



رفتار اتم‌ها با یکدیگر

فصل ۲

Abedin Tazik



۱. یون‌ها و مولکول‌ها چه شباهتی دارند؟ چگونه به وجود می‌آیند؟

ما در دنیایی از مواد زندگی می‌کنیم که ویژگی‌های گوناگونی دارند و به حالت‌های مختلفی مانند جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند. همه آنها از اتم ساخته شده‌اند. در واقع ^{پاسخ ۱} اتم‌ها به روش‌های گوناگون با هم ترکیب می‌شوند، یون‌ها و مولکول‌ها را ایجاد می‌کنند. آیا تا کنون به این موضوع اندیشیده‌اید که اتم‌ها چگونه با هم ترکیب می‌شوند؟ چرا برخی از آنها با هم ترکیب می‌شوند و مولکول‌ها را تولید می‌کنند، در حالی که برخی دیگر در اثر ترکیب شدن، یون‌ها را تولید می‌کنند؟ در این فصل با رفتار اتم‌ها با یکدیگر و همچنین با خواص ترکیب‌های یونی و مولکولی آشنا می‌شوید.

۱. چند ترکیب شیمیایی مولکولی و یونی را نام ببرید

۶. ذره های سازنده ترکیب ها را نام ببرید و مثال بزنید

۷. ویژگی مواد به چه عاملی بستگی دارد؟ به نوع ذره های سازنده آن ها
ذره های سازنده مواد

سال گذشته آموختید که بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی شوند؛ بلکه به حالت ترکیب وجود دارند. ^{پاسخ ۱} آب، شکر، سدیم کلرید، آمونیاک، اتانول، ضد یخ، کات گبود و ^{یونی} کلسیم ^{یونی} اکسید (آهک) مثال هایی از ترکیب های شیمیایی هستند. در شکل ۱ کاربرد برخی از این ترکیب ها نشان داده شده است.



(ب)



(الف)



(ت)



شکل ۱- الف) ^{پاسخ ۲} اتیلن گلیکول (ضد یخ) را در رادیاتور خودرو می ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند. ب) ^{پاسخ ۳} آمونیاک را به زمین های کشاورزی تزریق می کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند. پ) ^{پاسخ ۴} اتانول برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی به کار می روه. ت) ^{پاسخ ۵} برای اینکه مربای کدو حلوايي ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در ^{پاسخ ۶} آب آهک قرار می دهند.

ذره های سازنده این ترکیب ها، یون ها یا مولکول ها هستند. برای مثال شکر از مولکول های چند ا می ساخته شده است؛ در حالی که نمک خوراکی از یون ها تشکیل شده است. از آنجا که ذره های سازنده این مواد با هم فرق دارند، ویژگی آنها نیز متفاوت است. به عبارت دیگر ^{پاسخ ۷} ویژگی مواد به نوع ذره های سازنده آنها بستگی دارد.

آزمایش کنید

هدف: تهیه بلور

وسایل و مواد لازم: بشر، نخ، گیره فلزی، سدیم کلرید، کات کبود، شکر، آب مقطر، عینک، دستکش
روش اجرا: الف) سه بشر ۱۰۰ میلی لیتری بردارید و درون هر کدام ۲۰ میلی لیتر آب مقطر داغ بریزید.
 ب) درون هر بشر به طور جداگانه یک قاشق چای خوری از کات کبود، سدیم کلرید و شکر بیفزایید
 و آن قدر هم بزنید تا محلول های شفاف به دست آیند این عمل را تا آنجا که مواد جامد حل شوند، ادامه دهید.

پ) یک گیره بردارید و با استفاده از نخ و مداد، آن را درون محلول آویزان کنید.
 ت) بشرها را کنار پنجره بگذارید و پس از چند روز بلورهای تشکیل شده را مشاهده کنید.

● نتیجه مشاهده خود را بنویسید. **بر روی نخ بلورهایی تشکیل می شود**

● توضیح دهید بلورهای این سه ماده چه شباهت ها و تفاوت هایی با هم دارند.

شباهت: شکل هندسی منظمی دارند

تفاوت: از نظر رنگ، شکل و اندازه بلور با هم تفاوت دارند

هشدار

هنگام انجام دادن آزمایش ها، از عینک و دستکش استفاده کنید و نکات ایمنی را رعایت کنید.

آزمایش کنید

هدف: بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

وسایل و مواد لازم: بشر، سیم، منبع تغذیه (باتری قلمی یا کتابی)، لامپ ۱/۵ ولتی، میله کربنی، قاشقک، آب مقطر، سدیم کلرید، کات کبود، شکر، اتانول، عینک، دستکش
روش اجرا: الف) یک مدار الکتریکی درست کنید.

