

Mahmood Arash

شهرستان گرگان

مواد و نقش آنها در زندگی

فصل ۱



همه چیزهایی که شما در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنید، از موادی مانند سنگ، چوب، فلز، شیشه، پلاستیک و... ساخته شده‌اند. این مواد، خود از یک یا چند ماده تشکیل شده‌اند. برخی مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند.^۱ (مواد خالص، عنصر یا ترکیب‌اند.) از طرف دیگر مواد ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند.^۲ (دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آنها همواره در تلاش‌اند فرآورده‌های جدیدتر و با کارایی و خواص بهتر را عرضه کنند.) در این فصل با برخی مواد و نقش آنها در زندگی انسان آشنا می‌شوید.

1- مواد خالص را نام ببرید؟

2- دانشمندان چگونه فرآورده‌های جدیدتر و با کارایی و خواص بهتر را عرضه می‌کنند؟

3- از فلزها در ساخت چه چیزهایی استفاده می شود؟

برخی مواد فلزندی یا از فلز ساخته شده‌اند

در علوم هفتم با طبقه‌بندی عنصرها به دو دسته فلز و نافلز آشنا شدید. انسان از هزاران سال پیش فلزها را شناخته و راه‌های استفاده از آنها را یاد گرفته است. انسان با کشف فلزها و شناخت آنها، روش‌هایی برای ساخت اشیای مفید و گوناگون ارائه کرده است. در دنیای امروز فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه دارند. (از فلزها در ساخت خانه، پل، زیورآلات، ابزار، وسایل حمل و نقل و... استفاده می‌شود) (شکل ۱).



شکل ۱- تصویر برخی وسایل ساخته شده از فلزها

جمع آوری اطلاعات

با مراجعه به منابع معتبر دربارهٔ چگونگی به‌کارگیری فلزهای مختلف از زمان کشف تاکنون اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

در سال‌های گذشته با برخی از خواص آهن، آلومینیم و طلا آشنا شدید. مس یکی دیگر از فلزهای پرکاربرد در زندگی است. آیا تا به حال به سیم‌هایی که در سیم‌کشی ساختمان به کار می‌رود، دقت کرده‌اید؟ اگر قسمتی از روکش آن را کنار بزنید،⁴ فلز براق و سرخ‌رنگی را مشاهده می‌کنید. این فلز مس نام دارد.⁵ (فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در **دمای بالا** به دست می‌آید) و نقش مهمی در صنعت کشور دارد. (شکل ۲).



شکل ۲- تولید مس از سنگ معدن مس

آیا می‌دانید

یکی از معادن مس ایران که در حال حاضر از آن بهره‌برداری می‌شود، معدن مس سرچشمه در استان کرمان است (شکل ۲).

4- فلز مس چگونه فلزی است؟

5- فلز مس چگونه به دست می‌آید؟

6- چرا فلز مس کاربرد گسترده ای در زندگی امروز دارد؟

7- نمونه هایی از کاربرد فلز مس را بنویسید؟

6) فلز مس به علت رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن، کاربرد گسترده ای در زندگی امروز دارد (استفاده از ظروف مسی برای پختن غذا و سیم های مسی در سیم کشی ساختمان، نمونه هایی از کاربردهای این فلز می باشند) شما چه کاربردهای دیگری از مس و ترکیب های آن سراغ دارید؟ وسایل خانه مثل یخچال و کولر گازی، وسایل الکتریکی، مجسمه سازی و ...

8- واکنش فلز آهن و فلز مس با اکسیژن چگونه است؟

8) فلزها واکنش پذیری یکسانی ندارند 9- واکنش پذیری فلز منیزیم و فلز طلا را با هم مقایسه کنید؟ (می دانید که آهن با اکسیژن به کندی واکنش می دهد و به زنگ آهن تبدیل می شود. فلز مس نیز با اکسیژن به کندی ترکیب و به مس اکسید تبدیل می شود.)

مس اکسید → گاز اکسیژن + فلز مس

9) درحالی که اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله چراغ بگیرید، به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند؛ اما طلا برخلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمی شود.)

خود را بیازمایید

متن بالا را یک بار دیگر به دقت بخوانید و به موارد زیر پاسخ دهید.

- 1- کدام فلز واکنش پذیری بیشتری دارد؟ کدام فلز با اکسیژن واکنش نمی دهد؟ طلا
- 2- کدام فلزها واکنش پذیری کمتری دارند؟ فلز مس و آهن واکنش پذیری کمتری دارند.

آزمایش کنید

وسایل و مواد لازم: بشر، کات کبود، تیغه آهن، تیغه منیزیم، تیغه روی

- 1- سه بشر را شماره گذاری کنید و درون هر یک تا یک سوم حجم آن، آب بریزید.
- 2- یک قاشق چای خوری کات کبود در هر یک از بشرها حل کنید.

3- در بشر شماره (1) تیغه آهن، در بشر شماره (2) تیغه منیزیم و در بشر شماره (3) تیغه روی را قرار دهید.



- 4- سرعت تغییر رنگ در سه بشر را با هم مقایسه کنید. بشر (2) سریع تر - بشر (3) آرام - بشر (1) آرام تر
- 5- کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ منیزیم

فکر کنید

در شرایط یکسان ظروف مسی زودتر زنگ می زند یا ظروف آهنی؟ چرا؟ ظروف آهنی

زیرا سرعت واکنش پذیری آهن با اکسیژن بیشتر از سرعت واکنش پذیری مس با اکسیژن است.

10- هوای پاک چه نوع مخلوطی هست؟

11- مهم ترین اجزای تشکیل دهنده هوا چیست؟

12- اکسیژن به چه صورتی در هوا وجود دارد؟

در ساختمان برخی مواد نافلزها شرکت دارند

در علوم هشتم آموختید،¹⁰ هوای پاک یک مخلوط گازی و همگن است¹¹ (مهم ترین اجزای تشکیل دهنده هوا، گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی اکسید و بخار آب است)¹²

اکسیژن یکی از گازهای تشکیل دهنده هوا است که به صورت مولکول دو اتمی وجود دارد¹³ (شکل دیگری از این عنصر، گاز اوزون است که از مولکول های سه اتمی (O_3) تشکیل شده است)¹⁴ این گاز در لایه های بالایی هوای اطراف زمین و همچنین در هوای آلوده یافت می شود¹⁵ (گاز اوزون از رسیدن پرتوهای پراثری و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می کند).¹³ شکل دیگر عنصر اکسیژن چگونه است؟

عنصر اکسیژن افزون بر اینکه گازی تنفسی است در صنعت نیز نقش مهمی دارد.¹⁶ این عنصر در ساختار بسیاری از ترکیبها وجود دارد. یکی از این ترکیبها، سولفوریک اسید با فرمول H_2SO_4 است که کاربردهای گوناگونی دارد (شکل ۳).¹⁴ - گاز اوزون در کجا یافت می شود؟

15- اهمیت گاز اوزون در چیست؟

16- اهمیت عنصر اکسیژن در صنعت چیست؟



تهیه رنگ



17 تهیه کود شیمیایی

17- برخی کاربردهای سولفوریک اسید را نام ببرید؟



تولید پلاستیک



چرم سازی



17 خودروسازی



تولید شوینده ها

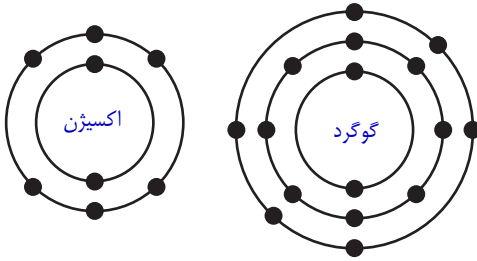
شکل ۳- برخی کاربردهای سولفوریک اسید

18- در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید چه عناصری شرکت دارند؟

18 در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید (H_2SO_4) علاوه بر عنصرهای H و O، عنصر گوگرد با نشانه شیمیایی S شرکت دارد¹⁹ (گوگرد جامدی زرد رنگ است و در دهانه آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود)



19- گوگرد در کجا یافت می شود؟



شکل روبه‌رو مدل اتمی بور برای اتم‌های اکسیژن (O) و گوگرد (S) را نشان می‌دهد؛ تشابه و تفاوت این دو مدل اتمی را بیان کنید (در این فصل در مدل اتمی، هسته اتم نشان داده نشده است).

شباهت: هر دو در مدار آخر خود 6 الکترون دارند.

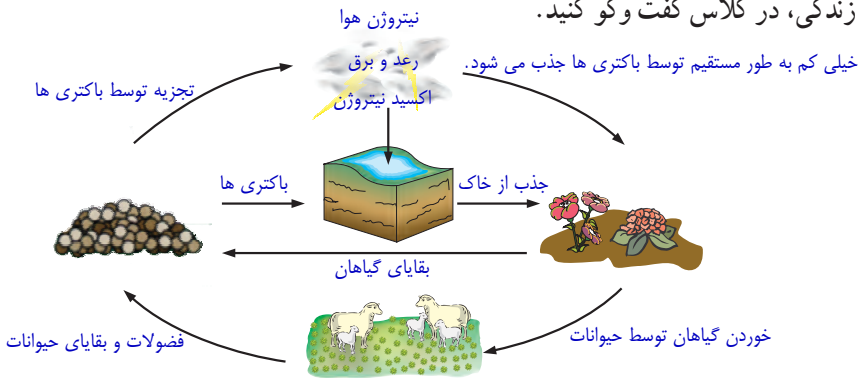
تفاوت: اکسیژن دارای دو مدار الکترونی بوده اما گوگرد دارای سه مدار الکترونی است.

