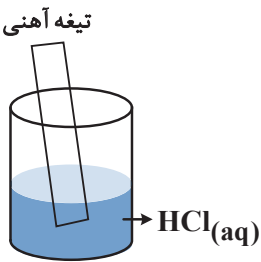
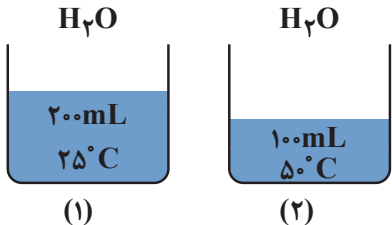


«بسمه تعالی»

| نام و نام خانوادگی |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ساعت امتحان : ۱۰ صبح   | تاریخ امتحان : ۱۴۰۴/۱۰/۱۶ | آزمون نوبت اول درس شیمی          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| تعداد صفحات : ۳    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | مدت امتحان : ۱۲۰ دقیقه | رشته ریاضی و تجربی        | دبیرستان دوره دوم باقرالعلوم (ع) |
| بارم               | «سوالات»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                           | ردیف                             |
| ۱/۵                | در هریک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.<br>(الف) اولین عنصر در دوره سوم جدول دوره‌ای که بر اثر ضربه خرد می‌شود، رسانایی الکتریکی (کمی / بالایی) دارد.<br>(ب) در عناصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، فعالیت شیمیایی عناصرها از بالا به پایین (افزایش / کاهش) پیدا می‌کند.<br>(پ) جلای نقره‌ای فلز (سدیم / آهن) که فلزی (نرم / محکم) است، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود.<br>(ت) استخراج فلز روی از استخراج فلز (پتاسیم / مس) دشوارتر است.<br>(ث) با افزایش جرم مولی آلکان‌های راست‌زنجیر، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی (کاهش / افزایش) می‌یابد. |                        |                           | ۱                                |
| ۱/۵                | درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.<br>(الف) برخلاف کیسه پلاستیکی، دفن کردن پاکت کاغذی، گازی تولید می‌کند که آلاینده هوا است.<br>(ب) نفت خام، مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌هایی است که همگی سیر شده هستند.<br>(پ) برخلاف فرایند چگالش، در فرایند ذوب سطح انرژی مواد خالص افزایش پیدا می‌کند.<br>(ت) در فرایندهای گرماده، انرژی گرمایی از محیط پیرامون به سامانه منتقل می‌شود.                                                                                                                        |                        |                           | ۲                                |
| ۱/۲۵               | اگر آرایش الکترونی یون $M^{2+}$ به $3d^9$ ختم شود، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.<br>(الف) آرایش الکترونی فشرده فلز $M$ را بنویسید.<br>(ب) فرمول شیمیایی دو ترکیب یونی دوتایی حاصل از واکنش فلز $M$ و عنصر گوگرد را بنویسید.<br>(پ) خصلت فلزی $M$ را با عنصر $A$ مقایسه کنید.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                           | ۳                                |
| ۱                  | در یک آزمایش دو مرحله‌ای، ابتدا مطابق شکل تیغه‌ای آهنی (Fe) را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار داده و پس از مدتی در مرحله دوم، به ظرف محلول سود (NaOH(aq)) اضافه می‌کنیم تا رسوب تشکیل شود.<br><div></div><br>(الف) واکنش انجام شده در مرحله اول را بنویسید و موازنه کنید.<br>(ب) فرمول و رنگ رسوب تشکیل شده در مرحله دوم را بنویسید.                                                                                                                                                 |                        |                           | ۴                                |
