

حضرت علی (ع) می فرماید: هرگاه تو را بر خدای سبحان نیازی است در آغاز بر رسول خدا (ص) درود فرست، سپس حاجت خود بخواه که خدا بزرگوارتر از آن است که بدو دو حاجت برسد، یکی را بر آورد و دیگری را بازدارد.	
در این مجموعه سوال هایی مربوط به مفاهیم فصل دوم کتاب شیمی یازدهم گردآوری شده است. برای یادگیری کامل مفاهیم، تمرین های مربوط به هر مبحث را پاسخ دهید تا به آن ها تسلط پیدا کنید. برخی سوال ها بالاتر از سطح مفاهیم کتاب درسی هست سعی کنید به آن ها نیز پاسخ دهید. جواب بیشتر مسئله ها در کنار سوال آورده شده تا بتوانید درستی پاسخ خود را بررسی کنید. (ممکن است در چند مورد پاسخ اشتباه نوشته شده باشد). اعداد اتمی و جرم های اتمی مورد نیاز برای پاسخ به سوال ها را از جدول دوره ای عنصرها بگیرید. گرمای ویژه آب $4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$	
۱	اشیایی که با هم در یک مکان هستند تحت تاثیر دمای یکسان می باشند. هنگامی که شما به اتاق می روید و قطعه ای از یک فلز را در اتاق لمس می کنید، احساس می کنید که آن فلز سردتر از یک قطعه پلاستیک است. در این مورد توضیح دهید.
۲	آ) مفهوم سطح انرژی پایین تر چیست؟ ب) کدام یک انرژی کمتر دارند؟ مخلوط گازهای $\text{H}_2$ و $\text{O}_2$ یا حالت مایع آب؟ چرا؟ پ) کدام یک از این دو پایدارترند؟ چرا؟
۳	بوسیله یک کبریت و کاغذ مچاله مشتعل، آتش در بخاری (آتش دان) روشن می شود. آ) توضیح دهید در این فرایند جریان انرژی چگونه انتقال می یابد؟ ب) برای این فرایند هر یک از موارد؛ گرماده، گرماگیر، سامانه، محیط، انرژی پتانسیل و انرژی گرمایی را شرح دهید.
۴	آ) آب مایع یخ می زند. این فرایند گرماگیر است یا گرماده؟ ب) برای این فرایند هر یک از موارد؛ سامانه، محیط، انرژی پتانسیل و انرژی گرمایی را شرح دهید.
۵	چگونه انرژی میانگین پیوند را به انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها و فراورده ها ربط می دهید؟
۶	فرض کنید فرمول بنزین خالص $\text{C}_8\text{H}_{18}$ باشد. علامت Q را در واکنش سوختن بنزین و تولید $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، جای گذاری کنید.
۷	در هر مورد تعیین کنید فرایند داده شده گرماده است یا گرماگیر؟ آ) وقتی $\text{KBr}$ جامد در آب حل می شود، محلول سردتر خواهد شد. ب) گاز طبیعی ( $\text{CH}_4$ ) در کوره می سوزد. پ) وقتی محلول غلیظ $\text{H}_2\text{SO}_4$ به آب افزوده می گردد، محلول بسیار گرم می شود. ت) آب در کتری می جوشد.
۸	تعیین کنید کدام یک از فرایندهای زیر گرماده یا گرماگیر هستند؟ آ) سوختن بنزین در موتور خودرو ب) آب در لوله سرد یخ می زند. پ) $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ت) $\text{F}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{F}(\text{g})$
۹	معادله واکنش برای تخمیر گلوکز به الکل اتانول و گاز کربن دی اکسید به صورت زیر است. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ تغییر آنتالپی برای این واکنش $67 \text{ KJ}$ - می باشد. آ) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ ب) انرژی به صورت گرما در واکنش جذب می شود یا آزاد؟
۱۰	شخصی برای کاهش وزن ورزش می کند. راه رفتن تند به میزان ۴ مایل (تقریباً $6/5$ کیلومتر) در ساعت و در هر ساعت حدود $400 \text{ Kcal}$ انرژی مصرف می کند. این شخص باید چند ساعت با سرعت ۴ مایل بر ساعت راه برود تا $454 \text{ g}$ چربی بدنش کاهش یابد؟ به ازای یک گرم کاهش چربی بدن $7/7 \text{ Kcal}$ انرژی مصرف می شود. پاسخ: $8/74$ ساعت
۱۱	در فعالیت شدید ورزشی بدن ما $5500 \text{ KJ}$ انرژی در مدت یک ساعت تولید می کند. گرمای تولید شده در بدن با فرایند عرق کردن دفع می شود. چند گرم آب باید از بدن توسط فرایند تعریق تبخیر شود تا گرمای تولید شده بر اثر ورزش را از بدن دفع کند؟ (گرمای تبخیر آب $\text{KJ.mol}^{-1}$ است). پاسخ: $4900 \text{ g}$



۱۲	در یک آزمایش به آب با دمای $37/0^{\circ}\text{C}$ (دمای بدن) نیاز است. دمای یک نمونه آب سرد شیر $22/0^{\circ}\text{C}$ و دمای یک نمونه آب داغ شیر $55/0^{\circ}\text{C}$ است. اگر $90/0$ گرم آب سرد داشته باشیم، چه جرمی از آب گرم باید اضافه کنیم تا به دمای $37/0^{\circ}\text{C}$ برسد؟ پاسخ: $75\text{ g}$
۱۳	تغییر آنتالپی در واکنش زیر برای سوختن متان $-891\text{ KJ.mol}^{-1}$ است. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (آ) مقدار گرمای آزاد شده به ازای یک مول آب چقدر است؟ (ب) مقدار گرمای آزاد شده به ازای مصرف یک مول اکسیژن را محاسبه کنید.
۱۴	برای واکنش: $\text{HgO}(\text{s}) \rightarrow \text{Hg}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +90/7\text{ KJ}$ (آ) به ازای تولید ده مول جیوه چه مقدار گرما مصرف می شود؟ (ب) به ازای تولید یک مول اکسیژن چه مقدار گرما مصرف می شود؟ (پ) برای انجام واکنش زیر چه مقدار گرما مورد نیاز است؟ $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HgO}(\text{s})$ پاسخ: $181/4\text{ KJ}$ (ب) $90/7\text{ KJ}$ (آ)
۱۵	آنتالپی سوختن متان $\text{CH}_4(\text{g})$ وقتی آب به صورت مایع $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ فراورده آن باشد، $-891\text{ KJ.mol}^{-1}$ و هنگامی که فراورده بخار آب $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ باشد، $-803\text{ KJ.mol}^{-1}$ است. با استفاده از این اطلاعات و قانون هس، آنتالپی تبخیر مولی آب را به دست آورید. پاسخ: $44\text{ KJ}$
۱۶	واکنشی که در بسته های حرارتی تجاری انجام می شود در زیر نشان داده شده است. $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H = -1652\text{ KJ}$ (آ) وقتی $4/00$ مول آهن در واکنش با اکسیژن اضافی شرکت می کند، چه مقدار گرما آزاد می شود؟ (ب) وقتی $1/00$ مول $\text{Fe}_2\text{O}_3$ در واکنش تولید می شود، چه مقدار گرما آزاد می شود؟ (پ) اگر $1/00$ گرم آهن در واکنش با اکسیژن اضافی شرکت می کند، چه مقدار گرما تولید می شود؟ پاسخ: $-7/39\text{ KJ}$ (پ) $-826\text{ KJ}$ (ب) $-1652\text{ KJ}$ (آ)
۱۷	واکنش زیر را در نظر بگیرید. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -572\text{ KJ}$ (آ) به ازای تولید $1/00$ مول آب چه مقدار گرما آزاد می شود؟ (ب) از واکنش $4/0\text{ g}$ گاز هیدروژن با اکسیژن اضافی، چه مقدار گرما تولید می شود؟ (پ) اگر $16/00\text{ g}$ گاز اکسیژن $\text{O}_2$ با هیدروژن به مقدار اضافی واکنش دهند، چه مقدار گرما آزاد می شود. (ت) حجم کلی گاز هیدروژن که در یک بالون تحقیقاتی استفاده شد، $10^8 \times 2/0$ لیتر در $1\text{ atm}$ و $25^{\circ}\text{C}$ بود. اگر تمام هیدروژن در واکنش شرکت کند، چه مقدار گرما تولید شده است؟ پاسخ: (آ) $-286\text{ KJ}$ (ب) $-576\text{ KJ}$ (پ) $-286\text{ KJ}$ (ت) $25/535 \times 10^8$
۱۸	واکنش سوختن پروپان را در نظر بگیرید. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -2221\text{ KJ}$ فرض کنید از سوختن مقداری پروپان $10^8 \times 1/30$ گرم تولید شود. چند گرم پروپان باید بسوزد تا این مقدار گرما تولید شود در صورتی که بازده واکنش $60\%$ باشد؟ پاسخ: $4400\text{ g}$
۱۹	واکنش زیر را در نظر بگیرید $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -891\text{ KJ}$ آنتالپی واکنش را در موارد زیر به دست آورید. (آ) $1/00$ گرم متان با اکسیژن کافی می سوزد. (ب) $10^3 \times 1/00$ لیتر متان در STP با اکسیژن کافی می سوزد. پاسخ: (آ) $-55/67\text{ KJ}$ (ب) $39/876 \times 10^3$