ب) درون یک بشر مقداری آب مقطر بریزید و میله های کربن را داخل آن قرار دهید (توجه کنید میله ها با هم در تماس نباشند). مشاهده های خود را بنویسید. **لامپ روشن نمی شود**

پ) اکنون با استفاده از قاشقک، به اندازه نصف قاشق چای خوری درون آب مقطر نمک خوراکی بیفزایید. چه چیزی مشاهده می کنید. **لامپ روشن می شود**

ت) قسمت پ آزمایش را با افزودن شکر، اتانول و کات کبود به آب مقطر تکرار کنید. مشاهده های خود را یادداشت و جدول زیر را پر کنید.

نام ماده	آب مقطر	محلول نمک خوراکی	محلول شکر در آب	محلول اتانول	محلول کات کبود در آب
رسانایی الکتریکی	نارسانا	رسانا	نارسانا	نارسانا	رسانا

از این مشاهده ها چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.

برخی از ترکیب ها که ذره های سازنده آن ها یون ها هستند رسانای جریان برق هستند و برخی از ترکیب ها که ذره های سازنده آن ها مولکول ها هستند رسانای جریان برق نیستند

۱. یون چیست و چه ویژگی مهمی دارد؟

۲. حل شدن یک ترکیب یونی در آب باعث رسانایی محلول می گردد. علت چیست؟

۳. حل شدن یک ترکیب مولکولی در آب باعث رسانایی محلول نمی شود. علت چیست؟

پاسخ ۱ یون ها، ذره هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند.

پاسخ ۲ این ذره ها می توانند در محلول حرکت کنند و

سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند.

از این رو اگر یک ترکیب یونی مانند پتاسیم

پرمنگنات را در آب حل کنیم (شکل ۲)، یون های

سازنده آن در سراسر محلول پخش می شوند و

سبب رسانایی جریان الکتریکی می شوند؛ در حالی

پاسخ ۳ که مولکول ها، بار الکتریکی ندارند و رسانای

جریان الکتریکی نیستند. حال اگر ترکیبی را که

ذره های سازنده آن مولکول ها هستند، در آب

حل کنیم، مولکول ها در سراسر محلول پخش

می شوند اما محلول به دست آمده، رسانای جریان

الکتریکی نیست. محلول شکر و اتیلن گلیکول در

آب چنین رفتاری دارند.



شکل ۲- یون های سازنده پتاسیم پرمنگنات در سراسر محلول پخش می شوند.

آزمایش کنید

هدف: بررسی حرکت یون ها در آب

وسایل و مواد لازم: ظرف یشه ای (پتری)، پنس، آب مقطر، سدیم هیدروکسید، کات کبود
روش اجرا: الف) درون ظرف پتری تا نیمه آب مقطر بریزید.

ب) با استفاده از پنس یک دانه بلور سدیم هیدروکسید را بردارید و به آرامی در کنار دیواره ظرف پتری درون آب قرار دهید.

پ) با استفاده از پنس یک دانه بلور کات کبود بردارید و آن را درون ظرف پتری و کناره دیواره و درست روبه روی بلور سدیم هیدروکسید قرار دهید. مدتی صبر کنید و مشاهدات خود را بنویسید.

• تغییر رنگ نشانه چیست؟ **نشانه تشکیل ماده جدید و یک تغییر شیمیایی**

• معادله نوشتاری تغییر شیمیایی انجام شده به صورت زیر است.

فراورده ها $\longrightarrow$ کات کبود + سدیم هیدروکسید

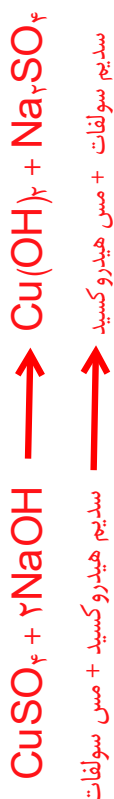
فراورده ها $\longrightarrow$ یون مس، یون سولفات + یون سدیم، یون هیدروکسید

بر اساس این معادله، اگر یون های مس و هیدروکسید به یکدیگر برسند، با هم واکنش می دهند.
پس از واکنش ماده جدیدی ساخته اند
حال توضیح دهید از تشکیل رنگ جدید درون ظرف چه نتیجه ای می گیرید؟

• با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید، چرا محلول نمک ها رسانای جریان الکتریکی است؟
چون نمک ها یون دارند و یون ها ذره هایی باردار هستند که در محلول حرکت می کنند

و جریان الکتریکی را عبور می دهند

۴. چرا حل شدن پتاسیم پرمنگنات در آب سبب رسانایی جریان الکتریکی می شود ولی حل شدن شکر و اتانول خیر؟
زیرا پتاسیم پرمنگنات یک ترکیب یونی است و یون ها بار الکتریکی دارند ولی شکر و اتانول ترکیب مولکولی بوده و مولکول ها بار الکتریکی ندارند



