

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى عَلِيٍّ مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



علوم تجربی

محتوای تکمیلی ویژه مدارس استعدادهای درخشان

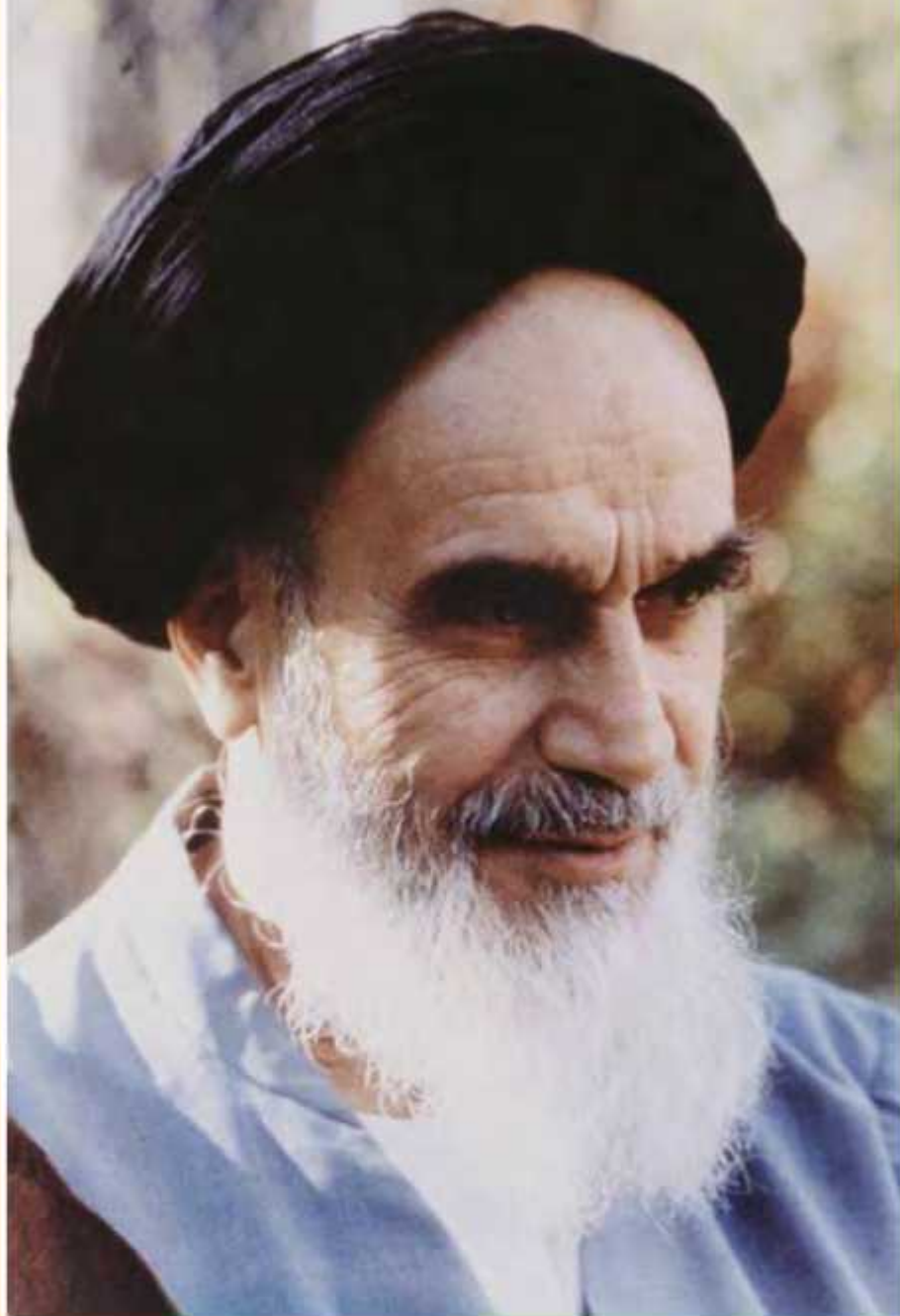
پایه هشتم دوره اول متوسط



این کتاب، به منظور فراهم کردن مواد آموزشی تکمیلی مورد نیاز مدارس استعداد‌های درخشان، توسط سازمان ملی پرورش استعداد‌های درخشان و دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری طراحی و تألیف شده است.

نام کتاب:	علوم تجربی محتوای تکمیلی ویژه مدارس استعداد‌های درخشان پایه هشتم دوره اول متوسطه - ۸۲۴
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	محمود امانی طهرانی، محمد نستوه، کورش امیری‌نیا، سیده‌طاهره آقامیری، رضا گلشن مهرجردی، عباسعلی مظفری و ناصر جعفری (اعضای شورای برنامه‌ریزی) ساره اسدی، وحید افشار، محمدرضا پیورچاوید، کیانوش ثابتی‌زاده، لایلا درگاهی، حسین عسکری فرسنگی (اعضای گروه تألیف) گروه تحقیق، توسعه و آموزش علوم دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری (نظارت) - مهید اکبر میرجعفری (ویراستار)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - آزاده رستمی، حامد مشفق آرائی و عبدالرضا مرادی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه‌آرا)
نشانی سازمان:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۳۵۹ وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
ناشر:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (سهامی خاص)
سال انتشار و تیرت چاپ:	چاپ نهم ۱۴۰۲

حق چاپ محفوظ است.




بیان‌گذار کبیر جمهوری اسلامی، حضرت امام خمینی «قَدَسَ سِرُّهُ»
ما در شرایط جنگ و محاصره توانسته‌ایم آن همه هنرآفرینی و اختراعات و پیشرفت‌ها داشته باشیم.
ان‌شاءالله در شرایط بهتر، زمینه کافی برای رشد استعداد و تحقیقات را در همه امور فراهم می‌سازیم.
مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست‌وجو و کشف و اکتشاف و اقیانوس‌ها و حقیقت‌هاست.

سخنی با همکاران بزرگوار

«علوم تجربی» بخشی از دانش امروزی است که حاصل مطالعه و جست‌وجوی انسان در جهت شناخت جهان مادی و بی‌بردن به اسرار و قوانین حاکم بر آن می‌باشد. انسان، برای کشف و شناخت این اسرار، غالباً از ابزارهای حسی خود استفاده می‌کند، از همین رو برای توسعه و تقویت این حواس به ساخت دستگاه‌های گوناگونی نیز دست زده است. تولید ابزارهای گوناگون، موجب افزایش توانایی انسان برای کشف رازهای جهان شده و زندگی او را متحول می‌سازد. بدیهی است که استفاده از دستاوردهای علم و فناوری، باعث فراهم آمدن رفاه نسبی در برخی جهات شده و موجب می‌شود تا آنچه که در گذشته با زنج و سختی بسیار صورت می‌پذیرفته است، بسیار راحت‌تر و سریع‌تر انجام گیرد.

دانش‌آموزی که وارد محل تحصیل خود می‌شود، از یکسو «کنجکاوی» بوده و هر لحظه به سوی دست یافتن به دانشی تازه و پیدا کردن پاسخی مناسب برای پرسش‌های بی‌شمار خود است، و از سوی دیگر لازم است تا برای زندگی در دنیای علم و فناوری «آماده» گردد. به این ترتیب، برنامه‌ریزی در نظام آموزشی باید به گونه‌ای صورت گیرد که علاوه بر شکوفا کردن قوه جستجوگری و لذت‌بخش کردن فرآیند دانستن و کشف مجهولات برای دانش‌آموزان، آنچه را برای زندگی در دنیای امروز و فردا به آن نیازمند هستند نیز به آنها بیاموزد. در این راستا لازم است تا درس علوم تجربی نیز به نوبه خود بتواند به هر دو هدف گفته شده، دست یابد. در این درس، محتوا و روش باید به شکلی طراحی شود که از یک سو پاسخگویی نیازهای فطری دانش‌آموزان در زمینه شناخت محیط بوده و به آنان در بی‌بردن به شگفتی‌های جهان خلقت کمک کند، و از سوی دیگر موجب آشنایی آنها با دانش و بینش مورد نیاز زندگی حال و آینده شود. به واقع باید گفت که هدف نهایی، رسیدن به واژه عمیق و تأمل برانگیز «سواد علمی - فناورانه» است.



دانش آموزان نخبه و تیزهوش به فراخور استعداد خدادادی که در وجودشان نهفته است، دارای نیازها و استعدادهایی هستند که گاهی در قالب برنامه‌های عادی مدارس و مراکز آموزشی برآورده نشده و به‌درستی پرورش نمی‌یابند. از این رو، ایجاد تغییراتی در این نوع برنامه‌ها اجتناب‌ناپذیر است؛ به‌همین منظور سال گذشته با همت مسئولین محترم و همکاران بزرگوار مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و دانش‌پژوهان جوان و سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، در اولین گام از اجرای بخشی از سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، نخستین جلد از کتاب‌های «علوم تکمیلی ویژه مدارس استعدادهای درخشان» به رشته تحریر درآمد. به لطف حق تعالی و با تلاش ستودنی همکاران ارجمند هر دو مجموعه، دومین جلد از این کتاب‌ها نیز با هدف غنی‌سازی مطالب کتاب درسی با تولید قطعات مناسب مهیا گردید. قبل از ارائه محتوای هر قطعه مشخصات آن شامل نوع قطعه، موضوع مطرح شده و شماره صفحه ارجاعی به کتاب درسی، درج شده است. لذا همکاران محترم با توجه به نشانی مربوط به هر یک از قطعات، می‌توانند موارد مطرح شده را مورد استفاده قرار دهند.

