

شیمی (۲)

۱

در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

- (الف) در سال‌های گذشته میزان تولید یا مصرف نسبی (مواد معدنی / سوخت‌های فسیلی) افزایش بیشتری را نسبت به قبل داشته است.  
 (ب) عنصر (ژرمانیم Ge / قلع Sn) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.  
 (ج) در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست از خاصیت (فلزی / نافلزی) کم می‌شود.  
 (د) در گروه فلزهای قلیایی هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آن فلز (راحت‌تر / سخت‌تر) الکترون از دست می‌دهد.  
 (ه) کاتیون حاصل از فلزهای (اصلی / واسطه) اغلب به آرایش الکترونی گاز نجیب دست می‌یابد.  
 (و) در زنگ آهن یون آهن ( $2+$  /  $3+$ ) وجود دارد.

راهنمای تصحیح

(الف) مواد معدنی (۰/۲۵) (صفحه ۴)

(ب) قلع (Sn) (۰/۲۵) (صفحه ۷)

(ج) فلزی (۰/۲۵) (صفحه ۹)

(د) راحت‌تر (۰/۲۵) (صفحه ۱۲)

(ه) اصلی (۰/۲۵) (صفحه ۱۶)

(و)  $3+$  (۰/۲۵) (صفحه ۱۹)

پاسخ خیلی تشریحی

(الف) طبق نمودار صفحه ۴ کتاب درسی می‌توان دریافت که در سالیان اخیر میزان تولید یا مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی، مواد معدنی و فلزها، هر سه افزایش یافته است، ولی مقدار استخراج مواد معدنی رشد بیشتری نسبت به دو گروه دیگر دارد.  
 (ب) عنصر قلع (Sn) جزء فلزات است و رفتار شیمیایی آن به این صورت است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد و عنصر ژرمانیم (Ge) یک شبه‌فلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.  
 (ج) در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته می‌شود و بر خاصیت نافلزی افزوده می‌شود یا به عبارت دیگر، در یک دوره از چپ به راست اتم‌ها سخت‌تر الکترون از دست می‌دهند.  
 (د) در هر گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد و خاصیت فلزی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. به عنوان مثال در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین عنصرها راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند و به یون مثبت تبدیل می‌شوند.  
 (ه) فلزها در جدول دوره‌ای به دو دسته فلزهای واسطه و فلزهای اصلی تقسیم می‌شوند. آن دسته از فلزهایی که در دسته d قرار دارند را فلزهای واسطه و آن دسته از فلزهایی که در دسته‌های s و p قرار دارند را فلزهای اصلی می‌نامند.  
 به صورت معمول فلزهای اصلی با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب (قبل از خود) می‌رسند، ولی فلزهای واسطه معمولاً این‌گونه نیستند و آرایش الکترونی کاتیون‌های آن‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. فلز  $Sc_{21}$  جزء فلزهای واسطه‌ای است که با تشکیل کاتیون  $3+$  به آرایش گاز نجیب  $Ar_{18}$  می‌رسد.  
 (و) زنگ آهن حاوی ترکیب  $Fe_3O_4$  است که در آن آهن به صورت یون‌های  $Fe^{3+}$  است. اگرچه فلز آهن در ترکیباتی دیگر می‌تواند یون  $Fe^{2+}$  نیز داشته باشد.

۱

- درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در پاسخنامه بنویسید.
- (الف) خواص فیزیکی شبهفلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.
- (ب) خاصیت نافلزی عناصر در یک گروه، با شعاع اتمی آنها رابطه مستقیم دارد.
- (ج) ارزیابی چرخه عمر شامل ارزیابی از چهار مرحله استخراج و تولید، توزیع، مصرف و دفع یک فرآورده می باشد.
- (د) در فولاد مبارکه، مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از فلزی بسیار واکنش پذیر مثل سدیم استفاده می شود.

