

۱- چند نوع ترکیب وجود دارد؟ نام ببرید؟



رقنار اتم‌ها پایکدی

فصل ۲

www.phyakbari.ir



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 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.

2- نام چند ترکیب شیمیایی مختلف را نام ببرید؟

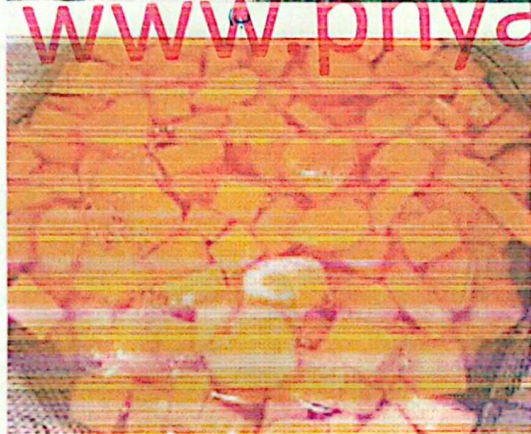
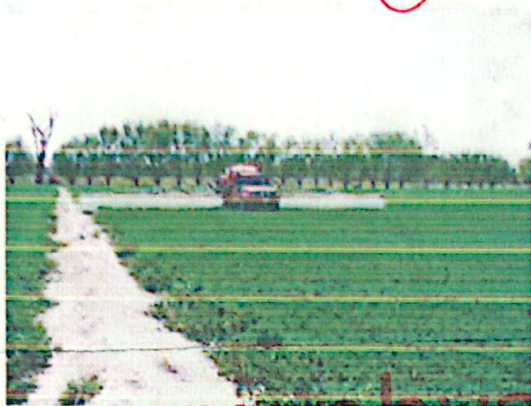
3- کاربرد ترکیبات آئیلن گلیکول، آمونیاک، اتانول و آب آهک را بنویسید؟

4- ذرات سازنده ترکیبات شیمیایی را نام ببرید؟

### ذره‌های سازنده مواد

سال گذشته آموختید که بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند؛ بلکه به حالت ترکیب وجود دارند (آب، شکر، سدیم کلرید، آمونیاک، اتانول، ضد یخ، کات کبود و کلسیم اکسید (آهک) مثال‌هایی از ترکیب‌های شیمیایی هستند) در شکل ۱ کاربرد برخی از این ترکیب‌ها نشان داده شده است.

(2)



شکل ۱- الف) آئیلن گلیکول (ضد یخ) را در رادیاتور خودرو می‌ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند. ب) آمونیاک را به زمین‌های کشاورزی تزریق می‌کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند. پ) اتانول برای ضد عفونی کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی به کار می‌رود. ت) برای اینکه مربای کدو حلوايي ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می‌دهند. (3) ذره‌های سازنده این ترکیب‌ها، یون‌ها یا مولکول‌ها هستند. برای مثال شکر از مولکول‌های چند اتمی ساخته شده است؛ در حالی که نمک خوراکی از یون‌ها تشکیل شده است. از آنجا که ذره‌های سازنده این مواد با هم فرق دارند، ویژگی آنها نیز متفاوت است. به عبارت دیگر ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آنها بستگی دارد. (4) (5)

5- چرا ویژگی مواد متفاوت است؟

آزمایش کنید

هدف: تهیه بلور

وسایل و مواد لازم: بشر، نخ، گیره فلزی، سدیم کلرید، کات کیود، 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 کیود، سدیم کلرید و شکر بیفزایید  
و آن قدر هم بریزید 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. بلورها در اطراف نخ تشکیل شده اند.

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

از نظر شکل بلور و مقدار با هم فرق دارند، مثلا بلور نمک کاملا مربعی است.

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 کیود، 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 می 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 کیود 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 کیود در آب
رسانایی الکتریکی	نارسانا	رسانا	نارسانا	نارسانا	رسانا

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

نتیجه می گیریم محلول ترکیبات یونی رسانای جریان برق هستند ولی محلول  
ترکیبات مولکولی رسانای برق نیستند.