| ۲                  | در یک ظرف آزمایشگاهی، از تخمیر بی‌هوازی ۴ مول گلوکز مطابق واکنش موازنه نشده زیر برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر بر اثر انجام واکنش ۳۱۶/۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم اتانول تولید شده را بر حسب گرم حساب کنید. ( $O = ۱۶$ , $C = ۱۲$ , $H = ۱$ : g.mol <sup>-۱</sup> )<br>$C_{16}H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$                                                                                                                                                                                                    |                        |                           | ۵                                |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|      | الف) ساختار پیوند - خط هیدروکربن (a) را رسم کرده و نام آن را بنویسید.<br>ب) آیا ترکیب (b) آروماتیک است؟ یک کاربرد برای آن بنویسید.<br>پ) گرانیوی هیدروکربن (c) بیشتر است یا گریس؟ چرا؟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| ۱    |  <p>الف) ظرفیت گرمایی آب در کدام ظرف بیشتر است؟<br/>ب) میانگین تندی مولکول‌های آب در کدام ظرف بیشتر است؟<br/>پ) اگر در دمای ثابت، ۱۰۰ میلی‌لیتر آب به ظرف (۲) اضافه شود، میانگین انرژی جنبشی آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ۱۱           |
| ۱/۲۵ | از واکنش ۴/۲ گرم کلسیم هیدرید (CaH <sub>۲</sub> ) با مقدار کافی آب مطابق واکنش زیر، ۴/۵ لیتر گاز هیدروژن آزاد شده است. اگر حجم مولی گاز هیدروژن برابر ۲۵L باشد، بازده درصدی واکنش را به‌دست آورید.<br>(Ca = ۴۰, H = ۱: g.mol <sup>-۱</sup> )<br>$\text{CaH}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2(\text{g})$                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ۱۲           |
| ۱/۲۵ | <p>باتوجه به واکنش‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $1) \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92\text{KJ}$ $2) \text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 183\text{KJ}$ <p>الف) در شرایط یکسان، از بین دو ماده NH<sub>۳</sub> و N<sub>۲</sub>H<sub>۴</sub> کدام یک پایدارتر است؟<br/>ب) گرمای واکنش <math>\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{l})</math> کدام یک از اعداد -۶۵KJ یا -۱۲۴KJ می‌تواند باشد؟ چرا؟<br/>پ) اگر در واکنش (۱) ۱/۵ مول گاز H<sub>۲</sub> مصرف شود، گرمای تولیدشده را برحسب کیلوژول محاسبه کنید.</p> | ۱۳           |
| ۱    | در دمای ۲۵°C، مقدار معینی گرما به ۲۵۰ گرم آب می‌دهیم تا دمای آن به اندازه ۲۰ کلوین بالاتر رود. اگر در شرایط یکسان به جای آب، از ۲۰۰ گرم اتانول استفاده کنیم، دمای نهایی اتانول را برحسب درجه سلسیوس به‌دست آورید.<br>(CH <sub>۳</sub> O = ۴/۲, C <sub>اتانول</sub> = ۲/۱J.g <sup>-۱</sup> .°C <sup>-۱</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱۴           |
| ۲۰   | جمع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | «موفق باشید» |