## راهنمای تصحیح

(الف) درست؛ (۰/۲۵) (صفحه ۹)

(ب) نادرست (۰/۲۵)؛ خاصیت نافلزی عناصر در یک گروه، با شعاع اتمی آنها، رابطه معکوس دارد. (صفحه ۱۴)

(ج) درست؛ (۰/۲۵) (صفحه ۲۸)

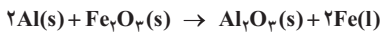
(د) نادرست (۰/۲۵)؛ در فولاد مبارکه برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. (صفحه ۲۱)

## پاسخ خیلی تشریحی

- (الف) خواص فیزیکی شبهفلزها بیشتر به فلزها شبیه است (رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح صیقلی و ...)، اما رفتار شیمیایی آنها متفاوت است و مانند نافلزها در واکنش با دیگر اتمها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.
- (ب) در هر گروه از جدول تناوبی خاصیت نافلزی (میزان تمایل به جذب الکترون) از بالا به پایین کاهش می آید و شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می یابد، لذا این دو با هم رابطه معکوس دارند.
- (د) برای استخراج فلز Fe از  $Fe_2O_3$  می توان از واکنش فلزی فعال مثل سدیم (Na) با  $Fe_2O_3$  استفاده کرد، اما در شرکت های فولاد جهان به علت دسترسی آسان تر و صرفه اقتصادی بیشتر از واکنش کربن با  $Fe_2O_3$  جهت استخراج Fe استفاده می شود. واکنش گفته شده به قرار زیر می باشد:



با توجه به واکنش زیر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) نام این واکنش در صنعت جوشکاری چیست؟

ب) مشخص کنید کدام فلز فعال‌تر است، آهن یا آلومینیم؟ دلیل خود را شرح دهید.

ج) حساب کنید برای تولید ۱۱۲ کیلوگرم فلز آهن چه مقدار فلز آلومینیم با خلوص ۹۰٪ نیاز است؟

$$(27 \text{ g Al} = 1 \text{ mol Al}, 56 \text{ g Fe} = 1 \text{ mol Fe})$$

راهنمای تصحیح

الف) ترمیت (۰/۵)

ب) آلومینیم (۰/۲۵)

زیرا تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون نسبت به آهن دارد (۰/۲۵) و جایگزین آهن در واکنش می‌شود (۰/۲۵).

ج)

$$\text{kg Al ناخالص} = 112 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}}$$

(۰/۲۵)

$$\times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ kg Al}}{1000 \text{ g Al}} \times \frac{100}{90} = 60 \text{ kg Al ناخالص}$$

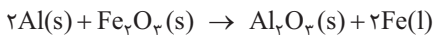
(۰/۲۵)

(۰/۲۵)

(صفت ۲۴)

پاسخ خیلی تشریحی

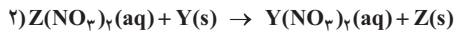
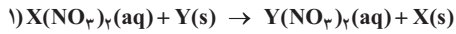
یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری جهت تولید آهن مذاب از آن استفاده می‌کنند، واکنش ترمیت است:



این نوع واکنش‌ها در شیمی جانمایی یگانه نام دارند، به این معنی که عنصر Al جای خود را به عنصر آهن می‌دهد و تشکیل یون می‌دهد و از طرفی یون آهن الکترون می‌گیرد و به صورت فلز خنثی درمی‌آید، از این رو به دلیل این که واکنش خودبه‌خودی انجام می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت فلز آلومینیم نسبت به آهن خاصیت فلزی بیشتری دارد (تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد).

واکنش پذیری سه فلز  $Z$ ،  $Y$  و  $X$  به ترتیب  $X > Y > Z$  می‌باشد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) کدام یک از واکنش‌های زیر در شرایط یکسان امکان‌پذیر است؟



ب) اگر  $X$  و  $Z$  در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر باشند، شعاع اتمی کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

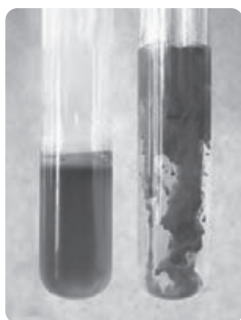
راهنمای تصحیح << الف) واکنش (۲) (صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

ب)  $X$  (۰/۲۵) زیرا هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، شعاع آن در دوره بزرگ‌تر است. (صفحه ۱۲)

همان‌طور که در پاسخ سؤال ۳ توضیح داده شد، هر چه میزان واکنش‌پذیری یک فلز (خاصیت فلزی) بیشتر باشد، تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارد.

