

متوسط

-۳

(آ) هالید (ب) تناوبی (پ) شیمیایی (ت) هلیم

آسان

-۴

(آ) ۶ (ب) ۴ (پ) ۵ (ت) ۱۰
(ث) ۱ (ج) ۳ (چ) ۹ (ح) ۲

متوسط

-۵

(آ) ${}_{35}\text{Br} < {}_{17}\text{Cl}$ ← دو عنصر هم گروه هستند و به طور کلی در یک گروه با افزایش عدد اتمی شعاع افزایش می‌یابد.
(ب) ${}_{11}\text{Na} < {}_{12}\text{Mg}$ ← دو عنصر هم دوره هستند و به طور کلی در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می‌یابد.
(پ) ${}_{20}\text{Ca} < {}_{32}\text{Ge}$ ← دو عنصر هم دوره هستند و به طور کلی در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می‌یابد.

متوسط

-۶

(آ) ${}_{35}\text{Br} > {}_{9}\text{F}$ ← هر دو نافلز یک گروه هستند و خصلت نافلزی در یک گروه با عدد اتمی رابطه عکس دارد.
(ب) ${}_{3}\text{Li} < {}_{4}\text{Be}$ ← هر دو فلز یک دوره‌اند و خصلت فلزی در یک دوره با عدد اتمی رابطه عکس دارد.
(پ) ${}_{8}\text{O} < {}_{6}\text{C}$ ← نافلزات یک دوره‌اند. خصلت نافلزی در یک دوره با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

متوسط

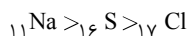
-۷

(آ) ${}_{11}\text{Na}, {}_{12}\text{Mg}, {}_{13}\text{Al}$
(ب) ${}_{14}\text{Si}$
(پ) ${}_{14}\text{Si}$
(ت) ${}_{18}\text{Ar}$ - زیرا یک گاز نجیب است.

آسان

-۸

به طور کلی در یک دوره از چپ به راست شعاع کاهش می‌یابد.



متوسط

-۹

(آ) فلز (ب) نافلز (پ) نافلز

متوسط

-۱۰

(آ) فلوتور و کلر
(ب) نیمه رسانای برق - سطح براق و درخشان - چکش‌خوار نیستند.
(پ) هالوژن‌ها



آسان

-۱

(آ) نیست
(ب) کاهش - کاهش
(پ) بیشتر
(ت) شبه‌فلزات - چهارده
(ث) بیشتر
(ج) یک - به سرعت
(چ) رسانای خوب

متوسط

-۲

(آ) نادرست - مواد طبیعی همانند مواد مصنوعی از زمین به دست می‌آیند.
(ب) نادرست - در گروه ۱۴ جدول تناوبی نسبت عناصر فلزی به نافلزی برابر ۳ است.
نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} → شبه‌فلز
Ge	
Sn	} → فلز
Pb	
Fl	

(پ) درست

نکته مهم: همان‌طور که می‌دانید کربن دارای ۲ دگرشکل طبیعی (الماس و گرافیت) است. شکل پایدار کربن گرافیت است بنابراین هر زمان نام کربن مطرح شد آن را به شکل گرافیت در نظر گیرید.
یعنی: کربن = گرافیت.

با توجه به نکته بالا: کربن و فلزات رسانای خوب جریان الکتریکی و Si و Ge نیمه‌رسانای جریان برق هستند. بنابراین تمام عناصر گروه ۱۴ رسانای جریان الکتریکی هستند.
(ت) نادرست - در عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، رسانایی الکتریکی با عدد اتمی رابطه‌ای ندارد. به طور مثال اولین عنصر یعنی کربن رسانایی بالایی دارد و Si و Ga با عدد اتمی بیشتر نیمه رسانا هستند.

(ث) درست

(ج) درست

(چ) نادرست - در دمای 400°C درجه سانتی‌گراد تنها ۳ هالوژن واکنش می‌دهند.
ید در دمای بالای 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.



دشوار

-۱۱

(آ) فلزات > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

(ب) روند تولید و مصرف هر سه ماده افزایشی است.

(پ) دقت کنید که در سال ۲۰۳۰ مقدار مواد معدنی تولید و مصرف شده حدود

۲ برابر این مقدار در سال ۲۰۰۵ است اما این نسبت برای فلزات در حدود ۳

برابر است و سوخت‌های فسیلی تغییر چندانی نداشته است. بنابراین:

سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی > فلزات

متوسط

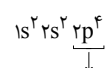
-۱۲

${}_{20}\text{Ca}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{12}\text{Mg}$	
$[\text{Ar}]\text{f}s^2$	$[\text{Ne}]\text{r}s^2\text{p}^5$	$[\text{Ne}]\text{r}s^2$	آرایش الکترونی فشرده
۴ لایه	۳ لایه	۳ لایه	تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون
۲ لایه	۲ لایه	۲ لایه	تعداد لایه‌های پر شده از الکترون
s	p	s	دسته‌ای که عنصر به آن تعلق دارد

متوسط

-۱۳

آرایش الکترونی عنصر مورد نظر با توجه به اطلاعات داده شده:



$n + l = 2 + 1 = 3$ = مجموع اعداد کوانتومی آخرین زیرلایه

n = عدد کوانتومی اصلی
 l = عدد کوانتومی فرعی

در آخرین زیرلایه ۴ الکترون وجود دارد بنابراین برای هر الکترون $n + l = 3$

است در نتیجه مجموع $n + l$ این ۴ الکترون برابر:

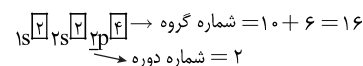
$$4 \times (n + l) = 12$$

(آ) p

(ب) تیره - زیرا نافلز است.

