

پیشگفتار

به نام هستی بخش

می‌خواهیم در مورد کتاب شیمی یازدهم کمی صحبت کنیم. به نظر شما ویژگی اصلی این کتاب چیست؟ نیاز نیست زیاد فکر کنید. مولفین محترم کتاب درسی پاسخ این سوال را داده‌اند، به جمله زیر که بخشی از مقدمه کتاب شیمی یازدهم است توجه کنید: «... گفتنی است انتخاب رویکرد زمینه‌محورد در کتاب‌های شیمی دهم و یازدهم، سبب شده است تا از ارائه منسجم و متمرکز محتوا در یک پایه پرهیز شود. برای نمونه مبحث استوکیومتری و ساختار لوویس در هر سه پایه آموزش داده خواهد شد...» شاید از این جمله برداشت‌های مثبت و منفی متفاوتی انجام شود که ما به دو برداشت اکتفا کردیم و براساس آن دو تصمیم به منظور اثرگذار بودن کتابمان گرفتیم، لطفا توجه کنید:

برداشت اول: ما در کتاب درسی با حجم زیادی از مطالب مواجه هستیم که به صورت منسجم و متمرکز ارائه نشده‌اند، این موضوع یک پیام برای دبیران محترم و دانش آموزان گرامی دارد و آن چیزی نیست جز تغییر در روش آموزش و یادگیری. تصمیم اول: با توجه به برداشت اول تصمیم گرفتیم دقیقا در چهارچوب کتاب درسی حرکت کرده و از بیان کامل یک موضوع خودداری کنیم. زیرا طبق بیان مولفین محترم کتاب درسی، موضوعات به تدریج و در سه سال کامل خواهند شد. بنابراین ما تمام مطالب کتاب درسی را به بهترین نحو ممکن پوشش داده و از بیان مطالب اضافی خودداری کردیم.

برداشت دوم: یادگیری و به یاد سپاری مباحثی که پراکندگی در گفتار و عدم انسجام در آن‌ها وجود دارد، قطعاً کار دشواری است و به نظر می‌رسد یکی از معضلات دانش آموزان در این نوع از آموزش شیمی، مخصوصاً در آزمون‌هایی مانند کنکور سراسری، فراموشی مطالب و برقراری ارتباط بین مباحث سال دهم، سال یازدهم و سال دوازدهم خواهد بود. تصمیم دوم: برای اینکه فراموشی این حجم زیاد از مطالب غیر منسجم را به حداقل برسانیم و فکری هم برای حل مشکل ارائه غیرمنسجم مطالب در کتاب درسی داشته باشیم، اقدامات زیر را انجام دادیم:

- ۱ هر جا نکته‌ای مرتبط با شیمی دهم داشتیم، تحت عنوان یادآوری از شیمی دهم، بیان کردیم.
 - ۲ در بخش پاسخنامه و در انتهای برخی از کلاس‌های درس، جمع‌بندی کلاس درس را به شیوه درختی یا نمودار جعبه‌ای آورده‌ایم.
 - ۳ در ابتدای هر فصل، خلاصه نکات کل فصل بیان شده است. با کمک جمع‌بندی‌های انتهای کلاس درس‌ها و نیز خلاصه نکات ابتدای هر فصل، شما می‌توانید بارها مطالب را دوره کرده و از فراموشی آن‌ها جلوگیری کنید.
- اکنون که کمی با کتاب شیمی یازدهم آشنا شدید، شناخت کامل قسمت‌های مختلف کتاب تست، به شما در استفاده بهتر از آن، کمک خواهد کرد.

۱- فصل صفر (محاسبات عددی در مسائل شیمی)

یکی از مشکلات دانش آموزان در مسائل شیمی، محاسبات عددی است. در ابتدای این کتاب، فصلی با عنوان «فصل صفر» طراحی شده که در آن انواع تکنیک‌های محاسباتی مورد بررسی قرار گرفته شده است و هم‌چنین، در پاسخنامه برای برخی از سوالات محاسباتی، عنوانی به نام «میان‌بر محاسباتی» طراحی کردیم که در آن از تکنیک‌های محاسباتی استفاده شده است.

۲- خلاصه نکات مهم در ابتدای هر فصل

در ابتدای هر فصل، بخشی طراحی شده است که در آن، تمام مطالب فصل به صورت خلاصه‌های جعبه‌ای و نموداری بیان شده است. با استفاده از این قسمت، شما می‌توانید مطالب اصلی را خیلی سریع مرور کنید.

۳- مجموعه تست کامل با توجه به سبک جدید کنکورهای سراسری، با تعداد تست منطقی.

در زیر، به توضیح ویژگی تست‌های این کتاب می‌پردازیم:

الف) تعداد مناسب سوال‌های تالیفی: در تست‌ها، از انواع تیپ‌های سوال‌های کنکور سراسری استفاده شده است تا همه مطالب و سوالات بیان شده در قسمت‌های مختلف کتاب درسی، به طور کامل پوشش داده شوند و نکته مبهمی باقی نماند.

ب) با توجه به اینکه یکی از ویژگی‌های کتاب شیمی یازدهم تصویر محور بودن آن است، برای تمام شکل‌های کتاب درسی، تست‌های دقیق و نکته داری طرح شده است.

پ) سوالات شمارشی، تیپ جدیدی از سوالات هستند که در کنکور چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته شده است. به همین دلیل تلاش شده است که از این نوع سوال‌ها، به طور کنترل شده و با برنامه و البته منطقی، در میان تست‌ها استفاده شود، تا دانش‌آموزان به خوبی با این نوع از سوال‌ها آشنا شوند.

ت) طراحی سوالات به گونه‌ای است که سطح آن‌ها به ترتیب به صورت ساده، متوسط و دشوار می‌باشند و در پاسخنامه، سطح سوالات ساده، متوسط و دشوار به ترتیب با حروف A، B و C نمایش داده شده است.

ث) جهت تسلط بیشتر دانش‌آموزان، بعد از دو یا سه زیرفصل، تعدادی سوال با عنوان سوالات ترکیبی، از مفاهیم این زیر فصل‌ها طراحی شده است تا به مرور مطالب و عمق بخشی به یادگیری دانش‌آموزان کمک کند.

ج) در انتهای سوالات هر فصل، تعدادی سوال ترکیبی از کل فصل طراحی شده است که پاسخ به این سوالات، نیاز به اشراف دانش‌آموزان به کل مطالب فصل دارد و توصیه ما این است که بعد از مطالعه مطالب هر فصل، به این نوع از سوالات پاسخ داده شود.

خ) تست‌های منتخب نیز یکی دیگر از ویژگی‌های این کتاب است. برای دانش‌آموزانی که تمایل دارند با حل تعدادی تست در زمان کمتر، توانایی لازم برای شرکت در آزمون‌ها و امتحانات مدارس را کسب کنند، سوالاتی با علامت (◀) طراحی شده است که مهم‌ترین سوالات در آن مبحث می‌باشند.

چ) در انتهای فصل، بخشی با عنوان «سوالات سطح دوم» طراحی گردیده است که در این بخش، تعدادی سوالات دشوار قرار داده شده است تا نیاز دانش‌آموزانی که تمایل به حل سوالاتی با سطح بالاتر دارند را برطرف کنیم. بهتر است که پس از حل و بررسی کامل سوالات معمولی، سوالات سطح دوم را حل کنید تا تأثیر بیشتری در یادگیری شما داشته باشد.

۴- آموزش مفاهیم و نکات کتاب درسی به همراه نکات کنکوری در قالب کلاس درس

الف) برای آموزش مطالب، ما فکر کردیم که همانند کلاس‌های درس‌مان می‌خواهیم به شما آموزش دهیم و دقیقاً فضای یک کلاس درس را برای شما تداعی نموده‌ایم. به همین دلیل، عنوان کلاس درس را برای این قسمت انتخاب کردیم و تمام مطالب لازم برای یادگیری کامل هر زیرفصل را در آن‌ها به صورت منظم بیان کردیم.

ب) در انتهای برخی از کلاس‌های درس، جمع‌بندی مطالب کلاس درس به صورت نموداری بیان شده است. همانطور که گفته شد، به منظور دوره‌ی راحت و سریع مطالب و جلوگیری از فراموشی، این قسمت را طراحی کردیم.

۵- پاسخنامه‌ی کاملاً تشریحی به همراه بررسی تمامی گزینه‌ها و عبارتها

الف) اگر نتوانستید به تستی پاسخ دهید، اصلاً نگران نباشید و به پاسخ‌های تشریحی این کتاب مراجعه کنید.