الف) در واکنش (۱) چون فلز  $X$  خاصیت فلزی بیشتری نسبت به فلز  $Y$  دارد، پس تمایلش به کاتیون بودن بیشتر است، لذا واکنش (۱) امکان‌پذیر نیست، اما در واکنش (۲) فلز  $Y$  خاصیت فلزی بیشتری نسبت به  $Z$  دارد و تمایلش به کاتیون شدن بیشتر است، لذا واکنش (۲) امکان‌پذیر بوده و فلز  $Y$  به کاتیون  $Y^{2+}$  تبدیل می‌شود.

ب) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و همین‌طور خاصیت فلزی نیز کاهش می‌یابد؛ پس اگر عناصر  $X$  و  $Z$  در یک دوره تناوبی قرار داشته باشند، شعاع اتمی عنصر  $X$  بیشتر بوده به دلیل این که خاصیت فلزی بیشتری دارد.



با توجه به شکل نشان داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) اگر در یکی از لوله‌های آزمایش رسوب سبزرنگ به عنوان یکی از فراورده‌ها تشکیل شود، واکنش دهنده‌ای که با سدیم هیدروکسید وارد واکنش شده است، کدام یک است؟  $\text{FeCl}_3$  یا  $\text{FeCl}_2$

ب) معادله شیمیایی کامل واکنش مورد نظر در قسمت الف را نوشته و آن را موازنه کنید.

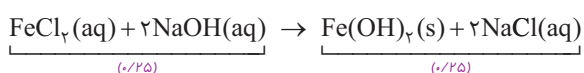
ج) اگر مقداری زنگ آهن را به محلول هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ ) اضافه کنیم تا کاملاً در آن حل شود و سپس به آن محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب تشکیل شده چه رنگی است؟  
د) واکنش‌های انجام شده در قسمت «ج» را نوشته و آن‌ها را موازنه کنید.

۵

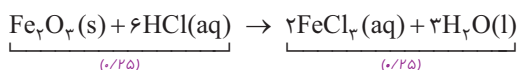
راهنمای تصحیح &lt;&lt;

 الف)  $\text{FeCl}_2$  (۰/۲۵) (صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

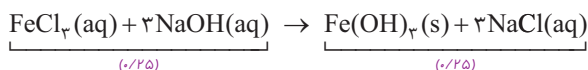
ب)



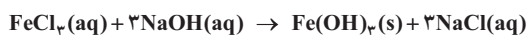
ج) رسوب قرمز رنگ (۰/۲۵)



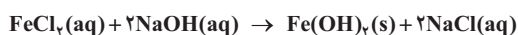
د)



واکنش دو نمک  $\text{FeCl}_2$  و  $\text{FeCl}_3$  با محلول سدیم هیدروکسید ( $\text{NaOH}$ ) تشکیل رسوب‌های متفاوت با رنگ متفاوت می‌دهد.  
واکنش:

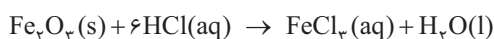


تشکیل رسوب قرمز رنگ  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  می‌دهد و واکنش:



تشکیل رسوب سبزرنگ  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  می‌دهد.

ج) همان‌طور که در سؤال ۱ قسمت «و» این آزمون توضیح داده شد زنگ آهن حاوی یون  $\text{Fe}^{3+}$  است و از واکنش آن با هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ )،  $\text{FeCl}_3$  تشکیل می‌شود و اگر محلول را با سدیم هیدروکسید ( $\text{NaOH}$ ) وارد واکنش کنیم رسوب  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  که قرمز رنگ است تشکیل می‌شود. واکنش‌ها مطابق زیر است:



پاسخ خیلی تشریحی ✓


آرایش الکترونی کاتیون فلز **M** به آرایش الکترونی گاز نجیب  $Ar$  رسیده است. با توجه به جدول دوره‌ای عناصر که در انتهای سؤالات مشاهده می‌کنید، به سؤالات زیر در مورد این فلز پاسخ دهید.