(پ) نافلز

(ت)



متوسط

-۱۴

O واکنش‌پذیری بیشتری دارد. زیرا در یک گروه از بالا به پایین

واکنش‌پذیری نافلزات کاهش می‌یابد. (S و O هم گروه هستند).

دشوار

-۱۵

نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	→ شبه‌فلز
Ge	
Sn	→ فلز
Pb	
Fl	

$$\text{(آ)} \quad \frac{3}{1} = 3 \quad \text{(ب)} \quad \frac{3}{2} \quad \text{(پ)} \quad \frac{1}{2}$$

$$\text{(ت)} \quad \frac{3}{3} = 1 \quad \text{(ث)} \quad \frac{5}{1} = 5$$

متوسط

-۱۶

(آ) زیرا ابتدای دوره فلزات هستند و خصلت فلزی نیز در یک دوره با افزایش

عدد اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین واکنش‌پذیری فلزات کم می‌شود.

(ب) زیرا نافلزنند و در نافلزات یک دوره با افزایش عدد اتمی خصلت نافلزی

افزایش می‌یابد بنابراین واکنش‌پذیری نافلزات زیاد می‌شود.

(پ) با توجه به تمرین دوره‌ای، E. کربن است (Ne ← x است).

متوسط

-۱۷

(آ) چهارم - چهاردهم (ب) بنفش (پ) هالوژن

متوسط

-۱۸

(آ) بزرگ‌ترین Rb و کوچک‌ترین Cl

(ب) $K > Ca > Mg$

(پ) Mg با Na (شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصر در ابتدای دوره

بیشتر اما در انتهای دوره کمتر است).

اختلاف شعاع فلزات < اختلاف شعاع نافلزات

(ت) 3×3 زیرا بطور کلی در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد

بنابراین شعاع $K < Rb$ است.

متوسط

-۱۹

با توجه به اینکه D یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد در می‌یابیم D عنصری از

گروه ۱۴ در دوره سوم (Si) است.

(آ) $D > C > B > A$ (ب) C^{3-}, B^{2-}, A^{-}

متوسط

-۲۰

B (شبه فلز) - A (فلز) - C (نافلز)

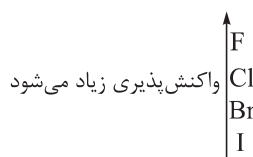
(آ) $A > B > C$

(ب) $B: [\text{Ne}] 3s^2 3p^2$

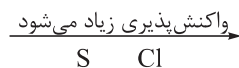
آسان

۵- گزینه «۲»

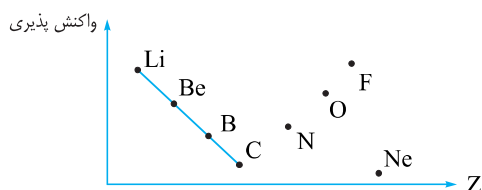
در گروه ۱۷ از پایین به بالا واکنش پذیری زیاد می شود.



در دوره از چپ به راست واکنش پذیری نافلزات زیاد می شود.



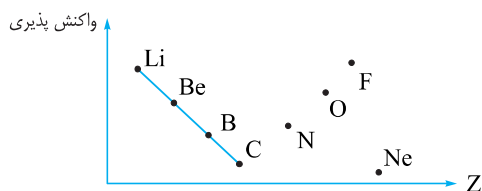
نمودار زیر مربوط به مقایسه واکنش پذیری عناصر دوره ۲ جدول تناوبی است که در تمرینات دوره ای کتاب آمده است.



متوسط

۶- گزینه «۴»

با توجه به نمودار تمرینات دوره ای فصل ۱ که در تست ۵ نیز آمده است گزینه ۴ درست است.



آسان

۷- گزینه «۳»

Ge و Si شبه فلزند و این ۲ عنصر نیمه رسانای جریان برق هستند و سطح براق و درخشانی دارند.

آسان

۸- گزینه «۱»

آسان

۹- گزینه «۱»

در هر گروه به ازای هر دوره که به سمت پایین حرکت می کنیم ۱ لایه الکترونی به لایه های قبلی اضافه می شود.

دشواری

۱۰- گزینه «۴»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - عنصر قبل از کریپتون (${}_{36}\text{Kr}$) عنصر برم (${}_{35}\text{Br}$) است و گاز نجیب بعد از ${}_{36}\text{Kr}$ عنصر ${}_{54}\text{Xe}$ است بنابراین **Br** با عنصری با عدد اتمی ۵۳ هم گروه است. (عنصر ید)

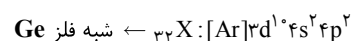
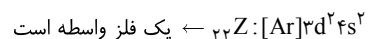
(ب) نادرست - شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر ${}_{19}\text{X}$ کمتر است.



دشواری

۱- گزینه «۲»

بررسی موارد:



(آ) درست.

(ب) نادرست - ${}_{32}\text{X} = \text{Ge}$ یک شبه فلز است.

(پ) درست - سه عنصر هم دوره اند و به طور کلی در یک دوره شعاع اتمی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

تنها نافلز مایع برم است این نافلز در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد. (${}_{35}\text{Br}$)
(ت) نادرست - در این گروه فلز هم وجود دارد که با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون در واکنش شیمیایی شرکت می کند.

دشواری

۲- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - (H استثناست). هیدروژن تنها عنصری است که به طور طبیعی هم می تواند کاتیون تک اتمی (H^+) و آنیون تک اتمی (H^-) تشکیل دهد. بنابراین گزاره آ نادرست است.

(ب) درست

(پ) نادرست - واکنش پذیری فلزات با شعاع رابطه مستقیم و با نافلزات رابطه عکس دارد. اینجا فلز و یا نافلز بودن مشخص نشده است.