ب) در کلاس‌های درس و همچنین پاسخنامه تشریحی، نکات اصلی و مهم، برجسته شده است که این موضوع به ماندگاری این نکات در ذهن شما کمک خواهد کرد.

کلام آخر: کتاب ما، قطعاً ماحصل یک کار گروهی و منسجم بوده است. بدون یاری و مهربانی و دقت دوستانی که در زیر نامشان را می‌آوریم، قطعاً کار ما به سرانجام نمی‌رسید:

- از دو همکار گرامی، آقای مصطفی رستم آبادی و آقای فرشاد هادیان فرد که ویرایش علمی کتاب را انجام دادند، تشکر می‌کنیم.
- از دانشجویان با دقت که از نخبگان کنکور هستند، خانم‌ها مبینا شرافتی پور، نسترن عزیزی، پروین حنیفه زاده و آقایان سید مسعود علوی امامی، علی علمداری، میلاد کرمی و سعید نوری که ویراستاری و نمونه‌خوانی کتاب بر عهده آن‌ها بود، سپاسگزاریم.
- واحد تالیف انتشارات الگو به سرپرستی خانم سکینه مختار، در فرایند تهیه کتاب، زحمات زیادی در ساعات اداری و حتی روزهای تعطیل داشتند، سپاس ویژه‌ای از تلاش و پیگیری بی‌وقفه آن‌ها داریم. همچنین از خانم‌ها افتخار معصومی برای صفحه‌آرایی کتاب و مهرناز قجری برای ویرایش کتاب سپاسگزارم.

سربلند و اثرگذار باشید.

جعفری، علیزاده

فهرست

فصل صفر: ترندهای محاسباتی در مسأله‌های شیمی

۱

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

- ۱۴ خلاصه نکات و مفاهیم اصلی
- ۲۴ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
- ۷۵ سؤالات سطح دوم
- ۷۹ پاسخ‌های کلیدی
- ۸۱ پاسخ‌های تشریحی (همراه درسنامه)

فصل دوم: در پی غذای سالم

- ۱۸۶ خلاصه نکات و مفاهیم اصلی
- ۱۹۴ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
- ۲۵۷ سؤالات سطح دوم
- ۲۶۱ پاسخ‌های کلیدی
- ۲۶۳ پاسخ‌های تشریحی (همراه درسنامه)

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

- ۴۰۸ خلاصه نکات و مفاهیم اصلی
- ۴۱۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای
- ۴۵۵ سؤالات سطح دوم
- ۴۵۸ پاسخ‌های کلیدی
- QR Code پاسخ‌های تشریحی (همراه درسنامه)

۴۶۰

کنکور سراسری ۹۹

فصل دوم

در پی غذای سالم

در ابتدای این فصل، به مفاهیم انرژی گرمایی، دما، ظرفیت گرمایی مواد و عوامل مؤثر بر آن پرداخته شده و نحوه تبادل گرما و انرژی در واکنش‌ها و علت گرماده و گرماگیر بودن واکنش‌های مختلف، مورد بررسی قرار گرفته است. سپس در ادامه فصل، مطالبی درباره آنتالپی واکنش‌ها و روش‌های اندازه‌گیری آن به روش گرماسنجی و یا از طریق قانون هس بیان شده است. در انتهای فصل نیز، درباره سرعت واکنش و عوامل مؤثر بر آن صحبت شده و با کاتالیزورها و بازدارنده‌ها آشنا می‌شویم.

تعداد سؤالات فصل

تعداد	نوع سؤال	تعداد	نوع سؤال
۴۳	سؤالات کنکور	۴۲۸	سؤالات تالیفی
۲۷	سؤالات سطح دوم	۱۹	سؤالات ترکیبی



(خلاصه نکات نموداری و جدولی)

تغذیه درست

- بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن، از غذا تأمین می‌شود.
- تغذیه درست، شامل وعده‌های غذایی است که مخلوط مناسبی از انواع ذره‌ها را دربرمی‌گیرد.
- هنگامی که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از آن‌ها همراه باشد، سوء تغذیه رخ می‌دهد.
- افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها، سبب افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها می‌شود.

آزاد کردن انرژی مواد غذایی

- یکی از راه‌های آزاد کردن انرژی مواد غذایی، سوزاندن آن‌ها است.
- میزان انرژی حاصل از سوختن یک ماده غذایی، به جرم آن بستگی دارد.
- هرچه جرم ماده بیشتر باشد، انرژی آزاد شده در اثر سوختن آن بیشتر است:
 $1 \text{ گرم گردو} > 2 \text{ گرم گردو}$: مقایسه انرژی حاصل از سوختن
- ارزش سوختی مواد با هم متفاوت است، در واقع به ازای سوختن جرم‌های برابر از مواد متفاوت، مقدار انرژی متفاوتی حاصل می‌شود:
 $2 \text{ گرم ماکارونی} > 2 \text{ گرم گردو}$: مقایسه انرژی حاصل از سوختن

گرماشیمی و سینتیک در صنایع غذایی

- در شیمی، گرماشیمی به سؤالات زیر پاسخ می‌دهد:
 ۱- محتوای انرژی مواد غذایی گوناگون چقدر است؟
 ۲- مواد مغذی موجود در خوراکی‌ها از چه نوعی هستند و به چه مقدار وجود دارند؟
 ۳- آیا انرژی موجود در مواد غذایی یکسان است؟
 پاسخ سؤالات زیر را علم سینتیک می‌دهد:
 ۱- برای افزایش زمان ماندگاری و ارزش غذایی خوراکی‌ها چه باید کرد؟
 ۲- برای تولید بیشتر و سریع‌تر مواد غذایی چه راه‌هایی وجود دارد؟
 ۳- چگونه می‌توان بو و مزه مواد غذایی را تغییر داد یا بهبود بخشید؟

دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟

- مفهوم دما و گرما متفاوت است. دمای یک ماده میزان سردی و گرمی آن را نشان می‌دهد.
- هرچه دمای یک ماده بیشتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های آن بیشتر است.
- می‌دانیم ذره‌های سازنده یک ماده در هر سه حالت گاز، مایع و جامد پیوسته در حال جنب و جوش هستند:

- جامد > مایع > گاز: مقایسه میزان جنبش ذره‌های سازنده یک ماده
- هرچه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.

ماده و انرژی

- دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.
- کاهش جرم خورشید، به‌عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

تولید و تأمین غذا

- کاشتن دانه و درو کردن فراورده، نخستین انقلاب در صنعت کشاورزی بود.
- میزان تولید و بهره‌برداری از غلات، در سال‌های اخیر روند افزایشی داشته است.
- برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی نیاز است که به مجموعه این حوزه‌ها (تولید، حمل و نقل، نگهداری، فراوری و ...) صنایع غذایی گفته می‌شود.
- به علت افزایش جمعیت، یکی از مهم‌ترین مسئولیت‌های هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است.
- امروزه غذا به روش صنعتی تولید می‌شود و به علت فساد مواد غذایی، حفظ کیفیت و ارزش آن‌ها اهمیت دارد.

سرانه مصرف مواد غذایی

- سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
- سرانه مصرف نان، برنج، شکر، نمک خوراکی و روغن در کشور ما بیشتر از جهان است.
- سرانه مصرف حبوبات، سبزیجات، میوه، ماهی، شیر، تخم‌مرغ و گوشت قرمز در کشور ما کمتر از جهان است.
- سرانه مصرف و رژیم غذایی مردم کشور ما نامناسب بوده و در راستای توسعه پایدار نیست.

نقش غذا در بدن

- تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته
- تأمین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، مو، سلول‌های خونی، استخوان، ماهیچه‌ها و ...
- تنظیم و کنترل دمای بدن
- مواد غذایی حاوی ترکیب‌های مورد نیاز بدن:

ماده غذایی	حاوی
گوشت قرمز و ماهی	پروتئین، ویتامین و مواد معدنی
شیر و فراورده‌های آن	پروتئین و کلسیم
سیب، شربت آلبیمو	قند (گلوکز)
اسفناج و عدسی	آهن

- کارشناسان تغذیه برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان بر مصرف شیر و فراورده‌های آن تأکید دارند.
- کمبود آهن در بدن موجب بروز کم‌خونی خواهد شد.
- مصرف بی‌رویه شکر، نان و برنج باعث گسترش نوعی بیماری به نام دیابت بزرگسالی می‌شود.

• رابطه ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه:

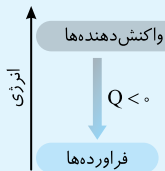
$$c_{ویژه} = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \quad \text{ظرفیت گرمایی} = \frac{Q}{\Delta T} \quad \rightarrow \quad c_{ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{m}$$

$$\rightarrow \text{ویژه} = m \cdot c_{\text{ظرفیت گرمایی}}$$

• از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، جسمی که ظرفیت گرمایی ویژه کمتری دارد، افزایش دمای بیشتری پیدا می‌کند.