الف) اگر عنصر **M** جزء فلزات واسطه باشد، نماد شیمیایی آن را به همراه بار کاتیون مورد نظر در پاسخ‌نامه بنویسید.

ب) اگر عنصر **M** جزء فلزات اصلی باشد، نماد شیمیایی آن‌ها را به همراه بار کاتیون‌های ممکن در پاسخ‌نامه بنویسید.

راهنمای تصحیح << الف)  $Sc^{3+}$  (۰/۵) (صفحه ۱۶)

ب)  $Ca^{2+}$  (۰/۵) و  $K^+$  (۰/۵)

الف) همان‌طور که در سؤال ۱ قسمت «ه» این آزمون توضیح داده شد تنها فلز واسطه‌ای که در دوره سوم (عدد اتمی ۲۱ - ۳۰)  پاسخ خیلی تشریحی

می‌تواند با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب برسد  $Sc$  است که تشکیل  $Sc^{3+}$  می‌دهد.

ب) فلزهای اصلی که در دوره سوم با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند فقط  $Ca^{2+}$  و  $K^+$

می‌باشند. (فلز گالیم **Ga** جزء فلزهای اصلی است، ولی کاتیون آن به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. به علت داشتن زیرلایه  $3d$  پر)

عناصر A، B و C جزء گروه هالوژن‌ها هستند. با توجه به جدول داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

نماد عنصر	A	B	C
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

الف) خصلت نافلزی سه عنصر A، B و C را با هم مقایسه کنید.

ب) نماد آخرین زیرلایه و تعداد الکترون موجود در آن زیرلایه را در این عناصر بنویسید.

الف)  $A > B > C$  (۰/۲۵) (اگر به صورت  $C < B < A$  نوشته شود هم قابل قبول است).

ب) p (۰/۲۵)، ۵ (صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

الف) خصلت نافلزی در هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد، همین‌طور شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. با توجه به

شعاع‌های اتمی داده‌شده از سه عنصر A، B و C خصلت نافلزی این سه عنصر را می‌توان به صورت زیر مقایسه کرد:

$$A > B > C$$

ب) در هالوژن‌ها آخرین زیرلایه‌ای که در حال پر شدن است، زیرلایه p است و با توجه به تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های این

گروه (۱۷) تعداد الکترون‌های زیرلایه p، ۵ است.



راهنمای تصحیح

پاسخ خیلی تشریحی

برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.

۸

- الف) در یک دوره از جدول تناوبی، شعاع عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد.  
 ب) از طلا برای ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) استفاده می‌شود.  
 ج) یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لایه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است.

#### راهنمای تصحیح

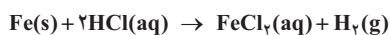
الف) زیرا در یک دوره تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند، در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد (۰/۲۵)، با افزایش تعداد پروتون‌ها نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و به این ترتیب شعاع اتم کاهش می‌یابد. (۰/۲۵)

(صفحه ۱۳)

ب) زیرا فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را (۰/۲۵) می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای به مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. (۰/۲۵) (صفحه ۱۷)

ج) در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند (۰/۲۵)، سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند. (۰/۲۵) (صفحه ۲۵)

فلز آهن طبق واکنش زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. تیغه‌ای فولادی به جرم ۱۰ گرم و با درصد خلوص ۸۴٪ را در محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولیدشده در شرایط STP، برابر ۲/۶۸۸ لیتر است. بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. ( $56 \text{ g Fe} = 1 \text{ mol Fe}$ )



$$L \text{ H}_2 = 10 \text{ g فولاد} \times \frac{84 \text{ g Fe}}{100 \text{ g فولاد}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3.36 \text{ L H}_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2.688}{3.36} \times 100 = 80\%$$