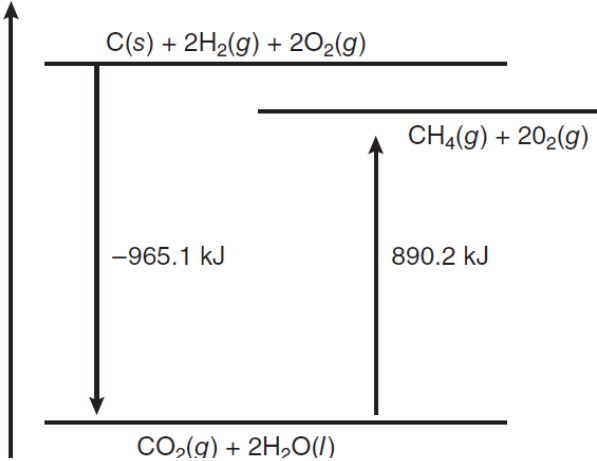


<table border="1"> <thead> <tr> <th>گرمای ویژه (<math>J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math>)</th> <th>ماده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴/۱۸</td> <td>H<sub>2</sub>O(l)</td> </tr> <tr> <td>۲/۰۳</td> <td>H<sub>2</sub>O(l)</td> </tr> <tr> <td>۰/۸۹</td> <td>Al(s)</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۵</td> <td>Fe(s)</td> </tr> <tr> <td>۰/۱۴</td> <td>Hg(l)</td> </tr> <tr> <td>۰/۷۱</td> <td>C(s)</td> </tr> </tbody> </table>	گرمای ویژه ( $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )	ماده	۴/۱۸	H <sub>2</sub> O(l)	۲/۰۳	H <sub>2</sub> O(l)	۰/۸۹	Al(s)	۰/۴۵	Fe(s)	۰/۱۴	Hg(l)	۰/۷۱	C(s)	<p>جدول زیر را در نظر بگیرید.</p> <p>آ) کدام ماده مقدار بیشتری انرژی نیاز دارد تا دمای g ۲۵/۰ از آن از ۱۵/۰°C به ۳۷/۰°C برسد؟</p> <p>ب) محاسبه کنید انرژی هر یک از مواد موجود در جدول را که بیشترین تغییر دما برای g ۵۵۰/۰ هر کدام اگر KJ ۱۰/۷ انرژی بگیرند. دمای نهایی هر کدام را حساب کنید.</p> <p>ب) اگر g ۵۵۰/۰ هر یک از مواد موجود در جدول KJ ۱۰/۷ گرما جذب کند، کدام یک بیشترین تغییر دما را خواهد داشت؟ تغییر دمای آن را محاسبه کنید.</p>	<p>۲۰</p>
گرمای ویژه ( $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )	ماده															
۴/۱۸	H <sub>2</sub> O(l)															
۲/۰۳	H <sub>2</sub> O(l)															
۰/۸۹	Al(s)															
۰/۴۵	Fe(s)															
۰/۱۴	Hg(l)															
۰/۷۱	C(s)															
<p>پاسخ: ۱۴۰°C Hg(l) ب) <math>2/30 \times 10^3</math> H<sub>2</sub>O(l) آ)</p>	<p>به ۵۰ گرم از یک نمونه ماده J ۳۳ گرما داده شده و دمای آن از ۲۵/۲°C به ۵۵/۱°C می رسد. این ماده کدام یک از مواد داده شده در جدول تمرین قبل است؟</p>	<p>۲۱</p>														
<p>پاسخ: ۰/۲۴ <math>J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math> می باشد.</p> <p>آ) انرژی لازم برای افزایش دما از K ۲۷۳ تا K ۲۹۸ را برای g ۱۵۰/۰ نقره محاسبه کنید.</p> <p>ب) انرژی لازم برای افزایش دمای یک مول نقره به اندازه ۱°C را محاسبه کنید.</p> <p>پ) اگر به نمونه ای از فلز نقره KJ ۱/۲۵ انرژی گرمایی داده شود تا دمای آن از ۱۲/۰°C به ۱۵/۲°C برسد، جرم این نمونه نقره چقدر است؟</p>	<p>به جسمی به جرم g ۱۲۵/۶ مقدار J ۵۸۵ گرما داده می شود، و دمای آن از ۲۰/۰°C به ۵۳/۵°C افزایش می یابد. گرمای ویژه این ماده چقدر است؟</p>	<p>۲۲</p>														
<p>پاسخ: ۳۱۱ K</p>	<p>۳۰/۰ گرم نمونه ای از آب با دمای K ۲۸۰ به ۵۰/۰ گرم آب با دمای K ۳۳۰ افزوده می شوند. دمای نهایی چقدر خواهد شد؟ فرض کنید در این سامانه گرما هدر نمی رود.</p>	<p>۲۳</p>														
<p>پاسخ: ۴/۱۸ <math>J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math> باشد، جرم نیکل چقدر است؟ فرض کنید هیچ گرمایی هدر نرفته باشد.</p>	<p>به نمونه ای از فلز نیکل تا ۹۹/۸°C گرما داده و درون یک گرماسنج لیوانی محتوی g ۱۵۰/۰ آب با دمای ۲۳/۵°C قرار داده می شود. پس از سرد شدن فلز دمای نهایی آب و نیکل درون گرماسنج به ۲۵/۰°C می رسد. اگر گرمای ویژه نیکل <math>0/444 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math> و گرمای ویژه آب <math>4/18 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math> باشد، جرم نیکل چقدر است؟ فرض کنید هیچ گرمایی هدر نرفته باشد.</p>	<p>۲۴</p>														
<p>پاسخ: ۲۳/۷°C</p>	<p>۵/۰۰ گرم نمونه ای از ورقه آلومینیم (با گرمای ویژه <math>0/89 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math>) و ۱۰/۰۰ گرم نمونه ای از ورقه آهنی (با گرمای ویژه <math>0/45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math>) تا دمای ۱۰۰/۰°C گرما داده می شوند. پس از آن، آهن و آلومینیم داغ درون ۹۷/۳ گرم آب با دمای ۲۲/۰°C انداخته می شوند. دمای نهایی این دو فلز و آب را حساب کنید. فرض کنید هیچ گرمایی هدر نرفته باشد.</p>	<p>۲۵</p>														
<p>پاسخ: ۲۷/۷°C</p>	<p>گاز هیدروژن با تولید <math>120 J \cdot g^{-1}</math> انرژی گرمایی در اکسیژن می سوزد و از سوختن گاز متان در همین شرایط <math>50 J \cdot g^{-1}</math> انرژی گرمایی تولید خواهد شد. اگر مخلوطی از ۵/۰g هیدروژن و ۱۰g متان بسوزند و گرمای تولید شده دمای ۵۰/۰g آب با دمای اولیه ۲۵/۰°C را افزایش دهد، دمای نهایی آب را حساب کنید.</p>	<p>۲۶</p>														
<p>پاسخ: ۰/۲۵ <math>J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math></p>	<p>نمونه ای از فلز به جرم g ۱۵۰/۰ با دمای ۱۵۰/۰°C را درون ۷۵/۰g آب با دمای ۱۵۰/۰°C می اندازیم. دمای نهایی آب به ۱۸/۳°C می رسد. گرمای ویژه فلز را به دست آورید. فرض کنید گرماسنج هیچ گونه تبادل گرمایی با محیط ندارد.</p>	<p>۲۷</p>														
<p>پاسخ: g ۱۱۶/۳۹</p>	<p>۱۱۰/۰ گرم نمونه ای از فلز مس (با گرمای ویژه <math>0/20 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math>) تا دمای ۸۲/۴°C گرما داده می شود و پس از آن درون آب با دمای اولیه ۲۲/۳°C قرار می گیرد. دمای نهایی آب و مس به ۲۴/۹°C می رسد. جرم آب چند گرم است. فرض کنید قطعه مس و آب هیچ گونه تبادل گرمایی با محیط ندارند.</p>	<p>۲۸</p>														
<p>پاسخ: KJ ۲۶/۵۷۵</p>	<p>درون یک گرماسنج لیوانی ۱/۶۰ گرم NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> با ۷۵/۰ گرم آب در دمای اولیه ۲۵/۰°C مخلوط می شوند. پس از انحلال نمک در آب دمای نهایی محلول درون گرماسنج به ۲۳/۳۴°C می رسد. با فرض اینکه چگالی محلول نهایی ۱/۰ g/cm<sup>3</sup> و گرمای ویژه محلول <math>4/18 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}</math> باشد، تغییر آنتالپی انحلال NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> را بر حسب KJ.mol<sup>-1</sup> به دست آورید.</p>	<p>۲۹</p>														
		<p>۳۰</p>														