### پاسخ سوال ۱:

- الف) کمی (۰/۲۵) ص ۸۷  
 ب) کاهش (۰/۲۵) ص ۹  
 پ) سدیم (۰/۲۵)، نرم (۰/۲۵) ص ۸  
 ت) مس (۰/۲۵) ص ۲۰  
 ث) کاهش (۰/۲۵) ص ۳۶

🔍 پاسخ تشریحی:

نکته

هرچه فعالیت شیمیایی یک فلز بیشتر باشد، استفراغ و نگهداری آن فلز دشوارتر است.

نکته

در بین آلکان‌های راست‌زنجیر متوالی، دو آلکان متان و اتان بیشترین افتلاف نقطه جوش را دارند.

- الف) کمی (۰/۲۵) سیلیسیم (۱۴Si) اولین عنصر دوره سوم است که بر اثر ضربه خرد می‌شود. ص ۸۷  
 ب) کاهش (۰/۲۵) در سه گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ از بالا به پایین فعالیت شیمیایی نافلزها کاهش می‌یابد. ص ۹  
 پ) سدیم (۰/۲۵)، نرم (۰/۲۵) ص ۸  
 ت) مس (۰/۲۵) مقایسه فعالیت شیمیایی این سه فلز به صورت  $Cu < Zn < K$  است. ص ۲۰  
 ث) کاهش (۰/۲۵) ص ۳۶

### پاسخ سوال ۲:

- الف) درست (۰/۲۵) ص ۲۹  
 ب) نادرست (۰/۲۵) شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشده است. (۰/۲۵) ص ۳۳  
 پ) درست (۰/۲۵) ص ۶۴  
 ت) نادرست (۰/۲۵)، انرژی گرمایی (گرما) از سامانه به محیط پیرامون منتقل می‌شود. (۰/۲۵) ص ۶۲

🔍 پاسخ تشریحی:

- الف) درست (۰/۲۵) بر اثر دفن پاکت کاغذی، گاز آلاینده متان تولید می‌شود ص ۲۹  
 ب) نادرست (۰/۲۵) شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌های سیر شده و سیر نشده است. (۰/۲۵) ص ۳۳  
 پ) درست (۰/۲۵) فرآیند چگالش (تبدیل گاز به جامد) گرماده و فرایند ذوب گرماگیر است. ص ۶۴  
 ت) نادرست (۰/۲۵) در فرآیندهای گرماده، انرژی گرمایی (گرما) از سامانه به محیط پیرامون منتقل می‌شود. (۰/۲۵) ص ۶۲

پاسخ سوال ۳:

- الف)  $[Ar] 3d^1 4s^1$  (هر اشتباه (۰/۲۵) نمره کسر شود). ۱۶ ص
- ب)  $MS$  و  $M_{\uparrow}S$  (هر کدام (۰/۲۵) نمره، در مجموع (۰/۵) نمره) ۱۶ ص
- پ) خصلت فلزی  $A$  ۱۹ بیشتر است (یا خصلت فلزی  $M$  کمتر است یا  $A > M$ ) (۰/۲۵) ۱۵ ص

پاسخ تشریحی:

- الف)  $[Ar] 3d^1 4s^1$  (۰/۵) ۱۶ ص
- ب)  $MS$  و  $M_{\uparrow}S$  (۰/۵) ۱۶ ص
- پ)  $M$  همان  $Cu$  ۲۹ است که یک فلز واسطه بوده و خصلت فلزی آن از عنصر  $A$  ۱۹ (فلز اصلی)، کمتر است. (۰/۲۵) ۱۵ ص

پاسخ سوال ۴:

- الف)  $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$  (۰/۵)
- ۲۴ ص (هر اشتباه (۰/۲۵) کسر شود)
- ب)  $Fe(OH)_2$  (۰/۲۵)، سبزرنگ (۰/۲۵) ۱۹ ص

پاسخ سوال ۵:



معادله موازنه شده:

(به موازنه معادله نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.)

راه اول:

$$\underbrace{4 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{R}{100}}_{(0/25)} = 316/8 \text{ g } CO_2 \Rightarrow R = 90\% \quad (0/25)$$

$$\underbrace{4 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{90}{100}}_{(0/25)} = 331/2 \text{ g} \quad (0/25)$$

راه دوم:

$$\underbrace{4 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}}_{(0/25)} = 352 \text{ g } CO_2$$

$$(R) = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{316/8}{352} \times 100 = 90\% \quad (0/25)$$

$$\underbrace{316/8 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{2 \text{ mol CO}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}}_{(0/25)} = 331/2 \text{ g} \quad (0/25)$$

\* به هر کدام از راه‌های اول و دوم نمره تعلق می‌گیرد. ص ۲۳

### پاسخ سوال ۶:

الف)  $A > B > M$  (هر اشتباه (۰/۲۵) نمره کسر شود. ص ۲۱ و ۲۰

ب)  $\text{Zn}$  یا  $\text{Zn}^{۳۰}$  (ص ۱۵)