بازده درصدی به این معنا است که همیشه واکنش‌ها به آن میزانی که به صورت نظری حساب می‌کنیم، فرآورده تولید نمی‌کنند و مقداری کمتر از آن تولید می‌شود. در واقع بازده واکنش عبارت است از نسبت مقداری که در عمل از یک فرآورده تولید شده است به مقداری که به صورت نظری انتظار داریم تولید شود:

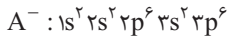
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

برای حل این سؤال و محاسبه بازده درصدی می‌بایست مقدار نظری را محاسبه نمود و سپس با مقداری از  $\text{H}_2$  که در عمل تولید شده است نسبت گرفت (می‌دانیم در شرایط STP،  $1 \text{ mol}$  از گاز  $\text{H}_2$ ، ۲۲/۴ لیتر حجم دارد).

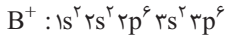
راهنمای تصحیح <<

پاسخ خیلی تشریحی ✓

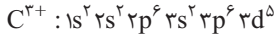
با توجه به آرایش الکترونی یون‌های پایدار عنصرهای داده‌شده، شعاع اتمی عنصرهای آن‌ها را با هم مقایسه کنید و هر مورد را در پاسخ‌نامه به صورت «<»، «>» یا «=» بنویسید.



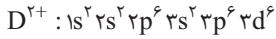
A □ B (الف)



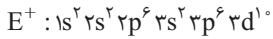
B □ C (ب)



C □ D (ج)



B □ E (د)



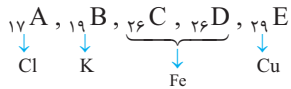
راهنمای تصحیح << الف) A < B (۰/۲۵)

ب) B > C (۰/۲۵)

ج) C = D (۰/۲۵)

د) B > E (صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)

پاسخ خیلی تشریحی ✓ ابتدا عدد اتمی عنصرهای مورد نظر را از آرایش الکترونی یون‌های آن‌ها به دست می‌آوریم:

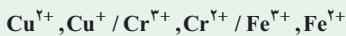


الف) A < B به علت این‌که عنصر K(B) در دوره ۴ بوده و عنصر Cl(A) در دوره ۳ است.

ب) B > C هر دو در یک دوره می‌باشند و B چون چپ‌تر است شعاع بیشتری دارد.

ج) C = D هر دو عنصر C و D عدد اتمی یکسان دارند، پس با هم برابرند.

برخی از فلزهای واسطه دارای چند کاتیون با بارهای متفاوت هستند. مثل:



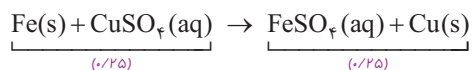
د) B > E هر دو در یک دوره قرار دارند و B چون چپ‌تر است، شعاع اتمی بیشتری دارد.



درون بشری که داخل آن آب است، یک قاشق غذاخوری نمک مس (II) سولفات را حل می‌کنیم، سپس ۲ عدد میخ آهنی داخل آن می‌اندازیم. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) آیا در ظرف، واکنش شیمیایی انجام می‌شود؟ چرا؟  
 ب) در صورت وقوع واکنش، معادله شیمیایی آن را بنویسید.

الف) بله (۰/۲۵)، زیرا فلز آهن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به مس دارد و الکترون از دست می‌دهد تا کاتیون مس، الکترون بگیرد و به شکل فلز خنثی درآید. (۰/۲۵)  
 ب)

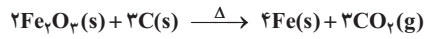


(صفحه ۲۰)

راهنمای تصحیح <<

طبق معادله شیمیایی زیر، برای تولید ۱۱۲۰ کیلوگرم از فلز آهن، مقدار ۲۰۰۰ کیلوگرم از آهن (III) اکسید مصرف شده است. میزان

خلوص آهن (III) اکسید را محاسبه کنید. ( $۱۶۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = ۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$ ,  $۵۶ \text{ g Fe} = ۱ \text{ mol Fe}$ )



$$\text{kg Fe}_2\text{O}_3 : ۱۱۲۰ \text{ kg Fe} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g Fe}}{۱ \text{ kg Fe}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۲ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{۴ \text{ mol Fe}}$$

(۰/۲۵)                      (۰/۲۵)

$$\times \frac{۱۶۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{۱ \text{ kg Fe}_2\text{O}_3}{۱۰۰۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = ۱۶۰۰ \text{ kg Fe}_2\text{O}_3$$

(۰/۲۵)                      (۰/۲۵)

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۶۰۰}{۲۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۸۰\% \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

راهنمای تصحیح

(صفحه ۲۱)

موارد «الف» تا «ی» را در جدول زیر در مورد عناصر نوشته شده از جدول دوره‌ای با دو کلمه «دارد» و «ندارد» در پاسخ نامه کامل کنید.