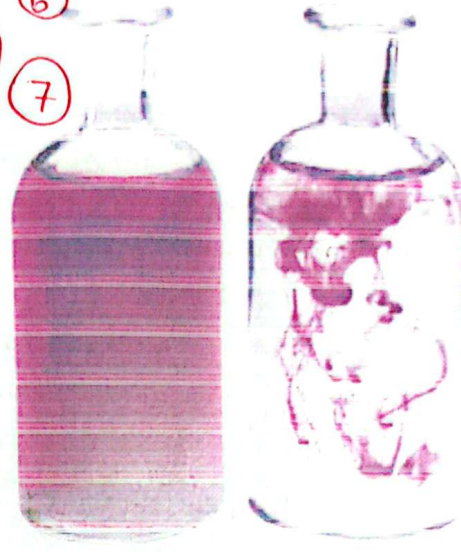
7- چرا محلول ترکیبات یونی رسانا است و محلول ترکیبات مولکول نارسا است؟

6

یون‌ها، ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند. این ذره‌ها می‌توانند 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)، یون‌های سازنده آن در سراسر محلول پخش می‌شوند و سبب رسانایی جریان الکتریکی می‌شوند؛ در حالی که مولکول‌ها، بار الکتریکی ندارند و رسانای جریان الکتریکی نیستند. حال اگر ترکیبی را که ذره‌های سازنده آن مولکول‌ها هستند، در آب حل کنیم، مولکول‌ها در سراسر محلول پخش می‌شوند اما محلول به دست آمده، رسانای جریان الکتریکی نیست. محلول شکر و اتیلن گلیکول در آب چنین رفتاری دارند.

6

7



شکل ۲- یون‌های سازنده پتاسیم پرمنگنات در سراسر محلول پخش می‌شوند.

7

آزمایش کنید

هدف: بررسی حرکت یون‌ها در آب

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

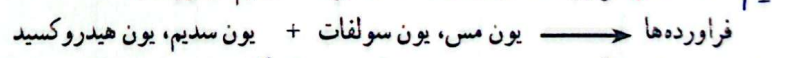
ب) با استفاده از پنبه یک دانه بلور سدیم هیدروکسید را بردارید و به آرامی در کنار دیواره ظرف پتری درون آب قرار دهید.

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

• تغییر رنگ نشانه چیست؟ نشانه انجام واکنش در اثر حرکت یون‌ها است.  
• معادله نوشتاری تغییر شیمیایی انجام شده به صورت زیر است.



( مس هیدروکسید + مس سولفات )



بر اساس این معادله، اگر یون‌های مس و هیدروکسید به یکدیگر برسند، با هم واکنش می‌دهند.

حال توضیح دهید از تشکیل رنگ جدید درون ظرف چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ تغییر شیمیایی

• با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید، چرا محلول نمک‌ها رسانای جریان الکتریکی است؟

صورت گرفته و ماده جدید تشکیل شده است

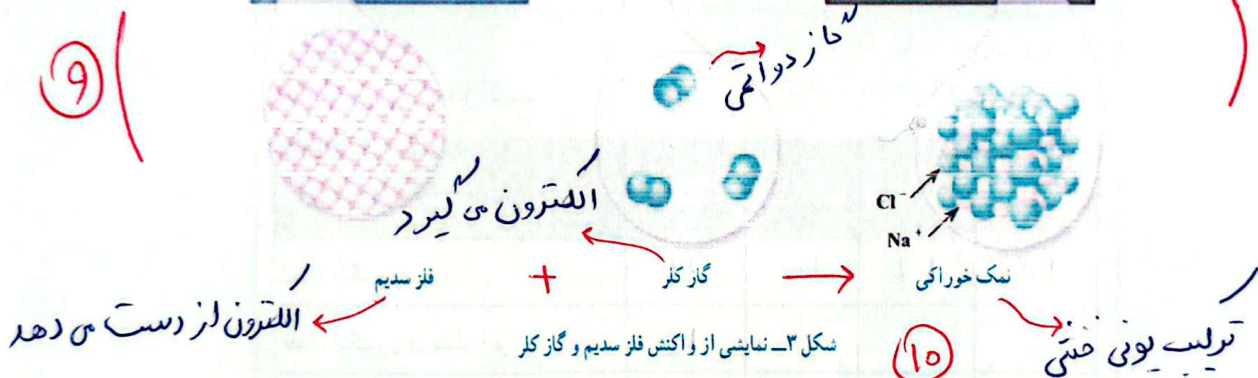
۱۶ زیرا یون‌های سازنده این ترکیبات در آب پراکنده می‌شوند و به آب خاصیت رسانایی می‌دهند.

