



۴۹- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه گونه‌های D ، 2A و E^- که به ترتیب به صورت ${}^3p^3$ ، ${}^4s^1$ و ${}^3p^6$ است، چند مورد از مطالب زیر همواره درست است؟

- عناصری A و D به ترتیب به گروه‌های ۱۵ و ۱ جدول تناوبی تعلق دارند.
- خصلت نافلزی عنصر E از A بیشتر است و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در عنصر A برابر ۲ است.
- حالت فیزیکی این سه عنصر در دمای اتاق یکسان است و عنصر A از نظر تمایل به تبادل الکترون در واکنش‌های شیمیایی شباهتی با عنصر D ندارد.
- اگر عنصر D به دسته s جدول تعلق داشته باشد، بیشترین خصلت فلزی را در عناصر هم‌دوره خود دارد.

1 (f) 2 (r) 3 (r) 4 (1)

۵۰- با توجه به جدول زیر که مربوط به عنصرهایی با عدد اتمی کم‌تر از ۳۶ است، کدام گزینه نادرست است؟

Z	X	E	A	عنصر
۷	۴	۴	۲	ویژگی
فلز	نافلز	فلز	نافلز	تعداد الکترون های ظرفیت
				نوع عنصر

۱) هیچ‌یک از این عناصرها در دوره سوم جدول تناوبی قرار ندارند و دوتای آنها به دسته d تعلق دارند.

۲) عنصر A تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد و شماره دوره و گروه عنصر E در جدول تناوبی یکسان است.

۳) عنصرهای X و E هم گروه هستند و اختلاف عدد اتمی عنصرهای A و Z برابر با ۲۳ است.

۴) مجموع عدد اتمی عنصر Z با عنصر هم‌دوره‌اش که تعداد الکترون‌های ظرفیت یکسانی با آن دارد، برابر با ۶۰ است.

۵۱- با توجه به جدول زیر، که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟

[illegible]

- A، فلزترین عنصر دوره خودش است و عنصر Z با نافلزترین عنصر جدول تناوبی هم گروه است.
- آخرین زیرلایه اشغال شده اتم های M و E، دو الکترونی است و هر دو سطح صیقلی و براق دارند.
- رسانایی الکتریکی عنصر D بیشتر از E و Z و تمایل به از دست دادن الکترون عنصر D کم تر از A است.
- شمار الکترون های ظرفیتی عنصرهای D و X برابر اما شمار الکترون های بیرونی ترین زیرلایه اتم آن ها نابرابر است.
- عناصر نشان داده شده، در دمای اتاق دارای سه نوع حالت فیزیکی هستند و به سه گروه فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می شوند.

$$\gamma(f) \qquad \gamma(r) \qquad f(r) \qquad \Delta(1)$$

۵۲- با توجه به جدول (بخشی از جدول تناوبی عنصرها)، کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهای داده‌شده، درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵
۲				E	G
۳	A		D		

(آ) در فرمول شیمیایی کلرید چهار اتمی عنصری که بیشترین خصلت نافلزی را دارد، نسبت شمار حفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $3/0$ است.

(ب) رفتار ترکیب هیدروژن دار عنصری نافلزی که رسانای جریان برق است، در میدان الکتریکی، شش رفتار مولکول‌های آب در میدان است.

(ب) رنگ شعله نمک نیترات فلزی که بیشترین خصلت فلزی را دارد، زرد است.

(ت) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در سولفات فلز دسته p برابر 2 به 3 است.

(۱) آو ب (۲) ب و ت (۳) آو پ (۴) پ و ت

۵۳- با توجه به داده‌های جدول زیر که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

عنصرها			
R	L	Q	ویژگی
۲۰	۴۰	۲۴	شمار ذرات زیراتمی خنثی در هسته اتم
۸	۱۸	۱۳	مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت اتم
s	p	d	دسته عنصر

(۱) عدد جرمی عنصر R برابر ۴۰ است و تمام زیرلایه‌های الکترونی شغال شده در آن، پر شده‌اند.

(۲) تمایل عنصر Q به از دست دادن الکترون از عنصر L بیشتر است و عنصر Q، نخستین عنصری از جدول دورهای است که دارای الکترون با $l = 2$ می باشد.

(۳) عنصر L رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۴) عنصرهای R و Q در ترکیب‌های خود به ترتیب به صورت کاتیون‌های $+3$ و $+2$ وجود دارند.

(۱) به تقریب ۱۱/۱۱ درصد از ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای، شبه‌فلز هستند.

(۳) تفاوت عدد اتمی اولین فلز دسته p جدول دوره‌ای با عدد اتمی سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم برابر با ۱۹ است.

(۴) عنصری که دارای ۴ الکترون با $l=0$ و ۲ الکترون با $l=1$ است، با یک شبه فلز هم دوره و با دو شبه فلز، هم گروه است.



(صفحة ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)



- 1 (f)

२८

3 (2

F (1

۵۶- در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی می‌یابد: زیرا شمار _____

(۴) کاهش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

(۳) افزایش - الکترون های لایه ظرفیت اتم آن ها ثابت می ماند.

(۲) افزایش می یابد - زیرو لایه - کمتر - افزایش

(۱) ثابت می ماند - زیر لایه - بیشتر - افزایش

(۴) افزایش می‌یابد - لایه - کم‌تر - کاهش

(۳) ثابت می ماند - لایه - بیشتر - کاهش

۵۸- کدام گزینه دربارهٔ عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی درست است؟

(۲) با افزایش عدد اتمی، نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) در میان آن‌ها، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه ظرفیت اتم آن‌ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.

(۴) شعاع اتمی آن‌ها از عنصرهای هم‌گروه خود در دوره دوم بیشتر و بیشترین خصلت نافلزی در این دوره مربوط به $16S$ است.

۹۹) حالا وقتشه دوره و گروه رو با هم قاطی کنیم!

۵۹- اگر در جدول زیر، شعاع‌های اتمی A، B و D به ترتیب ۷۳، ۷۱ و ۱۱۹ پیکومتر باشد، شعاع اتمی C چند پیکومتر می‌تواند باشد؟



64 (1)

 $\gamma \cdot (\gamma$

1.02 (M)

122 (4)

۶۰- عنصر X با ${}_{34}\text{Se}$ هم‌دوره و با ${}_{4}\text{Be}$ هم‌گروه است. شعاع اتمی این عنصر از شعاع اتمی عنصر کوچک‌تر و از شعاع اتمی عنصر بزرگ‌تر است.

 $_{78}\text{Sr} \cdot _7\text{Li} (\text{f})$ ${}_{\text{rLi}} \cdot {}_{\text{rMg}} \sigma$ $\Delta E_{Ba} \cdot \tau_{Ba} Sr (\gamma$ $_{12}\text{Mg} \cdot _{11}\text{K} (1)$

F (F

50

205

10

۶۱- چند مورد از روندهای بیان شده در جدول روبه‌رو، درست‌اند؟

(آ) افزایش شعاع اتمی: حرکت در خلاف جهت 2

(ب) افزایش تمایل به تشکیل کاتیون: حرکت در جهت b

(ب) کاهش شعاع اتمی: حرکت در جهت c

(ت) کاهش خصلت نافلزی: حرکت در خلاف جهت d



فصل اول: قدر هداای زمینی را بدانیم

۶۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های اتم، کاهش و در نتیجه شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
 (ب) در دوره‌های جدول تناوبی برخلاف گروه‌های آن، روند تغییر شعاع اتمی با روند افزایش تعداد پروتون‌های هسته اتم‌ها، ناهمسو است.
 (پ) شعاع اتمی عنصری که در دوره پنجم و گروه ۲ جدول تناوبی قرار دارد، از شعاع اتمی عنصری که در دوره سوم و گروه ۱۴ قرار دارد، بزرگ‌تر است.
 (ت) آرایش الکترونی اتم عنصری از هر دوره که بیشترین شعاع اتمی را دارد، به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۳- اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A، B و C به ترتیب به $2p^4$ ، $3s^1$ و $3p^2$ ختم شود، کدام گزینه درباره مقایسه شعاع اتمی این عناصر درست است؟

(۱) $C > B > A$ (۲) $C < A < B$ (۳) $B < A < C$ (۴) $B > C > A$

۶۴- با توجه به جدول زیر که برخی ویژگی‌های عناصر دوره سوم را نشان می‌دهد، کدام گزینه درباره مقایسه شعاع اتمی این عناصر درست است؟

ویژگی	عنصر	A	X	E	D
سطح صیقلی	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
تمایل به گرفتن، اشتراک یا از دست دادن الکترون	اشتراک	گرفتن یا اشتراک	از دست دادن	از دست دادن	از دست دادن
حالت فیزیکی در دمای اتاق	جامد	گاز	جامد	جامد	جامد
تفاوت شمار الکترون‌ها با $l = 1$ و شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه الکترونی	۴	۴	۴	۴	۵

(۱) $X > A > E > D$ (۲) $D > E > A > X$ (۳) $X > A > D > E$ (۴) $E > D > A > X$

۶۵- عنصر M بیشترین خصلت فلزی را در میان عناصر دوره دوم جدول تناوبی دارد و عنصر X بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان نافلزهای دوره سوم جدول دارد. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

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

۶۶- با توجه به جدول مقابل، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۰)

- خصلت فلزی A در مقایسه با E کم‌تر است.
- تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.
- شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگ‌تر است.
- در میان عناصر مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز:

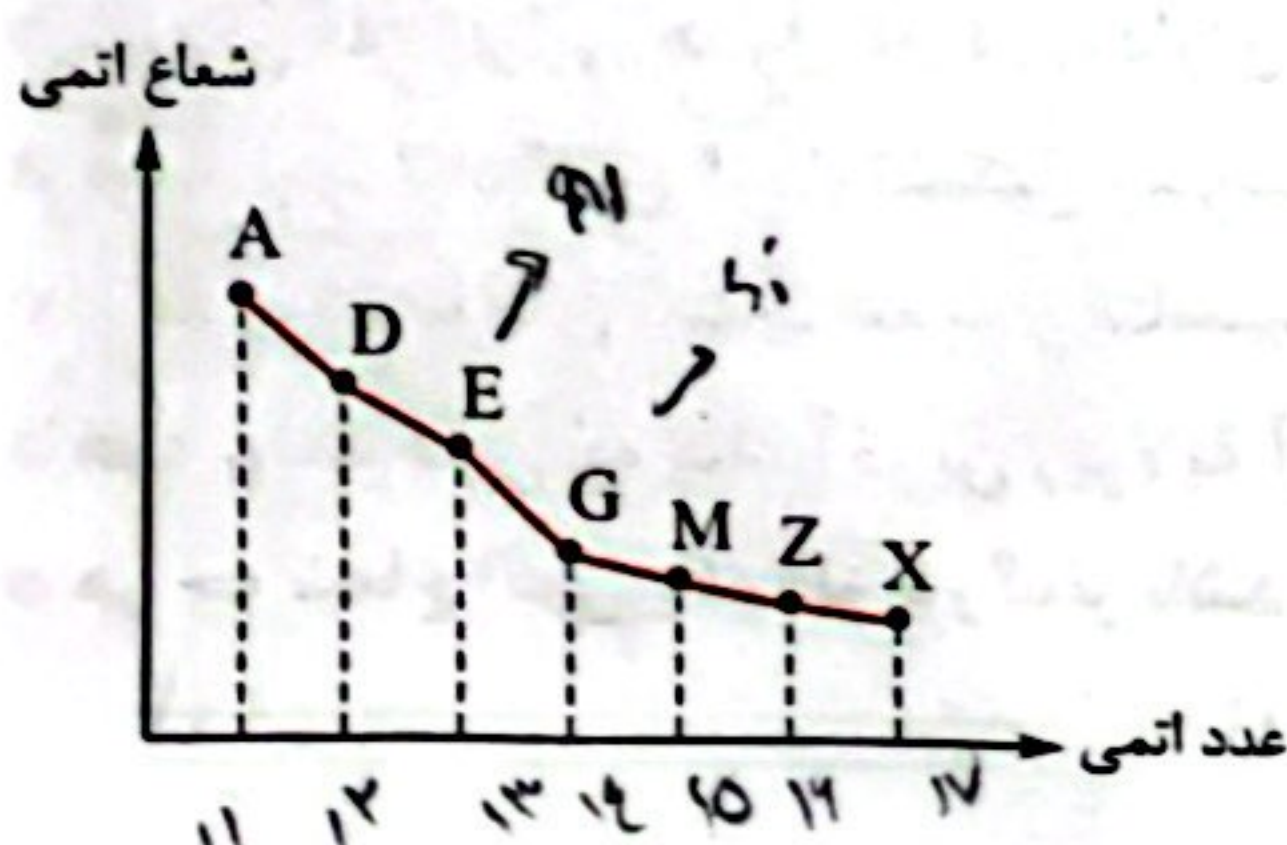
- (۱) تفاوت شعاع اتمی Na و Mg ، بیشتر از این تفاوت در S و Cl است.
- (۲) روند تغییر شعاع اتمی عناصر یک دوره از چپ به راست، با روند تمایل عناصر آن دوره به تشکیل کاتیون، هم‌سو است.
- (۳) شعاع اتمی شبه‌فلز دوره سوم جدول دوره‌ای، کوچک‌تر از شعاع اتمی نافلزهای این دوره است.
- (۴) در یک دوره جدول، شعاع اتمی عنصرهای دسته S بزرگ‌تر از شعاع اتمی عنصرهای دسته p است.