C	Si	Pb	عنصر خاصیت
ب	الف		رسانایی الکتریکی
د		ج	رسانایی گرمایی
	و	ه	سطح صیقلی
	ی	ز	چکش خواری

راهنمای تصحیح << (صفحه‌های ۷ و ۹)

C	Si	Pb	عنصر خاصیت
(ب) دارد (۰/۲۵)	(الف) دارد (۰/۲۵)		رسانایی الکتریکی
(د) ندارد (۰/۲۵)		(ج) دارد (۰/۲۵)	رسانایی گرمایی
	(و) دارد (۰/۲۵)	(ه) دارد (۰/۲۵)	سطح صیقلی
	(ی) ندارد (۰/۲۵)	(ز) دارد (۰/۲۵)	چکش خواری

جدول مورد نظر خواص فیزیکی سه عنصر که به ترتیب فلز (Pb)، شبه‌فلز (Si) و نافلز (C) می‌باشند را بررسی کرده است. یک نکته جالب در مورد عنصر کربن، رسانای الکتریکی بودن آن در میان نافلزات است.

با توجه به واکنش آورده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

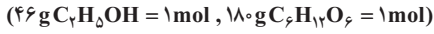
الف) سوخت تولید شده در این واکنش چه نام دارد؟

ب) گلوکز مورد نیاز این واکنش در صنعت از چه طریق تأمین می‌شود؟

ج) این واکنش چه نام دارد؟



د) از واکنش ۱/۸ تن گلوکز، چند تن اتانول تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید).



راهنمای تصحیح << الف) سوخت سبز یا اتانول (۰/۲۵)

ب) از بقایای گیاهانی مانند نیلوفر، سیب‌زمینی و ذرت (۰/۲۵)

ج) واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز (۰/۲۵)

$$\text{د) } \frac{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 180 \text{ g}} \times \frac{\text{گلوکز } 10^6 \text{ g}}{\text{تن گلوکز}} \times \text{تن گلوکز } 1/8 = \text{تن اتانول}$$

$$\text{تن اتانول } 1 \text{ g} \times \frac{\text{اتانول } 1 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{اتانول } 46 \text{ g}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} = \text{تن اتانول } 0/92 \text{ (۰/۲۵)}$$

$$100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{0/92} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{تن اتانول } 0/736 = \text{مقدار عملی} \text{ (۰/۲۵)}$$

(صفحه ۲۳)

راهنمای جدول تناوبی عناصرها

عدد اتمی ۶

C

جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱

۱ H 1.008																	۲ He 4.0026
۳ Li 6.941	۴ Be 9.0122											۵ B 10.811	۶ C 12.011	۷ N 14.007	۸ O 15.999	۹ F 18.998	۱۰ Ne 20.180
۱۱ Na 22.990	۱۲ Mg 24.305											۱۳ Al 26.982	۱۴ Si 28.086	۱۵ P 30.974	۱۶ S 32.065	۱۷ Cl 35.453	۱۸ Ar 39.948
۱۹ K 39.098	۲۰ Ca 40.078	۲۱ Sc 44.956	۲۲ Ti 47.88	۲۳ V 50.942	۲۴ Cr 52.00	۲۵ Mn 54.938	۲۶ Fe 55.845	۲۷ Co 58.933	۲۸ Ni 58.693	۲۹ Cu 63.546	۳۰ Zn 65.38	۳۱ Ga 69.723	۳۲ Ge 72.64	۳۳ As 74.922	۳۴ Se 78.96	۳۵ Br 79.904	۳۶ Kr 83.80