20 عنصر مهم دیگر در هوا نیتروژن است که به صورت گاز با مولکول‌های دواتمی (N_2) یافت می‌شود.

20- عنصر نیتروژن به چه صورت در هوا یافت می‌شود؟

گفت و گو کنید

تصویر زیر چرخه ساده‌ای از نیتروژن را در طبیعت نشان می‌دهد. درباره این چرخه و نقش آن در زندگی، در کلاس گفت و گو کنید.



21 (بخش عمده گاز نیتروژن به‌عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به‌کار می‌رود.)

22 (گاز آمونیاک \rightarrow گاز هیدروژن + گاز نیتروژن)

23 (آمونیاک نیز در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد) (شکل ۴).



24 تولید مواد منفجره



کود شیمیایی در کشاورزی



24 بیخ‌سازی

شکل ۴- برخی کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب‌های آن

21- بخش عمده نیتروژن برای چه موردی استفاده می‌شود؟

22- معادله شیمیایی واکنش تولید آمونیاک را بنویسید؟

23- کاربرد آمونیاک در چیست؟

24- برخی کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب‌های آن را نام ببرید؟

Mahmood Arash

شهرستان گرگان

25- کاربرد فسفر و کربن در صنعت را بنویسید؟ فسفر: کبریت سازی کربن: مغز مداد
فسفر و کربن عنصرهای نافلز دیگری هستند که در صنعت کاربرد وسیعی دارند (شکل ۵).



شکل ۵- نمونه‌ای از کاربرد کربن و فسفر در زندگی

فکر کنید

مدل اتمی بور را برای ${}^7\text{N}$ ، ${}^6\text{C}$ ، ${}^{14}\text{Si}$ و ${}^{15}\text{P}$ رسم کنید. توضیح دهید مدل اتمی کدام یک از این عنصرها به هم شباهت دارند. (نیترژن و کربن) - (سیلیسیم و فسفر) از نظر تعداد مدارهای الکترونی شبیه هم هستند. (نیترژن و فسفر) - (کربن و سیلیسیم) از نظر تعداد الکترون های مدار آخر شبیه هم هستند.



آیا تا به حال به نوشته‌های روی جلد یا پوشش خمیر دندان دقت کرده‌اید؟ معمولاً روی جلد خمیر دندان مواد تشکیل دهنده آن نوشته شده است (شکل ۶).

شکل ۶- خمیر دندان دارای یون فلئورید است.

26- کاربرد فلئور در چیست؟

26) فلئور یکی از موادی است که به خمیر دندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود. اتم این عنصر در مدار آخر خود ۷ الکترون دارد. اتم عنصر کلر (Cl) نیز از نظر تعداد الکترون مدار آخر مشابه فلئور است. در شکل ۷ برخی کاربردهای کلر و ترکیب‌های آن را مشاهده می‌کنید.



ضد عفونی کردن آب



27) میکروب کش



27)



آفت کش

شکل ۷- کاربردهای گوناگون کلر و ترکیب‌های آن

27- کاربردهای کلر را نام ببرید؟

28- چرا طبقه بندی مطالعه عنصرها را آسان تر می سازد؟

29- یکی از ویژگی هایی که می توان بر اساس آن عنصرها را طبقه بندی کرد را بنویسید؟

30- در طبقه بندی عنصرها، چه عناصری در یک ستون قرار می گیرند؟

طبقه بندی عنصرها 31- دانشمندان عناصر با عدد اتمی 1 تا 18 را در چند ستون طبقه بندی کرده اند؟

آیا تا به حال به چگونگی چیدمان کتاب ها در کتابخانه و همچنین مواد و وسایل در فروشگاه دقت کرده اید؟ چه ویژگی مشترکی در آنها مشاهده می کنید؟ همان طور که در کتابخانه برای سهولت دسترسی به کتاب مورد نظر کتاب ها را بر اساس ویژگی های مشترک طبقه بندی می کنند، دانشمندان نیز عنصرها را طبقه بندی می کنند.²⁸ (طبقه بندی، مطالعه عنصرها را آسان تر می سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می گیرند، خواص مشابهی دارند.)²⁹ یکی از ویژگی هایی که می توان بر اساس آن عنصرها را طبقه بندی کرد، تعداد الکترون های موجود در مدار آخر³⁰ اتم آنهاست (در این طبقه بندی معمولاً عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آنها برابر است، در یک ستون قرار می گیرند.)³¹ بر این اساس دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی 1 تا 18 درون جدولی در هشت ستون به صورت زیر طبقه بندی کرده اند.

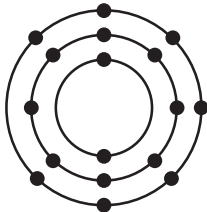
| ستون اول | | | | | | | ستون هشتم |
|----------|--|--|--|--|--|--|-----------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

الف) تعداد الکترون های مدار آخر آنها یکسان است و از نظر خواص شیمیایی به هم شبیه هستند.

فعالیت

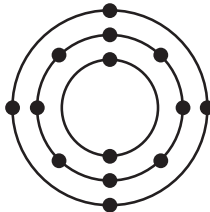
جدول عنصرها را به دقت مشاهده کنید و به موارد زیر پاسخ دهید.

- الف) عنصرهایی که در هر ستون قرار گرفته اند چه ویژگی مشترکی دارند؟ **جواب در بالای فعالیت**
- ب) با توجه به مدل اتمی عنصرهای ${}_{17}\text{Cl}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{14}\text{Si}$ مشخص کنید هر یک از این عنصرها به کدام ستون جدول تعلق دارند. آنها را در جدول بنویسید.



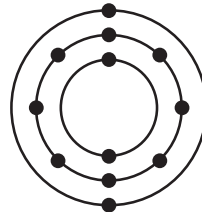
${}_{17}\text{Cl}$

ستون هفتم



${}_{14}\text{Si}$

ستون چهارم



${}_{12}\text{Mg}$

ستون دوم

32) پ) سدیم، فلزی جامد است که با آب و اکسیژن به شدت واکنش می دهد و از این رو بسیار واکنش پذیر

32- ویژگی های فلز سدیم را از نظر واکنش پذیری بنویسید؟

است.) تصویرهای زیر برخی ویژگی‌های این فلز را نشان می‌دهد. کدام یک از عنصرهای ${}_{3}\text{Li}$ و ${}_{11}\text{Na}$ ویژگی‌هایی شبیه به سدیم دارند؟ چرا؟ ${}_{3}\text{Li}$ ، زیرا عنصری که تعداد الکترون‌های مدار آخر آنها یکسان باشد از نظر خواص شیمیایی شبیه هم هستند. (عناصر هم‌ستون)

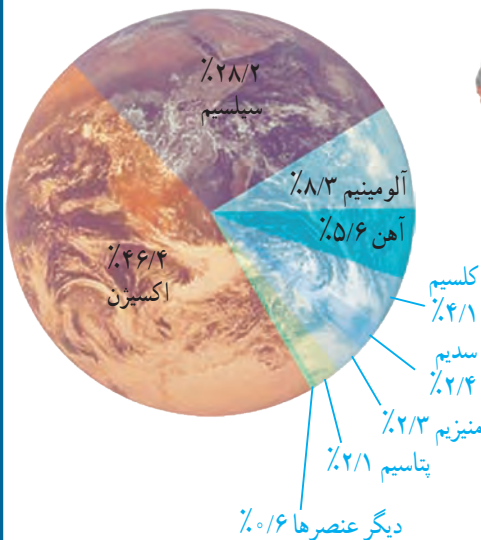


عنصرها در فعالیت‌های بدن نیز نقش مهمی دارند؛ برای نمونه (آهن) در ساختار هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت‌های قلب، ید در تنظیم فعالیت‌های بدن و کلسیم در رشد استخوان‌ها مؤثرند.

33- نقش عنصرهای آهن، پتاسیم، ید و کلسیم در بدن را بنویسید؟

گفت و گو کنید

در شکل زیر درصد تقریبی برخی عنصرها در پوسته زمین و بدن انسان، نشان داده شده است. درباره داده‌های این دو شکل گفت و گو کنید. عناصر اکسیژن، کربن، هیدروژن و نیتروژن در مواد آلی وجود دارند که نقش ساختمانی و تولید انرژی دارند و عنصر کلسیم در رشد استخوان‌ها کاربرد دارد و بقیه عناصر با وجود کم بودن نقش مهمی دارند. عناصر موجود در پوسته زمین در ترکیب سنگ‌های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی وجود داشته و در نهایت معادن و خاک‌ها را می‌سازند.



