

## به نام خدا

## فصل دوم

### در پی غذای سالم



انسان باید به غذای خویش (و آفرینش آن) بنگرد.



#### قسمت اول

قسمت اول صفحه های ۴۹ تا ۵۵ کتاب درسی را شامل می شود.

#### جای خالی

۱. هر یک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

انرژی - افزایش - گوشت - کاهش - مسئولیت تأمین غذا  
- عصبی - جرم - مخابراتی - غذا - دما - انرژی گرمایی

- ا. دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و **انرژی**..... می دانند.
- ب. .... **غذا**..... همواره نقش محوری در رشد، تندرستی و زندگی انسان داشته است.
- ج. میزان انرژی غذا به ..... **جرم**... آن به هنگام سوختن، بستگی دارد.
- د. پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فرآورده های کشاورزی و دامی **افزایش**..... یابد.
- ه. یکی از چالش های نگران کننده در عصر کنونی ..... **مسئولیت تأمین غذا**..... است.
- و. .... **گوشت**..... افزون بر پروتئین محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.
- ز. مصرف غذا انرژی مورد نیاز برای ارسال پیام های ..... **عصبی**... را تأمین می کند.
- ح. .... **دما**..... معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن است.

ط. در دمای یکسان هر چه جرم ماده بیشتر باشد ..... انرژی گرمایی ..... نیز بیشتر است.

### درست یا نادرست

۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:
  - ا. کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند. **درست**
  - ب. انرژی لازم برای انجام هر فعالیت با هر آهنگی، وجود یک منبعی که در آن فقط واکنش های شیمیایی انجام می شود را می طلبد. **نادرست**
  - ج. افزایش جمعیت جهان عاملی تعیین کننده نخستین انقلاب در کشاورزی بود. **درست**
  - د. سرانه مصرف برنج و نان در ایران بیشتر از مردم جهان است. **درست**
  - ه. ماندگاری و ارزش غذایی مواد با استفاده از علم ترموشیمی و سینتیک شیمیایی قابل بررسی است. **درست**
  - و. با خوردن اسفناج، قند خون بالا می رود. **نادرست**
  - ز. سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می دهد. **درست**
  - ح. بخش عمده اتم ها، مولکول ها و یون های موجود در بدن از فعل و انفعالات شیمیایی درونی یاخته ها حاصل می شود. **درست**
  - ط. دما معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن است. **درست**
  - ی. چگالی هوا در دمای بالا بیشتر از دما پایین است. **نادرست**
  - ک. مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده از یک ماده با جرم بیشتر در دمای یکسان، بیشتر خواهد بود. **درست**
  - ل. انرژی گرمایی یک نمونه فقط به جرم ماده بستگی دارد. **نادرست**
  - م. سرانه مصرف لبنیات در ایران نگران کننده است. **درست**

### انتخاب کنید

۳. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. بوی غذای گرم  $\frac{\text{سخت تر}}{\text{سریع تر}}$  از غذای سرد به مشام می رسد زیرا جنب و جوش مولکول ها در دمای  $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$  بیشتر است.
- ب. ذره های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی  $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$  بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند اما میزان جنبش ذره ها  $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$  است، به طوری که جنبش های نامنظم ذره ها در حالت گاز  $\frac{\text{شدیدتر}}{\text{کندتر}}$  از مایع است.
- ج. در مقدار یکسان از ماده ای هر چه دما  $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$  باشد، جنبش های نامنظم ذره های آن  $\frac{\text{شدیدتر}}{\text{کندتر}}$  است و انرژی گرمایی آن  $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$  است.

### برقراری ارتباط

۴. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
a) صنایع غذایی	ا. معجونی از مواد شیمیایی d
b) لبنیات	ب. یکی از مهم ترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت e
c) ماهی	ج. کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد f

- د. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم یوکی استخوان تأکید دارند **b**
- ه. به مجموعه حوزه هایی که برای تولید غذا فعالیت های مختلفی را دربر دارد. **a**
- و. مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه ماده **h**
- د غذا **(d)**
- ه تأمین غذا **(e)**
- ف دما **(f)**
- گ خوردن غذا **(g)**
- ه انرژی گرمایی **(h)**

### مهارتی

۵. با توجه به نمودار زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

ا. علت سیر صعودی میزان تولید و مصرف جهانی غلات چیست؟

**افزایش جمعیت جهان عاملی تعیین کننده است**

**به طوریکه امروزه تأمین غذای میلیاردها نفر ساکن کره زمین**

**بسیار پیچیده و دشوار است، زیرا برای انجام این مهم سالانه**

**بایستی حجم انبوهی از غلات، حبوبات، مواد پروتئینی و**

**... تولید شود.**

ب. مهمترین و دشوارترین مسئولیت هر دولت در عصر کنونی چیست؟

**تأمین غذای افراد جامعه است.**

ا. در چه سال هایی صنایع غذایی پیشرفت چشمگیری تری داشته است؟ **۲۰۱۳ تا ۲۰۱۵**

ب. در چه سال هایی بهره برداری تقریباً به مقدار ثابتی رسیده است؟ **۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶**

۶. برای جبران کمبود کدام ماده در بدن غذاهای زیر مورد احتیاج است؟

عسل - اسفناج - تخم مرغ - گوشت ماهی - ماست - حبوبات - گوشت قرمز

**گلوکز - آهن - پروتئین - پروتئین و ویتامین - کلسیم - مواد مغذی - پروتئین و ویتامین**

۷. با توجه به شکل که تغییرات حالت یک ماده را نشان می دهد، پاسخ دهید.

ا. جنبش های مولکولی را در هر یک از شکل های ۱، ۲ و ۳ مقایسه کنید.

**گاز <مایع> جامد**

ب. در مقدار مساوی هر یک از شکل های داده شده کدام یک انرژی گرمایی

بیشتری دارد؟ چرا؟ **حالت گاز هر چه جنبش های مولکولی در یک مقدار**

**یکسان، بیشتر باشد، (دمای بیشتر) انرژی گرمایی بیشتر است.**

۸. با توجه به شکل پاسخ دهید.

ا. میانگین تندی را در هر شکل با هم مقایسه کنید. **هر چه دما بیشتر باشد**

**سرعت حرکت مولکول ها بیشتر و میانگین تندی بیشتر است.**

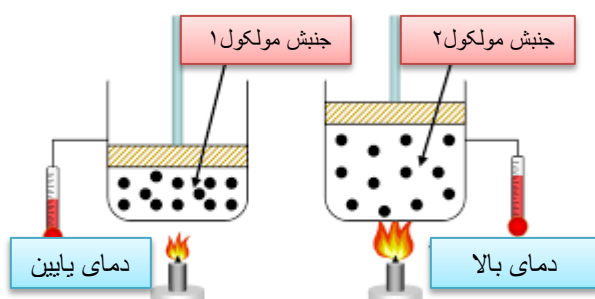
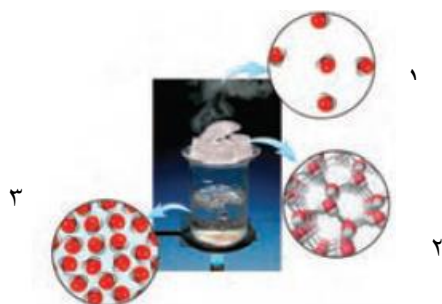
ب. علت تغییر حجم در شکل ۲ را بنویسید. **با افزایش دما جنبش های**

**مولکولی بیشتر می شود پس با کسب انرژی از هم فاصله می گیرند**

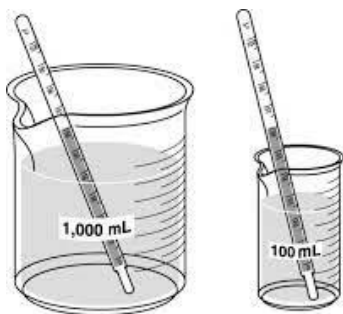
**و حجم بیشتری را اشغال نمایند.**



نمودار تولید و مصرف جهانی غلات



ج. انرژی گرمایی در کدام شکل بیشتر است؟ در مقدار یکسان هر چه دما بیشتر باد انرژی گرمایی بیشتر است.



۹. با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

آ) میانگین تندی مولکول های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.

ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

در دمای یکسان میانگین تندی مولکول ها برابر است.

در دمای یکسان هر چه مقدار ماده بیشتر باشد، انرژی گرمایی بیشتر می شود.

۱۰. شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسان نشان می دهد. با توجه به

آن به پرسش ها پاسخ دهید.

أ. دمای کدام یک بیشتر است؟ دمای B

ب. چگالی کدام هوا بیشتر است؟ A

ج. انرژی گرمایی دو شکل را با هم مقایسه کنید. انرژی گرمایی در جرم

یکسان به دما بستگی دارد، هر چه بیشتر باشد انرژی گرمایی بیشتر

است

د. به نظر شما در حجم یکسان، تعداد مولکول ها در کدام نوع هوا بیشتر

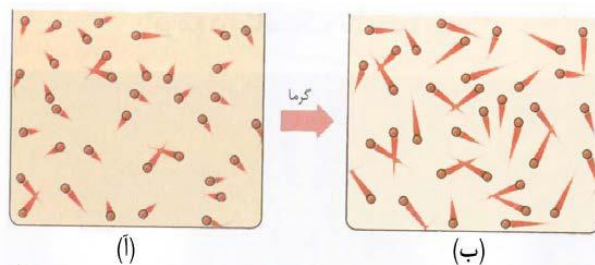
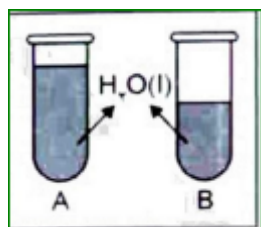
است؟ هوای A زیرا به دلیل پایین بودن دما مولکول ها فشرده تر قرار می گیرند.

۱۱. اگر انرژی گرمایی آب در دو شکل زیر با هم برابر باشد، کدام یک دمای بیشتری دارد؟ ظرف B

در صورتی مقدار کمتر می تواند دمای برابر با نمونه ای با جرم بیشتر داشته باشد که ذرات آن انرژی جنبشی

بیشتری دارا باشند.

۱۲. با بیان دلیل انرژی جنبشی مولکول های گاز را در دو حالت (آ) و (ب) مقایسه کنید.



با افزایش دما انرژی جنبشی ذرات افزایش می یابد پس در شکل (ب) بیشتر است.

۱۳. دماسنجی دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را  $10^{\circ}\text{C}$  درجه و دمای  $15^{\circ}\text{C}$  را  $10-^{\circ}\text{C}$  درجه نشان می دهد. در چه دمایی این دو دماسنج یک عدد را نشان می دهند؟

$$\begin{bmatrix} -10 & 15 \\ 10 & 60 \\ x & y \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} = \frac{45}{20} \Rightarrow \Delta\theta = 2/25 \Delta\theta'$$

$$x = y$$

$$10 + \Delta\theta' = 60 + \Delta\theta$$

$$10 + \Delta\theta' = 60 + 2/25 \Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta' = -40, \Delta\theta = -90$$

$$x = y = -30$$

۱۴. جسمی را حرارت داده تا دمای آن از ۲۰ °C به ۵۰ °C برسد،

ا. در کدام حالت میانگین جنبش های مولکولی بیشتر است؟ در دمای ۵۰ °C

ب. اختلاف دما بر حسب کلون چند درجه است؟ اختلاف دما به درجه سانتیگراد و کلون یکسان است.

### قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه های ۵۶ تا ۶۰ کتاب درسی را شامل می شود،

- تهیه غذای آب پز، تجربه تفاوت دما و گرما

- جاری شدن انرژی گرمایی

### جای خالی

۱۵. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد

اضافی هستند).

ظرفیت گرمایی - دما - کاهش - گرما - مقدار معینی - گرمای ویژه - یک گرم - پایینی - یخچال صحرائی - افزایش - محمد باه آبا - تعداد ذرات سازنده - میانگین انرژی جنبشی - بالایی

- بیان ..... دما.... توصیف یک ویژگی از ماده است و دادوستد ..... گرما..... می تواند باعث تغییر آن شود.
- ... ظرفیت گرمایی ..... ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است.
- دو کوزه سفالی داخل هم که بین آن دو شن های خیس جای گرفته است .. یخچال صحرائی..... نام دارد و براساس ..... گرمای ویژه..... بالای آب ساخته شده است.
- در یک فرایند گرماده ، انرژی گرمایی سامانه ..... کاهش..... می یابد.
- دما به ..... میانگین انرژی جنبشی..... ماده بستگی ندارد.
- ماده ای با دریافت گرما، به سرعت تغییر حالت می دهد، می توان نتیجه گرفت ظرفیت گرمایی ..... پایینی..... دارد.

### درست یا نادرست

۱۶. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

- تخم مرغ در هر مایعی (آب) با دما ۷۵ °C به آسانی پخته می شود. نادرست
- گرما که با نماد Q نشان داده می شود و یکای آن در «SI» کالری (ژول) است. نادرست

- ت. ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد. **درست**
- ث. با دریافت گرمای برابر به مقدار مساوی از طلا و آلومینیم، طلا زودتر از آلومینیم داغ می شود. **درست**
- ج. علامت تغییر انرژی سامانه هنگام ذوب یخ **منفی (مثبت)** است. **نادرست**
- ح. سامانه بخشی از جهان است که در آن تغییر فیزیکی یا واکنش شیمیایی انجام می شود. **نادرست بخشی از جهان است که مورد مطالعه قرار می گیرد.**
- خ. در یک لیوان آب با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  انرژی گرمایی و دما، به مقدار آب درون آن بستگی دارد. **نادرست دما به مقدار ماده بستگی ندارد.**
- د. اگر به مقدار مساوی از الکل و آب گرمای برابری داده شود، دمای آب بالاتر می رود. **نادرست دمای الکل بالاتر می رود.**
- ذ. انرژی گرمایی یک استخر  $37^{\circ}\text{C}$  بیشتر از یک لیوان آب  $75^{\circ}\text{C}$  است. **درست**
- ر. انرژی گرمایی تعداد برابر از اتم های گازنجیب هلیوم و نئون در دمای یکسان، مساوی است. **درست**
- ز. اگر تغییر دمای یک جسم برابر یک درجه ی سلسیوس باشد در این صورت گرمای ویژه جسم با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد بود. **نادرست تغییر دمای یک گرم از یک جسم برابر یک درجه ی سلسیوس باشد در این صورت گرمای ویژه جسم با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد بود**

### انتخاب کنید

۱۷. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- أ. گرما کمیتی که از ویژگی های یک نمونه ماده  $\frac{\text{است}}{\text{نیست}}$  و آن را می توان هم ارز با آن مقدار  $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$  دانست که به دلیل تفاوت در  $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$  جاری می شود.
- ب. روغن و چربی از جمله ترکیب های  $\frac{\text{معدنی}}{\text{آلی}}$  هستند که به دلیل تفاوت در  $\frac{\text{ساختار}}{\text{اتم های سازنده}}$ ، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی  $\frac{\text{جامد}}{\text{مایع}}$  بوده اما چربی  $\frac{\text{مایع}}{\text{جامد}}$  است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول های روغن، پیوندهای  $\frac{\text{دوگانه}}{\text{یک گانه}}$  بیشتری وجود داشته و واکنش پذیری  $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$  نیز دارد.
- ت. خوردن بستنی  $\frac{\text{انرژی زا}}{\text{انرژی گیر}}$  است. فرایند هم دما شدن آن در بدن با  $\frac{\text{آزاد شدن}}{\text{جذب}}$  انرژی، در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن با  $\frac{\text{آزاد شدن}}{\text{جذب}}$  انرژی همراه است.
- ث. اگر گرما از سامانه به محیط پیرامون منتقل شود، علامت گرما  $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$  و اگر انرژی گرمایی سامانه افزایش یابد، علامت آن  $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$  است.

### برقراری ارتباط

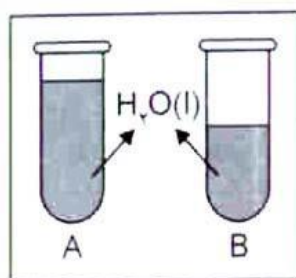
۱۸. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) ظرفیت گرمایی	أ. کمیتی که از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند به کار می رود
(b) گرما	ب. اشرف نوشیدنی ها <b>k</b>
(c) گرماده	ت. مخترع دو کوزه سفالی داخل هم که بین آن دو شن های خیس جای گرفته است <b>f</b>

- (d) دما  
(e) جذب گرما  
(f) محمد باه آبا  
(g) گرماگیر  
(h) یخچال صحرایی  
(i) گرمای ویژه  
(j) افت دما  
(k) شیر

- ث. در دما و فشار اتاق تنها به نوع ماده وابسته است. **a**  
ج. سامانه ای که انرژی گرمایی در آن افزایش می یابد **g**  
ح. اساس خنک شدن کوزه داخلی یخچال صحرایی **e**

## مهارتی

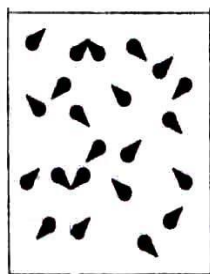


۱۹. در شکل رو به رو، شدت جنبش مولکول ها در ظرف A کم تر است.

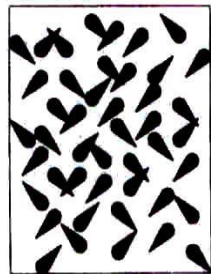
أ. دمای آب در کدام ظرف بیش تر است؟ **B**

ب. چرا انرژی گرمایی آب درون این دو ظرف قابل مقایسه نیست؟ **زیرا هم دما و هم مقدار آنها متفاوت است.**

ت. اگر هر دو ظرف را گرما دهیم تا تغییرات دمای آن ها به یک اندازه باشد کدام ظرف گرمای بیشتری لازم دارد؟ **ظرف A چون مقدار ماده بیشتر است.**



ظرف (۱)



ظرف (۲)

۲۰. شکل زیر ذره های تشکیل دهنده ی یک ماده را از دید مولکولی نشان می دهد. این ذره ها در حال حرکت هستند و دنباله ی هر ذره، نشان دهنده ی سرعت حرکت آن است. اکنون به پرسش های زیر پاسخ دهید.

أ. در کدام ظرف دما بیش تر است؟ **ظرف ۲ چون دنباله بیشتری را نشان می دهد.**  
ب. ظرفیت گرمایی دو ظرف را با نوشتن دلیل مقایسه کنید. **ظرفیت گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد و هرچه مقدار ماده بیشتر باشد ظرفیت گرمایی بیشتر است.**

ج. در صورت ارتباط دو ظرف جهت حرکت گرما را مشخص کنید. **از ظرف ۲ (داغ) به ظرف ۱**

۲۱. با توجه به شکل ها به موارد زیر پاسخ دهید.