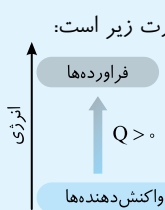
جاری شدن گرما

• **تبادل گرما میان دو جسم:** اگر دو ماده که مقدار دمای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است، در کنار هم قرار بگیرند، گرما از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود تا هر دو جسم هم‌دم شوند.
• واکنش گرماده: $+Q$ فراورده‌ها \rightarrow واکنش‌دهنده‌ها
انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود. (گرما از سامانه خارج می‌شود).
علامت Q و $\Delta\theta$ برای سامانه منفی و برای محیط مثبت.
نمودار این واکنش‌ها به صورت زیر است:



مثال: خوردن یک لیوان شیر با دمای 6°C و هم‌دم شدن آن با بدن، فرایند گوارش شیر و بستنی

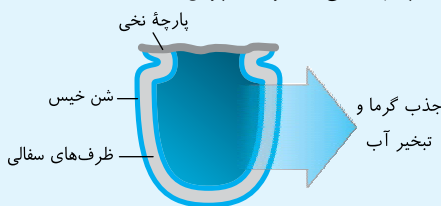
• واکنش گرماگیر: فراورده‌ها $\rightarrow +Q$ واکنش‌دهنده‌ها
گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود. (گرما به سامانه وارد می‌شود).
علامت Q و $\Delta\theta$ برای سامانه مثبت و برای محیط منفی.
نمودار این واکنش‌ها به صورت زیر است:



مثال: خوردن بستنی و هم‌دم شدن آن با بدن

یخچال صحرائی

• توسط محمد باه‌آبا اختراع شده است.
• بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را مدتی خنک نگه می‌دارد.
• اجزای سازنده آن: دو ظرف سفالی از خاک رس - شن خیس در میان دو ظرف - پارچه نخی به‌عنوان درپوش



• آب از قسمتی که در آن شن خیس قرار دارد، از بدنه سفالی ظرف به بیرون نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود: $\text{H}_2\text{O}(l) + 44/1 \text{ kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$
• جذب گرما باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه به همراه محتویات آن را خنک کرده و مواد غذایی برای مدت بیشتری سالم می‌مانند.

انرژی گرمایی ماده

• **مجموع انرژی جنبشی** ذره‌های سازنده یک ماده، با انرژی گرمایی آن هم‌ارز است.
• انرژی گرمایی یک ماده، علاوه بر دمای آن، تابع مقدار آن ماده نیز می‌باشد.
• انرژی گرمایی با دما و مقدار ماده رابطه مستقیم دارد، به طوری که هر چه مقدار ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.
• ممکن است دو ماده مختلف که جرم و دمای یکسانی دارند، انرژی گرمایی یکسانی نداشته باشند! زیرا ظرفیت گرمایی ماده نیز در انرژی گرمایی آن مؤثر است.

تفاوت دما، گرما و انرژی گرمایی

• **دمای** یک نمونه ماده، نمایانگر میانگین انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل‌دهنده آن ماده است.
• **انرژی گرمایی** یک نمونه ماده، نمایانگر مجموع انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل‌دهنده آن ماده است.
• دما مستقل از مقدار ماده است، درحالی که انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد.
• بیان دما، توصیف یک ویژگی از ماده است. درحالی که تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.
• داد و ستد گرما، باعث تغییر دما می‌شود.
• گرما از ویژگی‌های ماده نیست \leftarrow برای توصیف یک فرایند استفاده می‌شود \leftarrow برای توصیف ماده نباید از آن استفاده کرد.
• گرما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

ظرفیت گرمایی

• به مقدار گرمایی گفته می‌شود که اگر به ماده‌ای داده شود، دمای آن 1°C یا 1K افزایش می‌یابد.
• ظرفیت گرمایی هر ماده با جرم آن رابطه مستقیم دارد، یعنی ظرفیت گرمایی با افزایش جرم، افزایش می‌یابد.
• ظرفیت گرمایی هر ماده در دما و فشار اتاق، به نوع ماده و مقدار (جرم) آن وابسته است.
• ظرفیت گرمایی یک جسم که دمای آن در اثر مبادله Q ژول گرما، به اندازه ΔT افزایش یافته، برابر است با:

$$\text{ظرفیت گرمایی } (C) = \frac{Q}{\Delta T}$$

ظرفیت گرمایی ویژه (گرمای ویژه)

• به مقدار گرمایی گفته می‌شود که اگر به یک گرم از ماده داده شود، دمای آن 1°C یا 1K افزایش می‌یابد.
• یکای ظرفیت گرمایی ویژه $^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{J} \cdot \text{g}^{-1}$ یا $\text{K}^{-1} \cdot \text{J} \cdot \text{g}^{-1}$ است.
• ظرفیت گرمایی ویژه، برخلاف ظرفیت گرمایی، به جرم ماده بستگی ندارد.
• ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق تنها به نوع ماده وابسته است.
• ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم به جرم m گرم که در اثر گرما دادن به مقدار Q ژول، به اندازه ΔT افزایش دما دارد، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه } (c) = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

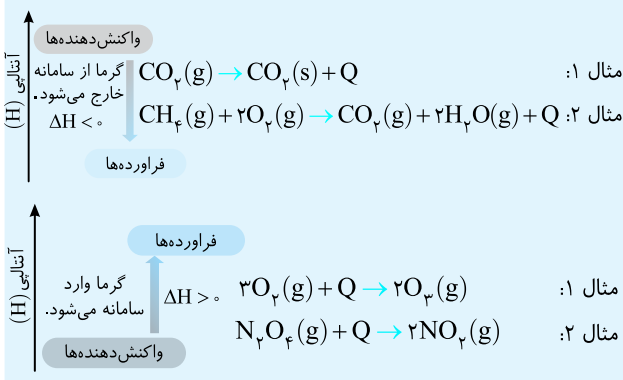
- سطح انرژی گرافیت پایین‌تر از الماس بوده و پایدارتر از الماس است.
- در هر دو واکنش، انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فرآورده‌ها بوده و پایداری واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فرآورده‌هاست.

آنتالپی، محتوای انرژی ماده

- به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذره‌های تشکیل‌دهنده یک سامانه، محتوا یا سطح انرژی آن سامانه می‌گوییم.
- شیمی‌دان‌ها انرژی کل یک سامانه در دما و فشار ثابت را هم‌ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی (H) آن می‌دانند.
- تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند:

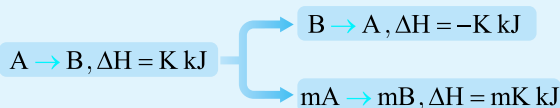
$$\Delta H = Q_p = H_{\text{(مواد واکنش‌دهنده)}} - H_{\text{(مواد فرآورده)}}$$

- در واکنش‌های گرماده، آنتالپی مواد فرآورده، کمتر از آنتالپی مواد واکنش‌دهنده است و $\Delta H < 0$ می‌باشد.
- در واکنش‌های گرماگیر آنتالپی مواد فرآورده بیشتر از آنتالپی مواد واکنش‌دهنده است و $\Delta H > 0$ می‌باشد.
- نمودار آنتالپی در واکنش‌های گرماده و گرماگیر:



ΔH واکنش‌های رفت و برگشت

- واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$) در جهت برگشت، در صورت انجام‌پذیر بودن، گرماده ($\Delta H < 0$) هستند.
- ΔH واکنش برگشت، قرینه ΔH واکنش رفت است.
- اگر ضرایب استوکیومتری معادله واکنشی را در عددی ضرب کنیم، ΔH واکنش نیز در همان عدد ضرب می‌شود.

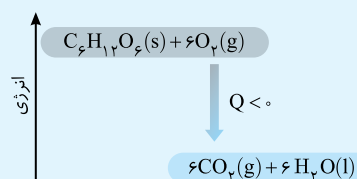


عوامل مؤثر بر ΔH واکنش

- برای بیان ΔH واکنش باید موارد زیر مشخص باشد:
 - ۱- نوع مواد واکنش‌دهنده و فرآورده
 - ۲- مقدار مواد واکنش‌دهنده
 - ۳- حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها
 - ۴- دما و فشار سامانه
- هرچه اختلاف انرژی واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها بیشتر باشد، گرمای واکنش (بدون توجه به علامت) بیشتر خواهد بود.