(ت) نادرست - (He استثناست)

متوسط

۳- گزینه «۴»

متوسط

۴- گزینه «۱»

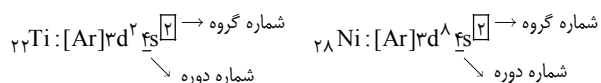
نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} شبه فلز
Ge	
Sn	} فلز
Pb	
Fl	



گزینه «۳»: درست - ${}_{28}\text{Ni}$ و ${}_{22}\text{Ti}$ هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۴»: درست



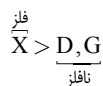
دشوار

۱۴- گزینه «۳»

(آ) درست - با توجه به روند تغییر خصلت فلز در دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی درست است.

(ب) درست - خصلت نافلزی $D > G$ است.

(پ) درست - نکته: به طور کلی (برای دبیرستان و کنکور همواره) شعاع فلزات بیشتر از نافلزات است.



(ت) نادرست - با توجه به روند تغییر شعاع اتمی عناصر Z بیشترین شعاع را ندارد بلکه در بین عناصر موجود X بیشترین شعاع را دارد.

دشوار

۱۵- گزینه «۳»

(آ) درست - تمامی عناصر گروه ۱۴ رسانا یا نیمه‌رسانا هستند بنابراین همگی رسانای جریان برق هستند.

نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} → شبه‌فلز
Ge	
Sn	} → فلز
Pb	
Fl	

(ب) نادرست

			شبه‌فلز ↑				
۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S	۱۷Cl	۱۸Ar
فلز (۳)				نافلز (۴)			

(پ) درست - Si و Ge نیمه رسانای جریان الکتریکی می‌باشند و رسانایی گرمایی بالایی دارند. کربن (گرافیت) عایق گرماست.

(ت) نادرست - در شبه‌فلزات خواص فیزیکی مشابه فلزات و خواص شیمیایی مشابه نافلزات

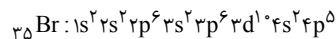
به طور کلی در یک دوره شعاع اتمی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

(پ) درست - در یک گروه خصلت نافلزی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

(ت) درست - برم نافلز مایع است و فلزات واسطه هم دوره آن همگی جامدند.

تذکر: تنها فلز مایع در دمای اتاق و فشار ۱ atm جیوه است که در شیمی دوره دبیرستان مطرح نشده است.

(ث) درست - یعنی تعداد e هایی که در زیرلایه p قرار دارد.



$17 = 5 + 6 + 6 = p$ = شمارۀ گروه

متوسط

۱۱- گزینه «۱»

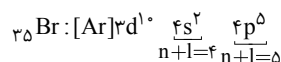
(آ) درست (ب) نادرست

(پ) درست (ت) نادرست

بررسی عبارات ب، پ و ت:

(ب) عدد اکسایش F در ترکیباتش همواره ۱- است (مربوط به شیمی ۱۲)

(پ) ${}_{35}\text{Br}$ سومین عنصر هالوژن‌هاست.



الکترون‌های ظرفیتی $n+l=4 \times 2 + 5 \times 5 = 33$

(ت) هالوژن‌ها نافلزند و خصلت نافلزی در یک گروه با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

دشوار

۱۲- گزینه «۳»

(آ) درست

(ب) درست - نافلزات گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و هم الکترون بگیرند و به آنیون تبدیل شوند.

(پ) نادرست - شعاع اتمی در یک دوره با عدد اتمی رابطه عکس دارد بنابراین بزرگ‌ترین شعاع را ندارد.

(ت) درست - حالت فیزیکی مایع دارد که با حالت فیزیکی عناصر هم‌دوره و هم‌گروهش متفاوت است.

(ث) نادرست - با توجه به روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی این عبارت نادرست است.

متوسط

۱۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - نیکل و تیتانیوم هر دو فلز واسطه دسته d هستند.



گزینه «۲»: درست - به طور کلی در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی

کاهش می‌یابد بنابراین: $\text{Ti} > \text{Ni}$



۱۶- گزینه «۴»

دشوار

(آ) درست - تمامی شبه‌فلزات در دسته **p** جدول تناوبی قرار دارند.

(ب) درست - در هر گروه از بالا به پایین افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش می‌یابد. پس در صورت وجود فلز و نافلز در یک گروه، فلز پایین گروه قرار دارد و عدد اتمی آن بیشتر است.

(پ) درست - **Z** عنصر برم است و تنها گاز هم‌دوره آن ${}^{36}\text{Kr}$ است که گاز نجیب بوده و فعالیت شیمیایی بالایی ندارد.

(ت) درست: حد فاصل بین فلز و نافلز است و چون فلزات در سمت چپ شبه‌فلز هستند، پس عناصر با عدد اتمی کمتر از شبه فلز همگی فلز و خواص فلزی دارند.

۱۷- گزینه «۱»

متوسط

(آ) درست - اسکاندیم فلزی واسطه است بنابراین چکش‌خوار بوده و قابلیت مغنول شدن دارد.

(ب) نادرست - روند تغییر خصلت فلزی در دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی متفاوت‌اند.

در یک دوره خصلت فلزی با عدد اتمی رابطه عکس دارد اما در یک گروه خصلت فلزی عناصر با عدد اتمی رابطه مستقیم دارند.

(پ) درست - با توجه به نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصر این دوره که در درس‌نامه آمده است درست است.

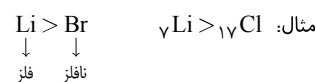
(ت) نادرست - **He** تنها عنصر دسته **s** است که در سمت راست جدول تناوبی قرار گرفته است. عناصر دسته **p** همگی سمت راست جدول تناوبی قرار دارند.

۱۸- گزینه «۱»

آسان

با توجه به روند تغییر شعاع اتمی عناصر در دوره و گروه‌ها گزینه (۱) درست است.

