
 آنیون: الکترون به خوردش بده
 بعدش بار رو اعمال کن
 2- نگه حواسم نبود ← $3s^2 3p^2$ اون پشت یادت نرما

نام‌گذاری یون‌ها

1- فقط یک نوع کاتیون دارد : نماد رومی ممنوع!
 2- کاتیون تک‌اتمی
 3- یون‌های چند اتمی:

- 1) NO_3^- نیترات
- 2) CO_3^{2-} کربنات
- 3) SO_4^{2-} سولفات
- 4) PO_4^{3-} فسفات
- 5) SiO_4^{4-} سیلیکات
- 6) CN^- سیانید
- 7) NH_4^+ آمونیوم
- 8) HCO_3^- هیدروژن کربنات
- 9) $HCOO^-$ فرمات یا متانوات
- 10) CH_3COO^- استات یا اتانوات

1	H^- هیدرید	2	Li^+	Be^{2+}	3	Na^+	Mg^{2+}	4	K^+	Ca^{2+}	5	Rb^+	Sr^{2+}	6	Cs^+	Ba^{2+}	7	Fr^+
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		



دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

رسیدن به آرایش گاز نجیب در یون‌های پایدار کتاب درسی:

- ۱- همه آنیون‌ها: به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.
- ۲- فلزات دسته s:
 - اغلب آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند به جز $4Be$
 - دقت کنید $3Li^+$ به آرایش گاز نجیب هلیم دوتایی می‌رسد و ۸ تایی نمی‌شود.
- ۳- فلزات دسته p:
 - فقط $13Al^{3+}$ با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل خود یعنی $10Ne$ می‌رسد.
 - $31Ga^{3+}$ و $50Sn^{2+}$ و $82Pb^{2+}$ به آرایش گاز نجیب قبل خود نمی‌رسند.
- ۴- فلزات دسته d:
 - اغلب آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل خود نمی‌رسند.
 - به جز $21Sc^{3+}$ که به آرایش $18Ar$ می‌رسد.

طرز تشخیص گونه: ابتدا ۲ قاعده اول را بررسی کن، اگر این ۲ قاعده نبود، اتم ساده‌اس!

- ۱- اگر آرایش به d ختم شده باشد ← قطعاً s جلوش رو کندن! ← فقط کاتیون می‌تونه باشه!
- ۲- اگر آرایش گاز نجیب یعنی $ns^2 np^6$ یا $1s^2$
 - هم اتم گاز نجیب می‌تونه باشه!
 - هم آنیون عنصر قبل گاز نجیب می‌تونه باشه!
 - هم کاتیون عنصر بعد گاز نجیب می‌تونه باشه!
- ۳- اگر دو مورد بالا نبود اتم ساده‌اس!
- ۴- آرایش اختصاصی برای آنیون نداریم زیرا همه آنیون‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

تشخیص ترکیبات یونی: اگر دارای هریک از موارد زیر بود، یونی است.

- ۱) فلز گروه ۱
- ۲) فلز گروه ۲ به جز Be
- ۳) فلز Al
- ۴) ترکیبات آمونیوم
- ۵) ترکیبات فلز واسطه به جز $TiCl_4$
- ۶) ترکیبات Pb^{2+} و Sn^{2+}
- توجه: B و Be هیچ‌گاه ترکیبات یونی ندارند و هم‌چنین ترکیب یونی می‌تواند فلز نداشته باشد، مانند NH_4Cl

نام گذاری

۴) نام گذاری ترکیب یونی

- ۱) اول نام کاتیون سپس آنیون!
- ۲) در ترکیب یونی به کار بردن پیشوند مونو، دی، تری و ممنوع است.
- ۳) اگر عنصر مورد نظر فقط یک نوع کاتیون داره: بار آن در نام تأثیری نداره و نماد رومی ممنوع.
- مثال: Sc^{3+} / کاتیون اسکاندیوم / Al^{3+} / کاتیون آلومینیوم
- ۴) اگر عنصر مورد نظر بیش از یون یک نوع کاتیون داره: بار آن را با نماد رومی حتماً باید ذکر کنید:
- مثال: آهن (II) : Fe^{2+} / آهن (III) : Fe^{3+}
- ۵) آنیون نماد رومی نداره!
- ۶) اگر خواستی بار کاتیون های دارای چند نوع بار رو پیدا کنی، اول بگو از کجا آمده ای! اگر دیدی ساده شده، به آنیون نگاه کن، چون آنیون ها فقط یک نوع بار دارن!