۳۱	<p>درون یک گرماسنج لیوانی ۵۰ mL محلول ۰/۱۰۰ مولار <math>\text{AgNO}_3</math> و ۵۰ mL محلول ۰/۱۰۰ مولار <math>\text{HCl}</math> را مخلوط می کنیم تا واکنش زیر انجام گیرد.</p> $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq})$ <p>دمای اولیه هر دو محلول <math>22/60^\circ\text{C}</math> و دمای نهایی محلول نهایی <math>23/40^\circ\text{C}</math> می باشد. گرمای واکنش را برای مصرف <math>\text{AgNO}_3</math> بر حسب <math>\text{KJ.mol}^{-1}</math> به دست آورید. فرض کنید جرم محلول نهایی ۱۰۰/۰ g و گرمای ویژه محلول <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> باشد. پاسخ: <math>66/88 \text{ KJ}</math></p>
۳۲	<p>درون یک گرماسنج لیوانی ۱۰۰/۰ mL محلول ۱/۰ مولار <math>\text{NaOH}</math> و ۱۰۰/۰ mL محلول ۱/۰ مولار <math>\text{HCl}</math> مخلوط شده اند تا واکنش زیر انجام گیرد.</p> $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>دمای اولیه هر دو محلول <math>24/60^\circ\text{C}</math> می باشد و پس از انجام واکنش دمای نهایی محلول به <math>31/30^\circ\text{C}</math> می رسد. با فرض اینکه چگالی محلول نهایی <math>1/0 \text{ g/cm}^3</math> و گرمای ویژه محلول <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> باشد، تغییر آنتالپی واکنش را برای خنثی شدن <math>\text{HCl}</math> توسط <math>\text{NaOH}</math> به دست آورید. فرض کنید گرماسنج هیچ گونه تبادل گرمایی با محیط ندارد. پاسخ: <math>5/601 \text{ KJ}</math></p>
۳۳	<p>هنگامی که درون یک گرماسنج ۱/۰۰ لیتر محلول یک مولار <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2</math> در <math>25^\circ\text{C}</math> با ۱/۰۰ لیتر محلول یک مولار <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> در دمای <math>25^\circ\text{C}</math> با هم واکنش می دهند، رسوب سفید رنگ <math>\text{BaSO}_4</math> تولید شده و دمای مخلوط واکنش به <math>28/10^\circ\text{C}</math> می رسد. (با فرض اینکه گرماسنج فقط مقدار ناچیزی گرما جذب می کند.) گرمای واکنش را به ازای تولید یک مول <math>\text{BaSO}_4</math>، به دست آورید. گرمای ویژه هر دو محلول را <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> و چگالی محلول نهایی را <math>1 \text{ g.mol}^{-1}</math> در نظر بگیرید. پاسخ: <math>-26 \text{ KJ.mol}^{-1}</math></p>
۳۴	<p>در یک گرماسنج لیوانی ۱۲۵ g آب با دمای اولیه <math>24/20^\circ\text{C}</math> وجود دارد. <math>10/5 \text{ g}</math> پتاسیم برومید که دمای آن نیز <math>24/20^\circ\text{C}</math> است به آب درون گرماسنج اضافه می کنیم و دمای نهایی محلول به <math>21/10^\circ\text{C}</math> می رسد. تغییر آنتالپی انحلال این نمک در آب بر حسب <math>\text{J.g}^{-1}</math> و <math>\text{KJ.mol}^{-1}</math> به دست آورید. فرض کنید گرمای ویژه محلول <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> بوده و گرماسنج هیچ گونه تبادل گرمایی با محیط ندارد. پاسخ: <math>119/9 \text{ KJ}</math></p>
۳۵	<p>معادله تفکیک یونی <math>\text{CaCl}_2</math> را در نظر بگیرید.</p> $\text{CaCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) \quad \Delta H = -81/5 \text{ KJ}$ <p>نمونه ای از <math>\text{CaCl}_2</math> به وزن ۱۱/۰ گرم در گرم ۱۲۵ آب با دمای اولیه <math>25/0^\circ\text{C}</math> حل می شود. دمای نهایی محلول را به دست آورید با فرض اینکه هیچ گونه تبادل گرمایی با محیط صورت نگرفته باشد. گرمای ویژه محلول <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> در نظر گرفته می شود. پاسخ: <math>39/330^\circ\text{C}</math></p>
۳۶	<p>واکنش زیر را در نظر بگیرید.</p> $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -118 \text{ KJ}$ <p>در این واکنش ۱۰۰/۰ mL محلول ۰/۵۰۰ مولار <math>\text{HCl}</math> با ۳۰۰/۰ mL محلول ۰/۱۰۰ مولار <math>\text{Ba}(\text{OH})_2</math> مخلوط می شوند. دمای اولیه هر دو محلول <math>25/0^\circ\text{C}</math> است، وزن محلول نهایی ۴۰۰/۰ g می باشد و گرمای ویژه محلول <math>4/18 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}</math> در نظر گرفته می شود. دمای نهایی محلول چقدر است؟ پاسخ: <math>46/17^\circ\text{C}</math></p>
۳۷	<p>کوبنون یک مولکول مهم در جذب نور در فرایند فوتوسنتز است. انتقال الکترون به صورت غیر مستقیم بوسیله کوبنون توسط آنزیم سرتین انجام می پذیرد تا جذب آب، کربن دی اکسید و انرژی خورشید برای ساختن گلوکز فراهم شود. <math>0/1964 \text{ g}</math> نمونه ای از کوبنون (<math>\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2</math>) درون یک گرماسنج می سوزد و دما به اندازه <math>3/20^\circ\text{C}</math> بالا می رود. انرژی سوختن کوبنون را به ازای مصرف یک گرم و یک مول از آن به دست آورید. ظرفیت گرمایی گرماسنج <math>3/2 \text{ KJ.C}^{-1}</math> است. پاسخ: <math>-25 \text{ KJ.g}^{-1}</math></p>
۳۸	<p>آنتالپی خنثی شدن واکنش اسید قوی و باز قوی <math>-56 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> - آب تولید شده است. وقتی ۲۰۰/۰ mL محلول <math>\text{HCl}</math> ۰/۴۰۰ مولار با ۱۵۰/۰ mL محلول ۰/۵۰۰ مولار <math>\text{NaOH}</math> واکنش می دهند چه مقدار انرژی آزاد می شود. پاسخ: <math>4/2 \text{ KJ}</math></p>
۳۹	<p>ساختار گروه عاملی هر یک از ترکیب های آلی زیر را رسم کنید</p> <p>(آ) آلکن      (ب) آلکین      (پ) الکل      (ت) آلدئید      (ث) اتر      (ج) کتون</p>
۴۰	<p>آلوتروپ (دگرشکل) های کربن گرافیت، نرم، سیاه، ماده لغزنده در ساخت مداد و روان کننده ها کاربرد دارد و الماس، گوهر سخت. با استفاده از آنتالپی واکنش سوختن گرافیت (<math>-394 \text{ KJ.mol}^{-1}</math>) و الماس (<math>-396 \text{ KJ.mol}^{-1}</math>)، مقدار <math>\Delta H</math> واکنش تبدیل گرافیت به الماس را حساب کنید. پاسخ: <math>2 \text{ KJ.mol}^{-1}</math></p> $\text{C}(\text{s})_{\text{گرافیت}} \rightarrow \text{C}(\text{s})_{\text{الماس}}$