- 8- پیوند یونی چگونه ایجاد می شود؟
- 9- معادله نوشتاری تولید نمک خوراکی را بنویسید؟

یون ها ← واکنش اتم های فلز + نافلز  
 مولکول ها ← واکنش اتم های نافلز + نافلز

اکنون این پرسش مطرح می شود که یون ها و مولکول ها چگونه به وجود می آیند؟ چرا مولکول ها بار الکتریکی ندارند؟ زیرا در هنگام تشکیل مولکول ها، اتم ها الکترون های خود را به اشتراک می گذارند و الکترون مبادله نمی کنند.

داد و ستد الکترون و پیوند یونی (8) 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 فرآورده ها با واکنش دهنده ها تفاوت دارد (شکل 3).



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.

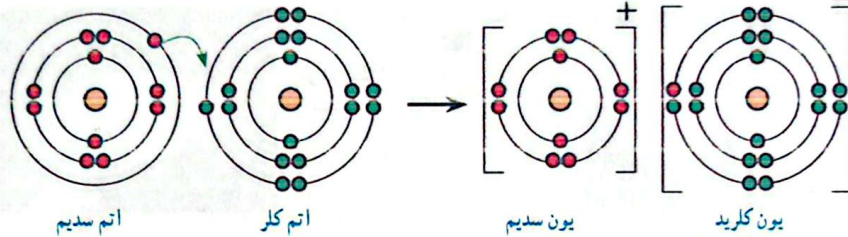
۱۵- نمک خوراکی چگونه تشکیل می شود؟

# ۱۱- کاتیون و آنیون را تعریف کنید؟

در تشکیل یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، برخی اتم‌ها با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و برخی دیگر با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند. حال پرسش این است کدام اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند و کدام اتم‌ها الکترون می‌گیرند؟ ملاک داد و ستد الکترون‌ها چیست؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، فعالیت زیر را بررسی کنید. **نافلزها**

## فعالیت

شکل‌های زیر آرایش الکترونی هر یک از ذره‌ها را در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، پیش و پس از تغییر شیمیایی نشان می‌دهند.



با بررسی شکل‌ها:

الف) جدول زیر را کامل کنید.

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؟

پ) هر یک از اتم‌های سدیم و کلر چند الکترون مبادله کرده‌اند؟

ت) نماد شیمیایی یون‌های سدیم و کلرید را بنویسید.

ث) ملاکی برای گرفتن یا دادن الکترون توسط اتم‌ها مشخص کنید.

همان‌طور که مشاهده کردید، وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند. همچنین دیدید که در مدار آخر یون‌های سدیم و کلرید ۸ الکترون وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برخی

12

۱۸

۱۲ - چرا اتم‌ها با هم واکنش می‌دهند؟

12

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  $Na$  به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  $(Na : 2) 8) 1$  و  $(F : 2) 7) 9$  الف) آرایش الکترونی این دو اتم را رسم کنید.

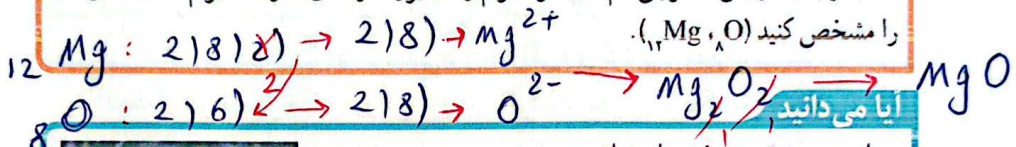
ب) کدام یک با از دست دادن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟ سدیم

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

ت) تعداد بارهای الکتریکی ذره‌های سازنده سدیم فلوئورید را مشخص کنید.

ث) آیا ترکیب یونی سدیم فلوئورید در مجموع خنثی است؟ به چه دلیل؟ بلم، زیرا تعداد یون‌های مثبت و منفی در سدیم فلوئورید برابر است.

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



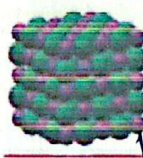


آیا می‌دانید



مروارید و یوشش صدفی حلزون از یک ترکیب یونی به نام کلسیم کربنات ( $CaCO_3$ ) تشکیل شده است.

فکر کنید

		
سدیم	کلر	سدیم کلرید
۷۷ g	۱۱۹ g	۱۹۶ g

به شکل رویه‌رو 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؟  
 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.

۱۹

جرم واکنش‌دهنده‌ها با جرم فراورده‌ها برابر است.

13- یون‌ها چه تصسی در بدن دارند؟ مثال بنویسید.