أ. میانگین سرعت حرکت مولکول های اتانول را در هر دو ظرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید. **در دمای برابر سرعت هر دو برابر است.**

ب. آیا برای افزایش  $5^{\circ}\text{C}$  به دمای هر دو ظرف، انرژی یکسانی نیاز است؟ چرا؟ **خیر هر چه مقدار ماده بیشتر باشد گرمای بیشتری لازم است.**

ج. انرژی گرمایی کدام یک بیشتر است؟ **ظرف ۲**

۲۲. به  $10$  گرم فلز خالصی  $25/32$  گرم می دهیم تا دمای آن از  $20^{\circ}\text{C}$  به  $45^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد.

با انجام محاسبه مشخص کنید این فلز کدام یک از موارد جدول زیر است؟ **است؟  $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 32/25 = 10 \times c \times 25 \Rightarrow c = 0/129$  پس**

طلا می شود

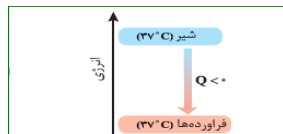
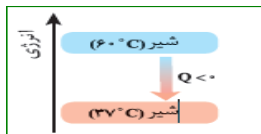
۱۰۰mL	۱۵۰mL
اتنول خالص	اتنول خالص
$T = 25^{\circ}\text{C}$	$T = 25^{\circ}\text{C}$
ظرف (۱)	ظرف (۲)

AU(s)	Fe(s)	Ag(s)	Cu(s)	فلز
۰/۱۲۹	۰/۴۵۱	۰/۲۳۵	۰/۳۸۵	گرمای ویژه $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$





## آزاد شدن انرژی در اثر همدم شدن و آزاد شدن انرژی در اثر سوخت و ساز



۲۸. با توجه به شکل زیر به پرسش های مربوطه پاسخ دهید.

ا. با افزودن آب درون شن های موجود بین دولایه و پوشاندن روی آن با پارچه نخی بعد از مدتی درون کوزه به شدت خنک می شود. علت چیست؟ مولکول های آب به دلیل

ظرفیت گرمایی زیاد انرژی اطراف و کوزه داخلی را جذب می کند، پس افت دما به وجود می آید.

ب. چرا به این مجموعه یخچال صحرائی می گویند؟ بدون نیاز به انرژی الکتریکی کار می کند.

ت. کاربرد آن چیست؟ غذا را خنک و برای مدت طولانی تری نگه می دارد.

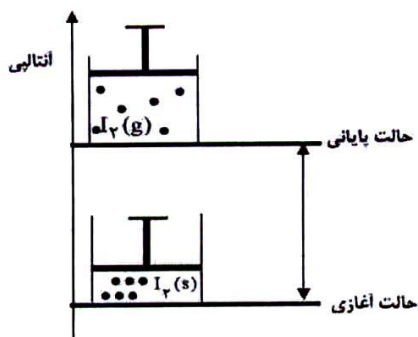
ث. اولین بار این طرح به ذهن چه کسی خطور کرد؟: محمد باه آبا، معلم مسلمان نیجریایی

۲۹. با توجه به شکل :

ا. فرایند انجام شده چه نام دارد؟ تصعید

ب. معادله فرایند انجام شده را بنویسید.  $I_2(s) + q \rightarrow I_2(g)$

ت. علامت  $\Delta H$  را با نوشتن دلیل بنویسید. مثبت زیرا با کسب گرما سطح انرژی افزایش یافته است.



## قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه های ۶۱ تا ۶۵ کتاب درسی را شامل می شود،

- گرما در واکنش های شیمیایی (گرماشیمی)
- آنتالپی، همان محتوای انرژی است.

## جای خالی

۳۰. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

تولید رسوب - کمتر - ندارد - سوختن - داد و ستد گرما - انرژی گرمایی - ترمودینامیک - پایدارتر - ترموشیمی - گوارش - ناپایدارتر - بیشتر - دارد - اکسایش - انرژی پتانسیل

- ا. ویژگی بنیادی در همه واکنش ها ..... **داد و ستد گرما**..... است.
- ب. شاخه ای از علم شیمی به نام ..... **ترموشیمی**..... به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی می پردازد.
- ت. مواد غذایی پس از ..... **گوارش**..... انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته ها را در بدن تأمین می کنند.
- ث. الماس از گرافیت ..... - **ناپایدارتر**..... است ولی مولکول های اکسیژن از اوزون ... **پایدارتر**... است.
- ج. گرمای واکنش به حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها بستگی..... **دارد**.....
- ح. برای تشکیل آمونیاک انرژی آزاد شده از واکنش نیتروژن با هیدروژن ..... **کمتر**..... از واکنش هیدرازین با هیدروژن است.
- خ. با وجود تولید انرژی در واکنش ..... **اکسایش**..... گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند.
- د. گرمای آزاد شده در یک واکنش بیشتر ناشی از تفاوت..... **انرژی گرمایی**.... در مواد واکنش دهنده و فرآورده است.

### درست یا نادرست

۳۱. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

- ا. واکنش شیمیایی ممکن است در داد و ستد گرما با محیط پیرامون خود باشد. **نادرست** **ویژگی بنیادی در همه واکنش ها داد و ستد گرما است.**
- ب. تأمین کننده انرژی لازم برای استخراج آهن، زغال کک است. **درست**
- ج. همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند. **درست**
- د. گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت فقط به حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد. **نادرست** **گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فرآورده و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.**
- ه. تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است. **درست**
- و. داد و ستد انرژی در واکنش ها همیشه به شکل گرما ظاهر می شود. **نادرست** **با انجام یک واکنش شیمیایی تغییر در شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می کند و داد و ستد انرژی در واکنش ها به طور عمده به شکل گرما ظاهر می شود.**

ا. هر گاه واکنش:  $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + Q$  در دما و فشار ثابت انجام شود مقدار  $Q$  همان  $\Delta H$  خواهد بود. **درست**

ب. در یک تغییر شیمیایی در فشار ثابت، همواره میزان تغییر انرژی شیمیایی با میزان تغییر آنتالپی برابر است. **درست**

### انتخاب کنید

۳۲. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. واکنش هایی که برای انجام شدن باید گرما **جذب** کنند، **گرماگیر** هستند و سطح انرژی واکنش دهنده ها **پایین تر** از فرآورده ها قرار می گیرد.

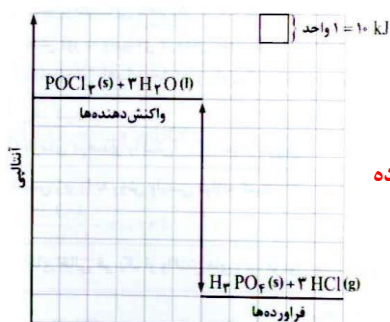
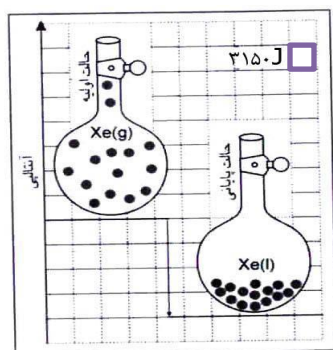
ب. در علم شیمی به انرژی جنبشی ذرات **انرژی شیمیایی** و به انرژی پتانسیل ذرات **انرژی شیمیایی** می گویند و به مجموع آنها **انرژی نهفته** **انرژی گرمایی** **آنتالپی** گفته می شود.

ج. در اثر سوختن اتانول **مایع** گرمای **بیشتری** آزاد می شود زیرا سطح انرژی الکل (اتانول) **مایع** **پایین تر** است. **گازی** **کمتری**

### برقراری ارتباط

۳۳. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) آنتالپی	ا. تأمین انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته ها <b>c</b>
(b) نوع واکنش دهنده	ب. انرژی کل سامانه (مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل) <b>a</b>
(c) گوارش مواد غذایی	ت. یکی از ویژگی های کاربردی و بنیادی واکنش <b>d</b>
(d) گرمای واکنش	ث. عامل تعیین کننده مقدار گرمای واکنش سدیم و پتاسیم در آب <b>b</b>
(e) حالت فیزیکی	ج. هم ارز با آنتالپی <b>j</b>
(f) سینتیک	ح. واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن <b>i</b>
(g) ترموشیمی	خ. معادل انرژی شیمیایی <b>k</b>
(h) انرژی گرمایی	د. نام واکنش برگشت اکسایش گلوکز <b>l</b>
(i) زغال کک	ذ. شاخه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی می پردازد <b>g</b>
(j) گرما در فشار ثابت	
(k) انرژی پتانسیل	
(l) فتوسنتز	



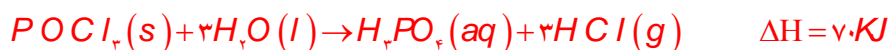
## مهارتی

۳۴. با توجه به نمودارهای رو به رو تعیین کنید:

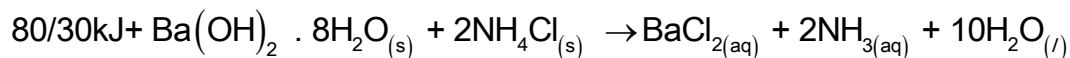
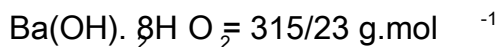
ا. در هر کدام تغییرات انرژی گرماگیر است یا گرماده؟ **گرماده**

ب. ضمن نوشتن معادله واکنش  $\Delta H$  هر یک

چند کیلوژول است؟



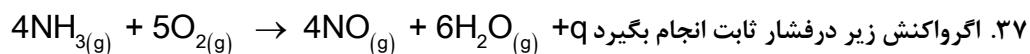
۳۵. در واکنش کامل ۴/۸۸ گرم باریم هیدروکسید آبدار و خالص با مقدار کافی از آمونیوم کلرید چه مقدار گرما جذب یا آزاد می شود؟



$$q = 4/88 \text{ g } Ba(OH)_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{315/23 \text{ g}} \times \frac{+80/30}{1 \text{ mol}} = +1/24 \text{ kJ}$$

۳۶. چرا با ریختن الکل بر روی پوست دست احساس سردی می کنید؟ الکل برای تبخیر نیاز به گرما دارد که از دست آن را جذب می کند پس دست

احساس سردی می کند.



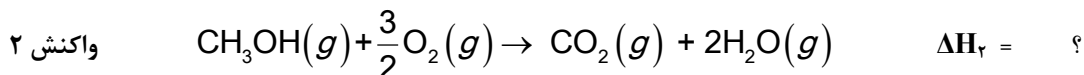
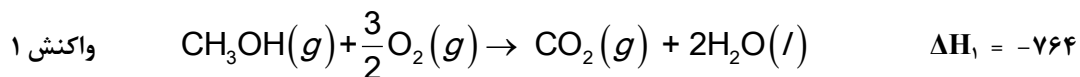
ا. به گرمای مبادله شده در واکنش بالا چه می گویند؟ **آنتالپی**

ب. علامت گرمای مبادله شده در این واکنش چیست؟ **منفی**

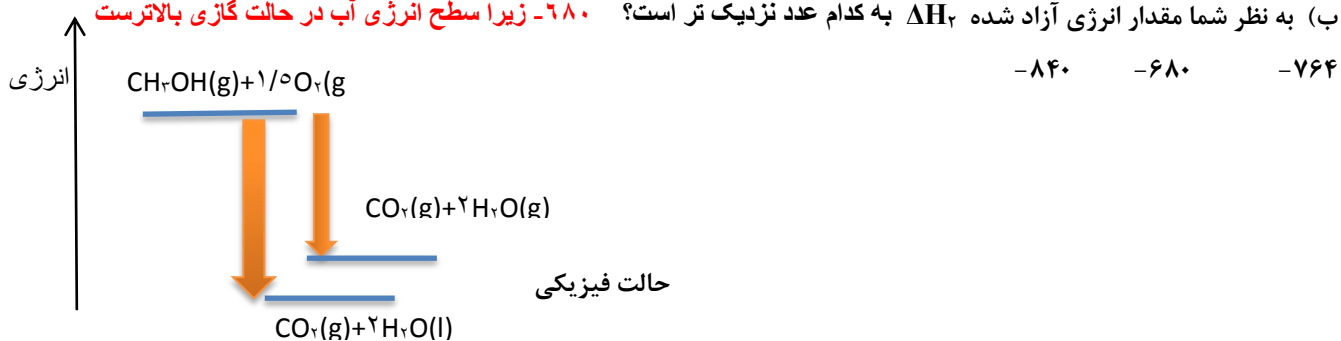
ت. اگر در شرایط STP با ازای مصرف ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن ۲۳۰ KJ انرژی مبادله شود، مقدار گرمای واکنش فوق را به دست آورید.

$$\Delta H = 5 \text{ mol} \times \frac{22/4 \text{ l}}{1 \text{ mol}} \times \frac{-230 \text{ KJ}}{5/6 \text{ l}} = -460 \text{ KJ}$$

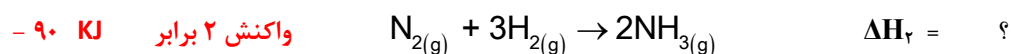
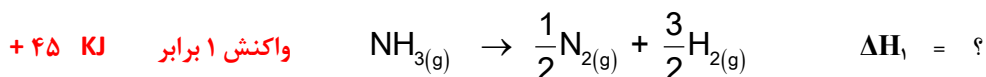
۳۸. آ) واکنش های زیر در دما و فشار ثابت انجام شده اند، آیا  $\Delta H$  واکنش های ۱ و ۲ برابرند؟ چرا؟ **خیر زیرا حالت فیزیکی آب متفاوت است.**



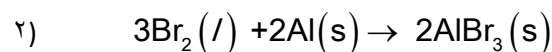
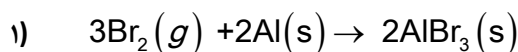
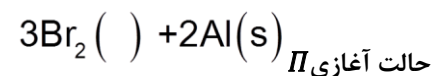
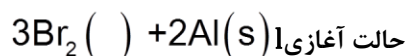
ب) به نظر شما مقدار انرژی آزاد شده  $\Delta H_2$  به کدام عدد نزدیک تر است؟ **۶۸۰- زیرا سطح انرژی آب در حالت گازی بالاتر است**



۳۹.  $\Delta H$  واکنش  $2\text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$  برابر ۹۰ KJ است  $\Delta H$  هر یک از واکنش های زیر را به دست آورید.



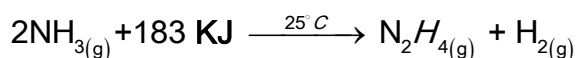
۴۰. با توجه به نمودار زیر و واکنش های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



ا. حالت فیزیکی واکنش دهنده های ۱ و ۲ را بنویسید.

**سطح بالایی  $\text{Br}_2(g)$  و پایینی  $\text{Br}_2(l)$**

ب. علامت گرمای واکنش را تعیین کنید. **منفی**

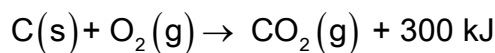


۴۱. با توجه به واکنش داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.

ا. انرژی پتانسیل در کدام طرف واکنش بیشتر است؟ **در سمت فرآورده**

ب. پایداری واکنش دهنده ها را با فرآورده ها مقایسه کنید. **فرآورده ها سطح انرژی بالاتر و ناپایدارتر می باشد.**

ت. برای تولید ۱۶۰۰ گرم سوخت موشک (هیدرازین) چند گرم کک مطابق واکنش زیر سوزانده شود؟



$$q = 1600 \text{ g}_{N_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \times \frac{+183}{1 \text{ mol}} = 9150 \text{ kJ}$$

$$g_C = 9150 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol}}{300 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \Rightarrow g_C = 366 \text{ g}$$



۴۲. بالن حاوی  $N_2O_4(g)$  بی رنگ را در آب  $75^\circ C$  وارد می کنیم، قهوه ای رنگ می گردد. اگر بدانیم که

$NO_2(g)$  قهوه ای رنگ است نماد  $q$  را در کدام طرف معادله واکنش می نویسید؟ چرا؟



زیرا در حضور گرما واکنش در جهت تولید فراورده پیش می رود.

۴۳. آ اگر به ازای واکنش  $68$  گرم آمونیاک  $180$  کیلو ژول انرژی مبادله شود، طبق نمودار معادله ترموشیمی واکنش

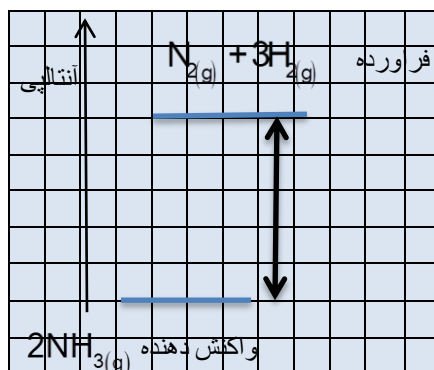


$$q = 2 \text{ mol} \times \frac{17 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} \times \frac{+180}{68 \text{ g}} \Rightarrow q = +90 \text{ kJ}$$

را بنویسید.

ب) مشخص کنید که هر یک از واحدهای جدول چند کیلوژول است؟  $90$  بر  $5$  تقسیم می شود پس

برابر  $18$  کیلوژول است.



### قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه های  $65$  تا  $70$  کتاب درسی را شامل می شود،

- آنتالپی پیوند و میانگین آن
- گروه عاملی در ترکیبات آلی اکسیژن دار
- آنتالپی سوختن، تکیه گاهی برای تأمین انرژی

### جای خالی

۴۴. هر یک از عبارات های داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

بیشتر - هیدروکسیل - متان - شیوه اتصال اتم ها - بالاتر - آلی - کمتر - پایین تر - نیتروژن کربن دی اکسید - معدنی - گروه عاملی - کربونیل - اتری - آب

- ا. انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در..... **شیوه اتصال اتم ها**..... به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود.
- ب. انرژی پیوند لازم برای شکستن پیوند Cl-Cl ..... **بیشتر**..... از پیوند Br-Br است.
- ج. سطح انرژی مولکول های هیدروژن ..... **پایین تر**..... از اتم های هیدروژن می باشد.
- د. شیمی دان ها میانگین آنتالپی پیوند را برای مولکول ..... **متان**..... به کار می برند.
- ه. خواص دارویی در ادویه ها به طور عمده وابسته به ترکیب های ..... **آلی**..... موجود در آنها است.
- و. .... **گروه عاملی**..... به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.
- ز. وجه اشتراک آلدهید و کتون داشتن گروه عاملی ..... **کربونیل**..... است.
- ح. در گشیز گروه عاملی ..... **الکلی**..... و در رازیانه عامل ..... **اتری**..... وجود دارد.
- ط. ارزش سوختی پنیر ..... **کمتر**..... از بادام زمینی است.
- ی. مقدار ..... **آب**..... تولید شده در اثر سوختن یک مول از اتان و اتن متفاوت است.