گرما در واکنش‌های شیمیایی (گرمایشی)

- یکی از ویژگی‌های بنیادی همهٔ واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.
- گرمایشی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.
- منبع انرژی در بدن غذا است که پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون به بدن می‌رسد. این واکنش‌ها می‌توانند گرماده یا گرماگیر باشند.
- اکسایش گلوکز در بدن، برای تولید انرژی، نمونه‌ای از واکنش‌های گرماده است. با وجود تولید انرژی گرمایی در این واکنش، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.



- در واکنش فتوسنتز (که عکس واکنش اکسایش گلوکز است) مقداری انرژی از محیط جذب می‌شود، بنابراین فتوسنتز نمونه‌ای از واکنش‌های گرماگیر است. ($Q > 0$)

انرژی پتانسیل (انرژی شیمیایی)

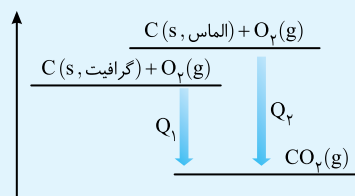
- انرژی که یک جسم به دلیل نیروهای جاذبه و دافعه نسبت به دیگر اجسام در خود ذخیره می‌کند.
- انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته در آن است و هم‌ارز با انرژی ناشی از نیروهای نگهدارندهٔ ذره‌های سازنده آن است.
- شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده می‌دانند.
- گرمای مبادله شده در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فرآورده نیست.
- با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود، این تفاوت انرژی در واکنش‌ها به‌صورت گرما ظاهر می‌شود.
- نیروهای نگهدارندهٔ اتم در هر مولکول و در نتیجه استحکام پیوندها علاوه بر نوع پیوند (یگانه، دو گانه و سه گانه بودن پیوند)، به نوع اتم‌های درگیر در پیوند نیز وابسته است.

آلوتروپ‌های کربن

- الماس و گرافیت، دو آلوتروپ (دگرشکل) کربن هستند که اگر در اکسیژن به‌طور کامل بسوزند، $\text{CO}_2(\text{g})$ تولید می‌کنند:

$$\text{C}(\text{s, گرافیت}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 393/5 \text{ kJ } (Q_1)$$

$$\text{C}(\text{s, الماس}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 395/4 \text{ kJ } (Q_2)$$
- از واکنش سوختن الماس و گرافیت مقدار متفاوتی گرما آزاد می‌شود، زیرا این دو ماده، سطح انرژی و پیوندهای متفاوت با استحکام متفاوتی هستند.



چند ماده غذایی مهم و ترکیب آلی موجود در آنها

در جدول زیر چند ماده غذایی مهم که در ساختار آنها، ترکیب آلی وجود دارد را مشاهده می‌کنید:

نام ماده غذایی	مدل پیوند - خط یکی از ترکیب‌های آلی موجود در آن	گروه عاملی موجود در ترکیب آلی	فرمول مولکولی یکی از ترکیب‌های آلی موجود در آن
بادام		آلدهیدی	C_7H_6O
دارچین		آلدهیدی	C_9H_8O
میخک		کتونی	$C_7H_{14}O$
زردچوبه		کتونی	$C_{15}H_{20}O$
گشنیز		الکلی (هیدروکسیل)	$C_{10}H_{12}O$
رازیانه		اتری	C_7H_8O

ایزومر یا همپار

- شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان، اما فرمول ساختاری (نحوه اتصال اتم‌ها) آنها متفاوت است، ایزومر (همپار) می‌گویند.
- خواص هر ماده به ساختار آن بستگی دارد بنابراین ایزومرها که از نظر ساختار مولکولی تفاوت دارند، دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی هستند.
- ایزومرها از نظر محتوای انرژی نیز با یکدیگر تفاوت دارند.
- چند مثال از ترکیب‌هایی که ایزومر هستند:

نتیجه	فرمول مولکولی	نام ترکیب آلی
آلدهیدها و کتون‌های یک‌عاملی، خطی و سیرشده با تعداد کربن برابر ایزومر یکدیگرند.	$C_nH_{2n}O$	آلدهیدها
		کتون‌ها
الکل‌ها و اترهای یک‌عاملی، خطی و سیرشده با تعداد کربن برابر ایزومر یکدیگرند.	$C_nH_{2n+2}O$	الکل‌ها
		اتر
سیکلوآلکان‌ها و آلکن‌های هم‌کربن ایزومر یکدیگرند.	C_nH_{2n}	سیکلوآلکان‌ها
		آلکن‌ها

آنتالپی پیوند

- انرژی لازم برای شکستن یک مول از یک پیوند اشتراکی در مولکول گازی و تبدیل آن به دو مول اتم جدا از هم گازی.
- برای محاسبه آنتالپی یک پیوند معین، مواد اولیه و نهایی باید در حالت گازی باشند.
- آنتالپی پیوند همواره مثبت است، زیرا فرایند شکستن پیوند، گرماگیر است: $H_2(g) + 436 kJ \rightarrow 2H(g)$, $\Delta H(H-H) = +436 kJ \cdot mol^{-1}$
- برای محاسبه آنتالپی پیوند در مولکول‌هایی که در آنها یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان یا پیوندهای اشتراکی متصل است (مانند CH_4 ، H_2O و NH_3)، از میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌شود.
- در مولکول‌هایی مانند CH_4 ، انرژی لازم برای شکستن هر چهار پیوند $(C-H)$ با هم متفاوت است.
- هرچه طول پیوند اشتراکی کمتر باشد، استحکام پیوند بیشتر بوده و در نتیجه، انرژی پیوند نیز بیشتر است.
- هرچه شعاع اتمی برای اتم‌های تشکیل‌دهنده یک پیوند اشتراکی، کمتر باشد، طول پیوند کمتر و استحکام و انرژی پیوند بیشتر است.
- هرچه مرتبه پیوند (چندگانه بودن) میان دو اتم بیشتر باشد، استحکام پیوند بیشتر بوده و در نتیجه، انرژی پیوند نیز بیشتر است.

برخی گروه‌های عاملی مربوط به ترکیب‌های آلی

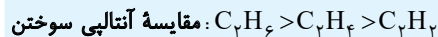
- گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
- خواص ادویه‌ها (بو، مزه، رنگ خوشایند و مصرف دارویی) به علت وجود ترکیب‌های آلی در ساختار آنها است.
- در جدول زیر برخی از دسته‌های ترکیب‌های آلی معروف و گروه عاملی آنها را مشاهده می‌کنید:

نام خانواده	فرمول ساختاری	فرمول ساختاری و نام گروه عاملی
آلدهیدها	$R-C(=O)-H$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \\ \text{آلدهیدی} \end{array}$
کتون‌ها	$R'-C(=O)-R$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \\ \text{کتونی} \end{array}$
الکل‌ها	$R-OH$ یا $C_nH_{2n+1}OH$	$-OH$ هیدروکسیل
اترها	$R'-O-R$	$-O-$ اتری
کربوکسیلیک اسیدها	$R-C(=O)-OH$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \\ \text{کربوکسیل} \end{array}$

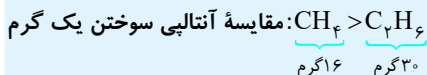
هرچه جرم مولی یک هیدروکربن بیشتر باشد، آنتالپی سوختن یک مول از آن بیشتر است. میان دو هیدروکربن، آن که تعداد کربن بیشتری دارد، آنتالپی سوختن بیشتری نیز دارد:



میان هیدروکربن‌هایی با تعداد کربن برابر، آن که تعداد هیدروژن بیشتری دارد، آنتالپی سوختن بیشتری دارد:



در مقایسه آنتالپی واکنش سوختن جرم‌های برابری از دو هیدروکربن، هیدروکربنی که جرم مولی کمتری دارد، آنتالپی سوختن بیشتری دارد:



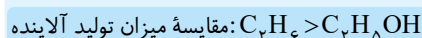
اگر تعداد کربن آلکان و الکل یکسان باشد، آنتالپی سوختن آلکان بیشتر از الکل است:



سوخت سبز

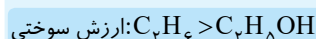
سوخت سبز در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد. از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند.

در اثر سوختن یک گرم اتانول، آلاینده‌های کمتری نسبت به سوختن یک گرم اتان تولید می‌شود.



اتانول به دلیل تولید آلاینده کمتر، یک سوخت سبز بوده و برای حفظ محیط‌زیست مناسب‌تر است.

گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم اتان، بیشتر از یک گرم اتانول است:



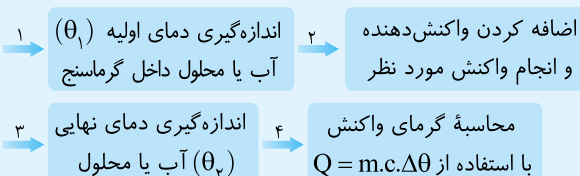
گرماسنجی، روش مستقیم تعیین ΔH واکنش

تجربه نشان می‌دهد که گرمای تولید یا مصرف شده در واکنش‌های شیمیایی قابل اندازه‌گیری است.