بر خود لازم می‌دانیم از کلیه همکاران بزرگوار در شهرهای مختلف کشور که با کمک‌ها و راهنمایی‌های سازنده خود در بهبود کیفیت این مجموعه یاری‌رسان ما بودند تقدیر و تشکر نماییم. هر چند به دلیل محدودیت‌ها و رعایت سرفصل‌های ارائه شده در کتاب درسی امکان استفاده از برخی مطالب میسر نگردید؛ اما همراهی این بزرگواران مایه دلگرمی است. سپاس ویژه خود را تقدیم به دوستان گرانقدر جناب آقایان سید محمد هاشمی‌نسب، علیرضا منسوب بصیری، رضا سازمند و سرکار خانم رقیه موحد می‌کنیم که بدون لطف آنان تهیه مجموعه حاضر دشوار می‌نمود. همچنان بر این عقیده‌ایم که مجموعه حاضر نیز خالی از اشکال نیست و با اصلاح و بازنگری به مجموعه‌ای منسجم‌تر تبدیل خواهد شد. در این راستا بهره‌گیری از نظرات و پیشنهادات همکاران گرانقدر مزید امتنان است.

شیوه‌نامه استفاده از کتاب

همان گونه که در مقدمه کتاب نیز اشاره شده است، هدف از تألیف این کتاب «غنی‌سازی» مطالب کتاب درسی و زارنی بوده و استفاده از آن «به جای» کتاب درسی امکان پذیر نیست. در واقع لازم است تدریس این دو کتاب در کلاس به صورت هم زمان و موازی صورت پذیرد. به همین منظور و با توجه به درخواست همکاران ارجمند، دستورالعمل استفاده از کتاب تکمیلی به شرح زیر ارائه می‌گردد.

به عنوان مثال در صفحه ۵ کتاب درسی مطلبی با عنوان اصلی «چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟» مطرح و پس از توضیح این عنوان نیز یک آزمایش ارائه شده است.

عنوان اصلی — **چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟**

۱۰۰ میلی لیتر آب را در یک لیوان بریزید و مقدار ۲۰ گرم نمک خوراکی را در آن حل کنید. آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید، چه مقدار دیگر از این نمک را باید در آب بریزید و حل کنید تا دیگر نمک در آن حل نشود و در ته لیوان ته‌نشین شود؟

توضیح سر فصل

اگر آزمایش را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس انجام دهید، حدود ۲۸ گرم نمک در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می‌شود. پس از آن اگر نمکی را به محلول بیفزایید در ته لیوان باقی می‌ماند.

آزمایش کنید 

الف) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای 30°C چه مقدار نمک خوراکی (سدیم کلرید) حل می‌شود؟ با انجام آزمایش، درستی یا نادرستی پیش‌بینی خود را بررسی کنید.

ب) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای 30°C به جای نمک سدیم کلرید، نمک پتاسیم نیترات بریزید. مقدار نمک حل شده را پیش‌بینی و آزمایش کنید. از آزمایش‌های بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آزمایش طراحی شده

لازم است پس از تدریس مباحث گفته شده در کتاب درسی توسط همکاران محترم، قطعه متناظر طراحی شده در کتاب تکمیلی برای این بخش مورد استفاده قرار گیرد.

در بالای هر قطعه عنوان اصلی آن مطابق با عنوان مطرح شده در کتاب درسی نوشته شده است. در ادامه نیز مشخصات قطعه شامل نوع قطعه، نام کتاب درسی، شماره فصل، نام قطعه و شماره صفحه ارجاعی به کتاب درسی مشاهده می‌شوند. به این ترتیب پیدا کردن قطعه متناظر با کتاب درسی و استفاده از آن در زمان تدریس به راحتی قابل انجام است.

عنوان اصلی قطعه (مطابق با عنوان کتاب درسی)

چه مقدار حل‌شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

متن تکمیلی	علوم تجربی	فصل ۱	انحلال‌پذیری	صفحه ۵
------------	------------	-------	--------------	--------

نوع قطعه **نام کتاب درسی** **شماره فصل** **نام قطعه** **شماره صفحه ارجاعی به کتاب درسی**

برای مقایسه میزان انحلال‌پذیری مواد لازم است تا بیش‌ترین مقدار ممکن از آنها را که در مقدار مشخص از حلال (در یک دمای ثابت) حل می‌شوند، مشخص کنیم. معمولاً برای این منظور، از ۱۰۰ گرم حلال استفاده می‌شود؛ به عنوان مثال انحلال‌پذیری برخی از مواد در دمای ۲۰ °C در ۱۰۰ گرم آب برابر است با:

نام ماده	حالت فیزیکی	انحلال‌پذیری (بر حسب گرم)
گازین دی‌اکسید	گاز	۰/۱۷۸
آمونیاک	گاز	۵۷/۸
هیدروژن کلرید	گاز	۷۰
متانول	مایع	بی‌نهایت
سدیم کلرید	جامد	۳۵/۸۹
شکر	جامد	۲۰۵

با توجه به تعدد انواع قطعات (شامل متن تکمیلی، فعالیت، بیشتر بدانید، خود را بیازمایید و...) پیشنهاد می‌شود قبل از شروع تدریس با مطالعه موارد طرح شده در هر دو کتاب، راه‌کار مناسب برای ترتیب ارائه مباحث در کلاس را انتخاب کنید. بدیهی است که در این راه نباید از اهمیت کتاب درسی غافل بود و لازم است توجه دانش‌آموزان را نیز به این مهم جلب نمایید.

در پایان هر فصل نیز پرسش‌های متنوعی طرح شده‌اند که علاوه بر به چالش کشیدن آموخته‌های دانش‌آموزان، در تفهیم بهتر مطالب به آنها تأثیر مطلوبی خواهند داشت.

فهرست مطالب

۱۵	تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی	۲	۱	مخلوط و جداسازی مواد	۱
۳۳	تنظیم عصبی	۴	۳	از درون اتم چه خبر	۲۸
۶۱	تنظیم هورمونی	۶	۵	حس و حرکت	۵۲
۷۳	تولیدمثل در جانداران	۸	۷	الفبای زیست فناوری	۶۶
۹۱	مغناطیس	۱۰	۹	الکتروسیته	۷۸
۱۰۰	سنگها	۱۲	۱۱	کلیها	۹۵
۱۰۹	نور و ویژگی‌های آن	۱۴	۱۳	هوازیگی	۱۰۳
			۱۵	شکست نور	۱۱۵



مخلوط و جداسازی مواد

فصل



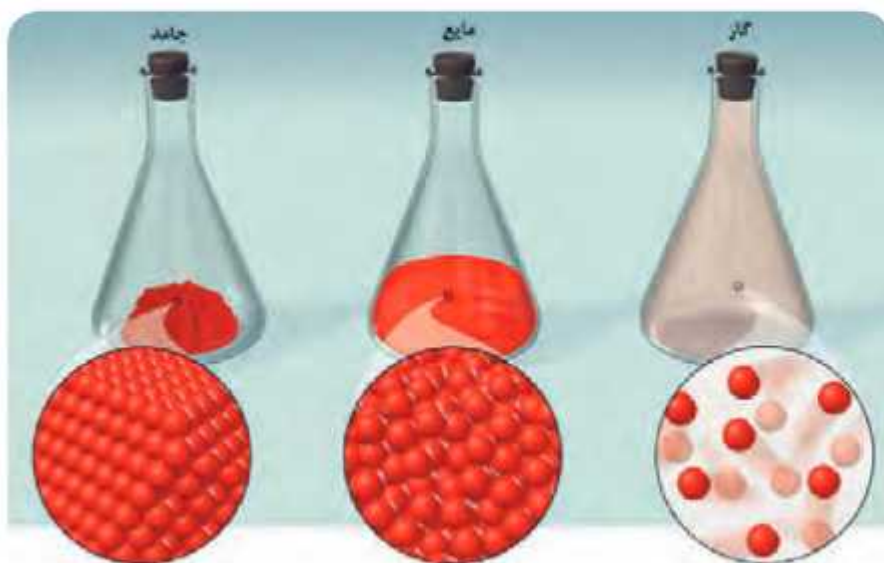
اگر به محیط اطراف خود به دقت نگاه کنید، مواد گوناگون و متنوعی را می‌توانید ببینید. برخی از این مواد فقط از یک نوع ماده تشکیل شده‌اند؛ اما بعضی دیگر از دو یا چند ماده به دست آمده‌اند. بیشتر موادی که ما در زندگی با آنها سرو کار داریم، از دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند. این مواد، مخلوط نامیده می‌شوند. در این فصل با مخلوط‌ها و برخی روش‌های جداسازی آنها آشنا می‌شوید.





در یکی از روش‌های تقسیم‌بندی، خواص مواد را به دو دسته فیزیکی و شیمیایی طبقه‌بندی می‌کنند. خواص فیزیکی بدون ایجاد تغییر در ماهیت شیمیایی مواد قابل اندازه‌گیری هستند. به عنوان مثال نقطه انجماد یک ماده را جزو خواص فیزیکی آن می‌دانند زیرا در هنگام یخ‌زدن، تغییری در ماهیت ماده ایجاد نمی‌شود. اما خواص شیمیایی مربوط به تمایل و چگونگی انجام واکنش بین یک ماده با ماده‌ای دیگر است؛ مثلاً سوختن چوب در حضور اکسیژن و تبدیل آن به خاکستر و ایجاد گرما، یکی از ویژگی‌های شیمیایی آن به‌شمار می‌رود.

