

به نام پروردگار مهربان

حفظیات شیمی کنکور

دهم | یازدهم | دوازدهم

اکبر هنرمند

ناظر علمی: محمد حسین انوشه - وحید افشار



فهرست

پایه دهم شیمی (۱)

فصل ۱ کیهان، زادگاه الفبای هستی ۱۰

فصل ۲ ردّپای گازها در زندگی ۴۵

فصل ۳ آب، آهنگ زندگی ۷۶

پایه یازدهم شیمی (۲)

فصل ۱ قدر هدایای زمینی را بدانیم ۹۶

فصل ۲ در پی غذای سالم ۱۲۸

فصل ۳ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر ۱۶۲

پایه دوازدهم شیمی (۳)

فصل ۱ مولکول‌ها در خدمت تندرستی ۱۸۲

فصل ۲ آسایش و رفاه در سایه شیمی ۱۹۹

فصل ۳ شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری ۲۲۷

فصل ۴ شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر ۲۵۱

پیوست‌ها واکنش‌ها، کاربردها و رنگ‌ها ۲۷۱

پایہ دہم

شیمی (۱)

فصل ۱

کیهان زادگاه الفبای هستی

(صفحه ۱ تا ۵ کتاب درسی)

قسمت اول



◀ آسمان پرستاره شبانگهی

۱ نوری که از ستارگان تابیده می‌شود، پیام‌های زیادی را برای دانشمندان ارسال می‌کند تا با انجام آزمایش‌های گوناگون به اسرار و پاسخ پرسش‌های بنیادی دست پیدا کنند.

🔍 باید بدانید: شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده و برهم‌کنش نور با ماده در راستای پاسخ به این پرسش‌ها سهم به‌سزایی داشته‌اند.

۲ انسان همواره در راستای شناخت جهان هستی با پرسش‌هایی روبه‌رو بوده است:

- پاسخ به پرسش بنیادی و بسیار بزرگ «هستی چگونه پدید آمده است؟»، در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و فقط در چهارچوب اعتقادی آدمی قابل پاسخ‌دهی است.
- پاسخ به این دو پرسش، در قلمرو علم تجربی است:
- «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟»
- «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟»



🔍 باید بدانید: شواهد تاریخی به دست آمده از سنگ‌نبشته‌ها و نقاشی‌های دیوار غارها نشان می‌دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهدهٔ ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

۳ دو فضاپیما به نام وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ برای شناخت بیشتر سامانهٔ خورشیدی به فضا پرتاب شدند.

● این دو فضاپیما مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

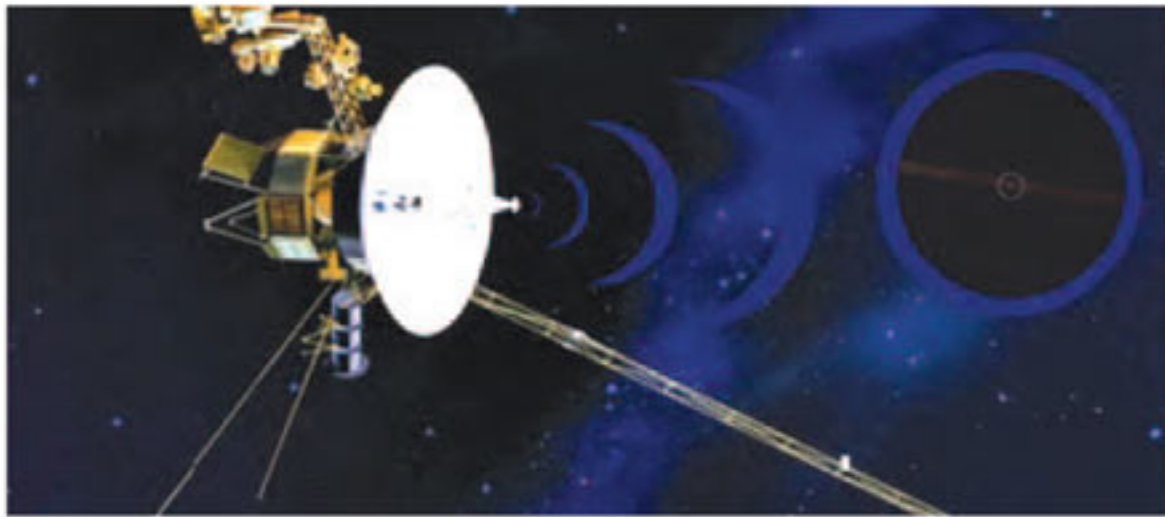
● محتویات شناسنامه‌های ارسالی:

■ نوع عنصرهای سازنده

■ ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر سیاره‌ها

■ ترکیب درصد مواد

● آخرین تصویر ارسالی وویجر ۱ پیش از خروج از سامانهٔ خورشیدی، از کرهٔ زمین از فاصلهٔ ۷ میلیارد کیلومتری بود.