۶۵٪ اکسیژن
 ۱۸٪ کربن
 ۱۰٪ هیدروژن
 ۳٪ نیتروژن
 ۱/۵٪ کلسیم
 ۱٪ فسفر
 ۱/۵٪ دیگر عنصرها

34- فرمول شیمیایی مواد اکسیژن، گاز آمونیاک و سولفوریک اسید را بنویسید؟

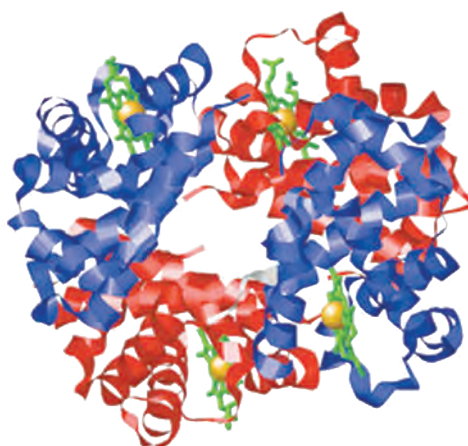
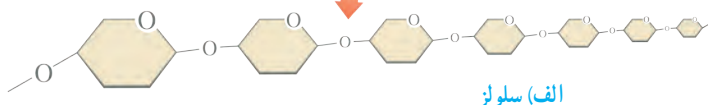
35- به چه موادی مولکول های کوچک می گویند؟

36- درشت مولکول ها را با ذکر مثال توضیح دهید؟

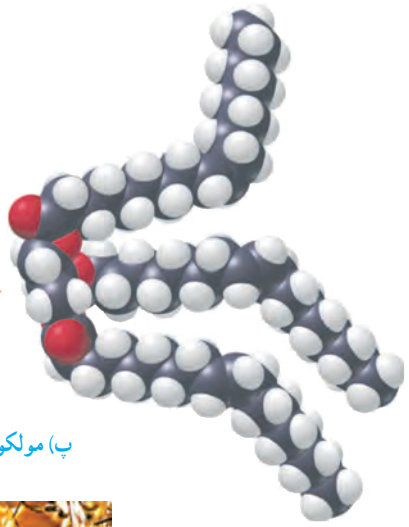
37- بسپار چیست؟

بسپارهای طبیعی و مصنوعی

تاکنون با موادی مانند³⁴ گاز اکسیژن (O_2)، گاز آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) آشنا شده اید.³⁵ (در مولکول این مواد تعداد اتم ها محدود است. به طوری که این مولکول ها به مولکول های کوچک مشهورند) اما³⁶ (در برخی مواد، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است. برای مثال، سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم های C، H و O تشکیل شده است. مولکول های سلولز درشت اند. مولکول چربی و مولکول هموگلوبین نیز درشت اند. چنین موادی را **درشت مولکول** می نامند) دسته ای از درشت مولکول ها، **بسپار** نام دارد³⁷ (هر بسپار از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می آید) (شکل ۸).



ب) هموگلوبین



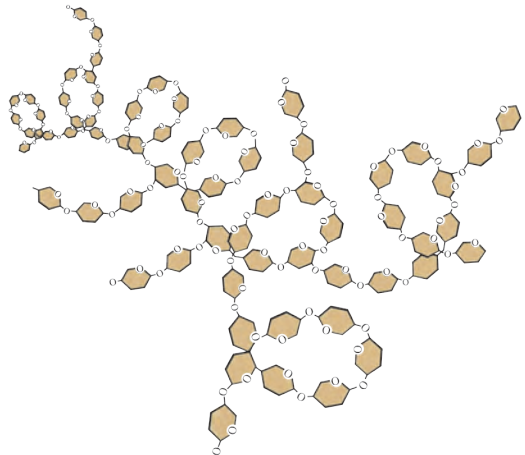
پ) مولکول‌های تشکیل دهنده روغن زیتون



ت) مولکول‌های سازنده موم زنبور عسل

شکل ۸ - درخت مولکول‌ها

38) (بسیارها ممکن است **طبیعی** یا **مصنوعی** باشد) سلولز، نشاسته، گوشت، پشم، ابریشم و پنبه، نمونه‌هایی از بسیاری طبیعی اند. این بسیارها از گیاهان یا جانوران به دست می‌آیند (شکل ۹).



الف) نشاسته

38- انواع بسیارها را نام ببرید؟

39- بسیارهای طبیعی را با ذکر مثال توضیح دهید؟

جواب گفت و گو کنید :

سلولز : در تولید پارچه های نخی، پوشاک، پنبه استرلیزه، برای مواد منفجره

پشم : در تولید پارچه و فرش های پشمی

ابریشم : در تولید لباس هاس ابریشمی، فرش های ابریشمی، نخ جراحی

پنبه : در تولید پنبه استرلیزه، پارچه های نخی ، کیسه های پنبه ای



(ب) ابریشم



(ب) پشم



(ت) گوشت

شکل ۹

40- چرا تولید بسیاری از مصنوعات مورد توجه متخصصان قرار گرفت؟

گفت و گو کنید

درباره کاربردهای گوناگون بسیاری از مصنوعات در زندگی گفت و گو کنید. جواب در بالای صفحه

40) با افزایش روزافزون جمعیت، تقاضا برای مصرف بسیاری از مصنوعات نیز افزایش یافت. به طوری که به کارگیری بسیاری از مصنوعات طبیعی به تنهایی توانست پاسخگوی این نیاز باشد. علاوه بر این تهیه وسایل از آنها پرهزینه شد. در چنین شرایطی (تولید بسیاری از مصنوعات از نفت مورد توجه شیمیدانان و متخصصان قرار گرفت) (پلاستیک نمونه‌ای از بسیاری از مصنوعات است که در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته‌بندی، بطری و وسایل شخصی، به کار می‌رود). بسیاری از مصنوعات کاربردهای گوناگون و گسترده‌ای در زندگی دارند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- کاربردهای مختلف بسیاری از مصنوعات در زندگی

42) پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند. سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می‌کند. به همین دلیل آنها را بازگردانی می‌کنند.

41- پلاستیک چیست و چه کاربردهایی دارد؟

42- چرا پلاستیک‌ها را بازگردانی می‌کنند؟

کارخانه‌های تولید پلاستیک در سراسر جهان به منظور کاهش آلودگی محیط زیست و بازگردانی پلاستیک‌های پر مصرف، کدهای ویژه‌ای را برای هر یک از آنها تعیین کرده‌اند. این کدها را به صورت عدد در یک نشانه مثلثی شکل (سه پیکانه)، در زیر یا کنار کالاهای پلاستیکی حک می‌کنند؛ برای نمونه: روی بطری حاوی نوشیدنی از جنس پلی اتیلن ترفتالات نشانه 1 PET و برای لیوان‌های یکبار مصرف و ظروف بسته‌بندی از جنس پلی استیرن نشانه 6 PS را حک می‌کنند. وجود این نشانه‌ها مشخص می‌کند که کالاهای مورد نظر را می‌توان به چرخه مصرف بازگرداند. به این ترتیب موادی که نشانه آنها با هم یکسان است، جداگانه جمع‌آوری و بازگردانی می‌شوند. بنابراین تفکیک زباله‌های پلاستیکی با استفاده از این کدها آسان‌تر شده و سبب می‌شود کالاهای پلاستیکی هم جنس از بقیه جدا شوند.



نشانه 5 PP روی این بسته‌بندی نشان می‌دهد که جنس آن از پلی پروپین است و هنگام بازگردانی باید با پلاستیک‌هایی از این جنس بازگردانی شود. نشانه استاندارد نیز روی برجسب مواد غذایی تضمین می‌کند که آن ماده غذایی سالم است و از نظر شرایط بهداشتی تولید در کارخانه، مقدار مجاز افزودنی‌ها، باقی مانده آفت‌کش‌ها و غیره از وضعیت مطلوبی برخوردار است. سازمان ملی استاندارد برای مواد غذایی سالم معیارهایی را تعریف و تدوین کرده است. هر استاندارد یک شماره مخصوص دارد. برای مثال استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۵۲ ویژگی‌های روغن مناسب برای سرخ کردن را نشان می‌دهد. برای مشاهده این معیارها می‌توانید به سایت سازمان ملی استاندارد ایران مراجعه کنید.

جمع‌آوری اطلاعات

با مراجعه به منابع معتبر درباره کاربرد انواع پلاستیک، ویژگی‌ها، میزان تولید سالیانه و نشانه بازگردانی آنها اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

گفت‌وگو کنید

با توجه به آنچه در این فصل درباره مواد محیط زندگی خود آموخته‌اید درباره نقش مواد در زندگی و مسئولیت هر یک از انسان‌ها در قبال آنها، گفت‌وگو کنید.

مواد و وسایل مورد نیاز زندگی ما انسان‌ها از مواد اولیه‌ای است که از زمین به دست می‌آوریم و چون میزان این مواد اولیه محدود می‌باشند پس باید این مواد اولیه به صورت بهینه استخراج و از آنها استفاده کنیم؛ پس باید عمر مواد ساخته شده را بالا ببریم و به گونه‌ای وسایل مورد نیاز خود را بسازیم که پس از مصرف دوباره قابل بازیافت یا قابل تجزیه و بازگشت به زمین باشند و یا دوباره به چرخه تولید و مصرف پیوندند و در مصرف مواد اولیه زمین هم صرفه جویی کنیم.