نکته: به طور کلی شعاع اتمی فلزات بیشتر از شعاع اتمی نافلزات است.



۱۹- گزینه «۱»

دشوار

با توجه به روند تغییرات خصلت فلزی و نافلزی در دوره‌ها و گروه‌ها می‌توان دریافت که فلز قلیایی هر دوره بیشترین خصلت فلزی و هالوژن‌ها در هر دوره بیشترین خصلت نافلزی در بین عناصر دوره را دارند. بنابراین **b** و **c** لیتیم و فلوئور هستند. زیرا بیشترین واکنش‌پذیری را طبق نمودار دارند.

با توجه به نمودار مقایسه واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم که در تمرینات دوره‌ای کتاب درسی و فصل‌نامه مطرح شده بعد از گاز نجیب نئون در این دوره کربن کمترین واکنش‌پذیری را دارد بنابراین **a** عنصر کربن است.

با توجه به توضیحات گفته شده:

(۲) نادرست - زیرا **c** نمی‌تواند اکسیژن باشد.

(۳) نادرست - **a** کربن است.

(۴) نادرست - **e** نمی‌تواند لیتیم باشد.

۲۰- گزینه «۴»

متوسط

شیب نمودار تغییر شعاع اتمی عناصر فلزی بیشتر از عناصر نافلزی است.

۲۱- گزینه «۳»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) درست - لانتانیدها عناصر با عدد اتمی ۷۰-۵۷ هستند که در پایین جدول تناوبی آمده‌اند. این عناصر در واقع بعد از ${}^{56}\text{Ba}$ قرار دارند. بنابراین عنصر **x** عدد اتمی برابر ۷۱ دارد.

(ب) درست - **D**: گاز (گاز نیتروژن) و **E**: جامد (فسفر)

(پ) درست - به طور کلی شعاع اتمی عناصر فلزی بزرگ‌تر از عناصر نافلزی‌اند.

(ت) درست - فرمول شیمیایی اکسید **G**: G_2O_3 هر دو دارای ۵ اتم فرمول شیمیایی اکسید **A**: A_2O_3

(ث) نادرست - مطابق روند تغییر خصلت فلزی در دوره‌ها و گروه‌های خصلت فلزی عنصر **M** از **Y** و اولین عنصر گروهی که **M** در آن قرار دارد بیشتر است.

۲۲- گزینه «۴»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) درست - به طور کلی، نافلزها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

(ب) نادرست - برخی فلزها مانند طلا و پلاتین و... واکنش‌پذیری کمی دارند و از طرفی برخی نافلزها مانند فلوئور و اکسیژن، واکنش‌پذیری زیادی دارند.

(پ) نادرست - در هر گروه با افزایش عدد اتمی و در نتیجه جرم اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

(ت) درست - شکنندگی و سطح صیقلی نداشتن جزء ویژگی‌های نافلزها هستند. در دسته **p** جدول دوره‌ای (عناصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸)، تعداد نافلزهای جامد کمتر از شبه‌فلزها و فلزهای جامد است.

$\text{P, S, Se, I} \Rightarrow$ نافلزهای جامد

$\text{Si, Ge, Al, Ga, Sn, Pb, ...}$ شبه‌فلزها و فلزها
شبه‌فلز فلز

(ث) نادرست - به عنوان نمونه، شمار الکترون‌ها در دو زیرلایه آخر **C** و **T** برابر است، اما **C** در گروه ۱۴ و **T** در گروه ۴ قرار دارد.

${}^2_2\text{He} : {}^2_2\text{He} : {}^2_2\text{He}$

${}^{22}_{22}\text{Ti} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^2 4s^2$



۲۳- گزینه «۲»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) نادرست - همواره خیر، در مقایسه عناصر هم دوره درست است اما در صورتی که دوره ها متفاوت باشد این عبارت درست نیست.

مثال: فلزات دوره ۱۶ خصلت نافلزی کمتری نسبت به نافلزات دوره ۱۴ دارند.

(ب) درست - گروه ۱۷ نافلزاتی موسوم به هالوژن دارند. خصلت نافلزی در یک گروه با عدد اتمی رابطه عکس دارد. اما در گروه دوم تمامی عناصر نافلزند بنابراین خصلت فلزی (واکنش پذیری این عناصر) با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) نادرست - فعالیت شیمیایی بیشتر اما پایداری کمتر.

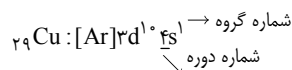
توجه: پایداری یک عنصر با فعالیت شیمیایی آن رابطه عکس دارد.

(ت) درست

$$n = 84 - 36 = 48 \Rightarrow n - p = 48 - 36 = 12$$

عنصر $^{12}_{12}\text{Mg}$ مدنظر است.

(ث) درست



توجه: نام، نماد و عدد اتمی مس و کروم ($^{24}_{24}\text{Cr}$, $^{24}_{24}\text{Cu}$) را به خاطر بسپارید.

در طبیعت Cu دو یون با بارهای Cu^{2+} و Cu^{+} تشکیل می دهد.

۲۴- گزینه «۲»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) درست - در یک گروه عنصر با جرم بیشتر عدد اتمی بیشتری دارد. واکنش پذیری نافلزات (خصلت نافلزی) در یک گروه با افزایش عدد اتمی کاهش می یابد.

(ب) درست - واکنش پذیری فلزات یک گروه (خصلت فلزی) با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) درست - در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می یابد.

(ت) درست - در حد کتاب درسی دوره دبیرستان به (اما این سؤال ایراد علمی دارد زیرا $^{31}_{31}\text{Ga}$ عنصری اصلی است که با اینکه شماره دوره بیشتری نسبت به هم گروه خود یعنی $^{13}_{13}\text{Al}$ دارد اما شعاع کوچک تری دارد).