۱. سدیم و کلر چه ویژگی هایی دارند؟

۲. سدیم کلرید چه ویژگی هایی دارد؟

۳. چرا سدیم کلرید خواص مواد اولیه را ندارد؟

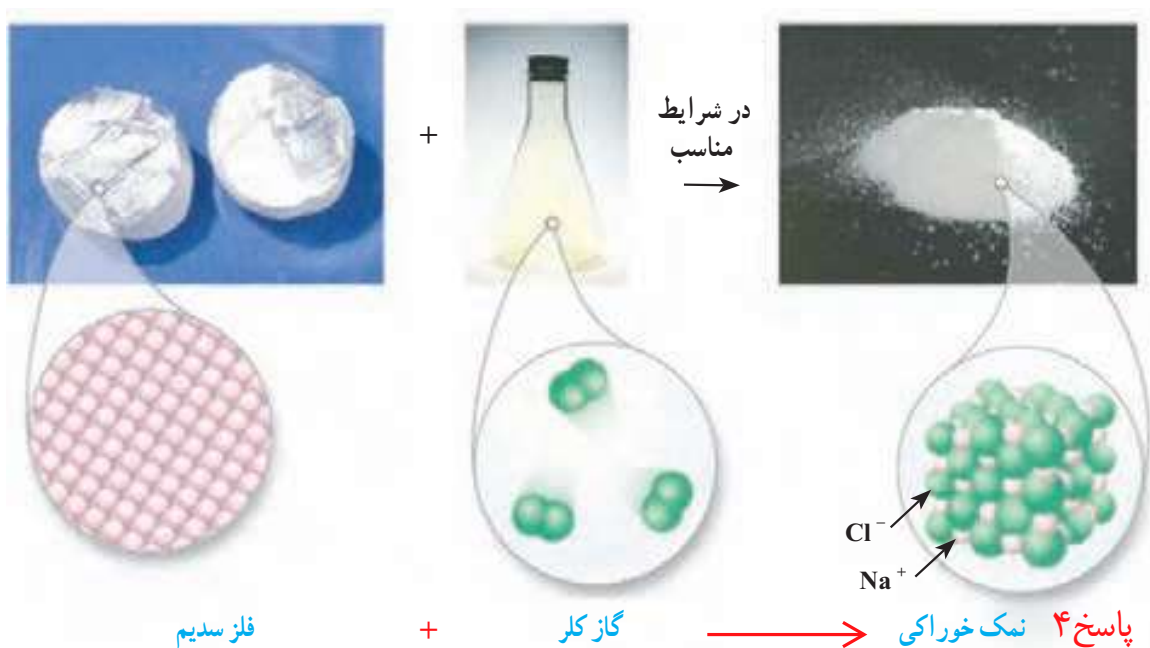
۴. معادله نوشتاری واکنش بین سدیم و کلر را بنویسید

اکنون این پرسش مطرح می شود که یون ها و مولکول ها چگونه به وجود می آیند؟ چرا مولکول ها بار الکتریکی ندارند؟ چون اتم ها در اثر داد و ستد الکترون ولی مولکول ها در اثر اشتراک الکترون به وجود می آیند در نتیجه مولکول ها بار الکتریکی ندارند

@nohomi9

داد و ستد الکترون و پیوند یونی

هرگاه اتم ها در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، یک واکنش شیمیایی بین آنها رخ می دهد و مواد جدیدی تولید می شود؛ به طوری که خواص فراورده با واکنش دهنده ها تفاوت دارد (شکل ۳).



شکل ۳- نمایشی از واکنش فلز سدیم و گاز کلر

همان طور که می بینید، فلز براق سدیم که از اتم های سدیم تشکیل شده است، با مولکول های گاز کلر واکنش داده و نمک سدیم کلرید تولید می شود. در این تغییر شیمیایی، گاز زرد رنگ و سمی کلر و فلز خطرناک سدیم، به سدیم کلرید سفید رنگ تبدیل شده اند. در این نمک یون های مثبت و منفی کنار هم قرار گرفته اند.

آیا می دانید

وجود یون های سدیم و کلرید برای سلامتی بدن ضروری است اما مصرف بیش از اندازه آن سبب افزایش فشار خون و ایجاد بیماری های قلبی می شود.