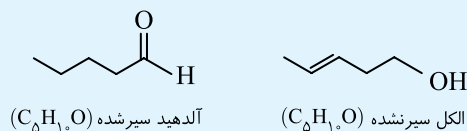
برای محاسبه و تعیین ΔH واکنش می‌توان از روش‌های مستقیم (گرماسنجی) یا روش‌های غیرمستقیم (قانون هس و آنتالپی پیوند) استفاده کرد.

در روش گرماسنجی، از گرماسنج لیوانی استفاده می‌کنیم. گرماسنج لیوانی گرمای واکنش را در فشار ثابت، یعنی آنتالپی واکنش (ΔH) را اندازه‌گیری می‌کند. این گرماسنج برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

اجزای گرماسنج لیوانی عبارتند از: دو لیوان که عایق گرما هستند، درپوش یونالیتی، دماسنج و هم‌زن. محاسبه گرما در گرماسنج لیوانی شامل مراحل زیر است:



ممکن است آلدئیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترها دو به دو ایزومر یکدیگر باشند. به‌عنوان مثال یک آلدئید می‌تواند با یک الکل نیز ایزومر باشد!



منابع تأمین انرژی در بدن

کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، مواد اولیه و انرژی را برای سوخت‌وساز یاخته‌ها فراهم می‌کنند.

فقط کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند و گلوکز آن‌ها، در خون حل می‌شود.

گلوکز، قند خون است و انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تأمین می‌کند.

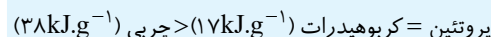
بدن چربی‌ها را بهتر و بیشتر از کربوهیدرات‌ها ذخیره می‌کند، زیرا چربی‌ها به دلیل ناقطبی بودن، در آب که قطبی است، حل نمی‌شوند.

ارزش سوختی

به گرمای حاصل از سوختن یک گرم از ماده سوختنی گفته می‌شود و با یکای $kJ.g^{-1}$ معرفی می‌شود.

ارزش سوختی یک گرم چربی، بیشتر از یک گرم کربوهیدرات و یک گرم پروتئین است.

ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات و یک گرم پروتئین با هم برابر است. مقایسه ارزش سوختی:



ارزش سوختی در منابع معتبر علمی، بدون علامت منفی گزارش شده است.

هر مقدار اضافی از انرژی دریافتی از مواد غذایی به‌طور عمده به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

واکنش سوختن

گرماده است. ($\Delta H < 0$)

از سوختن کامل سوخت‌های فسیلی، هیدروکربن‌ها و الکل‌ها، گازهای H_2O ، CO_2 و مقدار زیادی انرژی (نور و گرما) آزاد می‌شود.

سوخت‌های فسیلی، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی در صنعت، کشاورزی و زندگی هستند.

یکی از فراورده‌های سوختن مواد آلی در دمای اتاق، $H_2O(l)$ است که حالت مایع دارد.

آنتالپی سوختن

هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول از ماده در مقدار کافی اکسیژن خالص، به‌طور کامل می‌سوزد.

آنتالپی سوختن همه مواد منفی است، زیرا سوختن فرایندی گرماده است.

آنتالپی سوختن به ازای سوختن یک مول ماده سوختنی اندازه‌گیری می‌شود، بنابراین یکای آن $kJ.mol^{-1}$ یا $kcal.mol^{-1}$ است.

معمولاً هرچه جرم یک هیدروکربن بیشتر باشد، از سوختن آن گرمای بیشتری آزاد شده و آنتالپی سوختن آن منفی‌تر است.

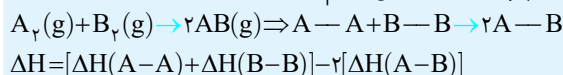
آنتالپی پیوند، روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

در واکنش‌هایی که همه مواد، گازی شکل‌اند، با تقریب خوبی می‌توان ΔH واکنش را از رابطه زیر محاسبه نمود:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده} \right]$$

هرچه مولکول‌ها ساده‌تر باشند، ΔH محاسبه شده از رابطه بالا با داده‌های تجربی مطابقت بیشتری دارد.

در مسائل این قسمت باید فرمول ساختاری مولکول‌ها را رسم کنیم تا نوع و تعداد پیوندها را تشخیص دهیم:



غذای سالم

تاریخ مصرف مواد غذایی نشان می‌دهد که غذا چه مدتی سالم می‌ماند و قابل مصرف است.

برخی روش‌های افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی: خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن

عواملی مانند رطوبت، نور، اکسیژن و دما، سرعت فاسد شدن مواد غذایی را افزایش می‌دهند. در نتیجه، نگهداری مواد غذایی در محیط‌های سرد، خشک و تاریک، برای افزایش مدت زمان ماندگاری آن‌ها توصیه می‌شود.

بسیاری از میوه‌ها را در فصل برداشت خشک می‌کنند تا آن‌ها را برای مصرف در سایر فصول، ذخیره کنند.

• گاز اکسیژن:

واکنش‌پذیری زیادی دارد. مواد غذایی در معرض گاز اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند.

وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار به‌صورت طبیعی، مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون میوه می‌شود.

• راه‌های نوین افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی: تهیه کنسرو، بسته‌بندی نوین، افزودن نگهدارنده‌ها، بسته‌بندی خوراکی‌ها با خالی کردن هوای درون ظرف آن‌ها.

آهنگ واکنش

• بیانی از زمان ماندگاری مواد است و نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.

• هرچه گستره زمان انجام یک واکنش کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام آن تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.

• شیمی‌دان‌ها، آهنگ انجام واکنش را در گستره‌ای از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند.

• زمان انجام واکنش‌های شیمیایی، بازه زمانی از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربرمی‌گیرد.

• دسته‌بندی واکنش‌ها از نظر سرعت:

نوع واکنش	مثال
خیلی سریع	واکنش شیمیایی انفجار که منجر به تولید حجم زیادی از گازهای داغ می‌شود.
سریع	افزودن محلول $AgNO_3$ به محلول $NaCl$ باعث تشکیل سریع رسوب $AgCl$ می‌شود.
کند	زنگ زدن آهن
بسیار کند	پوسیده شدن کاغذ (تجزیه سلولز کاغذ)

قانون هس، روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

• آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی که خود مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و یا به آسانی انجام نمی‌شوند را نمی‌توان با روش تجربی (گرماسنجی) اندازه‌گیری کرد.

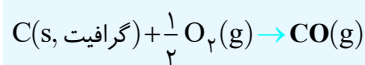
• نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای واکنش، به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

• قانون هس به قانون جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها معروف است.

• بیان علمی قانون هس: اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به‌دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به‌دست می‌آید.

• واکنش‌هایی که ΔH آن‌ها به روش مستقیم (گرماسنجی) قابل اندازه‌گیری نیست را باید از قانون هس محاسبه کرد:

۱- واکنش تشکیل کربن مونوکسید (CO):



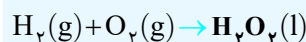
نکته: ΔH واکنش تشکیل CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۲- واکنش تشکیل گاز متان (CH_4):



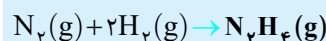
نکته: با استفاده از این واکنش نمی‌توان در آزمایشگاه گاز متان تولید کرد.

۳- واکنش تشکیل هیدروژن پراکسید (H_2O_2):



نکته: تهیه H_2O_2 از واکنش مستقیم گازهای H_2 و O_2 ممکن نیست.

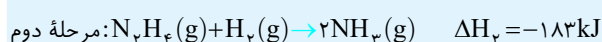
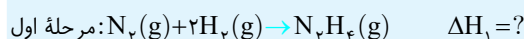
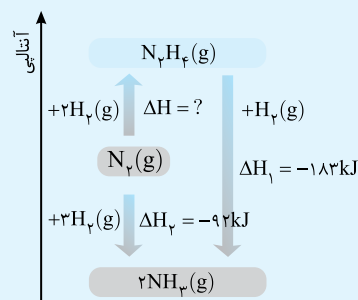
۴- واکنش تشکیل هیدرازین (N_2H_4):



نکته: تهیه N_2H_4 از واکنش مستقیم گازهای N_2 و H_2 ممکن نیست.