(نهمی ۹۹)

۶۸- شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

(۱) C ، N و O (۲) Si ، P و S (۳) As ، Se و Br (۴) Na ، Mg و Al

۶۹- با توجه به نمودار زیر که روند تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب این دوره) را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



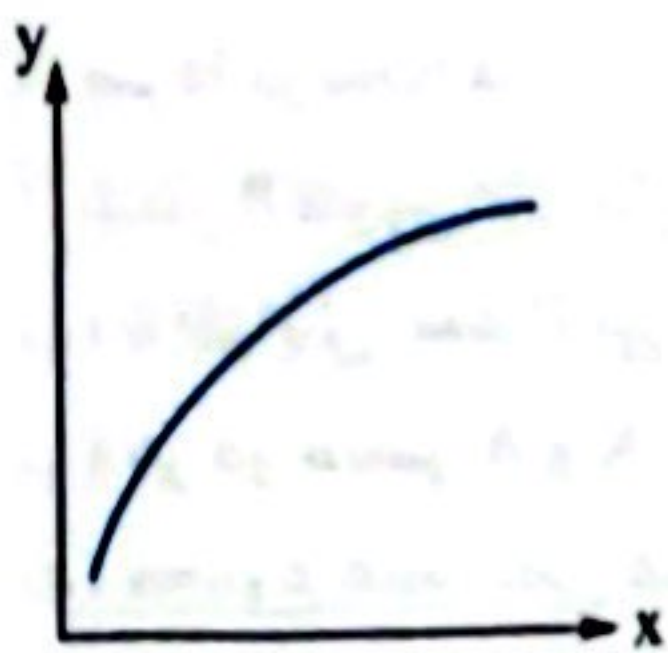
- (۱) رسانایی الکتریکی اتم عنصر G از رسانایی الکتریکی عنصر E بیشتر است.
- (۲) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر A و X به صورت AX است که یک ترکیب یونی محسوب می‌شود.
- (۳) خصلت نافلزی اتم عنصر X از سایر عناصر این دوره بیشتر است.
- (۴) عنصر M دارای دو دگرشکل به رنگ‌های سفید و قرمز است که نوع سفید آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.



فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

خوبی بزا!

?



۷۸- چه تعداد از موارد داده شده برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«با توجه به نمودار مقابل که مربوط به یکی از ویژگی‌های فلزهای قلیایی است، اگر کمیت x باشد، کمیت y می‌تواند باشد.»

(آ) شعاع اتمی - واکنش پذیری

(ب) خصلت فلزی - شدت واکنش با فلونور

(پ) عدد اتمی - تمایل به تشکیل کاتیون

(ت) مجموع $n + l$ الکترون لایه ظرفیت - شعاع اتمی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- با توجه به شکل زیر که واکنش سه عنصر از فلزهای قلیایی را با گاز کلر نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



(a)

(b)

(c)

(۱) تمایل فلز (a) به از دست دادن الکترون بیشتر از این تمایل در فلز (b) است.

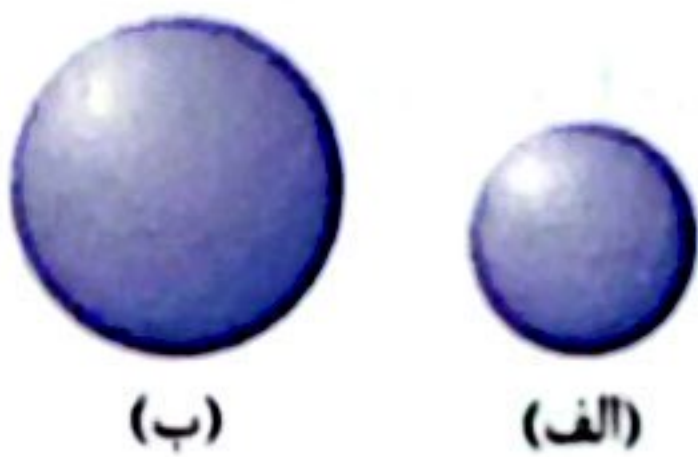
(۲) اگر فلز (b) یکی از عنصرهای سازنده نمک خوراکی باشد، عدد کوانتومی

فرعی همه الکترون‌های اتم فلز (a) برابر با صفر است.

(۳) در میان این سه عنصر، شعاع اتمی عنصر (a) بزرگ‌تر است.

(۴) خصلت فلزی عنصر (c) کم‌تر از خصلت فلزی دو عنصر دیگر است.

۸۰- با توجه به شکل‌های زیر که مقایسه نسبی شعاع دو فلز قلیایی را نشان می‌دهند، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



(ب)

(الف)

(آ) اگر عنصر «ب» هم‌دوره با سیلیسیم باشد، عنصر «الف» می‌تواند هم‌دوره با ژرمانیم باشد.

(ب) شدت نور حاصل از واکنش عنصر «ب» با کلر بیشتر از واکنش عنصر «الف» با کلر است.

(پ) اگر عنصر «ب» دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای باشد، عنصر «الف» با تشکیل کاتیون

پایدار به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب نمی‌رسد.

(ت) شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی اولین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای بیشتر است.

۴ (۴) ا و ت

۳ (۳) ب و ت

۲ (۲) ب و پ

۱ (۱) ا، ب و ت

علا فلزهای قلیایی فلکی هم به طور هدی تر وارد بازی می‌شن!

۸۱- کدام عبارت درباره فلزهای قلیایی خاکی، درست است؟

(۱) عدد اتمی سومین عنصر این گروه، دو برابر عدد اتمی گاز نجیب دوره دوم جدول دوره‌ای است.

(۲) خصلت فلزی آن‌ها کم‌تر از خصلت فلزی عنصرهای گروه ۱۳ جدول دوره‌ای است.

(۳) تنها عناصری از هر دوره هستند که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به ns^2 ختم می‌شود.

(۴) اگر شعاع اتمی دومین عنصر این گروه 160 pm باشد، شعاع اتمی عنصر بعد از آن در این گروه، می‌تواند 147 pm باشد.

۸۲- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز:

(۱) فعالیت شیمیایی فلزهای گروه دوم جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) همه الکترون‌های نخستین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای، دارای عدد کوانتومی $l = 0$ هستند.

(۳) عنصر A با عنصر D در گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارند و حالت فیزیکی هر دو آن‌ها در دما و فشار اتاق، جامد است.

(۴) تمایل به تشکیل کاتیون در عنصرهای گروه دوم جدول دوره‌ای با افزایش شعاع اتمی، کاهش می‌یابد.

۸۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) در جدول تناوبی، هر دوره از سمت چپ با یک فلز قلیایی شروع و در سمت راست به یک گاز نجیب ختم می‌شود.

(۲) مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه همه فلزهای قلیایی خاکی یکسان است.

(۳) نسبت شمار زیرلایه‌های اشغال شده به لایه‌های اشغال شده از الکترون در سومین فلز قلیایی، $1/5$ برابر این نسبت در نخستین فلز قلیایی جدول است.

(۴) شمار فلزهای قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، دو برابر شمار عنصرهای نافلزی دوره سوم است.

۸۴- با توجه به شکل روبه‌رو که واکنش سه فلز گروه دوم جدول دوره‌ای را با هیدروکلریک اسید نشان

می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

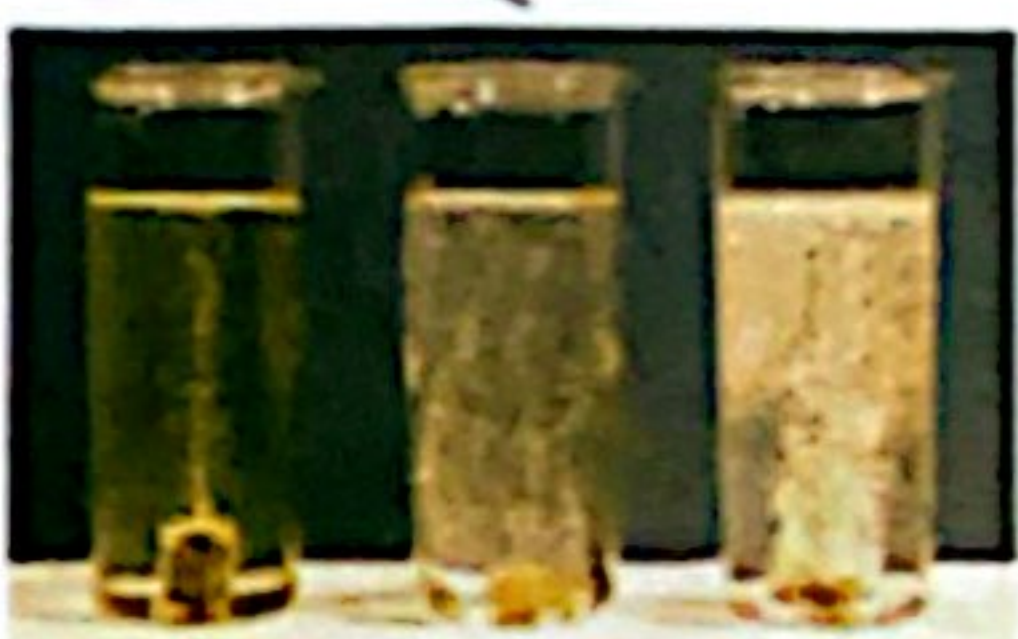
(۱) مقایسه واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $B < C < A$ است.

(۲) خصلت فلزی عنصر A از دو عنصر دیگر بیشتر است.

(۳) اگر شعاع اتمی عنصر C برابر 174 pm باشد، شعاع اتمی عنصرهای B و A به ترتیب می‌تواند برابر

231 pm و 215 pm باشد.

(۴) تمایل اتم عنصر A برای تبدیل شدن به کاتیون A^{2+} کم‌تر از این تمایل در دو عنصر دیگر است.



