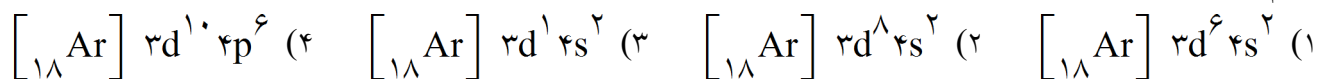


## ترکیبات یونی - خارج از کشور

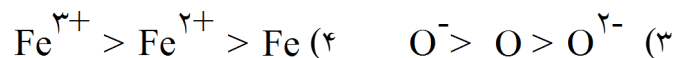
۱- کدام آرایش الکترونی به یک عنصر واسطه مربوط است که می‌تواند یونی با آرایش هشتایی پایدار تشکیل دهد؟



۲- اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی عنصر M برابر ۳۶ باشد، این عنصر می‌تواند در دوره‌ی ..... جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر ..... باشد و با گوگرد، ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد.



۳- کدام مقایسه درباره‌ی شعاع‌های اتمی و یونی عنصرها درست است؟



۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) جامدهای یونی به نسبت، سخت و شکننده‌اند.
- (۲) نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش بیش‌تر جامدهای یونی زیاد است.
- (۳) جامد یونی برخلاف انواع دیگر جامدها، رسانای جریان برق است.
- (۴) انرژی شبکه‌ی بلور، انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.

۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) انرژی شبکه‌ی بلور CaO در مقایسه با MgO بیش‌تر است.
- (۲) نقطه‌ی ذوب پتاسیم کلرید از نقطه‌ی ذوب سدیم کلرید بالاتر است.
- (۳) هرچه اندازه‌ی یون‌ها بزرگ‌تر و بار آنها بیشتر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور بیش‌تر است.
- (۴) مس (II) سولفات بی‌آب، گردی سفید رنگ است و بر اثر آب‌پوشی شدن، به رنگ آبی درمی‌آید.

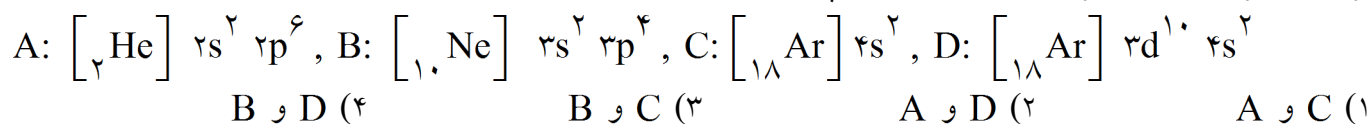
۶- آرایش الکترونی کدام جفت یون‌ها به  $3d^1 4s^1$  ختم می‌شود و هریک از آنها به ترتیب (از راست به چپ)، چند الکترون دارند؟



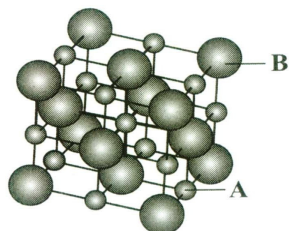
۷- کدام مطلب درباره‌ی ساختار بلورهای یونی نادرست است؟

- (۱) آرایش یون‌ها در بلور نمک‌ها، به صورت یک الگوی تکراری است.
- (۲) شبکه‌ی بلور جامد یونی، از چیده شدن یون‌های ناهمنام در سه بعد فضا، به وجود می‌آید.
- (۳) آرایش یون‌ها در بلور نمک‌ها، بسته به اندازه‌ی یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی آنها، از الگوی ویژه‌ی پیروی می‌کند.
- (۴) انرژی شبکه‌ی بلور هر جامد یونی، مقدار انرژی آزاد شده، هنگام تشکیل یک مول آن از یون‌های جامدسازنده‌ی آن است.

۸- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A, B, C و D که در زیر داده شده است، کدام یک از آن‌ها به ترتیب می‌تواند با از دست دادن الکترون و کدام یک با به دست آوردن الکترون در واکنش‌های شیمیایی، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد؟ (حرف‌ها را در گزینه‌ها، از راست به چپ بخوانید)



۹- با توجه به شکل روبه‌رو، که بخشی از ساختار بلور، یک جامد یونی را نشان می‌دهد، کدام مطلب نا درست است؟



- (۱) یون مثبت و B یون منفی است.  
 (۲) هر یون مثبت با شش یون منفی در شبکه‌ی بلور، احاطه می‌شود.  
 (۳) می‌تواند نمایشی از آرایش یون‌ها در بلور نمک خوراکی باشد.  
 (۴) فاصله‌ی میان یون‌های هم‌نام در مقایسه با فاصله‌ی میان یون‌های ناهم‌نام کم‌تر است.