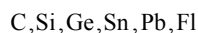
$$^{13}_{13}\text{Al} > ^{31}_{31}\text{Ga}$$

(ث) نادرست - در این صورت سخت تر الکترون از دست می دهد.

۲۵- گزینه «۱»

متوسط

یعنی آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^2$ است یعنی عنصری از گروه ۱۴ است:



بررسی موارد:

(آ) نادرست - ممکن است یک شبه فلز در گروه ۱۴ (Si و Ge) باشد که نیمه رسانا است.

(ب) نادرست - ممکن است یک فلز در این گروه باشد که می تواند کاتیون تک اتمی تشکیل دهد. (Pb و Sn)

(پ) نادرست - با توجه به توضیحات مورد آ و ب الزاماً خیر.

(ت) نادرست - تنها به کربن اشاره دارد اما در این گروه هم فلز و هم شبه فلز داریم.

۲۶- گزینه «۴»

دشوار

شبه فلزات همانند مرزی بین فلز و نافلزند، در یک دوره

← فلز	→ نافلز
	شبه فلز
↑ نافلز	↓ شبه فلز
	فلز

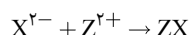
بررسی موارد:

(آ) درست - با توجه به توضیحات فوق درست است.

(ب) نادرست - ممکن است گاز نجیب باشد که در این صورت کوچک تر از هالوژن است.

(پ) نادرست - Cl سنگین ترین هالوژن گازی است بنابراین می تواند Ar در تناوب ۳ باشد یا عنصری نافلز در تناوب های بعدی باشد.

(ت) درست



(ث) نادرست - الزاماً خیر. $^{17}_{17}\text{Cl}$ فعالیت شیمیایی بیشتری از C دارد.

۲۷- گزینه «۳»

متوسط

بررسی موارد:

(آ) به طور کلی شعاع اتمی عناصر یک گروه با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(ب) واکنش پذیری فلزات یک گروه با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) ثابت است. به طور کلی عناصر یک گروه الکترون های ظرفیتی برابر دارند.

توجه: He شمار الکترون های ظرفیتی و آرایش الکترونی لایه ظرفیتش با سایر هم گروهی آن متفاوت است.

(ت) بار مثبت هسته یعنی تعداد پروتون ها که از بالا به پایین افزایش می یابد.

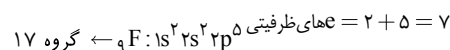
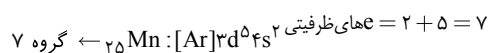
عدد اتمی = پروتون $\approx$ بار مثبت هستند.

دشوار

۲۸- گزینه «۱»

بررسی موارد:

(آ) درست - مثال:



(ب) درست - تکرار مجدد نکته طلایی: به طور کلی شعاع اتمی فلزات از

نافلزات بزرگتر است بنابراین به یقین $Br < Hg$

(پ) درست - واکنش پذیری نافلز هر دوره (بجز دوره یک) هالوژن آن دوره

است. بنابراین Y و D هم دوره نیستند.

(ت) درست - به نکته گفته شده در مورد ب مراجعه کنید.

دشوار

۲۹- گزینه «۱»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - ممکن است شبه فلز نیز باشد.

(ب) نادرست - اگر F یا Cl مدنظر باشد خود F و Cl گازند بنابراین

هم گروه های هر کدام از آن ها جامد - مایع و گازند.

در گروه های دیگر دسته p عنصری نداریم که در دمای اتاق مایع باشد

(یادآوری: برم در دمای اتاق مایع است. Br سومین عنصر هالوژن هاست)

(پ) نادرست - عناصر فلزی دسته s فلزات قلیایی و قلیایی خاکی هستند

که در مجموع ۱۲ عدد می باشند.

* عناصر گازی واکنش پذیر شامل تمامی عناصر گازی بجز گازهای نجیب

هستند: H, N, O, F, Cl بنابراین: $\frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5}$ (ت) نادرست - آخرین عنصر فلزی دوره چهارم Ga است. نخستین نافلز

دوره دوم کربن با عدد اتمی ۶ است.

$$31 - 24 = 7$$

نخستین نافلز دوره دوم کربن با عدد اتمی ۶ است.

سوالات تشریحی

پاسخنامه

بخش ۲

آسان

-۱

(آ) اغلب (ب) بیرونی ترین

(پ) اغلب (ت) تنها

متوسط

-۲

(آ) درست

(ب) نادرست - اسکندیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی

سومین گاز نجیب موجود در جدول تناوبی می رسد.

(پ) نادرست - در یک دوره با افزایش عدد اتمی شمار الکترون های لایه

ظرفیت افزایش می یابد. اما بار الکتریکی یون های حاصل از فلزات واسطه با

عدد اتمی هیچ رابطه معناداری ندارد.

(ت) درست

متوسط

-۳

(آ) d (ب) ۴ - ۷ - ۴

(پ) کمتر (ت) زیر لایه s لایه آخر - زیر لایه d لایه مقابل آخر

(ث) $30Zn - 29Cu$

متوسط

-۴

(آ) s - کاتیون

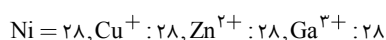
(ب) d - کاتیون ۴ - ۳

(پ) ۱ - ۱۵ - ۱۶ - ۱۷ - آنیون

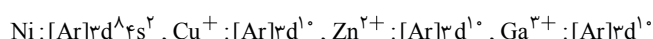
متوسط

-۵

(آ)



(ب)



(پ) آرایش الکترونی Ni با سایرین متفاوت است.

نتیجه می گیریم که ۲ ذره ای که شمار الکترون های برابری دارند الزاماً آرایش

الکترونی مشابهی ندارند.