14- روزانه مقدار نمک از طریق غذا وارد بدن ما می‌شود؟

15- چرا باید مقدار نمک موجود در رژیم غذایی را کنترل کرد؟

برای تأمین یون‌های یون‌ها در بدن ما

مورد نیاز بدن می‌کنیم؟ آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید که چرا هنگام خوردن میوه‌ها و غذاها از نمک خوراکی استفاده می‌کنیم؟ (13) آیا می‌دانید روزانه با مصرف انواع مواد غذایی چند گرم نمک وارد بدن شما می‌شود؟ مقدار مفید نمک خوراکی برای بدن ما چه قدر است؟

یون‌ها در تنظیم فعالیت‌های بدن نقش اساسی دارند. یون سدیم یکی از مهم‌ترین آنهاست که مقدار آن در خون از کاتیون‌های دیگر بیشتر است. یون سدیم در حالت محلول رسانای جریان الکتریکی است. یکی از وظایف اصلی این یون ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب است. از این رو یون سدیم برای بدن ضروری است. (13)

می‌دانید نمک خوراکی (NaCl) از یون‌های سدیم ( $Na^+$ ) و کلرید ( $Cl^-$ ) تشکیل شده است. بنابراین با مصرف نمک خوراکی می‌توانیم یون‌های سدیم مورد نیاز بدن را تأمین کنیم. اما پرسش اساسی‌ترین است که چه مقدار نمک خوراکی باید در طول روز مصرف کنیم؟

ما در طول شبانه روز غذاها، میوه‌ها، نوشیدنی‌ها و خوراکی‌های گوناگونی مصرف می‌کنیم. با خوردن این مواد، مقدار قابل توجهی نمک خوراکی وارد بدن ما می‌شود. بنابراین اگر نمک موجود در مواد غذایی که ما می‌خوریم زیاد باشد، مقدار زیادی یون سدیم وارد بدن می‌شود 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 می‌شود تقریباً برابر با ۳/۵ گرم (۳۵۰۰ میلی‌گرم) در روز است. (14)

اگر مقدار نمک موجود در رژیم غذایی ما به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت باخته‌های بدن مختل می‌شود. به همین دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیم غذایی را کنترل کرد. به طوری که توصیه می‌شود افرادی که بیماری قلبی، فشار خون و... دارند و افرادی که سن آنها بالای (15)

۵۰ سال است، از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند. (15)

ایا می‌دانید

مصرف زیاد انواع برگک (چیپس)، انواع تنقلات نمکی، غذاهای فراوری شده و غذاهای فوری (فست‌فودها) برای بدن زیان آور است زیرا سبب ورود بیش از حد نمک به بدن شما می‌شود.

16- یون آهن چه نقشی در بدن ما دارد؟

17- وظیفه هموگلوبین در بدن چیست؟

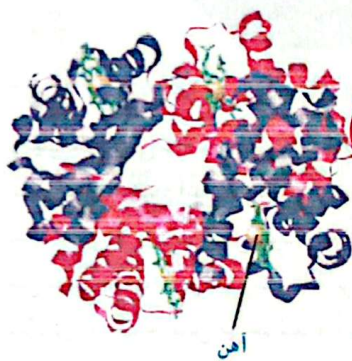
18- چه موقع بدن به یون آهن بیشتری نیاز دارد و این یون چگونه تامین می شود؟

**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.

**غذای سالم، جامعه سالم**  
محتویات: آب گوجه فرنگی  
تغلیظ شده، نمک طعام  
وزن خالص: ۳٪ ± ۸۰۰ گرم  
بریکس: ۲۷-۲۹٪  
نمک: ۳-۵٪  
**پاستوریزه**  
شکر و نمک نگهدارنده

کلسترول	۱۷۷ mg
سدیم	۱۲۹.۸ mg
پتاسیم	۱۳.۱۹
کربوهیدرات کل	۰.۵۶ g
پروتئین	۱.۵۶ g
نمک	۰.۵۶ g



شکل ۵- آهن در ساختار هموگلوبین



شکل ۶- قرص آهن

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 ... تامین 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 کم 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.

**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.

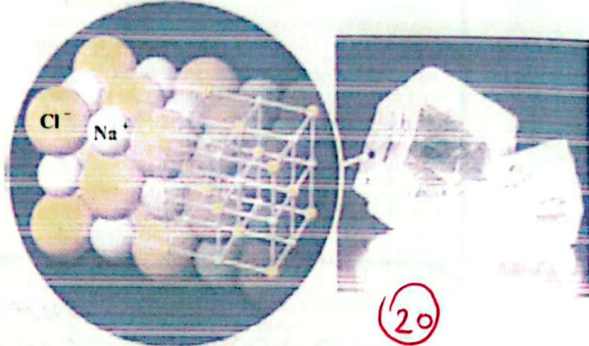
19- یک ترکیب یونی چگونه پدید می آید! مثال بنویسید.