### درست یا نادرست

۴۵. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.
  - ا. تنها کربوهیدرات ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آنها در خون حل می شود. **درست**
  - ب. ترکیب موجود در بادام تلخ دارای عامل الکلی است. **نادرست آلدهیدی است**
  - ج. ارزش سوختی اتانول بیشتر از اتان است. **نادرست**، وقتی آنتالپی سوختن را به جرم مولی تقسیم کنیم اتان بیشتر از اتانول است.
  - د. در ساختار ترکیب آلی زردچوبه و دارچین، حلقه بنزن وجود دارد. **درست**
  - ه. ایزومرها ساختار یکسان ولی فرمول تجربی متفاوتی دارند. **نادرست فرمول تجربی و مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوت دارند.**
  - و. سوخت های سبز در ساختار خود کربن و هیدروژن و اکسیژن دارند. **درست**
  - ز. استون ساده ترین **آلدهید** است که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می رود. **نادرست**، **کتون است**
  - ح. آلدهید و کتون هم کربن نسبت به هم ایزومرنند. **درست**
  - ط. در جرم یکسان از اتان و اتین به هنگام سوختن گرمای برابری آزاد می کنند. **نادرست اگر آنتالپی سوختن را به جرم مولی تقسیم کنیم به ازای جرم مساوی از هر کدام گرمای اتان بیشتر می شود**

### انتخاب کنید

۴۶. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.
  - ا. شیمی دان ها به موادی که  $\frac{\text{فرمول مولکولی}}{\text{ساختار}}$  یکسان اما  $\frac{\text{فرمول مولکولی}}{\text{ساختار}}$  متفاوتی دارند **همپار** می گویند.
  - ب. هر چه تعداد کربن در یک آلکان **بیشتر** باشد  $\frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{ارزش سوختی}}$  در آن کمتر است زیرا نسبت آنتالپی سوختن به جرم مولی  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  می یابد.

ج. اتانول یک ترکیب آلی **سیر شده** که دارای گروه عاملی **هیدروکسیل** است که با  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  **ایزومر** است و با برقراری **ایزومر**

**پیوند هیدروژنی** به هر نسبتی در آب حل می شود. **وان دروآلی**

د. یکی از راه های تهیه **سوخت سبز**، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش **بی هوازی** تخمیر گلوکز، **الکل خوب**

از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد. و علاوه بر تولید محصول اصلی، **کربن دی اکسید** نیز تولید می شود. **متان**

### برقراری ارتباط

۴۷. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) کتونی	ا. بیشترین انرژی پیوند در مولکول های دو اتمی <b>e</b>
(b) $\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}$	ب. فرمول مولکولی ترکیب موجود در گشنیز <b>b</b>
(c) بنزنی	ج. ترکیب موجود در بادام تلخ <b>i</b>
(d) ساکاروز	د. بیشترین ارزش سوختی در میان مواد غذایی <b>l</b>
(e) نیتروژن	ه. قند خون <b>k</b>
(f) فلونور	و. گروه عاملی ترکیب شناخته شده در گل میخک <b>a</b>
(g) سه	ز. عامل مشترک در در ساختارهای آلی موجود در بادام تلخ و رازیانه <b>c</b>
(h) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$	ح. تعداد کربن کوچک ترین کتون <b>g</b>
(i) بنزآلدئید	ط. هم ارز با آنتالپی واکنشی می دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور
(j) آنتالپی سوختن	کامل می سوزد <b>j</b>
(k) گلوکز	
(l) چربی	
(m) دو	

### مهارتی

۴۸. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

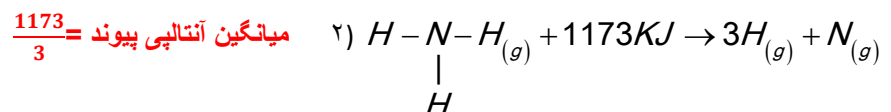
ا. چرا انرژی پیوند I-I در مولکول ید کمتر از انرژی پیوند Br-Br در مولکول برم است. **چون شعاع بزرگتر و طول پیوند بلندتر است پس شکستن، انرژی کمتری لازم دارد.**

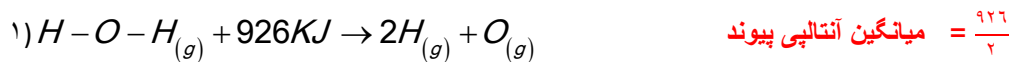
ب. چرا برای شکستن پیوند کربن - کربن در اتین انرژی بیشتری نسبت به اتن لازم است؟ **در اتین مرتبه پیوند بیشتر است.**

ث. دو مورد از ویژگی بارز ادویه ها را نام ببرید. **ادویه ها افزون بر رنگ، بو و مزه خوشابندی که به غذا می دهند، مصرف دارویی نیز دارند**

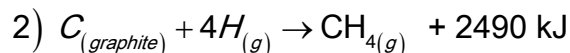
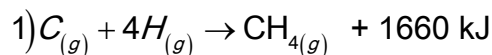
ج. آادهیدها و کتون های هم کربن نسبت به هم چه حالتی دارند؟ **ایزومرند**

۴۹. با توجه به واکنش های زیر میانگین آنتالپی پیوند N-H و O-H را به دست آورید.





۵۰. با توجه به واکنش های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



ا. آیا انرژی لازم برای تشکیل همه ی پیوندهای C-H در مولکول متان یکسان است؟ چرا؟ خیر زیرا در مولکولی مانند متان با جدا شدن

هراتم هیدروژن انرژی لازم برای شکستن هیدروژن بعدی متفاوت است

ب. مطابق با انجام کدام واکنش می توان میانگین آنتالپی پیوند C-H را به دست آورد؟ واکنش ۱

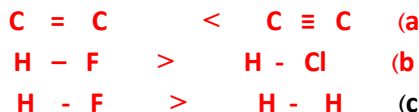
ت. میانگین آنتالپی پیوند C-H را به دست آورید.  $\frac{1660}{4}$

ث. انرژی لازم برای تصعید یک مول گرافیت چند کیلو ژول است؟ اختلاف انرژی دو واکنش نشان دهنده انرژی لازم برای تصعید است.

$$2490 - 1660 = 830$$

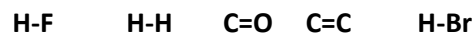
کیلوژول

۵۱. آنتالپی پیوند های را در هر مورد با دلیل مقایسه کنید.



۵۲. با توجه به جدول میانگین آنتالپی برخی از پیوند ها:

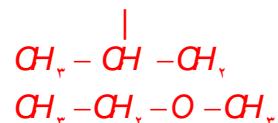
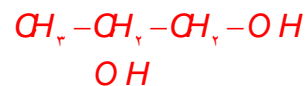
هر یک از پیوند های داده شده را در جای مناسب قرار دهید.



به جای علامت سوال کدام عدد می تواند قرار گیرد؟ چرا

۲۴۲ - ۴۳۱ - ۵۳۴ از H-F کمتر و از H-Br بیشتر است.

۵۳. چند ساختار می توان برای ترکیبی به فرمول  $C_2H_8O$  رسم نمود؟



کدام ساختار رسم شده نقطه جوش پایین تری دارد؟ چرا؟ ساختار پایینی زیرا قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

۵۴. در هر یک از ساختار های داده شده:

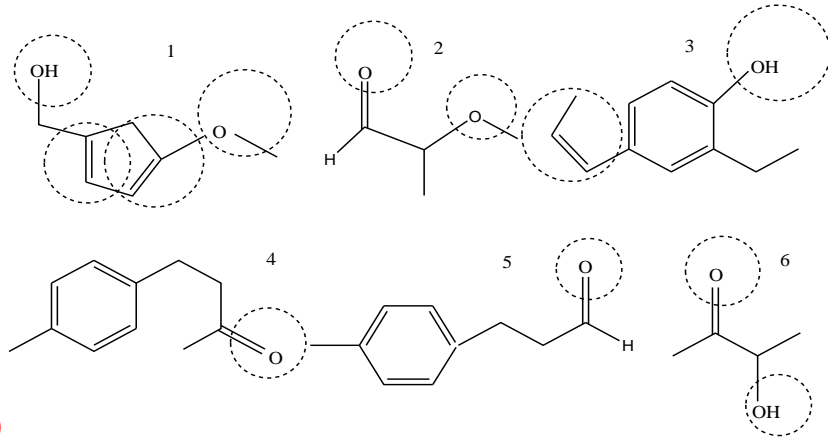
ا. گروه های عاملی را مشخص و نام آن را بنویسید

ب. فرمول مولکولی ترکیب را به دست آورید

میانگین آنتالپی پیوند $KJ.mol^{-1}$	پیوند
۶۱۴	C=C
۴۳۶	H-H
۷۹۹	C=O
۵۶۷	H-F
۳۶۶	H-Br
۴۳۱	H-Cl



ت. ساختاری هایی که ایزومر یکدیگر هستند تعیین کنید.



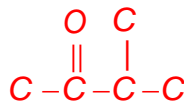
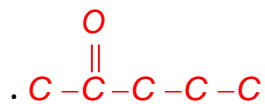
۱- الکی - دو تا آلکنی- اتری

۲- اتری - آلدهیدی

۳- آلکنی - الکی

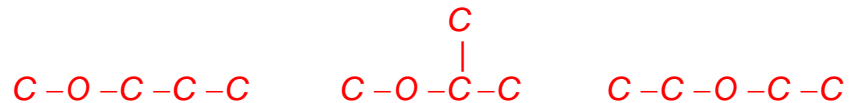
۴- کتونی

۵- آلدهیدی - کتونی - الکی



۵۵. چند ایزومر کتونی برای  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  وجود دارد؟ آنها را رسم کنید

۵۶. چند ایزومر اتری می توان برای  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  در نظر گرفت.



۵۷. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- چند مورد از مزایای استفاده از ادویه ها را در زندگی نام ببرید. ادویه ها افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذا می دهند، مصرف دارویی نیز دارند. برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع آن به کار می روند.

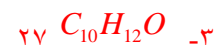
ا. هر یک از ساختارهای زیر در کدام نوع ماده وجود دارد؟ ۱- بادام ۲- میخک ۳- رازیانه ۴- گشنیز ۵- دارچین ۶- زردچوبه

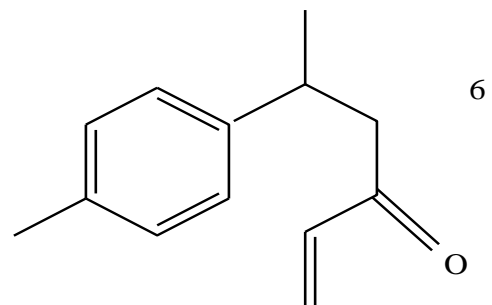
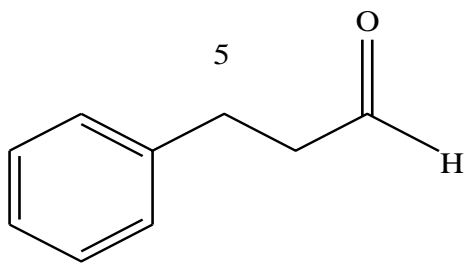
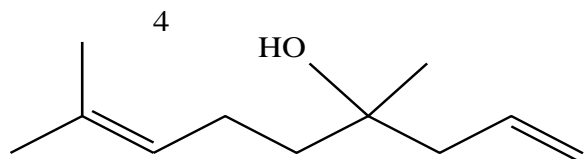
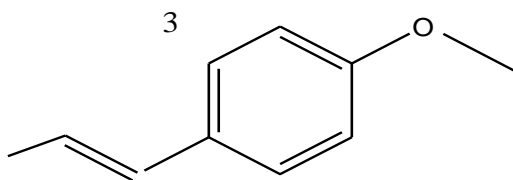
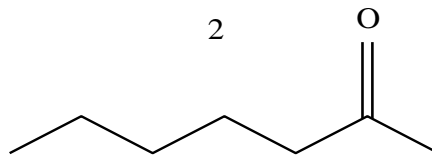
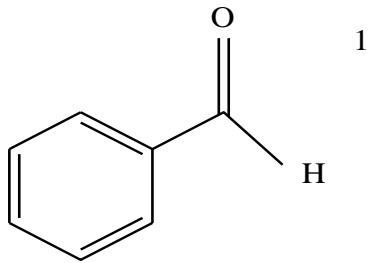
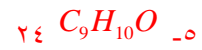
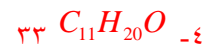
ب. فرمول مولکولی هر کدام را به دست آورید. ۱-  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$  ۲-  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  ۳-  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$  ۴-  $\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}$  ۵-  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$  ۶-



ت. کدام یک از ترکیبات زیر در یک خانواده قرار دارند؟ رازیانه و دارچین

ث. در هر یک از ساختارها تعداد پیوند کووالانسی را به دست آورید. ۱-  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$  ۱۸





۵۸. در کدام یک از فرمول های مولکولی زیر به احتمال زیاد حلقه بنزنی وجود دارد؟

در ترکیبی حلقه بنزن مشاهده می شود که حداقل ۸ تا هیدروژن کمتر از هم ارز



آلکانی خود داشته باشد

۵۹. کدام یک از فرمول های مولکولی زیر به یک الکل مربوط می شود؟

(الف)  $CH_2CHO$  (ب)  $C_2H_5COOH$  (ج)  $(CH_2)_2O$  (د)  $(CH_2)_2CO$  (ه)  $(CH_2)_2COH$

۶۰. کدام مولکول از دسته ترکیبات داده شده در سوال قبل آلدئید می باشد؟

(الف)  $CH_2CHO$  (ب)  $C_2H_5COOH$  (ج)  $(CH_2)_2O$  (د)  $(CH_2)_2CO$  (ه)  $(CH_2)_2COH$

۶۱. ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن رو کربن تشکیل می دهد، از سوختن ۱۲ گرم این هیدروکربن چند

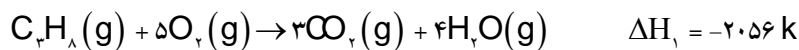
گرم کربن دی اکسید تشکیل می شود؟

ماده آلی	آنتالپی سوختن $KJ \cdot mol^{-1}$
$C_2H_6(g)$	-۱۵۶۰
$C_2H_5OH(g)$	-۱۳۶۸

-۲۰۵۸	$C_3H_6(g)$
-۱۴۵۰	$C_3H_8O(l)$
-۲۲۲۰	$C_3H_8(g)$
?	$C_3H_6(g)$

$$C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1} \quad gCO_2 = 12g \times \frac{16g_C}{100g} \times \frac{44g_{CO_2}}{12g} = 35.2g$$

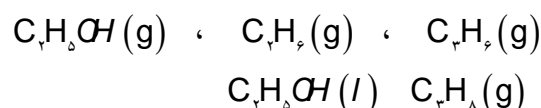
۶۲. در اثر سوختن ۸/۸ گرم پروپان چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟



$$X_{KJ} = 8.8g_{C_3H_8} \times \frac{2056KJ}{44g} \Rightarrow X = 411.2KJ$$

۶۳. با توجه به جدول آنتالپی سوختن برخی مواد آلی:

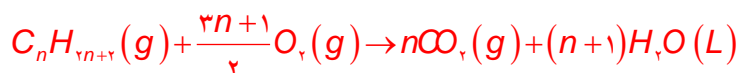
ا. هر یک از مواد داده شده را در جای مناسب قرار دهید.



ب. به جای علامت سوال کدام عدد می تواند قرار گیرد؟ چرا

۲۳۰۰ - ۲۰۵۰ - ۲۸۷۴ بوتان به اندازه یک  $CH_2$  با پروپان اختلاف دارد پس نزدیک به ۶۵۰ کیلوژول اختلاف دارد.

۶۴. از سوختن کامل ۲۵٪ مول از یک آلکان ۲۷g آب به دست آمده است. فرمول مولکولی و جرم مولی این آلکان را تعیین کنید.



$$0.25 \text{ mol } C_nH_{2n+2} = 27g_{H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(n+1) \times 18g_{H_2O}} \Rightarrow n+1=6 \Rightarrow n=5$$



۶۵. اگر از سوختن کامل ۵/۶ لیتر از بخار یک آلکان در شرایط استاندارد ۲/۵ مول گاز کربن دی اکسید تشکیل شود هر مول آن چند اتم

$$5/6 L_{C_nH_{2n+2}} = 2/5 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{n \text{ mol } CO_2} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol}} \Rightarrow n=10 \text{ هیدروژن دارد؟}$$

$$C_{10}H_{22}$$

۶۶. جرم آب حاصل از سوختن کامل کدام هیدروکربن ۱/۵ برابر جرمی از آن است که می سوزد؟

$$1g_{C_nH_{2n+2}} = 1/5g_{H_2O} \times \frac{14n+2g_{C_nH_{2n+2}}}{(n+1) \times 18g_{H_2O}} \Rightarrow n=5$$

$$C_5H_{12} \quad M = 72 \text{ g.mol}^{-1}$$

۶۷. ۱۱/۲ لیتر مخلوط گاز های متان و اتیلن در شرایط متعارفی با ۰/۰۵ مول هیدروژن واکنش کامل می دهد. چند درصد این مخلوط اتیلن است؟

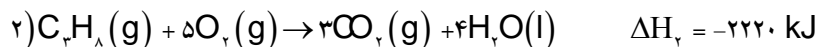
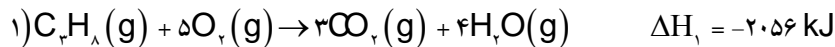
متان یک ترکیب سیرشده پس با هیدوژن واکنش نمی دهد یعنی فقط اتیلن واکنش می دهد



$$X L_{C_2H_4} = 0.05 mol_{H_2} \times \frac{22.4 L_{C_2H_4}}{1 mol_{H_2}} \Rightarrow 1.12 L$$

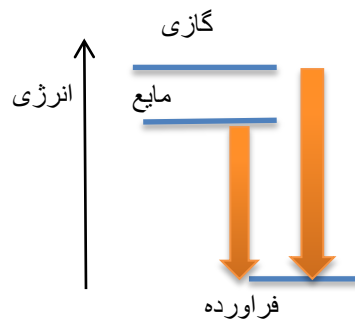
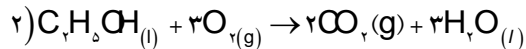
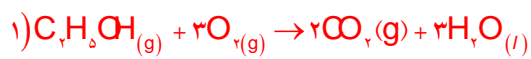
$$\frac{1.12}{11.2} \times 100 = 10\%$$

۶۸. با توجه به اطلاعات داده شده چرا گرمای سوختن در واکنش ۲ بیش تر است؟ زیرا در حالت گازی بخشی از گرما صرف عمل تبخیر شده است.