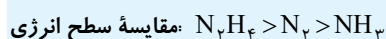
تولید آمونیاک، یک واکنش دو مرحله‌ای

• شواهد تجربی نشان می‌دهد که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای N_2 و H_2 مطابق نمودار زیر، یک واکنش دو مرحله‌ای است:



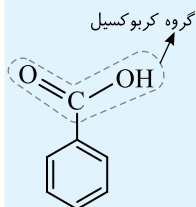
• ΔH مرحله اول را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.

• پایداری هیدرازین (N_2H_4) از گازهای آمونیاک و نیتروژن کمتر است:



نگهدارنده‌ها

- نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهند.
- یکی از نگهدارنده‌های مهم، **بنزوئیک اسید** است که در **تمشک** و **توت‌فرنگی** وجود دارد.



- بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید **آروماتیک** است، زیرا در ساختار خود یک حلقه بنزنی دارد.
- فرمول مولکولی بنزوئیک اسید (C₇H₆O₂) یا (C₆H₅COOH) است.

سینتیک شیمیایی

- شاخه‌ای از علم شیمی که به مطالعهٔ موارد زیر می‌پردازد:
 - (الف) شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی
 - (ب) چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی
 - (پ) محاسبهٔ سرعت واکنش‌ها
 - (ت) عوامل مؤثر بر سرعت
- شیمی‌دان‌ها با استفاده از علم سینتیک به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌های مفید و کاهش سرعت یا توقف واکنش‌های مضر هستند.

سرعت متوسط واکنش از دیدگاه کمی

- مقایسهٔ دقیق، میان سرعت واکنش‌ها، هنگامی از صحت و اعتبار علمی برخوردار است که به شکل **کمی** بیان شود.
- سرعت مصرف یا تولید یک مادهٔ شرکت‌کننده در واکنش در گسترهٔ زمانی قابل اندازه‌گیری، **سرعت متوسط** نام دارد. در واقع سرعت واکنش مقدار پیشرفت واکنش در واحد زمان است.
- سرعت متوسط را با نماد \bar{R} نمایش می‌دهند. این کمیت، همواره مثبت است.
- تجربه نشان می‌دهد که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش، با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم، حجم، فشار و ... قابل تعیین است.
- سرعت واکنش‌های شیمیایی در شرایط یکسان، با هم تفاوت دارد.
- با گذشت زمان، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها، هر دو کاهش می‌یابند.
- فرمول محاسبهٔ سرعت متوسط مصرف یک واکنش‌دهنده:

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

- فرمول محاسبهٔ سرعت متوسط تولید یک فراورده:

$$\bar{R}(\text{فراورده}) = \frac{\Delta n(\text{فراورده})}{\Delta t}$$

واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات

- $$\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$$
 - آبی‌رنگ
 - بی‌رنگ
- واکنش‌پذیری روی، بیشتر از مس است.
- با گذشت زمان مقدار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ و Zn(s) کاهش و مقدار $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ و Cu(s) افزایش می‌یابد.

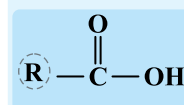
- **سینتیک شیمیایی** شاخه‌ای از علم شیمی است که به مطالعهٔ شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت آن‌ها می‌پردازد.

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

- **دما:** افزایش دما سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.
- **مثال ۱:** برای نگهداری طولانی مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.
- **مثال ۲:** محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد اما با گرم شدن، محلول، به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
- **ماهیت واکنش‌دهنده:** هر چه واکنش‌دهنده فعال‌تر باشد، سرعت واکنش نیز بیشتر خواهد بود.
- **مثال:** فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش آن‌ها با هم متفاوت است.
- **سطح تماس:** هر چه سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.
- **مثال ۱:** قاووت، از مغز خوراکی‌ها سریع‌تر فاسد می‌شود.
- **مثال ۲:** هر چه مساحت جانبی یک تکه زغال بیشتر باشد، سرعت واکنش سوختن آن بیشتر است.
- **مثال ۳:** شعلهٔ آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن آن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.
- **غلظت:** هر چه غلظت واکنش‌دهندهٔ گاز و محلول بیشتر باشد، سرعت واکنش نیز بیشتر می‌شود.
- **مثال ۱:** بیماران دارای مشکلات تنفسی، در شرایط اضطراری، نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.
- **مثال ۲:** الیاف آهن داغ و سرخ شده، در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف داغ و سرخ شده، در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
- **کاتالیزگر:** سرعت واکنش‌های شیمیایی، با وجود کاتالیزگر افزایش می‌یابد.
- **مثال ۱:** افزودن دو قطره از محلول KI، سرعت واکنش تجزیه H_2O_2 را به شدت افزایش می‌دهد.
- **مثال ۲:** برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات، دچار نفخ می‌شوند، زیرا فاقد آنزیمی هستند که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند.
- **مثال ۳:** واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر انجام می‌شود.

کربوکسیلیک اسیدها

- در ساختار هر عضو این خانواده، یک یا چند گروه کربوکسیل (COOH) وجود دارد.
- فرم ساختاری کربوکسیلیک اسیدها به صورت زیر است:

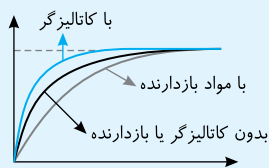


- R در ساختار کربوکسیلیک اسیدها می‌تواند هیدروژن یا یک گروه هیدروکربنی به صورت خطی، حلقوی، سیر شده یا سیر نشده باشد.
- ساده‌ترین و اولین عضو این خانواده، متانوئیک اسید (HCOOH) است.
- آشنا ترین عضو آن‌ها، اتانوئیک اسید با فرمول مولکولی (CH_3COOH) است.

- برخی ریز مغذی‌ها، به‌عنوان بازدارنده، از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته که به دلیل حضور **رادیکال‌ها** انجام می‌شوند، جلوگیری می‌کنند.
- **رادیکال**، گونهٔ فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد و محتوی اتم‌هایی است که از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.
- اگر رادیکال‌ها به وسیلهٔ بازدارنده‌ها جذب نشوند، با انجام واکنش‌های سریع، به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند.
- مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها با کاهش مقدار رادیکال‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته می‌کاهد.

تأثیر کاتالیزگر و مواد بازدارنده بر منحنی مول - زمان

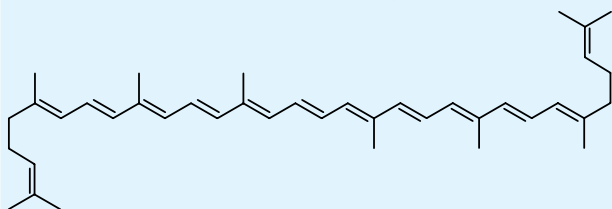
- کاتالیزگرها بدون اینکه مصرف شوند، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهند.
- استفاده از کاتالیزگر، مقدار نهایی فراورده‌ها را تغییر نمی‌دهد، فقط همان مقدار فراورده در زمان کمتری تولید می‌شود.



- مواد بازدارنده، عکس کاتالیزگرها عمل می‌کنند، یعنی بازدارنده‌ها باعث می‌شوند همان مقدار فراورده در زمان طولانی‌تری به دست آید.

لیکوپن

- در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود و با نقش بازدارندگی خود، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
- ساختار آن به‌صورت زیر است:



- فرمول مولکولی آن به‌صورت $C_{40}H_{56}$ بوده و در ساختار آن ۱۳ پیوند دوگانه و ۸ شاخه فرعی متیل ($-CH_3$) وجود دارد.

غذا، پسماند و رد پای آن

- به دلیل تفاوت در سبک زندگی افراد، میزان نیاز و بهره‌مندی از منابع، برای همه یکسان نیست.

ردپای غذا:

- **چهرهٔ آشکار:** سالانه حدود ۳۰٪ غذای تولیدی به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

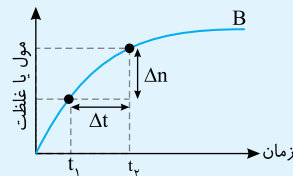
چهرهٔ پنهان:

- ۱- همهٔ منابعی که در تهیهٔ غذا از آغاز تا سر سفره نقش داشته‌اند.
- ۲- تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه CO_2 : سهم تولید CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.
- با توجه به افزایش جمعیت کرهٔ زمین، ردپای غذا روی محیط‌زیست، سنگین‌تر می‌شود.
- با توجه به الگوی مصرف کنونی، مساحت مورد نیاز برای تأمین غذای همهٔ افراد در آینده، حدود دو برابر مساحت کرهٔ زمین است.

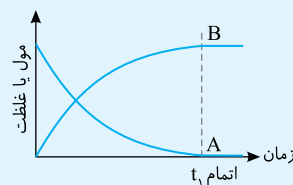
- با گذشت زمان به تدریج، از شدت رنگ آبی محلول که مربوط به یون $Cu^{2+}(aq)$ است، کاسته می‌شود.