Mahmood Arash

شهرستان گرگان

رفتار اتم‌ها با یکدیگر

فصل ۲



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.

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.



(ب)



(الف)



(ت)



شکل ۱- الف) اتیلن 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 حلوایی ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می‌دهند.

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^۲ (به عبارت دیگر ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آنها بستگی دارد).

۱- کاربرد اتیلن گلیکول (ضد یخ)، آمونیاک، اتانول و آب آهک را بنویسید؟

۲- ویژگی‌های مواد به چه عاملی بستگی دارد؟



آزمایش کنید

بلور شکر

بلور کات کبود

بلور سدیم کلرید

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. کم کم بلورهای کوچکی به وجود آمده و با گذشت زمان بزرگ تر می شوند.
 - توضیح دهید بلورهای این سه ماده چه شباهت ها و تفاوت هایی با هم دارند.

شباهت: هر سه بلور شکل منظمی دارند. **تفاوت:** در شکل بلور، رنگ بلور، اندازه بلور و شکنندگی بلورها فرق 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. رسانای جریان الکتریکی نیست.

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 و جریان الکتریکی برقرار می شود چون محلول آب و نمک رسانای جریان الکتریسیته است.

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 | ندارد | دارد | ندارد | ندارد | دارد |

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

برخی مواد محلول آن ها در آب جریان الکتریکی را از خود عبور می دهند که به آن ها **الکترولیت** گفته می شود. (ترکیب های یونی)

برخی مواد محلول آن ها در آب جریان الکتریکی را از خود عبور نمی دهند که به آن ها **غیر الکترولیت** گفته می شود. (ترکیب های مولکولی)

3- چرا اگر یک ترکیب یونی مانند پتاسیم پرمنگنات را در آب حل کنیم، سبب رسانایی الکتریکی آب می شوند؟

4- چرا مولکول ها رسانای جریان الکتریکی نیستند؟

3) **یون ها**، ذره هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند. 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 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. **5) محلول شکر و اتیلن گلیکول** در آب چنین رفتاری دارند.



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

5- دو ترکیب مولکولی را نام ببرید که در آب رسانای جریان الکتریکی نیست؟

آزمایش کنید

هدف: بررسی حرکت یون ها در آب

وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه 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 کنار دیواره و درست روبه روی بلور سدیم هیدروکسید قرار دهید. مدتی صبر کنید و مشاهدات خود را بنویسید.

• تغییر رنگ نشانه چیست؟ تغییر شیمیایی و تشکیل ماده آبی رنگ مس هیدروکسید در وسط ظرف

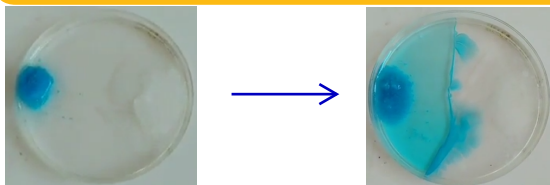
• معادله نوشتاری تغییر شیمیایی انجام شده به صورت زیر است.



بر اساس این معادله، اگر یون های مس و هیدروکسید به یکدیگر برسند، با هم واکنش می دهند.

حال توضیح دهید از تشکیل رنگ جدید درون ظرف چه نتیجه ای می گیرید؟
نشانه تغییر شیمیایی و تشکیل ماده جدید

• با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید، چرا محلول نمک ها رسانای جریان الکتریکی است؟ زیرا یون های حاصل از نمک ها در محلول حرکت می کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول می شوند.



اکنون این پرسش مطرح می‌شود که یون‌ها و مولکول‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ چرا مولکول‌ها بار الکتریکی ندارند؟

داد و ستد الکترون و پیوند یونی

هرگاه اتم‌ها در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، یک واکنش شیمیایی بین آنها رخ می‌دهد و مواد جدیدی تولید می‌شود؛ به طوری که خواص فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها تفاوت دارد (شکل ۳).



شکل ۳- نمایشی از واکنش فلز سدیم و گاز کلر

همان‌طور که می‌بینید،⁶ فلز براق سدیم که از اتم‌های سدیم تشکیل شده است، با مولکول‌های گاز کلر واکنش داده و نمک سدیم کلرید تولید می‌شود. (در این تغییر شیمیایی، گاز زردرنگ و سمی کلر و فلز خطرناک سدیم، به سدیم کلرید سفیدرنگ تبدیل شده‌اند.) در این نمک یون‌های مثبت و منفی کنار هم قرار گرفته‌اند.

آیا می‌دانید

وجود یون‌های سدیم و کلرید برای سلامتی بدن ضروری است اما مصرف بیش از اندازه آن سبب افزایش فشار خون و ایجاد بیماری‌های قلبی می‌شود.

6- نحوه تشکیل نمک سدیم کلرید را بنویسید؟

7- در تشکیل سدیم کلرید فلز سدیم و مولکول کلر چه تغییری می‌کنند؟

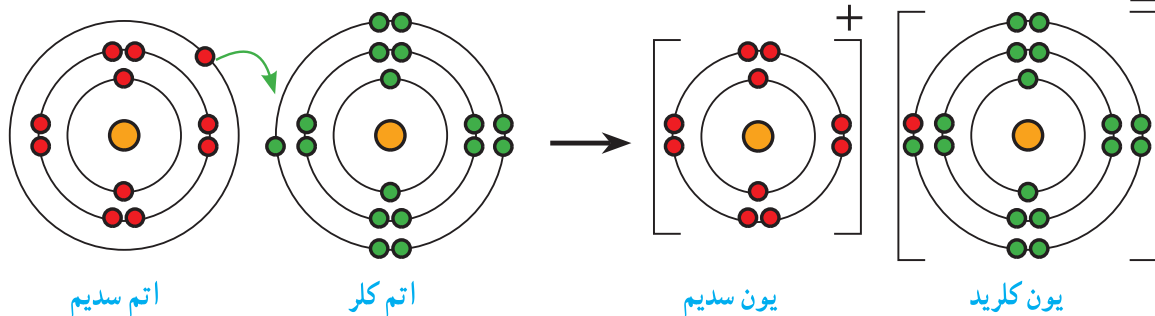
8* * 8- کاتیون و آنیون را تعریف کنید؟

کاتیون: برخی از اتم‌ها (فلزات) با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) تبدیل می‌شوند.
آنیون: برخی از اتم‌ها (نافلزات) با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند.

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.

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.

| مشخصات ذره | نام ذره | اتم سدیم | یون سدیم | اتم کلر | یون کلرید |
|------------------------------|---------|----------|----------|---------|-----------|
| تعداد الکترون | | 11 | 10 | 17 | 18 |
| تعداد الکترون در مدار آخر | | 1 | 8 | 7 | 8 |
| آیا مدار آخر ذره پر شده است؟ | | خیر | بله | خیر | بله |

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

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

ت) نماد شیمیایی یون‌های سدیم و کلرید را بنویسید. Na^+ (یون سدیم) و Cl^- (یون کلرید)

پ) ملاکی برای گرفتن یا دادن الکترون توسط اتم‌ها مشخص کنید. جواب در پایین صفحه

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

فعالیت قسمت پ:

فلز یا نافلز بودن: زیرا سدیم فلز است و الکترون از دست داده و کلر نافلز است و الکترون گرفته است.

تعداد الکترون مدار آخر: زیرا در سدیم تعداد الکترون در مدار آخر از ۴ تا کمتر است و الکترون از دست داده است ولی در کلر تعداد الکترون در مدار آخر از ۴ الکترون بیشتر است و الکترون گرفته است.

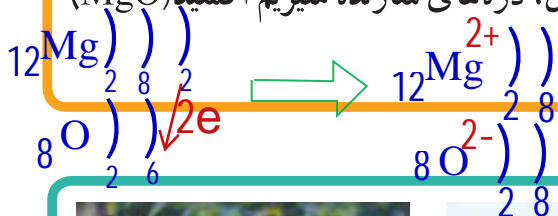
اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند.

خود را بیازمایید

۱- از واکنش فلز سدیم با گاز فلوئور سدیم فلوئورید به دست می‌آید. با توجه به نمادهای شیمیایی ${}^9_2\text{F}$ و ${}^{11}_{281}\text{Na}$ به 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.
ث) آیا ترکیب یونی سدیم فلورید در مجموع خنثی است؟ به چه دلیل؟
بله، زیرا تمیزان بار الکتریکی مثبت و منفی آن برابر است.

۲- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های فلز منیزیم و اکسیژن، ذره‌های سازنده منیزیم اکسید (MgO) را مشخص کنید (${}^{12}_{28}\text{Mg}$ ، ${}^{8}_{26}\text{O}$).



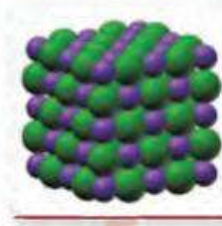





آیا می‌دانید



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

فکر کنید

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  |  |
| سدیم ۷/۷ g | کلر ۱۱/۹ g | سدیم کلرید ۱۹/۶ 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 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.