۱. کاتیون چیست؟

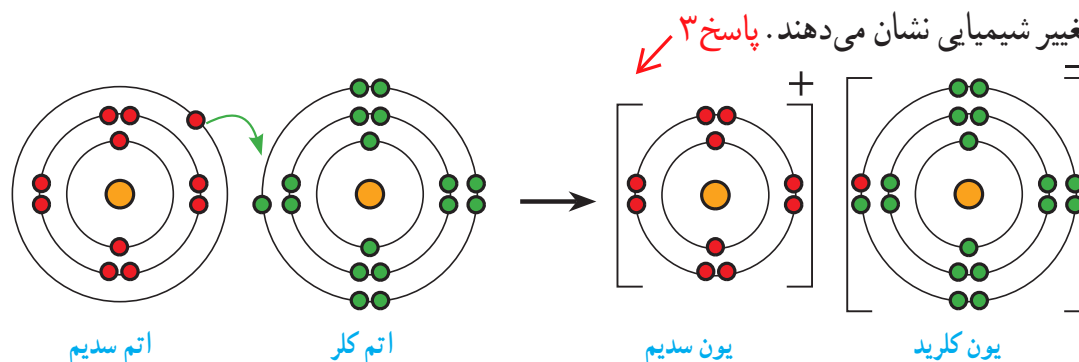
۲. آنیون چیست؟

۳. آرایش الکترونی هر یک از ذره ها را در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، پیش و پس از تغییر شیمیایی رسم کنید

در تشکیل یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، ^۱پاسخ برخی اتم ها با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و ^۲پاسخ برخی دیگر با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می شوند. حال پرسش این است کدام اتم ها، الکترون از دست می دهند و کدام اتم ها الکترون می گیرند؟ ملاک داد و ستد الکترون ها چیست؟ برای یافتن پاسخ این پرسش ها، فعالیت زیر را بررسی کنید.

فعالیت

شکل های زیر آرایش الکترونی هر یک از ذره ها را در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، پیش و پس از



با بررسی شکل ها :

الف) جدول زیر را کامل کنید.

مشخصات ذره	نام ذره	اتم سدیم	یون سدیم	اتم کلر	یون کلرید
تعداد الکترون		۱۱	۱۰	۱۷	۱۸
تعداد الکترون در مدار آخر		۱	۸	۷	۸
آیا مدار آخر ذره پر شده است؟		خیر	بله	خیر	بله

ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام یک الکترون گرفته است؟ اتم سدیم از دست داده و اتم کلر گرفته

پ) هر یک از اتم های سدیم و کلر چند الکترون مبادله کرده اند؟ اتم سدیم یکی از دست داده و اتم کلر یکی گرفته

ت) نماد شیمیایی یون های سدیم و کلرید را بنویسید. Na^+ یون سدیم Cl^- یون کلرید ^{۱۷}
ث) ملاکی برای گرفتن یا دادن الکترون توسط اتم ها مشخص کنید. ^{۱۷} پاسخ در پایین صفحه

همان طور که مشاهده کردید، وقتی اتم های فلز کنار اتم های نافلز قرار می گیرند، اتم های فلز با از دست

دادن الکترون به کاتیون و اتم های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می شوند. همچنین دیدید که

در مدار آخر یون های سدیم و کلرید ۸ الکترون وجود دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که برخی

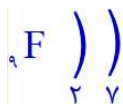
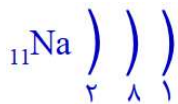
۱۸ پاسخ ث جدول > اتم فلز تمایل به از دست دادن الکترون و اتم نافلز تمایل به گرفتن الکترون دارند
اتم ها تمایل دارند به ذره هایی تبدیل شوند که در مدار آخر ۸ الکترون دارند

پاسخ ت خود را بیازمایید یون سدیم با یک بار مثبت Na^+ یون فلوئورید با یک بار منفی F^-

اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند.

خود را بیازمایید

۱- از واکنش فلز سدیم با گاز فلوئور سدیم فلوئورید به دست می‌آید. با توجه به نمادهای شیمیایی F و Na ۴ پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) آرایش الکترونی این دو اتم را رسم کنید.

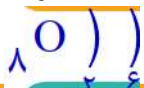
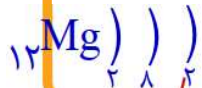
ب) کدام یک با از دست دادن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟ **اتم سدیم**

پ) کدام یک با گرفتن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟ **اتم فلوئور**

ت) تعداد بارهای الکتریکی ذره‌های سازنده سدیم فلوئورید را مشخص کنید. **پاسخ در بالای صفحه**

ث) آیا ترکیب یونی سدیم فلوئورید در مجموع خنثی است؟ به چه دلیل؟ **بله چون تعداد بارهای مثبت و منفی برابرند**

۲- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های فلز منیزیم و اکسیژن، ذره‌های سازنده منیزیم اکسید (MgO) را مشخص کنید (Mg ، O).