نمودارهای مول - زمان و غلظت - زمان در واکنش $A \rightarrow B$

- شیب نمودار مول - زمان در هر بازه زمانی، سرعت متوسط واکنش در آن بازه را مشخص می‌کند: $\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$



- با گذشت زمان از مقدار واکنش‌دهنده‌ها کاسته و بر مقدار فراورده‌ها افزوده می‌شود، به همین دلیل نمودار پیشرفت برای واکنش‌دهنده‌ها نزولی و برای فراورده‌ها صعودی است:



- شیب نمودار مول یا غلظت - زمان همانند \bar{R}_B و \bar{R}_A ، چه برای واکنش‌دهنده‌ها و چه برای فراورده‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
- پس از پایان واکنش غلظت همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش به مقدار ثابتی رسیده و شیب نمودار برابر صفر می‌شود (نمودار افقی می‌شود).
- تغییر مول یا تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، متناسب با ضرایب استوکیومتری است به‌طوری‌که هرچه ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر باشد، تغییر مول، تغییر غلظت، شیب نمودار و سرعت بیشتر است.
- نمودار غلظت - زمان برای مواد مایع (l) و جامد (s) خالص به‌صورت یک خط افقی است.

سرعت واکنش

- شیمی‌دان‌ها برای درک آسان پیشرفت واکنش در واحد زمان، از مفهوم کاربردی **سرعت واکنش** استفاده می‌کنند.
- حاصل تقسیم سرعت تولید یا مصرف یک مادهٔ شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن، سرعت واکنش را نشان می‌دهد.
- در واکنش فرضی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ سرعت واکنش از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(A)}{a\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{b\Delta t} = \frac{\Delta n(C)}{c\Delta t} = \frac{\Delta n(D)}{d\Delta t}$$

بازدارنده‌ها

- سبزیجات و میوه‌ها، نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند.
- میوه‌ها و سبزیجات، محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام **ریزمغذی‌ها** هستند.

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

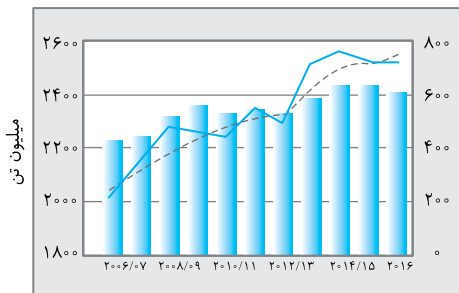
۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.
- ۲) از جمله راه‌های تولید انرژی می‌توان به سوزاندن سوخت‌ها و گوارش غذا در بدن اشاره کرد.
- ۳) منبع انرژی، منبعی است که در آن تغییرهای فیزیکی و به ویژه واکنش‌های شیمیایی انجام می‌شود.
- ۴) کاهش جرم خورشید، به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل انرژی به ماده را تأیید می‌کند.

۲- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) کاشتن دانه‌ها و درو کردن فراورده‌ها، نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد که انسان‌ها حیوانات و مواد دیگر را به مقدار زیادی تولید کنند.
- ۲) یکی از مهم‌ترین و دشوارترین مسئولیت‌های هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است.
- ۳) برای تأمین غذای ۷/۵ میلیارد نفر ساکن زمین، سالانه بایستی حجم انبوهی از غلات، حبوبات و مواد پروتئینی تولید شود.
- ۴) در یک دهه اخیر، همواره میزان بهره‌برداری از غلات، بیشتر از میزان تولید جهانی آن بوده است.

۳- با توجه به نمودار داده شده، پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، در کدام گزینه آمده است؟



الف) نمودار میله‌ای و خط‌چین به ترتیب نشان‌دهنده چه مطلبی درباره تولید و مصرف جهانی غلات است؟

- ب) مطابق نمودار، بیشترین میزان تولید و بهره‌برداری از غلات در دهه اخیر، به ترتیب در چه سال‌هایی بوده است؟
- پ) در بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶، تغییرات میزان ذخیره غلات بیشتر بوده و یا تغییرات میزان تولید غلات؟

- ۱) میزان ذخیره و تولید جهانی غلات - ۲۰۱۶ و ۲۰۱۵ - ذخیره غلات
- ۲) میزان تولید جهانی و ذخیره غلات - ۲۰۱۶ و ۲۰۱۴ - ذخیره غلات
- ۳) میزان ذخیره و بهره‌برداری جهانی از غلات - ۲۰۱۶ و ۲۰۱۴ - تولید جهانی غلات
- ۴) میزان تولید جهانی و ذخیره غلات - ۲۰۱۶ و ۲۰۱۳ - تولید جهانی غلات

۴- کدام مطلب صحیح است؟

- ۱) با وجود افزایش چشمگیر جمعیت جهان، تأمین غذای کافی برای همه افراد، به آسانی مقدور است.
- ۲) برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی نیاز است که به مجموعه این حوزه‌ها، صنایع غذایی گفته می‌شود.
- ۳) در صنایع غذایی برخلاف دیگر صنایع، مقدار زیادی از منابع شیمیایی، سطح وسیعی از زمین‌های بایر و حجم عظیمی از آب مصرف نمی‌شود.
- ۴) به‌طور کلی در یک دهه اخیر، میزان ذخیره غلات برخلاف میزان تولید و بهره‌برداری از آن کاهش یافته است.

۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) دیابت بزرگ‌سالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است و مصرف بی‌رویه موادی مانند شکر، نان و برنج، در گسترش این بیماری نقش زیادی دارد.
 - ب) از نظر کارشناسان تغذیه، غلات و حبوبات ارزش غذایی زیادی ندارند.
 - پ) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و پتاسیم هستند و در پیش‌گیری و ترمیم پوکی استخوان نقش دارند.
 - ت) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
- ۱) الف) و ت) ۲) الف)، ب) و ت) ۳) ب)، پ) و ت) ۴) ب) و پ)

۶- دو ماده بیشترین سرانه مصرف را در جهان دارند و سرانه مصرفی این دو ماده در ایران، از سرانه مصرف جهانی است. همچنین موادی مثل شکر و روغن که ارزش غذایی پایینی دارند، در ایران سرانه مصرفی از سرانه مصرف جهانی دارند.

- ۱) میوه و سبزیجات - کمتر - بیشتری
- ۲) شیر و میوه - کمتر - بیشتری
- ۳) شیر و میوه - بیشتر - بیشتری
- ۴) نان و برنج - بیشتر - کمتری

۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) در یک دهه اخیر، همواره میزان بهره‌برداری و تولید غلات، بیشتر از میزان غلات ذخیره شده در پایان آن سال بوده است.
- ب) پیشرفت دانش و فن‌آوری موجب شده است که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش سنتی تولید شود.
- پ) گوشت قرمز و ماهی، افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی هستند.
- ت) در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت زیادی دارد.



۸- کدام مورد درست است؟

- ۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.
- ۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.
- ۳) تبدیل ماده به انرژی تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.
- ۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

غذا، ماده و انرژی

صفحه ۵۱ تا ۵۴ کتاب درسی

۹- کدامیک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- ۱) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها و ارسال پیام‌های عصبی را تأمین می‌کند.
- ۲) واکنش‌های شیمیایی که دمای بدن را کنترل و تنظیم می‌کنند، هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.
- ۳) مقدار اندکی از اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن انسان، با خوردن غذا تأمین می‌شود.
- ۴) غذا، مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، مو و آنزیم را فراهم می‌کند.

۱۰- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) تغذیه درست، شامل وعده‌های غذایی است که مقدار زیادی از اتم‌ها و مولکول‌ها و مقادیر بسیار کمی از یون‌ها را دربرمی‌گیرند.
 ب) سوء تغذیه هنگامی رخ می‌دهد که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از یک ماده غذایی همراه باشد.
 پ) افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها، تنها به سبب افزایش نامتناسب برخی یون‌ها در وعده‌های غذایی است.
 ت) در شرایط سوء تغذیه، بدن به تدریج ضعیف شده و شرایط بروز بیماری فراهم می‌شود.
- ۱) (ب) و (ت) ۲) (الف)، (پ) و (ت) ۳) (ب)، (پ) و (ت) ۴) (الف) و (ب)

۱۱- کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) گرمایشی، تنها شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی محتویات، انرژی و مدت زمان ماندگاری مواد غذایی می‌پردازد.
- ۲) واکنش‌های شیمیایی باعث تولید انرژی و ساخت و رشد قسمت‌های گوناگون بدن می‌شوند، اما نقشی در تنظیم و کنترل دمای بدن ندارند.
- ۳) نقش مواد غذایی در بدن انسان، تنها تأمین انرژی برای فعالیت‌های سلول‌ها است.
- ۴) غذا به‌عنوان معجونی از مواد شیمیایی، محتوی ذره‌های گوناگون است.

۱۲- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) بدن، برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون، فقط به انرژی نیاز دارد.
- ۲) خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل، سطح قندخون را بالا می‌برد.
- ۳) خوردن اسفناج یا عدسی، میزان آهن موجود در خون انسان را بالا می‌برد.
- ۴) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، یکسان نیست.

- ۱۳- بدن فرد روزه‌دار به علت کاهش خون، دچار دما می‌شود. در این شرایط بدن به نیاز دارد تا دمای خود را کنترل کند.
 ۱) آهن - افزایش - فقط ماده ۲) قند - افت - ماده و انرژی ۳) آهن - افت - ماده و انرژی ۴) قند - افت - حفظ انرژی

۱۴- کدامیک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- ۱) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی موجود در مواد غذایی، سوزاندن آن‌ها است.
- ۲) مواد غذایی، همانند سوخت‌هایی مثل گاز شهری، بنزین، الکل و زغال، در هنگام سوختن انرژی آزاد می‌کنند.
- ۳) مهم‌ترین عنصری که در آزاد کردن انرژی مواد نقش دارد، هیدروژن است.
- ۴) میزان انرژی ماده غذایی، به جرم ماده بستگی دارد و آزاد شدن این انرژی می‌تواند موجب تغییر دما شود.

- ۱۵- مقدار گرمای حاصل از سوختن، بستگی دارد؛ بنابراین مقدار گرمای حاصل از سوختن یک گرم گردو از مقدار گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو و مقدار گرمای حاصل از سوختن دو گرم ماکارونی، از مقدار گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو است.

- ۱) فقط به نوع ماده - کمتر - بیشتر ۲) به نوع و جرم ماده - کمتر - بیشتر
 ۳) فقط به جرم ماده - کمتر - بیشتر ۴) به نوع و جرم ماده - کمتر - کمتر

۱۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) احساس گرمایی که به فرد روزه‌دار پس از افطار دست می‌دهد، نشان‌دهنده این است که انرژی مواد غذایی در حال آزاد شدن است.
 ب) علت پدیده نشان داده شده در شکل مقابل، افزایش جنبش ذره‌های سازنده کاکائو به علت افزایش دما است.
 پ) ترموشیمی و سینتیک شیمیایی، می‌توانند به تولید بیشتر و سریع‌تر مواد غذایی کمک کنند و بو و مزه مواد خوراکی را بهبود بخشند.

ت) اگر دمای اولیه آب برابر 25°C باشد، به ترتیب دمای 37°C و 34°C را می‌توان به دمای نهایی آب در اثر سوختن دو گرم گردو و دو گرم ماکارونی نسبت داد.



ال دمای ماده از چه خبر می‌دهد؟

صفحه ۵۴ تا ۵۶ کتاب درسی

۱۷

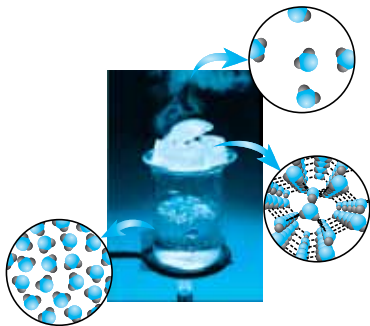
کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) در شیمی، بررسی ساختار مواد و فرایندها از دیدگاه میکروسکوپی، اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد.
- ۲) داغی یا خنکی نوشیدنی و سردی یا گرمی هوا، نشانه‌ای از تفاوت دما است.
- ۳) ذره‌های سازنده ماده، در حالت جامد، هیچ‌گونه تحرک و جنب‌وجوشی ندارند.
- ۴) مقایسه میزان جنبش ذره‌ها در حالت‌های مختلف فیزیکی، به صورت مقابل است: گاز < مایع = جامد

۱۸

کدام یک از عبارتهای زیر درباره شکل مقابل نادرست است؟

- ۱) این شکل، اثر دما را بر میزان جنبش مولکول‌ها به تصویر می‌کشد.
- ۲) هنگامی که به ظرف محتوی آب گرما داده می‌شود، به تدریج دمای آن افزایش می‌یابد تا این که آب به جوش آید و یخ بالای ظرف ذوب شود.
- ۳) در یخ، مولکول‌های H_2O در فواصل نزدیک به هم و به صورت کاملاً منظم، در کنار هم قرار گرفته‌اند.
- ۴) میزان ربایش بین مولکولی در هر سه حالت یخ، آب مایع و بخار آب، با هم برابر است.



۱۹

هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های آن است. در نتیجه، جنبش مولکول‌های H_2O در آب سرد

از آب گرم است و بوی غذای گرم، از غذای سرد به مشام می‌رسد.

- ۱) بیشتر - کمتر - سریع‌تر
- ۲) کمتر - کمتر - کندتر
- ۳) کمتر - بیشتر - سریع‌تر
- ۴) بیشتر - بیشتر - کندتر

۲۰

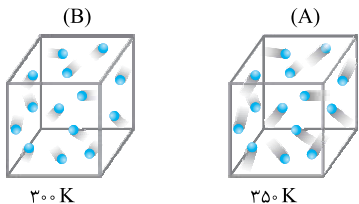
چند مورد از مطالب زیر توسط دمای ماده مشخص می‌شود؟

- | | |
|-------------------------------------|--|
| الف) میزان سردی و گرمی مواد | پ) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده |
| ب) میانگین تندی ذره‌های سازنده ماده | ت) میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های سازنده ماده |
| ۱) ۱ | ۲) ۲ |
| ۲) ۲ | ۳) ۳ |
| ۳) ۳ | ۴) ۴ |

۲۱

کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- ۱) از جمله ویژگی‌های مشترک میان همه مواد، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها در دمای معین است.
- ۲) از کمیت دما، فقط برای بیان میزان جنبش گازها می‌توان استفاده کرد.
- ۳) مقایسه میانگین انرژی جنبشی اتم‌ها در دو شکل داده شده، به صورت $A > B$ است.
- ۴) هر چه دمای ماده بیشتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.



۲۲

مجموع انرژی‌های ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است و مقایسه (الف) و مقایسه (ب) است.

الف) میزان انرژی گرمایی آب استخر با دمای $25^\circ C <$ میزان انرژی گرمایی یک لیوان آب با دمای $25^\circ C$

ب) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب استخر با دمای $25^\circ C <$ میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های یک لیوان آب $25^\circ C$

- ۱) جنبشی - نادرست - درست
- ۲) جنبشی - درست - درست
- ۳) جنبشی - درست - نادرست
- ۴) پتانسیل - نادرست - نادرست

۲۳

با توجه به شکل مقابل که دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسان نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

با هم بیندیشیم صفحه ۵۵ کتاب درسی

الف) شکل B، نمونه‌ای از هوا را در یک شب نشان می‌دهد.

ب) شکل A، نشان‌دهنده هوای با دمای کمتر نسبت به دمای هوا در شکل B است.

پ) به علت بیشتر بودن تعداد ذره‌ها در شکل B، انرژی گرمایی در این شکل، از شکل A بیشتر است.

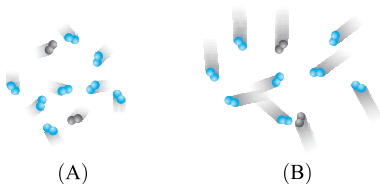
ت) میانگین تندی و انرژی جنبشی ذره‌های سازنده شکل B، بیشتر از شکل A است.

۱) الف)، ب) و ت)

۲) الف) و ب)

۳) الف) و ب)

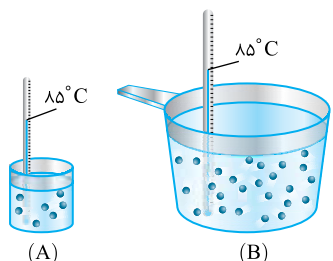
۴) الف) و ب)، ب) و ت)



۲۴

چند مورد از مطالب زیر درباره دو ظرف A و B، نادرست‌اند؟

- الف) میزان جنب‌وجوش ذره‌ها در ظرف B، بالاتر از ظرف A می‌باشد.
- ب) میانگین و مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها در ظرف B بالاتر از ظرف A است.
- پ) گرمای هر دو ظرف با هم برابر است.
- ت) میانگین تندی ذره‌ها، در هر دو ظرف یکسان می‌باشد.



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