-۶

متوسط

(آ)

عنصر دسته d $A: [Ar]3d^1 4s^2$ عنصر دسته d $B: [Ar]3d^1 4s^2$ عنصر دسته p $C: [Ne]3s^2 3p^3$

(ب) توجه: به طور کلی شعاع اتمی فلزات بیشتر از نافلزات است.

فلز: A و B

نافلز: C

 $A > B > C$

-۷

متوسط

(آ) رسانایی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی مختلف.

(ب) بازتاب دادن پرتوهای خطرناک خورشید.

(پ) قابلیت چکش خواری بالا.

(ت) واکنش پذیری کم و اکسید نشدن در نتیجه حفظ براقیت و درخشندگی به مدت طولانی.

-۸

متوسط

برای نوشتن آرایش الکترونی کاتیون‌ها ابتدا آرایش الکترونی اتم سازنده کاتیون را نوشته، سپس به تعداد بار مثبت کاتیون از آرایش الکترونی نوشته شده الکترون کم می‌کنیم.

توجه: همواره الکترون از بیرونی‌ترین زیرلایه کنده می‌شود.

(آ) ${}_{26}Fe^{2+}: [Ar]3d^6$ (ب) ${}_{29}Cu^{+}: [Ar]3d^{10}$ (پ) ${}_{13}Al^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6$

-۹

متوسط

آرایش الکترونی یون Cu^{2+} به $3d^9$ ختم می‌شود. ${}_{29}Cu^{2+}: [Ar]3d^9$ ، ${}_{30}Zn^{2+}: [Ar]3d^{10}$

-۱۰

متوسط

شماره گروه: ۹ $\rightarrow$ ${}_{27}Co^{2+}: [Ar]3d^7$
 شماره دوره: ۴

شماره گروه: ۱۱ $\rightarrow$ ${}_{29}Cu^{+}: [Ar]3d^{10}$
 شماره دوره: ۴

شماره گروه: $3 + 10 = 13$ $\rightarrow$ ${}_{31}Ga^{3+}: [Ar]3d^{10}$
 شماره دوره: ۴ $\rightarrow$

-۱۱

آسان

موته در اصفهان - زرشوران آذربایجان غربی

-۱۲

متوسط

اسکاندیم - ${}_{21}Sc^{3+}$ ${}_{21}Sc^{3+}: [Ne]3s^2 3p^6$

-۱۳

آسان

برای استخراج طلا به اندازه ساخت یک حلقه عروسی (حدود ۳ گرم) سه تن خاک باید پالایش شود. به عبارتی به ازای هر گرم طلا به تقریب یک تن خاک پالایش می‌شود که این کار علاوه بر آلودگی‌های زیست‌محیطی، زیستگاه شمار زیادی از جانداران را نیز از بین برده و حیات جانداران را تهدید می‌کند.

-۱۴

آسان

استفاده در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها

-۱۵

متوسط

اغلب ترکیبات حاوی یون‌های فلزات واسطه رنگی هستند. بنابراین ترکیبات حاوی یون‌های Fe^{3+} و V^{2+} رنگی‌اند.

(آ) ${}_{26}Fe^{2+}: [Ar]3d^6$ (ب) ${}_{31}Ga^{3+}: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$ (پ) ${}_{23}V^{2+}: [Ar]3d^3$

-۱۶

متوسط

(آ)

$A: [Ne]3s^2$
 ↓
 دوره: ۳

$B: [Ar]3d^1 4s^2$
 ↓
 دوره: ۴

$C: [He]2s^2 2p^4$
 ↓
 دوره: ۲

$D: [Ne]3s^2 3p^5$
 ↓
 دوره: ۳

$E: [Ar]3d^6 4s^2$
 ↓
 دوره: ۴

عنصر E و B (دوره ۴)

عنصر A و D (دوره ۳)

(ب) عناصر E و B واسطه‌اند.

(پ) E_2C_3

(ت) عنصر B به دوره ۴ و گروه ۳ تعلق دارد.



۸- گزینه «۲»

آسان

نکته: کلیه عناصر واسطه دسته d فلزند که در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جای دارند
این عناصر در ۴ دوره جدول تناوبی (۴، ۵، ۶ و ۷) حضور دارند.
d - واسطه - ۳ تا ۱۲ - فلزند

۹- گزینه «۴»

آسان

عنصر X اسکاندیم، اولین عنصر واسطه جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۱ است که در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد و با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب تناوب سوم می‌رسد.

۱۰- گزینه «۴»

آسان

X_{۲۶}، زیرا یک عنصر واسطه است.
ترکیبات دوتایی که حاوی یون‌های فلزات اصلی هستند رنگی نیستند. اما اغلب عناصر واسطه ترکیباتشان رنگی است.

۱۱- گزینه «۴»

متوسط

بررسی گزینه‌ها:
(۱) درست - بیرونی‌ترین زیرلایه برای تمامی عناصر واسطه زیرلایه s است.
بنابراین در تمامی عناصر واسطه زیرلایه p لایه آخر خالی است.
(۲) درست - برخی از عناصر واسطه همانند Zn^{2+} , Sc^{3+} و ... تنها یک نوع یون ایجاد می‌کنند.
(۳) درست



(۴) نادرست - با افزایش عدد اتمی شمار الکترون‌های ظرفیت افزایش می‌یابد اما ظرفیت یون‌ها (بار یون) با افزایش عدد اتمی افزایش و یا کاهش می‌یابند.

۱۲- گزینه «۱»

متوسط

تنها زمانی الکترون‌های زیرلایه s و d با هم برابرند که تعداد این الکترون‌ها برابر ۲ باشد.



بنابراین عنصر در گروه ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۱۳- گزینه «۲»

متوسط

در دوره ۴ جدول تناوبی تنها عنصر اسکاندیم (Sc) این شرایط را دارد.