### پاسخ تشریحی:

الف)  $A > B > M$  (۰/۵) باتوجه به واکنش (۱)، واکنش پذیری A از B بیشتر است و از آنجا که M یک فلز واسطه است، واکنش پذیری آن از A و B کمتر خواهد بود. ص ۲۱ و ۲۰

ب)  $\text{Zn}^{۳۰}$  (۰/۲۵) باتوجه به بار کاتیون در MO که ۲+ است، M باید Zn باشد. توجه داریم که  $^{۲۱}\text{Sc}$  یون پایدار  $\text{Sc}^{۳+}$  تشکیل می‌دهد. ص ۱۵

### پاسخ سوال ۷:

الف) به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر (۰/۵) ص ۴۶

ب) موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود. (۰/۵) ص ۴۰

پ) شیر از دمای  $6^\circ\text{C}$  به دمای بدن ( $37^\circ\text{C}$ ) می‌رسد و سطح انرژی آن کاهش پیدا می‌کند. (۰/۵) ص ۶۱

ت) زیرا این واکنش در دمای ثابت انجام شده و در دمای ثابت، تفاوت چشم‌گیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش دهنده و فرآورده وجود ندارد. (یا گرمای آزاد شده در هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده است.) (۰/۵) ص ۶۳

### پاسخ سوال ۸:

B: ۱، ۲-دی‌برومو پروپان (۰/۵)

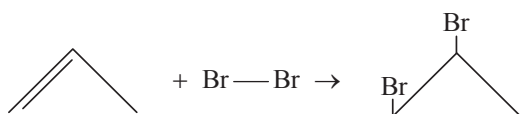
الف) A: پروپن (۰/۲۵)

ب)

$$\underbrace{0/5 \text{ mol C}_3\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{202 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}}_{(0/25)} = 101 \text{ g} \quad (0/25)$$

### پاسخ تشریحی:

واکنش انجام شده:



«راهنمای تصحیح آزمون»

از برم (به حالت مایع یا گاز) می‌توان برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده از سیر شده استفاده کرد. توفه داریم که هیدروکربن‌های سیر شده مانند آلکان‌ها و سیکلوآلکان‌ها با برم واکنش نمی‌دهند.



B: ۱، ۲-دی‌برومو پروپان (۰/۵)

الف) A: پروپن (۰/۲۵)

ب)

$$\underbrace{0.5 \text{ mol C}_3\text{H}_6}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}}_{(0/25)} \times \frac{202 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2} = 10.1 \text{ g} \quad (0/25)$$

پاسخ سوال ۹:

الف)

$$\frac{\text{جرم اتم های C}}{\text{جرم اتم های H}} = \frac{x \times 12}{y \times 1} = 6 \Rightarrow 12x = 6y \Rightarrow y = 2x \quad (0/25)$$

$$12x + y = 56 \xrightarrow{y=2x} 12x + 2x = 56 \Rightarrow x = \frac{56}{14} = 4 \quad (0/25)$$

فرمول هیدروکربن:  $\text{C}_4\text{H}_8$  (۰/۲۵)

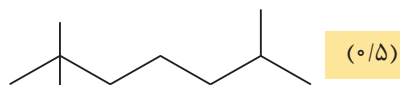
ص ۵۰

ب)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  یا  $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$  (هر اشتباه (۰/۲۵) کسر شود) ص ۴۱

پ) بله (۰/۲۵) زیرا آلکان با ۱۲ اتم کربن در نفت سفید یافت می‌شود. ص ۴۷ (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۱۰:

الف) ۲، ۲، ۶-تری متیل هپتان (۰/۵)



هر اشتباه (۰/۲۵) نمره کسر شود. ص ۳۸

ب) بله (۰/۲۵) ضد بید (۰/۲۵) ص ۴۳

پ) گریس (۰/۲۵) زیرا گریس اتم کربن بیشتری دارد (یا جرم مولی گریس بیشتر است). ص ۳۵ (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۱۱:

الف) ظرف (۱) (۰/۲۵) ص ۵۹

ب) ظرف (۲) (۰/۲۵) ص ۵۷

«راهنمای تصحیح آزمون»

پ) تغییر نمی‌کند (یا ثابت است) (۰/۲۵) زیرا دما ثابت است یا (دما معیاری برای توصیف میانگین انرژی جنبشی است). (۰/۲۵) ص ۵۷

ک پاسخ تشریحی:

الف) ظرف (۱) (۰/۲۵) ظرفیت گرمایی از رابطه  $C = mc$  به دست می‌آید. از آنجا که جرم آب در ظرف (۱) بیشتر است، ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر خواهد بود. ص ۵۹

ب) ظرف (۲) (۰/۲۵) هرچه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین تندی مولکول‌های آن ماده بیشتر است. ص ۵۷

پ) تغییر نمی‌کند (یا ثابت است) (۰/۲۵) زیرا دما ثابت است یا (دما معیاری برای توصیف میانگین انرژی جنبشی است). (۰/۲۵) ص ۵۷

پاسخ سوال ۱۲:

راه اول:

$$? L H_2 = \underbrace{4/2 \text{ g CaH}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CaH}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{25 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{R}{100}}_{(0/25)} = 4/5 \text{ L H}_2 \Rightarrow \underbrace{R = 90\%}_{(0/25)}$$

راه دوم:

$$? L H_2 = \underbrace{4/2 \text{ g CaH}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CaH}_2}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{25 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2}}_{(0/25)} = 5 \text{ L H}_2$$

$$R = \underbrace{\frac{4/5}{5} \times 100}_{(0/25)} = 90\% \quad (0/25)$$

\* به هر یک از راه‌های اول و دوم نمره تعلق می‌گیرد. ص ۲۴

پاسخ سوال ۱۳:

الف)  $NH_3$  (۰/۲۵) ص ۶۳

ب)  $-124 \text{ kJ}$  (۰/۲۵) زیرا سطح انرژی از  $NH_3(l)$  به  $NH_3(g)$  پایین‌تر است. (یا برای تبدیل  $NH_3(l)$  به  $NH_3(g)$  باید مقدار گرمای اضافی آزاد شود) (۰/۲۵) ص ۶۳

پ)

$$? \text{ kJ} = \underbrace{1/5 \text{ mol H}_2 \times \frac{92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2}}_{(0/25)} = 46 \text{ kJ} \quad (0/25)$$

ص ۶۳

ک پاسخ تشریحی:

الف)  $NH_3$  (۰/۲۵) زیرا در واکنش (۲) که گرماده است،  $N_2H_4$  واکنش‌دهنده و  $NH_3$  فرآورده است. ص ۶۳

«راهنمای تصحیح آزمون»

ب)  $-124 \text{ kJ}$  (۰/۲۵) زیرا سطح انرژی  $\text{NH}_3(\text{l})$  از  $\text{NH}_3(\text{g})$  پایین تر است، بنابراین برای تبدیل  $\text{NH}_3(\text{l})$  به  $\text{NH}_3(\text{g})$  باید مقداری گرمای اضافی آزاد شود. (۰/۲۵) ص ۶۳

پ) ص ۶۳ 
$$? \text{ kJ} = 1/5 \text{ mol H}_2 \times \frac{92 \text{ kJ}}{3 \text{ mol H}_2} = 46 \text{ kJ} \quad (۰/۵)$$

پاسخ سوال ۱۴:

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta = 250 \times 4/2 \times 20 \quad (۰/۲۵)$$

$$Q_{\text{اتانول}} = mc\Delta\theta = 200 \times 2/1 \times (\theta_2 - 25) \quad (۰/۲۵)$$

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{اتانول}} \Rightarrow \frac{250 \times 4/2 \times 20}{21000} = 200 \times 2/1 \times (\theta_2 - 25) \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 75^\circ \text{C} \quad (۰/۲۵)$$

ص ۶۰