
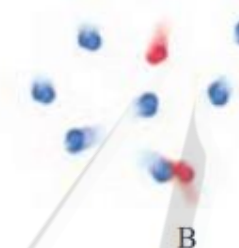

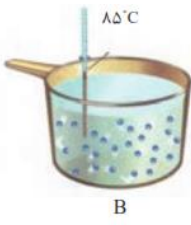






هم کلاسی  
[Hamkelasi.ir](http://Hamkelasi.ir)

پاسخ پرسش های فصل دوم

		صفحه	عنوان																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">سرانه مصرف (kg)</th> <th rowspan="2">خوراکی</th> </tr> <tr> <th>ایران</th> <th>جهان</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱۱۵</td> <td>۲۵</td> <td>نان</td> </tr> <tr> <td>۳۷</td> <td>۲۲</td> <td>برنج</td> </tr> <tr> <td>۱۲</td> <td>۲۲</td> <td>حبوبات</td> </tr> <tr> <td>۱۰۰</td> <td>۱۳۰</td> <td>سبزیجات</td> </tr> <tr> <td>۹۵</td> <td>۱۴۵</td> <td>میوه</td> </tr> <tr> <td>۱۹</td> <td>۳۷</td> <td>گوشت قرمز</td> </tr> <tr> <td>۹</td> <td>۱۹</td> <td>ماهی</td> </tr> <tr> <td>۹</td> <td>۲۴</td> <td>تخم مرغ</td> </tr> <tr> <td>۹۰</td> <td>۳۰۰</td> <td>شیر</td> </tr> <tr> <td>۳۰</td> <td>۵</td> <td>شکر</td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td>۳</td> <td>نمک خوراکی</td> </tr> <tr> <td>۱۹</td> <td>۱۴</td> <td>روغن</td> </tr> </tbody> </table>	سرانه مصرف (kg)		خوراکی	ایران	جهان	۱۱۵	۲۵	نان	۳۷	۲۲	برنج	۱۲	۲۲	حبوبات	۱۰۰	۱۳۰	سبزیجات	۹۵	۱۴۵	میوه	۱۹	۳۷	گوشت قرمز	۹	۱۹	ماهی	۹	۲۴	تخم مرغ	۹۰	۳۰۰	شیر	۳۰	۵	شکر	۶	۳	نمک خوراکی	۱۹	۱۴	روغن	<p>جدول رو به رو سرانه مصرف سالانه برخی مواد خوراکی را نشان می دهد . با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:</p> <p>(الف) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است . مصرف بی رویه کدام مواد در گسترش این بیماری نقش دارد؟</p> <p><b>برنج - شکر - نان</b></p> <p>(ب) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین ، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است . چه پیشنهادهایی برای گنجاندن آنها در برنامه غذایی خانواده خود دارید؟</p> <p><b>سوال باز پاسخ است و بسته به دانش آموز متفاوت است.</b></p> <p><b>به طور مثال: با تنوع بخشیدن به غذاهای حاوی گوشت با حذف خرج های غیر ضرور</b></p>	۵۱	خود را بیازمایید
سرانه مصرف (kg)		خوراکی																																										
ایران	جهان																																											
۱۱۵	۲۵	نان																																										
۳۷	۲۲	برنج																																										
۱۲	۲۲	حبوبات																																										
۱۰۰	۱۳۰	سبزیجات																																										
۹۵	۱۴۵	میوه																																										
۱۹	۳۷	گوشت قرمز																																										
۹	۱۹	ماهی																																										
۹	۲۴	تخم مرغ																																										
۹۰	۳۰۰	شیر																																										
۳۰	۵	شکر																																										
۶	۳	نمک خوراکی																																										
۱۹	۱۴	روغن																																										
<p>(پ) شیر و فراورد های آن ، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسی است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. اگر شما یک مدیر تصمیم گیرنده در کشور باشید ، چه راهکارهایی برای افزایش مصرف آنها ارائه می کنید؟</p> <p><b>کاهش قیمت بر اساس پرداخت یارانه ، توزیع آن در مدارس و محل کار کارمندان، فرهنگ سازی و تشویق خانواده ها به مصرف شیر با برنامه سازی و....</b></p> 	<p>(ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود ، ولوبیا ، عدس و ... در برنامه غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند . بر اساس برنامه غذایی خانواده خود چه پیشنهادی برای افزایش مصرف آن ها دارید؟</p> <p><b>سوال باز پاسخ است و بسته به دانش آموز متفاوت است</b></p> <p><b>به طور مثال : با تنوع بخشیدن به غذاهای حاوی حبوبات</b></p> <p><b>استفاده از حبوبات در کنار سالادها و یا عصرانه خانواده</b></p>	۵۳	کاوش کنید																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>دمای پایانی آب (°C)</th> <th>دمای آغازی آب (°C)</th> <th>ماده غذایی</th> <th>شماره آزمایش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>یک گرم گردو</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>دو گرم گردو</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>دو گرم ماکارونی</td> <td>۳</td> </tr> </tbody> </table>	دمای پایانی آب (°C)	دمای آغازی آب (°C)	ماده غذایی	شماره آزمایش			یک گرم گردو	۱			دو گرم گردو	۲			دو گرم ماکارونی	۳	<p>(الف) با توجه به این که در آزمایش ۱ و ۲ ، نوع ماده ای که می سوزد یکسان است، چرا تغییر دمای آب متفاوت است؟</p> <p><b>زیرا جرم ماده در دو آزمایش متفاوت است.</b></p>	۵۳	کاوش کنید																									
دمای پایانی آب (°C)	دمای آغازی آب (°C)	ماده غذایی	شماره آزمایش																																									
		یک گرم گردو	۱																																									
		دو گرم گردو	۲																																									
		دو گرم ماکارونی	۳																																									