20- پیوند یونی را تعریف کنید.

21- چند ویژگی برای ترکیبات یونی نام ببرید.

### ویژگی های ترکیب یونی

19) 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 یکدیگر جاذبه وارد می کنند و همدیگر را می ربایند (شکل ۷). ترکیب های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.



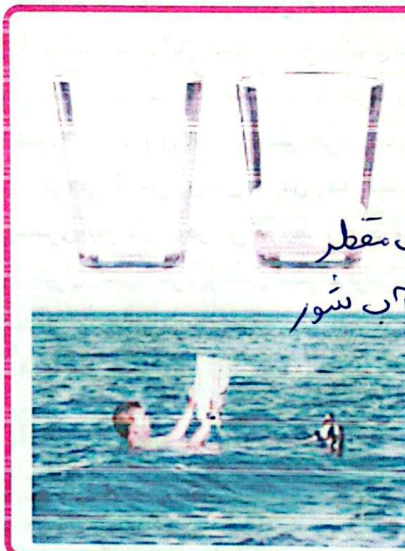
20

20

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

21) 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. 21) حل شدن نمک ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می گردد. 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؟

→ پیتالی تخم مرغ سالم < پیتالی آب مقطر  
→ پیتالی تخم مرغ سالم > پیتالی آب شور

تخم مرغ فرو می رود  
تخم مرغ روی آب نهد  
می ماند

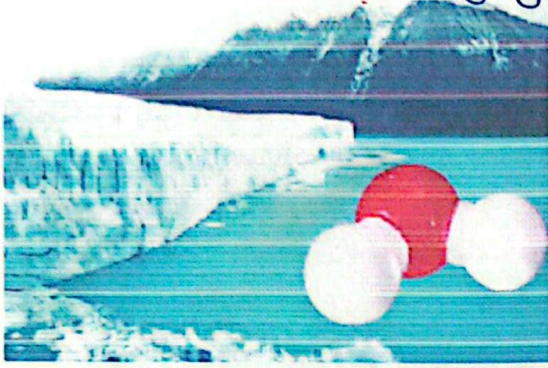
۲- آب برخی دریاچه ها مانند دریاچه ارومیه بسیار شور است. به طوری که در این دریاچه ها به راحتی می توان شناور ماند و حتی روی آب، روزنامه خواند. چرا؟

۲۲ به دلیل شوری زیاد پیتالی آنها زیاد می شود و انسان در آنها غرق نمی شود.

22 - مولکول آب در طبیعت به چه شکل‌هایی یافت می‌شود؟

23 - اتم‌های سازنده مولکول آب را نام ببرید؟

24 - در مولکول آب، اتم‌ها چگونه با هم واکنش می‌دهند؟



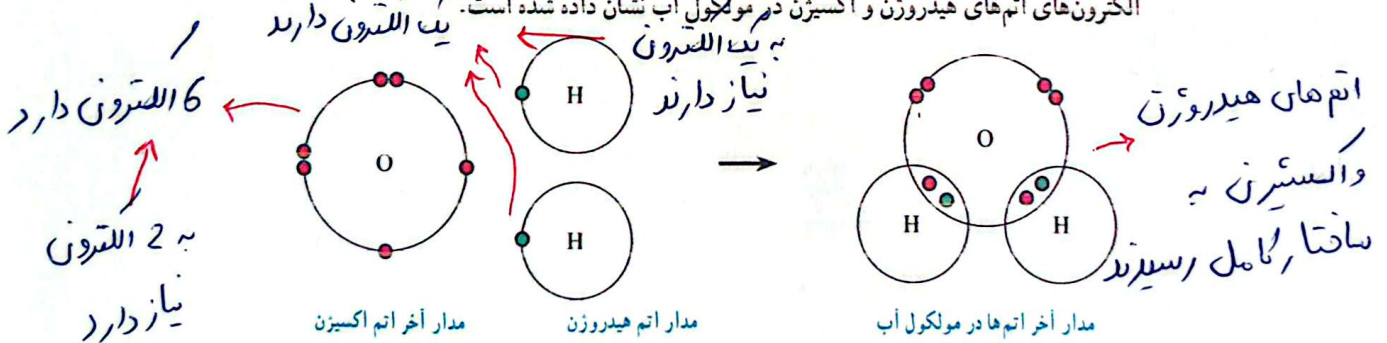
شکل ۸ - مولکول‌های آب سه اتمی‌اند و در طبیعت به سه حالت گوناگون یافت می‌شوند.