(A)

(B)

(C)



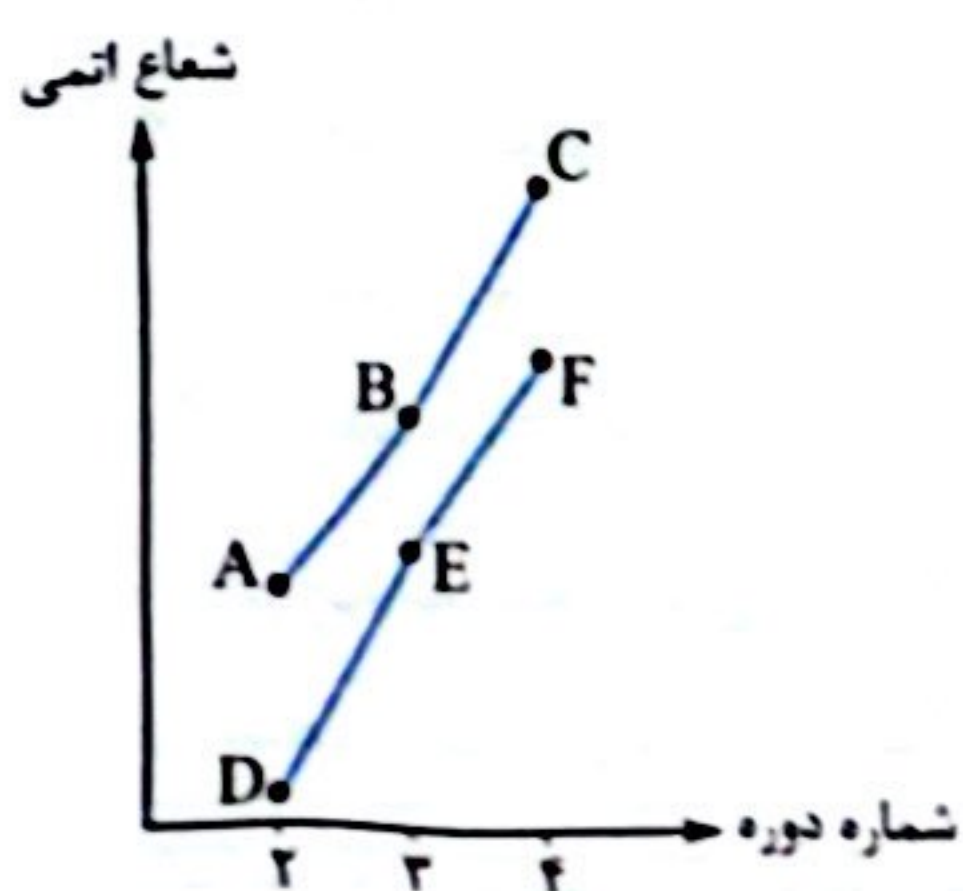
۸۵- عنصرهای A، X و E به ترتیب فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم، چهارم و ششم جدول تناوبی هستند. کدام موارد از مطالب زیر درباره این عنصرها درست‌اند؟

- (آ) شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در اتم X با شمار این الکترون‌ها در اتم A، نابرابر است.
 (ب) با افزایش عدد اتمی این سه عنصر، انحلال‌پذیری سولفات آن‌ها در آب کاهش می‌یابد.
 (پ) هر دو عنصر A و X، شعاع اتمی کم‌تری نسبت به سومین فلز قلیایی جدول دارند.
 (ت) مجموع عدد اتمی عنصر E با سومین عنصر دسته d دوره ششم برابر با ۱۱۵ است.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و پ (۴) ب و ت

۸۶- اگر مجموع عددهای کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیتی یک فلز قلیایی خاکی برابر ۸ باشد، کدام مطلب درباره این عنصر، درست است؟

- (۱) تمایل آن به تشکیل کاتیون M^{2+} بیشتر از این تمایل در اتم عنصر ${}_{38}\text{Sr}$ است.
 (۲) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی ${}_{38}\text{Sr}$ کوچک‌تر ولی از شعاع اتمی ${}_{19}\text{K}$ بزرگ‌تر است.
 (۳) خصلت فلزی آن از خصلت فلزی اتم عنصر ${}_{12}\text{Mg}$ بیشتر است.
 (۴) سرعت و شدت واکنش آن با گاز کلر، بیشتر از سرعت و شدت واکنش فلز پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) با این گاز است.



۸۷- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات شعاع اتمی سه عنصر نخست گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) همه الکترون‌های اتم عنصر D دارای عدد کوانتومی فرعی (l) برابر صفر هستند.
 (ب) واکنش‌پذیری شیمیایی عنصر B از عنصرهای A و E بیشتر است.
 (پ) بین دو عنصر A و F در جدول دوره‌ای، ۱۶ عنصر وجود دارد که بیشتر آن‌ها نافلزهای دسته p جدول تناوبی هستند.
 (ت) عنصر E در واکنش با گاز کلر، ترکیب یونی با فرمول ECl_2 می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

و در آفر ببریم سراغ پندتا مسئله با طعم فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی!

۸۸- ۳۴ گرم از نیترات فلز قلیایی M در اثر تجزیه (مطابق معادله زیر)، ۴/۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌کند. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در این عنصر برابر ۱ باشد، کدام مطلب نادرست است؟ ($S = 32, O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) خصلت فلزی عنصر M از عنصر A ۵۵ کم‌تر و از عنصر X ۱۲ بیشتر است.
 (۲) مجموع عددهای کوانتومی ($n + l$) همه الکترون‌های این عنصر برابر ۲۷ است.
 (۳) در ۷۱ گرم از سولفات این عنصر، ۲۳ گرم از این فلز وجود دارد.
 (۴) در تشکیل ۲۴/۸ گرم از اکسید این فلز در اثر واکنش فلز با گاز اکسیژن، $4/816 \times 10^{22}$ الکترون مبادله می‌شود.

۸۹- ۱/۵۵ گرم از اکسید یک فلز قلیایی به درون نیم لیتر آب وارد شده است. اگر غلظت محلول تشکیل‌شده، ۰/۱ مولار باشد، برای تشکیل این مقدار اکسید، چند گرم فلز قلیایی باید با مقدار کافی گاز اکسیژن واکنش دهد؟ (از واکنش اکسید فلزهای قلیایی با آب، هیدروکسید فلز تولید می‌شود. از تغییر حجم صرف‌نظر کنید: $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۰۵ (۲) ۱/۱۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۳۵

۹۰- اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $18/06 \times 10^{22}$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی قارچ ۱۴۰۰)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

دوتا از گزینه‌های سؤال بعدی مربوط به فقطیات فصل‌های اول و سوم شیمی دهم هستند. باید به‌فورده به مغزتون فشار بیاورید تا یادتون بیاد که در شیمی دهم چه جمله‌هایی رو در مورد فلزهای قلیایی فونده بودیم!

۹۱- نسبت جرم مولی فسفات یک فلز قلیایی به جرم مولی فسفید آن برابر با ۱/۶۴ است. اگر بین عدد اتمی و عدد جرمی این اتم رابطه $A = 2Z + 1$ برقرار باشد، کدام گزینه درباره آن درست است؟ (عدد جرمی را با جرم مولی یکسان در نظر بگیرید.) ($P = 31, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) یون پایدار آن بیشترین مقدار را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد.
 (۲) با سومین عنصر گروه ۱۴ هم‌دوره است و شعاع اتمی بیشتری نسبت به اولین عنصر گروه ۱۷ دارد.
 (۳) در طیف نشری خطی آن در محدوده مرئی، مانند طیف هیدروژن، ۴ خط رنگی وجود دارد.
 (۴) جرم مولی هیدروکسید آن، ۴۰ گرم بر مول و شمار الکترون‌ها با $l = 0$ در اتم آن، کم‌تر از شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در آن است.

کدارآموزشی مرتبط: ۷

هالوژن‌ها

(صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۹۲- کدام عبارت، توصیف درستی از هالوژن‌ها است؟

- (۱) همه آن‌ها بی‌رنگ‌اند و گشتاور دوقطبی مولکول آن‌ها صفر است.
 (۲) در واکنش با فلزهای قلیایی، یک الکترون گرفته و به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسند.
 (۳) در دمای اتاق و فشار معمولی به صورت گازند.
 (۴) به گروه ۱۷ جدول تناوبی تعلق داشته و در آخرین زیرلایه خود، ۷ الکترون دارند.



فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) عنصر X با داشتن ۵ الکترون در زیرلایه $3p$ خود، دومین هالوژن جدول تناوبی است.
- (۲) اگر عدد اتمی عنصری یک واحد کوچکتر از عدد اتمی گاز نجیب یک دوره باشد، آن عنصر یک هالوژن است.
- (۳) عدد اتمی نخستین هالوژنی که دارای الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ است، ۱۶ واحد بزرگتر از عدد اتمی فلز قلیایی هم‌دوره خود است.
- (۴) تفاوت عدد اتمی اولین و دومین هالوژن در جدول تناوبی با تفاوت عدد اتمی دومین و سومین فلز قلیایی برابر است.

۹۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، جزو خواص مشترک هالوژن‌ها است؟

- (آ) انجام واکنش سریع و شدید با فلزهای قلیایی
- (پ) تشکیل آنیون یک بار منفی به نام هالید
- (ث) داشتن ۵ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی خود

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(تجربی ۱۴۰۰ با کمی تغییر)

۹۵- کدام موارد زیر درباره خانواده هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

- (آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
- (ب) نخستین عضو آن‌ها می‌تواند با اکسیژن ترکیبی یونی به فرمول OX_2 تشکیل دهد.
- (پ) مجموع عددهای کوانتومی $(n + l)$ الکترون‌های لایه ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
- (ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۹۶- چند مورد از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها، نادرست‌اند؟

- (آ) همگی به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارند.
- (ب) نخستین عنصر این گروه، فعال‌ترین نافلز جدول است.
- (پ) بیشترین خصلت نافلزی و بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای یک دوره دارند.
- (ت) عنصر دوره سوم آن در جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق، گازی زردرنگ است.
- (ث) برخلاف سایر گروه‌های جدول تناوبی، در گروه هالوژن‌ها، عناصری از هر سه حالت فیزیکی در دمای اتاق دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(ریاضی خارج ۹۹)

۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصر X_{35} درست است؟

- با عنصر Y_{17} هم‌گروه و با عنصر Z_7 هم‌دوره است.
- بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای هم‌دوره خود دارد.
- بیشترین واکنش‌پذیری را در میان عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.
- می‌تواند در تشکیل ترکیب‌های یونی و کووالانسی شرکت کند.
- حالت فیزیکی متفاوت با عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم عنصر M_{25} برابر ۱ باشد، چه تعداد از ویژگی‌های عنصر A_{35} بیشتر است؟

- (آ) شعاع اتمی
- (پ) نقطه جوش
- (ت) خصلت نافلزی
- (ب) تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- با توجه به معادله واکنش $X_2 + H_2 \rightarrow 2HX$ ، کدام هالوژن به جای X_2 قرار گیرد تا سرعت و شدت واکنش بیشتر باشد؟

(۱) فلوئور (۲) کلر (۳) برم (۴) ید

۱۰۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره واکنش $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ درست است؟

- حتی در دمای $200^\circ C$ به سرعت انجام می‌شود.
- گشتاور دوقطبی فراورده از مجموع گشتاور دوقطبی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- فراورده واکنش مانند HCl ، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.
- با جایگزینی برم به جای فلوئور و با فرض انجام واکنش، فراورده‌ای به دست می‌آید که نقطه جوش آن از HF بالاتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۱- با افزایش نیروهای بین‌مولکولی در میان هالوژن‌ها، چه تعداد از ویژگی‌های آن‌ها افزایش می‌یابد؟

- (آ) واکنش‌پذیری شیمیایی
- (ب) شعاع اتمی
- (پ) خصلت نافلزی
- (ت) دمای لازم برای واکنش با گاز H_2
- (ث) تمایل به تشکیل آنیون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱- شاید بگین چرا سؤال کنکور ۱۴۰۰ را تغییر دادین؟ راستش یکی از عبارت‌های این سؤال ترکیبی با فصل ۲ شیمی دوازدهم بود! به خاطر این که ذهن شما فعلاً درگیر نشه، این عبارت رو تغییر دادیم! در فصل ۲ شیمی دوازدهم به خدمتش می‌رسیم!