۱- گزینه «۲»

آسان

B_{۲۹}، زیرا یک عنصر واسطه است.
ترکیبات دوتایی که حاوی یون‌های فلزات اصلی هستند رنگی نیستند. اما اغلب عناصر واسطه ترکیباتشان رنگی است. بنابراین باید عامل ایجاد رنگ در فیروزه ترکیب یونی حاصل از یک فلز واسطه باشد.

۲- گزینه «۴»

متوسط

۸ عنصر - ۲ عنصر واسطه و ۶ عنصر دسته p این دوره (عناصر با اعداد اتمی ۲۹ الی ۳۶)

۳- گزینه «۳»

متوسط

دو عنصر می‌تواند دارای زیرلایه ۳d نیمه پر باشد. (Cr , Mn)
 $Cr: [Ar]3d^5 4s^1$ $Mn: [Ar]3d^5 4s^2$

۴- گزینه «۴»

متوسط

پنج عنصر (K , Cr , Mn , Cu , As)
 $K: [Ar]4s^1$ (زیرلایه نیمه‌پر)
 $Cr: [Ar]3d^5 4s^1$ (زیرلایه‌های نیمه‌پر)
 $Mn: [Ar]3d^5 4s^2$ (نیمه‌پر)
 $Cu: [Ar]3d^{10} 4s^1$ (زیرلایه نیمه‌پر)
 $As: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$ (زیرلایه نیمه‌پر)

۵- گزینه «۳»

متوسط

سه عنصر پتاسیم (K), کروم (Cr) و مس (Cu)

۶- گزینه «۱»

متوسط

دو عنصر واسطه Cr و Mn زیرلایه ۳d نیمه پر و دو عنصر Cu و Zn زیرلایه ۳d پر دارند.

۷- گزینه «۳»

متوسط

کلسیم عنصر گروه ۲ جدول تناوبی است از آن جایی که اولین عنصر اصلی بعد از آن در دسته p قرار دارد بنابراین عدد اتمی عنصر مورد نظر برابر ۳۱ خواهد بود (زیرا در بین عناصر دسته s و p در دوره چهارم ۱۰ عنصر واسطه قرار دارد)

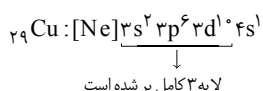


(آ) نادرست - آرایش الکترونی عناصر ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{29}\text{Cu}$ از آفبا تبعیت نمی‌کند. عدد اتمی X برابر ۲۵ است. بنابراین آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا تبعیت می‌کند.

(ب) درست - عنصر Y همان مس با عدد اتمی ۲۹ (${}^{29}\text{Cu}$) است که دو یون پایدار آن Cu^+ و Cu^{2+} است.

(پ) درست - عنصر بعد از ${}^{35}\text{X}$ عنصر با عدد اتمی ۲۶ یعنی آهن است که برای ساخت و در و پنجره‌های آهنی استفاده می‌شود.

(ت) درست - عنصر Y همان ${}^{29}\text{Cu}$ است. اولین عنصری که $3d$ پر دارد.



آسان

-۱

(آ) اغلب - ترکیب

(ب) طلا

(پ) کمتر

(ت) آهن (II) هیدروکسید

(ث) دشوارتر

(ج) پایدارتر

متوسط

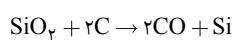
-۲

(آ) نادرست - واکنش‌پذیری: $\text{Si} < \text{C}$ و $\text{Ti} > \text{Fe}$ است.

(ب) درست

(پ) نادرست - فلزات دارای خواص فیزیکی مشابه هستند اما خواص شیمیایی آن‌ها می‌تواند بسیار متفاوت باشد.

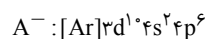
(ت) درست



(ث) نادرست - در ایران نیز همانند سایر کشورهای جهان از کربن برای استخراج فلزات استفاده می‌شود.

دشوار

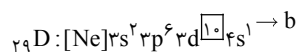
۱۴- گزینه «۳»



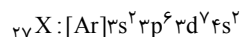
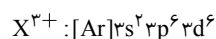
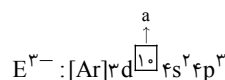
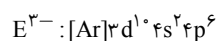
D^{2+} در آخرین لایه اشغال شده خود (۳ لایه) ۱۷ الکترون دارد. بنابراین:



D به اندازه ۲ الکترون بیشتر از D^{2+} دارد.



بنابراین مقدار b برابر ۱۰ خواهد بود.



(آ) درست - عدد اتمی عنصر A برابر ۳۵ است، مجموع اعداد ردیف ۲ برابر ۳۶ است.

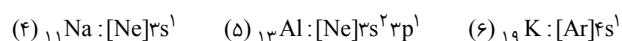
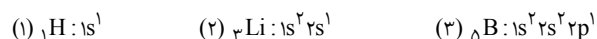
(ب) درست - $27 - 19 = 8$

(پ) درست - $\frac{M^{3+}, E^{3-}}{ME}$

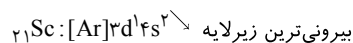
(ت) نادرست - بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی ۳+ است ${}^{31}\text{Ga}$ هم‌گروه ${}^{13}\text{Al}$ است.

متوسط

۱۵- گزینه «۱»

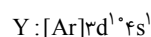
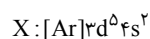


توجه: ای کسانی که گزینه (۲) را انتخاب کرده‌اید به یاد داشته باشید که زیرلایه $3d$ در اسکاندیم بیرونی‌ترین زیرلایه حساب نمی‌شود.



دشوار

۱۶- گزینه «۳»



بررسی گزاره‌ها:



ب) رسوب محلول A قرمز آجری رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$ رسوب محلول B سبز رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_2)$

پ) از کربن، زیرا استفاده از کربن به دلیل ارزان بودن کربن مقرون به صرفه تر است.