قانون پایستگی جرم: همواره در یک واکنش شیمیایی مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فراورده‌ها برابر است.

9- ویژگی های یون سدیم را بنویسید؟

10- اهمیت و وظیفه یون سدیم در بدن انسان را بنویسید؟

یون ها در بدن ما

آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید که چرا هنگام خوردن میوه‌ها و غذاها از نمک خوراکی استفاده می‌کنیم؟ 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؟⁹

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.¹⁰ یکی از وظایف اصلی این یون ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به‌ویژه قلب است. از این رو یون سدیم برای بدن ضروری است.

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 اساسی‌تر این 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 $\frac{3}{5}$ گرم (350° میلی‌گرم) در روز است.

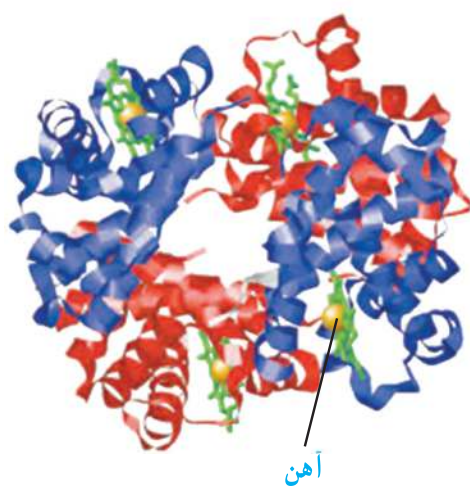
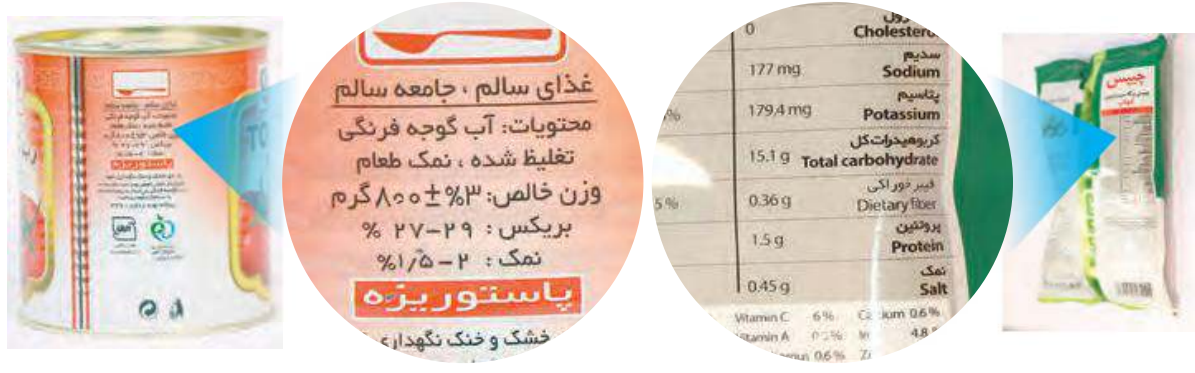
¹¹ چرا باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیم غذایی را کنترل کرد؟
¹¹ اگر مقدار نمک موجود در رژیم غذایی ما به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت یاخته‌های بدن مختل می‌شود. به همین دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیم غذایی را کنترل کرد) به طوری که توصیه می‌شود¹² افرادی که بیماری قلبی، فشار خون و... دارند و افرادی که سن آنها بالای ۵۰ سال است، از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند.)

12- چه کسانی باید از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند؟

آیا می‌دانید

مصرف زیاد انواع برگگ (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 می‌شود.

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.



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). 13- وظیفه گلبول های قرمز چیست؟



شکل ۶- قرص آهن

15) 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 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

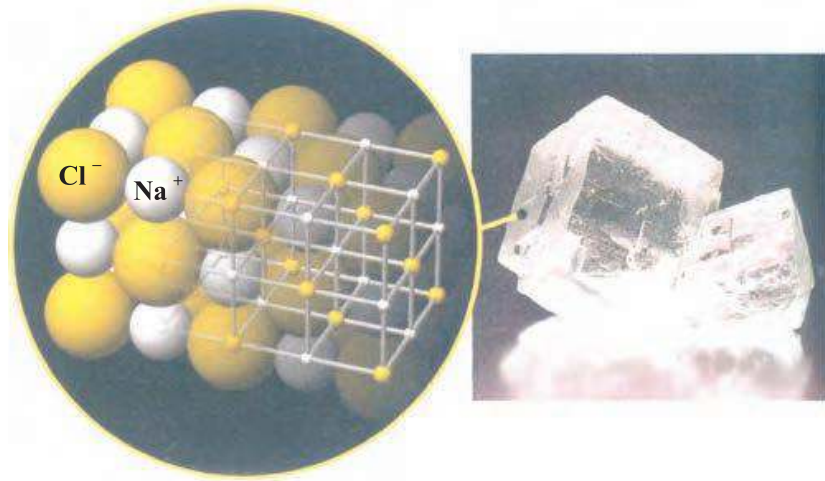
مقدار هموگلوبین در خون انسان برابر با ۱۲ الی ۱۸ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر خون است و مقدار آهن در بدن برابر با ۳ الی ۵ گرم است.

15- نقش یون آهن در بدن چیست و چگونه ما آن را تأمین می کنیم؟

16- در چه شرایطی پزشکان مصرف قرص آهن (فروس سولفات) را سفارش و تجویز می کنند؟

ویژگی های ترکیب یونی

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 یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.)



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

17) 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.

18) 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 الکتریکی است.

18- حل شدن نمک ها در آب چه خواص فیزیکی آب را تغییر می دهد؟

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 در اثر حل کردن نمک در آب، چگالی محلول افزایش می یابد.



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 به مقدار زیاد نمک حل شده است و چگالی آب آن ها بیشتر از چگالی بدن انسان شده است.

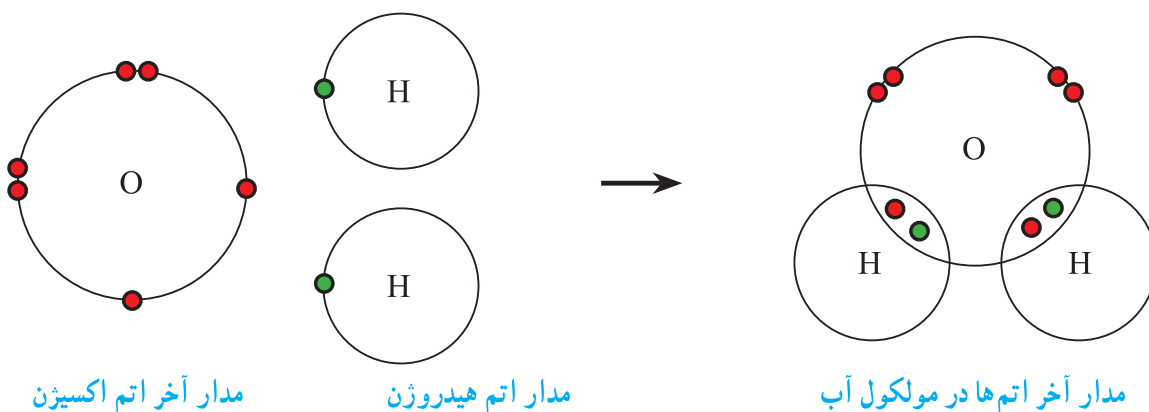


شکل ۸- مولکول‌های آب سه اتمی‌اند و در طبیعت به سه حالت گوناگون یافت می‌شوند.

19- چرا مولکول‌های آب مقطر بار الکتریکی ندارند؟

اشتراک الکترون‌ها و پیوند اشتراکی^۱
 آب دریاها، 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).

۱۹) 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. 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. هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (الف) برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟
- (ب) در مدار آخر اتم هیدروژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ دو الکترون وجود دارد.
- (پ) برای تشکیل یک مولکول آب، اتم اکسیژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ دو الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (ت) در مدار آخر اتم اکسیژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ ۸ الکترون وجود دارد.

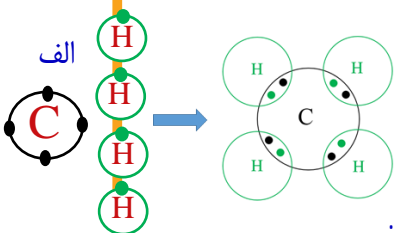
20- پیوند اشتراکی چه زمانی تشکیل می شود؟

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. ²¹ (هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است) که هر یک از اتم‌های هیدروژن و اکسیژن، یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

21- هر پیوند اشتراکی شامل چند الکترون است؟

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 اشتراکی ایجاد می‌کند.

ت) هر اتم هیدروژن چند پیوند اشتراکی می‌دهد؟ یک پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند.