۱۰۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، از میان عنصرهای دوره دوم به بعد جدول تناوبی، فلزبور، کوچکترین شعاع اتمی را دارد.
- (۲) گاز فلزبور حتی در دمای ۲۴ کلوین هم به سرعت و شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- (۳) واکنش پذیری یک عنصر با شمار لایه‌های الکترونی اتم آن عنصر، رابطه وارونه دارد.
- (۴) از میان هالوژن‌ها، تنها دو هالوژن در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۱۰۳- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سبک‌ترین هالوژن غیرگازی در دمای اتاق، درست است؟

- (۱) برای واکنش با هیدروژن حداقل به دمای 200°C نیاز دارد.
- (۲) با شیب‌قلز زیرماییم ($\text{m} = \text{G}$) هم‌دوره است.
- (۳) با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیبی می‌رسد که در آن یک زیرلایه با $l = 2$ ، از الکترون پر شده است.
- (۴) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی هالوژن‌های گازی شکل بزرگ‌تر است.

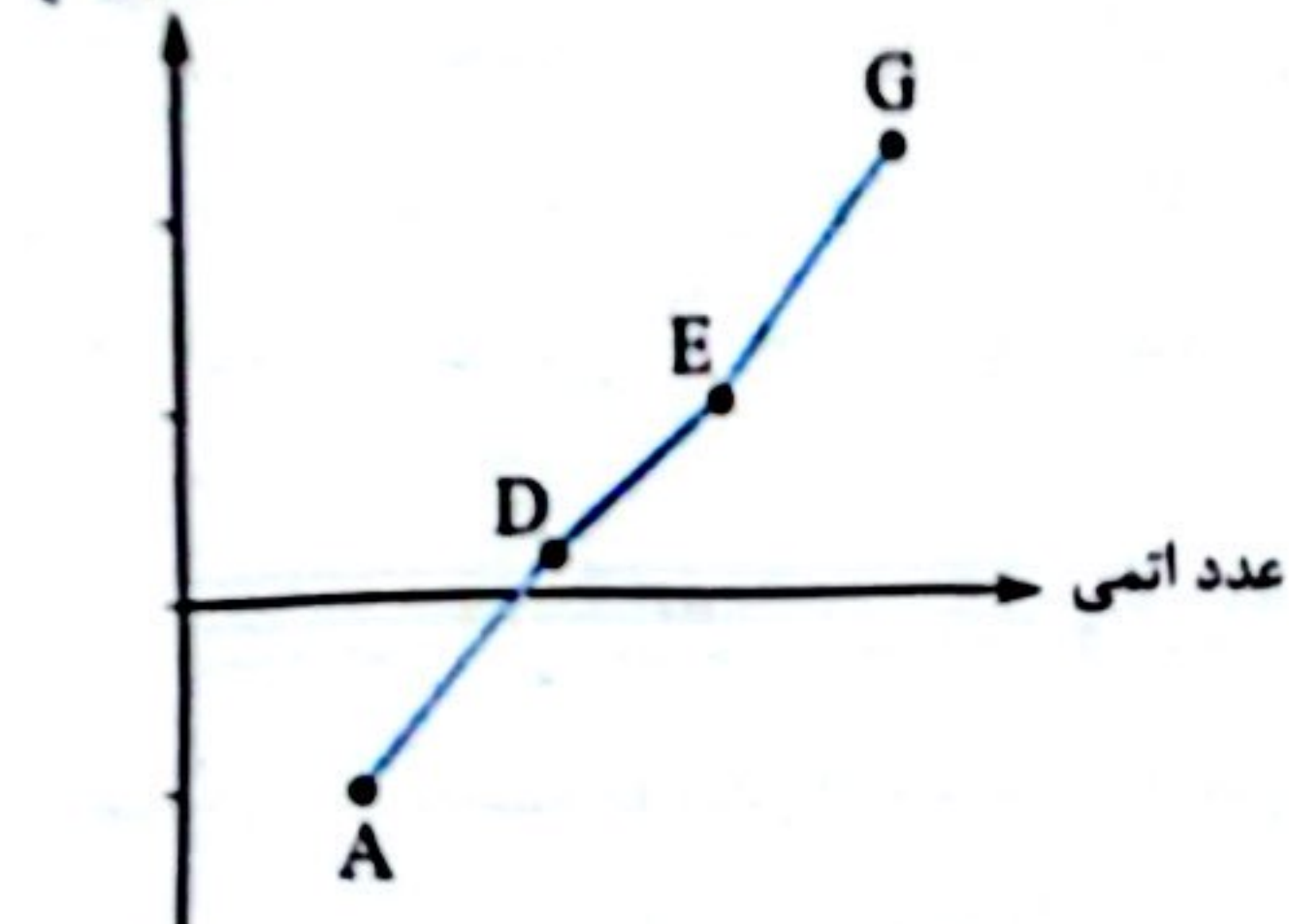
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

دما ($^{\circ}\text{C}$)



۱۰۴- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به دمای لازم برای انجام واکنش بین ۴ عنصر نخست گروه ۱۷ جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن است، کدام گزینه نادرست است؟

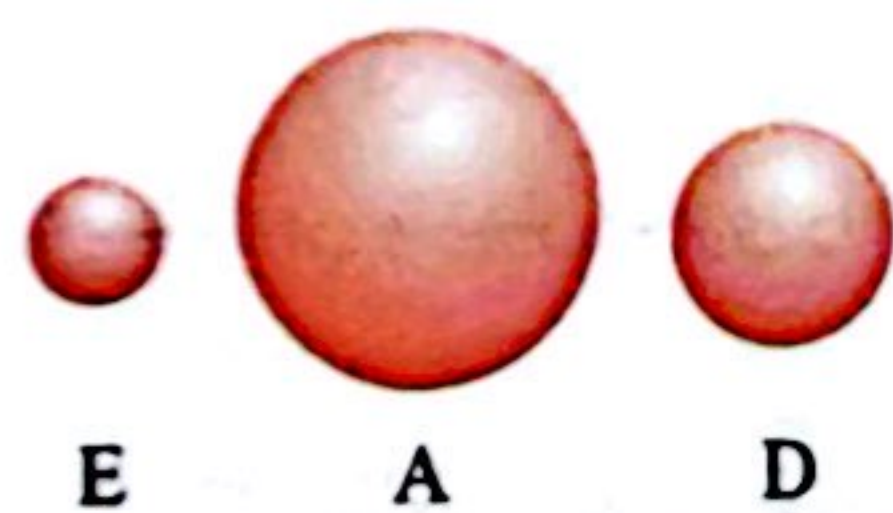
- (۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای E و D با این تفاوت در عنصرهای G و E، برابر است.
- (۲) عنصر D با شیب‌قلزی از جدول که عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است، در یک دوره قرار دارد.
- (۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر G با شمار الکترون‌های ظرفیتی هفتمین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر است.
- (۴) این‌ها این عنصرها، هالید نام دارند که به ترتیب به آرایش الکترونی گازهای نجیب 10Ne تا 54Xe رسیده‌اند.

بریم سراغ چند سوال ترکیبی!

۱۰۵- عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به Δp^5 ختم می‌شود،

- (۱) شعاع اتمی بیشتری نسبت به اولین فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای دارد.
- (۲) در دمای ۲۷۳ کلوین می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- (۳) با دومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، ترکیبی یونی با فرمول MX تشکیل می‌دهد.
- (۴) نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار آن (HX) از نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار عنصر هم‌گروه قبل از خود، بیشتر است.

۱۰۶- با توجه به شکل مقابل که مقایسه نسبی شعاع اتمی سه اتم هالوژن را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) اگر تفاوت عدد اتمی دوتا از این اتم‌ها برابر ۸ باشد، اتم E بیشترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد.
- (۲) اگر عنصر A تنها در دماهای 200°C و بالاتر، بتواند با گاز هیدروژن واکنش دهد، عنصر D فاقد الکترون با $l = 2$ است.
- (۳) نقطه جوش عنصر A بیشتر از دو عنصر E و D است.
- (۴) اگر مولکول دواتمی A در دمای اتاق به حالت مایع باشد، نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار D از E بیشتر است.

۱۰۷- با توجه به جدول زیر که برخی از ویژگی‌های چند عنصر را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده‌شده، درست‌اند؟

ویژگی	عنصر	A	X	E	D
شماره دوره		۴	۳		۴
شمار الکترون‌های ظرفیتی		۷		۱	۶
نوع دسته			p	s	d
نسبت شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه به اولین زیرلایه اشغال‌شده		۲/۵	۱	۰/۵	

۲ (۴)

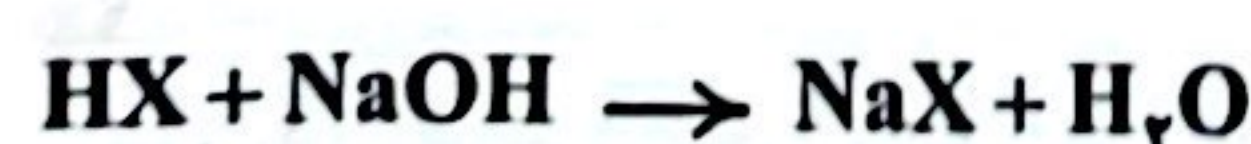
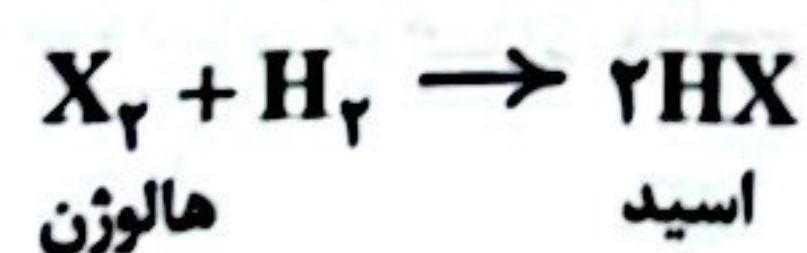
۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

قبل از این که برید سراغ حل چندتا مسئله بعدی، بهتون بگیم که اصلاً توقع نداریم این سوال‌ها رو تو زمان قانونی جواب بدین! پس راحت باشید و با خیالی آسوده برید سراغشون!

۱۰۸- مخلوطی به جرم ۱۵۱ گرم از هالوژن‌های کلر و برم را در دمای 150°C با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. اگر نیمی از اسید تولیدشده بتواند با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی هالوژن با شعاع اتمی بزرگ‌تر در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ ($\text{Br} = 80, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



۷۴ (۴)

۳۵ (۳)

۴۷ (۲)

۵۳ (۱)



فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

خوبی؟

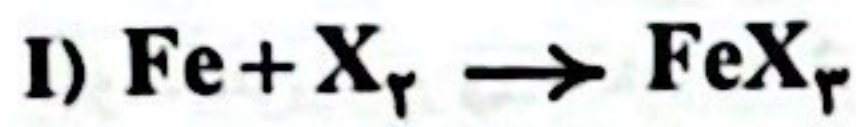
?

۱۰۹- در یک ظرف، مول‌های برابری از ۴ هالوژن نخست جدول تناوبی در دمای اتاق وجود دارد. اگر این مخلوط در مجاورت مقدار کافی گاز هیدروژن قرار گیرد و پس از انجام واکنش (ها)، مجموع جرم ترکیب‌های تشکیل شده برابر ۲۲/۶ گرم باشد، جرم مخلوط اولیه چند گرم است و چند درصد جرمی مواد اولیه در واکنش شرکت کرده‌اند؟ ($I = 127, Br = 80, Cl = 35.5, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(X: هالوژن) $X_2 + H_2 \rightarrow 2HX$

(۱) ۲۰/۸، ۱۰۴/۶ (۲) ۲۸/۲، ۱۰۴/۶ (۳) ۲۰/۸، ۱۰۶/۴ (۴) ۲۸/۲، ۱۰۶/۴

۱۱۰- معادله‌های روبه‌رو، دو واکنش معروف هالوژن‌ها (X_2) را نشان می‌دهد.