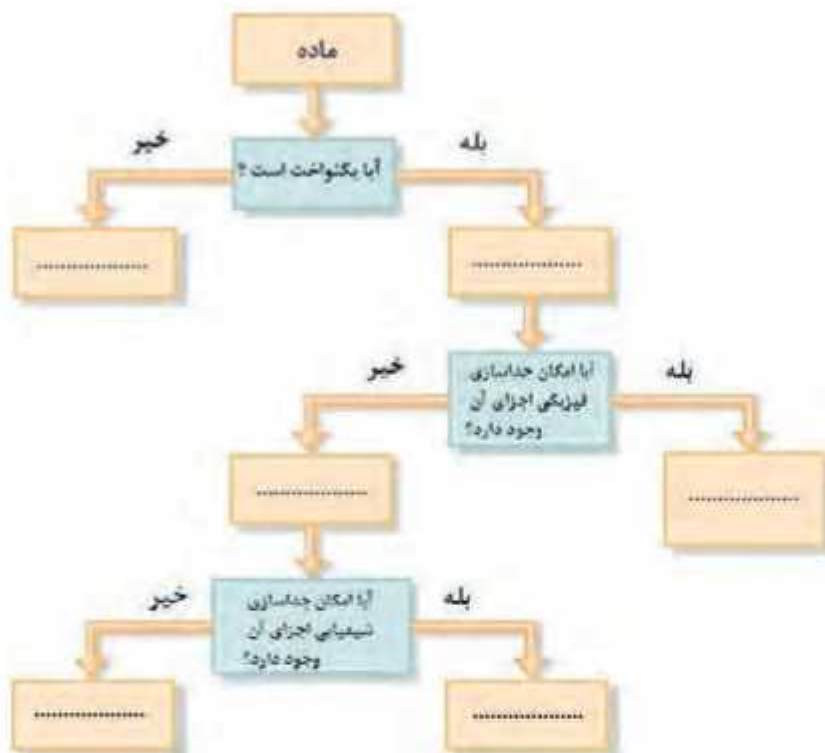
برای طبقه‌بندی مواد نیز از روش‌های گوناگونی استفاده می‌شود. مواد با توجه به حالت فیزیکی خود به سه گروه جامد، مایع و گاز تقسیم می‌شوند؛ اما اگر طبقه‌بندی آنها بر اساس تعداد اجزای سازنده‌شان انجام شود، به دو گروه خالص (دارای یک جزء) و ناخالص (دارای دو یا چند جزء) تقسیم می‌شوند.



باید به این نکته توجه داشته باشید که «مخلوط» کردن مواد با یکدیگر تغییری در خواص شیمیایی آنها ایجاد نمی‌کند. درحالی‌که ترکیب شدن آنها به یکدیگر باعث تولید مواد جدیدی با خواص شیمیایی جدید خواهد شد.

با توجه به مطالبی که آموخته‌اید، نمودار زیر را با استفاده از کلمات داخل کادر زیر، کامل کنید:

عنصر، ناهمگن، مادهٔ خالص، همگن، ترکیب، محلول



آ) در بین چهار زیرمجموعهٔ پایانی، کدام یک دارای کمترین تعداد اجزا بوده و بیشترین تعداد اجزا در کدام زیرمجموعه خواهد بود؟

ب) برای هر یک از گروه‌ها دو مثال بنویسید.

پ) فرآیند جداسازی فیزیکی چه تفاوت‌هایی با فرآیند جداسازی شیمیایی دارد؟

ت) پیش‌بینی کنید که کدام یک از این دو فرآیند جداسازی، گران‌قیمت‌تر خواهند بود. برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد

صفحة ۳

مقایسه
مخلوطها و ترکیبها

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

اگر چه ممکن است با شنیدن دو کلمه «مخلوط» و «ترکیب»، آنها را مشابه یکدیگر بدانیم؛ اما در واقع این دو عبارت دارای تفاوت‌های اساسی با یکدیگر هستند:

ویژگی عمومی یک ترکیب	ویژگی عمومی یک مخلوط
<ul style="list-style-type: none"> عصرها با ترکیب‌های سازنده آن با یکدیگر واکنش می‌دهند. یک ماده جدید ساخته شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> عصرها با ترکیب‌های سازنده آن فقط با یکدیگر مخلوط می‌شوند. ماده جدیدی ساخته نمی‌شود.
<ul style="list-style-type: none"> امکان تغییر نوع و بنا مقدار اجزای سازنده آن وجود ندارد. 	<ul style="list-style-type: none"> می‌توان نوع و مقدار اجزای سازنده آن را تغییر داد.
<ul style="list-style-type: none"> تولید آن با انجام یک واکنش شیمیایی همراه است. 	<ul style="list-style-type: none"> هیچ واکنش شیمیایی اتفاق نمی‌افتد.
<ul style="list-style-type: none"> ویژگی متفاوتی نسبت به اجزای سازنده خود دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> ویژگی‌های آن مشابه ویژگی‌های اجزای سازنده است.
<ul style="list-style-type: none"> برای جدا کردن اجزای آن از یکدیگر به روش‌های پیچیده‌تری احتیاج داریم. 	<ul style="list-style-type: none"> دعا کردن اجزای سازنده آن از یکدیگر با روش‌های ساده امکان‌پذیر است.

مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد

صفحة ۳

آبازها

فصل ۱

علوم تجربی

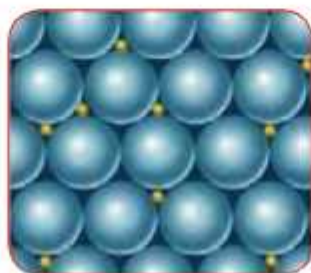
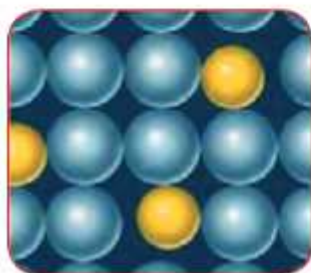
فعالیت

در یک کار گروهی در مورد هر یک از پرسش‌های زیر اطلاعات جمع‌آوری کنید:

(آ) آباز چیست؟

(ب) نام چهار آباز معروف را همراه با اجزای سازنده آنها بنویسید.

(پ) در چه بخش‌هایی از زندگی روزمره ما استفاده از آبازها بهتر از به کارگیری اجزای سازنده آنها (به تنهایی) می‌باشد؟ علت این موضوع چیست؟



(ت) به طور کلی استفاده از آبازها،

نسبت به استفاده از فلزهای خالص،

چه فایده‌هایی دارد؟

چگونگی قرار گرفتن آنها در بناختار آبازها

مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد

صفحه ۴

مخلوط سوسپانسیون
امولسیون

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

در یک نوع طبقه‌بندی بر اساس اندازه ذرات، مخلوط‌ها را به سه نوع مخلوط، کلوئید و سوسپانسیون تقسیم می‌کنند. در بین این مخلوط‌ها، کلوئیدها تنوع زیادی دارند که معروف‌ترین آنها را «امولسیون» می‌نامند. برخی از ویژگی‌های این مخلوط‌ها عبارتند از:

نام مخلوط	برخی از ویژگی‌ها
محلول	<ul style="list-style-type: none"> شامل یک یا چند ماده (حل‌شونده) حل شده در یک ماده (حلال) معمولاً مایع یا گاز دیگر هستند. شفاف همگن بدون امکان ته‌نشینی و جدا شدن اجزا از یک‌دیگر
سوسپانسیون	<ul style="list-style-type: none"> شامل ذره‌های جامد حل نشده و پراکنده در یک مایع کدر ناهمگن جدا شدن اجزا از یک‌دیگر
امولسیون	<ul style="list-style-type: none"> شامل مایع غوطه‌ور و پراکنده شده در یک مایع دیگر ناهمگن جدا شدن اجزا از یک‌دیگر (در صورت استفاده نکردن از پایدارکننده امولسیون)



مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد

صفحة ۴

مخلوط سوسپانسیون
امولسیون

فصل ۱

علوم تجربی

فعالیت

تحقیق کنید که اندازه ذره‌های سازنده یک محلول بزرگتر است یا یک سوسپانسیون. این موضوع در مورد محلول و امولسیون چگونه است؟ برای پاسخ خود یک مثال مطرح کرده و سعی کنید اندازه ذره‌ها را با جستجو در منابع مختلف پیدا کنید.

حالت فیزیکی محلول‌ها می‌تواند متفاوت باشد

صفحة ۵

مخلول‌ها و انواع آنها

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی



در طبقه‌بندی مواد، محلول‌ها به عنوان مخلوط‌های همگن در نظر گرفته می‌شوند که جزء اصلی آنها «حلال» نامیده می‌شود و بقیه اجزا «حل‌شونده» به شمار می‌آیند. برای تعیین حلال و حل‌شونده، ابتدا به حالت فیزیکی مواد توجه می‌کنند. ماده‌ای که پس از تشکیل محلول، حالت فیزیکی خود را حفظ می‌کند به عنوان حلال در نظر گرفته شده و ماده‌ای که حالت فیزیکی آن تغییر کرده است، نقش حل‌شونده را خواهد داشت؛ اما اگر حالت فیزیکی هر دو ماده یکسان بوده و بعد از تهیه محلول نیز تغییری نکند، ماده‌ای به عنوان حلال در نظر گرفته می‌شود که دارای مقدار بیش‌تری باشد.