دشواری

-۱۰

هر اندازه شدت واکنش بیشتر باشد (که اینجا شدت تغییر رنگ نشان دهنده شدت واکنش است) اختلاف واکنش پذیری ۲ فلز بیشتر خواهد بود.

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال سری واکنش پذیری برای فلزات مطرح شده می نویسیم.

زیاد
واکنش
پذیری
↓
کم

C
A
B
Cu

آ) انجام پذیر است زیرا واکنش پذیری C بیشتر از B است.

ب) انجام می شود زیرا واکنش پذیری C بیشتر از A است.

پ) انجام نمی شود زیرا واکنش پذیری B کمتر از A است.

متوسط

-۳

آ) آهن
ب) قرمز - قهوه ای (قرمز مایل به قهوه ای)
پ) Fe_2O_3 (ت) سبز

متوسط

-۴

به محلول حاوی یون آهن مقداری محلول NaOH می افزاییم تشکیل رسوب سبز رنگ نشانه وجود آهن (II) و تشکیل رسوب قرمز مایل به قهوه ای نشان دهنده وجود یون آهن (III) است.

$\text{Fe}(\text{OH})_3$: رسوب قرمز - قهوه ای و $\text{Fe}(\text{OH})_2$: رسوب سبز رنگ

متوسط

-۵

آ) $\text{FeO} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$

ب) $\text{CuO} + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Cu}$

پ) $\text{CuO} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} + \text{Cu}$

به دلیل واکنش پذیری بالاتر Al از Au → واکنش انجام نمی شود.

ت) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Au} \rightarrow$

ث) $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}_2$

ج) $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{Si}$

آسان

-۶

عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی سیلیسیم بوده که یک شبه فلز محسوب می شود.

(۱) سطح براق و درخشان دارد.

(۲) چکش خوار نبوده شکننده است.

(۳) نیمه رسانای جریان الکتریکی است.

متوسط

-۷

استخراج تمامی عناصری که واکنش پذیری کمتر از کربن دارند امکان پذیر است. آهن، سیلیسیم، مس.

استخراج سدیم و آلومینیم به دلیل اینکه واکنش پذیری بیشتری دارند امکان پذیر نیست.

آسان

-۸

آ) ۷ ب) ۵

پ) ۱ ت) ۴

متوسط

-۹

آ) محلول NaOH و یا هر محلول دیگری که حاوی یون های هیدروکسید (OH^-) باشد.

متوسط

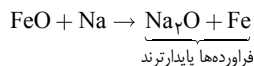
۵- گزینه «۳»

بررسی موارد:

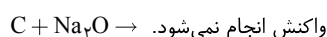
(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست - واکنش پذیری فراورده‌ها کمتر است زیرا به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.



(ت) نادرست - واکنش خودبه‌خودی انجام نمی‌شود بنابراین واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست. (واکنش‌پذیری $\text{C} < \text{Na}$)



دشوار

۶- گزینه «۳»

اگر واکنش‌پذیری فلز سازنده تیغه از فلز سازنده کاتیون بیشتر باشد یون فلزی از محلول خارج شده و رسوب می‌کند.

بررسی موارد:

(آ) انجام نمی‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Zn} > \text{Ag}$ (ب) انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Ag}$ (پ) انجام نمی‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Au}$ (ت) انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Zn} > \text{Cu}$

متوسط

۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انجام ناپذیر زیرا Cu واکنش‌پذیری کمی دارد و واکنش‌پذیری آن از تمامی فلزات اصلی کمتر است.

(۲) انجام‌پذیر: HX یک اسید است و Mg فلزی قلیایی بوده که با اسید واکنش می‌دهد.

(۳) انجام شدنی. با توجه به توضیحات سؤال که گفته M یک فلز اصلی است از روی معادله واکنش و فرمول هیدروکسید آن می‌توان دریافت که یک فلز قلیایی است بنابراین با آب به شدت واکنش می‌دهد.

(۴) انجام شدنی. واکنش یک فلز و نافلز است که با توجه به فرمول شیمیایی محصول می‌توان دریافت X یک هالوژن است.

آسان

۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست.

گزینه «۲»: نادرست - برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: درست - در هر گروه با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش می‌یابد خصلت فلزی $\text{Ca} > \text{Mg}$ است.

گزینه «۴»: درست - به طور کلی هر اندازه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد استخراج آن دشوارتر است.



دشوار

۱- گزینه «۲»

بررسی موارد:

(آ) درست

(ب) نادرست - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ قرمز مایل به قهوه‌ای رنگ است.

(پ) نادرست - آهن (II) هیدروکسید در آب نامحلول اما FeCl_2 در آب محلول است.

(ت) درست

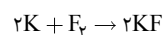
تذکر: کلیه سولفات‌ها در آب محلول‌اند بجز BaSO_4 و ...

آسان

۲- گزینه «۱»

شدت واکنش بین فلزی که بیشترین خصلت فلزی و نافلزی که بیشترین خصلت نافلزی را دارد بیشترین است.

بنابراین:



متوسط

۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) واکنش انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Cu}$ است.

(۲) این واکنش انجام می‌شود.

(۳) فراورده واکنش فلز مس و آهن (II) سولفات است.

(۴) درست (علت رنگ سبز ورود یون‌های Fe^{2+} به داخل محلول است)

متوسط

۴- گزینه «۲»

واکنش انجام نمی‌شود. $\text{Ag}(\text{s}) + \text{FeCl}_2(\text{aq}) \rightarrow$ (آ)(ب) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ (پ) واکنش انجام نمی‌شود. $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow$ (ت) $\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$

زیاد

واکنش
↓
پذیری
Na
Al
Zn
Cu
Ag

کم