با توجه به این معادله‌ها، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).

($Br = 80, Fe = 56, Cl = 35.5, Na = 23, F = 19, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(آ) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده دو واکنش با هم برابر است.

(ب) اگر ۳/۰ مول از یک هالوژن در واکنش با آهن، ۳۲/۵ گرم نمک تولید کند، آن هالوژن می‌تواند در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش دهد.

(پ) هر گرم برم می‌تواند با ۵/۰ گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهد.

(ت) اگر ۱ مول از هالوژنی که اتم آن دارای ۱۷ الکترون با $I = 1$ است در واکنش (II) شرکت کند، ۱۰۳ گرم نمک NaX تولید خواهد شد.

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و پ (۴) ب و ت

رابطه واکنش پذیری و خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتمی (صفحه ۱۲ تا ۱۴ کتاب درسی)

پندتا سوال بعدی به جورایی جمع بندی مطالب قبلی و می‌فوییم همه روندهایی که فوندم رو به مرور کنیم!

۱۱۱- در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری می‌یابد. در این عناصرها، فلزهای قلیایی میان واکنش پذیری و تعداد لایه‌های الکترونی رابطه وجود دارد.

(۱) کاهش، برخلاف، وارونه (۲) افزایش، مانند، مستقیم (۳) افزایش، برخلاف، مستقیم (۴) کاهش، مانند، وارونه

گروه \ دوره	۱	۲	۱۴	۱۵	۱۶
۲				D	E
۳	A	B	G	F	
۴	C				

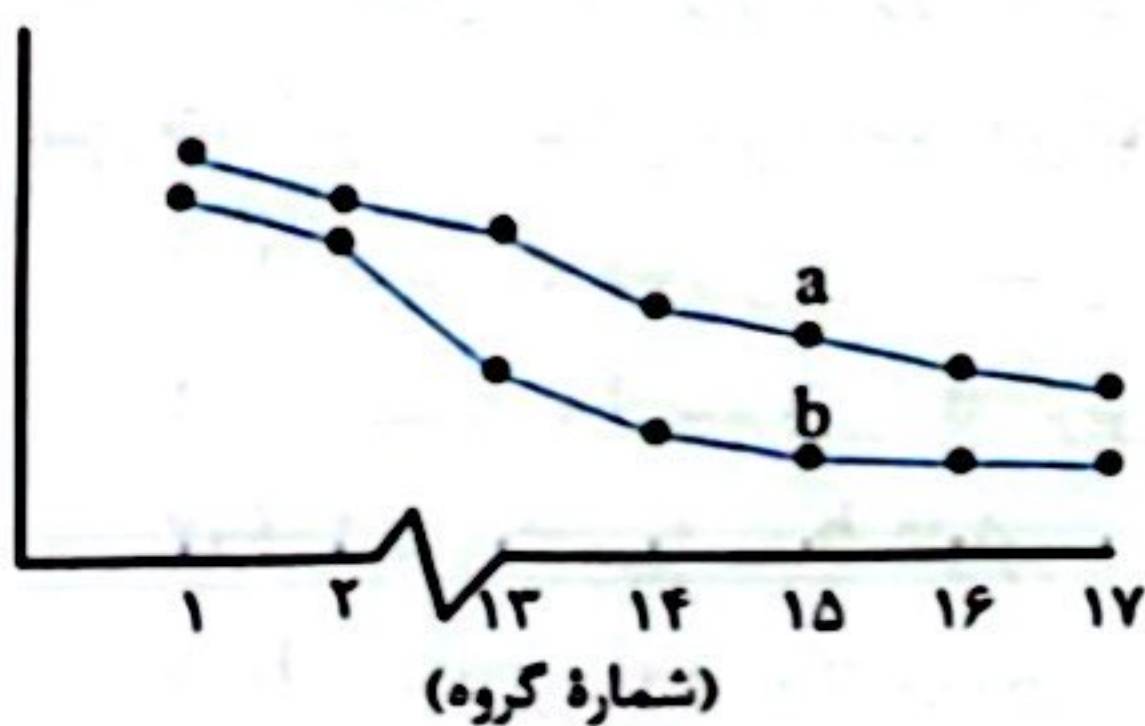
۱۱۲- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول دوره‌ای عناصرها می‌باشد، کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) خصلت نافلزی: $F < D < E$

(۲) سرعت و شدت واکنش با گاز کلر: $C > A > B$

(۳) تمایل به از دست دادن الکترون: $A > B > G$

(۴) شعاع اتمی: $C > B > A$



۱۱۳- نمودار روبه‌رو به روند تغییر کدام ویژگی عناصرهای دوره دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شماره گروه آن‌ها مربوط است و a و b در آن به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟ (تقریبی ۹۷)

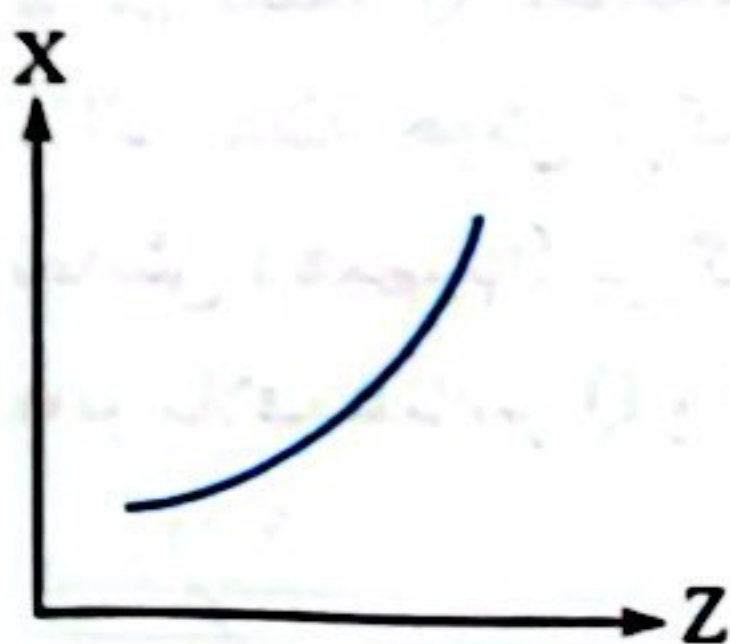
(۱) شعاع اتمی، P, N (۲) شعاع اتمی، P, N (۳) واکنش پذیری، P, Si (۴) واکنش پذیری، Si, P

۱۱۴- چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت «..... با رابطه دارد.» مناسب است؟

(آ) خصلت فلزی - شعاع اتمی - مستقیم (ب) واکنش پذیری هالوژن‌ها - شعاع اتمی - وارونه

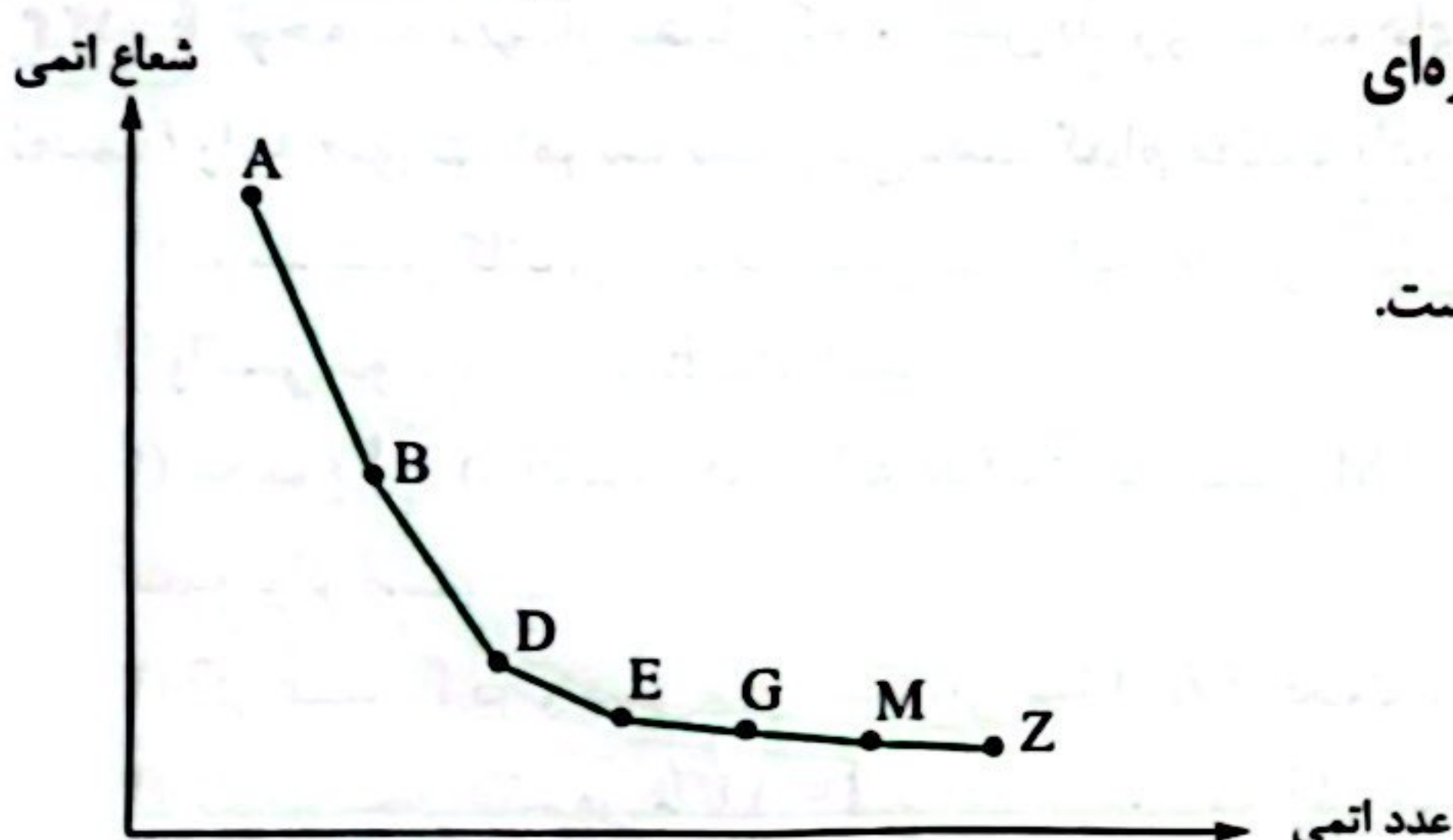
(پ) تمایل به گرفتن الکترون - شمار لایه‌های الکترونی - وارونه (ت) فعالیت شیمیایی فلزهای قلیایی - عدد اتمی - مستقیم

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۱۵- با توجه به نمودار روبه‌رو، X می‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصرها در جدول تناوبی، نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد؟ (ریاضی ۹۱ با تغییر)

(۱) شعاع اتمی در دوره‌ها (۲) واکنش پذیری هالوژن‌ها (۳) شمار الکترون‌های ظرفیت در فلزهای قلیایی خاکی (۴) واکنش پذیری فلزهای قلیایی



۱۱۶- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییر شعاع اتمی عناصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای است، کدام مطلب درست است؟ (در بین عناصرها، گاز نجیب وجود ندارد.)

(۱) عنصر Z مانند عنصر A دارای بیشترین واکنش پذیری در میان عناصرهای هم‌گروه خود است.

(۲) ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر A و G یک ترکیب یونی با فرمول A_3G است.

(۳) عنصر A دارای بیشترین شعاع اتمی در میان عناصرهای هم‌گروه خود است.

(۴) اتم E که سطح تیره‌ای دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.



