فصل دوم

در پی غذای سالم

خلاصه نکات و مفاهیم اصلی

اجزای بنیادی جهان

- ماده
- انرژی
- انرژی و ماده، از راه‌های گوناگونی با هم ارتباط دارند ← (مثال) کاهش جرم خورشید

منبع انرژی

- تأمین‌کنندهٔ انرژی مورد نیاز برای فعالیت‌ها
- منبعی که در آن تغییرهای فیزیکی و به ویژه واکنش‌های شیمیایی، انجام می‌شود.

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 مجموعهٔ این حوزه‌ها، 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 به‌علت فساد مواد غذایی، حفظ کیفیت و ارزش آن‌ها، اهمیت دارد.

انواع مواد غذایی، ترکیب‌های سازنده و بیماری‌های مرتبط با آن‌ها

- دیابت بزرگسالی ← (علت) مصرف بیش از حد قند
- گوشت قرمز و ماهی ← (حاوی) پروتئین- املاح- ویتامین
- شیر و فراورده‌های آن ← (حاوی) پروتئین و کلسیم
- سیب، شربت آبلیمو ← (حاوی) قند (گلوکز)
- اسفناج و عدسی ← (حاوی) آهن ← (کمبود آهن) کم‌خونی

سرانهٔ مصرف مواد غذایی

- مقدار میانگین مصرف یک مادهٔ غذایی به ازای هر فرد در یک گسترهٔ زمانی معین
- نان و برنج، بیش‌ترین سرانهٔ مصرفی را دارند.

نقش غذا در بدن

- تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی و ...
- تأمین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون، مثل پوست، مو، سلول‌های خونی و ...
- تنظیم و کنترل دمای بدن

تغذیهٔ درست

- بخش عمدهٔ اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن، از غذا تأمین می‌شود.
- تغذیهٔ درست، شامل وعده‌های غذایی است که مخلوط مناسبی از انواع ذره‌ها را در برمی‌گیرد.
- 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 مادهٔ غذایی، به جرم آن بستگی دارد.

دمای یک ماده

- با مفهوم گرما، متفاوت است.
- معیاری از میزان سردی و گرمی اجسام
- ذرات سازندهٔ یک ماده در هر سه حالت فیزیکی، پیوسته در حال جنب و جوش می‌باشند.
- مقایسه میزان جنبش ذرات: گاز > مایع > جامد
- دما، با میزان جنبش رابطه مستقیم دارد ← هر چه دما بالاتر، جنبش بیش‌تر ← مثال ← بوی غذای گرم، زودتر از غذای سرد به مشام می‌رسد.
- دما، با میزان میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی، رابطهٔ مستقیم دارد ← اگر دمای دو نمونه ماده با هم برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی این دو نمونه با هم برابر است. (صرف‌نظر از مقدار و جرم دو نمونه)
- معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ ماده است.

انرژی گرمایی

- مجموع انرژی‌های جنبشی تک‌تک ذرات سازندهٔ ماده
- به دما و مقدار ماده بستگی دارد. در مقایسهٔ انرژی گرمایی باید به هر دو مورد توجه شود.

تفاوت دما و گرما

- بیان دما، توصیف یک ویژگی از ماده است.
- تغییر دما، برای توصیف یک فرایند به‌کار می‌رود.
- داد و ستد گرما، باعث تغییر دما می‌شود.
- گرما از ویژگی‌های ماده نیست ← برای توصیف یک فرایند استفاده می‌شود ← اشاره به گرمای یک نمونه ماده، اشتباه علمی است.
- گرما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

ظرفیت گرمایی

- مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای یک جسم به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس
- فقط به نوع ماده بستگی دارد.

ظرفیت گرمایی ویژه

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از یک جسم به اندازهٔ یک درجه سلسیوس

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

به دو عامل جرم و نوع ماده بستگی دارد.

رابطهٔ آن با گرما: $Q = mc\Delta\theta$

اگر مقدار گرما و مقدار جرم دو نمونه ماده با هم برابر باشد، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه بیش‌تر، تغییرات دما کم‌تر

$(Q_1 = Q_2 \text{ و } m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{c_1}{c_2} = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1})$

$c_{\text{آب}} > c_{\text{روغن زیتون}}$: انداختن تخم‌مرغ در یک ظرف آب با دمای $75^\circ C$ برخلاف روغن زیتون، باعث پختن تخم‌مرغ می‌شود.

آب در دمای اتاق، ظرفیت گرمایی ویژه بالایی دارد.

تعادل 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 هم‌دما شوند.

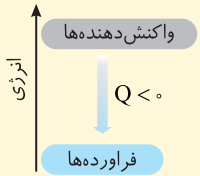
جاری شدن گرما

واکنش گرماده

انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

علامت Q و $\Delta\theta$ برای سامانه منفی و برای محیط مثبت

نمودار این واکنش‌ها:



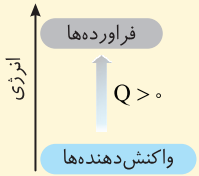
مثال: خوردن یک لیوان شیر با دمای $60^\circ C$ و هم‌دما شدن آن با بدن- فرایند گوارش شیر و بستنی

واکنش گرماگیر

گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

علامت Q و $\Delta\theta$ برای سامانه مثبت و برای محیط منفی

نمودار این واکنش‌ها:



مثال: خوردن بستنی و هم‌دما شدن آن با بدن

پنجال صحرایی

اختراع شده توسط محمد باه‌آبا

بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را مدتی خنک نگه می‌دارد.