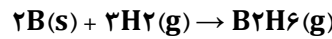
<p>نمودار داده شده بیان قانون هس را برای واکنش زیر نمایش می دهد.</p>  <p>با استفاده از نمودار <math>\Delta H</math> هر قسمت و واکنش اصلی را به دست آورید.</p> <p> <math display="block">\text{Sn(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SnCl}_2(\text{s}) \quad \Delta H = ?</math> <math display="block">\text{SnCl}_2(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SnCl}_2(\text{s}) \quad \Delta H = ?</math> <math display="block">\text{Sn(s)} + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SnCl}_4(\text{l}) \quad \Delta H = ?</math> </p>	<p>۴۱</p>
 <p>با استفاده از نمودار زیر</p> <p>آ) آنتالپی واکنش <math>\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})</math> را تعیین کنید.</p> <p>ب) همچنین گرمای حاصل از دو واکنش سوختن گاز هیدروژن و گاز متان را که در زیر آمده به دست آورید.</p> <p> <math display="block">\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -394 \text{ KJ}</math> <math display="block">\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = ?</math> <math display="block">\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = ?</math> </p> <p>پاسخ: آ) <math>-74/9 \text{ KJ}</math> ، ب) <math>-285/55 \text{ KJ}</math> ، <math>-890/2 \text{ KJ}</math></p>	<p>۴۲</p>
<p>واکنش های زیر را در نظر بگیرید.</p> <p> <math display="block">3\text{A} + 6\text{B} \rightarrow 3\text{D} \quad \Delta H = -403 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> <math display="block">\text{E} + 2\text{F} \rightarrow \text{A} \quad \Delta H = -105/2 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> <math display="block">\text{C} \rightarrow \text{E} + 3\text{D} \quad \Delta H = +64/8 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> </p> <p>فرض کنید واکنش اول عکس و ضریب <math>\frac{1}{6}</math>، واکنش های دوم و سوم تقسیم بر ۲، و سپس سه واکنش پس از تغییرهای اعمال شده با هم جمع می شوند. واکنش اصلی چیست، گرمای آن را محاسبه کنید.</p>	<p>۴۳</p>
<p>آنتالپی سوختن کربن جامد برای تولید کربن دی اکسید <math>-393/7 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> است و آنتالپی سوختن کربن مونو اکسید و تولید کربن دی اکسید <math>-283/3 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> می باشد. با استفاده از این داده ها، آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید.</p> <p>پاسخ: <math>-220/8 \text{ KJ}</math></p> <p> <math display="block">2\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)}</math> </p>	<p>۴۴</p>
<p>در واکنش های سوختن اگر یک ماده که کربن و هیدروژن دارد با اکسیژن بسوزد، کربن دی اکسید و آب تولید می کند. با استفاده از آنتالپی سوختن مواد داده شده و قانون هس، <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> <p> <math display="block">\text{C}_4\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8(\text{g})</math> </p> <p> <math display="block">\Delta H(\text{سوختن } \text{C}_4\text{H}_4) = -2341 \text{ KJ.mol}^{-1} , \Delta H(\text{سوختن } \text{C}_4\text{H}_8) = -2755 \text{ KJ.mol}^{-1} , \Delta H(\text{سوختن } \text{H}_2) = -286 \text{ KJ.mol}^{-1}</math> </p>	<p>۴۵</p>



<p>داده های زیر را در نظر بگیرید.</p> $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 46 \text{ KJ}$ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -484 \text{ KJ}$ <p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-1638 \text{ KJ}</math></p>	<p>۴۶</p>
<p>داده های زیر را در نظر بگیرید.</p> $2\text{ClF}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + \text{F}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 167 \text{ KJ}$ $2\text{ClF}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{F}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 341/4 \text{ KJ}$ $2\text{F}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{F}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 42/4 \text{ KJ}$ <p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{ClF}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ClF}_3(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-65/5 \text{ KJ}</math></p>	<p>۴۷</p>
<p>داده های زیر را در نظر بگیرید.</p> $2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -427 \text{ KJ}$ $\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +495 \text{ KJ}$ $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -199 \text{ KJ}$ <p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-233 \text{ KJ}</math></p>	<p>۴۸</p>
<p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>از داده های زیر استفاده کنید.</p> $2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1010 \text{ KJ}$ $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -317 \text{ KJ}$ $2\text{NH}_3(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -143 \text{ KJ}$ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -286 \text{ KJ}$ <p>پاسخ: <math>-713 \text{ KJ}</math></p>	<p>۴۹</p>
<p>داده های زیر را در نظر بگیرید.</p> $\text{Ca}(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s گرافیت}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s}) \quad \Delta H = -62/8 \text{ KJ}$ $\text{Ca}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) \quad \Delta H = -635/5 \text{ KJ}$ $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \quad \Delta H = -653/1 \text{ KJ}$ $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{5}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1300 \text{ KJ}$ $\text{C}(\text{s گرافیت}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{s}) \quad \Delta H = -393/5 \text{ KJ}$ <p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-713 \text{ KJ}</math></p>	<p>۵۰</p>
<p>داده های زیر را در نظر بگیرید.</p> $\text{P}_4(\text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) \quad \Delta H = -2967/3 \text{ KJ}$ $\text{P}_4(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{PCl}_3(\text{s}) \quad \Delta H = -1225/6 \text{ KJ}$ $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_5(\text{g}) \quad \Delta H = -84/2 \text{ KJ}$ $\text{PCl}_3(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{POCl}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -285/7 \text{ KJ}$ <p>مقدار <math>\Delta H</math> واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + 6\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow 10\text{POCl}_3(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-610/1 \text{ KJ}</math></p>	<p>۵۱</p>



۵۲ دی بوران (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) یک بور هیدرید بسیار واکنش پذیر است که قبلاً به عنوان سوخت موشک استفاده می شد. ΔH واکنش سنتز دی بوران از عنصرهای سازنده آن را طبق واکنش زیر به دست آورید.

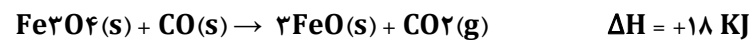
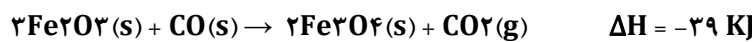
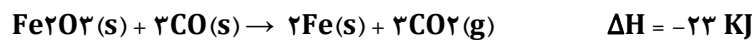


از داده های زیر استفاده کنید.

واکنش	ΔH
$2B(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s)$	-۱۲۷۳ KJ
$B_2H_6(g) + 3O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(g)$	-۲۰۳۵ KJ
$H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	-۲۸۶ KJ
$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$	۴۴ KJ

پاسخ: +۳۶ KJ

۵۳ داده های زیر را در نظر بگیرید.

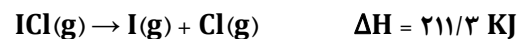


آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید.



پاسخ: -۱۱ KJ

۵۴ با استفاده از داده های زیر آنتالپی واکنش  $\frac{1}{2}I_2(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow ICl(g)$  را به دست آورید.



پاسخ: +۱۹/۴۵ KJ

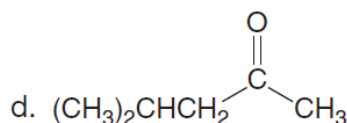
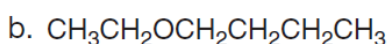
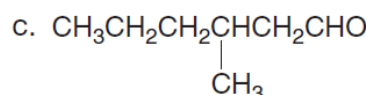
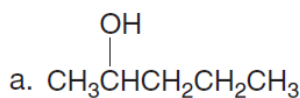
۵۵ بگوئید هر یک از ترکیب های زیر جزو کدام دسته از ترکیب های آلی است؟

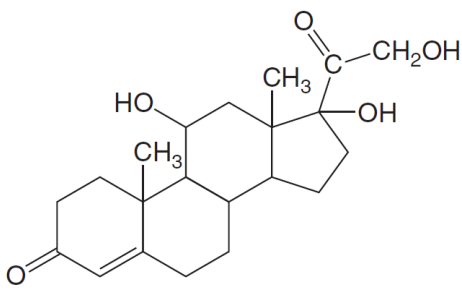
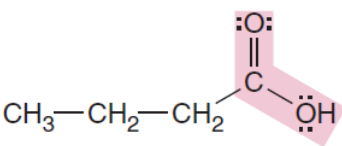
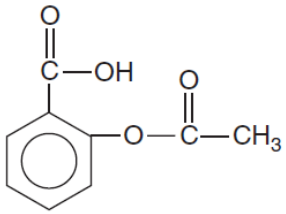
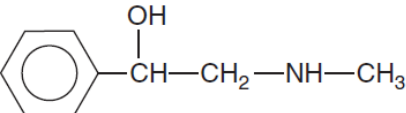
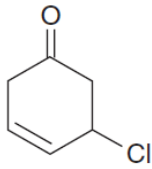
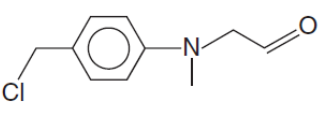
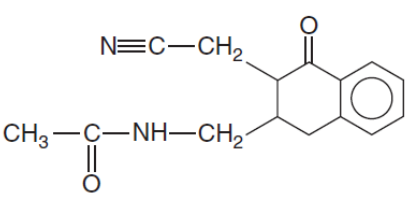
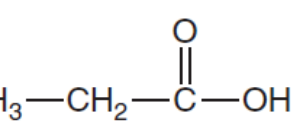
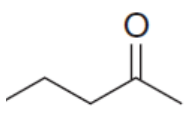
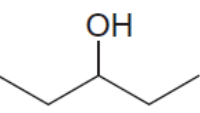
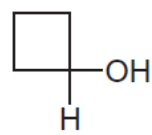
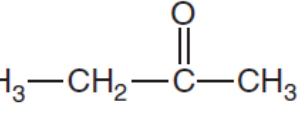
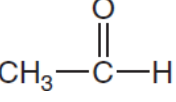
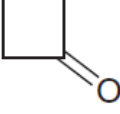
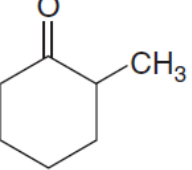


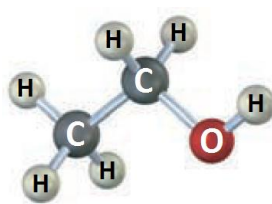
۵۶ در بین ترکیب های آلی زیر کدام یک اتر و کدام کتون می باشند؟ یک ترکیب اضافی است.



۵۷ مشخص کنید در هر یک از ترکیب های آلی زیر چه نوع گروه عاملی (آلدهید - کتون - الکل - اتر) وجود دارد.

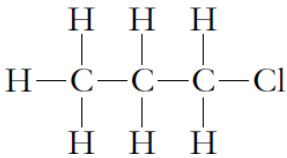
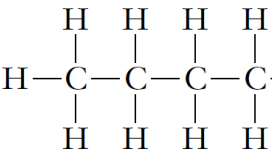
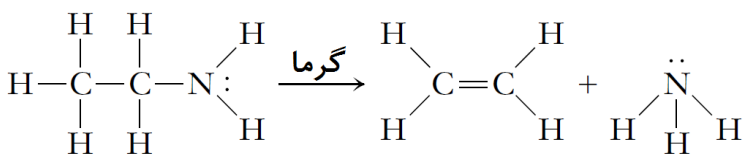


	<p>۵۸ کورتیزول تنظیم کننده کربوهیدرات در فرایند سوخت و ساز است. گروه های عاملی موجود در این ترکیب را مشخص کرده و نوع هر گروه عاملی را بنویسید.</p>
	<p>۵۹ آ) گروه عاملی که در مولکول مقابل مشخص شده چیست؟ ب) کدام نام برای این ترکیب آلی درست است؟ بوتانال - بوتانوئیک اسید - بوتانول</p>
<p>۶۰ در مولکول های آلی داده شده: در کدام یک گروه عاملی الکی، کدام یک گروه کتونی و کدام یک گروه کربوکسیل دارند؟ این گروه های عاملی را روی شکل هر مولکول نشان دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="135 862 470 1075"> <p>(a) </p> </div> <div data-bbox="566 862 1037 974"> <p>(b) </p> </div> <div data-bbox="1157 862 1356 1030"> <p>(c) </p> </div> </div>	
<p>۶۱ در ترکیب های آلی داده شده گروه های عاملی را که با آن ها آشنا شده اید را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="95 1332 478 1444"> <p>(c) </p> </div> <div data-bbox="502 1332 965 1534"> <p>(d) </p> </div> </div>	
<p>۶۲ در بین ترکیب های داده شده با توجه به نوع گروه عاملی آلدئید، کتون، اتر، الکل و کربوکسیلیک اسید را مشخص کنید.</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(4, 1fr); gap: 10px;"> <div data-bbox="135 1646 478 1769"> <p>(ا) </p> </div> <div data-bbox="550 1646 766 1758"> <p>(ب) </p> </div> <div data-bbox="901 1646 1117 1758"> <p>(پ) </p> </div> <div data-bbox="1173 1646 1388 1780"> <p>(ت) </p> </div> <div data-bbox="135 1848 486 1960"> <p>(د) </p> </div> <div data-bbox="550 1848 774 1948"> <p>(ز) </p> </div> <div data-bbox="837 1848 1085 1960"> <p>(ح) </p> </div> <div data-bbox="1125 1848 1396 2016"> <p>(ط) </p> </div> </div>	

<p>۶۳ بگوئید در بین مولکول های زیر کدام یک الکل، آلدئید، کتون، کربوکسیلیک اسید و یا استر می باشند. یک ترکیب اضافی است.</p> <p>(a) <math>\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{—CH}_3</math>      (d) <math>\text{CH}_3\text{—C(=O)—CH}_2\text{—CH}_3</math></p> <p>(b) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}_2</math></p> <p>(c) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C(=O)—H}</math>      (e) <math>\text{H—C(=O)—OH}</math></p> <p>(f) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{CH}_2\text{—OH}</math></p>	<p>۶۳</p>
<p>۶۴ برای هر یک از ترکیب هایی که فرمول مولکولی آن ها در زیر آورده شده است، فرمول ساختاری آن ها را رسم کنید و گروه عاملی هر کدام را در ساختار مشخص کنید.</p> <p>(آ) <math>\text{C}_2\text{H}_4\text{O}</math> (آلدئید)      (ب) <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2</math> (کربوکسیلیک اسید)</p> <p>(پ) <math>\text{C}_3\text{H}_8\text{O}</math> (الکل)      (ت) <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math> (کتون)</p> <p>(ث) <math>\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}</math> (اتر)</p>	<p>۶۴</p>
<p>۶۵ کدام یک از مولکول های زیر قطبی و کدام یک ناقطبی اند؟</p> <p>(آ) <math>\text{CH}_3\text{—OH}</math> یا <math>\text{CH}_3\text{—CH}_3</math>      (ب) <math>\text{HCHO}</math> یا <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2</math></p> <p>(پ) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> یا <math>\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_5\text{—CH}_3</math></p>	<p>۶۵</p>
<p>۶۶ در زیر نام و فرمول شیمیایی چند ترکیب آلی با جرم مولی نزدیک به هم داده شده است.</p> <p>اتانول <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}</math>      دی متیل اتر <math>\text{CH}_3\text{—O—CH}_3</math>      پروپان <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3</math></p> <p>نقطه جوش مربوط به این سه ترکیب به صورت نامنظم <math>42/1^\circ\text{C}</math>، <math>-23^\circ\text{C}</math>، <math>-78/5^\circ\text{C}</math> می باشند. با توجه به نوع نیروهای بین مولکولی تعیین کنید کدام نقطه جوش مربوط به کدام ترکیب آلی است.</p>	<p>۶۶</p>
<p>۶۷ با بیان دلیل بگوئید، کدام یک کم ترین نقطه جوش را دارد؟</p> <p>(آ) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3</math>      (ب) <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}</math></p> <p>(پ) <math>\text{CH}_3\text{C(=O)CH}_3</math></p>	<p>۶۷</p>
<p>۶۸ کدام ترکیب آلی در آب محلول و کدام یک نامحلول است؟</p> <p>(آ) <math>\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3</math>      (ب) <math>\text{CH}_3\text{—CH(CH}_3\text{)—CH}_3</math>      (پ) <math>\text{H—C(=O)—C(=O)—H}</math></p>	<p>۶۸</p>
<p>۶۹ (آ) چگونه می توان با استفاده از مقادیر میانگین انرژی پیوند، تغییر انرژی در یک واکنش شیمیایی را تعیین کرد؟</p> <p>(ب) با استفاده از انرژی ذخیره ای پیوند در شکستن و تشکیل پیوندها توضیح دهید چرا واکنش سوختن گرماده است؟</p>	<p>۶۹</p>
<p>۷۰ (آ) پیوندهای زیر را با توجه به مرتبه پیوند بر حسب افزایش انرژی تفکیک پیوند مرتب کنید.</p> <p><math>\text{H—H}</math>، <math>\text{C—C}</math>، <math>\text{C=C}</math>، <math>\text{O—O}</math>، <math>\text{O=O}</math></p> <p>(ب) پیوندهای زیر را با توجه به نوع عنصرهای تشکیل دهنده پیوند بر حسب افزایش انرژی تفکیک پیوند مرتب کنید.</p> <p><math>\text{H—H}</math>، <math>\text{C—H}</math>، <math>\text{O—H}</math>، <math>\text{C=O}</math></p> <p>(پ) چند کیلو ژول انرژی برای شکستن تمام پیوندها در یک مول اتانول (<math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>) نیاز است. ساختار مولکولی الکل اتانول به صورت زیر می باشد.</p> 	<p>۷۰</p>

<p>واکنش سوختن هیدروژن را در نظر بگیرید. با استفاده از جدول انرژی های پیوند به سوال های زیر پاسخ دهید.</p> $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>(آ) مجموع انرژی لازم برای شکستن پیوندهای در واکنش دهنده ها چقدر است؟                  (ب) مجموع انرژی آزاد شده از تشکیل پیوندهای جدید در فراورده ها چقدر است؟                  (پ) از مقادیر به دست آمده در مراحل (آ) و (ب) استفاده کنید و گرمای واکنش را به دست آورید.</p>	<p>۷۱</p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی تفکیک پیوند، تغییر آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-185 \text{ KJ}</math></p>	<p>۷۲</p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی تفکیک پیوند داده شده در جدول آنتالپی واکنش تولید کلروفرم در صنعت را از واکنش متان و کلر به دست آورید.</p> $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CHCl}_3(\text{l}) + 3\text{HCl}(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-327 \text{ KJ}</math></p>	<p>۷۳</p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی تفکیک پیوند تغییر آنتالپی واکنش افزایشی گاز هیدروژن با اتن را به دست آورید.</p> $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-128 \text{ KJ}</math></p>	<p>۷۴</p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی تفکیک پیوند تغییر آنتالپی واکنش سنتز ایزوپروپیل الکل را طبق معادله زیر به دست آورید.</p> $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ <p>پاسخ: <math>-66 \text{ KJ}</math></p>	<p>۷۵</p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی تفکیک پیوند تغییر آنتالپی واکنش سوختن گاز پروپان را به دست آورید.</p> $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-2007 \text{ KJ}</math></p>	<p>۷۶</p>
<p>واکنش های سوختن متانول (<math>\text{CH}_3\text{OH}</math> یا <math>\text{CH}_4\text{O}</math>) و بوتانول (<math>\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}</math> یا <math>\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}</math>) را در نظر بگیرید. با استفاده از مقادیر انرژی های پیوند در جدول به سوال های زیر پاسخ دهید.</p> <p>متانول: <math>2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})</math></p> <p>(آ) انرژی آزاد شده در واکنش سوختن متانول را حساب کنید.                  (ب) تعیین کنید به ازای سوختن ۱ گرم متانول چند کیلو ژول گرما تولید می شود.</p> <p>پاسخ: (آ) برای متانول <math>619/5 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math> (ب) برای متانول <math>19/36 \text{ KJ}\cdot\text{g}^{-1}</math></p>	<p>۷۷</p>
	<p>۷۸</p> <p>با استفاده از داده های نمودار مقابل آنتالپی پیوند را برای پیوند (<math>\text{H} - \text{Br}</math>) به دست آورید.</p> <p>پاسخ: <math>-366 \text{ KJ}</math></p>
<p>با استفاده از مقادیر انرژی پیوند داده شده در جدول، گرمای واکنش زیر را به دست آورید.</p> $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ <p>پاسخ: <math>-93 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p>	<p>۷۹</p>



<p>۸۰</p> <p>با استفاده از انرژی های پیوند داده شده در جدول، گرمای واکنش زیر را محاسبه کنید.</p> $C_3H_8(g) + Cl_2(g) \rightarrow C_3H_7Cl(g) + HCl(g)$ <p>پاسخ: <math>-116 \text{ KJ.mol}^{-1}</math></p> 											
<p>۸۱</p> <p>با استفاده از انرژی های پیوند داده شده در جدول، گرمای واکنش های زیر را محاسبه کنید. انرژی پیوند <math>C - Br = 193 \text{ KJ.mol}^{-1}</math></p> <p>آ) <math>H_2C = CH_2(g) + Br_2(g) \rightarrow BrH_2C - CH_2Br(g)</math></p> <p>ب) <math>H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + \frac{1}{2} O_2(g)</math></p> <p>پاسخ: آ) <math>-93 \text{ KJ}</math> ب) <math>-101/5 \text{ KJ}</math></p>											
<p>۸۲</p> <p>با استفاده از انرژی های پیوند داده شده در جدول، گرمای واکنش سوختن گاز بوتان را محاسبه کنید.</p>  <p>پاسخ: <math>3306/5 \text{ KJ}</math></p>											
<p>۸۳</p> <p>با استفاده از انرژی های پیوند داده شده در جدول، گرمای تشکیل یک مول پیوند <math>H - F(g)</math> و <math>H - Cl(g)</math> را طبق واکنش های زیر محاسبه کنید.</p> <p>آ) <math>H - H(g) + F - F(g) \rightarrow 2H - F(g)</math></p> <p>ب) <math>H - H(g) + Cl - Cl(g) \rightarrow 2H - Cl(g)</math></p>											
<p>۸۴</p> <p>متان در واکنش های گرماده با کلر فراورده های متفاوتی تولید می کند. در یکی از این واکنش ها کلروفرم <math>CHCl_3(g)</math> تولید می شود.</p> $CH_4(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow CHCl_3(l) + 3HCl(g) \quad \Delta H = -116 \text{ KJ.mol}^{-1}$ <p>با استفاده از مقادیر انرژی های پیوند داده شده در جدول زیر انرژی پیوند <math>C - Cl</math> را به دست آورید.</p> <table border="1" data-bbox="71 1131 933 1243"> <thead> <tr> <th>H - Cl</th> <th>Cl - Cl</th> <th>C - H</th> <th>پیوند</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۴۳۲</td> <td>۲۴۲</td> <td>۴۱۵</td> <td>انرژی پیوند (<math>\text{KJ.mol}^{-1}</math>)</td> </tr> </tbody> </table> <p>پاسخ: <math>263/6 \text{ KJ}</math></p>	H - Cl	Cl - Cl	C - H	پیوند	۴۳۲	۲۴۲	۴۱۵	انرژی پیوند ( $\text{KJ.mol}^{-1}$ )			
H - Cl	Cl - Cl	C - H	پیوند								
۴۳۲	۲۴۲	۴۱۵	انرژی پیوند ( $\text{KJ.mol}^{-1}$ )								
<p>۸۵</p> <p>اتیل آمین (<math>C_2H_5NH_2</math>) در حالت گازی، در واکنشی گرماگیر طبق معادله زیر تجزیه شده و گازهای اتن (<math>C_2H_4</math>) و آمونیاک (<math>NH_3</math>) تولید می کند.</p>  <p>با استفاده از مقادیر انرژی های پیوند داده شده در جدول زیر انرژی پیوند <math>C - N</math> را به دست آورید.</p> <table border="1" data-bbox="71 1556 1117 1668"> <thead> <tr> <th>N - H</th> <th>C = C</th> <th>C - C</th> <th>C - H</th> <th>پیوند</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۳۹۱</td> <td>۶۱۴</td> <td>۳۴۸</td> <td>۴۱۵</td> <td>انرژی پیوند (<math>\text{KJ.mol}^{-1}</math>)</td> </tr> </tbody> </table> <p>پاسخ: <math>242 \text{ KJ}</math></p>	N - H	C = C	C - C	C - H	پیوند	۳۹۱	۶۱۴	۳۴۸	۴۱۵	انرژی پیوند ( $\text{KJ.mol}^{-1}$ )	
N - H	C = C	C - C	C - H	پیوند							
۳۹۱	۶۱۴	۳۴۸	۴۱۵	انرژی پیوند ( $\text{KJ.mol}^{-1}$ )							
<p>۸۶</p> <p>تعریفی برای ترموشیمی و سینتیک شیمیایی ارائه دهید. مثال هایی بیاورید که نشان دهد این دو متفاوتند. چگونه سرعت واکنش به غلظت، حالت فیزیکی و دما وابسته است؟ توضیح دهید. مفهوم عبارت سرعت واکنش بر حسب تغییر غلظت با زمان چیست؟ چگونه سرعت واکنش می تواند تغییر غلظت واکنش دهنده ها یا فراورده ها را در مدت انجام واکنش بیان کند؟</p>											
<p>۸۷</p> <p>چه تفاوتی بین سرعت متوسط واکنش و سرعت لحظه ای آن وجود دارد؟ چرا سرعت لحظه ای واکنش با گذشت زمان تغییر می کند؟ برای به دست آوردن سرعت واکنش چه تغییراتی در واکنش های شیمیایی در طول انجام واکنش در نظر گرفته می شود؟ چگونه افزایش فشار بر سرعت واکنش های گازی اثر می گذارد؟ یک واکنش در محیط آب به عنوان حلال انجام می گیرد. چگونه افزایش مقداری آب به به ظرف واکنش روی سرعت آن اثر می گذارد؟</p>											



۸۸	یک گاز با جامد که از تکه های بزرگ تشکیل شده است. سپس همین واکنش با قطعه های خرد شده جامد انجام می گیرد. چگونه افزایش سطح ذرات جامد روی سرعت واکنش با گاز اثر می گذارد؟ توضیح دهید.								
۸۹	چگونه افزایش دما روی سرعت واکنش اثر می گذارد؟ دو دلیل که موجب می شود افزایش دما، بر سرعت واکنش تاثیر بگذارد را بیان کنید.								
۹۰	در یک آزمایش سینتیکی، قطعه ای بلورید (I <sub>2</sub> ) در یک ظرف بسته به گاز هیدروژن (H <sub>2</sub> ) افزوده می گردد و سرعت واکنش برای تولید HI اندازه گیری می شود. در آزمایش دوم هیدروژن و I <sub>2</sub> در دمای ۱۳۰°C درون ظرف واکنش می دهند. در کدام آزمایش سرعت تولید HI بیشتر است؟ توضیح دهید.								
۹۱	فرض کنید در یک واکنش معین دما ثابت و ظرف واکنش بسته باشد. سرعت واکنش با گذشت زمان چگونه تغییر می کند؟								
۹۲	در واکنش A(g) → B(g)، دو منحنی روی یک صفحه رسم کنید که: (آ) تولید فراورده ها را بر حسب زمان نشان دهد. (ب) کاهش واکنش دهنده ها را بر حسب زمان نشان دهد.								
۹۳	واکنش زیر را در نظر بگیرید. $4PH_3(g) \rightarrow P_4(g) + 2H_2(g)$ اگر در یک آزمایش معین ۰/۰۰۴۸ مول PH <sub>3</sub> در یک ظرف ۲ لیتری در هر ثانیه مصرف شود، سرعت تولید فراورده های P <sub>4</sub> و H <sub>2</sub> در این آزمایش چند مول بر ثانیه است؟ پاسخ: $1/2 \times 10^{-3}$ ، $2/4 \times 10^{-3}$								
۹۴	روش هابر برای تولید آمونیاک را در نظر بگیرید. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ چه رابطه ای بین سرعت تولید فراورده NH <sub>3</sub> و سرعت مصرف واکنش دهنده H <sub>2</sub> برقرار است؟								
۹۵	در دمای ۴۰°C، H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (aq) طبق واکنش زیر تجزیه می شود. $H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ داده های جدول زیر در مورد غلظت H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> در زمان های مختلف جمع آوری شده است. <table border="1" data-bbox="459 1182 1054 1413"> <thead> <tr> <th>[H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] mol.L<sup>-1</sup></th> <th>زمان (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱/۰۰۰</td> <td>۰</td> </tr> <tr> <td>۰/۵۰۰</td> <td><math>2/16 \times 10^2</math></td> </tr> <tr> <td>۰/۲۵۰</td> <td><math>4/32 \times 10^2</math></td> </tr> </tbody> </table> (آ) سرعت متوسط تجزیه H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> را بین زمان های صفر تا $2/16 \times 10^2$ محاسبه کنید. از سرعت به دست آمده استفاده کنید و سرعت متوسط تولید O <sub>2</sub> را حساب کنید. (ب) سرعت متوسط واکنش بین دو زمان $2/16 \times 10^2$ و $4/32 \times 10^2$ چقدر است؟ پاسخ: (آ) $2/315 \times 10^{-3}$ (ب) $1/157 \times 10^{-3}$	[H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] mol.L <sup>-1</sup>	زمان (s)	۱/۰۰۰	۰	۰/۵۰۰	$2/16 \times 10^2$	۰/۲۵۰	$4/32 \times 10^2$
[H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] mol.L <sup>-1</sup>	زمان (s)								
۱/۰۰۰	۰								
۰/۵۰۰	$2/16 \times 10^2$								
۰/۲۵۰	$4/32 \times 10^2$								
۹۶	واکنش کلی زیر را در نظر بگیرید. $aA + bB \rightarrow cC$ در زیر سرعت متوسط برای هریک از اجزای واکنش در برخی زمان ها داده شده است. $-\frac{\Delta C}{\Delta t} = 0/0160 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $-\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0/0120 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ $-\frac{\Delta A}{\Delta t} = 0/0080 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ با استفاده از این داده ها معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.								
۹۷	گاز هیدروژن به حالت انفجاری می سوزد و بخار آب تولید می کند. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ (آ) عبارت سرعت واکنش بر حسب تغییر غلظت با زمان را برای [H <sub>2</sub> ]، [O <sub>2</sub> ] و [H <sub>2</sub> O] بر حسب زمان بنویسید. (ب) وقتی [O <sub>2</sub> ] به میزان $0/23 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ کاهش می یابد، سرعت افزایش [H <sub>2</sub> O] چقدر است؟ پاسخ: $0/46 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$								