ویژگی	عنصر	A	X	E	D
نوع دسته		s	p	s	p
شعاع اتمی (پیکومتر)		۱۶۰	۱۰۰	۱۸۶	
حالت فیزیکی در دمای اتاق		جامد	گاز	جامد	جامد

۱۱۷- با توجه به جدول مقابل که برخی از ویژگی‌های ۴ عنصر دوره سوم را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (در بین عنصرها، گاز نجیب وجود ندارد.)

- اختلاف شعاع اتمی عنصرهای A و D قطعاً از ۶۰ پیکومتر کم‌تر است.
- واکنش پذیری عنصر A از E کم‌تر است.
- عدد اتمی عنصر D با شماره گروه آن در جدول تناوبی برابر است.
- تفاوت شمار الکترون‌های دارای $l=0$ و $l=1$ در اتم عنصر X برابر با ۵ است.

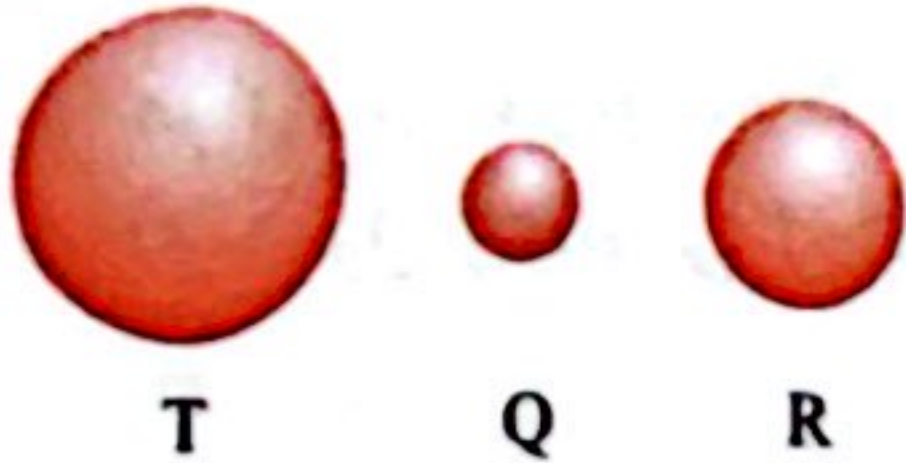
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۸- شکل زیر مقایسه نسبی شعاع اتمی سه عنصر R، Q و T را نشان می‌دهد. اگر این سه عنصر به جدول تناوبی تعلق داشته باشند، است. (گازهای نجیب را در نظر نگیرید.)



(۱) گروه ۱۷ - واکنش پذیری شیمیایی عنصر T بیشتر از Q

(۲) ابتدای دوره چهارم - عنصر Q فاقد الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l=2$

(۳) ابتدای گروه ۱۴ - خصلت فلزی عنصر Q بیشتر از عنصر R

(۴) انتهای دوره سوم - تمایل عنصر Q برای تشکیل آنیون بیشتر از دو عنصر دیگر

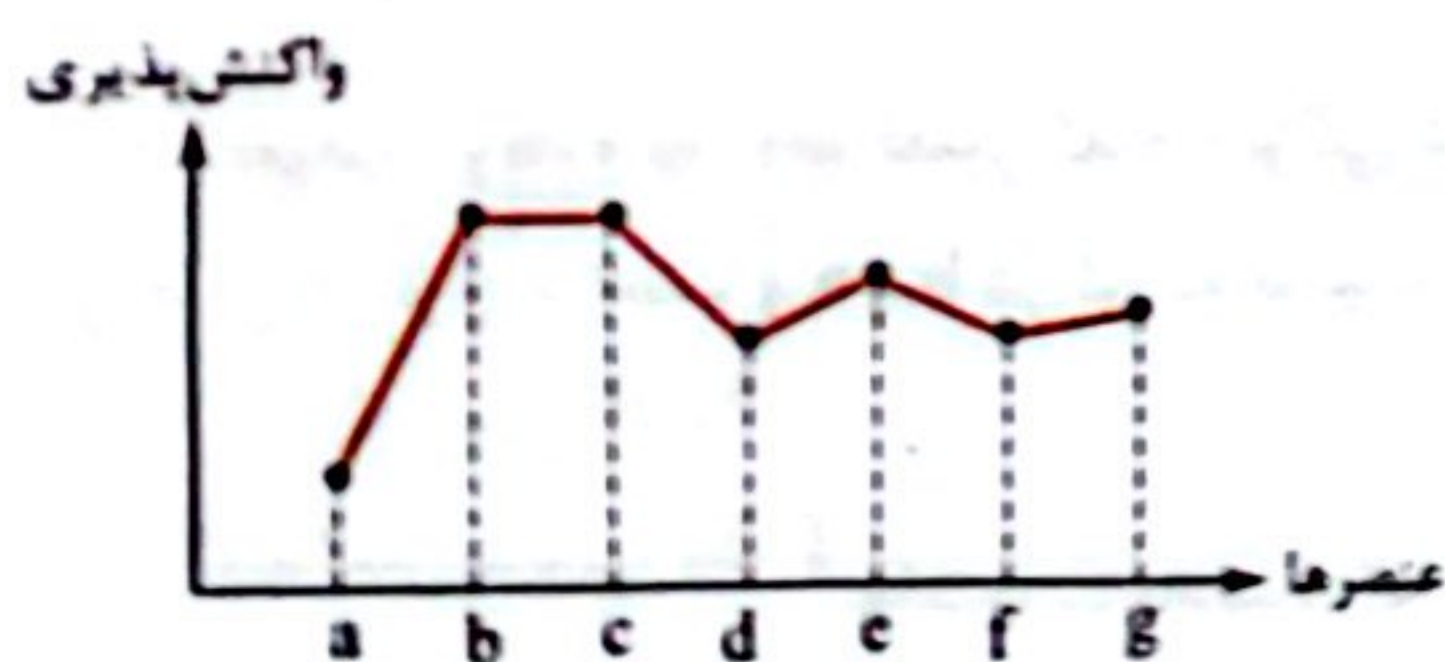
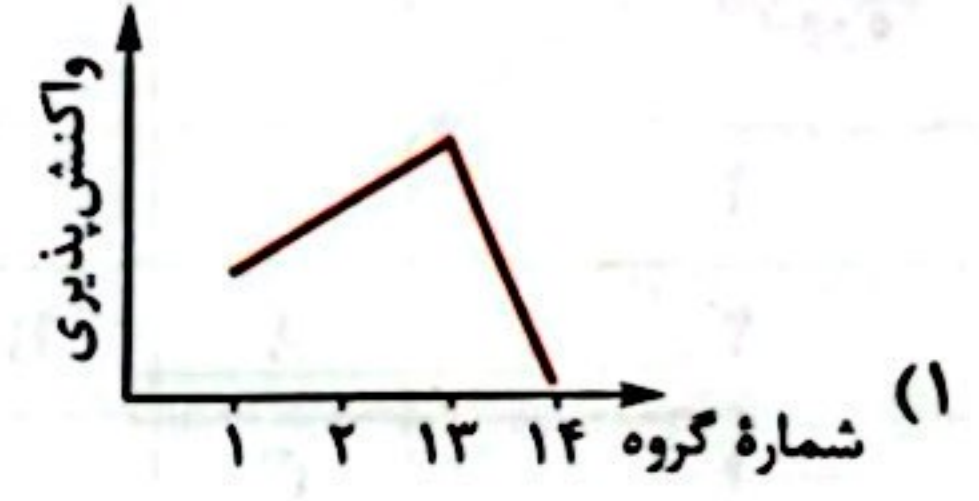
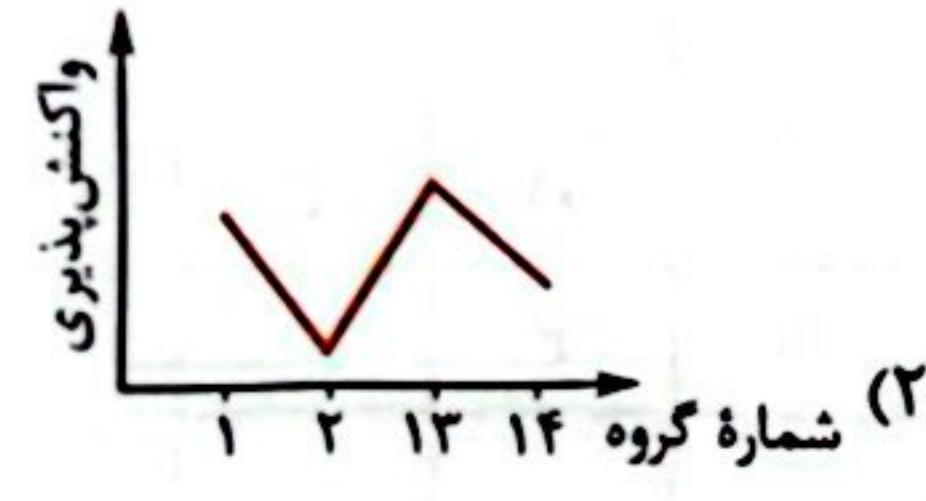
۱۱۹- آرایش الکترونی یون‌های A^{2-} ، B^+ ، C^- و D^{2+} به $3p^6$ ختم می‌شود؛ بنابراین

(۲) عنصر C حتی در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) واکنش پذیری عنصر D از B بیشتر است.

در تمرین‌های دوره‌ای فصل اول، نمودار واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم بررسی شده که در چندتا سوال بعدی می‌توانیم با آن‌ها کار کنیم!

۱۲۰- روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



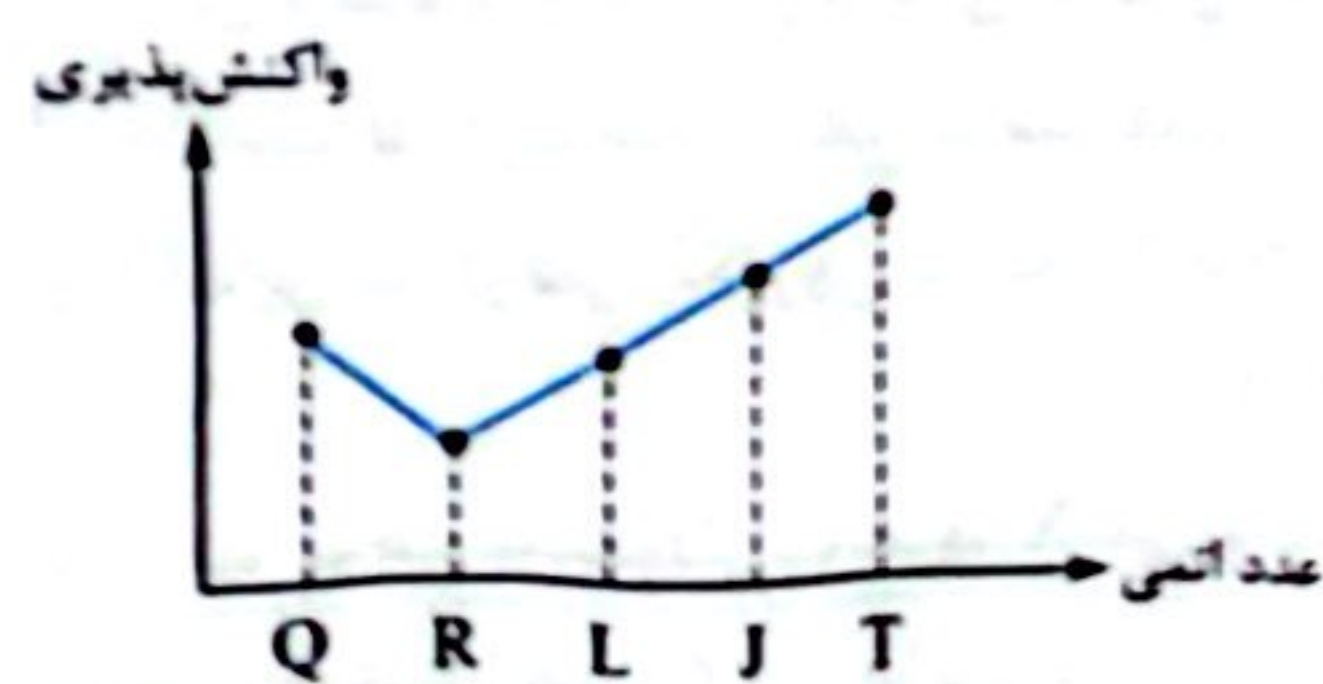
۱۲۱- با بررسی نمودار روبه‌رو، که واکنش پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که است.