<p>(ب) با توجه به این که در آزمایش ۲ و ۳ ، مقدار ماده ای که می سوزد یکسان است ، چرا تغییر دمای آب تفاوت دارد؟</p> <p><b>زیرا نوع ماده در دو آزمایش متفاوت است.</b></p> <p>(پ) یافته های خود را از این آزمایش جمع بندی کنید؟</p> <p><b>گرمای آزاد شده در سوختن هم به جرم ماده و هم به نوع ماده بستگی دارد.</b></p>		
<p>۱- شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را جرم یکسان نشان می دهد . با توجه به آن در هر مورد با خط زدن واژه نادرست ، عبارت را کامل کنید:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>(آ) شکل A نمونه ای از هوا را در <math>\frac{\text{ظهر}}{\text{شب}}</math> نشان می دهد.</p> <p>(ب) شکل B ، نمونه ای از هوا را در یک روز <math>\frac{\text{تابستانی}}{\text{زمستانی}}</math> نشان می دهد.</p> <p>(پ) اگر مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه ماده ، هم ارز با انرژی گرمایی آن باشد، انرژی گرمایی <math>\frac{A}{B}</math> بیشتر بوده ، زیرا <math>\frac{\text{شمار مولکول های دمای}}{\text{دمای}}</math> آن بیشتر است.</p> <p>۲- با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده ، پاسخ دهید:</p> <p>(آ) میانگین تندی مولکول های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.</p> <p><b>میانگین تندی مولکول های به دما بستگی دارد و چون دما در دو ظرف یکسان است میانگین تندی برابر است.</b></p> <p>(ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟</p> <p><b>B ، زیرا در ظرف B مقدار ماده بیش تر است. بنابراین مجموع انرژی گرمایی ذرات بیش تر است.</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	با هم ببندیشیم ۵۵	
<p>با توجه به شکل های داده شده ف به پرسش های زیر پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px; border-radius: 10px;"> <math>200 \text{ g روغن زیتون } (25^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{19700 \text{ J}} 200 \text{ g روغن زیتون } (75^{\circ}\text{C})</math> </div> <div style="background-color: #e0e0ff; padding: 5px; border-radius: 10px;"> <math>200 \text{ g آب } (25^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{41800 \text{ J}} 200 \text{ g آب } (75^{\circ}\text{C})</math> </div> </div> <p>(آ) توضیح دهید چرا تخم مرغ در آب می پزد اما در روغن زیتون تغییر محسوسی نمی کند؟</p>	با هم ببندیشیم ۵۷	

ظرف حاوی آب برای رسیدن به دمای ۷۵ درجه انرژی گرمایی بیشتری جذب نموده و انرژی گرمایی بیش تری دارد لذا گرمای بیش تری به تخم مرغ منتقل می شود.

ب) می دانید که ظرفیت گرمایی ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک دترجه سلسیوس است. با این توصیف ظرفیت گرمایی آب و روغن زیتون را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

$$Q = c\Delta\theta$$

$$Q = \frac{41800}{50} = 836J^{\circ C^{-1}}$$

$$Q = \frac{19700}{50} = 394J^{\circ C^{-1}}$$

پ) ظرفیت گرمایی ماده به چه عواملی بستگی دارد؟  
به جرم ماده، نوع ماده، حالت فیزیکی بستگی دارد.

ت) در فیزیک دهم آموختید که ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c) آن ماده را نشان می دهد، مقدار این کمیت را برای آب و روغن زیتون حساب و با هم مقایسه کنید.

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{41800}{200 \times 50} = 4.18Jg^{-1}^{\circ C^{-1}}$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{19700}{200 \times 50} = 1.97Jg^{-1}^{\circ C^{-1}}$$

ظرفیت گرمایی ویژه آب بیش تر از روغن است.

ث) رابطه ای میان ظرفیت گرمایی و گرما ویژه یک ماده بیابید  
ظرفیت گرمایی = جرم × گرمای ویژه  $C=mc$

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{\text{انرژی}}{\text{دما} \times \text{جرم}}$$

۱- یک استکان چای با دمای ۹۰ °C درون اتاقی با دمای ۲۵ °C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

دما و انرژی گرمایی آن کاهش می یابد. استکان چای انرژی از دست داده و در نهایت با هوای اتاق هم دما می شود در نتیجه، میانگین انرژی جنبشی ذرات و در پی آن انرژی گرمایی چای کاهش پیدا می کند.

۲- با خط زدن واژه نادرست در هخر مورد، عبارت زیر را کامل کنید:

گرما را می توان هم ارز با آن مقدار انرژی  $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$  دایانست که به دلیل تفاوت در  $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$  انرژی جاری می شود.

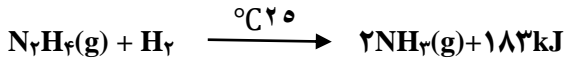
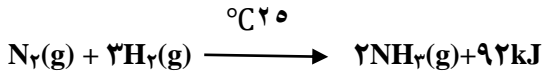
خود را بنویسید

۷۵

۳- تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید. اگر آنها را هم زمان در محیطی با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  قرار دهیم کدام یک زودتر با محیط هم دما می شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید

نان و سیب زمینی هر دو تقریباً از نشاسته تشکیل شده اند بنابراین سرعت هم دما شدن با محیط به میزان آب موجود در آن ها بستگی دارد. از آنجا که مقدار آب در نان کمتر است زودتر با محیط هم دما می شود.

با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید:

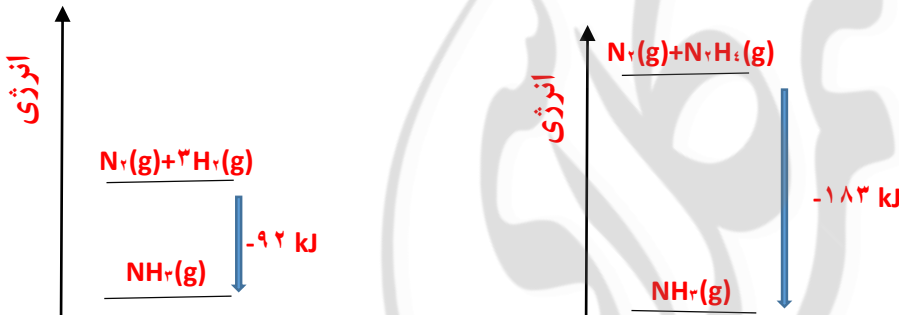


(آ) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟ توضیح دهید؟

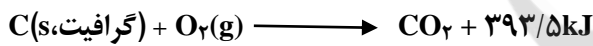
سطح انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها در دو واکنش متفاوت است لذا اختلاف سطح انرژی فرآورده و واکنش دهنده ها در دو واکنش متفاوت خواهد بود.

(ب) در کدام واکنش، مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

واکنش اول، سطح انرژی فرآورده در دو واکنش برابر است لذا سطح انرژی در واکنش اول یعنی نیتروژن و هیدروژن که گرمای کمتری آزاد شده پایین تر است و پایدارتر هستند.