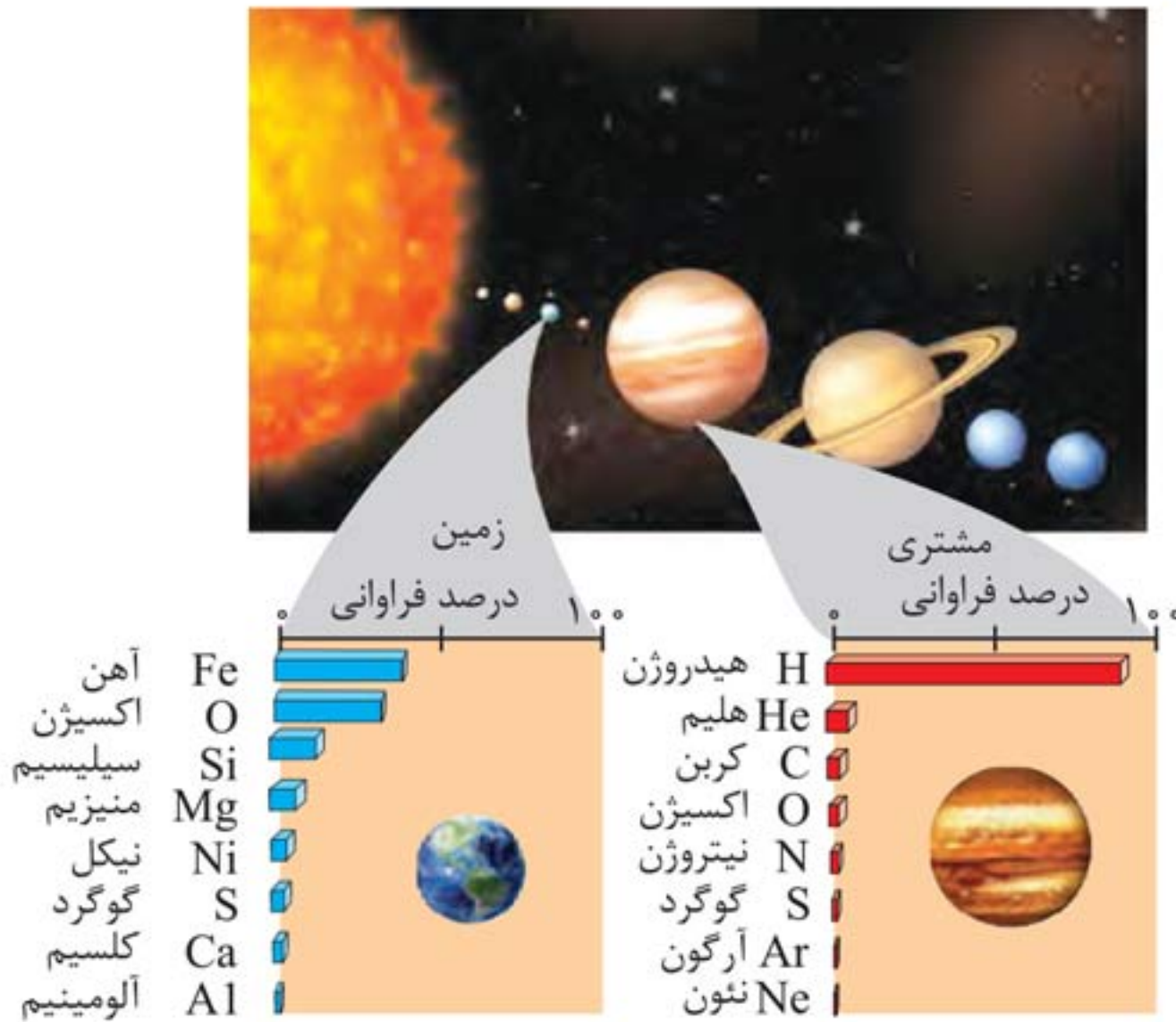
◀ معمای پیدایش عنصرها

۱ شیمی‌دان‌ها همواره در تلاشند تا به چگونگی پیدایش عنصرها پاسخ دهند. یکی از راه‌های پاسخ دادن به این سؤال، مطالعهٔ کیهان به ویژه سامانهٔ خورشیدی است.



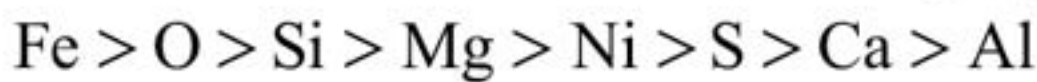
۲ مقایسه نوع و مقدار عنصرهای سازنده سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید به درک بهتر از چگونگی تشکیل عنصرها می‌انجامد.

مقایسه میان زمین و مشتری



- ۱ سیاره مشتری نسبت به سیاره زمین از خورشید دورتر است. بنابراین، دمای سطح مشتری نسبت به زمین کم‌تر است.
- ۲ مشتری نسبت به زمین شعاع و حجم بسیار بیشتری دارد.
- ۳ مقایسه فراوانی عنصرها در این دو سیاره:

● فراوانی عنصرها در زمین:



● فراوانی عنصرها در مشتری:





(صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

قسمت دوم



محلول و مقدار حل شونده‌ها

باید بدانید: ضد یخ، محلول اتیلن گلیکول در آب و گلاب محلولی از چند ماده آلی در آب است.

باید بدانید: محلول رقیق و غلیظ مس (II) سولفات (CuSO_4)، آبی رنگ است.

۱ به مقایسه مقدار انواع نمک‌های حل شده در ۱۰۰ گرم از آب دریاها دقت کنید:

اقیانوس آرام > دریای مدیترانه > دریای سرخ > دریای مرده

باید بدانید:

◀ آب دریای مرده محلول غلیظی است که انسان می‌تواند به راحتی روی آن شناور بماند.

◀ محلول آبی دریاچه ارومیه بسیار غلیظ است و منبع غنی از مواد شیمیایی گوناگون به شمار می‌آید.

۲ غلظت محلول برابر با مقدار حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول است.

۳ غلظت محلول به روش‌های گوناگون بیان می‌شود:

● قسمت در میلیون (ppm)

● درصد جرمی

● غلظت مولی (مولار)

باید بدانید:

◀ از ppm برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق، مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا استفاده می‌شود.
 ◀ غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.
 ◀ دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

مثال: محلول ۵٪ جرمی استیک‌اسید (CH_3COOH) ← سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می‌شود.
 محلول ۷۰٪ جرمی نیتریک‌اسید (HNO_3) ← در صنعت تولید شده و بسته به کاربرد، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

باید بدانید: تهیه محلول‌ها به حالت مایع، با درصد جرمی معین، کار آسانی نیست؛ زیرا اندازه‌گیری حجم مایع در آزمایشگاه آسان‌تر از اندازه‌گیری جرم آن است.

۴ مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی، مول است.

استخراج مواد شیمیایی از آب دریا

۱ مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی (مانند تهیه سدیم کلرید به روش تبلور) یا شیمیایی (مانند تهیه فلز منیزیم) از آن جداسازی و استخراج نمود.

۲ نمک خوراکی (NaCl) در زندگی روزانه و صنایع گوناگون کاربردهای فراوانی دارد:



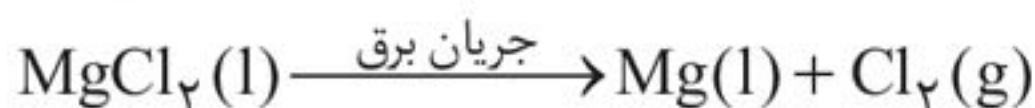
- تهیه گاز کلر (Cl_2)، فلز سدیم، سود سوزآور ($NaOH$) و گاز هیدروژن (H_2) (بیشترین کاربرد $NaCl$)
- فراوری گوشت، تهیه کنسرو تن، تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و صنعت نفت
- تولید سدیم کربنات
- ذوب کردن یخ در جاده‌ها
- تغذیه جانوران
- مصارف خانگی (کمترین کاربرد $NaCl$)

۳ منیزیم در آب دریا به شکل Mg^{2+} (aq) وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن مراحل زیر انجام می‌گیرد:

(۱) رسوب دادن منیزیم به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$

(۲) تبدیل رسوب حاصل به $MgCl_2$

(۳) تجزیه $MgCl_2$ مذاب به عنصرهای سازنده با استفاده از جریان برق:



🔍 **باید بدانید:** کاربردهای منیزیم: تهیه آلیاژها، شربت معده و ...



(صفحه ۱۰۸ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

قسمت سوم

انحلال پذیری ترکیب‌های یونی در آب

🔍 **باید بدانید:** ترکیب‌هایی که دارای یون‌های آمونیوم (NH_4^+)، نیترات (NO_3^-) و یون عنصرهای گروه اول (K^+ ، Na^+ ، Li^+ ، Rb^+ و Cs^+) باشند، محلول در آب هستند.

۱ انحلال پذیری نمک‌ها به نوع آن‌ها و دما بستگی دارد.

- با افزایش دما، میزان انحلال پذیری اغلب نمک‌ها افزایش می‌یابد و نمودار انحلال پذیری آن‌ها صعودی است.
- با افزایش دما، میزان انحلال پذیری تعداد کمی از نمک‌ها (مثل Li_2SO_4) کاهش می‌یابد و نمودار انحلال پذیری آن‌ها نزولی است.
- با تغییر دما، میزان انحلال پذیری NaCl تغییر چندانی نمی‌کند.
- ۲ تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری نمک‌ها یکسان نیست.