(۱) a: کربن، c: فلور، g: اکسیژن

(۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

(۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلور

(۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم



۱۲۲- با توجه به نمودار روبه‌رو که روند کلی تغییر واکنش پذیری برخی از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست‌اند؟

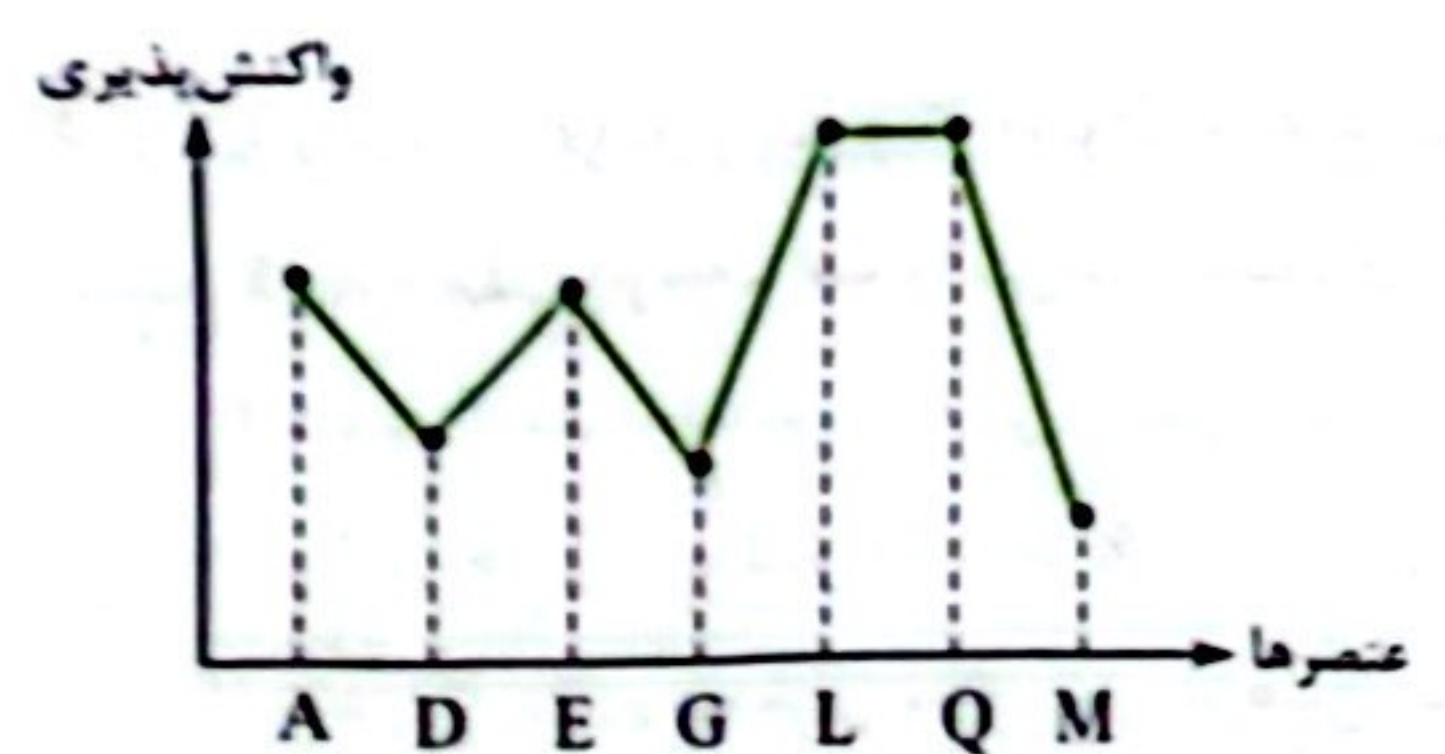
- دو عنصر R و J می‌توانند با یکدیگر ترکیب‌های مولکولی به فرمول RJ یا RJ_2 تشکیل دهند.
- اتم عنصر Q، نخستین اتم جدول تناوبی است که دارای الکترون با $l=1$ می‌باشد.
- اگر نقطه جوش ترکیب هیدروژن دار سه عنصر L، J و T را به ترتیب با نماد θ_1 ، θ_2 و θ_3 نمایش دهیم، θ_3 بزرگ‌تر از θ_1 و کوچک‌تر از θ_2 است.
- برخلاف عناصر Q و R که فقط پیوند اشتراکی می‌دهند، عناصر L، J و T فقط توانایی تشکیل پیوند یونی را دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۲۳- با توجه به نمودار مقابل که واکنش پذیری عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی (به جز گاز نجیب) را به صورت نامرتب نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب حاصل از واکنش L و Q با این نسبت در ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر A و E برابر است.
- (۲) مجموع $n+l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصر M با شمار ذرات زیراتمی باردار در هسته این عنصر برابر است.
- (۳) اگر عنصر E در واکنش‌های شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون داشته باشد، فرمول اکسید عنصر A می‌تواند AO_2 یا AO_3 باشد.
- (۴) تفاوت شمار الکترون‌ها با $l=1$ در دو عنصر D و G با این تفاوت در دو عنصر A و E برابر است.



دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

اول ببینیم این که می‌گن فلزهای واسطه یعنی چی و این عنصرها کجای جدول قرار دارن!

۱۲۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) به عنصرهای دسته d جدول دوره‌ای، عنصرهای واسطه نیز گفته می‌شود.
(ب) عنصرهای واسطه مانند عنصرهای دسته p شامل عناصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی هستند.
(پ) به عنصرهایی که زیرلایه d اتم آن‌ها در حال پرشدن باشد، عنصرهای دسته d می‌گویند.
(ت) دوره‌های سوم و چهارم جدول دوره‌ای، هر یک دارای ۱۰ عنصر واسطه هستند.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۱۲۵- فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی، در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچک‌ترین عدد اتمی ممکن برای این فلزها، کدام است؟

(۱) ۲۱ تا ۳۰ (۲) ۲ تا ۱۰ (۳) ۲۱ تا ۳۰ (۴) ۲ تا ۱۰ (تجربی قارچ ۹۶)

۱۲۶- با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم‌دوره بعد از آن، کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲ (ریاضی قارچ ۹۰)

۱۲۷- اگر عنصرهای دسته‌های s و p را عنصرهای اصلی و عنصرهای دسته d را عنصرهای واسطه بنامیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱) حدود ۷۲٪ درصد از ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی، جزو عنصرهای اصلی هستند.
(۲) تفاوت شمار عنصرهای واسطه و عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای برابر با ۳۶ است.
(۳) حدود ۵۲ درصد از عنصرهای اصلی موجود در دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی را عنصرهای دسته p تشکیل می‌دهند.
(۴) تفاوت عدد اتمی دهمین عنصر اصلی و دهمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای برابر با ۱۹ است.

تو چندتا سوال بعدی، می‌فواهیم ویژگی‌های فلزهای واسطه رو بررسی کنیم!

۱۲۸- چه تعداد از موارد زیر، جزو شباهت‌های فلزهای دسته d با فلزهای دسته s است؟

- (آ) رسانایی خوب جریان الکتریکی و گرما ✓
(ب) چکش‌خوار بودن و قابلیت تبدیل به ورقه ✓
(پ) داشتن سطحی براق و درخشنده که به سرعت کدر می‌شود. ✗
(ت) تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی ✓

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی هم میان آن‌ها وجود دارد.
(۲) فلز سدیم جلای نقره‌ای دارد، اما در مجاورت هوا به آرامی کدر می‌شود.
(۳) طلا، فلزی است که در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و هم‌چنان براق و صیقلی باقی می‌ماند.
(۴) سدیم، فلزی نرم است و با چاقو بریده می‌شود، اما آهن، فلزی محکم است و در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زند.

(ریاضی قارچ ۹۸)

۱۳۰- وجود ترکیب‌های کدام عنصر در سنگ‌ها یا شیشه، می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود؟

(۱) M (۲) A (۳) Z (۴) X

۱۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- یکی از هدایای زمینی، سنگ‌های گران‌بهای آن است که به دلیل رنگ‌های گوناگون خود، در جواهرسازی بسیار کاربرد دارند.
- گردن‌بند ساخته‌شده از سنگ فیروزه، زردرنگ است.
- رنگ‌های موجود در سنگ‌های گران‌بها، به دلیل وجود کاتیون یا ترکیب‌های فلزهای اصلی است.
- یاقوت و زمرد جزو سنگ‌های گران‌بها هستند که به ترتیب به رنگ‌های سرخ و آبی یافت می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- (آ) همه عنصرهای واسطه دوره چهارم که دارای عدد اتمی فرد هستند، تعداد الکترون‌های زیرلایه d آن‌ها عددی فرد است.
(ب) فلزهای واسطه، اغلب در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسید و کربنات یافت می‌شوند.
(پ) در همه فلزهای واسطه، آخرین الکترون به زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 2$ وارد می‌شود.
(ت) شمار الکترون‌های ظرفیت هر فلز واسطه در مقایسه با دیگر عنصرهای هم‌دوره خود بیشتر است.
(ث) تفاوت شمار عنصرهای اصلی با شمار عنصرهای دسته d در جدول تناوبی، برابر با ۴ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۴۷- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در اکسیدی از آهن (${}_{26}\text{Fe}$) که مجموع اتم‌های سازنده آن ۵ است، آرایش الکترونی یون آهن به صورت $[\text{Ar}] 3d^5$ می‌باشد.
 (ب) فلزهای دسته ۱، هنگام تشکیل کاتیون، الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه خود را از دست می‌دهند.
 (پ) اتم هیچ‌یک از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون، به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابد.
 (ت) در بیرونی‌ترین زیرلایه کاتیون ترکیب یونی FeO ، شش الکترون وجود دارد.
 (ث) وانادیم همانند کروم کاتیون‌هایی با بار $2+$ و $3+$ تشکیل می‌دهد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(ریاضی ۹)

۱۴۸- آرایش الکترونی کاتیون در CoCl_2 ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).
 (۱) $[\text{Ar}] 3d^7$ (۲) $[\text{Ar}] 3d^6$ (۳) $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$ (۴) $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

(ریاضی ۹۳ با تغییر)

۱۴۹- همه گزینه‌های زیر کاملاً درست‌اند، به جز:

- (۱) زیرلایه p در لایه آخر اتم همه عنصرهای واسطه، خالی است.
 (۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع یون شناخته‌شده دارند.
 (۳) آرایش الکترونی یون سه بار مثبت سومین فلز واسطه دوره چهارم به $3d^2$ ختم می‌شود.
 (۴) در فلزهای واسطه هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم و نیز بار الکتریکی یون فلز، افزایش می‌یابد.