آیا می‌دانید یون اکسید با دو بار منفی یون منیزیم با دو بار مثبت



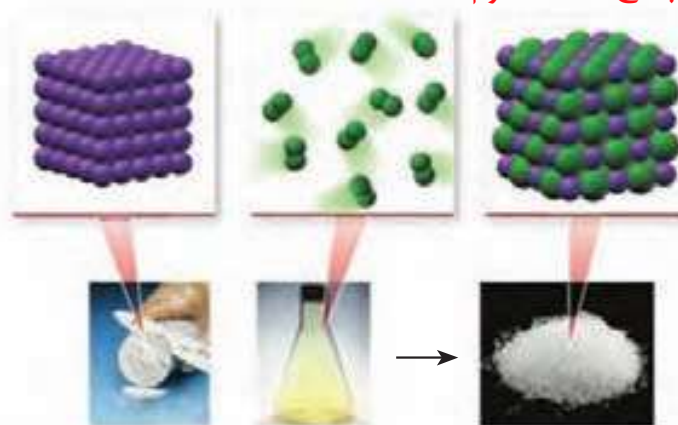
مروارید و پوشش صدفی حلزون از

یک ترکیب یونی به نام کلسیم کربنات

(CaCO_3) تشکیل شده است.

فکر کنید

پاسخ الف گرم $7/7 + 11/9 = 19/6$



سدیم

+

کلر



سدیم کلرید

7/7 g

+

11/9 g

=

19/6 g

به شکل روبه‌رو به دقت نگاه کنید و

به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) در مجموع چند گرم

واکنش‌دهنده مصرف شده است؟

ب) چند گرم فراورده تولید شده

است؟ **19/6 گرم**

پ) یکی از مهم‌ترین قوانین

طبیعی، **قانون پایستگی جرم** است

که در همه واکنش‌های شیمیایی نیز

برقرار است. این قانون را در یک

جمله بیان کنید.

در یک واکنش شیمیایی همواره مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع جرم فراورده‌هاست **۱۹**

Abedin Tazik

۱. بیشترین مقدار کاتیون در خون ما چیست؟ چه ویژگی دارد؟
۲. نقش یون سدیم در بدن ما چیست؟ چرا مصرف یون سدیم برای بدن ضروری است؟
۳. با مصرف چه ماده ای می توانیم یون های سدیم مورد نیاز بدن را تامین کنیم؟ چرا؟

@nohomi9

یون ها در بدن ما

آیا تا به حال از خود پرسیده اید که چرا هنگام خوردن میوه ها و غذاها از نمک خوراکی استفاده می کنیم؟ آیا می دانید روزانه با مصرف انواع مواد غذایی چند گرم نمک وارد بدن شما می شود؟ مقدار مفید نمک خوراکی برای بدن ما چه قدر است؟

یون ها در تنظیم فعالیت های بدن نقش اساسی دارند. ^{پاسخ ۱} یون سدیم یکی از مهم ترین آنهاست که مقدار آن در خون از کاتیون های دیگر بیشتر است. یون سدیم در حالت محلول رسانای جریان الکتریکی است.

^{پاسخ ۲} یکی از وظایف اصلی این یون ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه های بدن به ویژه قلب است. از این رو یون سدیم برای بدن ضروری است.

^{پاسخ ۳} می دانید نمک خوراکی (NaCl) از یون های سدیم (Na^+) و کلرید (Cl^-) تشکیل شده است. بنابراین با مصرف نمک خوراکی می توانیم یون های سدیم مورد نیاز بدن را تامین کنیم. اما پرسش اساسی تر این است که چه مقدار نمک خوراکی باید در طول روز مصرف کنیم؟

ما در طول شبانه روز غذاها، میوه ها، و شیدنی ها و خوراکی های گوناگونی مصرف می کنیم. با خوردن این مواد، مقدار قابل توجهی نمک خوراکی وارد بدن ما می شود. بنابراین اگر نمک موجود در مواد غذایی که ما می خوریم زیاد باشد، مقدار زیادی یون سدیم وارد بدن می شود و بر عکس (شکل ۴).



شکل ۴ — اغلب مواد غذایی نمک دارند. مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد بالغ و سالم می شود تقریباً برابر با ۳/۵ گرم (۳۵۰۰ میلی گرم) در روز است.

^{پاسخ ۴} اگر مقدار نمک موجود در رژیم غذایی ما به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت یاخته های بدن مختل می شود. به همین دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیم غذایی را کنترل کرد. به

^{پاسخ ۵} طوری که توصیه می شود افرادی که بیماری قلبی، فشار خون و ... دارند و افرادی که سن آنها بالای ۵۰ سال است، از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند.

آیا می دانید

مصرف زیاد انواع برگک (چیپس)، انواع تنقلات نمک دار شده، غذاهای فراوری شده و غذاهای فوری (فست فودها) برای بدن زیان آور است زیرا سبب ورود بیش از حد نمک به بدن شما می شود.