اشتراک الکترونی گسترده‌تر

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

برای نمونه ²² 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

22- در مولکول اکسیژن، اتم‌های اکسیژن با چند پیوند به هم متصل شده‌اند؟

فعالیت

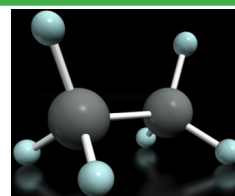
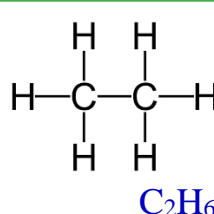
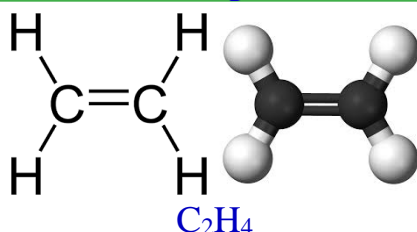
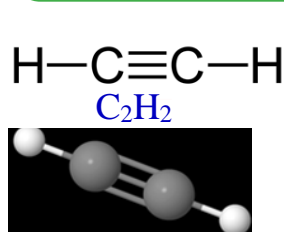
با استفاده از مدل‌های مولکولی و با فرض داشتن دو اتم کربن و تعداد کافی از اتم‌های هیدروژن:

۱- سه ترکیب مولکولی ۲ کربنه بسازید.

هر اتم کربن 4 پیوند داده است.

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

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



زمین‌ساخت ورقه‌ای

Mahmood Arash

شهرستان گرگان

فصل ۶



در هنگام عبور از نواحی کوهستانی البرز و زاگرس با پدیده‌های زمین‌شناسی مختلفی مانند چین‌خوردگی‌های کوچک و بزرگ، شکستگی‌ها و... مواجه می‌شوید. شاید چنین پرسش‌هایی در ذهنتان ایجاد شود که این رشته‌کوه‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟ قبل از تشکیل آنها سرزمین ایران چه شکلی بوده است؟ علت پیدایش چین‌خوردگی‌ها و شکستگی‌ها چیست؟ با مطالعه این فصل، پاسخ این پرسش‌ها را به دست می‌آورید.

قاره‌های متحرک

در علوم ششم خواندید که ورقه‌های سنگ کره بر روی سست کره که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد، حرکت می‌کنند.

فعالیت

- ۱- نقشه قاره‌های جهان را بر روی یونولیت یا مقوا رسم کنید.
- ۲- شکل هندسی قاره‌ها را برش بزنید.
- ۳- قاره‌ها را مانند جورچین در کنار هم قرار دهید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 - الف) آیا خشکی بزرگ اولیه را ایجاد کرده‌اید؟ بله
 - ب) حاشیه کدام قاره‌ها بهتر بر هم منطبق می‌شوند؟ حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی امریکای جنوبی
 - پ) چرا حاشیه برخی قاره‌ها به خوبی بر هم منطبق نمی‌شوند؟ زیرا بخشی از حاشیه قاره که در تماس با امواج دریا بوده است، تحت تاثیر فرسایش از بین رفته است و در برخی قسمت‌ها رسوبگذاری در حاشیه قاره باعث ایجاد تغییراتی شده است.

1- نام خشکی واحد و اقیانوس بزرگ در 200 میلیون سال قبل چه بود؟
 خشکی واحد: **پانگه ۱**
 اقیانوس بزرگ: **پانتالاسا**

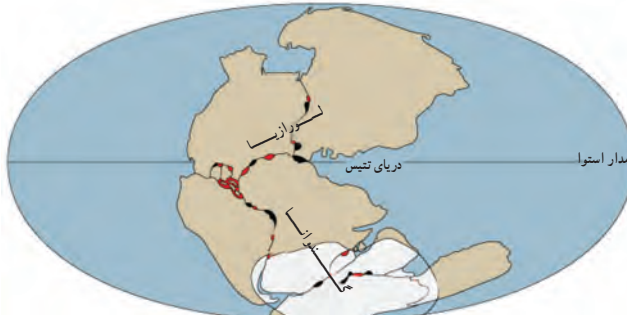
بر اساس مطالعات انجام شده، زمین‌شناسان معتقدند که حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش در سطح کره زمین یک خشکی واحد و بزرگی وجود داشته است که اطراف آن را یک اقیانوس بزرگ فراگرفته بوده است (شکل ۱).



2- باقیمانده دریای تیتیس چیست؟

شکل ۱- تصویر خشکی پانگه ۱ و اقیانوس پانتالاسا

میلیون‌ها سال بعد، این خشکی بزرگ به دو خشکی کوچک‌تر تقسیم شد که بین آنها را دریای تیتیس پرکرده بود (شکل ۲). (دریاچه خزر در شمال کشورمان، باقیمانده دریای تیتیس است.)



شکل ۲- موقعیت خشکی‌های لورازیا و گندوانا و دریای تیتیس

قاره لورازیا : آسیا، اروپا، امریکای شمالی، کانادا، سیبری و گرینلند

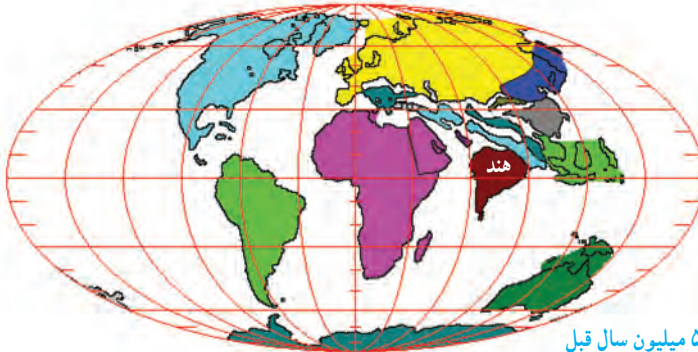
خود را بیازمایید **قاره گندوانا** : استرالیا (اقیانوسیه)، آفریقا، هندوستان، امریکای جنوبی و قاره جنوبگان

هریک از قاره‌های لورازیا و گندوانا شامل کدام سرزمین‌های امروزی بوده‌اند؟

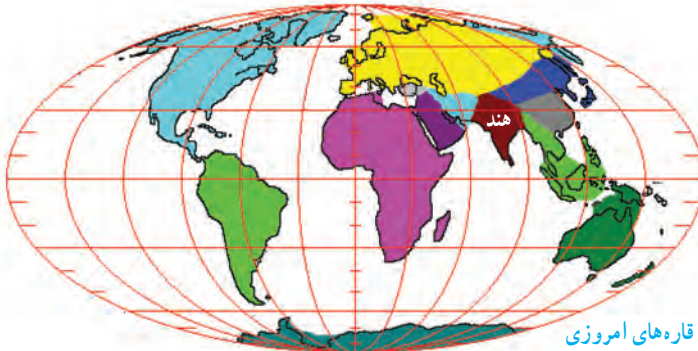
با گذشت زمان، هر کدام از دو خشکی مذکور، خود نیز به قطعات کوچک‌تر تبدیل شده و پس از جابه‌جایی، قاره‌های امروزی را به وجود آورده‌اند (شکل ۳ - الف، ب و پ).



الف) ۸۰ میلیون سال قبل



ب) ۵۰ میلیون سال قبل



پ) قاره‌های امروزی

شکل ۳ - موقعیت قاره‌ها از ۸۰ میلیون سال قبل تاکنون

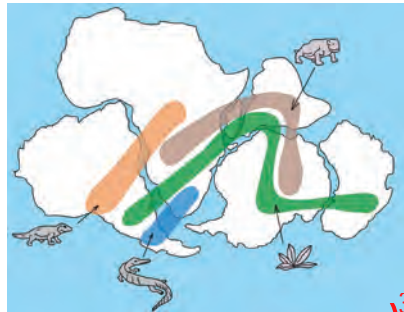
اولین بار بیش از یک قرن پیش، دانشمندی آلمانی به نام آلفرد وگنر با مطالعه و مشاهده پدیده‌های سطح زمین، بی‌برد که قاره‌ها نسبت به هم جابه‌جا شده‌اند. در آن زمان برخی افراد، یافته‌های وگنر را پذیرفتند و به فکر اثبات آن بودند و در مقابل، گروهی از افراد هم درصدد رد ادعای او بودند. آنها علت حرکت ورقه‌ها را از وگنر می‌پرسیدند. از آنجا که هنوز نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای مطرح نشده بود و علت حرکت ورقه‌ها معلوم نبود، وگنر در پاسخ به این سؤال، جزر و مد یا چرخش زمین را مطرح می‌کرد که قابل قبول واقع نمی‌شد. بالاخره در سال ۱۹۳۰ میلادی، وگنر فوت کرد و ۳۸ سال بعد؛ یعنی در سال ۱۹۶۸ میلادی نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای اثبات شد و یافته‌های وگنر مورد پذیرش زمین‌شناسان جهان واقع شد.



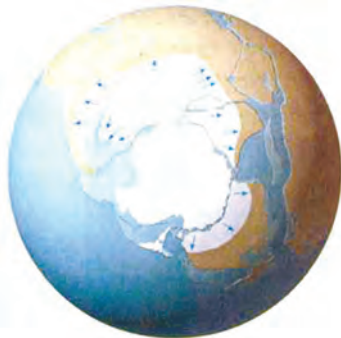
موافقان وگنر با استفاده از شواهدی اثبات کردند که قاره‌ها در گذشته به هم متصل بوده و سپس نسبت به هم جابه‌جا شده‌اند (شکل ۴). ** 3- شواهد جابه‌جایی قاره‌ها را از نظر موافقان وگنر بنویسید؟ (چهار مورد)



ب) انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا



الف) تشابه فسیل جانداران در قاره‌های مختلف



ب) تشابه سنگ شناسی در قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی



ت) وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف

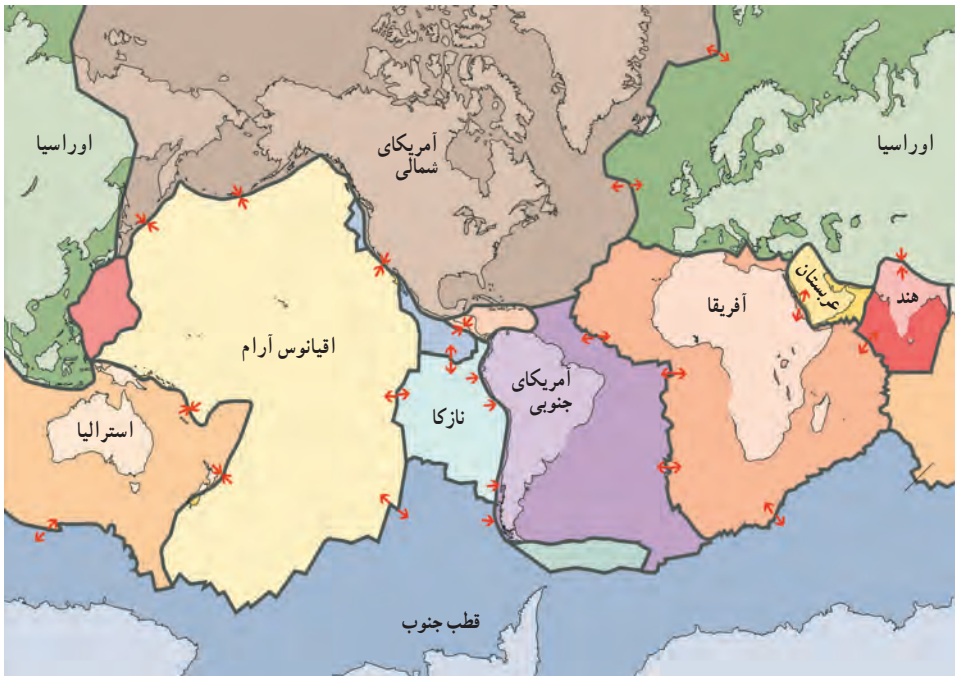
شکل ۴- شواهد جابه‌جایی قاره‌ها

4- سست کره چیست؟

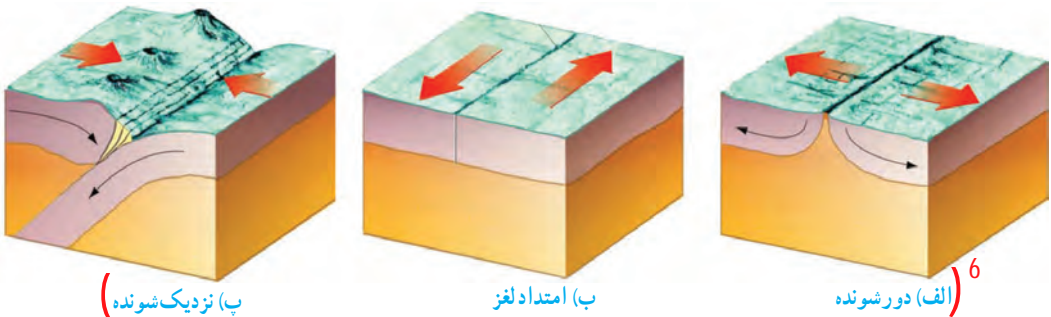
5- نظریه زمین ساخت ورقه ای (صفحه ای) را بنویسید؟

زمین ساخت ورقه ای

همان طور که می دانید،⁴ سست کره بخشی از گوشته است که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد و سنگ کره بر روی آن واقع شده است.⁵ (بر اساس نظریه زمین ساخت ورقه ای (صفحه ای) سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است (شکل ۵). این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند. گاهی به هم نزدیک می شوند، در جاهایی از هم دور می شوند و در بعضی جاها کنار هم می لغزند (شکل ۶). آیا می دانید بزرگ ترین ورقه سنگ کره چه نام دارد؟ ورقه اقیانوس آرام



شکل ۵- ورقه های سنگ کره



(ب) نزدیک شونده

(ب) امتداد لغز

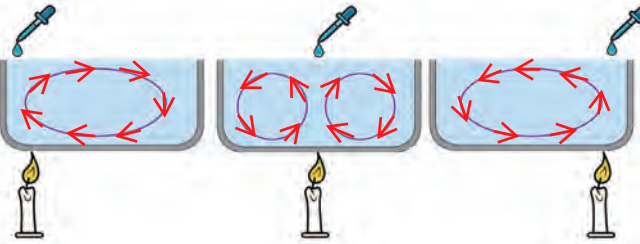
(الف) دور شونده⁶

شکل ۶- انواع حرکت ورقه های سنگ کره

6- انواع حرکت ورقه های سنگ کره را بنویسید؟

7- علت حرکت ورقه های سست کره چیست؟

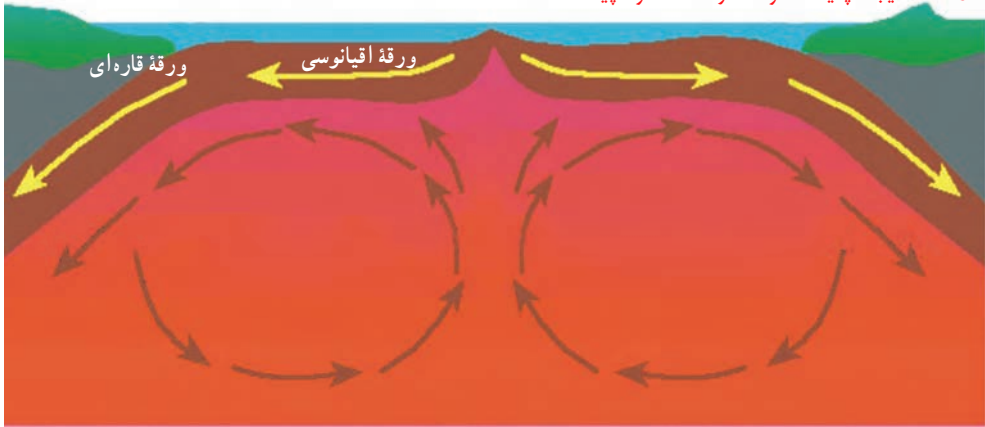
فعالیت



در علوم هفتم با مسیر حرکت جریان های همرفتی در مایعات آشنا شدید با توجه به آن مسیر حرکت جوهر پخش شده در هر یک از ظرف های روبه رو را رسم کنید.

دانشمندان علت حرکت ورقه های سنگ کره را **جریان های همرفتی سست کره** می دانند (پدیده همرفتی داخل سست کره همانند جریان همرفتی داخل ظرف وسط است). ⁸ سست کره به دلیل شرایط دما و فشار معین، حالت خمیری دارد. در قسمت پایین آن، دما زیادتر است؛ بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت های بالایی کمتر است. به دلیل **اختلاف دما** و **چگالی** بین قسمت های بالا و پایین سست کره، پدیده همرفت ایجاد می شود. در اثر این پدیده، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سطح زمین می رسند و سبب جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند (شکل ۷).

8- علت ایجاد پدیده همرفت در سست کره چیست؟



شکل ۷- (جریان های همرفتی گوشته (سست کره) عامل حرکت ورقه های سنگ کره)

⁹ اگر ورقه سنگ کره در زیر اقیانوس قرار گرفته باشد، آن را ورقه اقیانوسی و اگر در محل قاره ها باشد، آن را ورقه قاره ای نامند ¹⁰ (ورقه اقیانوسی چگالی بیشتری نسبت به ورقه قاره ای دارد به همین دلیل در هنگام برخورد آنها با یکدیگر، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود).

9- ورقه اقیانوسی و ورقه قاره ای چیست؟

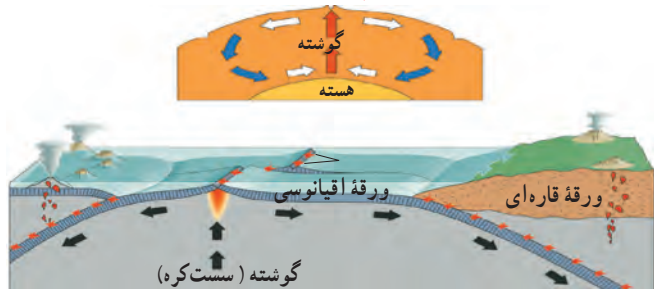
10- در هنگام برخورد ورقه اقیانوسی به ورقه قاره ای چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

11- فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را چه کسی مطرح کرد؟

فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها

12) (اولین بار در سال ۱۹۶۲ میلادی **هری هس** فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را مطرح کرد) بر اساس این فرضیه، مواد مذابی که از سست کره نشأت گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود ۵ سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد می کند. در ادامه این حرکت، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود (شکل ۸).

12- فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را توضیح دهید؟



شکل ۸ - فرضیه گسترش بستر اقیانوس

فعالیت

آیا می دانید ناخن های شما در سال چند سانتی متر رشد می کنند؟ چگونه می توانید مقدار آن را محاسبه کنید؟ پس از محاسبه سرعت رشد ناخنتان، این عدد را با سرعت متوسط حرکت ورقه های سنگ کره مقایسه کنید. اگر میزان رشد ناخن ها را در یک ماه اندازه گیری کنیم، حدود 4 میلی متر است. بنابراین در سال حدود 48 میلی متر یا 5 سانتی متر خواهد بود. سرعت رشد ناخن ها تقریباً با سرعت متوسط حرکت ورقه های سنگ کره برابر است.

13- در محل دور شدن ورقه های سنگ کره چه پدیده هایی می شود؟

در برخی نواحی ورقه های سنگ کره از هم دور می شوند. (در محل دور شدن آنها، مواد مذاب گوشته بالا می آیند و ورقه جدیدی ساخته می شود (شکل ۹)). در این نواحی **آتشفشان ها** و **زمین لرزه های** متعددی رخ می دهد.



شکل ۹ - دور شدن ورقه سنگ کره در بستر اقیانوس اطلس

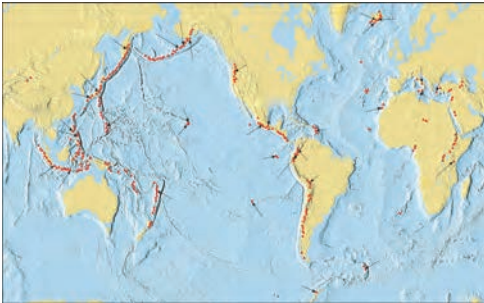
14- در اثر برخورد ورقه های سنگ کره چه پدیده هایی رخ می دهد؟

15- یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان را نوشته و علت آن را بیان کنید؟

در برخی نواحی کره زمین، ورقه های سنگ کره طی میلیون ها سال به سمت یکدیگر حرکت و در نهایت با هم برخورد کرده اند. (برخورد آنها سبب بروز پدیده هایی مانند رشته کوه، چین خوردگی، گسل و حوادثی مانند زمین لرزه و فوران آتشفشان می شود) (کمربند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان است که علت آن برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن است) (در اثر این برخورد ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود. در اثر فرورانش، ورقه ها می شکنند و انرژی آزاد می شود، انرژی آزاد شده به صورت امواج لرزه ای، باعث رخ دادن زمین لرزه های بزرگی می شود (شکل ۱۰- الف). افزون بر آن فرورانش ورقه فرورونده و اصطکاک ایجاد شده، دما افزایش یافته، سنگ ها ذوب می شوند و آتشفشان هایی را به وجود می آورند) (شکل ۱۰- ب). 16- در هنگام برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن چه اتفاق هایی می افتد؟

خود را بیازمایید

با توجه به شکل ۵، ورقه اقیانوس آرام در قسمت شمال شرق به زیر کدام ورقه قاره ای فرو رانده می شود؟ ورقه آمریکای شمالی



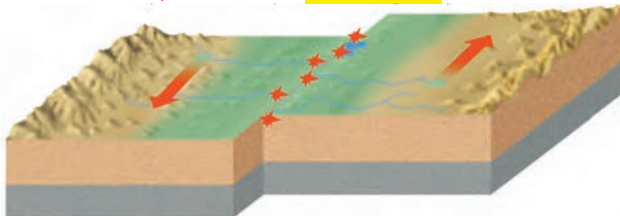
ب) پراکندگی آتشفشان های جهان



شکل ۱۰- الف) پراکندگی زمین لرزه های جهان

فکر کنید

با توجه به شکل ۱۰ زمین لرزه ها و آتشفشان ها بیشتر بر چه مناطقی منطبق است؟
بر حاشیه ورقه های سنگ کره به ویژه محل برخورد ورقه های اقیانوسی به زیر ورقه های قاره ای منطبق است.
در برخی نواحی کره زمین، حرکت ورقه ها به گونه ای است که آنها نه از هم دور می شوند و نه به هم نزدیک، بلکه ورقه های سنگ کره در کنار هم می لغزند (شکل ۱۱). (این نوع حرکت بیشتر در بستر اقیانوس ها رخ می دهد و باعث ایجاد زمین لرزه های زیادی می شود).

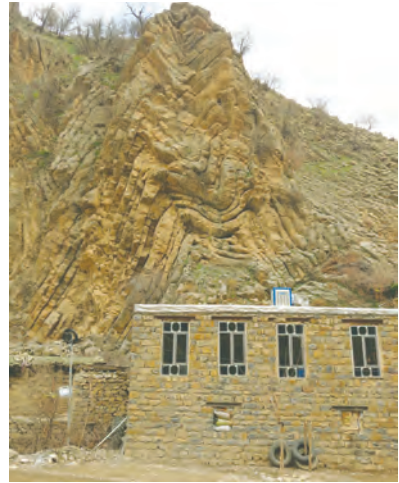


شکل ۱۱- حرکت امتداد لغز و ایجاد زمین لرزه های متعدد

17- ویژگی حرکت ورقه های امتداد لغز را بنویسید؟

پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره

(یکی از پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره، ایجاد چین خوردگی و تشکیل رشته کوه است.) همان طور که در علوم هشتم آموختید، (لایه های رسوبی در دریاها به صورت افقی ته نشین می شوند. پس از اینکه ضخامت رسوبات زیاد شد، در اثر حرکت و برخورد ورقه های سنگ کره، رسوبات از حالت افقی خارج می شوند و به حالت چین خورده در می آیند و رشته کوه ها را به وجود می آورند) (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- ایجاد چین خوردگی و تشکیل رشته کوه زاگرس (جوانرود در استان کرمانشاه)

در اثر حرکت ورقه های سنگ کره، پدیده های زمین شناسی مانند زمین لرزه و آتشفشان نیز ایجاد می شود. این پیامدها در کشور ما نیز دیده می شود. به این ترتیب که، هم اکنون (از وسط دریای سرخ، مواد مذاب سست کره به بستر این دریا بالا می آیند و پوسته جدید را می سازند و این پوسته به دو طرف حرکت می کند (شکل ۱۳). بنابراین ورقه عربستان از چند میلیون سال قبل حرکت خود را به سمت ورقه ایران آغاز نموده و هم اکنون نیز ادامه دارد.) (در اثر برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران، رشته کوه زاگرس به وجود آمده است و ادامه این حرکت، باعث ایجاد زمین لرزه هایی با بزرگی معمولاً کمتر از ۵ ریشتر در نواحی غرب و جنوب غرب ایران می شود.) مسلماً داشتن اطلاعات دقیق و رعایت نکات ایمنی در ساخت و ساز شهرها و روستاهای کشور، آسیب پذیری ما را به حداقل می رساند.

19- علت حرکت ورقه عربستان به سمت ورقه ایران چیست؟

20- علت ایجاد رشته کوه زاگرس چیست و پیامد آن چیست؟

شکل ۱۳- گسترش بستر دریای سرخ و حرکت ورقه عربستان به سمت ایران



21 (هنگامی که در بستر اقیانوس ها، زمین لرزه یا آتشفشان رخ می دهد، ممکن است سونامی ایجاد گردد.)
22 (این امواج اقیانوسی، انرژی بسیار زیادی دارند و هنگام رسیدن به سواحل، خسارت های زیادی بر جای می گذارند) هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، سرعت و انرژی سونامی نیز بیشتر خواهد بود و خسارت های زیادتری را به بار خواهد آورد.

23- سرعت و انرژی سونامی به چه عاملی بستگی دارد؟

جمع آوری اطلاعات

عمق آب در خلیج فارس حداکثر 90 متر است در حالی که در اقیانوس هند عمق آب تا چند هزار متر می رسد. درباره عمق آب در اقیانوس هند و خلیج فارس اطلاعات جمع آوری و با هم مقایسه کنید.

انرژی سونامی را در سواحل اقیانوس هند و سواحل خلیج فارس با هم مقایسه کنید. جواب در پایین صفحه

برخی مواقع، حرکت ورقه های سنگ کره باعث شکستن سنگ های پوسته زمین می شود. (شکستگی های پوسته زمین به دو دسته درزه و گسل، تقسیم بندی می شوند) اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه جا شده باشند، گسل را به وجود می آورند (شکل ۱۴) و اگر سنگ های دو طرف شکستگی، جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید (شکل ۱۵).

24- انواع شکستگی های پوسته زمین را نام ببرید؟

25- گسل و درزه را تعریف کنید؟



شکل ۱۴- گسل



شکل ۱۵- مقایسه درزه و گسل (آذربایجان شرقی)

جواب جمع آوری اطلاعات : انرژی ابتاز در سواحل اقیانوس هند به علت عمق زیاد، بیشتر از سواحل خلیج فارس است.