نام گذاری ترکیبات مولکولی

تعداد	پیشوند
۱	مونو
۲	دی
۳	تری
۴	تترا
۵	پنتا
۶	هگزا

۱- ترکیبات دوتایی: پیشوند + اتم مرکزی + پیشوند + اتم دوم + ید
 برای اتم مرکزی مونو ممنوع است.

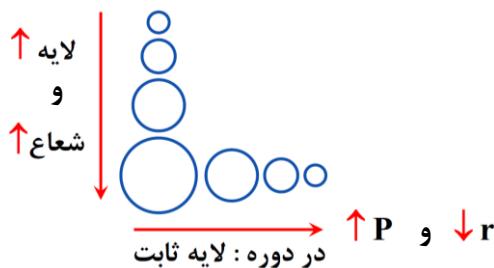
۲- ترکیبات ۳ تایی با کربونیل (CO) : پیشوند ممنوع است: مثال SCO : کربونیل سولفید
 $COCl_2$: کربونیل کلرید

e مبادله شده هنگام تشکیل ترکیب یونی: تعداد کاتیون \times بار کاتیون

مقایسه شعاع اتمی

- ۱- اول تعداد لایه بررسی کن، تعداد لایه بیشتر \Leftarrow شعاع بیشتر! (تعداد لایه = شماره دوره)
- ۲- اگر تعداد لایه ها برابر بود، \Leftarrow پروتون شعاع کمتر و مجاله تر.

شعاع اتمی در جدول

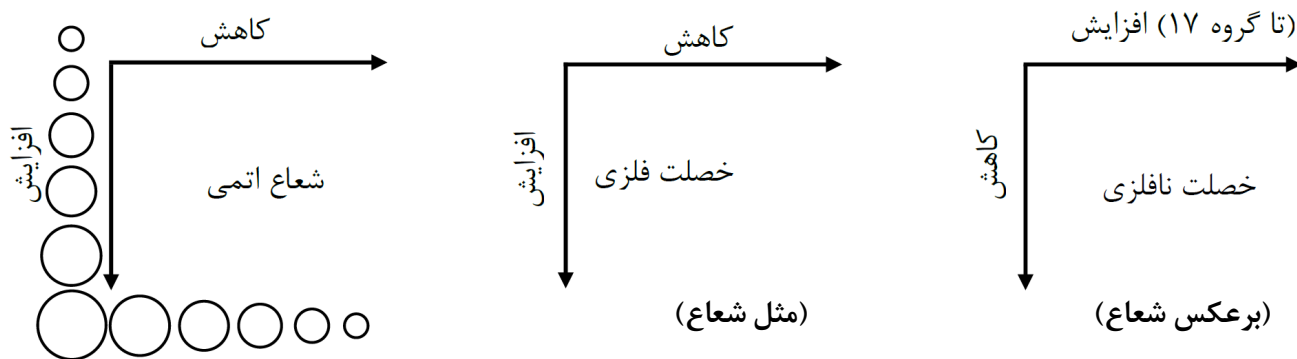




بررسی شعاع اتمی در دوره سوم

- ۱- از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- ۲- به جز دوره اول در هر دوره از جدول تناوبی بیشترین شعاع: فلزهای قلیایی
کمترین شعاع: هالوژن‌ها
- ۳- از چپ به راست اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) به‌طور کلی کاهش می‌یابد.
- ۴- اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی (شیب نمودار) در فلزها بیش‌تر از نافلزها است.

بیشترین اختلاف در شعاع عناصر متوالی دوره سوم



واکنش‌پذیری عناصر اصلی در یک دوره یا یک گروه

فلز ← افزایش شعاع اتمی ← افزایش خصلت فلزی ← افزایش واکنش‌پذیری فلز

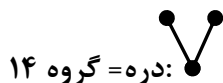
نافلز و شبه‌فلز ← افزایش شعاع اتمی ← کاهش خصلت نافلزی ← کاهش واکنش‌پذیری نافلز و شبه‌فلز



دکتر پارسا فراهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی

واکنش پذیری عناصر دوره دوم و سوم:

۱- از چپ به راست واکنش پذیری در ابتدا کاهش، سپس افزایش و سپس کاهش می یابد.



گروه ۱: فلز

و

گروه ۱۷: نافلز

۲- بیشترین واکنش پذیری

۳- واکنش پذیری عناصر گروه ۱ و ۱۷ - ۲ و ۱۶ - ۱۳ و ۱۵ با هم برابر است.



۴- در He: و بقیه نجیبها $\ddot{X}:$ ، الکترون های لایه ظرفیت جفت است.

واکنش پذیری در حدود صفر

واکنش ناپذیر

دسته بندی عناصر جدول تناوبی

عناصر جدول تناوبی بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی در سه دسته فلز، شبه فلز و نافلز طبقه بندی می شود.



۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا



۲) داشتن سطح صیقلی و جلا

۳) چکش خواری و شکل پذیری

۴) سختی و استحکام بالا

خواص فیزیکی

۱) خواص عمومی فلزها:

خواص شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش های شیمیایی

خواص فیزیکی

۱) معمولاً رسانای جریان برق و گرما نیستند.

(به جز کربن گرافیت که رسانایی الکتریکی دارد.)

۲) دارای سطح غیر صیقلی و کدر

۳) شکل ناپذیر و خرد شونده در اثر ضربه

۲) خواص عمومی نافلزها

خواص شیمیایی

تمایل به گرفتن الکترون یا اشتراک الکترون در واکنش های شیمیایی

۳) شبه فلزات: خواص شیمیایی شبه فلزات همانند نافلزات و خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه به فلزات است.

چرا خواص فیزیکی آنها بیشتر شبیه فلزات است؟

زیرا برخلاف فلزات شکننده اند و در اثر ضربه خرد می شوند، پس چکش خوار نیستند. همچنین رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارند؛ ولی همانند فلزات سطح درخشان و صیقلی دارند.

دکتر پارسا فرآهانی | آرایش - جدول - یون - روند - واکنش نویسی



جمع‌بندی حالت فیزیکی در نظام جدید:

- گازها: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2
- مایع‌ها: Hg, Br_2
- جامدها: به جز موارد بالا بقیه عناصر را جامد در نظر بگیرند.

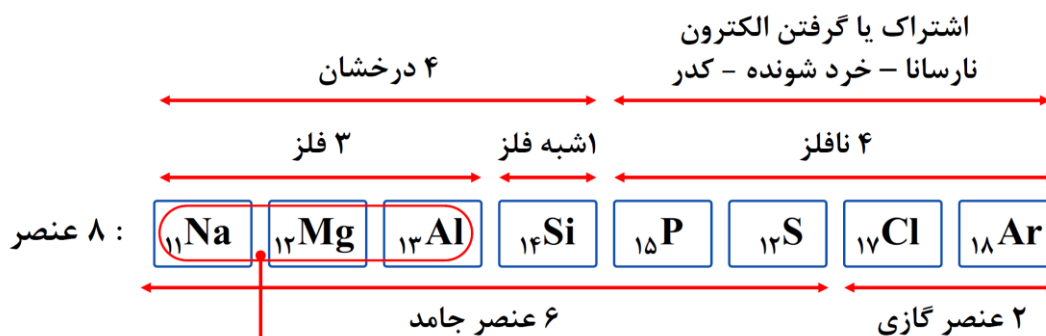
جمع‌بندی فلز، نافلز و شبه‌فلز!

- (1) عناصر دسته s ← هم فلز (گروه 1 و 2) و هم نافلز (He, H)
- (2) عناصر دسته p ← هر 3 دسته فلز و نافلز و شبه‌فلز و شبه‌فلز فقط در این دسته حضور دارند.
- (3) عناصر دسته d و f ← همگی فلز
- (4) بیش‌ترین فلز در دسته d است و فلزات در هر 4 دسته d و f و p وجود دارند.

1	1_1H	2											13	$^{13}_{13}Al$	14	$^{14}_{14}Si$	15	$^{15}_{15}P$	16	$^{16}_{16}S$	17	$^{17}_{17}Cl$	18	$^{18}_{18}Ar$
2	4_2Li	9_4Be												$^{13}_{13}Al$	$^{14}_{14}C$	$^{15}_{15}N$	$^{16}_{16}O$	$^{17}_{17}F$	$^{18}_{18}Ne$					
3	$^{11}_{11}Na$	$^{12}_{12}Mg$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		$^{13}_{13}Al$	$^{14}_{14}Si$	$^{15}_{15}P$	$^{16}_{16}S$	$^{17}_{17}Cl$	$^{18}_{18}Ar$					
4	$^{19}_{19}K$	$^{20}_{20}Ca$												$^{31}_{31}Ga$	$^{32}_{32}Ge$				$^{75}_{75}Br$	$^{76}_{76}Kr$				
5	$^{37}_{37}Rb$	$^{38}_{38}Sr$													$^{50}_{50}Sn$				$^{127}_{127}I$	$^{136}_{136}Xe$				
6	$^{55}_{55}Cs$	$^{56}_{56}Ba$													$^{82}_{82}Pb$					$^{186}_{186}Rn$				
7	$^{87}_{87}Fr$	$^{88}_{88}Ra$																		$^{118}_{118}Og$				

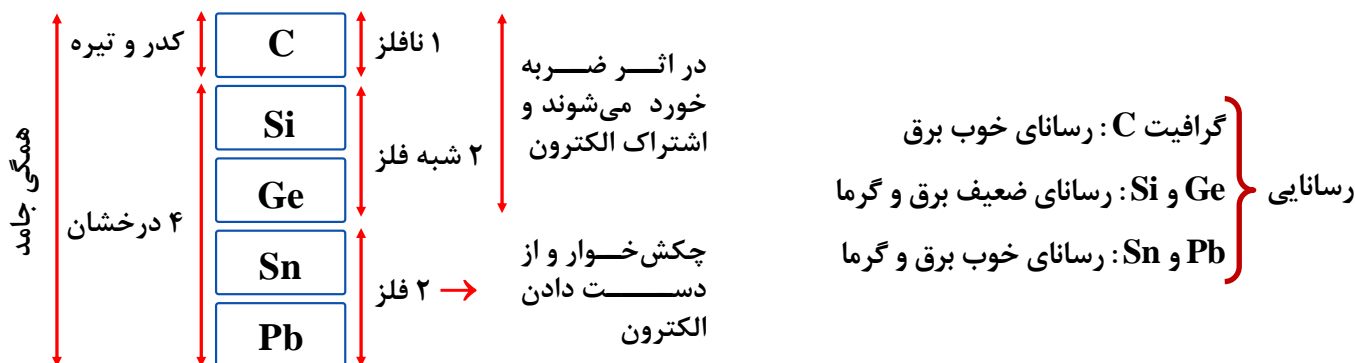
همگی فلزهای واسطه فلزاند به قرآن

دوره سوم:



- ۱- رسانای خوب برق و گرما
۲- چکش خوار
۳- الکترون از دست می دهند
- ۳ فلز

گروه ۱۴:



نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
دارد				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					الکترون می دهد				اشتراک		تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون



فلزات قلیایی: بیشترین واکنش پذیری در میان فلزات را دارند.

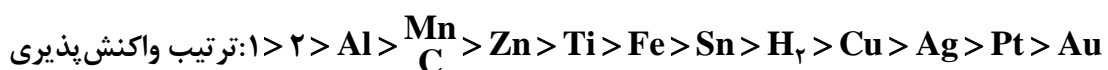
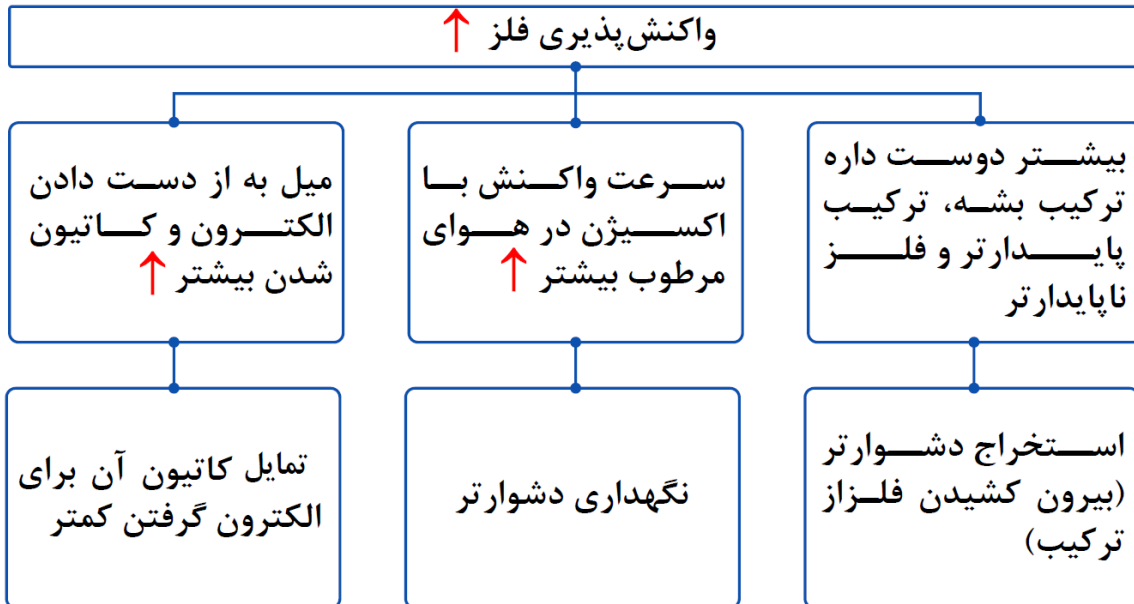
فلز	شعله	توصیف واکنش
ns^1 $2s^1$ $3Li$	شعله سرخ	افزایش شمع
$3s^1$ $11Na$	شعله زرد	افزایش خصلت فلزی
$4s^1$ $19K$	شعله بنفش	افزایش واکنش پذیری فلز
$5s^1$ $37Rb$		افزایش شدت نور
$6s^1$ $55Cs$		افزایش سرعت واکنش
$7s^1$ $87Fr$	بیشترین خصلت فلزی در جدول	

هالوژن‌ها (گروه ۱۷): بیشترین واکنش پذیری را در میان نافلزات دارند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با H_2	توصیف واکنش
گاز $F_2(g)$: $2s^2 2p^5$ $9F$	حتی در $200^\circ C$ - به سرعت	افزایش شمع
گاز زرد رنگ $Cl_2(g)$: $3s^2 3p^5$ $17Cl$	در دمای اتاق به آرامی	کاهش خصلت نافلزی
مایع سرخ رنگ $Br_2(l)$: $4s^2 4p^5$ $35Br$	بالای $200^\circ C$	کاهش واکنش پذیری
جامد $I_2(s)$: $5s^2 5p^5$ $53I$	بالای $400^\circ C$	

کاربرد در چراغ جلوی خودروها

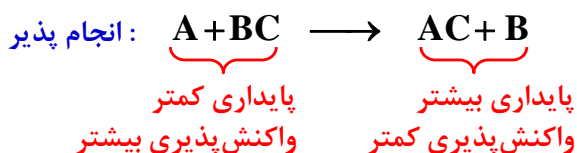
واکنش پذیری فلز ↑



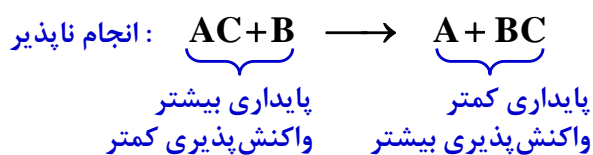


واکنش انجام می‌شه یا نمی‌شه!

۱- واکنش طبیعی یا انجام‌پذیر یا خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری بیشتر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.



۲- واکنش انجام‌ناپذیر یا غیر خودبه‌خودی: واکنشی است که در آن فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایداری کمتر و واکنش‌پذیری بیشتری دارند.



روش سریع واکنش‌نویسی آزاد - ترکیب

۱- جای فلز با فلز عوض کن و ترکیب یونی بنویس! (بعضی اوقات جای فلز با C یا H عوض می‌شه!)

۲- دور موادی که ترکیب نیستند و فقط از یک نوع عنصرند، خط بکش!

۳- اگر ماده آزاد واکنش‌دهنده، واکنش‌پذیری بیشتر داشت، واکنش‌دهنده‌ها وحشی‌ترن، واکنش انجام‌پذیره!

۴- اگر برای فلز واسطه بین بار ۲ و ۳ گیر کردی ۲۲!

۵- C به CO_2 تبدیل می‌شه و Ti به TiO_2 تبدیل می‌شه!

استخراج: باید واکنش بدن فلز پوره بیرون آزاد شه!

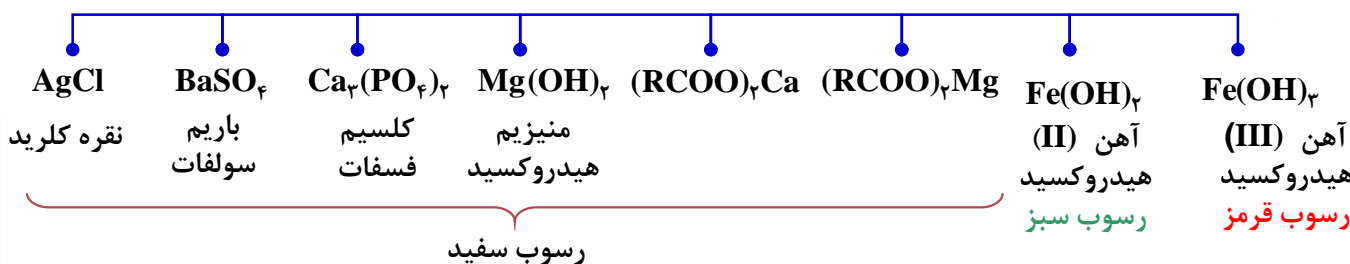
نگهداری: نباید واکنش بدن وگرنه ظرف سوراخ می‌شه!

واکنش ترکیب - ترکیب

۱- جای فلز رو با فلز عوض کن و با همون بار یون‌ها ترکیب یونی بنویس!

۲- شرط انجام واکنش تشکیل رسوب است!

۳- رسوب‌های کتاب درسی:



۴- در واکنش همه مواد محلول یا aq هستند به جز رسوب تشکیل شده که (s) است.

فلزات واسطه

۱- اغلب در طبیعت به شکل ترکیب یونی مانند اکسید و کربنات و ... یافت می‌شوند!

۲- $^{99}_{43}\text{Tc}$ نخستین عنصر ساخت بشر، فلز واسطه است.

نخستین عنصر واسطه

۳- ^{21}Sc ← Sc^{3+} تنها فلز واسطه دوره چهارم که به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

کاربرد: تلویزیون و شیشه

فیروزه: آبی

یاقوت: سرخ

زمرد: سبز

۴- وجود ترکیب فلز واسطه باعث رنگ سنگ و شیشه همیشه

رفتارهای مشابه فلز واسطه و اصلی (s و p): جلا و رسانایی و چکش خواری

آهن سخته و سدیم نرمه!

طلا اکسایش نمی‌یابد ولی سدیم سریع اکسید می‌شود!

فلزات، گنج اعماق دریا

۱- غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیش تره!

۱- ستون‌های سولفیدی چندین فلز واسطه

۲- فلزات کف اقیانوس

۲- کلوخه‌های غنی از منگنز و کبالت و آهن و نیکل و مس و ...

فلز واسطه

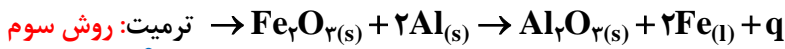
۳- میلیون‌ها کلوخه در اقیانوس آرام، در سطح بستر یا نیمه فرورفته پراکنده شده‌اند.

۴- آهنک مصرف فلز بسیار بیش تر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است بنابراین فلزات تجدیدناپذیرند!

۵- همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند و سپس به کره زمین بازمی‌گردند پس به تقریب جرم کل مواد کره زمین ثابت است.

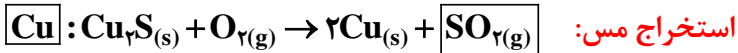
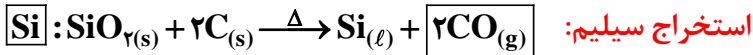
۶- پراکندگی منابع در جهان یکسان نیست و دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

استخراج



استخراج آهن ←

جوش دادن خطوط راه آهن → تولید آهن مذاب → هدف



آلاینده

فولاد و استخراج آهن از سنگ معدن

۱- پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰kg است.

۲- $x\text{kg}$ استخراج آهن } $2x\text{kg}$ سنگ معدن می خواهد
 $x\text{kg}$ منابع معدنی دیگر می خواهد.

۳- در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن فلز می شه!

۴- باز یافت ۷ قوطی فولادی = یک لامپ ۶ واتی ۲۵ ساعت روشن می مونه!

۵- گسترش صنعت خودرو مدیون دسترسی به فولاد است.

۶- گسترش صنعت الکترونیک مبتنی بر نیمه رساناهاست