۴. به چه دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیم غذایی را کنترل کرد؟

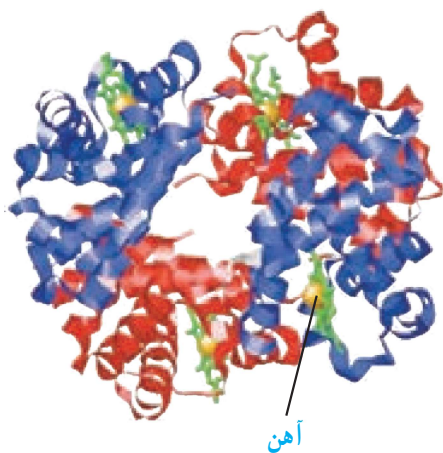
۵. به چه افرادی توصیه می شود از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند؟

Abedin Tazik

۱. هموگلوبین چیست؟
۲. نقش گلبول های قرمز خون در بدن چیست؟
۳. چرا بدن ما به یون آهن نیاز دارد؟

فعالیت

چند ماده غذایی را انتخاب کنید و برچسب آن را مشاهده و مطالعه کنید. از روی داده های روی برچسب این مواد، مقدار نمکی را که از خوردن این مواد وارد بدن شما می شود تخمین بزنید.



آهن

شکل ۵- آهن در ساختار هموگلوبین

یون آهن با بار ۲ مثبت یکی دیگر از یون های ضروری و اساسی برای بدن است. در فصل پیش آموختید که

هموگلوبین درشت مولکولی است که در گلبول های قرمز

خون وجود دارد و در ساختار خود آهن دارد. گلبول های

قرمز خون به دلیل داشتن اتم های آهن می تواند گاز اکسیژن

را از شش ها بگیرد و به همه یاخته های بدن برساند و گاز

کربن دی اکسید تولید شده در یاخته های بدن را به شش ها

برگرداند.

بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن (Fe^{2+}) نیاز

دارد. آهن مورد نیاز بدنمان را می توانیم با مصرف مواد

پروتئینی مانند گوشت، جگر، سویا، خرما و ... تأمین

کنیم. اما در دوران بارداری، شیردهی، رشد و نوجوانی و

در مواقعی که خون زیادی از بدن رفته باشد، بدن به آهن

بیشتری نیاز دارد. در این شرایط برای درمان ک خونی

و جبران کمبود آهن، پزشکان مصرف قرص آهن (فروس

سولفات) را افزون بر مصرف بیشتر غذاهای سرشار از

آهن (جگر و گوشت) سفارش و تجویز می کنند.



شکل ۶- قرص آهن

آیا می دانید

مقدار هموگلوبین در خون انسان برابر با ۱۲ الی ۱۸ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر خون است و مقدار آهن در بدن برابر با ۳ الی ۵ گرم است.

۴. چگونه می توانیم آهن مورد نیاز بدن را تأمین کنیم؟

۵. در چه شرایطی بدن به آهن بیشتری نیاز دارد؟

چگونه آن را جبران می کند؟

۱. ترکیب یونی چیست؟
 ۲. ویژگی های ترکیب یونی را بنویسید
 ۳. پیوند یونی چیست؟
 ۴. حل شدن نمک ها در آب سبب چه تغییراتی در خواص فیزیکی آب می گردد؟
- ویژگی های ترکیب یونی**

پاسخ ۱ یک ترکیب یونی از کنار هم قرار گرفتن یون های مثبت و منفی پدید می آید. در واقع یون های با بار مخالف

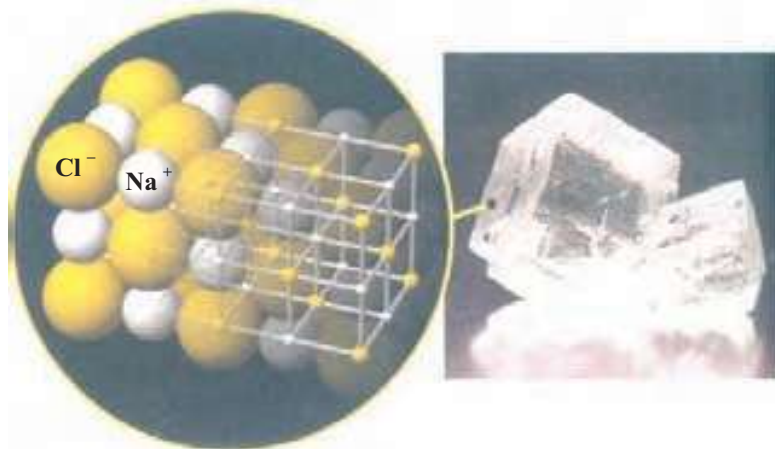
روی هم اثر می گذارند و یکدیگر را می ربایند.