اشتراک الکترون‌ها و پیوند اشتراکی

آب دریاها، رودخانه‌ها، قطره‌های ریز باران، بلورهای شفاف یخ، دانه‌های سفید برف، بخار آب و ابرها همگی شامل **شمار بسیار زیاد** از مولکول‌های آب هستند. این مولکول‌ها از اتم‌های اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده‌اند (شکل ۸).

آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست. از این رو، مولکول‌های آب، بار الکتریکی ندارند. در واقع 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؟

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. **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؟ **۱ الکترون**
- ب) در مدار آخر اتم هیدروژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **۲ الکترون**
- پ) برای تشکیل یک مولکول آب، اتم اکسیژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ **۲ الکترون**
- ت) در مدار آخر اتم اکسیژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **۸ الکترون**

# 25- در چه صورت پیوند بین دو اتم اشتراکی خواهد بود؟

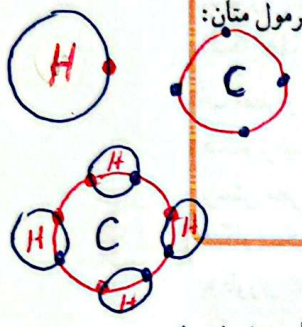
(25)

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 هر یک از اتم‌های هیدروژن و اکسیژن، یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

(25)

### خود را بیازمایید

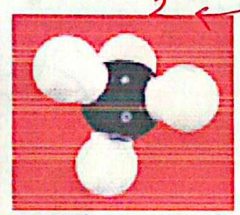
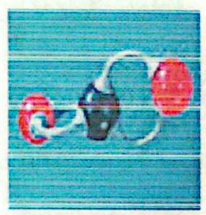
مولکول متان،  $CH_4$ ، از ۴ اتم هیدروژن و یک اتم کربن تشکیل شده است. با توجه به فرمول متان: الف) آرایش الکترونی مدار آخر اتم‌های H و C را رسم کنید. ب) نحوه تشکیل مولکول متان را با رسم ساختارهای اتمی نشان دهید. پ) هر اتم کربن چند پیوند اشتراکی می‌دهد؟ 4 پیوند ت) هر اتم هیدروژن چند پیوند اشتراکی می‌دهد؟ 1 پیوند



### اشتراک الکترونی گسترده‌تر

در تشکیل پیوند اشتراکی، برخی اتم‌ها با تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتری به یکدیگر متصل می‌شوند. برای نمونه در مولکول اکسیژن، اتم‌های اکسیژن با دو پیوند به هم متصل شده‌اند. چرا؟ زیرا هر اتم اکسیژن باید دو 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.

الکترون به اشتراک ندارد.

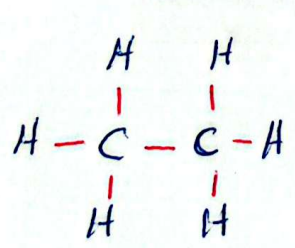


شکل ۱۰- نمایش مولکول‌های متان و کربن دی‌اکسید با استفاده از مدل گلوله و میله

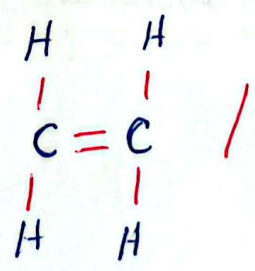
شکل ۱۰، مولکول‌های کربن دی‌اکسید و متان با استفاده از مدل گلوله و میله نشان داده شده است.

### فعالیت

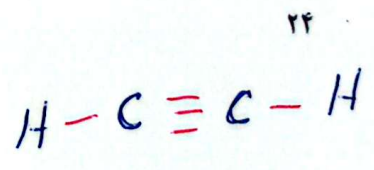
با استفاده از مدل‌های مولکولی و با فرض داشتن دو اتم کربن و تعداد کافی از اتم‌های هیدروژن:  
 ۱- سه ترکیب مولکولی ۲ کربنه بسازید.  
 ۲- مشخص کنید در ترکیب‌هایی که ساخته‌اید، هر یک از اتم‌های کربن چند پیوند داده‌اند؟ 4 پیوند  
 ۳- فرمول مولکولی هر سه ترکیب را بنویسید.



$C_2H_6$   
اتان



$C_2H_4$   
اتن (اتیلن)



$C_2H_2$   
اتین (استیلن)