۲- گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آنها، گاز کربن دی اکسید است

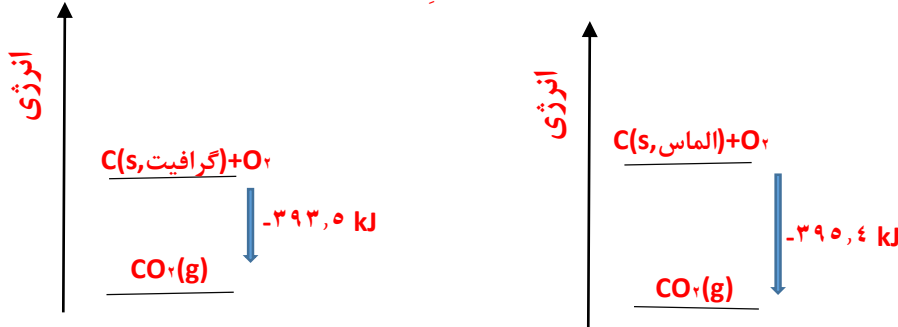


(آ) چرا گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت متفاوت از یک مول الماس است؟

سطح انرژی پتانسیل گرافیت و الماس با هم متفاوت و سطح انرژی فرآورده ها یکسان است. به همین جهت میزان گرمای آزاد شده متفاوت خواهد بود.

(ب) الماس پایدارتر است یا گرافیت؟ چرا؟

گرافیت پایدارتر است زیرا گرمای کم تری آزاد شده لذا سطح انرژی گرافیت پایین تر از الماس است.



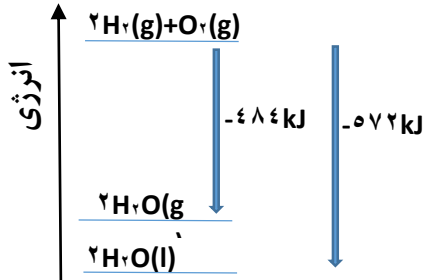
با هم ببینیم

۴۳

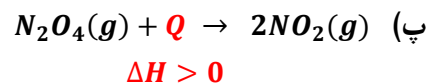
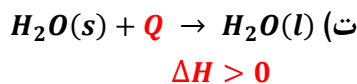
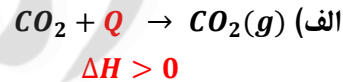
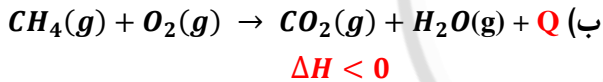
پ) از سوختن کامل ۷/۲g گرافیت ، چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟

$$Q = 7.2g \times \frac{1 \text{ mol گرافیت}}{12g} \times \frac{393.5kJ}{1 \text{ mol گرافیت}} = 236.1kJ$$

۳- با توجه به واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g) + 484 kJ$  ، پیش بینی کنید گرمای واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$  کدام است (۵۷۲ kJ، -۵۷۲ kJ، +۴۲۲ kJ، -۴۲۲ kJ)؟ چرا؟  
 -۵۷۲ ، تفاوت دو واکنش در حالت فیزیکی فراورده است. سطح انرژی آب مایع پایین تر از آب گازی است به همین جهت گرمای بیش تری آزاد می شود.



نماد Q را در هر معادله وارد کرده سپس علامت  $\Delta H$  را در هر مورد مشخص کنید



۲- اگر برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن ، آنتالپی به اندازه ۵۷۲ kJ افزایش یابد ، آنتالپی واکنش  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  را در جهت رفت و در جهت برگشت حساب کنید.

تولید اوزون (رفت)  $Q = 2 \text{ mol } O_3 \times \frac{572kJ}{1 \text{ mol } O_3} = 1144kJ$

تولید اکسیژن (برگشت) سطح انرژی واکنش دهنده و فراورده جابه جا می شود لذا  $1144kJ -$

خود را بیازمایید

<p style="text-align: center;"><math>3O_2(g) + 1144kJ \rightarrow 2O_3(g)</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g) + 1144kJ</math></p>		
--	--	--	--

<p>با استفاده از داده های جدول ۳، آنتالپی هر یک از واکنش های زیر را پیش بینی کنید.</p> <p style="text-align: center;"><math>H_2O(g) \longrightarrow O(g) + 2H(g)</math> (الف)</p> <p>با توجه به ساختار لوئیس آب باید دو پیوند O-H بشکنند و اتمهای اکسیژن و هیدروژن تشکیل شود.</p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H = 2 \times 463kJ = +926kJ</math></p> <p style="text-align: center;"> <math>\longrightarrow 2H + O + Q</math> </p> <p style="text-align: center;"> <math>+ H \longrightarrow H-N-H + Q</math> </p> <p>با توجه به ساختارهای لوئیس یک پیوند N-H تشکیل می شود و تشکیل پیوند همراه با آزاد شدن انرژی است</p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta H = -391 kJ</math> پس:</p>	<p>(ب) <math>NH_3(g) + H(g) \longrightarrow NH_3(g)</math></p>	<p>خود را بیازمایید</p> <p>۶۶</p>	
--	--	-----------------------------------	--

<p>۱- هر ساختار زیر یک ترکیب آلی موجود در آن ادویه را نشان می دهد. گروه های عاملی موجود در هر مولکول را مشخص کنید و نام آنها را بنویسید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>دارچین</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>۲- با توجه به ساختار ترکیب های آلی زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>(آ) شمار و نوع اتم های سازنده آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.</p> <p>کربن - هیدروژن - اکسیژن <math>C_8H_{14}O</math> نوع و تعداد اتم ها در دو ترکیب مشابه است. چنین ترکیباتی که نوع و تعداد اتمهای آن ها برابر اما ساختارهای متفاوتی دارند را ایزومر گویند.</p>	<p>خود را بیازمایید</p> <p>۶۸</p>		
---	-----------------------------------	--	--

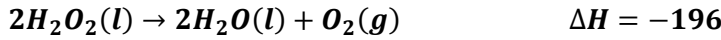
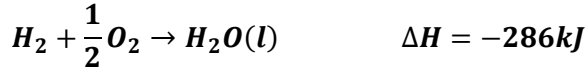
<p>(ب) آیا خواص فیزیکی و شیمیایی آنها یکسان است؟ چرا؟  <b>خیر - دو ترکیب گروه های عاملی متفاوت و در نتیجه خواص متفاوتی خواهند داشت. اولی دارای گروه عاملی هیدروکسیل و گروه عاملی آلکنی و دومی دارای گروه عاملی آلدهیدی است.</b>          (پ) آیا محتوای انرژی آنها را یکسان پیش بینی می کنید؟ توضیح دهید.  <b>خیر - ساختار متفاوتی دارند. محتوای انرژی یک ترکیب در دما و فشار ثابت افزون بر نوع و تعداد اتم ها به نحوه اتصال آن ها و نوع پیوندهای شیمیایی آن ها نیز مربوط است.</b></p>		
<p>۱- با توجه به جدول ۶ آنتالپی سوختن پروپان (<math>C_3H_8</math>) و ۱-بوتن (<math>C_4H_{10}</math>) را پیش بینی کرده ، سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید.  <b>اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان که در یک <math>CH_2</math> با هم تفاوت دارند برابر <math>-۱۵۶۰+(-۸۹۰)=-۶۷۰</math> پروپان و اتان نیز در یک <math>CH_2</math> تفاوت دارند پس <math>-۲۲۳۰+(-۷۶۰)=-۱۵۶۰</math> به همین ترتیب برای ۱-بوتن می توان نوشت:</b>  <math>-۲۰۵۸-(-۱۴۱۰)=-۶۴۸</math>  <math>۲۰۵۸+(-۶۴۸)=-۲۷۰۶</math>  <b>در منابع علمی معتبر برای پروپان <math>-۲۲۱۹,۲</math> و برای ۱-بوتن <math>-۲۷۱۷</math> است.</b>          ۲- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.</p> $2C_2H_6(g) + 7O_2 \xrightarrow{25^\circ C} 4CO_2(g) + 6H_2O(l) + 3120 kJ$ $C_2H_5OH(g) + 3O_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2CO_2(g) + 3H_2O(l) + 1368 kJ$ <p>(آ) ارزش سوختی هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.  <b>ارزش سوختی منظور گرمای آزاد شده به ازای یک گرم است، لذا</b>  <math>\frac{kJ}{g} \text{ ارزش سوختی اتان} = \frac{3120 kJ}{2 mol} \times \frac{1 mol}{30 g} = 52 kJ/g</math>  <math>\frac{kJ}{g} \text{ ارزش سوختی اتانول} = \frac{1368 kJ}{1 mol} \times \frac{1 mol}{46 g} = 29.74 kJ/g</math>  <b>ارزش سوختی اتان از اتانول بیش تر است.</b>          (ب) جرم <math>CO_2</math> حاصل از سوختن یک گرم از هریک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.  <b>۱ گرم اتان</b>  <math>1 g C_2H_6 \times \frac{1 mol}{30 g} \times \frac{4 mol CO_2}{2 mol C_2H_6} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 2.93 g</math>  <b>۱ گرم اتانول</b>  <math>1 g C_2H_5OH \times \frac{1 mol}{46 g} \times \frac{2 mol CO_2}{1 mol C_2H_5OH} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 2.93 g</math>  <b>جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن ۱ گرم اتانول کم تر از یک گرم اتان است.</b>          (پ) توضیح دهید چرا اتانول سوخت سبز به شمار می رود؟  <b>۱- در سوختن اتانول آلاینده و گاز گلخانه ای کم تری تولید می شود. زیرا به ازای سوختن یک گرم اتانول، کربن دی اکسید کمتری حاصل می شود.</b></p>	خود را بنام کنید	۷۰



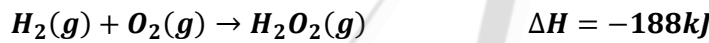
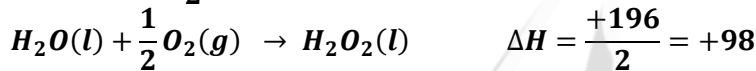
۲- اکسیژن کم تری مصرف می شود.

۳- علاوه بر آن اتانول از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت تهیه می شود که منابع تجدید پذیر هستند.

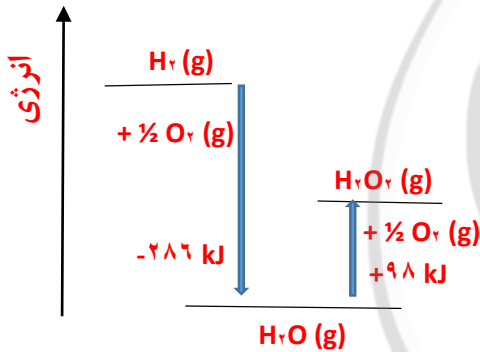
۱- هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) ماده ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می رسد. الف) با استفاده از واکنش های ترموشیمیایی زیر آنتالپی واکنش  $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$  را حساب کنید



با توجه به قانون هس واکنش اول را می نویسیم و واکنش دوم را برعکس نموده و در  $1/2$  ضرب می کنیم

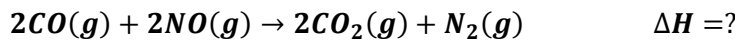


ب) توضیح دهید چرا تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست؟

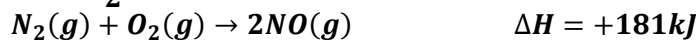
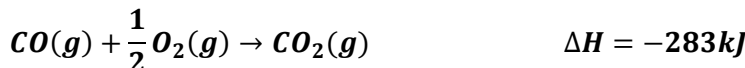


آب ترکیب پایدارتری نسبت به آب اکسیژنه است، به همین جهت از ترکیب گازهای هیدروژن و اکسیژن آب حاصل می شود و نمی توان آب اکسیژنه را از ترکیب این دو گاز بدست آورد.

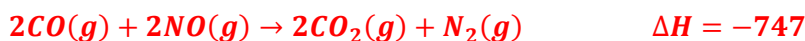
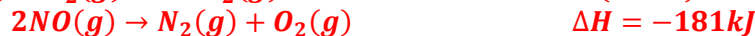
۲- در شیمی دهم آموختید که گازهای آلاینده مانند  $CO$  و  $NO$  از آگزوز خودروها به هوا کره وارد می شوند. شیمی دان های هوا کره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده گی کمتر، طراحی کرده اند.



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش های ترموشیمیایی زیر حساب کنید



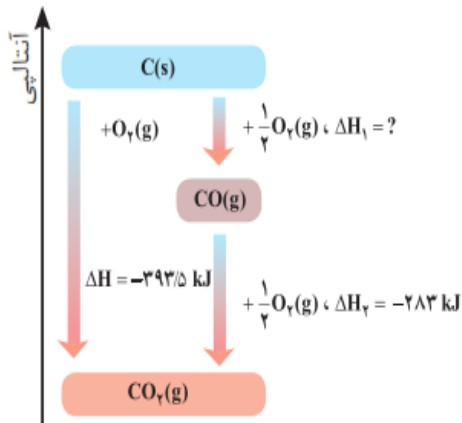
واکنش اول را در دو ضرب می کنیم و با عکس واکنش دوم جمع می کنیم



خود را بیازمایید

۷۳

۳- واکنش سوختن کامل گرافیت را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی در پی مطابق نمودار زیر دانست



ا) شواهد نشان می دهد که  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را نمی توان به روش تجربی تعیین کرد. درباره علت آن گفتگو کنید.

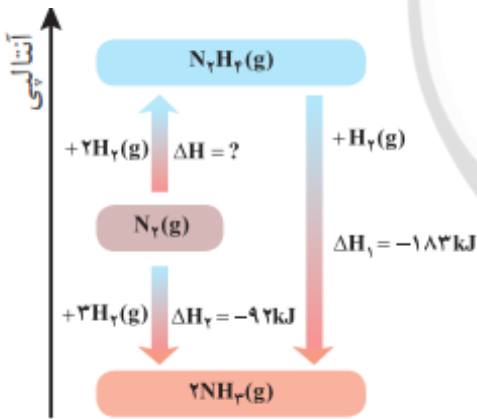
گاز  $CO_2$  پایدارتر از گاز  $CO$  است به همین جهت از واکنش گرافیت با گاز اکسیژن محصول پایدارتر کربن دی اکسید حاصل می شود.

ب)  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را از گرافیت و گاز اکسیژن حساب کنید.

طبق قانون هس  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$

$$-393.5 = -283 + \Delta H_1 \quad \Delta H_1 = -393.5 + 283 = -110.5 \text{ kJ}$$

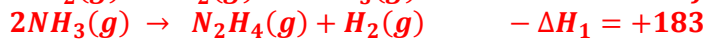
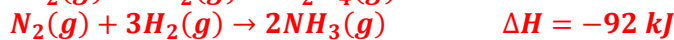
۴- شواهد تجربی نشان می دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دو مرحله ای است.



ا) در شرایط یکسان ، هیدرازین پایدارتر است یا آمونیاک ؟ چرا؟

آمونیاک پایدارتر از هیدرازین است. زیرا محتوای انرژی آن پایین تر از هیدرازین است.

ب) انتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب کنید.



$$\Delta H = \Delta H_2 + (-\Delta H_1)$$

طبق قانون هس

$$\Delta H = -92 + (-(-183)) = 91 \text{ kJ}$$

<p>۱- دانش اموزی برای تعیین آنتالپی یک واکنش گازی از رابطه زیر استفاده کرده است. درستی این رابطه را بررسی کنید</p> $\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{array} \right]$ <p>هر واکنش را می توان جمع دو واکنش دانست در واکنش اول تمام پیوندها شکسته می شود، آنتالپی آن مثبت و گرماگیر است. در واکنش دوم از تمام اتم ها فرآورده ها بدست می آیند، که آنتالپی آن منفی و گرماده است. بنابراین مجموع آنتالپی این دو واکنش آنتالپی واکنش مورد نظر است.</p> <p>مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده <math>\Delta H_1 =</math> اتمها <math>\rightarrow</math> واکنش دهنده ها          (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده) <math>\Delta H_2 = -</math> فرآورده ها <math>\rightarrow</math> اتمها  <math>\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2</math> فرآورده ها <math>\rightarrow</math> واکنش دهنده ها</p> <p>۲- با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، <math>\Delta H</math> هریک از واکنش های ترموشیمیایی زیر را حساب نموده و با <math>\Delta H</math> داده شده مقایسه کنید.</p> <p><math>N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N - NH_2(g) \quad \Delta H = +91kJ</math>  <math>\Delta H = [\Delta H_{(N \equiv N)} + 2\Delta H_{(H-H)}] - [4\Delta H_{(N-H)} + \Delta H_{(N-N)}]</math>  <math>\Delta H = [(945) + 2 \times (436) - [4 \times (391) + 163]] = +90</math></p> <p><math>2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +65kJ</math>  <math>\Delta H = [8\Delta H_{(C-H)}] - [6\Delta H_{(C-H)} + \Delta H_{(C-C)} + \Delta H_{(H-H)}]</math>  <math>\Delta H = [(8 \times 415)] - [(6 \times 415) + 348 + 436] = +46</math></p> <p><math>2H_2(g) + O_2 \rightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H = -484kJ</math>  <math>\Delta H = [2\Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(O=O)}] - [4\Delta H_{(O-H)}]</math>  <math>\Delta H = [(2 \times 436) + 495] - [4 \times 463] = -485</math></p>	خود را بیازمایید	۷۵
<p>۱- هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می دهد؟ توضیح دهید.</p> <p>الف) برای نگهداری طولانی مدت فرآورده های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند نقش دما با کاهش دما سرعت واکنش کم می شود.</p> <p>ب) روغن های مایع که در ظرف مات و کدر بسته بندی شده اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند نقش نور. نور انرژی لازم جهت انجام فرایند فساد روغن را فراهم می کند.</p> <p>پ) قاووت گردی مغزی و تهیه شده از مغز آفتاب گردان، پسته و..... است. این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی ها فاسد می شود.</p> <p>در گرد قاووت سطح تماس با اکسیژن هوا بیشتر از مغز سالم است لذا فرایند فساد با سرعت بیش تری رخ می دهد.</p>	خود را بیازمایید	۷۷
<p>در هر یک از موارد زیر با توجه به شکل، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.</p> <p>الف) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند، اما سرعت واکنش ها متفاوت است.</p> <p>واکنش پذیری پتاسیم بیش تر از سدیم است.          واکنش پذیری در گروه فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد.</p>	خود را بیازمایید	۸۱

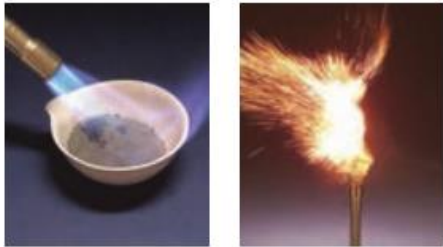


ب) شعله آتش ، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ، سبب سوختن آن می شود



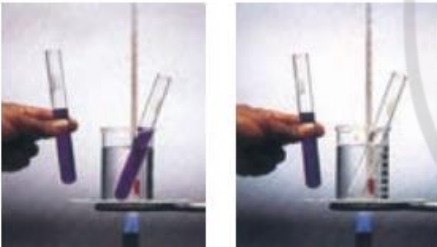
در گرد آهن سطح تماس واکنش دهنده ها بیش تر است و سرعت واکنش بیش تر است.