برای نمونه در نمک سدیم کلرید، یون های سدیم و کلرید بر یکدیگر جاذبه وارد می کنند

و همدیگر را می ربایند (شکل ۷). **ترکیب های پاسخ ۲**

یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی

هستند.



@nohomi9

پاسخ ۳ شکل ۷- به جاذبه بین یون های مثبت و منفی، پیوند یونی می گویند.

پاسخ ۲ ترکیب های یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می شوند. این مواد در حالت جامد رسانای جریان

الکتریکی نیستند. اغلب ترکیب های یونی در آب حل می شوند، سدیم کلرید از جمله نمک هایی است

که به خوبی در آب حل می شود و در آب دریا وجود دارد.

حل شدن نمک ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می گردد. **پاسخ ۴** برای مثال، آب دریا در نقطه

بالاتری از آب خالص می جوشد و رسانای جریان الکتریکی است.

فکر کنید



۱- با توجه به شکل های روبه رو توضیح دهید چرا تخم مرغ سالم در آب مقطر فرو می رود، اما با حل کردن نمک در آن، تخم مرغ غوطه ور می شود؟

زیرا حل شدن نمک ها در آب سبب افزایش چگالی محلول شده و چگالی آب نمک بیشتر از چگالی تخم مرغ می شود



۲- آب برخی دریاچه ها مانند دریاچه ارومیه بسیار شور است. به طوری که در این دریاچه ها به راحتی می توان شناور ماند و حتی روی آب، روزنامه خواند. چرا؟

زیرا در این دریاچه ها مقدار زیادی نمک حل شده

و چگالی آب دریاچه بیشتر از چگالی بدن انسان است

Abedin Tazik

نکته: ترکیب های یونی در حالت مذاب یا محلول در آب رسانای جریان الکتریکی هستند ولی در حالت جامد خیر

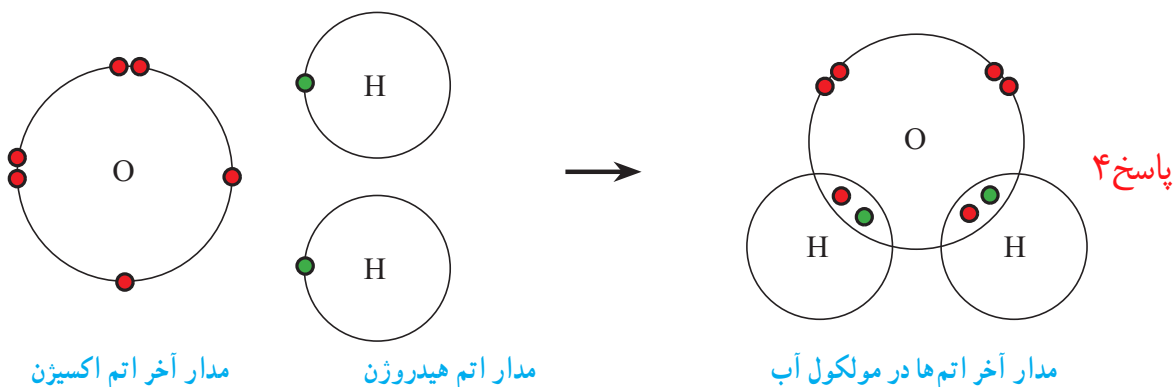


شکل ۸- مولکول‌های آب سه اتمی‌اند و در طبیعت به سه حالت گوناگون یافت می‌شوند.

۱. چرا آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست؟
 ۲. چگونه مولکول‌ها از اتم‌ها تشکیل می‌شوند؟
 ۳. هنگام تشکیل مولکول‌ها، اتم‌ها الکترون داد و ستد می‌کنند. ص غ
 ۴. چگونگی اشتراک الکترون‌های اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در مولکول آب را رسم کنید
- اشتراک الکترون‌ها و پیوند اشتراکی^۱**
- آب در ها، رودخانه‌ها، قطره‌های ریز باران، بلورهای شفاف یخ، دانه‌های سفید برف، بخار آب و ابرها همگی شامل شمار بسیار زیادی از مولکول‌های آب هستند. این مولکول‌ها از اتم‌های اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده‌اند (شکل ۸).

پاسخ ۱ آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست. از این رو، مولکول‌های آب، بار الکتریکی ندارند. درواقع هنگام ترکیب شدن اتم‌های هیدروژن با اکسیژن، بین آنها الکترونی دادوستد نشده است. اکنون این پرسش مطرح است که چگونه اتم‌ها با یکدیگر واکنش داده‌اند؟

پاسخ ۲ و ۳ هنگام تشکیل مولکول‌ها، اتم‌ها به جای داد و ستد الکترون، با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند؛ به طوری که در اثر این اشتراک هیچ یک از اتم‌ها الکترونی از دست نمی‌دهند یا به دست نمی‌آورند. بلکه، تعدادی از الکترون‌های خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند. در شکل ۹، چگونگی اشتراک الکترون‌های اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در مولکول آب نشان داده شده است.