همان‌طور که مواد در سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز وجود دارند، محلول‌ها نیز دارای هر سه حالت فیزیکی گفته شده هستند:

- ۱) **محلول‌های گازی:** مخلوط گازهای مختلف همواره به شکل همگن بوده و یک محلول در نظر گرفته می‌شود. هوایی که تنفس می‌کنیم نوعی از این محلول‌ها به‌شمار می‌رود.
- ۲) **محلول‌های مایع:** حل شدن مواد جامد، مایع یا گازی شکل در یک مایع باعث تولید محلول‌های مایع خواهد شد. معمولاً وقتی صحبت از محلول‌ها به میان می‌آید، محلول‌های مایع مورد نظر هستند.
- ۳) **محلول‌های جامد:** بسیاری از آلیاژها، سرامیک‌ها و... محلول‌های جامد هستند. مخلوط شدن مس و روی با درصد مشخص با یکدیگر منجر به ساخت آلیاژ برنج می‌شود که یک محلول جامد خواهد بود. طلا، نقره و مس می‌توانند آلیاژهای گوناگونی تولید کنند که کاربردهای متفاوتی نیز خواهند داشت.

چه مقدار حل‌شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

صفحه ۵

انحلال‌پذیری

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

برای مقایسه میزان انحلال‌پذیری مواد لازم است تا بیش‌ترین مقدار ممکن از آنها را که در مقدار مشخصی از حلال (در یک دمای ثابت) حل می‌شوند، مشخص کنیم. معمولاً برای این منظور، از ۱۰۰ گرم حلال استفاده می‌شود. به عنوان مثال انحلال‌پذیری برخی از مواد در دمای 20°C در ۱۰۰ گرم آب برابر است با:

نام ماده	حالت فیزیکی	انحلال‌پذیری (بر حسب گرم)
کربن دی‌اکسید	گاز	۰/۱۷۸
آمونیاک	گاز	۵۱/۸
هیدروژن کلرید	گاز	۷۰
متانول	مایع	بی‌نهایت
سدیم کلرید	جامد	۳۵/۸۹
شکر	جامد	۲۰۵

آیا دما بر روی میزان حل‌شدن مواد تأثیر دارد؟

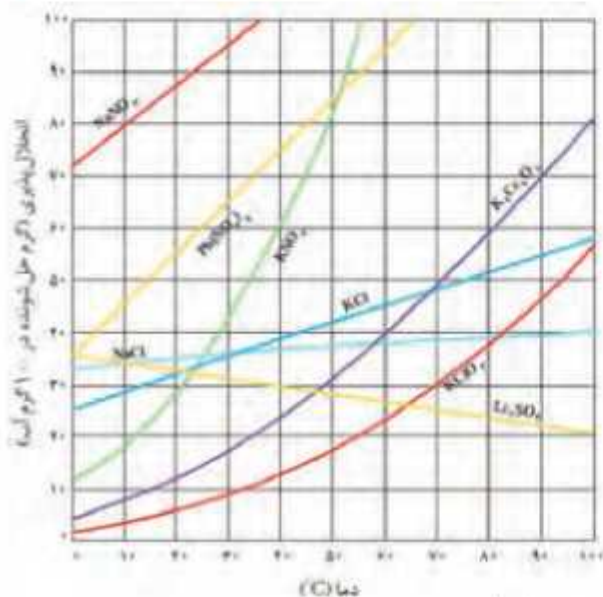
صفحه ۶

انحلال‌پذیری متفاوت

فصل ۱

علوم تجربی

فعالیت



میزان انحلال‌پذیری همهٔ گازها در آب با افزایش دما کمتر می‌شود، حتی در مورد برخی از مواد جامد نیز چنین شرایطی وجود دارد و با افزایش دمای محلول، مقدار کم‌تری از آنها را می‌توان در حلال حل کرد.

با جست‌وجوی کتاب‌ها و منابع اینترنتی نام چند مادهٔ شیمیایی جامد یا مایع را پیدا کنید که میزان انحلال‌پذیری آنها با دما رابطهٔ معکوس دارد.

مخلوطها در زندگی

صفحة ۷

تعیین قدرت
اسیدی و بازی محلولها

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

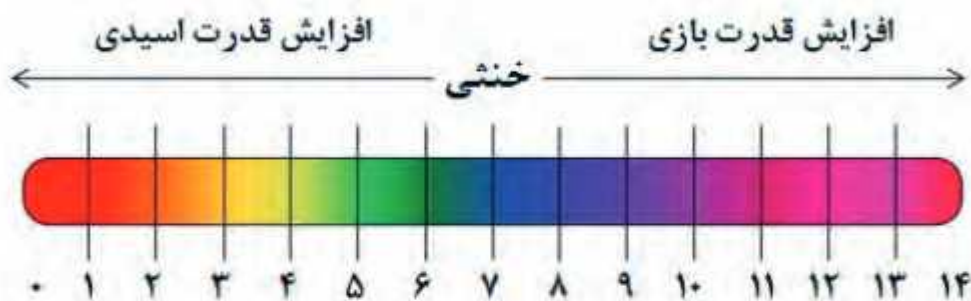
همیشه وقتی از اسیدها صحبت می‌شود، مزه ترش و خاصیت خورندگی آنها را به یاد می‌آوریم. در حالی که بازها موادی با مزه تلخ و گس هستند و حالتی صابون مانند دارند. اما خوردن یا لمس کردن چنین موادی می‌تواند بسیار خطرناک باشد. به همین دلیل برای شناسایی آنها از موادی به نام «شناساگر» استفاده می‌شود که در محیط‌های اسیدی و بازی رنگ‌های متفاوتی دارند.



باید توجه داشت که استفاده از شناساگرها اغلب فقط مشخص کننده نوع محلول است و تنها می‌توان اسیدی، بازی یا خنثی بودن محلول را فهمید؛ اما امکان تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن آن را فراهم نمی‌کند. برای این منظور از pH استفاده می‌شود که یک مقیاس عددی بوده و اعداد از صفر تا ۱۴ را شامل می‌شود. در این مقیاس آب خالص به عنوان یک ماده خنثی (نه اسیدی و نه بازی) دارای $\text{pH} = 7$ است. هر قدر pH یک محلول کمتر از ۷ بوده و به صفر نزدیک‌تر باشد، میزان اسیدی بودن آن بیشتر است. با افزایش pH به مقادیر بالاتر از ۷ محلول دارای خاصیت بازی خواهد شد و هر چه مقدار pH یک محلول به ۱۴ نزدیک‌تر شود، خاصیت بازی آن بیشتر می‌شود.



در یک کار گروهی با یکی از هم‌کلاسی‌های خود تحقیق کنید که مقیاس pH بر چه مبنایی معرفی شده است و مفهوم اعداد مطرح‌شده برای pH چیست؟ با تغییر هر واحد pH (مثلاً تبدیل $\text{pH}=2$ به $\text{pH}=3$) چه تغییری در شرایط محلول ایجاد می‌شود؟



جداسازی اجزای مخلوط

روش جداسازی	مبنای انجام جداسازی
فیلتر کردن دبلیز کروماتوگرافی (اندازه طردی)	اندازه ذرات
سانتریفیوژ	جرم یا چگالی ذرات
تقطیر تصعید تبلور	تغییر حالت فیزیکی
رسوب دادن تبدیل کردن به گاز	تغییر ماهیت شیمیایی

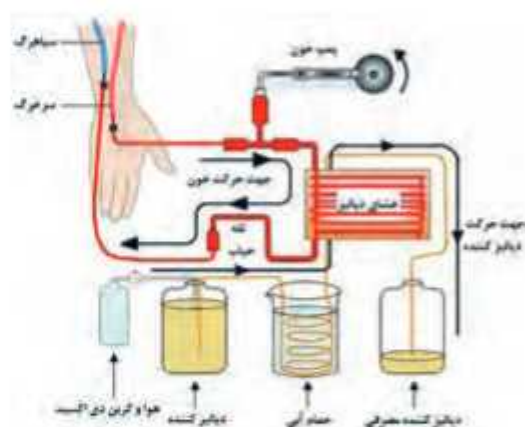
برای جدا کردن اجزای یک مخلوط (همکن یا ناهمکن) از یکدیگر، لازم است که حداقل در یکی از ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی آنها اختلاف قابل توجهی وجود داشته باشد تا بتوان بر مبنای آن جداسازی را انجام داد. برخی از متداول‌ترین روش‌های جداسازی و مبنای مورد استفاده در آنها عبارت‌اند از:

۱) جداسازی بر اساس اندازه ذرات:

ساده‌ترین خاصیت فیزیکی که می‌توان در جداسازی از آن استفاده کرد، اندازه ذرات سازنده مخلوط است. در این شرایط از یک غشای متخلخل با حفره‌های ریز استفاده می‌شود، که فقط عاده مورد نظر بتواند از آن عبور کند (البته گاهی اوقات نیز عاده مورد نظر از حفره عبور نکرده و بقیه اجزای مخلوط از آن عبور می‌کنند). به این ترتیب جداسازی یک گونه از بقیه اجزا اتفاق می‌افتد.

استفاده از کاغذ صافی یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های جداسازی است. در این روش ذراتی با اندازه نسبتاً بزرگ از کاغذ صافی عبور نکرده و از بقیه اجزای محلول جدا می‌شوند؛ اما اگر اندازه ذرات کوچک‌تر از حفرات موجود بر روی کاغذ صافی باشد (و به این ترتیب از کاغذ صافی عبور کنند)، برای جدا کردن آنها از فیلترهای غشایی مخصوص استفاده می‌شود.

دیالیز نیز روش دیگری برای جداسازی اجزای مخلوط‌ها بر اساس اندازه آنها است. در این روش از غشاهای سلولزی استفاده می‌شود که معمولاً به شکل لوله‌ای، کیسه‌ای و یا نواری ساخته می‌شوند. در این روش حرکت اجزا در یک طرف غشا به سمت دیگر آن یا توجه به اختلاف غلظت (مقدار عاده حل شده در حلال) صورت می‌گیرد. اجزای کوچک از غشا عبور کرده و به سمت دیگر آن می‌روند؛ در حالی که اجزای بزرگ‌تر چنین امکانی را نخواهند داشت. معمولاً برای عمال صافی پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و یا بعضی از هورمون‌ها از دیالیز استفاده می‌شود.



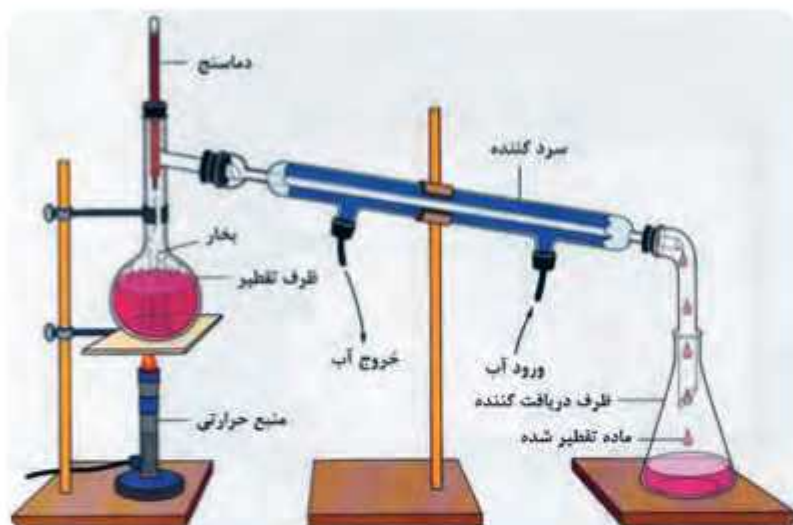
۲) جداسازی بر اساس جرم یا چگالی:

اگر اجزای مخلوط از نظر جرم یا چگالی با یکدیگر تفاوت داشته باشند، امکان جداسازی آنها توسط دستگاه سانتریفیوژ وجود دارد. در این دستگاه، مخلوط در داخل لوله‌های آزمایشگاهی ریخته شده و با سرعت زیادی شروع به چرخش می‌کند. به این ترتیب ذرات داخل مخلوط در لوله آزمایش نه‌نشین می‌شوند. ذراتی که جرم یا چگالی بیش‌تری دارند، سریع‌تر رسوب کرده و از ذرات سبک‌تر جدا می‌شوند.



۳) جداسازی بر اساس تغییر حالت فیزیکی:

برای جدا کردن دو یا چند مایع که در یکدیگر حل شده اند، از تقطیر استفاده می شود. البته این نوع جداسازی به شرطی امکان پذیر است که نقطه جوش این مایع ها به اندازه کافی با یکدیگر اختلاف داشته باشند. ابتدا با حرارت دادن محلول، مایعی که زودتر به جوش می آید بخار شده سپس با سرد کردن این بخار، آن را مجدداً به مایع تبدیل می کنند. تبدیل مستقیم یک جامد به بخار نیز روش شناسی برای جداسازی است که تصعید نامیده می شود.



۴) جداسازی بر اساس تغییر ماهیت شیمیایی:

گاهی لازم است تا یک عنصر از یک ترکیب جدا شود. در این شرایط می توان با انجام واکنش های شیمیایی، عنصر مورد نظر را به ماده دیگری تبدیل کرد که جدا کردن آن راحت تر است. به عنوان مثال جدا کردن کلر موجود در محلول نمک محو را می توان با تبدیل آن به یک ماده نامحلول در آب (مانند نقره کلرید) انجام می گیرد. البته چنین روش هایی معمولاً برای شناسایی و اندازه گیری مقدار یک عنصر در ترکیب شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند و امکان جداسازی عنصر خالص را فراهم نمی کنند.

- یکی از روش‌های جداسازی مواد موجود در یک مخلوط، تبلور است. تحقیق کنید که سبزی جداسازی مواد در این روش چیست و امکان جدا کردن چه موادی از یکدیگر با این روش وجود دارد.



- کروماتوگرافی از جدیدترین روش‌های جداسازی است که دارای انواع مختلفی می‌باشد. در یک کار گروهی چگونگی انجام جداسازی در این روش را مشخص کنید. خلاصه‌ای از انواع روش‌های کروماتوگرافی و موادی که به وسیله این روش‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند را تهیه کرده و به صورت پوستر یا روزنامه‌دیواری ارائه دهید. در شکل زیر نمونه‌هایی از کروماتوگرافی کاغذی را مشاهده می‌کنید.



مخلوط و جداسازی مواد

صفحة ۸

پایان فصل

فصل ۱

علوم تجربی

خود را بیازمایید

۱- کدام یک از ویژگی‌های زیر برای یک ماده خاصیتی فیزیکی بوده و کدام یک جزو خواص شیمیایی است؟

- | | |
|--|-----------------------------------|
| (ب) انحطاف پذیری | (آ) رنگ |
| (ت) نقطه ذوب | (پ) گرمای آزاد شده در هنگام سوختن |
| (ج) شعله پذیری (تمایل برای آتش گرفتن) | (ث) سرعت انجام واکنش با آب |
| (ح) گراندروی (مقاومت مایعات در برابر جاری شدن) | (ع) شفافیت |
| (د) نیروی جاذبه یا دافعه مغناطیسی | (خ) pH |

۲- هریک از موارد زیر در کدام گروه از طبقه‌بندی مواد (همگن، ناهمگن و ...) قرار می‌گیرند؟

- | | | |
|---------------|-------------|----------------|
| (پ) طلا | (ب) آب نمک | (آ) برنز |
| (ج) شن و ماسه | (ث) آجیل | (ت) نشاسته |
| (خ) اورانیم | (ح) گازوئیل | (ج) هوا |
| | | (د) روغن زیتون |

۳- سه مخلوط را نام برده و با مشخص کردن اجزای سازنده آنها بیان کنید (که قبل و بعد از مخلوط شدن آنها با یکدیگر) چه تفاوتی در خواص این اجزا ایجاد می‌شود؟



۴- با جستجو در میان منابع مختلف، اجزای سازنده هریک از آلیاژهای زیر را مشخص کنید.



- | | |
|-------------|-------------------|
| (ب) مغز | (آ) برنج |
| (ت) آمالگام | (پ) فولاد مارچینگ |
| (ج) برنز | (ث) فولاد ضد زنگ |
| | (ع) چدن |

۵- کدام یک از شکل‌های زیر نشان‌دهنده یک محلول است؟ کدام یک مربوط به سوسپانسیون بوده و کدام یک می‌تواند یک امولسیون را نشان دهد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



(ب)



(ب)



(ا)

۶- همان‌طور که می‌دانید برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن یک ماده می‌توان از شناساگرها استفاده کرد. برخی از شناساگرها از مواد طبیعی تهیه می‌شوند و برخی دیگر مواد شیمیایی هستند:

(ا) از کلم قرمز به عنوان یک شناساگر طبیعی برای تشخیص اسیدها و بازها استفاده می‌شود. تحقیق کنید که رنگ این شناساگر در محیط‌های اسیدی و بازی چه تفاوتی با یکدیگر دارد.

(ب) با جستجو در منابع اینترنتی، رنگ شناساگرهای شیمیایی زیر را در هر یک از محیط‌های اسیدی و بازی مشخص کنید:

لیتموس (تورنسل)، نارنجی متیل (متیل اورانژ)، فنل فتالین، زرد آئیزارین، آبی برموتیمول

۷- با افزودن آب به محلول ساخته‌شده از هر ماده‌ای، محلول رقیق‌تری ساخته می‌شود؛ چرا که نسبت مقدار ماده حل‌شده به آب موجود در محلول کمتر خواهد شد. حال تصور کنید یک محلول آب‌لیمو با $\text{pH}=2$ و یک محلول آمونیاک با $\text{pH}=11$ را در اختیار دارید. اگر با اضافه کردن آب به هر دو محلول آنها را رقیق‌تر کنید، چه تغییری در مقدار pH آنها ایجاد می‌شود (بیشتر شده و یا کمتر خواهد شد)؟ چرا؟

۸- کدام روش می‌تواند ذره‌های ریزتری را از میان تمام ذره‌های یک مخلوط جدا کند؟

(ب) فیلتر کردن

(ب) تقطیر

(ا) دیالیز



تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

فصل

۲



همهٔ مواد، انرژی شیمیایی ذخیره شده دارند؛ به طوری که در اثر تغییرهای فیزیکی و شیمیایی انرژی آنها تغییر می‌کند. چگونه می‌توان از انرژی ذخیره شده در مواد استفاده کرد؟ آیا می‌توان انرژی شیمیایی مواد را به انرژی الکتریکی و گرمایی تبدیل کرد؟

تغییرهای شیمیایی در همه‌جا مشاهده می‌شوند

صفحه ۱۰

تغییرهای
فیزیکی و شیمیایی

فصل ۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

به طور کلی تغییراتی که در محیط اطراف ما اتفاق می‌افتند به دو گروه فیزیکی و شیمیایی تقسیم می‌شوند. گروه اول مربوط به تغییرات ظاهری ماده (تغییر شکل یا اندازه) بدون تغییر در ساختار مولکولی ماده است. ذوب شدن یخ، پختن غذا و آب و موارد مشابه، همگی با تغییر ویژگی‌هایی از ماده همراه هستند اما هیچ تأثیری بر ماهیت آن ندارند. بنابراین همه آنها تغییراتی فیزیکی به‌شمار می‌روند که همواره با دادن یا گرفتن انرژی همراه خواهند بود.



در یک تغییر شیمیایی، یک (یا چند) ماده به ماده (یا مواد) دیگری تبدیل می‌شود (می‌شوند). چنین تغییری ممکن است مانند زنگ زدن آهن بسیار کند و یا همچون انفجار مواد منفجره بسیار سریع باشد. باید توجه داشت که در هیچ یک از این تغییرات (فیزیکی یا شیمیایی) اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند، بلکه فقط در تغییرات شیمیایی، چگونگی اتصال آنها به یکدیگر تغییر می‌کند.



تغییرهای شیمیایی در همه‌جا مشاهده می‌شوند

صفحه ۱۰

تغییرهای
فیزیکی و شیمیایی

فصل ۲

علوم تجربی

پیشنهادی



همان‌طور که گفته شد در تغییرات فیزیکی و شیمیایی - که هر دو با تغییر انرژی مواد همراه هستند - هیچ تغییری در ماهیت آنها به وجود نمی‌آید، اما در نوع خاصی از واکنش‌ها که «واکنش‌های هسته‌ای» نامیده می‌شوند، با تغییر ماهیت آنها روبرو می‌شویم. چنین واکنش‌هایی با عباده کردن مقدار زیادی انرژی انجام می‌شوند که حتی با قوی‌ترین تغییرهای شیمیایی نیز قابل مقایسه نیست. قدرت تحریمی بسیار زیاد بمب‌های اتمی و همچنین انرژی خورشیدی (۱) به انجام چنین واکنش‌هایی مربوط است.

تغییرهای شیمیایی در همه‌جا مشاهده می‌شوند

صفحه ۱۲

نشانه‌های تغییر شیمیایی

فصل ۲

علوم تجربی

پیشنهادی

گاهی اوقات با مشاهده بعضی از تغییرات ظاهری می‌توان حدس زد که مواد دچار تغییر شیمیایی شده‌اند. برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- تغییر رنگ: یک قطعه آهن که در مجاورت هوا و رطوبت قرار گرفته است، به خاطر زنگ زدن به رنگ دیگری درمی‌آید (البته باید دقت داشته باشید که رنگ‌زدن یک ماده با یک ماده رنگی دیگر، تغییر شیمیایی نخواهد بود).
- تغییر بو: اگر یک تکه گوشت برای مدتی نسبتاً طولانی در خارج از یخچال نگه داشته شود، بوی نامطبوعی پیدا می‌کند.



- تغییر مزه: مزه نامطلوب میوه‌های فاسد شده، بیاتگر انجام واکنش شیمیایی است.
 - ایجاد حباب (گاز): با انداختن یک قطعه سنگ مرمر در داخل ظرف اسیده، از اطراف آن حباب خارج می‌شود.
 - تشکیل رسوب یا ایجاد لخته: اگر یک میخ آهنی را وارد محلولی از نمک مس کنیم، در داخل ظرف رسوبی از فلز مس تشکیل خواهد شد.
- شکل مقابل مربوط به انجام واکنش بین دو ماده است که با آزاد شدن گاز و تغییر رنگ محلول موجود در ظرف قابل مشاهده است.

تغییرهای شیمیایی در همه‌جا مشاهده می‌شوند

صفحه ۱۲

نشانه‌های تغییر شیمیایی

فصل ۲

علوم تجربی

خود را بیازمایید

آ) به غیر از موارد گفته‌شده، چه نشانه‌های دیگری نشان‌دهنده تغییرهای شیمیایی هستند؟

ب) آیا تمام نشانه‌های گفته‌شده فقط به تغییرات شیمیایی اختصاص دارند؟ چرا؟

پ) پنج تغییر شیمیایی را همراه با نشانه‌های ظاهری مربوط به انجام آنها بیان کنید.

تغییرهای شیمیایی در همه‌جا مشاهده می‌شوند

صفحه ۱۲

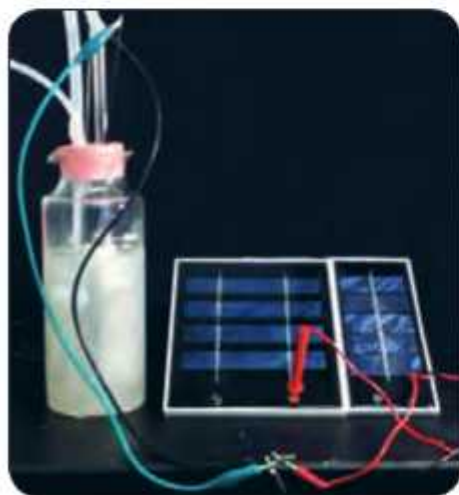
انرژی شیمیایی مواد

فصل ۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

همه ما در طول زندگی خود به انرژی حاصل از تغییرات شیمیایی نیاز داریم. این انرژی ممکن است برای گرم کردن منازل مورد استفاده قرار گیرد و یا در صنایع مختلف برای تولید مواد گوناگون به مصرف برسد حتی در داخل بدن ما نیز تولید چنین انرژی‌هایی بسیار ضروری و لازم به نظر می‌رسد.



در هنگام انجام یک تغییر شیمیایی، انرژی از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود که ممکن است اثر آن به راحتی مشاهده شده و یا اصلاً قابل درک نباشد. معمولاً انرژی چنین تغییراتی به شکل گرما ظاهر می‌شود اما گاهی اوقات نیز خود را به صورت نور و یا صدا نشان می‌دهد.

سوختن؛ روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

صفحة ۱۴

اجزای سازنده هوا

فصل ۲

علوم تجربی

فعالیت

به کمک منابع مختلف (کتاب، مقاله، اینترنت و ...) اجزای سازنده هوا را مشخص کرده و درصد هر یک از آنها را بیان کنید. در طی ۲۰۰ سال گذشته چه تغییری در این مقادیر به وجود آمده است؟ دلیل این موضوع را چه می‌دانید؟



سوختن؛ روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

صفحة ۱۵

ماده سوختنی

فصل ۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

مواد سوختنی انرژی شیمیایی زیادی را در خود ذخیره کرده‌اند که در هنگام سوختن (واکنش با اکسیژن) آن را رها می‌کنند. در صورت کنترل مناسب این انرژی، می‌توانیم از آن در جهت بهبود کیفیت زندگی مان استفاده کنیم. معمولاً وقتی صحبت از سوختن مواد می‌شود، گرما و آتش حاصل از آن را به یاد می‌آوریم؛ اما حتی غذایی که وارد بدن ما می‌شود نیز می‌تواند در نقش یک سوخت ظاهر شود؛ مواد قندی در سلول‌های بدن و در حضور اکسیژن می‌سوزند؛ اما این واکنش توسط تنفس سلولی کنترل می‌شود تا بدن شعله‌ور نشود و انرژی حاصل از آن برای انجام فعالیت‌های روزانه مورد استفاده قرار گیرد.



سوختن؛ روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

صفحه ۱۵

انتخاب سرعت مناسب

فصل ۲

علوم تجربی

متن تکمیلی

اگر استفاده از انرژی حاصل از سوختن یک ماده به عنوان هدف اصلی به کارگیری یک تغییر شیمیایی باشد، لازم است که در انتخاب سوخت به موارد زیر توجه شود:



- مقدار انرژی موجود در آن
- قیمت ماده سوختنی
- میزان دسترسی به منابع آن
- راحتی در استفاده همچنین آساز کردن آن
- میزان آلودگی‌های زیست‌محیطی ایجادشده
- برآورد مصرف آن

سوختن؛ روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

صفحه ۱۵

انتخاب سوخت مناسب

فصل ۲

علوم تجربی

فعالیت

فهرستی از مشخصات یک سوخت مناسب برای محل زندگی‌تان را تهیه کرده و مواردی را که می‌توان با توجه به این ویژگی‌ها مورد استفاده قرار داد مشخص کنید. سپس با بیان دلیل مناسب، بهترین سوخت را از میان آنها مشخص کنید.



به طور کلی واکنش انجام‌شده بین هر ماده‌ای (اتم، مولکول، عنصر، ترکیب یا مخلوط) با اکسیژن را «اکسید شدن» می‌نامند. ماده‌ای که در چنین واکنش‌هایی تولید می‌شود «اکسید» نام دارد و ترکیب یک یا چند عنصر یا اکسیژن خواهد بود.

واکنش‌های اکسید شدن بسیار متنوع هستند؛ اما معروف‌ترین آنها «سوختن» نام دارد. در واقع واکنش سوختن نوعی از واکنش‌های اکسید شدن است که با سرعت زیادی انجام شده و علاوه بر مواد جدید، گرما و نور قابل مشاهده نیز تولید می‌کند؛ درحالی‌که برخی از انواع اکسید شدن بسیار آهسته و کند انجام می‌شوند و ما متوجه آزاد شدن گرمای آنها نمی‌شویم. به عنوان مثال زنگ زدن آهن یک مثال از واکنش‌های اکسید شدن با سرعتی بسیار ناچیز است.



فرآورده‌های سوختن

صفحه ۱۶

سوختن ناقص و سوختن کامل

فصل ۲

علوم تجربی

متن تکمیلی



همان‌طور که می‌دانید، سوختن واکنشی است که در طی آن یک ماده با سرعت زیادی با اکسیژن واکنش می‌دهد و علاوه بر تولید مواد جامدی به عنوان فرآورده، گرما و نور نیز تولید می‌کند. اما با توجه به مقدار اکسیژن مصرف شده (موجود در محیط)، سوختن نیز به چند گروه تقسیم می‌شود. به عنوان مثال در مورد بنزین که یکی از معروف‌ترین هیدروکربن‌ها (گروهی از مواد شیمیایی که فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند) است، می‌توان سه نوع واکنش سوختن را مشاهده کرد:

۱) سوختن کامل؛ در این واکنش مقدار زیادی اکسیژن وجود دارد و بنزین می‌تواند به طور کامل با آن واکنش دهد:

گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی‌اکسید → گاز اکسیژن + بنزین

۲) سوختن ناقص؛ در این واکنش اکسیژن موجود در محیط که بنزین می‌تواند با آن واکنش بدهد، کمتر از حالت قبل است و بنزین به خوبی واکنش نمی‌دهد:

گرما و نور + بخار آب + گاز کربن مونو اکسید → گاز اکسیژن + بنزین

۳) تولید دوده؛ این واکنش نیز نوعی سوختن ناقص است؛ اما مقدار اکسیژن موجود در آن از هر دو واکنش قبلی کمتر است؛ بنابراین دوده تولید می‌شود که نوعی کربن خالص خواهد بود:

گرما و نور + بخار آب + دوده → گاز اکسیژن + بنزین

توجه داشته باشید که ممکن است دو یا هر سه واکنش به طور هم‌زمان در هنگام سوختن اتفاق بیفتند.

فرآورده‌های سوختن

صفحه ۱۶

انواع سوختن

فصل ۲

علوم تجربی

خورد را بیازمایید



با توجه به انواع واکنش‌های سوختن هیدروکربن‌ها بیان کنید:

آ) چه شباهت (شباهت‌هایی) بین این واکنش‌ها وجود دارد؟

ب) تفاوت (تفاوت‌های) موجود بین این واکنش‌ها چیست؟

پ) مفیدترین و خطرناک‌ترین واکنش در بین این واکنش‌ها کدام است؟

فرآورده‌های سوختن

صفحه ۱۶

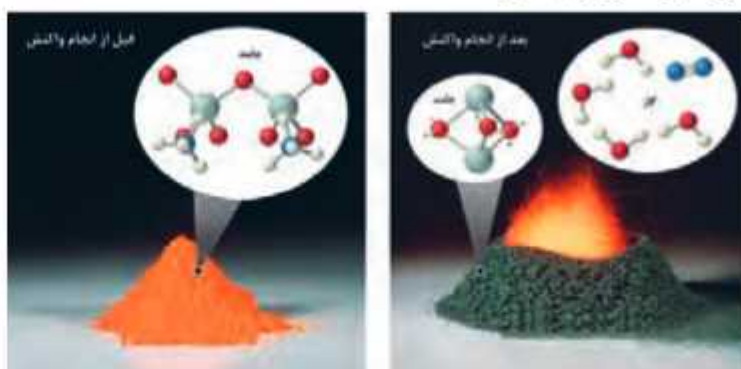
انواع سوختن

فصل ۲

علوم تجربی

بیشتر بدانید

توجه داشته باشید که مشاهده شعله در هنگام انجام یک واکنش شیمیایی همیشه به معنی «سوختن» نیست! هرچند اغلب افراد چنین تصویری دارند، اما یکی از آزمایش‌های معروف در علم شیمی به نام «آزمایش کوه آتشفشان» (۱) به راحتی قادرست بودن این تصور را ثابت می‌کند.



در این آزمایش یک ماده جامد بدون انجام واکنش با اکسیژن و فقط با نزدیک کردن شعله کبریت به آن شعله‌ور شده و به مواد دیگری که به صورت جامد و گاز هستند تبدیل می‌شود. این واکنش نشان دهنده تجزیه شدن یک ماده است که همراه با ایجاد شعله خواهد بود (در حالی که واکنش سوختن بیانگر ترکیب شدن یک ماده با اکسیژن است). آیا می‌توانید واکنش دیگری را معرفی کنید که با وجود تولید شعله، واکنش سوختن نباشد؟

فرآورده‌های سوختن

صفحه ۱۷

خاموش کردن آتش

فصل ۱

علوم تجربی

متن تکمیلی



برای خاموش کردن آتش لازم است که حداقل یکی از سه ضلع مثلث آتش را حذف کنیم. البته باید توجه داشت که نوع آتش‌سوزی نقش مهمی در تعیین روش خاموش کردن آن دارد:

۱) حذف کردن گرما:

این روش عمده‌ترین روش برای خاموش کردن آتش است. آتش‌نشان‌ها در برخی از آتش‌سوزی‌ها به طرف شعله آتش آب می‌پاشند. در واقع آنها با این کار باعث سرد شدن و سپس خاموش شدن آتش می‌شوند.

ب) حذف کردن ماده سوختنی:

شاید نامه‌های تبلیغاتی تلویزیونی و یا فیلم‌های سینمایی آتش‌سوزی بسیار خطرناک و مهیب چاه‌های گازی را دیده باشید. شعله‌های چنین آتشی به قدری بزرگ هستند که چهار آنها با آب‌پاشی غیرممکن است. بهترین روش برای خاموش کردن چنین آتشی، قطع کردن جریان گاز است.

برای خاموش کردن شعله‌های آتش‌سوزی که در جنگل‌ها و مزارع اتفاق می‌افتد نیز توصیه می‌کنند درختان و گیاهان اطراف منطقه در حال سوختن قطع شوند تا از ادامه آتش‌سوزی به نواحی دیگر جلوگیری شود.

پ) حذف کردن اکسیژن:

گاهی اوقات در هنگام آتش‌بری در آتش‌رختخانه ناگهان روغن موجود در ظرف شعله‌ور می‌شود. در چنین شرایطی ریختن آب بر روی روغن شعله‌ور وضعیت را خطرناک‌تر می‌کند، چرا که آب به سرعت بخار شده و روغن در حال سوختن را نیز با خود به هوا می‌برد. یکی از روش‌های مناسب برای خاموش کردن چنین آتشی، انداختن پارچهٔ خمیس بر روی آن است تا از رسیدن اکسیژن به ماده سوختنی جلوگیری شود.

کپسول‌های آتش‌نشانی نیز با ایجاد کف در اطراف محل آتش‌سوزی و جلوگیری از رسیدن اکسیژن به آن، مانع از گسترش آتش شده و آن را خاموش می‌کنند.

با توجه به روش‌های مختلفی که برای خاموش کردن آتش مورد استفاده قرار می‌گیرد، به موارد زیر پاسخ دهید:

آ) چرا آتش‌نشان‌ها در هنگام خاموش کردن آتش، قسمت‌های اطراف ناحیهٔ در حال سوختن را به طور کامل آب‌پاشی می‌کنند؟

ب) در طراحی جنگل‌های مصنوعی جدید، مناطقی را بدون کاشتن درخت رها می‌کنند. به نظر شما علت این موضوع چیست؟

پ) گاهی اوقات برای خاموش کردن آتش فردی که لباس‌های او در حال سوختن است، آن شخص را بر روی زمین



انداخته و بر روی او پتو یا پارچه می‌اندازند. در این روش کدام یک از اضلاع مثلث آتش حذف می‌شود؟ توضیح دهید.

ت) چرا برای خاموش کردن شعله‌های آتش ناشی از جریان برق نباید از آب استفاده کرد؟

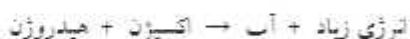
ث) به نظر شما علت قرار دادن سطل‌های شن و شناسه در کنار محازن سوخت‌گیری و پمپ بنزین‌ها چیست؟



یکی از روش‌های ذخیره کردن انرژی شیمیایی، استفاده از باتری‌ها برای این منظور است که امکان نگهداری انرژی برای مدت زمانی طولانی را دارند. هر باتری از یک سر مثبت و یک سر منفی تشکیل شده است. با اتصال آنها با یک سیم به یکدیگر می‌توان یک مدار ساخت که با حرکت الکترون‌های داخل آن، جریان الکتریسیته تولید می‌شود.

راه‌های دیگر برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن یک واکنش بسیار سریع و انفجاری است که با آزاد شدن مقدار زیادی انرژی همراه است:



در این واکنش فقط آب تولید شده و برخلاف واکنش‌های سوختن هیدروکربن‌ها هیچ‌گونه آلودگی دیگری ایجاد نمی‌شود. به همین دلیل دانشمندان علاقه زیادی برای استفاده از هیدروژن به عنوان ماده سوختن دارند؛ مثلاً در سفرهای فضایی از این ماده به عنوان سوخت موشک استفاده می‌کنند.



پیل‌های سوختن وسیله‌ای نسبتاً جدید هستند که امکان واکنش مناسب بین هیدروژن و اکسیژن را فراهم می‌کنند. انرژی شیمیایی تولید شده در این پیل‌ها مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱- کدام یک از تغییرات زیر فیزیکی و کدام یک شیمیایی هستند؟

- (آ) حل شدن شکر در آب (ب) بخار شدن الکل (پ) فاسد شدن گوشت
(ت) آفتاب سوختگی پوست بدن (ث) هضم شدن غذا (ج) آب پز کردن تخم مرغ

۲- اگر یک تکه قند را داخل لوله آزمایش قرار داده و بر روی شعله چراغ بکیریم، به آرامی به مایع تبدیل می‌شود. با ادامه حرارت دادن رنگ آن به قهوه‌ای تغییر می‌کند، سپس مقداری بخار از سطح آن بلند می‌شود که با برخورد به لوله آزمایش به قطرات ریز مایع تبدیل می‌شود. در پایان ماده‌ای بی‌مزه و با رنگ سیاه تشکیل می‌شود که در آب نیز نامحلول است. این ماده «زغال» نامیده می‌شود.