پ) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد ف اما با گرم شدن ، محلول به سرعت بی رنگ می شود.



با افزایش دما سرعت واکنش افزایش می یابد به همین جهت سریع تر بی رنگ می شود.

ت) الیاف داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد

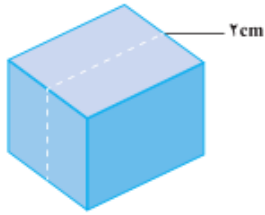


با افزایش غلظت سرعت واکنش افزایش می یابد، به همین جهت الیاف آهن در اکسیژن خالص با سرعت بیش تری واکنش می دهند و نور و گرمای بیش تری ایجاد می نمایند.

ث) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند ، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید ، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد



کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می دهد، به همین جهت با افزایش پتاسیم یدید که نقش کاتالیزگر را دارد سرعت خروج گاز اکسیژن افزایش می یابد.



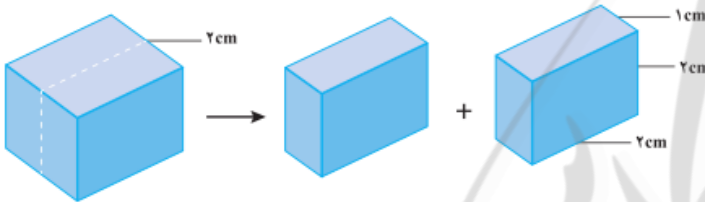
یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2cm ، در نظر بگیرید. حجم این تکه زغال برابر  $8 \text{ cm}^3$  ، در حالی که مساحت کل آن برابر  $24 \text{ cm}^2$  است (چرا؟)

$$\begin{aligned} \text{حجم مکعب} &= (\text{طول ضلع})^3 \\ \text{حجم مکعب} &= 2^3 = 8 \text{ cm}^3 \\ \text{مساحت کل} &= 6 \times (\text{طول ضلع})^2 \\ \text{مساحت کل} &= 6 \times 2^2 = 24 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

۱- کدام کمیت (حجم یا مساحت)، سطح تماس این تکه زغال را با شعله هنگام سوختن نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

واکنش در سطح زغال که در تماس با اکسیژن است رخ می‌دهد.

۲- اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حساب کنید حجم زغال و سطح تماس آن چه تغییری می‌کند؟



حجم زغال تغییری نمی‌کند. اما سطح افزایش می‌یابد.

$$\begin{aligned} \text{حجم} &= (2 \times 2 \times 1) + (2 \times 2 \times 1) = 8 \text{ cm}^3 \\ \text{مساحت} &= 8(2 \times 1) + 4(2 \times 2) = 32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

۳- بر اساس تحلیل خود از پرسش‌های بالا، علت تفاوت در سرعت واکنش سوختن تکه زغال با گرد آن را توضیح دهید.

با برش زغال در حجم ثابت، نسبت سطح به حجم افزایش می‌یابد.

$$\begin{aligned} \text{حالت اول} &= \frac{24}{8} = 3 \\ \text{حالت دوم} &= \frac{32}{8} = 4 \end{aligned}$$

کمیت افزایش سطح به حجم باعث تقویت و یا تضعیف خواص ماده می‌شود (که این ویژگی اساس علم نانو است).

۱- بر اساس شکل ۱۴، آهنگ مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه ( $\text{mol min}^{-1}$ ) حساب کنید.

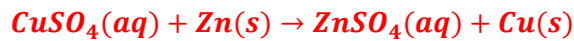
$$\bar{R} = \frac{0.05 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol min}^{-1}$$

۲- دانش آموزی درون یک محلول محتوی  $0.3 \text{ mol}$  / مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش با  $\text{Zn(s)}$  با  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  را در این آزمایش نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

واکنش پذیری روی از مس بیش تر است



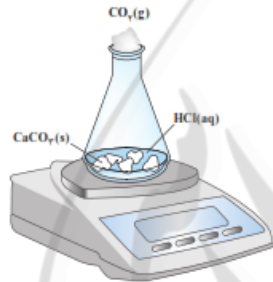
(ب) با گذشت زمان مقدار  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  و  $\text{Cu}(\text{s})$  چه تغییری می کند؟ چرا؟

با گذشت زمان مقدار  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  کاهش و مقدار  $\text{Cu}(\text{s})$  افزایش می یابد. زیرا اتم های روی که فلز فعال تری است الکترون از دست داده و وارد محلول می شود و این الکترون ها را یون های مس جذب نموده و رسوب می کنند لذا از غلظت یون های مس کم شده و به مقدار مس جامد افزوده می شود.

(پ) اگر شمار مول های مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  را بر حسب  $\text{mol min}^{-1}$  حساب کنید.

$$\bar{R} = \frac{0.03\text{mol}}{2\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

واکنش کلسیم کربنات را با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق شکل زیر در نظر بگیرید.



جدول زیر، جرم مخلوط این واکنش را بر حسب زمان برای این آزمایش نشان می دهد. با توجه به داده های جدول، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۴۳	۱/۴۸	۱/۴۸	.....

(الف) چرا با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می شوند؟ زیرا در طول واکنش گاز کربن دی اکسید از محلول خارج می شود.

(ب) جدول را کامل کنید.

(پ) با گذشت زمان جرم گاز آزاد شده چه تغییری می کند؟ چرا؟

افزایش می یابد. زیرا کربن دی اکسید فرآورده است و در طول واکنش تولید می شود.