۹۸	<p>(آ) واکنش زیر را موازنه کنید و عبارت سرعت واکنش بر حسب تغییر غلظت با زمان را برای هر یک از اجزای واکنش بنویسید.</p> $\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_2\text{(g)}$ <p>(ب) وقتی [NO] با سرعت <math>10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 1/60</math> کاهش می یابد، سرعت کاهش غلظت [O<sub>2</sub>] چقدر است؟</p>														
۹۹	<p>برای یک واکنش معین، عبارت سرعت واکنش بر حسب تغییر غلظت با زمان به صورت زیر است.</p> $R(\text{سرعت}) = -\frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{5} \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = \frac{1}{6} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$ <p>(آ) معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.</p> <p>(ب) وقتی [H<sub>2</sub>O] با سرعت <math>10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 2/52</math> افزایش یابد، سرعت کاهش [O<sub>2</sub>] چقدر است؟</p>														
۱۰۰	<p>ترکیب AX<sub>2</sub> طبق واکنش زیر تجزیه می شود.</p> $2\text{AX}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{AX(g)} + \text{X}_2\text{(g)}$ <p>در یک آزمایش [AX<sub>2</sub>] در زمان های مختلف اندازه گیری شده که در جدول زیر آورده شده اند.</p> <p>(آ) سرعت متوسط واکنش را در این آزمایش تعیین کنید.</p> <p>(ب) سرعت اولیه واکنش بیشتر است یا سرعت پایانی آن؟ با رسم نمودار غلظت - زمان پاسخ دهید</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>زمان (s)</th> <th>mol.L<sup>-1</sup> [AX<sub>2</sub>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۰</td> <td>۰/۰۵۰۰</td> </tr> <tr> <td>۲/۰</td> <td>۰/۰۴۴۸</td> </tr> <tr> <td>۶/۰</td> <td>۰/۰۳۰۰</td> </tr> <tr> <td>۸/۰</td> <td>۰/۰۲۴۹</td> </tr> <tr> <td>۱۰/۰</td> <td>۰/۰۲۰۹</td> </tr> <tr> <td>۲۰/۰</td> <td>۰/۰۰۸۸</td> </tr> </tbody> </table> <p>پاسخ: <math>2/06 \times 10^{-3}</math></p>	زمان (s)	mol.L <sup>-1</sup> [AX <sub>2</sub> ]	۰/۰	۰/۰۵۰۰	۲/۰	۰/۰۴۴۸	۶/۰	۰/۰۳۰۰	۸/۰	۰/۰۲۴۹	۱۰/۰	۰/۰۲۰۹	۲۰/۰	۰/۰۰۸۸
زمان (s)	mol.L <sup>-1</sup> [AX <sub>2</sub> ]														
۰/۰	۰/۰۵۰۰														
۲/۰	۰/۰۴۴۸														
۶/۰	۰/۰۳۰۰														
۸/۰	۰/۰۲۴۹														
۱۰/۰	۰/۰۲۰۹														
۲۰/۰	۰/۰۰۸۸														
۱۰۱	<p>(آ) در تمرین قبل سرعت متوسط واکنش را بین دو زمان ۸/۰ تا ۲۰/۰ ثانیه به دست آورید.</p> <p>(ب) سرعت واکنش در ثانیه پنجم واکنش بیشتر است یا در ثانیه هشتم؟ با استفاده از نمودار سرعت تقریبی واکنش را در ثانیه پنجم پیش بینی کنید.</p> <p>پاسخ: (آ) <math>1/34 \times 10^{-3}</math></p>														
۱۰۲	<p>سرعت واکنش زیر را بر حسب تغییر غلظت هر یک از واکنش دهنده ها و فراورده ها بیان کنید.</p> $2\text{A(g)} \rightarrow \text{B(g)} + \text{C(g)}$ <p>وقتی [C] با سرعت <math>2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}</math> افزایش می یابد، [A] با چه سرعتی کاهش خواهد یافت؟</p>														
۱۰۳	<p>سرعت واکنش زیر را بر حسب تغییر غلظت هر یک از واکنش دهنده ها و فراورده ها بیان کنید.</p> $\text{D(g)} \rightarrow \frac{3}{2} \text{E(g)} + \frac{5}{2} \text{F(g)}$ <p>وقتی [E] با سرعت <math>0/25 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}</math> افزایش می یابد، [F] با چه سرعتی افزایش خواهد یافت؟</p>														
۱۰۴	<p>سرعت واکنش زیر را بر حسب تغییر غلظت هر یک از واکنش دهنده ها و فراورده ها بیان کنید.</p> $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)}$ <p>وقتی [B] با سرعت <math>0/5 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}</math> کاهش می یابد، [A] با چه سرعتی کاهش خواهد یافت؟</p>														
۱۰۵	<p>سرعت واکنش زیر را بر حسب تغییر غلظت هر یک از واکنش دهنده ها و فراورده ها بیان کنید.</p> $2\text{D(g)} + 2\text{E(g)} + \text{F(g)} \rightarrow 2\text{G(g)} + \text{H(g)}$ <p>وقتی [D] با سرعت <math>0/1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}</math> کاهش می یابد، [A] با چه سرعتی افزایش خواهد یافت؟</p>														
۱۰۶	<p>تهیه آمونیاک یکی از مهم ترین واکنش های شیمیایی در صنعت می باشد.</p> $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3\text{(g)}$ <p>سرعت واکنش بر حسب تغییر [N<sub>2</sub>]، [H<sub>2</sub>] و [NH<sub>3</sub>] را بیان کنید.</p>														
۱۰۷	<p>واکنش تبدیل اکسیژن (O<sub>2</sub>) به اوزون (O<sub>3</sub>) در استراتوسفر را در نظر بگیرید.</p> $3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{O}_3\text{(g)}$ <p>(آ) سرعت واکنش بر حسب تغییر [O<sub>2</sub>]، [O<sub>3</sub>] را بیان کنید.</p> <p>(ب) هنگامی که سرعت بر حسب [O<sub>2</sub>] <math>10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 2/17</math> باشد، سرعت بر حسب [O<sub>3</sub>] چقدر است؟</p>														



[NOBr] mol.L <sup>-1</sup>	زمان (s)
۰/۰۱۰۰	۰/۰
۰/۰۰۷۱	۲/۰۰
۰/۰۰۵۵	۴/۰۰
۰/۰۰۴۵	۶/۰۰
۰/۰۰۳۸	۸/۰۰
۰/۰۰۳۳	۱۰/۰۰

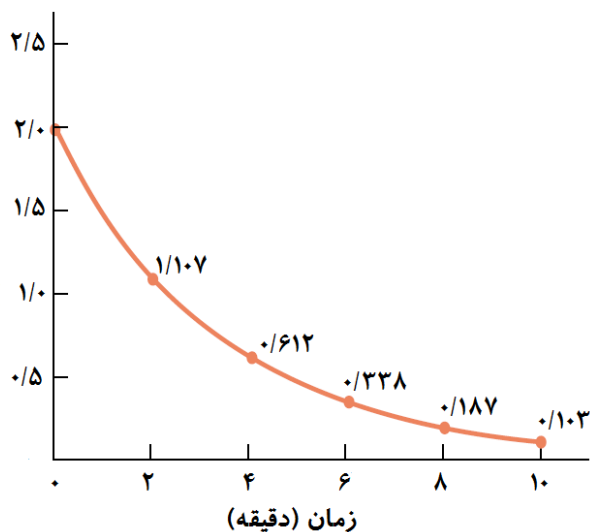
واکنش تجزیه NOBr(g) را در نظر بگیرید.



با استفاده از داده های جدول مقابل به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.  
 (آ) سرعت متوسط واکنش را در کل زمان واکنش به دست آورید.  
 (ب) سرعت متوسط واکنش را بین دو زمان ۲/۰۰ تا ۴/۰۰ ثانیه به دست آورید.  
 (پ) سرعت اولیه واکنش را روی نمودار غلظت - زمان نشان دهید.  
 (ت) از روی نمودار غلظت - زمان سرعت واکنش را در ثانیه هفتم پیش بینی کنید.  
 (ث) در کدام زمان سرعت اولیه واکنش با سرعت متوسط آن برابر می شود؟

پاسخ: (آ)  $6/7 \times 10^{-4}$  (ب)  $8/0 \times 10^{-4}$

[A]



نمودار مقابل مربوط به واکنش  $A \rightarrow B + C$  در دمای مشخص می باشد.  
 در این نمودار تغییر غلظت ( $\text{mol.L}^{-1}$ ) واکنش دهنده A بر حسب زمان (دقیقه) رسم شده است.

(آ) سرعت متوسط واکنش را در حالت های زیر به دست آورید.

(I) شروع واکنش تا دقیقه دوم

(II) دقیقه دوم تا دقیقه چهارم

(III) دقیقه چهارم تا دقیقه ششم

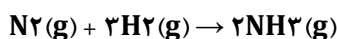
(ب) سرعت به دست آمده را در حالت های (I)، (II) و (III) با هم مقایسه کنید؟ با گذشت زمان سرعت متوسط واکنش چگونه تغییر می کند؟

(پ) سرعت واکنش را از شروع تا پایان دقیقه ۱۰ بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$  به دست آورید.

پاسخ: (آ) (I) ۰/۴۴۶۵ (II) ۰/۲۴۷۵ (III) ۰/۱۳۷

(ب)  $3/16 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$

در زمان معین گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  با هم واکنش داده و آمونیاک  $\text{NH}_3$  با سرعت  $0/25 \text{ mol.min}^{-1}$  تولید می شود.



(آ) در همین زمان سرعت مصرف  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  را بر حسب  $\text{L.min}^{-1}$  به دست آورید. واکنش در شرایط STP انجام می گیرد.

(ب) با فرض ثابت بودن سرعت، پس از ۳۰ ثانیه چند مول و چند لیتر گاز آمونیاک تولید می شود؟

(پ) با فرض ثابت بودن سرعت، پس از ۱۰ ثانیه چند مول و چند لیتر  $\text{H}_2$  مصرف خواهد شد؟

پاسخ: (آ)  $R(\text{H}_2) = 8/4 \text{ L.min}^{-1}$  ،  $R(\text{N}_2) = 2/8 \text{ L.min}^{-1}$

(ب)  $2/8 \text{ L}$  ،  $0/125 \text{ mol}$

(پ)  $1/4 \text{ L}$  ،  $0/0625 \text{ mol}$