سنگ کلیه

- ۱ اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.
- ۲ این بیماری می‌تواند به دلایل زیر ایجاد شود:

- زمین‌های ژن‌شناختی
- تغذیه نامناسب
- کم تحرکی
- مصرف بیش از حد نمک خوراکی
- کم نوشیدن آب
- مصرف لبنیات
- اختلالات هورمونی
- ۳ در افراد سالم، نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه ته‌نشین نمی‌شوند؛ پس مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد از میزان انحلال‌پذیری آن‌ها در 37°C کم‌تر است.
- ۴ در افراد مبتلا به سنگ کلیه، نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه ته‌نشین می‌شوند؛ پس مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد از میزان انحلال‌پذیری آن‌ها در 37°C بیشتر است.

(صفحه ۱۱۱ تا ۱۱۶ کتاب درسی)

قسمت چهارم



ویژگی‌های آب

- ۱ هنگامی که مولکول‌های قطبی آب در میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، سرهای مثبت و منفی آن جهت‌گیری می‌کنند.



آلکن‌ها و آلکین‌ها

- ۱ آلکن‌ها، هیدروکربن‌های سیرنشده‌ای هستند که در ساختار خود، یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارند.
- ۲ اتن (اتیلن) با فرمول C_2H_4 نخستین و ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌هاست.
- این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود.



- کاربرد گاز اتن ← عمل آورنده در کشاورزی
 - گاز اتن سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است.
 - ۳ در مورد اتانول نکته‌های زیر را به خاطر بسپارید:
 - عضو دوم خانواده الکل‌ها و دارای فرمول مولکولی C_2H_5OH و فرمول ساختاری آن به صورت روبه‌رو است:
- $$\begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{H} \\
 | \quad | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$
- مایع بی‌رنگ و فرّار است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
 - پس از آب، یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است.
 - سیرشده است.
 - در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی و به‌عنوان ضد عفونی کننده در بیمارستان‌ها به کار می‌رود.



۴ شکل نمایی از واکنش تکه‌ای گوشت چرب با بخار برم را نشان می‌دهد:



• بی‌رنگ شدن بخار برم نشانه انجام واکنش چربی موجود در گوشت با آن است. پس چربی سیرنشده است؛ زیرا اگر سیرشده بود، نمی‌توانست در این واکنش شرکت کند.

۵ به هیدروکربن‌های سیرنشده با پیوند سه گانه کربن - کربن، آلکین گفته می‌شود.



۶ اتین (C_2H_2) ساده‌ترین آلکین است.

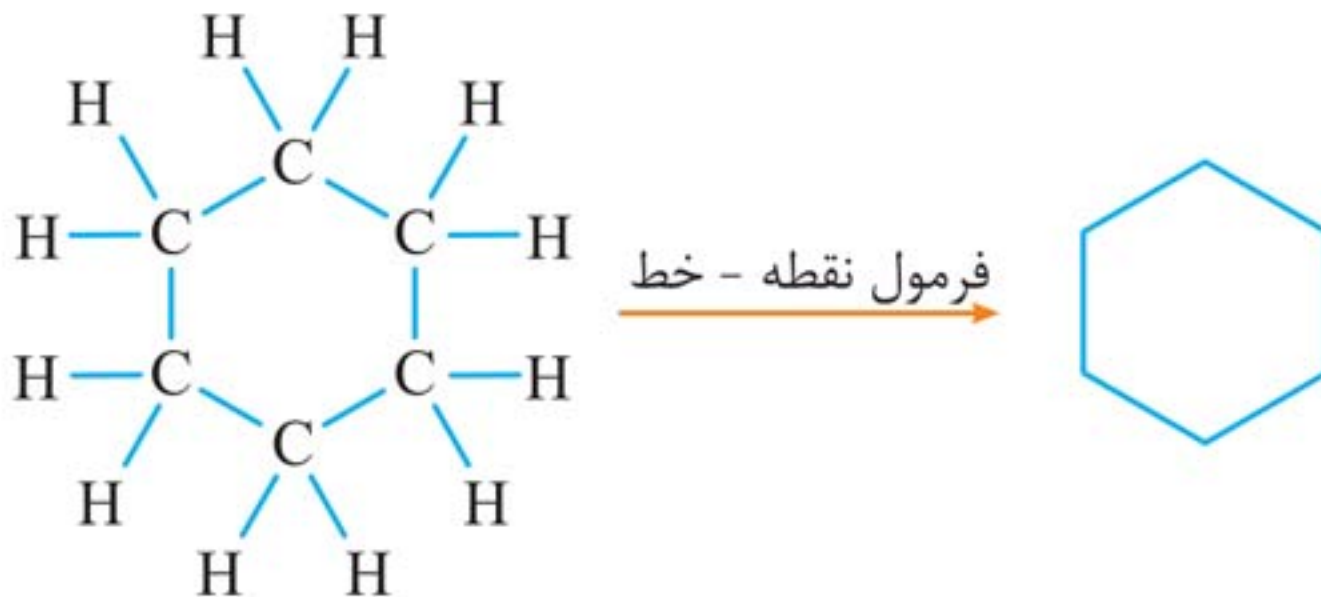
• از سوزاندن گاز اتین (استیلن) برای جوشکاری و برش کاری فلزها استفاده می‌شود.

◀ هیدروکربن‌های حلقوی

۱ | سیکلوالکان‌ها

• هیدروکربن‌های سیرشده‌ای هستند که در آن‌ها، اتم‌های کربن ساختاری حلقوی به وجود آورده‌اند.

• مشهورترین سیکلوالکان، سیکلوهگزان (C_6H_{12}) است که حلقه‌ای از شش اتم کربن دارد.

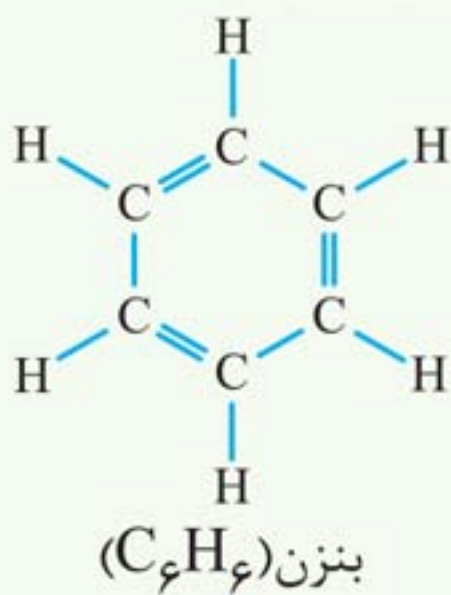




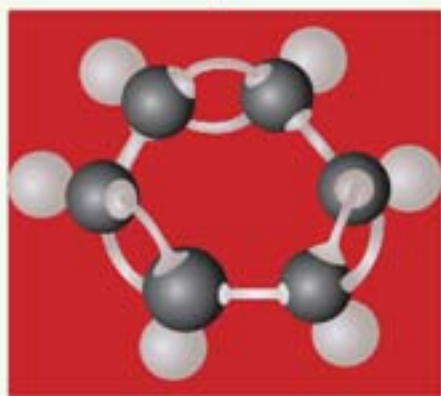
۲ ترکیب‌های آروماتیک

- بنزن (C_6H_6) هیدروکربنی سیرنشده و سرگروه این خانواده است.
- نفتالن ($C_{10}H_8$) نیز جزء این ترکیب‌هاست که مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

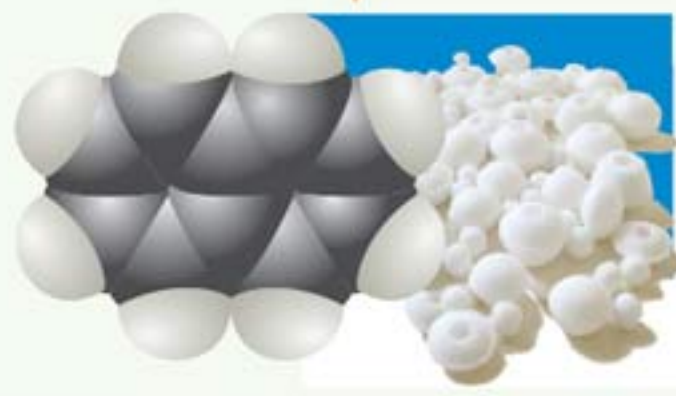
باید بدانید: در ساختار بنزن یک حلقه و ۳ پیوند دوگانه و در ساختار نفتالن ۲ حلقه و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



مدل گلوله - میله



مدل فضا پرکن



نفت! ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت



خوراک پتروشیمی

سوخت

۱ نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است.



(صفحه ۶۵ تا ۷۲ کتاب درسی)

قسمت سوم

آنتالپی پیوند

انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد و محتوای انرژی آنها منجر می‌شود.

نقش ادویه‌ها در زندگی

۱ ادویه‌ها افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذا می‌دهند، مصرف دارویی نیز در موارد زیر دارند:

- جلوگیری از گرسنگی
 - جلوگیری از التهاب
 - افزایش سوخت‌وساز
 - پیشگیری، بهبود یا رفع سرطان
- ۲ خواص ادویه‌ها وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آنها است.

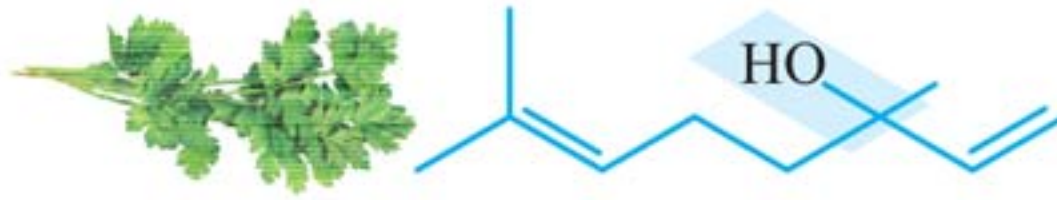
گروه‌های عاملی در مواد غذایی

۱ ساختار برخی از خانواده‌های مواد آلی:

نام خانواده	الکل	اتر	آلدهید	کتون
ساختار گروه عاملی	—O—H	—O—	—C—H \parallel O	—C— \parallel O
ساختار مولکولی ساده‌ترین عضو	$\text{H}_3\text{C—O—H}$	$\text{H}_3\text{C—O—CH}_3$	H—C—H \parallel O	$\text{H}_3\text{C—C—CH}_3$ \parallel O
	متانول			پروپانون (استون)

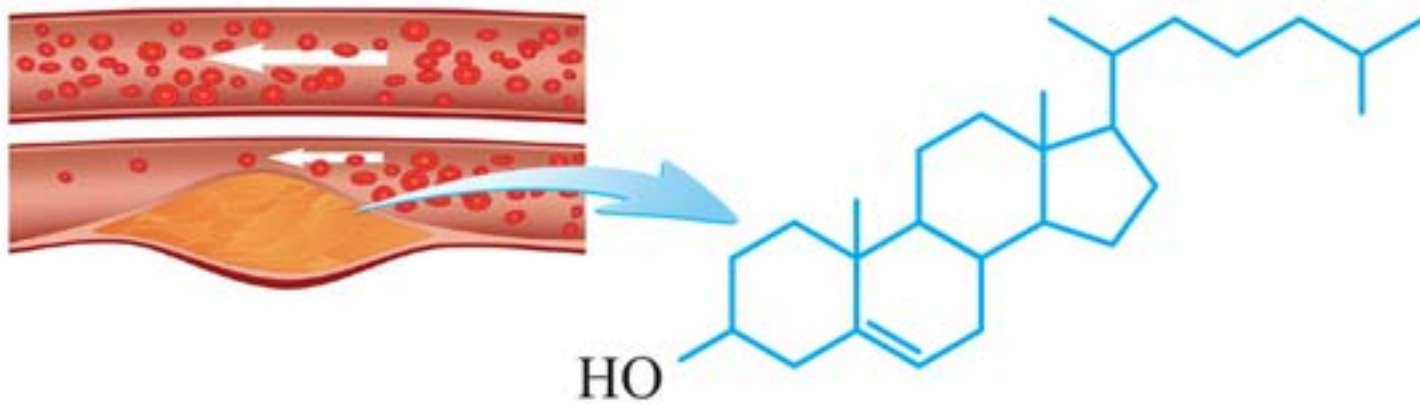


۲ یکی از ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز، الکل یک عاملی سیرنشده با فرمول $C_{11}H_{18}O$ است.



۳ کلسترول

● با فرمول مولکولی $C_{27}H_{46}O$ یک الکل تک عاملی سیرنشده است، زیرا پیوند دوگانه کربن - کربن دارد.

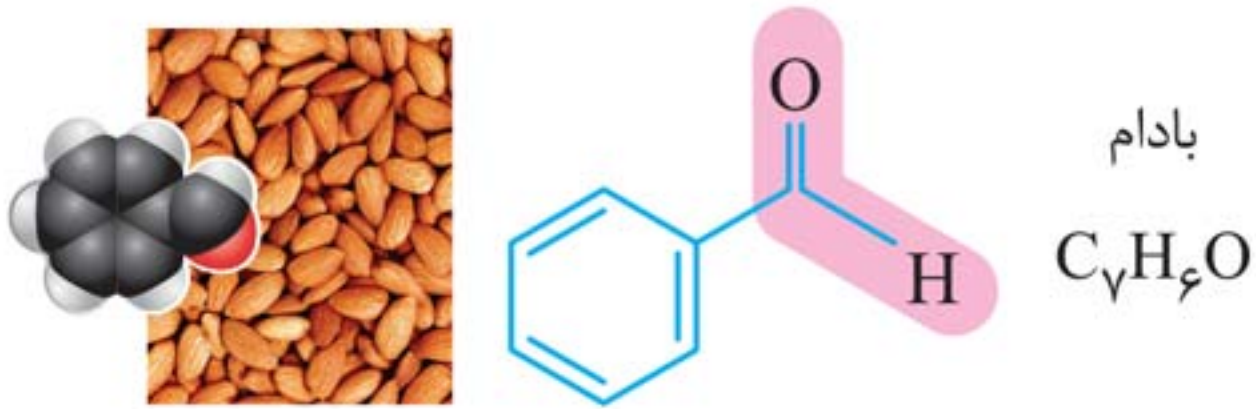
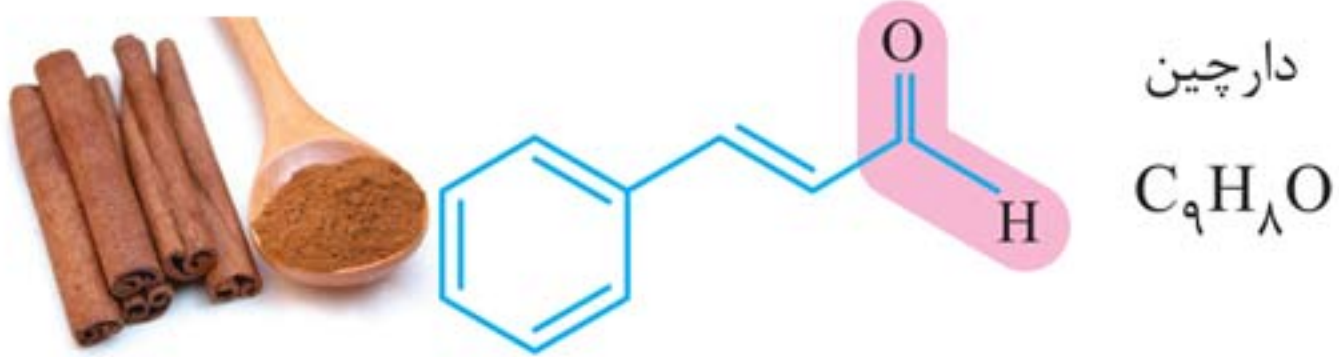


● از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند و منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود.

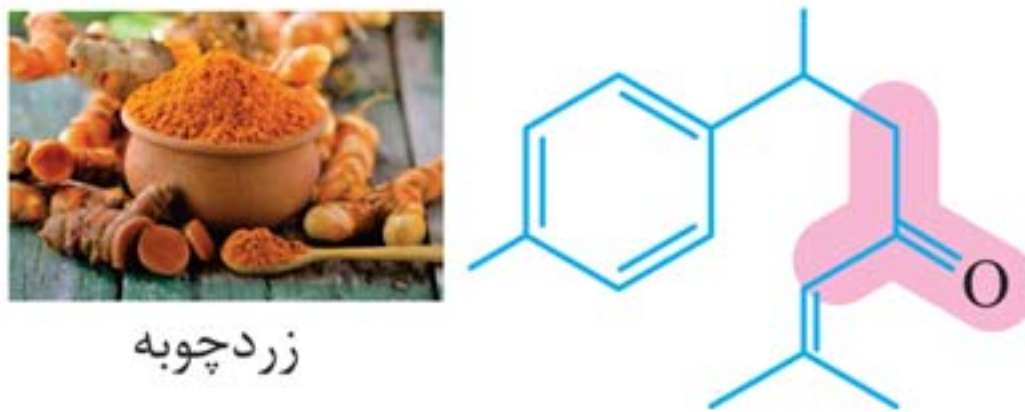
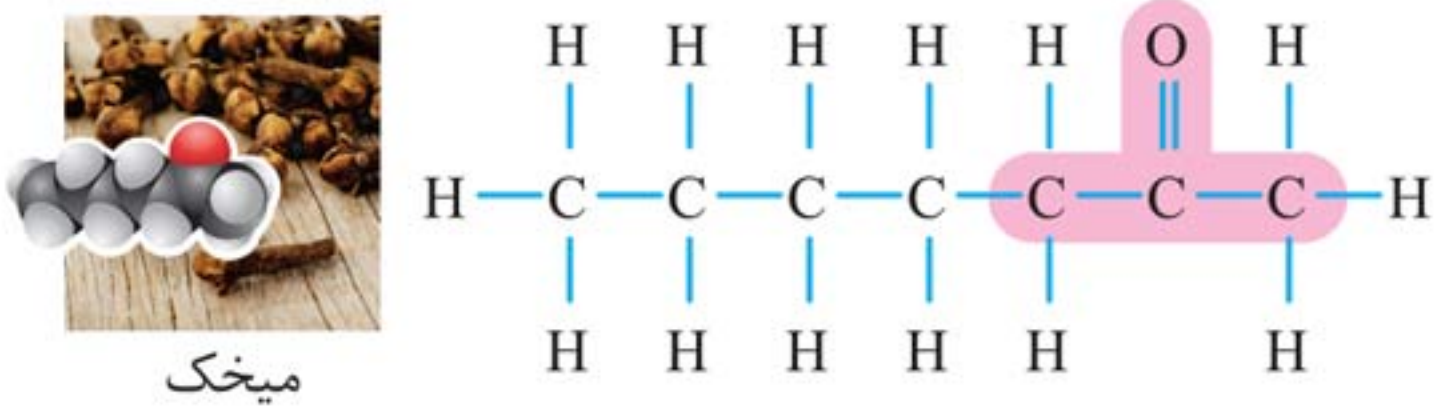
۴ ترکیب آلی موجود در رازیانه یک اتر سیرنشده (به دلیل وجود پیوند دوگانه کربن - کربن) و از نوع آروماتیک (به دلیل وجود حلقه بنزن) می‌باشد. فرمول مولکولی این ترکیب $C_{11}H_{12}O$ است.



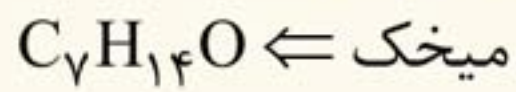
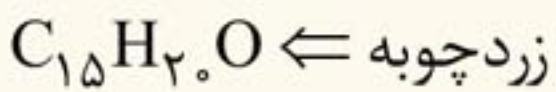
۵ آلدیدهای موجود در بادام و دارچین



۶ کتون‌های موجود در زردچوبه و میخک



🔍 باید بدانید: فرمول مولکولی کتون‌ها:





قسمت دوم

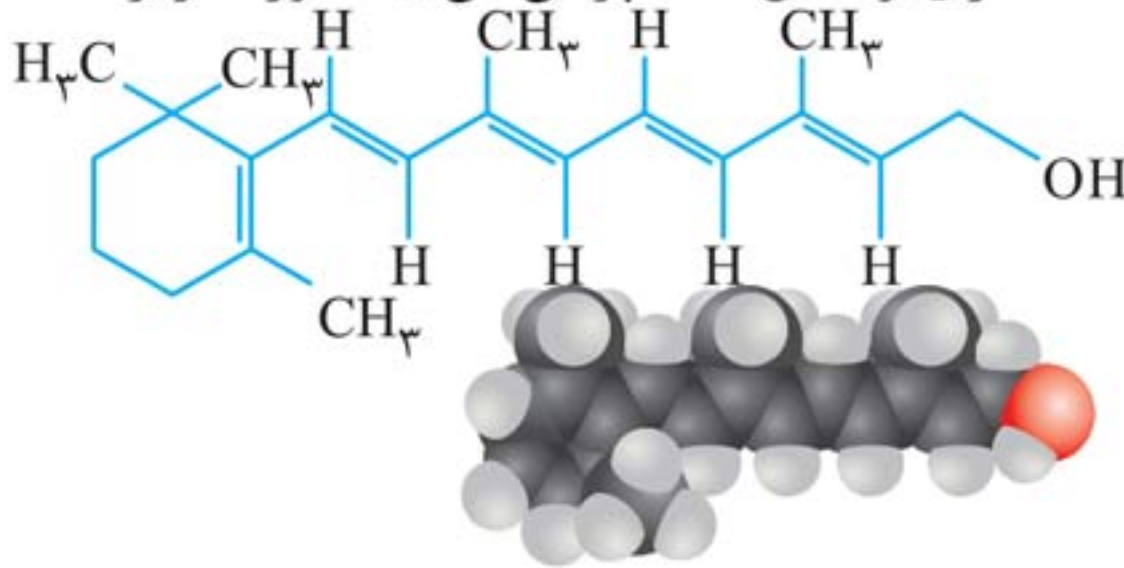
(صفحه ۱۰۷ تا ۱۱۴ کتاب درسی)



ویتامین‌های آب دوست و آب گریز

۱ ویتامین آ

فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن آن به صورت زیر است:



فرمول مولکولی آن $C_{20}H_{30}O$ است.

دارای یک گروه هیدروکسیل ($-OH$) و ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن است.

الکل یک عاملی سیرنشده محسوب می‌شود.

بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد و در مجموع ناقطبی است.

در چربی محلول (چربی دوست) و در آب نامحلول (آب گریز) است.

مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می‌کند، زیرا

محلول در چربی است و در بافت‌های چربی ذخیره می‌شود و مقدار

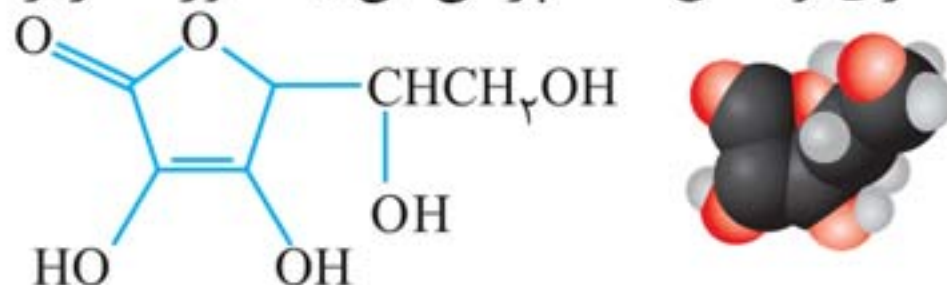
اضافی آن دفع نخواهد شد.

در هویج وجود دارد.



۲ ویتامین ث

فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن آن به صورت زیر است:



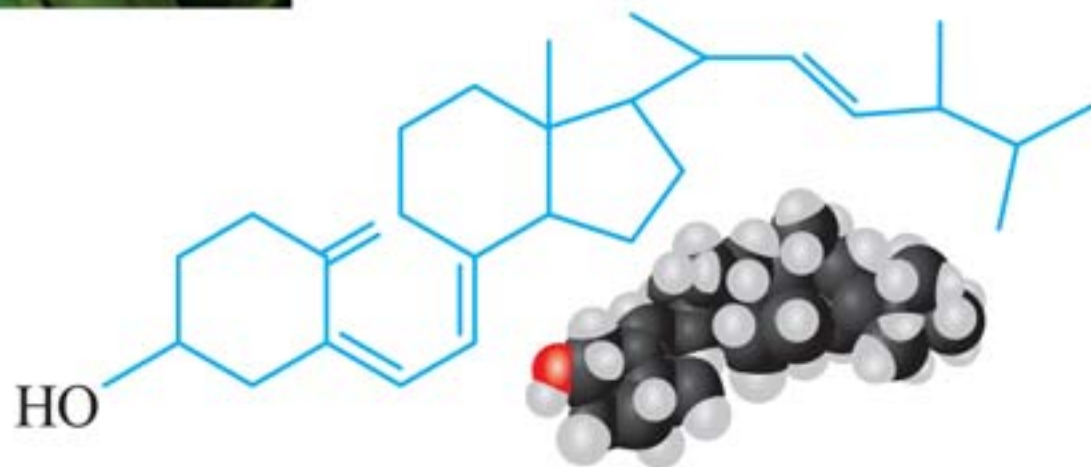


- فرمول مولکولی آن $C_6H_8O_6$ است.
- دارای ۴ گروه هیدروکسیل ($-OH$)، یک گروه استری ($-COO-$) و یک پیوند دوگانه کربن - کربن است.
- بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی غلبه دارد و در مجموع قطبی است.
- در چربی نامحلول (چربی گریز) و در آب محلول (آب دوست) است.
- مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند، زیرا محلول در آب است و مقدار اضافه آن از طریق ادرار دفع خواهد شد.
- مرکبات منبع ویتامین ث هستند.



۳ ویتامین دی

- فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن:

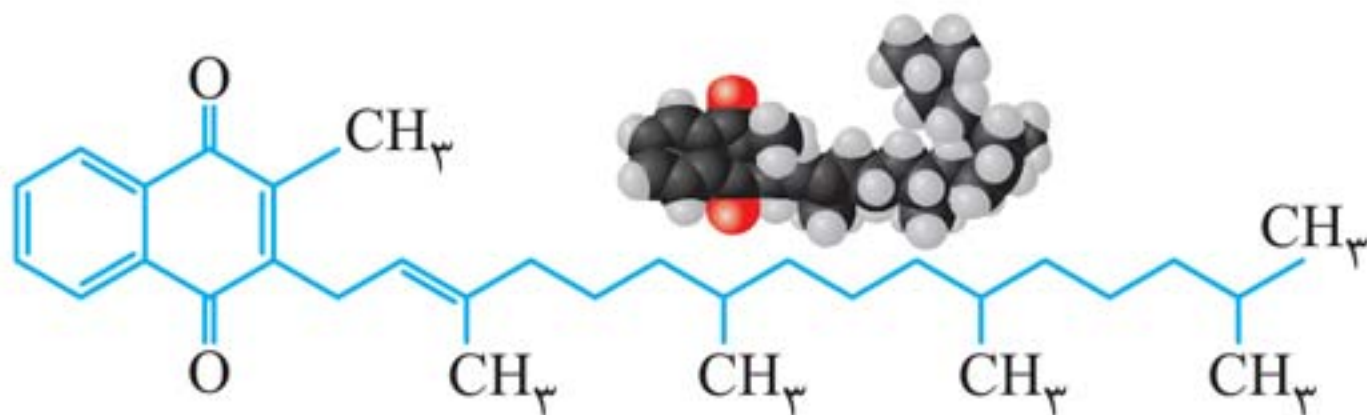


- فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.
- دارای یک گروه هیدروکسیل ($-OH$) و ۴ پیوند دوگانه کربن - کربن است.
- الکل یک عاملی سیرنشده محسوب می شود.
- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد و در مجموع ناقطبی است.
- در چربی، محلول (چربی دوست) و در آب، نامحلول (آب گریز) است.
- مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می کند، زیرا محلول در چربی است و در بافت های چربی ذخیره می شود و مقدار اضافی آن دفع نخواهد شد.
- مغز پسته و بادام دارای ویتامین دی هستند.



۴ ویتامین کا

● فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن آن به صورت زیر است:



● فرمول مولکولی آن $C_{31}H_{46}O_2$ است.

- دارای ۲ گروه کتونی (—C=O—) و ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن است.
- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد و در مجموع ناقطبی است.
- در چربی، محلول (چربی دوست) و در آب، نامحلول (آب گریز) است.
- مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می کند، زیرا محلول در چربی است و در بافت های چربی ذخیره می شود و مقدار اضافی آن دفع نخواهد شد.



● کرفس، کاهو و کلم از منابع ویتامین کا هستند.

باید بدانید: ویتامین کا دارای حلقه بنزنی است و ترکیبی آروماتیک محسوب می شود.

◀ اسیدهای آلی (کربوکسیلیک اسیدها)

- این ترکیبها مزه ترش دارند به طوری که مزه میوه هایی مانند ریواس، انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و... ناشی از وجود چنین مولکول هایی در آنهاست.
- متانوئیک اسید یا فورمیک اسید با فرمول HCOOH اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود.

شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟

۱ برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید می‌توان استفاده کرد: این محلول می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.



🔍 **باید بدانید:** فرآورده این واکنش، خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود و چربی‌های اضافی را می‌زداید.

۲ برای باز کردن برخی لوله‌ها و مجاری از محلول HCl غلیظ استفاده می‌شود. موادی که سبب گرفتگی این لوله‌ها و مجاری می‌شوند، خاصیت بازی دارند و به شکل رسوب برجای می‌مانند. در این حالت، لوله بازکن در واکنش با این رسوب‌ها، فرآورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می‌کند و از این راه سبب جرم‌گیری در آن‌ها می‌شود.

ضد اسیدهای معده - بیماری‌های معده

۱ خوردن غذا باعث می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، هیدروکلریک اسید ترشح کنند. در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت H^+ در آن حدود $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. این محلول می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

🔍 **باید بدانید:** در زمان استراحت pH معده برابر ۳/۷ است.

۲ دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند که موجب نابودی برخی از سلول‌های دیواره معده می‌شود.

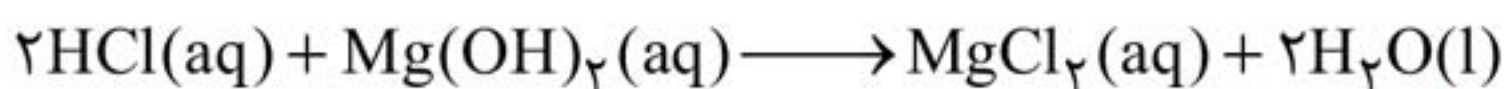
• با افزایش میزان اسید معده، شمار یون‌های جذب شده افزایش یافته و سبب درد، التهاب و خونریزی معده می‌شود.



۳ بیماری‌های معده

- عامل بیماری ← کاهش pH شیره معده
- عامل تشدیدکننده ← مصرف غذاها و داروهای اسیدی
- راه درمان ← استفاده از ضداسیدها مانند شیر منیزی

۴ شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضد اسیدها و شامل منیزیم هیدروکسید، $Mg(OH)_2$ است. این ماده با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی می‌کند و باعث کاهش اسید معده می‌شود:



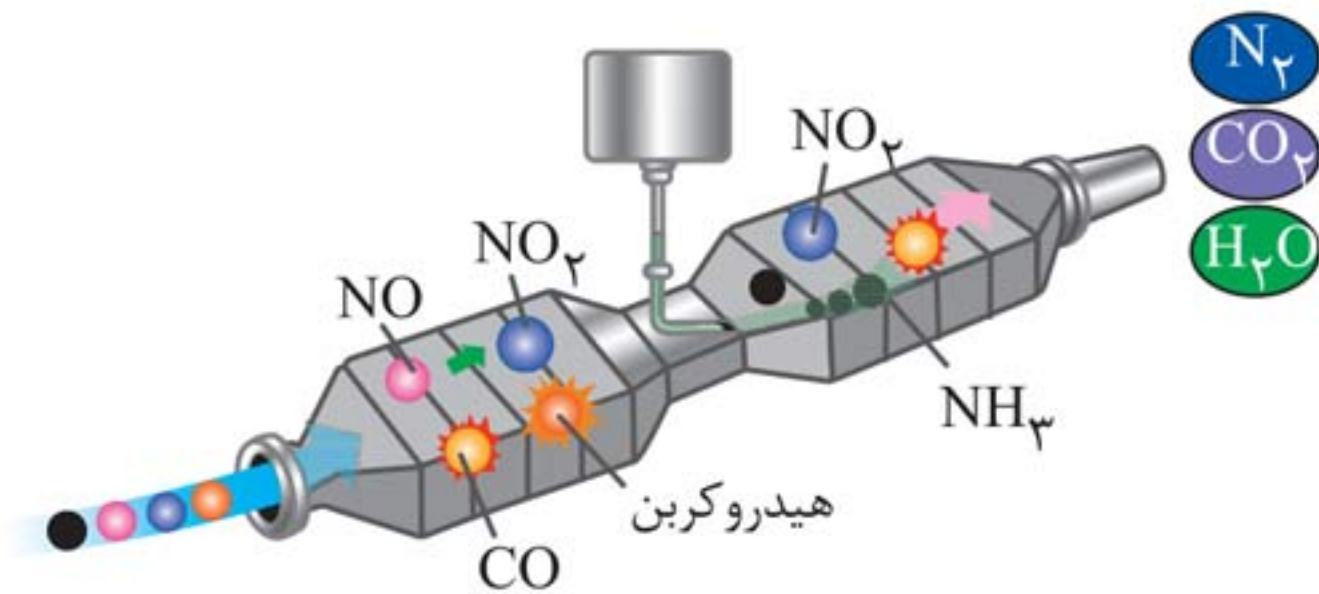
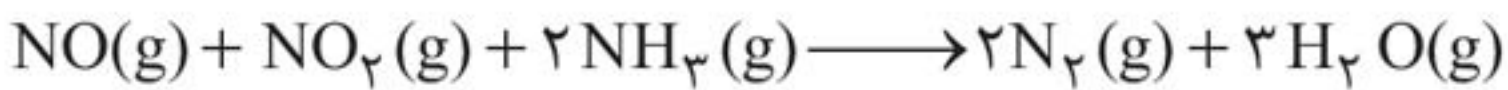
۵ مواد مؤثر موجود در ضد اسیدهای گوناگون، همگی خاصیت بازی دارند. سه مورد از این مواد عبارتند از:

- منیزیم هیدروکسید $(Mg(OH)_2)$
- آلومینیم هیدروکسید $(Al(OH)_3)$
- سدیم هیدروژن کربنات $(NaHCO_3)$

باید بدانید: برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) می‌افزایند.

فصل ۴ ■ شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر **مهروماه**

NO و NO_۲ به گاز N_۲ تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود این گازها به هوا کره جلوگیری می‌شود:



(صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

قسمت دوم

اصل لوشاتلیه - عوامل مؤثر بر تعادل

۱ طبق اصل لوشاتلیه، اگر تغییری سبب به هم خوردن یک سامانه تعادلی شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان اثر آن تغییر را جبران نماید.

۲ عوامل زیر می‌توانند موجب برهم خوردن تعادل شوند:

● تغییر غلظت ● تغییر حجم یا فشار ● تغییر دما

۳ اگر در دما و فشار ثابت، غلظت یک ماده شرکت کننده در تعادل تغییر کند، تعادل سعی می‌کند در حد امکان، این تغییر را جبران نماید.