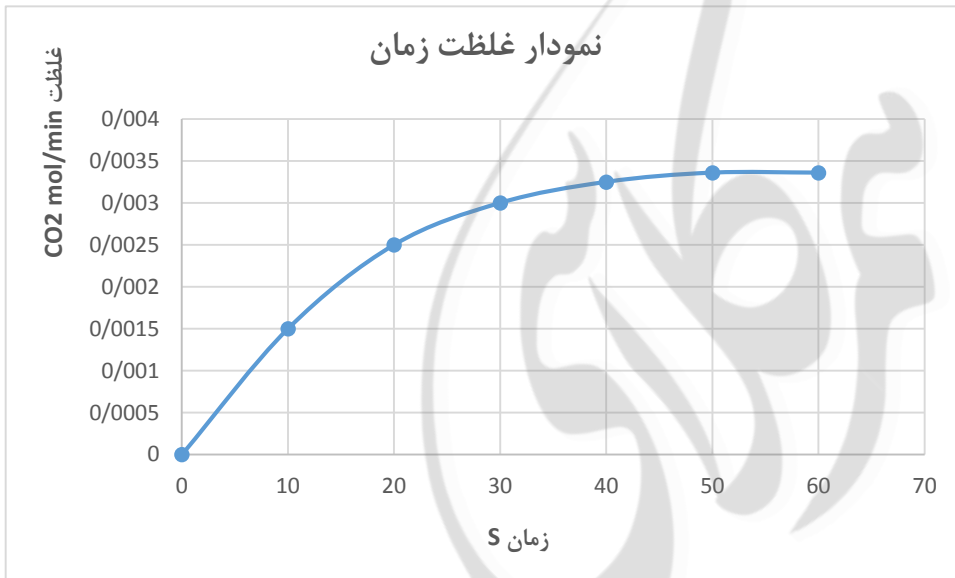
(ت) در چه زمانی واکنش به پایان می رسد؟ چرا؟

۵۰ ثانیه پس از شروع واکنش جرم محلول تغییری نکرده است پس واکنش پس از ۵۰ ثانیه به پایان رسیده است.

ث) جدول زیر را کامل کنید. ( $1 \text{ mol CO}_2 = 44 \text{ g}$ )

$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol s}^{-1})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	10
$1/00 \times 10^{-2}$	$1/00 \times 10^{-2}$	$2/50 \times 10^{-2}$	20
$0,005 \times 10^{-2}$	$0,005 \times 10^{-2}$	$3/00 \times 10^{-2}$	30
$0,004 \times 10^{-2}$	$0,004 \times 10^{-2}$	$3,25 \times 10^{-2}$	40
$0,003 \times 10^{-2}$	$0,003 \times 10^{-2}$	$3,36 \times 10^{-2}$	50

ج) نمودار مول- زمان را برای گاز  $\text{CO}_2$  بر روی کاغذ میلی متری زیر رسم کنید.



چ) سرعت متوسط تولید  $\text{CO}_2$  با گذشت زمان چه تغییری می کند؟ چرا؟

کاهش می یابد، تغییرات غلظت گاز  $\text{CO}_2$  نسبت به زمان نشان می دهد که در بازه های زمانی برابر میزان تولید  $\text{CO}_2$  کاهش یافته است لذا می توان نتیجه گرفت سرعت با گذشت زمان به علت کاهش غلظت واکنش دهنده ها کاهش می یابد.

ح) آزمایش نشان می دهد که نمودار مول- زمان برای هر سه فرآورده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید از هر لحاظ یکسان است. چرا؟

زیرا ضرایب استوکیومتری برای فرآورده برابر است لذا به میزان برابر تشکیل می شوند.

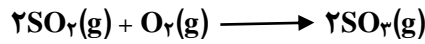
با هم بیندیشیم

۱- در واکنش  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  با  $\text{HCl}(\text{aq})$ ، چه رابطه ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

چون ضریب  $\text{HCl}$  دو و ضریب  $\text{CaCO}_3$  یک است پس میزان مصرف هیدروکلریک اسید دو برابر میزان مصرف کلسیم کربنات است و بنابراین

$$\bar{R}(\text{HCl مصرف}) = 2\bar{R}(\text{CaCO}_3 \text{ مصرف})$$

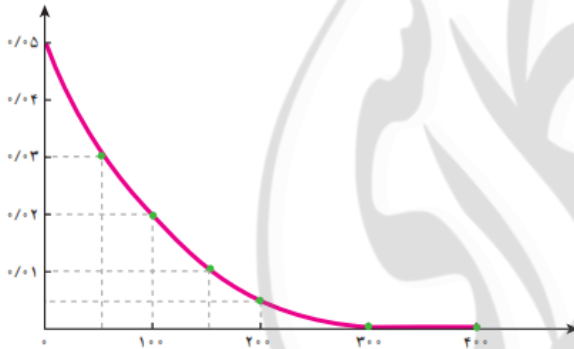
۲- یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می شود، گاز گوگرد تری اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می شود:



اگر در شرایط معین  $R(\text{O}_2) = +0.1 \text{ mol s}^{-1}$  باشد،  $R(\text{SO}_2)$  و  $R(\text{SO}_3)$  را بر حسب  $\text{mol min}^{-1}$  حساب کنید

$$\bar{R}(\text{SO}_3 \text{ تولید}) = \bar{R}(\text{SO}_2 \text{ مصرف}) = 2\bar{R}(\text{O}_2 \text{ مصرف}) = 2 \times 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 1.2 \text{ mol min}^{-1}$$

۳- با توجه به نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفید کننده را نشان می دهد، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) مول های واکنش دهنده (رنگ غذا) با گذشت زمان چه تغییری می کند؟ چرا؟ کاهش می یابد. زیرا رنگ غذا واکنش دهنده است لذا با گذشت زمان کاهش می یابد.

ب) شیب نمودار مول-زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟

شیب نمودار منفی است. زیرا رنگ غذا واکنش دهنده است و با گذشت زمان کاهش می یابد.

پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه زیر نوشته می شود.

$$\bar{R}(\text{واکنش دهنده}) = - \frac{\Delta n(\text{واکنش دهنده})}{\Delta t}$$

تغییرات غلظت واکنش دهنده منفی است اما سرعت کمیتی مثبت است به همین جهت منفی گذاشته می شود تا منفی به مثبت تبدیل شود.