اجزاء سازندهٔ‌آن: دو ظرف سفالی از خاک رس- شن خیس در میان دو ظرف- پارچهٔ نخی به‌عنوان درپوش

آب نفوذ کرده در بدنه سفالی ظرف بیرونی باگرفتن گرما از مواد غذایی، تبخیر می‌شود و در نتیجه، غذا خنک می‌ماند.

گرماشیمی

بررسی

کمّی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی

تغییرات گرمای واکنش‌های شیمیایی

تأثیری که گرما بر حالت ماده دارد.

منبع انرژی بدن ← غذا ← انرژی آن، پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون، به بدن می‌رسد.

واکنش اکسایش گلوکز

معادلهٔ ترموشیمیایی: $C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+6H_2O(l)+2808\ kJ$

واکنش گرماده

با وجود تولید انرژی گرمایی در این واکنش، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

مبادله‌شده در واکنش انرژی

ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست.

در دمای ثابت، تفاوت چشم‌گیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد.

به‌طور عمده، وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

انرژی پتانسیل

انرژی نهفته شده در یک ماده

ناشی از نیروهای نگه‌دارندهٔ ذرات سازندهٔ آن

در برخی منابع، از آن به‌عنوان انرژی شیمیایی یاد می‌شود.

انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یک‌دیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابستهٔ آن‌ها ایجاد می‌کند.

آلوتروپ‌های کربن

گرافیت و الماس، دو آلوتروپ کربن هستند.

گرافیت، نرم است و در مغز مداد به‌کار می‌رود.

گرافیت، پایدارتر از الماس است و گرمای آزاد شده در واکنش سوختن آن، کم‌تر از واکنش سوختن الماس است.

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش ← نوع و مقدار مواد واکنش‌دهنده، نوع فراورده و حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده

آنتالپی

همان محتوای انرژی است.

شیمی‌دان‌ها، انرژی کل یک سامانه را هم‌ارز با آنتالپی آن می‌دانند.

هر سامانه در دما و فشار ثابت، آنتالپی معینی دارد.

در یک واکنش گرماگیر، مواد با آنتالپی کم‌تر به موادی با آنتالپی بیش‌تر تبدیل می‌شوند و در واکنش‌های گرماده برعکس.

تغییر آنتالپی

هم‌ارز با گرمایی است که واکنش در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند.

$$Q_P=\Delta H=H_{(\text{مواد فراورده})}-H_{(\text{مواد واکنش دهنده})}$$

فتوسنتز

معادلهٔ ترموشیمیایی: $6CO_2(g)+6H_2O(l)+2808\ kJ\rightarrow C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)$

گرماگیراست.

مثال واکنش‌های گرماگیر و گرماده

گرماده: سوختن متان- تبدیل $CO_2(g)$ به $CO_2(s)$ - یخ زدن آب

گرماگیر: تبدیل $N_2O_4(g)$ به $2NO_2(g)$ - واکنش تشکیل اوزون

آنتالپی پیوند

همواره مثبت است، زیرا فرایند شکستن پیوند گرماگیر است.

انرژی لازم برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مول $H_2(g)$ و تبدیل آن به دو مول $H(g)$، حدود ۴۳۶ کیلوژول است.

در ترموشیمی به مقدار $436\ kJ$، آنتالپی پیوند $(H-H)$ می‌گویند و آن را با نماد $\Delta H_{(H-H)} = 436\ kJ.mol^{-1}$ نشان می‌دهند.

آنتالپی پیوند میانگین

برای محاسبهٔ آنتالپی پیوند در مولکول‌هایی که در آن‌ها یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، استفاده می‌شود.

علت استفاده از آن، یکسان نبودن انرژی لازم برای شکستن پیوندهای مشابه در یک مولکول است. به‌عنوان مثال، در مولکول CH_4، انرژی لازم برای جدا کردن هیدروژن اول، با هیدروژن دوم، سوم و چهارم تفاوت دارد.

عوامل مؤثر بر آنتالپی پیوند

مرتبهٔ پیوند ← رابطهٔ مستقیم

شعاع اتمی عناصر شرکت‌کننده ← رابطهٔ معکوس

ادویه‌ها

بو، مزه ،رنگ خوشایند و مصرف دارویی دارند.

خواص ادویه‌ها، به علت وجود ترکیب‌های آلی در ساختار آن‌ها است.

ترکیب‌های آلی

افزون بر کربن و هیدروژن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد هم دارند.

وجود آرایش ویژه‌ای از اتم‌ها (گروه عاملی)، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن‌ها دارد.

گروه عاملی کربونیل

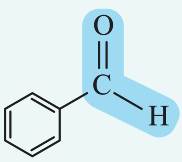
ساختار آن: $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$

به آلدهیدها و کتون‌ها، خواص ویژه‌ای می‌بخشد.

گروه عاملی آلدهیدی

ساختار آن: $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

مثال: بنزآلدهید



در بادام و دارچین یافت می‌شود.