۶۹. در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از سوختن کدام یک بیش تر است؟ چرا؟ در حالت گازی زیرا اختلاف سطح انرژی آن با فرآورده ها بیشتر

است.



۷۰. ترکیب های سیکلو پروپان و پروپن را در نظر گرفته و به پرسش های زیر پاسخ دهید



ا. ساختار سیکلو پروپان و پروپن را رسم کنید.

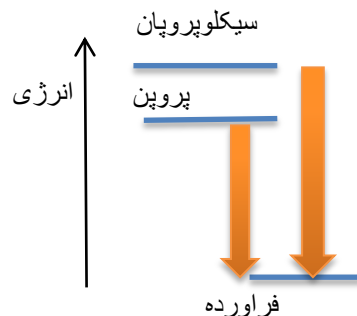


ب. چرا سیکلو پروپان ترکیب ناپایدارتری از پروپن است؟

ت. معادله سوختن هر کدام را نوشته و بگویید کدام یک گرمای بیشتری آزاد می کند؟



انرژی آن بالاتر و گرمای بیشتری آزاد می کند.



۷۱. آنتالپی سوختن یک هیدروکربن زنجیری سیرشده برابر  $3509 \text{ KJ.mol}^{-1}$  - و ارزش سوختی آن برابر  $48/74 \text{ KJ.g}^{-1}$  می باشد فرمول

$$\frac{\text{آنتالپی سوختن}}{M} = \text{ارزش سوختی} \quad C=12, \quad H=1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{3509}{M} = 48/74 \Rightarrow M = 72 \quad C_n H_{2n+2} \Rightarrow n=5 \quad C_5 H_{12}$$

۷۲. با توجه به آنتالپی سوختن در جدول زیر ارزش سوختی هیدروکربن ها را به دست آورید و نتیجه حاصل از ارتباط آنتالپی سوختن و ارزش

گرمایی با توجه به زیاد شدن کربن یا هیدروژن را بنویسید. الکل ها را نیز به دست آورده و با هم مقایسه کنید.  $C=12, \quad O=16, \quad H=1$

در آلکان ها با زیاد شدن کربن ارزش سوختی کمتر می شود ولی در الکل ها بیشتر می گردد.

	ارزش سوختی $\text{KJ.g}^{-1}$	آنتالپی سوختن $\text{KJ.mol}^{-1}$	ماده آلی
درصد	۵۲	-۱۵۶۰	$C_2 H_6 (g)$
سوزاندن	۲۹/۷۴	-۱۳۶۸	$C_2 H_5 OH (l)$
	۲۲/۷	-۷۲۶	$CH_3 OH (l)$
$O=16$ ,	۵۰/۴	-۲۲۲۰	$C_3 H_8 (g)$
	۳۳/۶۸	-۲۰۲۱	$C_3 H_7 OH (l)$
	۴۹/۵۵	-۲۸۷۴	$C_4 H_{10} (g)$

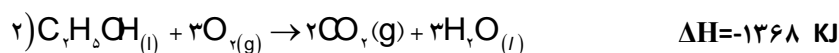
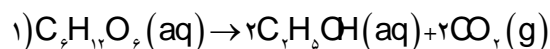
۷۳. با توجه به واکنش های زیر چند گرم گلوکز با بازده ۶۰٪ و

خلوص ۷۵٪ به صورت بی هوازی تخمیر یابد تا بتوانیم با

آن

به اندازه ۲۷۳۶ کیلو زول انرژی را تولید نماییم؟  $C=12$  ,

$$H=1 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$2736 \text{ KJ} = X \text{ g}_{C_6 H_{12} O_6} \times \frac{75}{100} \times \frac{60}{100} \times \frac{2 \text{ mol}_{C_2 H_5 OH}}{180 \text{ g}_{C_6 H_{12} O_6}} \times \frac{1368}{\text{mol}_{C_2 H_5 OH}} \Rightarrow X = 400 \text{ g}$$

### قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه های ۷۰ تا ۷۴ کتاب درسی را شامل می شود،

- تعیین  $\Delta H$  واکنش های شیمیایی
- روش مستقیم اندازه گیری  $C_{(graphite)} + 2H_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$  یک واکنش به وسیله گرماسنج
- روش های غیرمستقیم برای تعیین  $\Delta H$  واکنش
- جمع پذیری گرمای واکنش ها، قانون هس

## جای خالی

۷۴. هریک از عبارات های داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

ا. یکی از هدف هایی است که در ترموشیمی دنبال می شود اندازه

گیری گرمای یک واکنش با ..... **دقت بالا** ..... است.

ب. در روش ..... **مستقیم** ..... با استفاده از ..... **گرماسنج لیوانی** ..... گرمای یک واکنش را در فشار ثابت، گرمایی که هم ارز با .....

**آنتالپی** ..... واکنش است، اندازه گیری نمود.

ت. جنس لیوان استفاده شده در گرماسنج لیوانی ..... **پلی استایرن** ..... است.

ث. ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان ها ..... **متان** ..... است.

ج. .... **قانون هس** ..... به جمع پذیری گرمای واکنش ها معروف است.

ح. آمونیاک را می توان به روش ..... **هابر** ..... از گازهای نیتروژن و هیدروژن تولید کرد.

## درست یا نادرست

۷۵. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

ا. در روش **غیر مستقیم** با استفاده از گرماسنج می توان گرمای یک واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری کرد. **نادرست - مستقیم**

ب. با وارد کردن نمک آمونیم نیترات در گرماسنج لیوانی، دما محتویات درون آن **بالا** می رود. **نادرست - پایین**

ت. آنتالپی همه ی واکنش های شیمیایی را **می توان** به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد. **نادرست - نمی توان**

ث. **اتان** از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود. **نادرست - متان**

ج. اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد،  $\Delta H$  آن نیز از جمع جبری  $\Delta H$  همان واکنش ها

به دست می آید. **درست**

ح. آب اکسیژنه از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید می شود. **نادرست - از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و**

**اکسیژن همیشه آب حاصل می شود.**

خ.  $\Delta H$  واکنش تولید کربن مونواکسید از گرافیت و گاز اکسیژن را **می توان** به روش تجربی تعیین کرد. **نادرست - نمی توان**

## انتخاب کنید

۷۶. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در روش **غیر مستقیم** با استفاده از **گرماسنج لیوانی** گرمای یک واکنش را در فشار ثابت، گرمایی که هم ارز با **انرژی شیمیایی آنتالپی** واکنش است، اندازه گیری نمود.

ب. آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را **می توان** به روش **غیر مستقیم** اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش **پیچیده** هستند. **ساده**

ت. در واکنش تولید آمونیاک به روش **هابر** ابتدا **هیدرازین** که سطح انرژی **بالا**تری نسبت به آمونیاک دارد تولید می شود  $\Delta H$  واکنش

تولید این ماده از گازهای نیتروژن و هیدروژن به روش مستقیم امکان پذیر **است** **نیست**.

## برقراری ارتباط

۷۷. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
a. هابر	ا. با آن گرمای سوختن یک ماده را به طور دقیق اندازه گیری می کنند. <b>f</b>
b. گرماسنج لیوانی	ب. نخستین بار از سطح مرداب ها جمع آوری شده است. <b>h</b>
c. نیتروژن مونواکسید	ت. نام تجاری آن، آب اکسیژنه است. <b>e</b>
d. هنری هس	ث. برای اندازه گیری $\Delta H$ یک واکنش در فاز محلول به کار می رود. <b>b</b>
e. هیدروژن پراکسید	ج. از گازهای آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها <b>c</b>
f. گرماسنج بمبی	ح. نام فرایند تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن <b>a</b>
g. گوگرد دی اکسید	خ. نخستین بار دریافت که گرمای یک واکنش معین به مسیر انجام گرفتن آن
h. متان	وابسته نیست <b>d</b>
i. دی هیدروژن دی اکسید	

### مهارتی

۷۸. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- ا. چرا گرمای بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به طور مستقیم تعیین کرد؟ زیرا برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است.
- ب. چرا گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری  $\Delta H$  واکنش هایی که با مواد گازی سرو کار دارند، نامناسب است؟ زیرا در گرماسنج لیوانی قادر به نگه داری فرآورده ها یا واکنش دهنده های گازی نیستیم.
- ت. چرا برای اندازه گیری  $\Delta H$ ، گرماسنجی مناسب است که ظرفیت گرمایی کمی دارد؟ که بخش کمتری از گرما صرف تغییرات دمایی گرماسنج شود.
- ث. چرا نمی توان  $\Delta H$  واکنش تولید کربن مونواکسید را از گرافیت و گاز اکسیژن به روش تجربی تعیین کرد؟ زیرا نگه داشتن و جدا کردن کربن مونواکسید و تعیین گرمای واکنش آن به طور جداگانه امکان پذیر نیست.

۷۹. با توجه به شکل:



دماسنج

درپوش

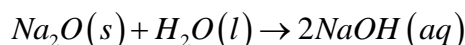
همزن

ا. هر یک از قسمت های آ تا ت را مشخص کنید.

ب. با انحلال ۱/۳۴ گرم سدیم اکسید در ۲۰۰ گرم آب درون گرماسنج مطابق واکنش زیر، دماسنج

از دمای  $25^{\circ}\text{C}$  به دمای  $29^{\circ}\text{C}$  می رسد،  $\Delta H$  واکنش را به دست آورید.

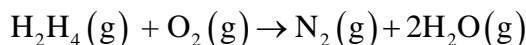
( $4/18 \text{ J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$  = ظرفیت گرمایی ویژه آب و  $300 \text{ J/}^{\circ}\text{C}$  = ظرفیت گرمایی گرماسنج لیوانی یک بار مصرف)

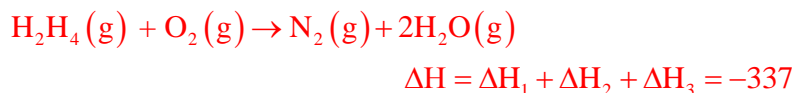
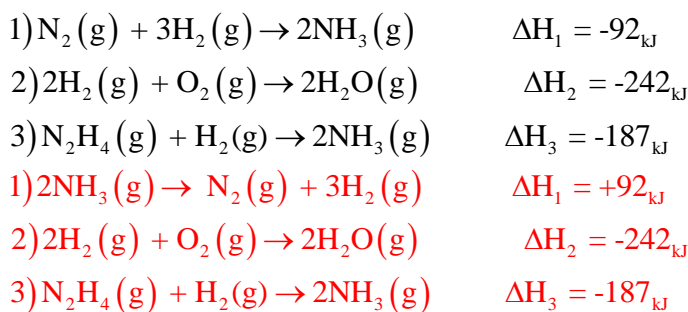


$$Q = q_{\text{cal or i net r}} + q_{\text{H}_2\text{O}} = c\Delta\theta + mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 300 \times (29 - 25) + 200 \times 4/18 \times (29 - 25) = 4544 \text{ J}$$

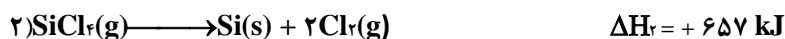
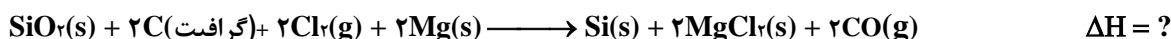
$$\Delta H = 1 \text{ mol} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol}} \times \frac{4/544 \text{ KJ}}{1/34 \text{ g Na}_2\text{O}} \Rightarrow \Delta H = 210/2$$

۸۰. با توجه به واکنش های داده شده،  $\Delta H$  واکنش مقابل را بنویسید.



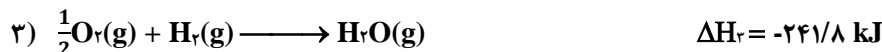
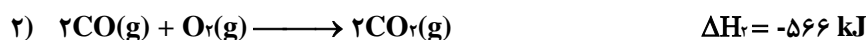


۸۱. چند گرم سیلیس با درصد خلوص ۶۰٪ در اثر مبادله ۳۲۹ کیلو ژول با توجه به واکنش های داده شده مصرف می شود.



$$329 \text{ KJ} = X g_{\text{SiO}_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 g_{\text{SiO}_2}} \times \frac{658 \text{ KJ}}{1 \text{ mol}_{\text{SiO}_2}} \Rightarrow X = 5.0 \text{ g}$$

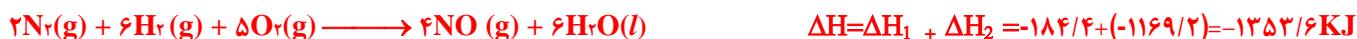
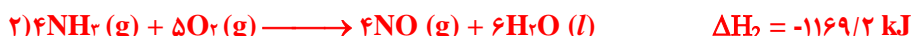
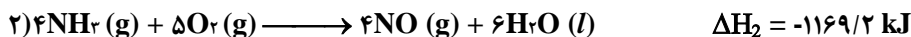
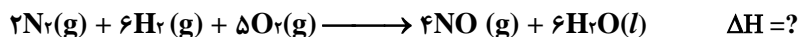
۸۲. گرمای واکنش زیر را با توجه به واکنش های داده شده به دست آورید.



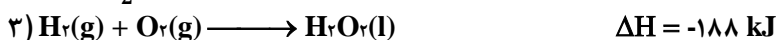
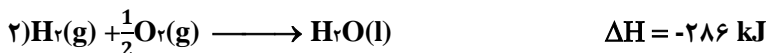
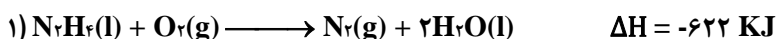




۸۳. گرمای واکنش زیر را با توجه به واکنش های داده شده به دست آورید.



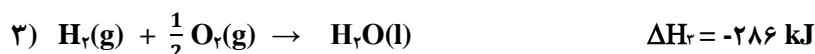
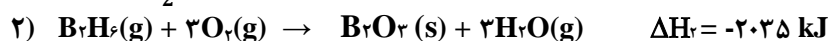
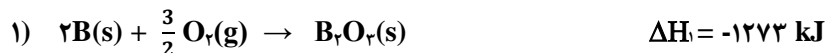
۸۴. با توجه به واکنش های داده شده برای تولید ۵/۶ لیتر گاز نیتروژن در واکنش  $\text{N}_2\text{H}_4(l) + 2\text{H}_2\text{O}_2(l) \longrightarrow \text{N}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$  چند کیلو ژول گرما مبادله می شود؟



$$? \text{ kJ} = 5/6 \text{ L N}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{818 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 204/45 \text{ kJ}$$

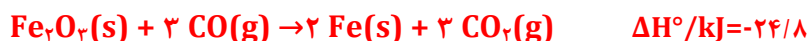
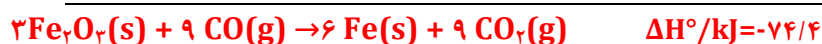
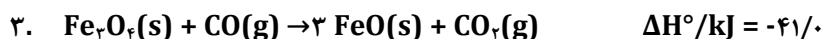
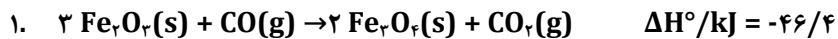
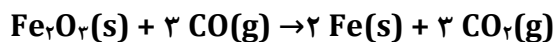
۸۵. دی بوران ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) یک هیدرید بور بسیار واکنش پذیر است که می تواند با اکسیژن هوا بسوزد:

به کمک آنتالپی واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید.





۸۶.  $\Delta H$  را برای واکنش زیر با استفاده از معادلات ترموشیمی داده شده محاسبه کنید.

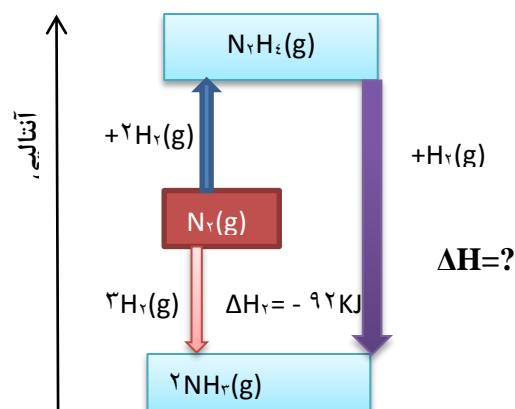
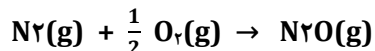


۸۷. ۵۸ گرم نمونه ای از  $\text{HNO}_3$  درون یک گرماسنج در آب حل می شود و دما به اندازه  $511 \text{ K}$  افزایش می یابد، گرمای مولی انحلال  $\text{HNO}_3$  را بر حسب کیلوژول محاسبه کنید (ظرفیت کل گرمایی گرماسنج  $5/16 \text{ KJ/}^\circ\text{C}$  است). ( $O=16, H=1, N=14 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$q = c\Delta\theta = 5/16 \times 511 = 2/637 \text{ KJ}$$

$$\Delta H = 1 \text{ mol}_{\text{HNO}_3} \times \frac{63 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2/637 \text{ KJ}}{58} = 2/86 \text{ KJ}$$

۸۸. معادلات زیر و مقدار  $\Delta H$  آنها داده شده است، گرمای واکنش برای واکنش زیر که در یک باتری اتومبیل انجام می گیرد را تعیین کنید.



۸۹. با توجه به نمودار زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

أ. علامت و مقدار  $\Delta H$  را به دست آورید.  $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$

$$\Delta H = -92 - 91 = -183 \text{ KJ}$$

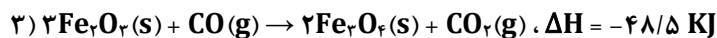
ب. معادلات گرمایشیمیایی هر مرحله را بنویسید.



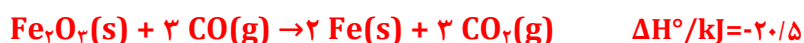
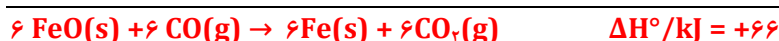




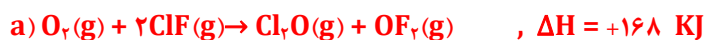
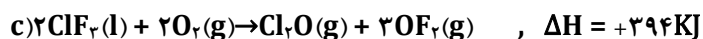
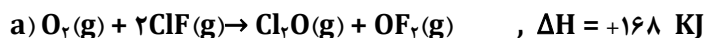
۹۳. با توجه به واکنش های زیر:



گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن(III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

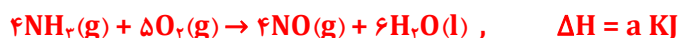
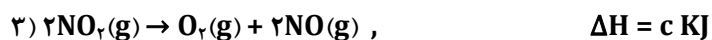
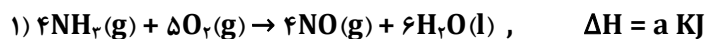


۹۴. با توجه به واکنش های زیر،  $\Delta H$  تولید  $\text{ClF}_3(\text{l})$  از گازهای  $\text{ClF}$  و  $\text{F}_2$  برابر چند کیلو ژول است؟

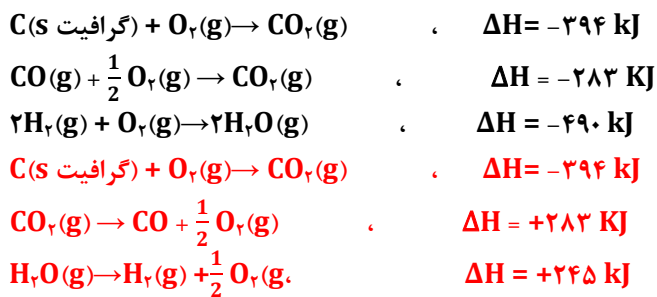


۹۵. نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای  $\text{KJ}$  برای تهیه هر مول نیتریک اسید با

استفاده از واکنش:  $\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، کدام است؟



۹۶. با توجه به واکنش های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید مصرف شود؟ ریاضی ۹۵  
( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



۹۷. با توجه به واکنش:  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g), \Delta H = -2056 \text{ KJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم  $26/88$  لیتر (در شرایط STP) با هم به طور کامل واکنش دهند (چیزی از آن ها باقی نماند)، چند  $\text{kJ}$  گرما آزاد می شود؟

$$? \text{ kJ} = 26/88 \text{ L} \times \frac{2056 \text{ kJ}}{6 \times 22/4 \text{ L}} = 411/2 \text{ kJ}$$

۹۸.  $150 \text{ ml}$  محلول  $0/4 \text{ mol.L}^{-1}$  از A(aq) و  $100 \text{ ml}$  محلول  $0/6 \text{ mol.L}^{-1}$  از  $X_2(aq)$ ، در دمای  $25^\circ \text{C}$  درون یک گرماسنج هم دم

مخلوط شده اند. اگر دمای پایانی برابر  $27^\circ \text{C}$  باشد، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $A(aq) + X_2(aq) \rightarrow Z(aq)$ ، چند  $\text{kJ}$  است؟ (چگالی و

ظرفیت گرمایی ویژه همه محلول ها را مانند آب فرض کنید. در این فرایند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می شود. از گرمای جذب

$$Q = mc\Delta\theta = 250 \times 4/2 \times 2 = 2100 \text{ J}$$

شده به وسیله بدنه گرماسنج صرف نظر شود. ( $d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.ml}^{-1}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ )

$$\Delta H = 1 \text{ mol} \times \frac{2100 \text{ J}}{0/6 \text{ mol}} = 350 \text{ kJ}$$

۹۹. با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای  $900 \text{ g}$  آب، دمای آب به اندازه  $2^\circ \text{C}$  بالاتر می رود. اگر شرایط یکسان، از  $460 \text{ g}$  گرم اتانول با

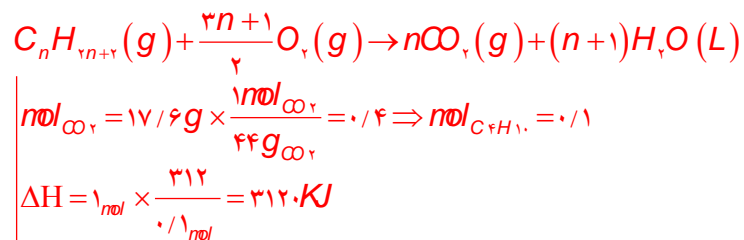
دمای  $20^\circ \text{C}$  بجای آب استفاده شود، دمای پایانی گرماسنج به چند درجه می رسد؟ ( $H=1, O=16, C=12 : g.mol^{-1}$ )

$$\frac{q_{H_2O}}{q_{C_2H_5OH}} = \frac{nc_{H_2O}\Delta\theta}{nc_{C_2H_5OH}\Delta\theta} = \frac{900 \times 75 \times 2}{460 \times 110 \times \Delta\theta} = 1 \Rightarrow \Delta\theta = 6/8 \Rightarrow \theta_f = 26/8^\circ \text{C} \quad (c_{\text{آب}} = 110, c_{\text{اتانول}} = 46)$$

گرماسنج صرفه نظر می شود.

۱۰۰. نمونه ای از هیدروکربن سیر شده و خالص در اکسیژن سوخته و  $17/6 \text{ g}$  کربن دی اکسید و  $312 \text{ J}$  انرژی تولید می کند. آنتالپی استاندارد

سختی این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟ ( $H=1, O=16, C=12 : g.mol^{-1}$ )



با توجه به داده های جدول صفحه ۶۹ کتاب این ترکیب اتان می

$$n mol_{CO_2} = 17.6g \times \frac{1 mol_{CO_2}}{44g_{CO_2}} = 0.4 \Rightarrow mol_{C_2H_6} = 0.2$$

$$\Delta H = 1_{mol} \times \frac{312}{0.2_{mol}} = 1560 KJ$$

باشد چون با قرار دادن اعداد دیگر به جای n با داده های جدول مغایرت دارد.

### قسمت ششم

قسمت ششم که از صفحه های ۷۴ تا ۸۲ کتاب درسی را شامل می شود،

- آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش
- غذای سالم
- آهنگ واکنش
- عوامل موثر بر سرعت واکنش

### جای خالی

۱۰۱. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

آنتالپی های پیوند - افزایش - قانون هس - سریع تر - پیچیده تر -  
آهنگ - کاهش - تغییر شیمیایی - عوامل مؤثر - کندتر

- ا. شیمی دان ها به کار بردن ..... **آنتالپی های پیوند** ..... را برای تعیین  $\Delta H$  واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازند.
- ب. به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین  $\Delta H$  واکنش های گازی با مولکول های ..... **پیچیده تر** ..... اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد.
- ت. کمیتی که در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم نقش کلیدی و تعیین کننده دارد، ..... **آهنگ** ..... انجام آن است.
- ث. افزایش دما سبب ..... **کاهش** ... زمان ماندگاری اغلب مواد غذایی می شود.

- ج. سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه ای از علم شیمی به بررسی آهنگ ..... **تغییر شیمیایی**.... در واکنش ها و .. **عوامل مؤثر**..... بر این آهنگ را بررسی می کند.
- ح. هر چه گستره زمان انجام تغییر شیمیایی بزرگتر باشد، واکنش ..... **کندتر**..... انجام می شود.
- خ. با افزایش دمای آب، تولید گاز کربن دی اکسید با انحلال قرص جوشان ..... **سریع تر**..... می شود.

### درست یا نادرست

۱۰۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- ا. در یک واکنش گرماده اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها تا اتم های گازی **بیشتر** از اختلاف فرآورده ها تا اتم های گازی است.  
**نادرست - کمتر**
- ب. هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد.  
**درست**
- ت. آنتالپی واکنش برابر با اختلاف سطح مولکول های گازی واکنش دهنده تا **اتم های** گازی فرآورده است. **نادرست - مولکول های گازی**
- ث. حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها خواهد شد. **درست**
- ج. برای نگهداری سالم برخی خوراکی ها، آنها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته بندی می کنند. **درست**
- ح. هر چه گستره زمان انجام تغییر شیمیایی کوچک تر باشد، واکنش **کندتر** انجام می شود. **نادرست - سریع تر**
- خ. تشکیل رسوب سفید رنگ در اثر افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات به سرعت انجام می شود. **درست**
- د. اشیای آهنی در هوای مرطوب به **سرعت** زنگ می زنند و زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است. **نادرست - کندی**
- ذ. در واکنش های گرماگیر مجموع انرژی پیوند مواد اولیه بیشتر از مجموع انرژی پیوند فرآورده است. **درست**
- ر. آهنگ فاسد شدن گوشت چرخ کرده بیشتر از تکه های گوشت است. **درست**
- ز. همه واکنش های شیمیایی که در آزمایشگاه انجام می شوند، سرعت **برابری** دارند. **نادرست - متفاوتی**
- س. پیشرفت زیاد یک واکنش دلیلی بر بالا بودن سرعت آن واکنش نیست. **درست**
- ش. واکنش های گرماده همیشه سرعت بالایی **دارند**. **نادرست - ندارند**
- ص. پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود در صورتی که گرد آهن موجود در کپسول چینی فقط داغ و سرخ می شود. **درست**
- ض. افزایش فشار بر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید تأثیری ندارد. **درست**
- ط. برای کاهش یا افزایش سرعت انجام یک واکنش **می توان**، نوع مواد واکنش دهنده را تغییر داد. **نادرست - نمی توان**

### انتخاب کنید

۱۰۳. هر یک از عبارت های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. **انفجار**، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار **زیادی** واکنش دهنده به حالت جامد یا مایع، حجم **زیادی** کمی از گازهای داغ تولید می شود.

ب. انرژی لازم برای تبدیل ید جامد به اتم های گازی  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  از تبدیل مولکول های گازی ید به اتم های آن است زیرا بخشی از انرژی

صرف عمل  $\frac{\text{تفکیک}}{\text{تبخیر}}$  می شود.

ت. در واکنش  $\frac{\text{گرماگیر}}{\text{گرماده}}$  مجموع انرژی پیوند مواد اولیه  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  از مجموع انرژی پیوند فراوردهاست. یعنی محتوای انرژی  $\frac{\text{واکنش دهنده}}{\text{فراورده}}$

بیشتر و پایداری آنها  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  خواهد بود.

ث. آهنگ واکنش سوختن در گستره زمانی  $\frac{\text{کوتاه}}{\text{بلند}}$  صورت می گیرد. همچنین  $\frac{\text{پایداری}}{\text{سطح انرژی}}$  فراورده ها بیشتر از واکنش دهندا است.

ج. اثر افزایش دما بر سرعت واکنش های گرماگیر  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  از واکنش های گرماده است.

ح. با  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  فشار بر یک واکنش گازی سرعت واکنش  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  می شود زیرا سطح تماس ذرات شرکت کننده در واکنش  $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$  می شود.

### برقراری ارتباط

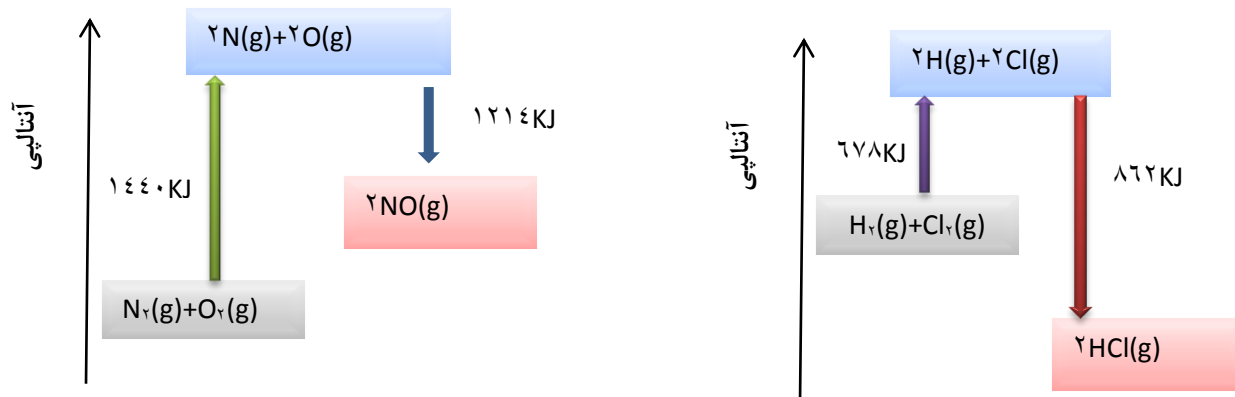
۱۰۴. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) سرعت واکنش	ا. آنتالپی واکنش براساس داده های آنتالپی پیوند فقط برای این دسته از مواد کاربرد دارد
(b) مولکول های گازی	ب. مهمترین عامل برای تشخیص زمان ماندگاری مواد غذایی c
(c) نوع مواد غذایی	ت. بیانی از زمان ماندگاری مواد است g
(d) ترمودینامیک شیمیایی	ث. نام رسوب سفیدرنگ تشکیل شده در اثر افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات e
(e) نقره کلرید	ج. آهنگ واکنش در گستره معینی از زمان a
(f) دما	ح. شاخه ای از علم شیمی که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها می پردازد k
(g) آهنگ واکنش	خ. عاملی که تغییر آن در سرعت واکنش دهنده های محلول تأثیری ندارد i
(h) مولکول های ساده	د. افزایش این عامل سرعت اکثر واکنش شیمیایی را افزایش می دهد. f
(i) فشار	
(j) غلظت	
(k) سینتیک شیمیایی	



## مهارتی

۱۰۵. با توجه به نمودار واکنش های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



ا. آنتالپی واکنش را به دست آورید.  $\Delta H = -184$

گرماگیر

گرماده

ب. نوع واکنش را تعیین کنید

$$\text{N}=\text{O} = \frac{1214}{2}$$

و

$$\text{H}-\text{Cl} = \frac{862}{2}$$

ج. آنتالپی پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  و  $\text{N}=\text{O}$  را محاسبه کنید.

۱۰۶. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. چرا هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

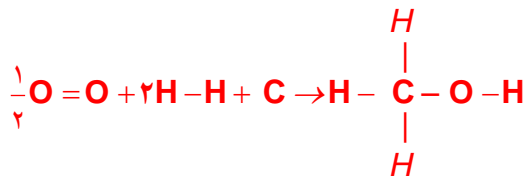
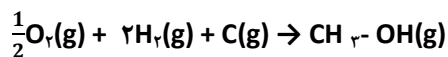
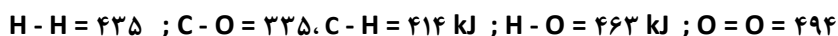
زیرا  $\Delta H$  واکنش های گازی با پیچیده تر شدن مولکول ها اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهند

ب. حالت فیزیکی مواد در تعیین آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند چیست؟ گازی

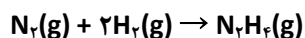
ج. مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها در یک واکنش گرماده نسبت به فراورده ها چگونه است؟ کمتر است

د. مجموع انرژی پیوند فراورده ها با پایداری آنها چه رابطه ای دارد؟ هر چه مجموع انرژی پیوند فراورده ها بیشتر باشد پایداری بیشتر خواهد بود.

۱۰۷. با استفاده از انرژیهای پیوندی زیر آنتالپی هریک از واکنش داده شده را به دست آورید.



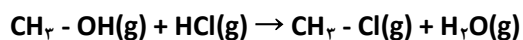
$$\left( \frac{1}{2} \times 494 + 2 \times 435 + 0 \right) - (3 \times 414 + 335 + 463) = -923$$



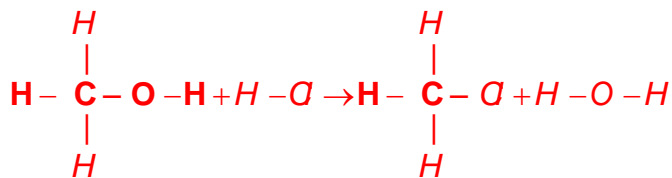
$$(\text{N} \equiv \text{N}) = 941 \text{ kJ}; \quad (\text{H}-\text{N}) = 389 \text{ kJ}; \quad (\text{N}-\text{N}) = 159 \text{ kJ}$$



$$(941 + 2 \times 435) - (4 \times 389 + 159) = +96$$



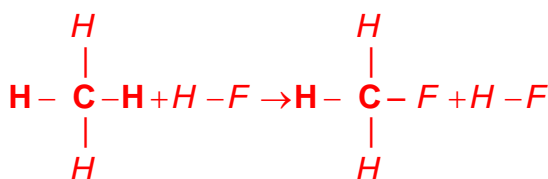
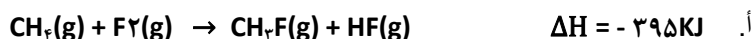
$$\text{H}-\text{Cl} = 431, \text{C}-\text{Cl} = 326$$



$$(335 + 431) - (326 + 463) = -23 \text{ KJ}$$

۱۰۸. با توجه به واکنش زیر و اطلاعات داده شده:

آنتالپی پیوند C-F را به دست آورید  $\text{C}-\text{H} = 414 \text{ KJ}$ ,  $\text{H}-\text{F} = 562 \text{ KJ}$ ,  $\text{F}-\text{F} = 158 \text{ KJ}$

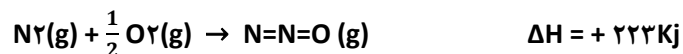
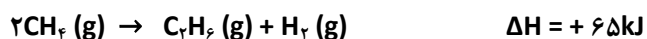


$$(414 + 158) - (\Delta H_{\text{C-F}} + 562) = -395 \text{ KJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{C-F}} = -405 \text{ KJ}$$

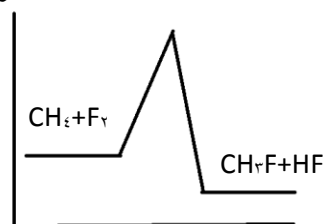
ب. نمودار آنتالپی واکنش را رسم نمایید.

۱۰۹. با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها  $\Delta H$  هر یک از واکنش های ترموشیمیایی زیر را

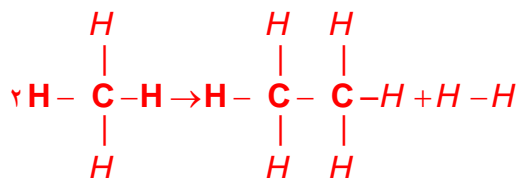
حساب نموده و با  $\Delta H$  داده شده با دلیل مقایسه کنید



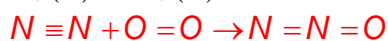
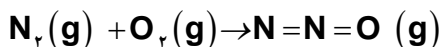
انرژی



به دلیل پیچیدگی مولکول مقادیر داده ها با استفاده از آنتالپی پیوند با مقادیر تجربی متفاوت است.

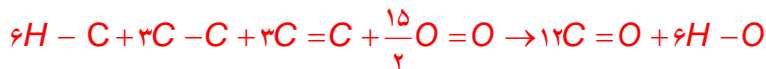
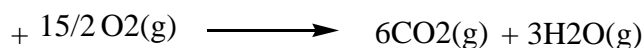
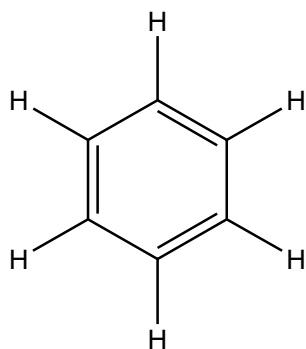


$$(2 \times 414) - (348 + 436) = +44$$



$$(945 + 495) - (409 + 607) = +424$$

۱۱۰. استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها  $\Delta H$  واکنش زیر را حساب نموده و با  $\Delta H$  واقعی که برابر  $\Delta H = -3267 \text{ KJ}$  است، مقایسه کنید. به دلیل پیچیدگی مولکول مقادیر متفاوت است.



$$\left( 6 \times 415 + 3 \times 348 + 3 \times 614 + \frac{15}{2} \times 495 \right) - (12 \times 799 + 6 \times 463) = -3277 / 5 \text{ KJ}$$

۱۱۱. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. تاریخ مصرف مواد غذایی حک شده بر روی آن چه معنی دارد؟ یعنی برچسبی که بر روی بسته های مواد غذایی نصب می شود، نشان می دهد که چه مدتی سالم می ماند و قابل مصرف است.

ب. در قدیم با چه روش هایی از مواد غذایی نگهداری می کردند؟ خشک کردن میوه ها - تهیه ترشی - نمک سود کردن - دودی کردن

ت. شرایط محیطی برای نگهداری مواد غذایی چیست؟ دمای پایین - خشک (بدون رطوبت) - تاریک - بدون هوا

ث. چرا برای نگهداری سالم برخی خوراکی ها، آنها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته بندی می کنند. اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد. بر اساس این ویژگی، مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، سریع تر فاسد می شوند.

ج. علت فاسد شدن سریع مواد غذایی در محیط مرطوب چیست؟ در محیط مرطوب، میکروب ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می شود.

۱۱۲. هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می دهد؟ توضیح دهید.

ا. برخی از داروهای مایع را در شیشه هایی با رنگ تیره نگهداری می کنند. اثر نور و دریافت انرژی را کاهش می دهند.

ب. تراشه های چوب، سریع تر از تکه های چوب می سوزند. زیرا سطح تماس ذرات افزایش می یابد.

ج. فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند. اما سرعت این دو واکنش متفاوت است. نوع مواد متفاوت است.

د. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود. اثر افزایش دما

ه. افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، به حلال هیدروژن پراکسید سرعت واکنش تجزیه آن را به طور چشمگیری افزایش می دهد. اثر

کاتالیزگر

- و. الیاف آهن 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.
- اثر افزایش غلظت**
- ز. واکنش گاز هیدروژن با ید گازی سریع تر از آن با ید جامد است؟ **اثر افزایش سطح تماس**
- ح. با هم زدن محلول کلسیم کلرید در گرماسنج لیوانی، شدت تغییرات دما افزایش می یابد. **افزایش سطح تماس**
- ط. سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع تر از سوختن خود قند است. **وجود برخی از کاتیون های موجود در خاک نقش کاتالیزگر دارد.**
- ی. بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. **اثر افزایش غلظت**
- ه. روش هایی که سبب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی و بهبود کیفیت آنها می شود نام ببرید.

- تهیه کنسرو
- بسته بندی نوین
- افزودن نگهدارنده ها
- نگهداری در یخچال های صنعتی، سردخانه ها
- خالی کردن هوای درون ظرف بسته بندی
- پرکردن محفظه مواد غذایی با گاز نیتروژن و ایجاد محیط بی اثر
- نگهداری غلات در سیلوها

۱۱۳. سینتیک شیمیایی چیست؟ سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه ای از علم شیمی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می کند
۱۱۴. برای بیان زمان ماندگاری مواد از چه واژه ای استفاده می شود؟ و مهمترین عاملی که بر آن تأثیر دارد، چیست؟ آهنگ واکنش - تهیه و تولید سریع تر یا کندتر یک فراورده صنعتی، دارویی یا غذایی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین کننده ای دارد.
۱۱۵. واکنش ها از نظر گستره زمانی به چند دسته تقسیم می شوند، مثال بزنید.

**واکنش های انفجاری**

یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی از یک ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می شود.

**واکنش های سریع**

افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می شود.

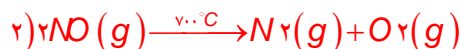
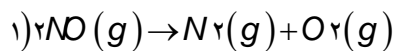
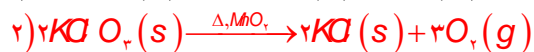
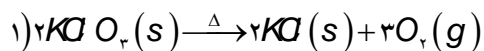
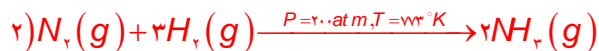
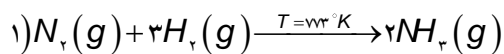
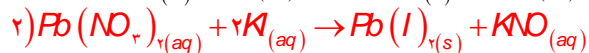
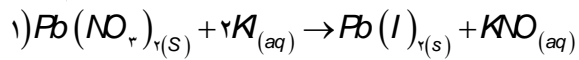
**واکنش های کند**

اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند. زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می ریزد.

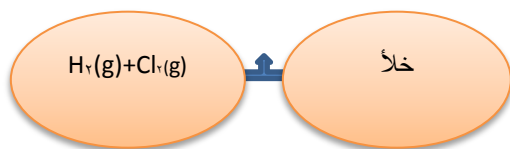
**واکنش های بسیار کند**

واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می دهد، زیرا بسیاری از کتاب های دست نویس قدیمی در گذر زمان، زرد و پوسیده شده اند.

۱۱۶. در هر یک از جفت واکنش های زیر تعیین کنید کدام واکنش سرعت بیشتری دارد؟



۱۱۷. با بازکردن شیر بین دو بالن زیر سرعت واکنش چه تغییری می کند؟ چرا؟ کاهش پیدا می کند چون فاصله بین ذرات افزایش می یابد.



۱۱۸. هر یک از تغییرات زیر بر سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید چه اثری دارد؟  
 $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$

ا. افزایش فشار بدون تأثیر

ب. افزایش دما سرعت افزایش می یابد

ت. اضافه کردن آب به سامانه کاهش می یابد

ث. اضافه کردن سرب (II) دیدید افزایش می یابد ولی خیلی کمتر از پتاسیم یدید است چون انحلال پذیری کمی دارد

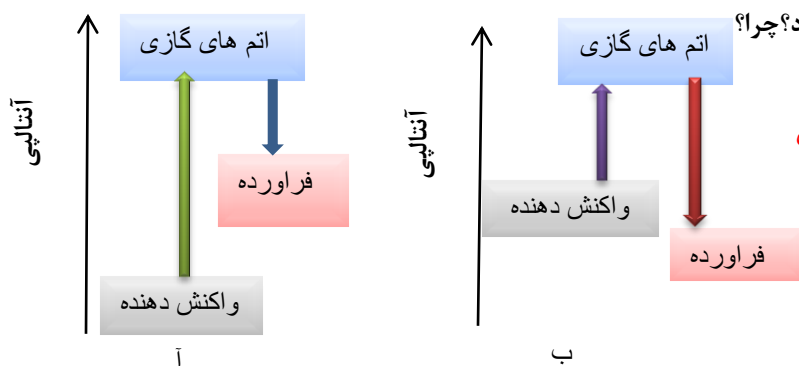
ج. اضافه کردن پتاسیم یدید افزایش می یابد

۱۱۹. افزایش دما بر سرعت کدام واکنش زیر تأثیر بیشتری دارد؟ چرا؟

افزایش دما بر واکنش‌هایی تأثیر بیشتر دارد

که گرمای لازم برای انجام واکنش بیشتری لازم دارند. پس

واکنش آ سرعت بیشتری پیدا می کند.



### قسمت هفتم

قسمت هفتم که از صفحه های ۸۲ تا ۸۸ کتاب درسی را شامل می شود

• پیوند با صنعت

- پیوند با ریاضی
- سرعت واکنش از دیدگاه کمی
- سرعت متوسط و شیب نمودار مول زمان

### جای خالی

۱۲۰. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

کیفی - بنزآلدهید - حجم - سرعت لحظه‌ای - سینتیک شیمیایی -  
بنزوئیک اسید - سطح تماس - کمی - کاهش - منفی - افزایش -  
سرعت متوسط - مثبت

- ماده ..... **بنزوئیک اسید**..... در تمشک وجود دارد و به عنوان نگهدارنده به غذاهای بسته بندی شده می افزایند.
- اگر یک مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، ..... **سطح تماس**..... آن تغییر می کند.
- سرعت واکنش‌ها هنگامی از صحت و اعتبار علمی برخوردار است که به شکل ..... **کمی**..... بیان شود.
- ..... **سینتیک شیمیایی**..... شاخه ای از شیمی که درباره شرایط و چگونگی انجام واکنش های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت آنها بحث می کند
- .....
- در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، مقدار واکنش دهنده ..... **کاهش**..... و فرآورده ..... **افزایش**..... می یابد.
- سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه گیری آن ماده را ... **سرعت متوسط**..... می گویند.
- علامت  $\Delta n$  در تعیین سرعت واکنش برای فرآورده ها... **مثبت**..... و علامت  $\Delta n$  واکنش دهنده ها ... **منفی**..... است.

### درست یا نادرست

۱۲۱. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- بنزوئیک اسید** آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید هاست. **نادرست - استیک**
- با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، فشار و تغییر رنگ می توان سرعت متوسط یک واکنش را در دمای معین به دست آورد. **درست**
- میزان تغییرات جرم مخلوط کلسیم کربنات با اسید هیدروکلریک در بازه های زمانی یکسان، ثابت است. **نادرست - متغیر است**
- در واکنش  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  سرعت تولید  $\text{NO}$  با سرعت مصرف  $\text{NO}_2$  برابر است. **درست**
- شیمی دان ها به دنبال سرعت بخشیدن به **تمام** واکنش هایی شیمیایی از طریق استفاده از کاتالیزگر هستند. **نادرست - معمولاً**
- پایان واکنش یک محلول حاوی نوعی رنگ غذا زمانی است که **سفید کننده** تمام می شود. **نادرست - رنگ غذا**
- شیب نمودار مول - زمان در **تمام** واکنش های شیمیایی رو به کاهش است. **نادرست - اغلب**
- اگر یک مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، **حجم** آن تغییر می کند. **نادرست - سطح**
- واکنش های خوردگی وسایل آهنی، تولید آلاینده ها، زرد و پوسیده شدن کاغذ کتاب، زیان بار و ناخواسته اند. **درست**

### انتخاب کنید

۱۲۲. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، مقدار واکنش دهنده  $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  و فراورده  $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  می یابد. اغلب سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها  $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  و سرعت تولید فراورده ها  $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  می یابد.

ب. با قرار دادن یک تیغه آلومینیمی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات با گذشت زمان محلول  $\frac{\text{پررنگ تر}}{\text{بی رنگ}}$  می شود و جرم تیغه

$\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  می یابد. (Al = ۲۷, Cu = ۶۴/۵ g/mol)

### برقراری ارتباط

۱۲۳. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) کربوکسیلیک اسید	ا. از جمله واکنش های مفید است. <b>h</b>
(b) سفید کننده	ب. فلزی که رنگ آبی محلول مس (II) سولفات را بی رنگ می کند. <b>e</b>
(c) خوردگی وسایل آهنی	ت. یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک <b>g</b>
(d) کربن مونو اکسید	ث. ماده ای که می تواند رنگ مواد غذایی را از بین ببرد. <b>b</b>
(e) روی	ج. یکی از گازهای آلاینده هوا که خود از آلاینده دیگری حاصل می شود. <b>f</b>
(f) گوگرد تری اکسید	ح. خانواده ای که در ساختار خود عامل COOH- دارند. <b>a</b>
(g) بنزوئیک اسید	خ. سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گستره زمانی معین <b>j</b>
(h) گوارش	
(i) نقره	
(j) سرعت متوسط	

### مهارتی

۱۲۴. دو دانش آموز سرعت تجزیه ی هیدروژن پراکسید را در غلظت و دمای یکسان مورد مطالعه قرار دادند. دانش آموز اول سرعت متوسط تجزیه را در دو دقیقه ی اول و دانش آموز دوم سرعت متوسط تجزیه را در چهار دقیقه ی اول تعیین کرد. سرعت بدست آمده توسط کدام یک بیشتر است؟ توضیح دهید. **در دو دقیقه دوم زیرا در دقیقه اول هم گستره زمانی کمتر است و هم در ابتدای شروع واکنش ذرات تندتر مصرف می شوند.**

۱۲۵. درباره ی کنترل سرعت واکنش ها، برای هر یک از موارد زیر مثالی بزنید:

آ) تندتر کردن یک واکنش که به طور طبیعی کند است. **تولید فراورده های مفید مثلا تولید الکل صنعتی نسبت به الکل طبیعی**  
 ب) کندتر کردن یک واکنش که به طور طبیعی تند است. **منجمد گوشت برای جلوگیری از فساد آن.**

۱۲۶. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. سرعت یک واکنش را با اندازه گیری چه پارامتر هایی می توان تعیین کرد؟ **غلظت - جرم - فشار - رنگ**

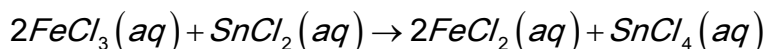
ب. سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی را از چه رابطه ای محاسبه می کنند؟  $R = - \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1}$  **واکنش دهنده**

ج. واحدهای معمول سرعت متوسط واکنش ها را با توجه به رابطه ی سرعت بنویسید. **زمان/مول یا لیتر.زمان/مول**

د. دو واکنش بسیار سریع و دو واکنش بسیار کند نام ببرید. واکنش‌های سوختن و رسوبی و واکنش‌های کند: تجزیه سلولز کاغذ و زنگ زدن آهن

۱۲۷. با رسم منحنی مقدار مول - زمان برای یک مول مواد واکنش دهنده در واکنش  $A \rightarrow B$  را تا زمان ۱۰۰ دقیقه نشان دهید، به گونه ای که هر ده دقیقه مقدار آن نصف شود.

۱۲۸. آهن (III) کلرید مطابق واکنش زیر کاهش (احیا) می یابد:



الف- مقدار آهن (III) کلرید در ابتدا ۰/۸ مول می باشد که پس از ۳ دقیقه از شروع واکنش مقدار آن به ۰/۲ می رسد. سرعت متوسط مصرف شدن آهن (III) کلرید را در فاصله زمانی یاد شده بر حسب مول بر دقیقه محاسبه کنید.

$$R_{FeCl_3} = -\frac{0.2 - 0.8}{3} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

ب- سرعت متوسط تولید  $SnCl_4$  در فاصله زمانی یاد شده چقدر است؟

$$R_{SnCl_4} = \frac{1}{2} R_{FeCl_3} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۲۹. برای واکنش:  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

نمودار غلظت - زمان به صورت زیر رسم شده است:

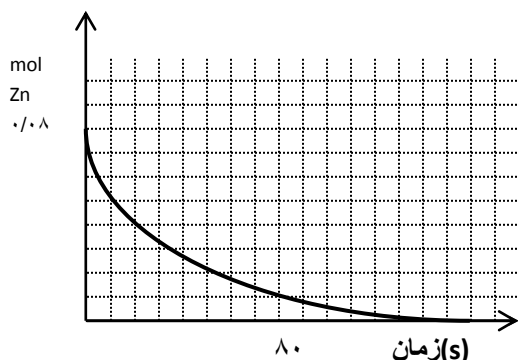
الف- سرعت متوسط مصرف شدن روی را بر حسب مول بر ثانیه حساب کنید.

$$R_{Zn} = -\frac{0 - 0.8}{80} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{از ابتدا تا انتهای آن})$$

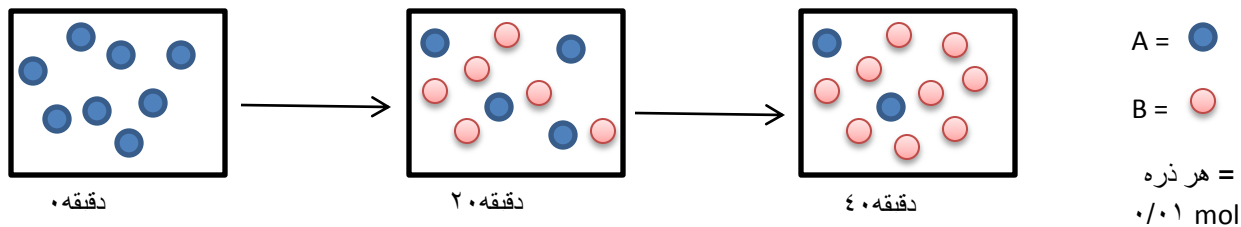
ب- بعد از گذشت ۵۰ ثانیه از شروع واکنش چند مول روی باقی می ماند؟ در زمان ۵۰

ثانیه ۰/۲ مول باقی می ماند.

ج- در چه زمانی مقدار فلز روی به نصف مقدار اولیه کاهش می یابد؟ در زمان ۲۰ ثانیه



۱۳۰. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.



$$\begin{cases} \Delta A = 8 - 4 = 4 \xrightarrow{-2} 2 \\ \Delta B = 6 - 0 = 6 \xrightarrow{+2} 3 \end{cases} \Rightarrow 2A \rightarrow 3B$$

ا. معادله واکنش را بنویسید.

ب. بدون محاسبه مشخص کنید سرعت واکنش ثابت است یا خیر؟ چرا؟ ثابت نیست چون نسبت  $\Delta A$  تغییر کرده است



ت. سرعت متوسط واکنش مصرف B را در فاصله زمانی ۰ تا ۴۰ دقیقه بر حسب مول بر ثانیه به دست آورید.

$$R = \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{9}{40 \text{ min}} \times \frac{\text{min}}{60 \text{ s}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1} = 3.75 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳۱. در دمای  $90^\circ \text{C}$  دی نیتروژن پنتا اکسید گازی مطابق واکنش زیر تجزیه می شود.



با استفاده از داده های جدول زیر سرعت متوسط تجزیه  $\text{N}_2\text{O}_5$  و سرعت متوسط تشکیل  $\text{NO}_2$  را در فاصله های زمانی ۲ تا ۵ دقیقه بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

زمان (min)	۰	۲	۵
$\text{N}_2\text{O}_5$ (مول)	۰/۴	۰/۲۵	۰/۱۳

$$R_{\text{N}_2\text{O}_5} = -\frac{\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5}}{\Delta t} = R = -\frac{\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5}}{\Delta t} = -\frac{0.13 - 0.25}{3 \text{ min}} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{R_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} = \frac{R_{\text{NO}_2}}{4} \Rightarrow R_{\text{NO}_2} = \frac{0.04}{2} \times 4 = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳۲. واکنش گازی  $\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  در ظرف ۵ لیتری انجام می گیرد، چنانچه در دقیقه های دوم و هشتم

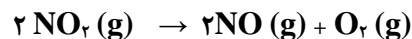
واکنش مقدار مولهای  $\text{H}_2$  به ترتیب ۲۰ و ۱۵ باشد محاسبه کنید در این فاصله زمانی چند گرم گاز نیتروژن حاصل می شود؟  $N = 14$

$$-\frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{2\Delta t} = \frac{\Delta n_{\text{N}_2}}{\Delta t} \Rightarrow -\frac{15 - 20}{2} = \frac{\Delta n_{\text{N}_2}}{1} \Rightarrow \Delta n_{\text{N}_2} = 2.5 \text{ mol}$$

$$g_{\text{N}_2} = 2.5 \text{ mol} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 70 \text{ g}$$

۱۳۳. در جدول زیر داده های تجربی مربوط به تجزیه  $\text{NO}_2$  بر اثر گرما داده شده است؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
$[\text{NO}_2]$	۴/۱	۳/۱	X	۲/۱	۱/۸

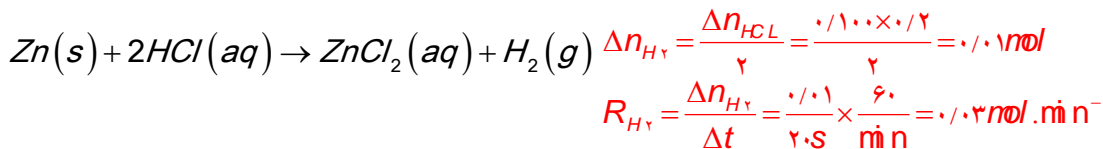


آ مقدار X بدون محاسبه توضیح دهید.  $2/4$  و  $2/5$  زیرا نسبت تغییرات رو به کاهش است در فاصله زمانی ۰ تا ۵ تغییرات به اندازه یک مول بوده و در فاصله زمانی ۵ تا ۱۵ هم یک مول هست که در بین این دو زمان تغییرات در ۵ تا ۱۰ بیشتر از نصف خواهد بود از آنجایی که تغییرات بین زمان ۱۵ تا ۲۰ برابر  $0.3$  مول هست پس نتیجه می شود که تغییرات بین زمان ۵ تا ۱۰ دقیقه برابر  $0.6$  مول و بین زمان ۱۰ تا ۱۵ برابر  $0.4$  مول می باشد.

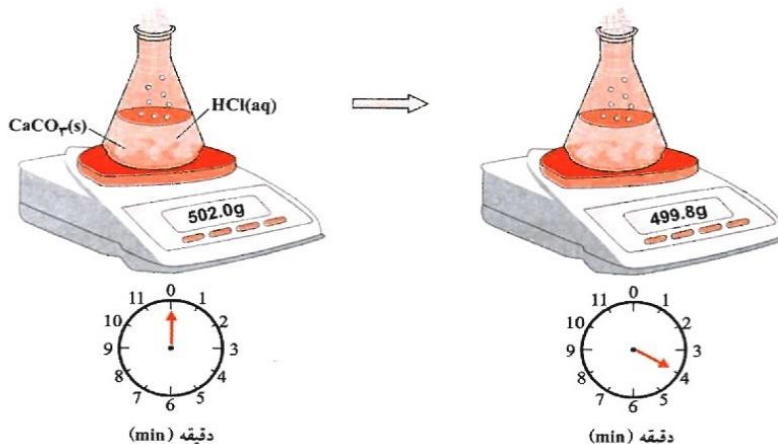
ب) سرعت تولید  $\text{O}_2$  در فاصله زمانی ۱۵ تا ۲۰ چقدر است؟

$$R_{\text{NO}_2} = -\frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \Rightarrow -\frac{1/8 - 2/1}{20 - 15} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow R_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} R_{\text{NO}_2} \Rightarrow R_{\text{O}_2} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳۴. مقداری پودر روی را در یک بالن یک لیتری ریخته و به آن ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدرو کلریک اسید ۰/۲ مولار اضافه کرده و درب آن را می بندیم. اگر پس از ۲۰ ثانیه خروج گاز هیدروژن خاتمه یابد. سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن را بر حسب مول بر دقیقه به دست آورید.



۱۳۵. واکنش میان محلول هیدروکلریک اسید با کلسیم کربنات را دردمای اتاق در نظر بگیرید، با توجه به تصویر به سوالات پاسخ دهید:



(آ) علت کاهش جرم مخلوط واکنش چیست؟ تولید گاز

کربن دی اکسید و خارج شدن آن از سیستم سبب کاهش

جرم می شود.

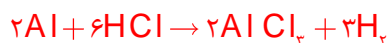
(ب) سرعت متوسط مصرف HCl را

در بازه ی زمانی داده شده بر حسب

$\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  دست آورید. (  $C = 12$  و  $O = 16$  )

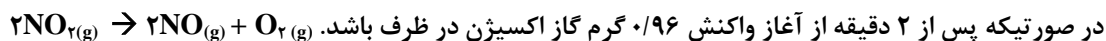
$$R_{\text{HCl}} = R_{\text{CO}_2} \Rightarrow \frac{R_{\text{HCl}}}{2} = \frac{(502 - 499.8) \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}}{20 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}}} \Rightarrow \frac{R_{\text{HCl}}}{2} = 4/2 \times 10^{-3} \Rightarrow R_{\text{HCl}} = 8/2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳۶. سرعت مصرف آلومینیوم در واکنش:  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$  چند برابر سرعت تولید گاز هیدروژن است؟



$$\frac{R_{\text{Al}}}{2} = \frac{R_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow R_{\text{Al}} = \frac{2}{3} R_{\text{H}_2}$$

۱۳۷. در یک آزمایش ۰/۰۸ مول گاز  $\text{NO}_2$  در یک ظرف ۲ لیتری بر اثر گرما مطابق واکنش زیر تجزیه می شود.  $O = 16 \text{ g/mol}$



(آ) سرعت متوسط تولید اکسیژن را در این بازه ی زمانی بر حسب  $\text{mol/s}$  به دست آورید.

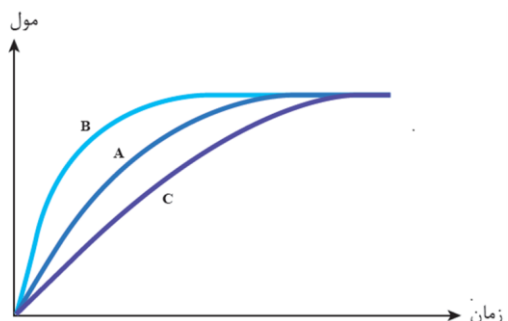
$$R_{\text{O}_2} = \frac{0.96 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}}}{2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}}} \Rightarrow R_{\text{O}_2} = 0.0025 \text{ mol/s}$$

ب) سرعت متوسط مصرف گاز  $\text{NO}_2$  را در این بازه ی زمانی برحسب  $\text{mol/L.min}$  محاسبه کنید.

$$\frac{R_{\text{NO}_2}}{2} = \frac{R_{\text{O}_2}}{1} \Rightarrow R_{\text{NO}_2} = 2 \times 0.00025 \text{ mol/s} = 0.0005 \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1}{2 \text{ L}} = 0.015 \text{ mol/L.min}$$

۱۳۸. در نمودار زیر منحنی A مربوط به تغییر مول های اکسیژن در تجزیه هیدروژن پراکسید ۰/۱ مولار در دمای اتاق است. با دلیل مشخص

کنید هر یک از موارد زیر را، با کدام یک از منحنی های B یا C می توان توجیه کرد؟



آ) انجام واکنش با محلول ۰/۱ مولار هیدروژن پراکسید. با کاهش غلظت سرعت نیز کاهش

می یابد و شیب نمودار کمتر، پس منحنی C

ب) با اضافه کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید. با افزایش

کاتالیزگر سرعت افزایش می یابد پس منحنی B

### قسمت هشتم

قسمت هشتم که از صفحه های ۸۸ تا ۹۳ کتاب درسی را شامل می شود،

- پیوند با زندگی (خوراکی های طبیعی رنگین، بازدارنده هایی مفید و مؤثر)
- سرعت واکنش
- غذا، پسماند و رد پای آن

### جای خالی

۱۳۹. هر یک از عبارات های داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

محلول - بیشترین - لیکوپن - ۸۲ - رادیکال - الکترون  
جفت نشده - دو برابر - ۵۶ - ضریب استوکیومتری  
 $\text{C}_2\text{H}_5$  - پیوند دوگانه -  $\text{C}_2\text{H}_6$  - زمان - نصف - ریزمغزی

- رادیکال، گونه پراورزی و ناپایداری است که در ساختار خود، ..... الکترون جفت نشده..... دارد.
- فرمول مولکولی لیکوپن .....  $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$  ..... و دارای ..... ۸۲..... پیوند کووالانسی ساده است.
- مولکول های  $\text{NO}$  ,  $\text{NO}_2$  ..... رادیکال..... هستند که فعالیت آنها توسط ..... ریزمغزی..... کاهش می یابد.
- سرعت واکنش، تغییرات غلظت واکنش دهنده یا فراورده به ..... ضریب استوکیومتری..... بر واحد زمان معین، است.
- برای شرکت کننده ها در فاز..... محلول..... می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر زمان گزارش کرد.

و. سرعت مصرف مالتوز ... نصف... سرعت تولید گلوکز است.

### درست یا نادرست

۱۴۰. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- أ. ریزمغزی های ترکیبات آلی سیر شده ای هستند که رادیکال های را غیر فعال می کنند. **نادرست** - ترکیب های آلی سیر نشده
- ب. در واکنش کلسیم کربنات با اسید هیدروکلریک سرعت متوسط واکنش کلسیم کربنات بر حسب مولار بر دقیقه رو به کاهش است. **نادرست** - ثابت است
- ج. در ساختار  $N_2O$  الکترون جفت نشده وجود دارد. **نادرست** - همه الکترون ها جفت شده هستند
- د. هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد. **درست**
- ه. برای شرکت کننده ها در فاز جامد می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای **مول بر لیتر بر زمان** گزارش کرد. **نادرست** - مول

### برزمان

- و. شیب نمودار سرعت مصرف مالتوز دو برابر گلوکز و مثبت است. **نادرست** - نصف - منفی
- ز. سبک زندگی هر فرد باعث تفاوت در میزان نیاز و بهره مندی از منابع مانند آب و هوا و خاک و... می شود. **درست**
- ح. سهم تولید گاز کربن دی اکسید در رد پای غذا کمتر از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها است. **نادرست** - بیش
- ط. شیب نمودار فعالیت رادیکال ها در بدن انسان با مصرف لیکوپن کاهش می یابد. **درست**
- ی. سرعت متوسط در واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  مربوط به سرعت  $NO_2$  است. **نادرست** -  $O_2$

### انتخاب کنید

۱۴۱. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- أ.  $O_2^-$  در نمک های خود یک یون **ناپایدار** است زیرا در ساختار خود، الکترون **جفت نشده** دارد و در حقیقت یک **رادیکال** **آنیون تک اتمی** است.
- ب. سرعت واکنش برای مواد در فاز جامد همیشه بر حسب **مول بر زمان** بیان می شود زیرا نسبت **چگالی** به **جرم مولی** **چگالی** همواره **ثابت** متغیر است.
- ج. با **افزایش کاهش** حجم فاز گازی، با آن که **مول** واکنش دهنده های گازی تغییر نمی کند ولی سرعت واکنش **افزایش** می یابد زیرا **غلظت** تعداد ذرات **بیشتر** شده است.

### برقراری ارتباط

۱۴۲. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) مالتوز	أ. نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان ها و پیری زودرس دارند c
(b) گلوکز	ب. نتیجه خریدن به اندازه نیاز g

- ت. نتیجه استفاده از غذاهای بومی و فصلی **j**
- ث. گونه پراورزی و ناپایداری که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد. **h**
- ج. از ترکیبات دو قندی که در جوائه گندم مشاهده می شود **a**
- ح. نتیجه افزایش مصرف گوشت و لبنیات **d**
- خ. نتیجه کاهش مصرف غذاهای فراوری شده **i**
- د. ترکیب های آلی سیرنشده ای که در حفظ سلامت بافت ها و اندام دخالت دارند **f**
- ع. افزایش مصرف انرژی **e**
- ف. ریز مغزی **f**
- گ. کاهش تولید زباله و پسماند **g**
- ه. رادیکال **h**
- و. طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر **i**
- ز. کاهش مصرف انرژی **j**
- ح. افزایش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست **k**

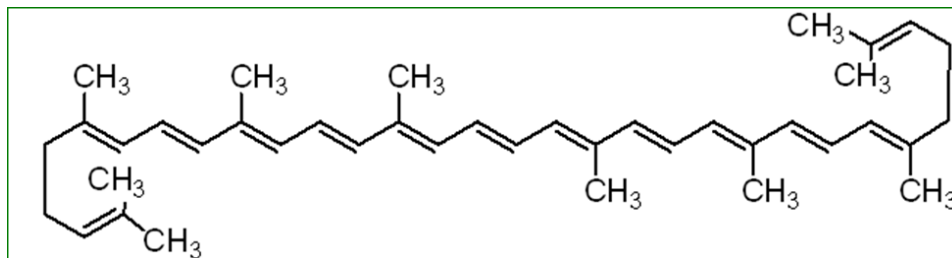
## مهارتی

۱۴۳. ساختار لیکوپن را در نظر گرفته و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. این ماده در چه نوع میوه هایی وجود دارد؟ هندوانه و گوجه فرنگی و در میوه هایی با رنگدانه قرمز وجود دارد.

ب. مهمترین ویژگی آن چیست؟ با جذب رادیکال ها فعالیت آنها را کاهش می دهد.

ج. فرمول مولکولی آن را به دست آورید.  $C_{40}H_{56}$



د.

۱۴۴. واکنش:  $A \text{ g} \rightarrow 2B \text{ g}$  در یک ظرف ۵ لیتری در دمای ثابت در حال انجام شدن است اگر در مدت ۵ دقیقه ۰/۱ مول A مصرف

$$R_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -\frac{0.1}{5} = -\frac{1}{50}$$

$$\frac{R_A}{1} = \frac{R_B}{2} \Rightarrow R_B = \frac{2}{50} \times 1 = 0.008 \text{ mol/min.L}$$

شود، سرعت تولید B چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

۱۴۵. از واکنش فلزروی با HCl در  $\frac{1}{3}$  دقیقه ۲۲۴ میلی لیتر گاز در شرایط متعارفی تولید می شود، سرعت تولید گاز چند مول بر ثانیه است؟

$$R_{H_2} = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{0.224}{\frac{1}{3} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}}} = 0.005 \text{ mol/s}$$

۱۴۶. اگر سرعت واکنش زیر برابر  $0.04 \text{ mol/s}$  باشد، سرعت متوسط کدام ماده  $2/16 \text{ mol.min}$  می باشد؟

$$\bar{R} = 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 2.4$$

$$n = \frac{2/16}{2.4} = 9 \Rightarrow H_2O$$

$$Al_2O_3(s) + 12HF(aq) + 6NaOH(aq) \rightarrow 2Na_3AlF_6(s) + 9H_2O(l)$$

۱۴۷. هر گاه در واکنش  $A(g) \rightarrow 2B(g)$  سرعت مصرف  $A$  برابر  $2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، و واکنش در ظرف ۲ لیتری انجام شود، پس از

$$\frac{R_A}{1} = \frac{R_B}{2} \Rightarrow R_B = 2 \times 2 \times \frac{1}{2L} = 2 \text{ mol} / \text{min} \cdot L$$

گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش غلظت  $B$  چند مول بر لیتر است؟

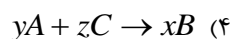
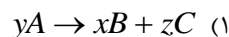
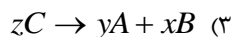
$$R_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta[B]}{5} \Rightarrow \Delta[B] = 10 \text{ mol} / L$$

۱۴۸. در یک واکنش شیمیایی در مدت ۳۰ دقیقه تعداد مول های مواد واکنش دهنده به  $0.1$  مول رسیده است، اگر سرعت متوسط مصرف این

ماده  $2 \times 10^{-4}$  مول بر ثانیه باشد، تعداد مول های اولیه این ماده چقدر است؟

$$R_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = -\frac{0.1 - n_1}{30 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}}} \Rightarrow n_1 = 0.37 \text{ mol}$$

۱۴۹. رابطه ی  $\frac{1}{z} R_C = -\frac{1}{x} R_B = +\frac{1}{y} R_A$ ، مربوط به کدام واکنش زیر است؟



۱۵۰. به پرسش های زیر پاسخ دهید:

ا. واکنش محلول ۲ گرم بر لیتر HF با پودر روی آهسته تر از واکنش محلول  $3/65$  گرم بر لیتر HCl با پودر روی می باشد، علت چیست؟

ماهیت واکنش دهنده تغییر کرده است

ب. چرا گردآهن داغ در اکسیژن خالص می سوزد، در حالی که در هوا سرخ می شود ولی نمی سوزد؟ به دلیل افزایش غلظت

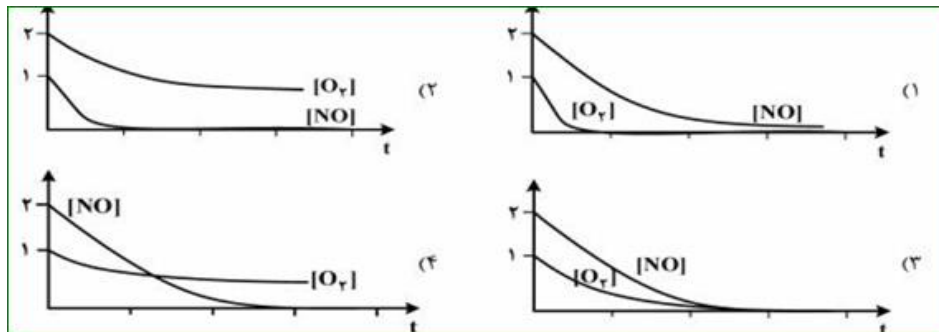
ت. کدام عمل زیر سبب افزایش سرعت واکنش:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  نمی شود؟

(۱) افزایش دما (۲) افزایش فشار (۳) افزایش حجم ظرف واکنش (۴) کاهش حجم ظرف واکنش

ث. سرعت واکنش با افزودن نگهدارنده به مواد غذایی چه تغییری می کند؟ چرا؟ کاهش می یابد چون غیرفعال کننده واکنش هستند.

۱۵۱. با توجه به معادله واکنش  $\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_2\text{(g)}$  پس از موازنه، کدام نمودار درباره تغییر غلظت  $\text{NO(g)}$ ،  $\text{O}_2\text{(g)}$  نسبت به

زمان درست است؟ (غلظت اولیه  $\text{NO(g)}$ ،  $\text{O}_2\text{(g)}$  به ترتیب ۱ و ۲ مول بر لیتر فرض شود. نمودار چهارم زیرا شیب نمودار  $\text{NO}$  چهار برابر  $\text{O}_2$



۱۵۲. در واکنشی پس از ۱۰ ثانیه ۰/۲۸ گرم آهن باقی مانده است، اگر سرعت مصرف آهن ۰/۰۰۲ مول بر ثانیه باشد مقدار اولیه آهن چند گرم است؟

$$R_{\text{Fe}} = -\frac{\Delta n_{\text{Fe}}}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = -\frac{0.28\text{g} - x}{10} \Rightarrow x = 1.4\text{g} \quad (\text{Fe} = 56)$$

۱۵۳. اگر در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات پس از گذشت ۴ دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی مانده و ۰/۱۸ مول اکسیژن تشکیل شده باشد، مقدار اولیه

پتاسیم کلرات چند مول و سرعت تشکیل پتاسیم کلرید چند مول بر دقیقه است؟



$$\Delta n_{\text{KClO}_3} = 0.18\text{mol O}_2 \times \frac{2\text{mol KClO}_3}{3\text{mol O}_2} = 0.12\text{mol}$$

$$n_{\text{KClO}_3} = 1.08 + 0.12 = 1.20$$

$$R_{\text{KCl}} = R_{\text{KClO}_3} = \frac{\Delta n_{\text{KClO}_3}}{\Delta t} = \frac{0.12}{4} = 0.03\text{mol/min}$$

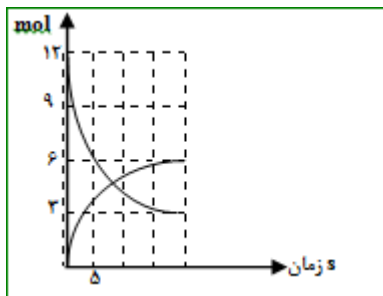
۱۵۴. اگر ۸/۳۴ گرم  $\text{PCl}_5$  را گرم دهیم و پس از ۲۰ ثانیه، ۰/۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد سرعت تشکیل گاز کلر چند مول بر دقیقه است؟



$$R_{\text{Cl}_2} = R_{\text{PCl}_5} = \frac{\frac{8/34}{100} \times 0.25}{20 \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}}} = 0.03\text{mol/min} \quad (\text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5\text{g.mol}^{-1})$$

۱۵۵. اگر یون هیپوکلریت در محلول ۲/۵ مولار خود، مطابق واکنش:  $3\text{BrO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{Br}^-(\text{aq})$  تجزیه شود و ۹۰ ثانیه پس

از آغاز واکنش غلظت آن به ۱/۹۶ کاهش یابد، سرعت تشکیل یون برومات چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟



$$R_{BrO^-} = \frac{\Delta [BrO^-]}{\Delta t} \Rightarrow R_{BrO^-} = \frac{1/96 - 2/5}{9.5 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} \Rightarrow R_{BrO^-} = 0.36 \text{ mol/L.min}$$

$$\frac{R_{BrO^-}}{3} = \frac{R_{BrO^-}}{1} \Rightarrow R_{BrO^-} = \frac{0.36}{3} = 0.12 \text{ mol/L.min}$$

۱۵۶- اگر نمودار روبرو تغییرات غلظت A و B را که در یک ظرف ۲ لیتری انجام می شود

$$\frac{\Delta n_A}{a} = \frac{\Delta n_B}{b} \Rightarrow \frac{12-3}{a} = \frac{6-0}{b} \Rightarrow \frac{9}{a} = \frac{6}{b} \xrightarrow{\div 3} \frac{3}{a} = \frac{2}{b}$$



نشان دهد سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه نخست را

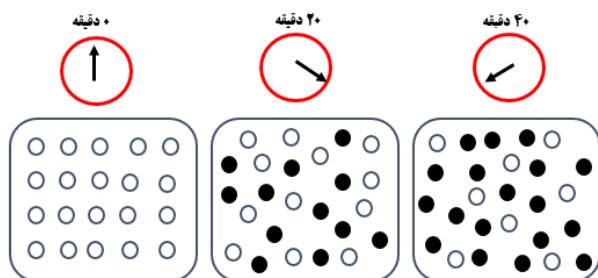
$$\bar{R} = \frac{R_B}{2} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = 0.3 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

برحسب  $\text{mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  به دست آورید.

۱۵۷. با توجه به شکل های داده شده به سوالات پاسخ دهید:

(آ) سرعت متوسط مصرف A در ۲۰ دقیقه دوم برحسب

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  را بدست آورید.



• A

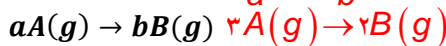
$$R_A = \frac{12-6}{20} \times \frac{0.4}{1} \times \frac{1}{2} = 0.06 \text{ mol/L.min}$$

• B

(حجم ظرف ۲ لیتر و هرگویی معادل ۰/۰۴ مول است.)

(ب) به جای ضرایب a و b در معادله چه اعدادی باید

$$\frac{\Delta n_A}{a} = \frac{\Delta n_B}{b} \Rightarrow \frac{12-18}{a} = \frac{12-8}{b} \Rightarrow \frac{6}{a} = \frac{4}{b} \xrightarrow{\div 2} \frac{3}{a} = \frac{2}{b}$$



نوشته شود؟

(پ) سرعت واکنش در کدام بازه ی زمانی بیشتر است؟ چرا؟  $R_{0-40}$  یا  $R_{20-40}$  زیرا در آغاز واکنش ذرات واکنش دهنده بیشتر پس سرعت

برخورد و واکنش آنها بیشتر است.

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰
غلظت (M)			
[A]	۲۵	۴	۱
[B]			۴

۱۵۸. در واکنش  $A + 2B \rightarrow C$  و با توجه به تغییرات غلظت A و B که در جدول داده شده

است. غلظت ماده B را در لحظه ی شروع واکنش پیدا کنید. (برحسب مول بر لیتر)

$$\frac{\Delta n_A}{a} = \frac{\Delta n_B}{b} \Rightarrow \frac{25-1}{a} = \frac{x-4}{2} \Rightarrow x = 44 \text{ mol/L}$$

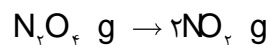


۱۵۹. ۰/۶ مول گاز  $N_2O_4$  را در یک ظرف متصل به پیستون متحرک در دمای صفر درجه سانتیگراد و فشار یک اتمسفر قرار می دهیم پس از ده دقیقه حجم ظرف به ۲۲/۴ لیتر می رسد، سرعت متوسط تولید  $NO_2$  چند مول بر دقیقه است؟



$$0.6 - x \quad \quad 2x \quad \quad n = \frac{22/4}{22/4} = 1 \text{ mol}$$

$$0.6 - x + 2x \Rightarrow 0.6 + x = 1$$



$$x = 0.4 \Rightarrow n_{NO_2} = 0.8 \quad R_{NO_2} = \frac{0.8}{10} = 0.08 \text{ mol/min}$$

۱۶۰. ۱۲ مول  $N_2O_5(g)$  را در یک سامانه دو لیتری قرار می دهیم تا تجزیه شود اگر در هر ده ثانیه مقدار مواد گازی حاصل موجود در ظرف ۶ مول

افزایش یابد، پس از چه مدت (برحسب ثانیه) واکنش به پایان می رسد؟



$$12 - 2x \quad \quad 4x \quad \quad x$$

$$\Delta x = 3x = 6_{\text{mol}} \Rightarrow x = 2$$

$$\begin{cases} 2x = 4 \\ 12 \end{cases} \quad \begin{cases} 1.0 \\ t \end{cases} \Rightarrow t = 3.0 \text{ s}$$

۱۶۱. با توجه به جدول زیر که تغییرات غلظت را بر حسب تغییرات زمان نشان می دهد:

غلظت $\text{mol.l}^{-1}$ زمان (s)	[A]	[B]	[C]
۲۰	y	۰/۱۲	۰/۰۶
۴۰	۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۰۴
۶۰	۰/۰۲	۰/۲۱	x

ا. معادله واکنش را بنویسید.

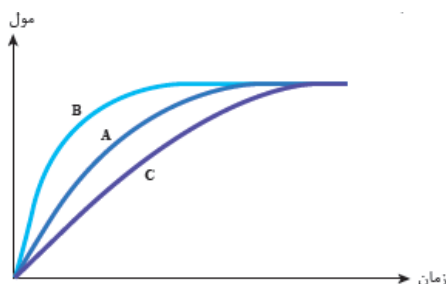
ب. مقدار x را به دست آورید.

غلظت $\text{mol.l}^{-1}$	[A]	[B]	[C]
۲۰	y	۰/۱۲	۰/۰۶
۴۰	۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۰۴
۶۰	۰/۰۲	۰/۲۱	x

$\left. \begin{array}{l} 2 \times 0.02 \\ 3 \times 0.01 \end{array} \right\} \times 0.02$ 
 $\left. \begin{array}{l} 3 \times 0.01 \\ 1 \times 0.02 \end{array} \right\} \times 0.02$

$2A(g) + C(g) \rightarrow 3B(g)$  مقدار  $x$  برابر  $0.1 \times 0.4$  کمتر از  $0.4$  است پس برابر  $0.3$  مول برلیتر می شود. و مقدار  $y$  به اندازه  $2 \times 0.2$  بیشتر از  $0.4$  است پس مقدار  $y$  برابر  $0.8$  خواهد شد.

۱۶۲. در نمودار زیر، منحنی A برای واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  در دمای اتاق رسم شده است. با دلیل



مشخص کنید در هر یک از موارد زیر، کدام منحنی تغییر مول های

کربن دی اکسید را با گذشت زمان به درستی نشان می دهد.

ا. قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ نمودار C با کاهش

دما سرعت کمتر پس شیب نمودار کاهش می یابد.

ب. انجام واکنش با محلول  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  اسید نمودار B

با افزایش غلظت اسید سرعت به دلیل افزایش برخوردها بیشتر می شود.

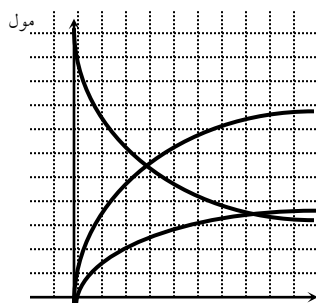
۱۶۳. کدام نمودار مول - زمان برای واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$  درست است؟ توضیح دهید. نمودار B زیرا شیب نمودار با

ضریب استوکیومتری همخوانی دارد.

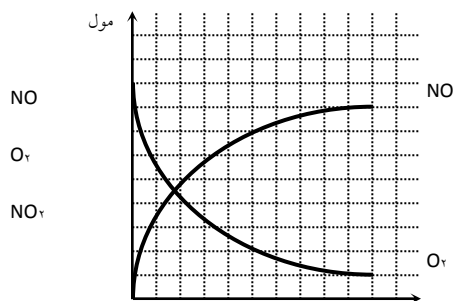
مقیاس نمودارها  $0.1 \text{ mol}$  می باشد.

$$R_{NO} = \frac{0.08}{10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.48 \text{ mol / min}$$

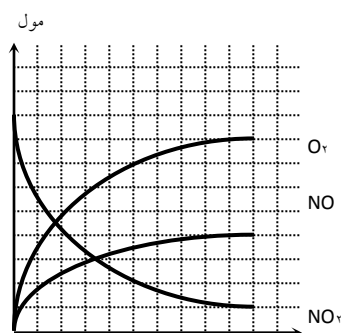
اگر مقیاس زمان ۱۰ ثانیه باشد سرعت تولید گاز NO را بر حسب مول بر دقیقه محاسبه نمایید



ب



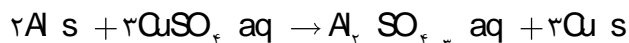
ب



الف

۱۶۴. یک تیغه آلومینیم به جرم ۲۰ گرم را در محلول مس(II) سولفات قرار می دهیم، اگر پس از گذشت ۱۲۰ دقیقه

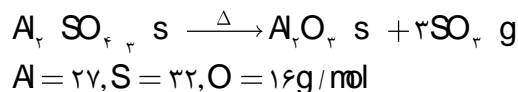
جرم تیغه ۴۰ درصد افزایش یابد، سرعت واکنش بر حسب مول بر ساعت چقدر است؟





$$X - 9/375g = X \times \frac{80}{100} \times \frac{3 \times 80g_{SO_2}}{342g_{Al_2SO_4 \cdot 3}} \Rightarrow X = 21/375g$$

ت. به نظر شما سرعت واکنش می تواند ثابت باشد ؟ خیر نسبت تغییرات یکسان نیست

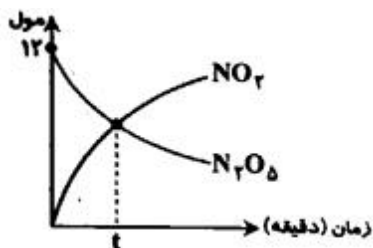


$$\Delta n = \frac{21/375 - 9/375}{80} = 0/15mol$$

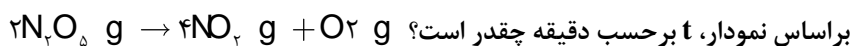
ث. سرعت متوسط واکنش را از آغاز واکنش تا پایان محاسبه نمایید.

$$\bar{R} = \frac{R_{SO_2}}{3} = \frac{40}{3} = 0/00125mol/min$$

مقدار باقی مانده (g)	مقدار اولیه	۱۶/۵۷۵	۱۲/۹۷۵	۱۰/۵۷۵	۹/۳۷۵	۹/۳۷۵
زمان (min)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰



۱۶۸. با توجه به این که سرعت واکنش برابر ۰/۱ مول بر دقیقه است،

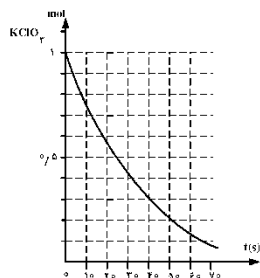


$$n_{NO_2} = 12 - n_{N_2O_5}$$

$$R_{NO_2} \times t = 12 - R_{N_2O_5} \times t$$

$$\bar{R} \times 4 \times t = 12 - \bar{R} \times 2 \times t \Rightarrow 0/1 \times 4 \times t = 12 - 0/1 \times 2 \times t \Rightarrow t = 20min$$

۱۶۹. نمودار مقابل تغییرات مول را به عنوان تابعی از زمان در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در حضور گرما و حضور کاتالیزگر نشان می دهد.



(آ) سرعت متوسط واکنش را در ۵۰ ثانیه اول واکنش برحسب  $mol.L^{-1}.min^{-1}$  بدست آورید

$$\bar{R} = \frac{R_{KClO_3}}{2} = \frac{-0/2 - 1}{50s} \times \frac{60s}{1min} \times \frac{1}{2L} = 0/24mol/l.min \quad (\text{حجم ظرف ۲ لیتر است.})$$

(ب) چند ثانیه طول می کشد تا ۴۲ لیتر گاز اکسیژن بدست آید.

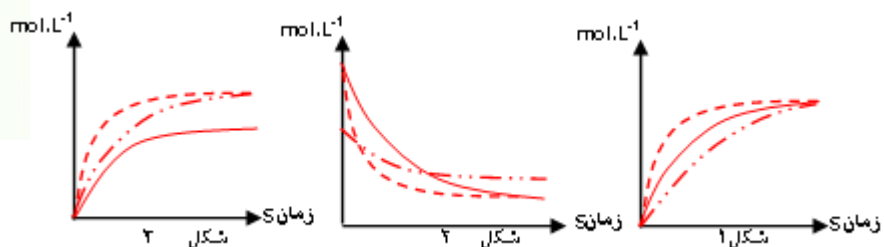
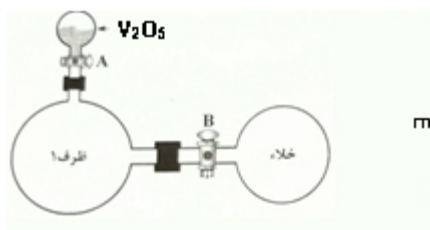
$$R_{O_2} = 3\bar{R} = 3 \times 0/24mol/l.min \times 2L \times \frac{min}{60s} = 0/24mol/s$$

$$R_{O_2} = \frac{42L \times \frac{0/18g}{L} \times \frac{mol}{32g}}{t} = 0/24 \Rightarrow t = 42/75s$$

(چگالی گاز اکسیژن  $0.8 \text{ g.L}^{-1}$  و جرم مولی اکسیژن ۱۶ گرم است).

۱۷۰. در ظرف ۱ واکنش گازی  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  در حال انجام است. با توجه به عوامل موثر بر سرعت کدام یک از نمودارهای غلظت - زمان داده شده درست است. علت انتخاب خود را بنویسید. **با باز شدن شیر B سرعت به دلیل افزایش حجم کاهش می یابد. پس شیب نمودار کم می شود. ولی با باز شدن شیر A کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش می شود.**

ظرف ۱  
باز شدن شیر B



۱۷۱. یک واکنش گازی در سامانه ای به حجم دو لیتر مطابق جدول زیر در حال انجام

است، سرعت واکنش در دو دقیقه دوم برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  چقدر است؟

[C]	[B]	[A]	زمان (S)
۰/۷۲	۰/۶۳	۰/۲۵	۰
۰/۷۷	۰/۴۸	۰/۳۵	۲
۰/۸	۰/۳۹	۰/۴۱	۴
۰/۸۱	۰/۳۶	۰/۴۳	۶



غلظت $\text{mol.l}^{-1}$	[A]	[B]	[C]
۰	۰/۲۵	۰/۶۳	۰/۷۲
۲	۰/۳۵	۰/۴۸	۰/۷۷
۴	۰/۴۱	۰/۳۹	-
۶	۰/۴۳	-	۰/۸۱

$2 \times 0.08$  (for A),  $1 \times 0.09$  (for C),  $3 \times 0.08$  (for B)

$$\bar{R} = R_c = \frac{0.8 - 0.77}{2 \text{ min}} = 0.015 \text{ mol/min}$$