۱۵۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- آرایش الکترونی $[\text{He}] 2s^2 2p^6$ را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد.
- مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترون‌هایی که باید از اتم کروم جدا شود تا کاتیون Cr^{2+} تشکیل شود، برابر ۹ است.
- حداکثر تفاوت شمار الکترون‌ها در یون پایدار عنصری از گروه اول و دوره سوم با یون پایدار عنصری از گروه ۸ و دوره چهارم جدول تناوبی برابر ۱۳ است.
- بیشترین مقدار برای مجموع دو عدد کوانتومی $n + l$ الکترون‌ها در عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، برابر ۴ است.
- آرایش الکترونی $[\text{Ar}] 3d^1$ را می‌توان تنها به یک کاتیون فلز واسطه نسبت داد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۵۱- چند مورد از مطالب زیر درباره اولین فلز واسطه جدول دوره‌ای، درست است؟

- $\frac{1}{v}$ کل الکترون‌های آن، الکترون‌های ظرفیتی به شمار می‌روند.
- نسبت شمار آنیون به کاتیون در سولفات آن با این نسبت در سدیم کربنات برابر است.
- مانند همه فلزهای اصلی، می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش گاز نجیب تشکیل دهد.
- مانند آخرین فلز واسطه دوره چهارم، همه زیرلایه‌های اشغال‌شده در یون پایدار آن، به طور کامل پر هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۵۲- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی A^{2-} ، D^{2+} و E^{2+} ، به ترتیب به $4p^6$ ، $3p^6$ و $2d^5$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

(ریاضی ۱۴۰۰)

- (۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.
 (۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم‌دوره آن‌ها است.
 (۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.
 (۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۱۵۳- در اتم عنصر M، شمار الکترون‌ها در $n = 3$ ، دو برابر شمار الکترون‌ها در $n = 2$ است. کدام مطلب درباره این عنصر، درست است؟

- (۱) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن با این عدد در عنصر بعدی خود برابر است.
 (۲) عنصر M، یک فلز واسطه است که عدد اتمی آن دو برابر عدد اتمی نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی است.
 (۳) آرایش الکترونی کاتیون در MCl_2 با آرایش الکترونی کاتیون آهن (${}_{26}\text{Fe}$) در FeSO_4 مشابه است.
 (۴) در اتم عنصر M، ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

۱۵۴- آرایش الکترونی فشرده اتم عنصر A به صورت $[\text{Ar}] 3d^y 4s^x$ است. اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{2+} برابر با ۷ باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) حاصل $(y - x)$ برابر با ۸ است و A می‌تواند دو نوع کاتیون پایدار تشکیل دهد.
 (۲) آرایش الکترونی A^{2+} با ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$ یکسان و شمار نوترون‌های آن با شمار نوترون‌های ${}_{64}\text{Cu}^+$ برابر است.
 (۳) عنصر A آخرین فلز واسطه دوره چهارم و مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۲۴ است.
 (۴) عنصر A می‌تواند با یون سولفات ترکیبی با فرمول ASO_4 تشکیل دهد و عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در دوره ششم برابر با ۸۱ است.



فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

۱۵۵- با توجه به داده‌های جدول زیر که به عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

عنصر	T	L	Q	R
نسبت عدد اتمی به تعداد الکترون‌های ظرفیت	۷	۵/۵	۳/۲۵	۴
تعداد ذره زیراتمی خنثی در هسته اتم	۲۴	۲۶	۳۰	۲۸

- عدد جرمی عنصر R برابر ۵۲ است و در ترکیب‌های خود، اغلب به صورت کاتیون‌های R^{2+} و R^{3+} وجود دارد.
- تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر L با X برابر است و کاتیون سه بار مثبت عنصر Q دارای ۵ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ است.
- از عنصر T در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی استفاده می‌شود و کاتیون سه بار مثبت آن به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.
- اتم عنصر L دارای ۵ زیرلایه دو الکترونی است و تفاوت شمار نوترون و الکترون در همه اتم‌های داده شده، یکسان است.

۱ (۴) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(تجربی قارج ۱۴۰۰)

۱۵۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	یون‌ها
۱	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	X^{2+} E^{2-} D^{2+} A^{-}
۲	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$	۶ a b ۱۰
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$	۲ ۲/۲۵ ۲ ۲/۲۵

- عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.
- عنصر E در واکنش با عنصر M، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.
- بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کادر آموزشی مرتبط: ۱

طلا

(صفحه ۱۷ کتاب درسی)

بالاتر رسیدیم به موضوعی که در بلد کتاب بوش اشاره کردیم!

۱۵۷- کدام گزینه در مورد طلا، نادرست است؟

- (۱) افزودن بر ویژگی‌های مشترک فلزها، ویژگی‌های منحصر به فرد دیگری هم دارد.
- (۲) فلزی سخت و چکش‌خوار است.
- (۳) چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
- (۴) در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود.

۱۵۸- چه تعداد از موارد زیر، جزو ویژگی‌های طلا محسوب می‌شود؟

- (آ) رسانایی الکتریکی بالا
- (ب) بازتابش زیاد پرتوهای خورشیدی
- (ث) حفظ رسانایی الکتریکی در دماهای مختلف
- (ج) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان
- (ت) نرم بودن و چکش‌خواری زیاد

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۵۹- چند مورد از مطالب زیر درباره طلا، درست است؟

- ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک از طلا (نخ طلا)، به راحتی امکان‌پذیر است.
- طلا، رسانایی الکتریکی بالایی دارد، اما در دماهای پایین، رسانایی الکتریکی خود را از دست می‌دهد.
- کاربرد طلا در لباس فضانوردی به علت ویژگی خاص آن در بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی است.
- برخلاف آهن، با گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۶۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مجتمع طلای موه در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران است.
- (۲) در تولید طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی، حدود ۳ تن پسماند ایجاد می‌شود.
- (۳) به دلیل کمیاب بودن طلا، استخراج آن آثار زیان‌باری برای محیط زیست ندارد.
- (۴) با کشف راه‌های جدید استخراج فلزها، می‌توان ردپای محیط‌زیستی آن‌ها را کاهش داد.



مقایسه واکنش پذیری عناصرها

کادر آموزشی مرتبط: ۱۲

۱۶۹- کدام گزینه در مورد واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات نادرست است؟

- (۱) محلول اولیه، آبی رنگ بوده و نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی واکنش دهنده‌ها، برابر با یک است.
- (۲) ضرایب همه مواد شرکت کننده در واکنش، برابر با یک است.
- (۳) از این واکنش می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری مس از آهن بیشتر است.
- (۴) یکی از فراورده‌های واکنش، ترکیبی یونی است که نسبت شمار اتم‌ها به نوع عناصرها در آن برابر ۲ است.

۱۷۰- در جدول زیر، در هر یک از دسته‌های A، B و C به ترتیب چه فلزهایی را می‌توان قرار داد؟

رفتار	واکنش پذیری		
	زیاد	ناچیز	کم
فلز	A	B	C

(۱) سدیم - آهن - نقره

(۲) پتاسیم - مس - روی

(۳) سدیم - مس - طلا

(۴) پتاسیم - سدیم - آهن

۱۷۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• پرمصرف‌ترین فلز در سطح جهان، واکنش پذیری بیشتری نسبت به فلز مس دارد.

• هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، فراهم کردن شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

• واکنش پذیری فلزهای قلیایی، بیشتر از واکنش پذیری فلزهای واسطه است.

• هر چه فلزی واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در شرایط یکسان، فلز آهن نسبت به مس، تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

• مقایسه دشواری شرایط نگهداری فلزهای مس، طلا و سدیم به صورت $Na > Cu > Au$ است.

• در شرایط یکسان، فلز پتاسیم در هوای مرطوب سریع‌تر از فلز آهن واکنش می‌دهد.

• مقایسه واکنش پذیری عناصرهای سدیم، آهن و کربن به صورت $Fe < C < Na$ است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۷۳- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کم‌تر است.

(۲) واکنش پذیری فلز مس از آهن، کم‌تر و از روی، بیشتر است.

(۳) هر چه فلزی فعال‌تر و واکنش پذیرتر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد؛ از این‌رو ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش هستند.

(۴) اگر واکنش پذیری فلز N از واکنش پذیری فلز M بیشتر باشد، واکنش $MO(s) + N(s)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

(ریاضی ۹۸)

۱۷۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) معمولاً هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

(ب) واکنش پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

(پ) در واکنش: $FeO(s)$ با $Na(s)$ ، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

(ت) در واکنش: $Na_2O(s)$ با $C(s)$ ، واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

۱ (آ، پ، ت) ۲ (ب، پ، ت) ۳ (آ، ب) ۴ (ب، ت)

۱۷۵- اگر واکنش $Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow \dots + \dots$ به طور طبیعی انجام شود، کدام مطلب نادرست است؟

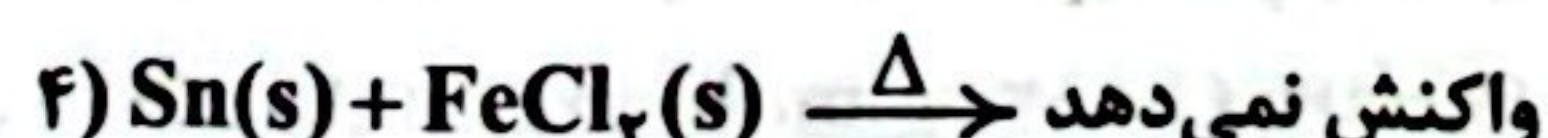
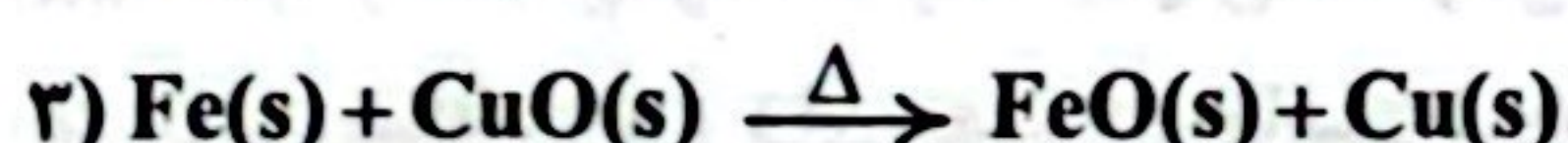
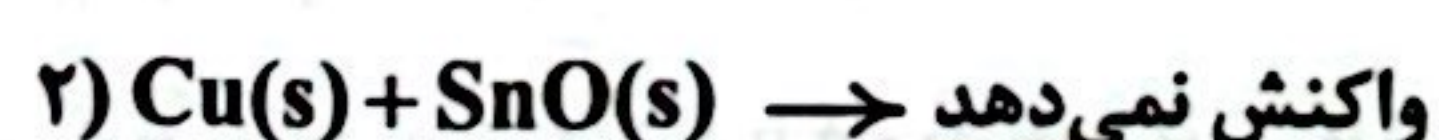
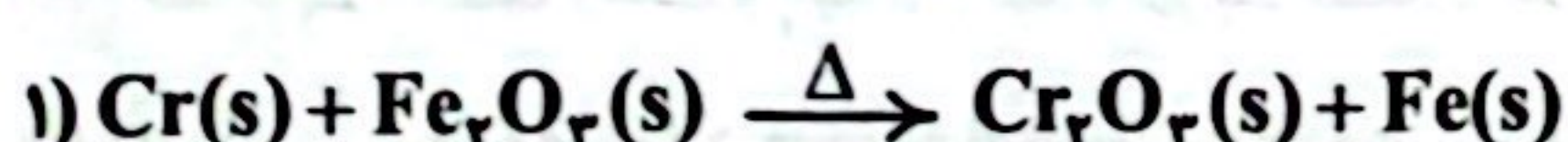
(۱) فراورده‌های واکنش، آلومینیم سولفات و فلز مس هستند.

(۲) مجموع ضرایب مواد پس از موازنه، برابر ۹ است.

(۳) کاتیون‌های به کاررفته در معادله واکنش، هر دو به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

(۴) واکنش پذیری فلز آلومینیم، بیشتر از واکنش پذیری فلز مس است.

۱۷۶- اگر واکنش‌های (۱) و (۳) برخلاف واکنش‌های (۲) و (۴)، به طور طبیعی انجام شوند، کدام مقایسه درباره واکنش پذیری عناصرها درست است؟



$Cu < Sn < Cr < Fe$ (۴)

$Cu < Sn < Fe < Cr$ (۳)

$Cr > Fe > Cu > Sn$ (۲)

$Fe > Cr > Cu > Sn$ (۱)