● یکی از مواد واکنش‌دهنده، تعادل را در جهت $\left\{ \begin{array}{l} \text{افزایش غلظت} \\ \text{کاهش غلظت} \end{array} \right\}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{رفت} \\ \text{برگشت} \end{array} \right\}$ جابه‌جا می‌کند تا در حد امکان، آن ماده $\left\{ \begin{array}{l} \text{مصرف} \\ \text{تولید} \end{array} \right\}$ شود.



• $\left\{ \begin{array}{l} \text{افزایش غلظت} \\ \text{کاهش غلظت} \end{array} \right\}$ یکی از فراورده‌های واکنش، تعادل را در جهت

$\left\{ \begin{array}{l} \text{برگشت} \\ \text{رفت} \end{array} \right\}$ جابه‌جا می‌کند تا در حد امکان، آن ماده $\left\{ \begin{array}{l} \text{مصرف} \\ \text{تولید} \end{array} \right\}$ شود.

۴ با افزایش یا کاهش غلظت، تعادل جابه‌جا می‌شود، اما طی این جابه‌جایی مقدار عددی ثابت تعادل (K) تغییری نمی‌کند.

۵ اگر در دمای ثابت، فشار یا حجم تغییر کند؛ تعادل سعی می‌کند این تغییر را نیز جبران کند:

• $\left\{ \begin{array}{l} \text{افزایش فشار} \\ \text{کاهش فشار} \end{array} \right\}$ باعث می‌شود تعادل به سمت $\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد مول گازی کم‌تر} \\ \text{تعداد مول گازی بیشتر} \end{array} \right\}$ جابه‌جا شود.

• $\left\{ \begin{array}{l} \text{کاهش حجم} \\ \text{افزایش حجم} \end{array} \right\}$ باعث می‌شود تعادل به سمت $\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد مول گازی کم‌تر} \\ \text{تعداد مول گازی بیشتر} \end{array} \right\}$ جابه‌جا شود.

۶ اگرچه با افزایش یا کاهش فشار، تعادل جابه‌جا می‌شود، اما طی این جابه‌جایی مقدار عددی ثابت تعادل (K) تغییری نمی‌کند.

۷ اثر تغییر دما بر تعادل‌های گوناگون یکسان نیست و به گرماده یا گرماگیر بودن آن‌ها بستگی دارد.

۸ در واکنش‌های تعادلی گرماده:

• $\left\{ \begin{array}{l} \text{افزایش دما} \\ \text{کاهش دما} \end{array} \right\}$ تعادل را در جهت $\left\{ \begin{array}{l} \text{مصرف } q \\ \text{تولید } q \end{array} \right\}$ یا جهت $\left\{ \begin{array}{l} \text{برگشت} \\ \text{رفت} \end{array} \right\}$

جابه‌جا می‌کند.

۹ در واکنش‌های تعادلی گرماگیر:

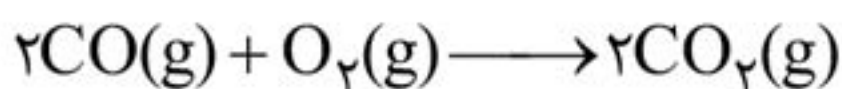


پیوست ۱ معادله واکنش‌های شیمی دهم

۱. اکسایش چربی‌ها و قندها: چربی‌ها و قندها در فرایند سوخت و ساز یاخته‌ای در واکنش با اکسیژن انرژی شیمیایی آزاد می‌کنند.

انرژی + آب + کربن دی‌اکسید \longrightarrow اکسیژن + چربی‌ها یا قندها

۲. تبدیل کربن مونوکسید به کربن دی‌اکسید در حضور اکسیژن:



• کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است، به طوری که CO تولیدشده در سوختن ناقص مواد دارای کربن در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب به CO_2 تبدیل می‌شود.

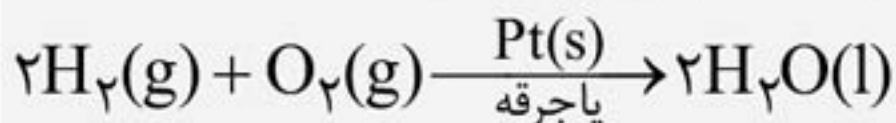
۳. سوختن زغال سنگ (یک سوخت فسیلی):

\longrightarrow اکسیژن + زغال سنگ

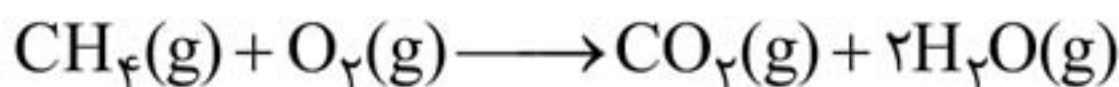
نور و گرما + کربن دی‌اکسید + گوگرد دی‌اکسید + بخار آب

۴. سوختن کربن: $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

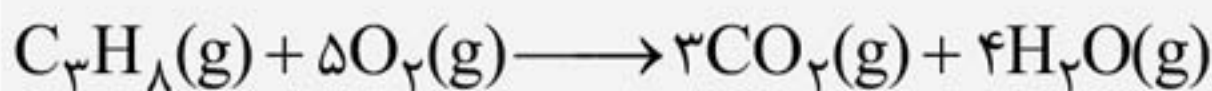
۵. سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین:



۶. سوختن گاز متان:



۷. سوختن گاز پروپان:



۸. سوختن منیزیم: $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$

۹. سوختن سدیم: $4\text{Na}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$



نام ماده	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	کاربرد (یازدهم)
گلوکز	$C_6H_{12}O_6$	تهیه سوخت سبز
آهن مذاب	Fe (l)	جوش دادن خطوط راه آهن
نفت خام	-	<ul style="list-style-type: none"> منبع تأمین انرژی ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاها در صنعت
اتن یا اتیلن	C_2H_4	موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود عمل آورنده در کشاورزی
اتین یا استیلن	C_2H_2	از سوختن اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
نفتالن	$C_{10}H_8$	ضد بید، برای نگهداری فرش و لباس
تیتانیم	Ti	در بدنه دوچرخه
بنزالدهید		در بادام
۲-هپتانون	$C_7H_{14}O$	در میخک



پیوست ۵ رنگها

عناصر

- رادون: گازی بی‌رنگ
 هلیم: گازی بی‌رنگ
 برم: قرمز متمایل به قهوه‌ای
 بخار سدیم: نور زردرنگ و فلز سدیم، نقره‌ای رنگ ← در مجاورت هوا
 کدر می‌شود.
 لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی: سرخ‌رنگ
 گاز کلر ($Cl_2(g)$) ← سبز
 گاز برم ($Br_2(g)$) ← قرمز

ترکیب‌ها

- گاز کربن مونوکسید (CO): بی‌رنگ
 گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2): قهوه‌ای
 گاز دی‌نیتروژن تترااکسید (N_2O_4): بی‌رنگ
 کلروفرم: مایعی بی‌رنگ است.

واکنش‌ها

- سوختن ناقص هیدروکربن‌ها: رنگ زرد شعله
 واکنش فلز سدیم با گاز کلر ← نور زردرنگ تولید می‌کند.
 سوختن کامل هیدروکربن‌ها: رنگ آبی شعله
 سوختن گرد آهن: نارنجی
 سوختن منیزیم: نور سفید
 سوختن گوگرد: آبی
 سوختن سدیم: زرد