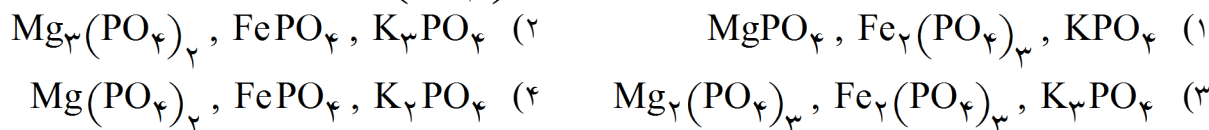
۱۰- با توجه به این‌که فرمول پتاسیم دی‌کرومات،  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  و فرمول اسکاندیم فسفات،  $\text{ScPO}_4$  است، فرمول اسکاندیم دی‌کرومات کدام است؟



۱۱-  $2/72$  گرم کلسیم کربنات متبلور (آب پوشیده) را حرارت می‌دهیم و ۲ گرم ماده‌ی خشک باقی می‌ماند. تعداد مولکول‌های آب تبلور در این نمک کدام است؟ ( $\text{C} = 12$ ,  $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$ )

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۱۲- ترکیب یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  با یون فسفات ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



۱۳- انرژی شبکه‌ی بلوری کدام نمک زیر بیشتر از بقیه است؟



۱۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) همه‌ی ترکیب‌های یونی از دسته‌ی نمک‌ها هستند.  
 (۲) نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش همه‌ی ترکیب‌های یونی بسیار زیاد است.  
 (۳) انرژی شبکه‌ی بلور کلسیم اکسید از انرژی شبکه‌ی بلور منیزیم اکسید بیش‌تر است.  
 (۴) انرژی شبکه‌ی بلور، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

۱۵- تشکیل بلور یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند، یون‌های ..... در ..... قرار می‌گیرند و یون‌های ..... تا حد امکان ..... می‌شوند و در نتیجه نیروی جاذبه بین یون‌های ناهم نام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون‌های هم‌نام، بسیار ..... است.

- ۱) هم نام - مجاورت یکدیگر - ناهم نام - از یکدیگر دور - کم تر
- ۲) نا هم نام - مجاورت یکدیگر - هم نام - از یکدیگر دور - بیش تر
- ۳) هم نام - دور از یکدیگر - ناهم نام - به یکدیگر نزدیک - کم تر
- ۴) ناهم نام - دور از یکدیگر - هم نام - به یکدیگر نزدیک - بیش تر

۱۶- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف

..... از ستون ۱ با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار

کاتیون‌ها در ترکیب ردیف ..... از ستون ۲

جدول روبه‌رو برابر است؟ (عددها را از راست به چپ

بخوانید.)

۱) ۱ و ۲

۲) ۲ و ۳

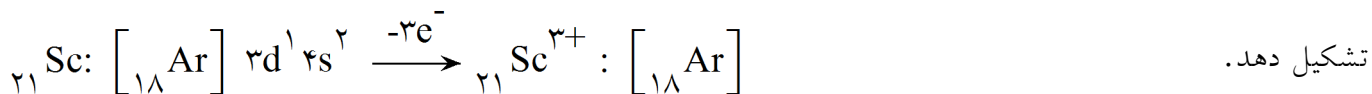
۳) ۱ و ۴

۴) ۳ و ۴

ردیف	ستون	۱	۲
۱		روی نیتريت	پتاسيم كرومات
۲		استرانسیم كربنات	آهن [III] سولفات
۳		منیزیم فسفات	آمونیم سولفیت
۴		كلسیم هیدروژن فسفات	آلومینیوم فسفات

## جواب ترکیبات یونی - خارج از کشور

۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی گزینه ۳ که زیرلایه  $d$  در حال پرشدن دارد، به یک عنصر واسطه مربوط است. این آرایش که متعلق به  $Sc_{21}$  می باشد، با از دست دادن سه الکترون می تواند آرایش هشتایی پایدار



۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط اطلاعات ارایه شده در گزینه ۴ می توانند درست باشند، عنصر شماره ۳۸ یک فلز قلیایی خاکی از تناوب پنجم است که می تواند با از دست دادن دو الکترون به یون  $M^{2+}$  تبدیل شده و آرایش  $Kr_{36}$  را پیدا کند. ضمناً فلزهای قلیایی خاکی ظرفیت ۲ دارند و با گوگرد ترکیبی با فرمول  $MS$  تشکیل می دهند.

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در یک تناوب از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد، بنابراین در تناوب سوم،  $Si$  که در گروه ۱۴ قرار دارد، نسبت به  $Ar$  در گروه ۱۸، شعاع بزرگ تری دارد. (شعاع:  $Si > Ar$ )  
ضمناً  $K$  که در تناوب چهارم و گروه ۱ قرار دارد، نسبت به هر دوی آنها شعاع بزرگ تری خواهد داشت.  
( $K > Si > Ar$ )

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جامدهای یونی فقط در حالت محلول یا مذاب رسانای جریان برق هستند و در حالت جامد رسانا نمی باشند، زیرا در حالت جامد، یونها جز حرکت ارتعاشی، حرکت دیگری ندارند.

۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی چهار گزینه:

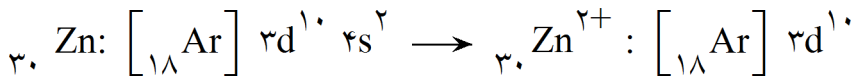
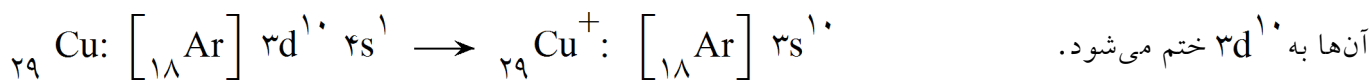
(۱)  $Mg^{2+}$  نسبت به  $Ca^{2+}$  شعاع کوچک تر و چگالی بار بیشتری دارد. از این رو و انرژی شبکه ی بلور  $MgO$  در مقایسه با  $CaO$  بیشتر است.

(۲)  $Na^+$  نسبت به  $K^+$  شعاع یونی کوچک تر و چگالی بار بیشتری دارد. از این رو انرژی شبکه و نقطه ذوب  $NaCl$  از  $KCl$  بالاتر است.

(۳) هرچه اندازه یون ها کوچک تر و بار آنها بیشتر باشد، انرژی شبکه ی بلور بیشتر است.

(۴) مس (II) سولفات بی آب به صورت گرد سفید رنگی است که بر اثر اضافه شدن به آب به صورت بلورهای آب پوشیده  $5H_2O$ ،  $CuSO_4$  به رنگ آبی درمی آید.

۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $Cu^+$  و  $Zn^{2+}$  هر دو دارای ۲۸ الکترون هستند و آرایش الکترونی هر دوی



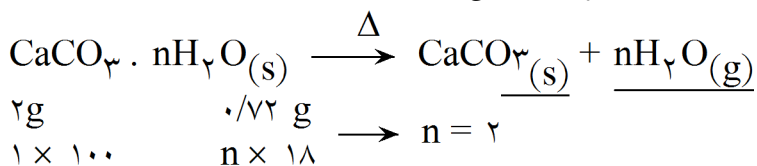
۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انرژی شبکه ی بلور هر جامد یونی، مقدار انرژی آزاد شده، هنگام تشکیل یک مول آن، از یون های گازی سازنده آن است.

۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اتم C با از دست دادن دو الکترون و اتم B با گرفتن دو الکترون به آرایش گاز نجیب  $Ar_{18}$  می‌رسند.

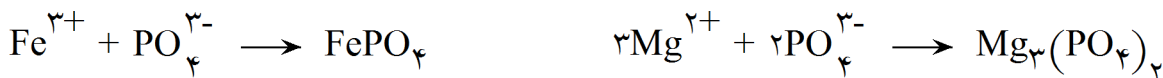
۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی میان یون‌های ناهمنام در مقایسه با فاصله‌ی میان یون‌های هم‌نام کم‌تر است. چنان‌چه فاصله‌ی میان یون‌های هم‌نام کم‌تر باشد، به دلیل افزایش نیروهای دافعه، شبکه‌ی بلور فروپاشی می‌کند.

۱۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول  $K_2Cr_2O_7$  نشان می‌دهد که بنیان دی‌کرومات  $(Cr_2O_7^{2-})$  دو ظرفیتی است. هم‌چنین فرمول  $ScPO_4$  نشان می‌دهد، فلز اسکاندیم سه ظرفیتی است، به طوری که ظرفیت ۳ آن با ظرفیت ۳ بنیان فسفات  $(PO_4^{3-})$  ساده شده است. بنابراین فرمول اسکاندیم دی‌کروکات به صورت  $Sc_2(Cr_2O_7)_3$  نوشته می‌شود.

۱۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.  $0.72g = 2 - 2/72 = 2/72$  جرم نمک خشک - جرم نمک متبلور = جرم آب تبلور  
معادله‌ی تجزیه‌ی کلسیم کربنات متبلور بر اثر حرارت به صورت زیر نوشته می‌شود:



۱۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۱۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. یون فلوئورید  $(F^-)$  نسبت به سایر هالیدها، شعاع یونی کوچک‌تر و چگالی بار بیش‌تری دارد. از این‌رو پیوندهای یونی قوی‌تری با  $Li^+$  ایجاد می‌کند، پس انرژی شبکه‌ی بلور LiF بیش‌تر است.

۱۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، هرچه چگالی بار یون‌ها بیش‌تر (بار یون بیش‌تر و شعاع آن کم‌تر) باشد، چگالی بار یون بیش‌تر است. بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور جامد یونی، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شرط تشکیل شبکه‌ی بلور یونی، آن است که نیروهای جاذبه بین یون‌های ناهمنام در مقایسه با نیروهای دافعه بین یون‌های هم‌نام، بسیار بیش‌تر باشد، البته پس از تشکیل شبکه‌ی بلور، نیروهای جاذبه و دافعه به تعادل می‌رسند.

۱۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب ردیف ۳ از ستون ۱ منیزیم فسفات می‌باشد و ترکیب ردیف ۲ از ستون ۲ آهن (II) سولفات است.