شکل ۹- ساختار الکترونی اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در مولکول آب (در این شکل برای سادگی فقط مدار آخر اتم‌ها نشان داده شده‌اند).

خود را بیازمایید

- با توجه به شکل ۹ به پرسش‌ها پاسخ دهید.
- الف) برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ **یک الکترون**
- ب) در مدار آخر اتم هیدروژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **دو الکترون**
- پ) برای تشکیل یک مولکول آب، اتم اکسیژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ **دو الکترون**
- ت) در مدار آخر اتم اکسیژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **هشت الکترون**

۱. پیوند اشتراکی چیست؟

۲. در مولکول آب چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ دو پیوند

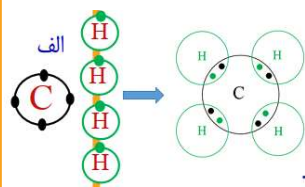
۳. هر پیوند اشتراکی شامل چند الکترون است؟ دو الکترون

پاسخ ۱

وقتی که اتم‌های دو نافلز کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، یک اشتراک الکترونی بین آنها رخ می‌دهد. در این حالت اتم‌ها با هم ترکیب می‌شوند و پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند. برای مثال، در مولکول آب دو پیوند اشتراکی وجود دارد. هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است که هریک از اتم‌های هیدروژن و اکسیژن، یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

خود را بیازمایید

مولکول متان، CH_4 ، از ۴ اتم هیدروژن و یک اتم کربن تشکیل شده است. با توجه به فرمول متان:



پاسخ ۴ زیرا هر اتم اکسیژن در مدار آخر خود باید دو الکترون

به اشتراک بگذارد تا هشتایی شود

اشتراک الکترونی گسترده‌تر

در تشکیل پیوند اشتراکی، برخی اتم‌ها با تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتری به یکدیگر متصل می‌شوند.

سؤال ۴ برای نمونه در مولکول اکسیژن، اتم‌های اکسیژن با دو پیوند به هم متصل شده‌اند. چرا؟

همچنین وقتی اتم‌ها با هم ترکیب می‌شوند، برخی مانند اتم هیدروژن فقط یک پیوند می‌دهند؛ در حالی

که برخی دیگر مانند کربن، نیتروژن و اکسیژن

می‌توانند بیش از یک پیوند تشکیل دهند. در

شکل ۱۰، مولکول‌های کربن دی‌اکسید و متان با

استفاده از مدل گلوله و میله نشان داده شده است.



شکل ۱۰- نمایش مولکول‌های متان و کربن دی‌اکسید با استفاده

از مدل گلوله و میله



۵. هر یک از اتم‌های زیر در ترکیب با اتم‌های دیگر چند پیوند می‌تواند تشکیل دهد؟

اکسیژن ۲

نیتروژن ۳

کربن ۴

هیدروژن ۱

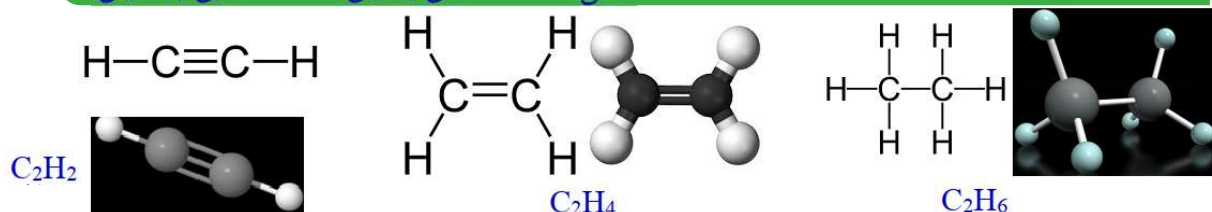
فعالیت

با استفاده از مدل‌های مولکولی و با فرض داشتن دو اتم کربن و تعداد کافی از اتم‌های هیدروژن:

۱- سه ترکیب مولکولی ۲ کربنه بسازید.

۲- مشخص کنید در ترکیب‌هایی که ساخته‌اید، هریک از اتم‌های کربن چند پیوند داده‌اند؟ ۴

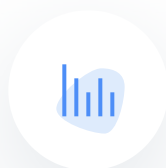
۳- فرمول مولکولی هر سه ترکیب را بنویسید. C_2H_6 اتان ، C_2H_4 اتن یا اتیلن و C_2H_2 اتین یا استیلن





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد