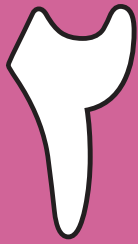


فصل



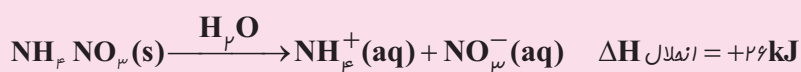
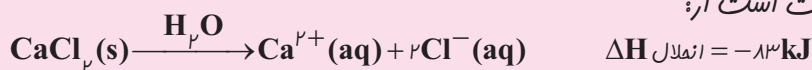
در این فصل خواهیم خواند:

- ← درس اول: مقدمه - غذا، ماده و انرژی - دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟
- ← درس دوم: تهیه غذای آب‌پز، تجربه تفاوت دما و گرما، ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه
- ← درس سوم: جاری شدن انرژی گرمایی - پیوند با صنعت
- ← درس چهارم: گرمایشیمی - آنتالپی، همان محتوای انرژی ماده
- ← درس پنجم: آنتالپی پیوند و میانگین آن - پیوند با زندگی
- ← درس ششم: آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی
- ← درس هفتم: تعیین ΔH واکنش شیمیایی - گرماسنجی، روش مستقیم اندازه‌گیری ΔH یک واکنش
- ← درس هشتم: روش‌های غیر مستقیم تعیین ΔH واکنش - جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس
- ← درس نهم: آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش
- ← درس دهم: غذای سالم - آهنگ واکنش - عوامل مؤثر بر سرعت واکنش - پیوند با صنعت - پیوند با ریاضی
- ← درس یازدهم: سرعت واکنش از دیدگاه کمی - سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان - سرعت واکنش -

غذا، پسماند و ردپای آن

طرز کار بسته‌های تولیدکننده سرما و گرما بر پایه آنتالپی انحلال است. این بسته‌ها از یک کیسه پلاستیکی تشکیل شده‌اند که درون آن یک بسته کوچک آب و یک ماده شیمیایی وجود دارد. ضربه زدن به این کیسه پلاستیکی موجب می‌شود که بسته کوچک آب پاره شده، ماده شیمیایی در آن حل شود. اگر انحلال ماده شیمیایی در آب گرمازا باشد، دمای بسته افزایش و اگر این انحلال گرماگیر باشد، دمای بسته کاهش می‌یابد. معمولاً در بسته‌های تولیدکننده گرما از کلسیم کلرید و در بسته‌های تولیدکننده سرما از آمونیم نیترات استفاده می‌شود. فرایندهای انحلال که در هر

مورد رخ می‌دهد، عبارت است از:





درس اول: مقدمه - غذا، ماده و انرژی - دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه _____ می‌کردند.

وعده‌های غذایی آب

۲. نخستین انقلاب در کشاورزی _____ بود.

کاشتن دانه‌ها و درو کردن آنها

ساختن ماشین‌های کشاورزی

۳. تولید و مصرف جهانی غلات در دههٔ اخیر _____ یافته است.

کاهش افزایش

۴. _____ موجب شده که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش صنعتی

تولید شود.

رشد جمعیت

پیشرفت دانش و فناوری

۵. به مجموعه حوزه‌هایی مانند تولید، حمل و نقل، نگهداری، فراوری و ... برای تولید مواد غذایی در

حجم انبوه صنایع _____ نامیده می‌شود.

شیمیایی غذایی

۶. ذره‌های سازندهٔ آب _____ است.

اتم مولکول

۷. میانگین تندی ذره‌های یک نمونه ماده بیانگر _____ آن ماده است.

گرمای دمای

۸. سرعت اتم‌های گازی نئون در دمای 350 K ، _____ از $30\text{ }^\circ\text{C}$ است.

کمتر بیشتر

۹. یکای دما در SI، _____ است.

$^\circ\text{C}$ K

۱۰. در دمای بالاتر _____ سرعت اتم‌های نئون بیشتر و در نتیجه _____ انرژی جنبشی آنها بیشتر

است.

میانگین - میانگین مجموع - مجموع

توجه



یکی از مهم‌ترین و دشوارترین مسئولیت هر دولت، تأمین غذای اقشار جامعه است.

نکته



دما، میزان گرمی و سردی جسم را نشان می‌دهد.



۱۱. هریک از داده‌های ستون سمت راست با یکی از داده‌های ستون سمت چپ ارتباط دارد؛ آنها را بیاویزید.

نکته



هر چه دما بالاتر باشد، جنبش نامنظم ذره‌ها شدیدتر است.

۱. جنبش‌های نامنظم
۲. اسفنج و عدسی
۳. °C
۴. انرژی گرمایی
۵. θ
۶. سوزاندن
۷. دما
۸. سرشار از آمینواسیدها
۹. کاهش کلسترول خون
۱۰. سرشار از منیزیم و کلسیم

- آ. نماد دما برحسب سلسیوس
- ب. یکای رایج دما
- پ. یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد
- ت. سرشار از آهن هستند.
- ث. ویژگی مشترک همه مواد
- ج. تعیین‌کننده میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده
- چ. مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده
- ح. گوشت ماهی
- خ. ماست
- د. تخم‌مرغ

● کدام یک از جمله‌های زیر را به دما و کدام یک را به گرما یا انرژی گرمایی نسبت می‌دهید؟

۱۲. میزان سردی و گرمی جسم _____
۱۳. میانگین تندی ذره‌های یک نمونه ماده _____
۱۴. میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده _____
۱۵. مجموع انرژی جنبشی ذره‌های یک نمونه ماده _____
۱۶. یکاهای آن ژول و کالری است. _____
۱۷. مقدار آن، به مقدار ماده بستگی ندارد. _____

● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

۱۸. بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد. درست نادرست
۱۹. در یک دمای معین میانگین سرعت و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده پیوسته تغییر می‌کند. درست نادرست
۲۰. میزان جنبش ذره‌های یک ماده در حالت‌های فیزیکی متفاوت، یکسان است. درست نادرست



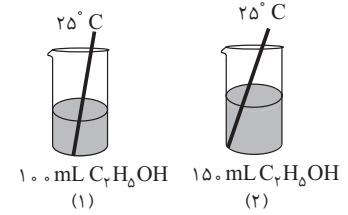
۲۱. با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ. آیا میانگین انرژی جنبشی این دو مایع خالص با هم برابر است؟ چرا؟

ب. انرژی گرمایی اتانول موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

پ. میانگین سرعت حرکت ذره‌ها را در دو شکل با ذکر علت با هم مقایسه کنید.

ت. اگر بخواهیم دمای هر دو ظرف را 1°C افزایش دهیم، کدام گرمای بیشتری می‌خواهد؟ چرا؟



۲۲. به پرسش‌های زیر پاسخ مناسب دهید.

آ. جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده در کدام حالت شدیدتر است؟ چرا؟

ب. چرا در تولید انبوه مواد غذایی، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت به سزایی دارد؟

پ. برای تولید مواد غذایی در حجم انبوه به چه فعالیت‌های صنعتی نیاز است؟ (چهار مورد)

ت. گوشت قرمز و ماهی دارای چه مواد غذایی هستند؟

ث. برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم از کدام مواد غذایی و فرآورده‌های آن می‌توان استفاده کرد؟

ج. پنج ماده غذایی را نام ببرید که مصرف جهانی آنها در ایران کمتر است؟

توجه



یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست.

توجه



نوردن اسفنج و عرس، آهن برن را تأمین می‌کند.

۲۳. اگر دنباله هر ذره بیانگر سرعت حرکت اتم‌های کریپتون (Kr) باشد، با توجه به شکل‌های داده شده

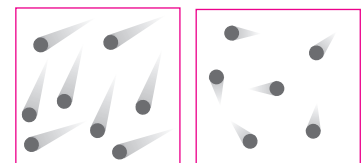
به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ. دمای کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

ب. انرژی گرمایی کدام نمونه از گاز کریپتون بیشتر است؟ چرا؟

پ. اگر این دو ظرف را با هم تماس دهیم، گرما از کدام یک به دیگری جریان می‌یابد؟ چرا؟

ت. در اثر تماس دو ظرف با یکدیگر تا چه زمانی جریان یافتن گرما ادامه دارد؟



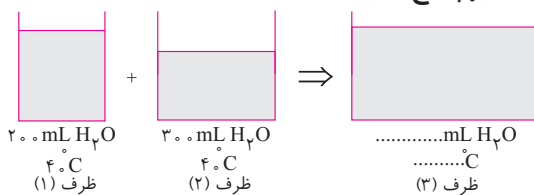
شکل A

شکل B

۲۴. با توجه به شکل داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ. به جای نقطه چین روی شکل چه

اعدادی می‌نویسید؟





ب. میانگین سرعت ذره‌های H_2O را در سه ظرف با هم مقایسه کنید و نتیجه‌گیری خود را بنویسید.

پ. انرژی گرمایی H_2O در کدام ظرف کمتر است؟ چرا؟

توجه



میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها نشان‌دهندهٔ دمای ذره‌های سازندهٔ ماده است.

نکته

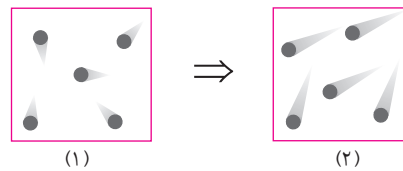


مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای



۱. با توجه به شکل داده شده، کدام مطلب نادرست است؟ درون ظرف گاز Ne است.



۱) دمای هر دو ظرف یکسان نیست.

۲) انرژی گرمایی ذره‌های نئون در ظرف «۲» بیشتر است.

۳) میانگین انرژی جنبشی اتم‌های نئون در ظرف «۱» کمتر است.

۴) میانگین تندی مولکول‌های نئون در ظرف «۱» بیشتر است.

۲. چه تعداد از موارد گفته شده بیانگر دمای جسم است؟

آ. میزان سردی و گرمی جسم

ب. میانگین تندی ذره‌های سازندهٔ جسم

پ. میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ جسم

ت. کمیتی که به جرم جسم بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳. چند مورد از موارد زیر درست است؟

آ. یکای دما در (SI)، کلوین است.

ب. دما معیاری از سردی و گرمی جسم است.

پ. انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد.

ت. دما به مقدار ماده بستگی ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده هم‌ارز با _____ و میانگین سرعت و

میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده بیانگر _____ آن ماده است.

۱) دما - دما ۲) انرژی گرمایی - دما

۳) دما - انرژی گرمایی ۴) انرژی گرمایی - انرژی گرمایی

۵. هنگامی که قند خون پایین است با خوردن چه ماده‌ای بدن به حالت طبیعی باز می‌گردد؟

۱) اسفناج ۲) عدسی ۳) سیب ۴) ماهی

نکته



جنبش نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.



درس دوم: تهیه غذای آب‌پز، تجربه تفاوت دما و گرما - ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. بیان میزان دما تنها برای توصیف یک _____ به کار می‌رود.

فرایند نمونه ماده

۲. تغییرات دما برای توصیف یک _____ به کار می‌رود.

فرایند نمونه ماده

۳. یکای اندازه‌گیری گرما در SI، _____ است.

کالری ژول

۴. هر یک ژول برابر _____ می‌باشد.

$1 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$ $1 \text{ g m}^2 \text{ s}^2$

۵. داد و ستد گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده _____ .

است نیست

۶. داد و ستد _____ برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.

گرما دما

۷. گرما را می‌توان هم ارز با آن مقدار _____ دانست که به دلیل تفاوت در _____ جاری می‌شود.

دمایی - مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها

انرژی گرمایی - دما

۸. هرچه گرمای جذب شده در یک نمونه ماده بیشتر باشد، تغییر دمای آن ماده _____ است.

بیشتر کمتر

۹. گرمای ویژه یک نمونه ماده به مقدار آن بستگی _____ .

دارد ندارد

۱۰. ظرفیت گرمایی ۲۰g آب 25°C _____ از ۳۰g آب 25°C است.

بیشتر کمتر

۱۱. ارزش دمایی « 1°C » با « 1K » برابر _____ و در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند ΔT با $\Delta\theta$

برابر _____ .

است - است نیست - نیست



یادآوری

دما، توصیف یک ویژگی از ماده است.



نکته

مبادله گرما باعث تغییر دما می‌شود.



تعریف

ظرفیت گرمایی، گرمای لازم برای افزایش دمای ماده به اندازه 1°C است.

توجه

ظرفیت گرمایی به نوع ماده و مقدار ماده بستگی دارد.

۱۲. هریک از داده‌های ستون سمت راست با یکی از داده‌های ستون سمت چپ ارتباط دارد؛ آنها را بنویسید.

۱. $1\text{ kg m}^2\text{ s}^{-2}$
۲. $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$
۳. دما
۴. گرمای ویژه
۵. $\text{J} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$
۶. $4/184\text{ J}$
۷. ظرفیت گرمایی
۸. انجام فرایند با مبادله گرما
۹. تغییر دما

آ. به نوع و مقدار ماده بستگی دارد.
ب. به مقدار ماده بستگی ندارد.
پ. یکای ظرفیت گرمایی
ت. یکای گرمای ویژه
ث. 1 cal
ج. برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.
چ. یکی از روش‌های تغییر دمای ماده
ح. 1 J
خ. میانگین انرژی جنبشی ذره‌های ماده

● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

درست نادرست

۱۳. اگر تغییر دمای یک جسم برابر یک درجه سلسیوس باشد در این صورت گرمای ویژه جسم با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد بود.

۱۴. هرچه گرمای جذب شده توسط ماده بیشتر باشد، تغییر دمای آن ماده بیشتر خواهد بود.

۱۵. اگر گرمای ویژه اکسیژن $0.92\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ باشد، بنابراین ظرفیت گرمایی مولی اکسیژن (O_2) برابر $14/72\text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است. ($\text{O}_2 = 32\text{ g mol}^{-1}$)

۱۶. نوع هر ماده بیانگر حالت فیزیکی آن ماده است.

● به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱۷. با توجه به روغن و چربی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

_____ آ. جزو مواد آلی هستند یا معدنی؟

_____ ب. حالت فیزیکی آنها را در دمای اتاق بنویسید.

_____ پ. واکنش‌پذیری آنها را با ذکر علت باهم مقایسه کنید.



۱۸. برای افزایش دمای ۱۰g اتیلن گلیکول از 20°C به 35°C به 360J گرما نیاز است. آ. ظرفیت گرمایی اتیلن گلیکول را برحسب $\text{J}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ حساب کنید.

ب. گرمای ویژه اتیلن گلیکول را برحسب $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ حساب کنید.

نکته



$$\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{\text{گرمای ویژه}}{\text{جرم جسم}}$$

۱۹. با توجه به ظرفیت گرمایی ویژه فلزات داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

فلز	Fe	Cu	Ag	Au	Al
ظرفیت گرمایی ویژه ($\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$)	۰/۴۵	۰/۳۸۵	۰/۲۳۵	۰/۱۲۸	۰/۹۰۰

آ. ظرفیت گرمایی ۵۰g Ag را برحسب $\text{J}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ حساب کنید.

ب. اگر بخواهیم دمای ۱۰۰g از این پنج فلز را به اندازه 5°C افزایش دهیم، کدام یک به گرمای بیشتری نیاز دارد؟ چرا؟

پ. اگر به جرم مساوی از فلزات داده شده، 40J گرما دهیم، دمای کدام یک بیشتر افزایش می‌یابد؟ چرا؟ (دمای اولیه آنها یکسان است).

ت. مقدار 2kJ گرما، دمای چند گرم طلا را به اندازه 10°C افزایش می‌دهد؟

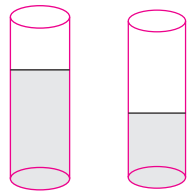
۲۰. مقدار 68J گرما به نمونه‌ای از گالیم (Ga) که دمای آن 25°C است، می‌دهیم تا دمای آن تا 38°C افزایش یابد. اگر گرمای ویژه و چگالی گالیم به ترتیب $0.372\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ و $5.904\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ باشد، حجم این نمونه گالیم برحسب cm^3 را حساب کنید.

۲۱. با توجه به جدول داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

نوع گاز	H_2O	O_2	N_2	H_2	He
ظرفیت گرمای ویژه گاز ($\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$)	۲/۰۴	۰/۹۱۷	۱/۰۴۰	۱۴/۲۸	۵/۲
جرم مولی گاز ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۱۸	۳۲	۲۸	۲	۴

آ. اگر به $5/6\text{L}$ گاز N_2 در شرایط استاندارد 20J گرما دهیم، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

ب. میان جرم مولی گاز و گرمای ویژه گاز چه رابطه‌ای وجود دارد؟ دلیل آن را بنویسید.



۵۰ mL ۲۵ mL
 CH_3OH CH_3OH
 $\theta = 25^\circ\text{C}$ $\theta = 25^\circ\text{C}$
 ظرف (۱) ظرف (۲)

۲۲. با توجه به شکل‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

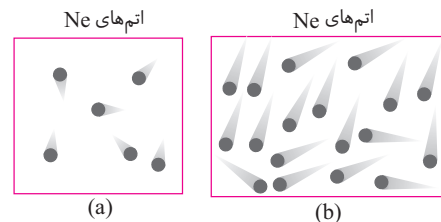
آ. میانگین انرژی جنبشی ذره‌های متانول را در دو ظرف با هم مقایسه کنید؟ دلیل بیاورید.

ب. ظرفیت گرمایی متانول را در دو شکل با هم مقایسه کنید.

پ. آیا گرمای ویژه متانول در دو شکل با هم برابر است؟ چرا؟

ت. انرژی گرمایی متانول در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

۲۳. جسم A به جرم 100g و دمای 10°C و گرمای ویژه $1\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ را در تماس با جسم B به جرم 200g و دمای 20°C و گرمای ویژه $2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ قرار می‌دهیم تا هم دما شوند. دمایی که دو جسم در آن هم دما می‌شوند، را برحسب $^\circ\text{C}$ حساب کنید. (گرما فقط بین جسم A و B مبادله می‌شود).



اتم‌های Ne

اتم‌های Ne

(a)

(b)

۲۴. با توجه به شکل‌های داده شده که دنباله هر

ذره بیانگر سرعت آن است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ. در کدام ظرف دما کمتر است؟

ب. گرمای ویژه دو ظرف را با هم مقایسه کنید.

پ. ظرفیت گرمایی دو ظرف را با نوشتن دلیل با هم مقایسه کنید.

نکته



گرمای ویژه به نوع ماده بستگی دارد.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای



۱. اگر دو لیوان یکسان موجود باشد که اولی دارای 100mL آب و دومی دارای 200mL آب و هر دو در دمای 25°C باشند، کدام مطلب درباره آنها نادرست است؟

(۱) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در هر دو لیوان برابر است.

(۲) گرمای ویژه آب، در دو لیوان با هم برابر است.

(۳) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیشتر است.

(۴) برای رساندن دمای آب در هر یک از دو لیوان به 35°C ، گرمای برابری لازم است.