ت) سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

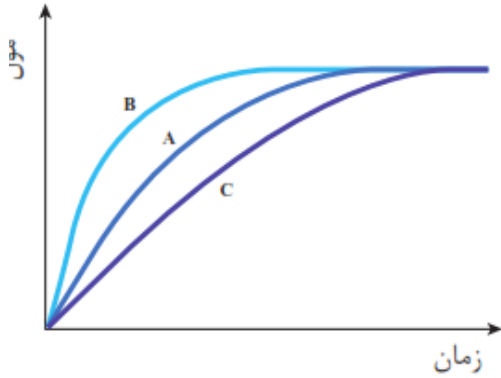
$$\bar{R}(\text{مصرف رنگ غذا}) = - \frac{(0 - 0.05) \text{ mol}}{300 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol min}^{-1}$$

خود را بنام کنید

۸۸



در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهنده تغییر مول های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. با دلیل مشخص کنید کدام منحنی (B یا C) نشان دهنده افزودن بازدارنده و کدام یک نشان دهنده افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش است؟



نمودار B افزودن کاتالیزگر است. با افزودن کاتالیزگر سرعت واکنش افزایش می یابد لذا تولید فراورده افزایش و شیب نمودار غلظت - زمان تندتر می یابد.

نمودار C افزودن بازدارنده است. با افزودن بازدارنده سرعت واکنش کاهش می یابد لذا تولید فراورده کاهش و شیب نمودار غلظت - زمان کم تر می شود.

۱- سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش زیر در گستره زمانی معینی برابر با  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$   $4 \times 10^2 \text{ mol s}^{-1}$  است.  
الف) سرعت متوسط مصرف  $N_2(g)$  و  $H_2(g)$  را در این گستره زمانی حساب کنید.

$$\bar{R}(N_2 \text{ مصرف}) = \frac{1}{2} \bar{R}(NH_3 \text{ تولید}) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}(H_2 \text{ مصرف}) = \frac{3}{2} \bar{R}(NH_3 \text{ تولید}) = \frac{3}{2} \times 4 \times 10^2 = 600 \text{ mol.s}^{-1}$$

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنید. از حاصل این تقسیم چه نتیجه ای می گیرید؟

$$\frac{\bar{R}(N_2 \text{ مصرف})}{1} = \frac{\bar{R}(H_2 \text{ مصرف})}{3} = \frac{\bar{R}(NH_3 \text{ تولید})}{2} = \frac{200}{1} = \frac{600}{3} = \frac{400}{2} = 200$$

حاصل تقسیم برای همه برابر است.

پ) حاصل تقسیم در قسمت ب، سرعت واکنش نام دارد. برای این واکنش با استفاده از سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد شرکت کننده، رابطه سرعت واکنش را بنویسید.

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(N_2 \text{ مصرف})}{1} = \frac{\bar{R}(H_2 \text{ مصرف})}{3} = \frac{\bar{R}(NH_3 \text{ تولید})}{2} = + \frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = - \frac{\Delta n(H_2)}{3\Delta t} = - \frac{\Delta n(N_2)}{1\Delta t}$$

ت) ارتباط معادله شیمیایی موازنه شده واکنش را با رابطه صفحه بعد توضیح دهید.

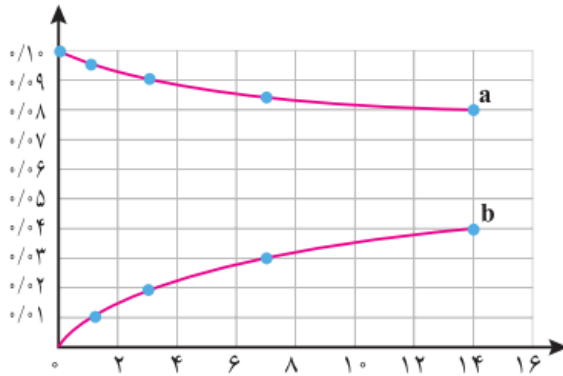
$$\bar{R}(\text{واکنش}) = + \frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = - \frac{\Delta n(H_2)}{3\Delta t} = - \frac{\Delta n(N_2)}{1\Delta t}$$

سرعت متوسط واکنش از تقسیم سرعت تولید فراورده یا سرعت مصرف واکنش دهنده بر ضریب استوکیومتری حاصل می شود.

خود را بیازمایید

۹۰

ث) سرعت متوسط کدام ماده با سرعت واکنش برابر است؟ توضیح دهید.



سرعت اجزایی از واکنش که ضریب استوکیومتری برابر یک دارند با سرعت متوسط واکنش برابر است.

قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می شود  
 $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$

این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده های تجربی آن را نشان می دهد. با توجه به آن و نمودار داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

زمان (دقیقه)	0	1	3	7	14
غلظت مولی (mol L <sup>-1</sup> )					
[C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ]	0	0.01	0.02	0.03	0.04
[C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> ]	0.10	0.095	0.09	0.085	0.08

الف) در سه دقیقه نخست (گلوکز) R و (مالتوز) R را بر حسب mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> حساب کنید.

$$\bar{R}(C_6H_{12}O_6 \text{ تولید}) = \frac{(0.02 - 0) \text{ mol}}{3 \text{ min L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1.1 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\bar{R}(C_{12}H_{22}O_{11} \text{ مصرف}) = -\frac{(0.09 - 0.1) \text{ mol}}{3 \text{ min L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5.5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

ب) سرعت واکنش را در هفت دقیقه نخست و هفت دقیقه دوم حساب کنید. کدام یک بیشتر است؟ چرا؟  
 سرعت واکنش برابر با سرعت مصرف مالتوز است زیرا ضریب استوکیومتری آن برابر یک است.

$$\bar{R}(\text{واکنش هفت دقیقه نخست}) = -\frac{(0.085 - 0.1) \text{ mol}}{7 \text{ min L}} = 2.1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش هفت دقیقه دوم}) = -\frac{(0.08 - 0.085) \text{ mol}}{7 \text{ min L}} = 7.1 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

سرعت در هفت دقیقه نخست بیش تر است زیرا با گذشت زمان از غلظت واکنش دهنده ها کاسته شده سرعت نیز کاهش می یابد.

پ) هر یک از منحنی های a و b مربوط به کدام ماده شرکت کننده است؟ توضیح دهید.

a مربوط به مالتوز است زیرا با گذشت زمان در حال کاهش است و شیب نمودار منفی است.  
 b مربوط به گلوکز است زیرا با گذشت زمان در حال افزایش است و شیب نمودار مثبت است به علاوه شیب نمودار آن بیش تر است زیرا ضریب استوکیومتری بیش تر و شیب تندتری دارد.

با هم ببندیم

ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می دهد. مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ با کدام الگو هم خوانی دارد؟

الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازه نیاز	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست

خود را بیازمایید

۹۳