در آزمایش توصیف شده، کدام یک از نشانه‌های تغییر شیمیایی مشاهده می‌شود؟ کدام یک از نشانه‌ها مربوط به یک تغییر فیزیکی خواهد بود؟

۳- معمولاً انرژی شیمیایی مواد بر حسب مقدار کیلوژول (به ازای یک گرم از ماده) اندازه‌گیری می‌شود. انرژی شیمیایی برخی از مواد غذایی و سوخت‌های مصرفی را در جدول زیر مشاهده می‌کنید:

مقدار انرژی	ماده غذایی	مقدار انرژی	ماده غذایی	مقدار انرژی	ماده غذایی
۳۲/۶	زغال	۰/۰۸	تخم مرغ	۱۶/۸	شکر
۱۶/۸	چوب	۳۰/۲	کره	۴/۵	پنیر
۵۴/۶	گاز طبیعی	۹/۴	گوشت	۰/۶	کرفس
۴۷/۹	نفت	۲۲/۲	شکلات	۲/۹	انگور

(آ) چرا گاز طبیعی را به عنوان سوخت مناسب برای مصارف خانگی پیشنهاد می‌کنند؟

(ب) دلیل توصیه به ورزش و تحرک بعد از مصرف مواد قندی چیست؟

(پ) اگر بخواهیم مقدار انرژی معادل با سوزاندن ۲۲۴ گرم زغال، با خوردن کرفس وارد بدنمان شود، باید چند گرم از این ماده را مصرف کنیم؟

۴- اگر یک تکه نوار مینیسمی را به شعله کبریت نزدیک کنیم، آتش گرفته و نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند؛ اما بدون استفاده از شعله نیز به آرامی لایه‌ای سرد و سفید رنگ بر روی نوار مینیسمی تشکیل می‌شود که مربوط به واکنش آن با اکسیژن هوا است. شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در این دو فرآیند را بیان کنید.

۵-آ) در هنگام سوختن بنزین با توجه به شرایط انجام واکنش، علاوه بر بخار آب، گازهای دیگری نیز تولید می‌شوند. چه عاملی موجب اختلاف در محصولات به دست آمده است؟

ب) همیشه توصیه می‌شود در مکان‌های سرشته از ایستادن در کنار اتومبیلی که در حال کار کردن درجا است، خودداری کنید. تحقیق کنید که علت این موضوع چیست؟

۶- استفاده از کدام روش در خاموش کردن آتش‌سوزی‌های زیر مناسب‌تر است؟

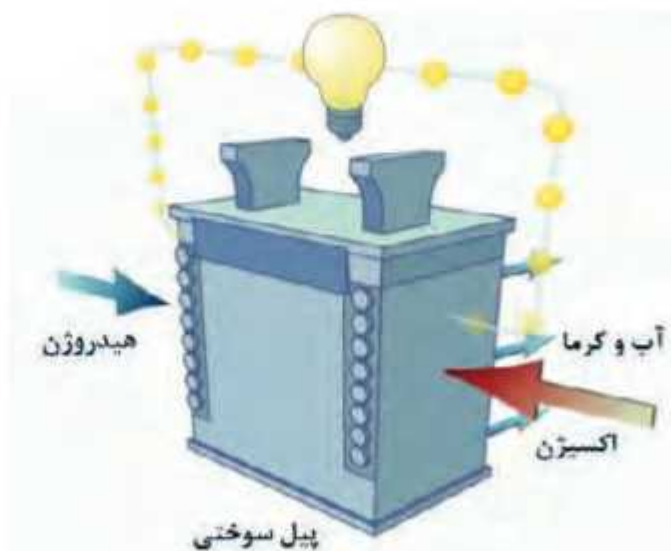
آ) آتش‌سوزی در یک مزرعه

ب) آتش‌سوزی در یک کارگاه تولید رنگ

پ) آتش‌سوزی در سیستم برق‌رسانی یک شهر

ت) آتش‌سوزی در یک پمپ‌بنزین

۷- تحقیق کنید که استفاده از پیل‌های سوختی چه مزیت‌هایی در مقایسه با استفاده از باتری‌های متداول دارد.





از درون اتم چه خبر

فصل

۳



تا حدود ۱۵۰ سال قبل دانشمندان اعتقاد داشتند، اتم کوچک‌ترین ذره تشکیل دهنده ماده است. با پیشرفت علم و فناوری، دانش و پژوهش گسترش یافت و اطلاعات بیشتری به دست آمد. این اطلاعات نشان داد اتم‌ها نیز از ذره‌های کوچک‌تری ساخته شده‌اند. در این فصل به دنیای درون اتم‌ها می‌رویم و با ذره‌های تشکیل دهنده اتم‌ها و نقش آنها در رفتار و خواص مواد آشنا می‌شویم.

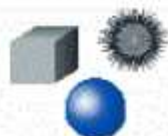
یونانیان نخستین افرادی بودند که عقیده داشتند همه چیز از ذرات کوچکتری ساخته شده است. «دموکریٹوس» در حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد نظر خود را در مورد ذره‌های کوچک سازنده مواد اعلام کرد. هر چند در آن سال‌ها بسیاری از مردم حرف‌های او را نپذیرفتند؛ اما بعدها دانشمندان دریافتند که وجود ذره‌های کوچک به عنوان اجزای اصلی سازنده مواد، تصویری درست بوده است؛ اما پیدا کردن پاسخ مناسب برای این‌که این ذره‌ها چه ماهیتی دارند، کار بسیار دشواری بود.



برخی از فیلسوفان یونان از آب به عنوان عنصر اصلی سازنده کائنات نام می‌بردند. برخی دیگر آتش را سازنده همهٔ مواد می‌دانستند. در بین نظرات عنوان‌شده، «عناصر اربعه» که شامل آب، باد، خاک و آتش هستند دارای طرفداران بیشتری بودند و سالیان زیادی از آنها به عنوان اجزای اصلی سازنده همهٔ مواد یاد می‌شد.

در اوایل قرن نوزدهم میلادی، «جان دالتون» نظریهٔ جدیدی مطرح کرد. او ذرات سازندهٔ مواد را «اتم» نامید که ذره‌هایی بسیار کوچک بودند و به ذرات ریزتری تقسیم نمی‌شادند. از نظر دالتون فقط تعداد کمی از اتم‌ها (با اندازه و جرم‌های مختلف) وجود دارند که مواد را می‌سازند. او به راحتی توانست وجود میلیون‌ها مادهٔ مختلف را توجیه کند. دالتون اعتقاد داشت که از ترکیب اتم‌ها با نسبت‌های مختلف با یکدیگر، مواد گوناگونی ساخته می‌شوند (البته هنوز هم برخی از قسمت‌های نظریهٔ دالتون قابل قبول بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد).

نظریهٔ اتمی دالتون تا سال ۱۸۹۷ و کشف الکترون توسط جی جی تامسون مورد قبول بود. در شکل زیر (از چپ به راست) به طور خلاصه چگونگی تغییر مدل‌های اتمی را از ۴۰۰ سال قبل از میلاد تا قرن بیستم مشاهده می‌کنید.



ذره‌های سازنده اتم

صفحه ۲۲

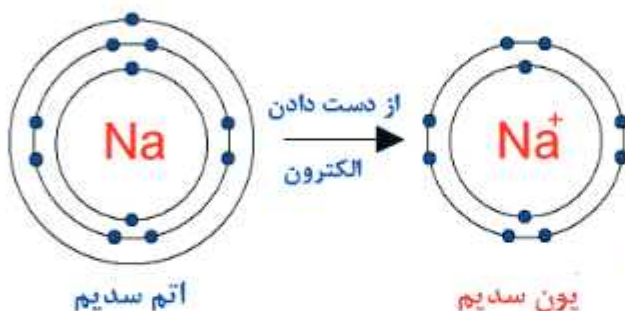
تعیین ماهیت و ویژگی شیمیایی اتم‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

متن تکمیلی

همان‌طور که در ابتدای این فصل از کتاب اشاره شد، هر اتمی دارای یک هسته است. پروتون‌ها و نوترون‌ها در داخل این هسته جای می‌گیرند و الکترون‌ها در اطراف هسته قرار دارند. ماهیت هر اتمی فقط به تعداد پروتون‌های آن بستگی دارد؛ مثلاً در هر کجای دنیا اتمی با ۱۱ پروتون وجود داشته باشد آن اتم حتماً سدیم است و چگونگی ساخت آن و یا حتی تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های موجود در آن تأثیری بر ماهیت اتم مورد نظر نخواهد داشت! اما ویژگی شیمیایی «اتم‌ها به تعداد الکترون‌ها و چگونگی قرارگرفتن آنها در اطراف هسته اتم بستگی دارد. به عنوان مثال فعالیت شیمیایی سدیمی که در اطراف هسته خود ۱۱ الکترون دارد، با سدیمی که دارای ۱۰ یا ۱۲ الکترون است، کاملاً تفاوت دارد.



نمایش اتم و یون سدیم، بر اساس مدل اتمی بور (در ادامه با مدل بور آشنا خواهید شد)

ذره‌های سازنده اتم

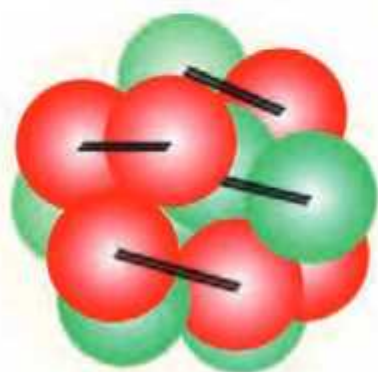
صفحه ۲۲

نقش ذره‌های حتی در داخل اتم

فصل ۳

علوم تجربی

فعالیت



نیروهای جاذبه قوی بین ذره‌های سازنده هسته اتم (که موجب کنار هم قرار گرفتن آنها می‌شود)



نوترون‌ها ذراتی خنثی و بدون بار الکتریکی هستند که جرمی نزدیک به جرم پروتون‌ها دارند. با توجه به این‌که نوترون‌ها نه در تعیین ماهیت اتم‌ها تأثیرگذار هستند و نه در ویژگی شیمیایی آنها نقشی دارند، بررسی کنید که چه دلیل (با دلایلی) برای حضور آنها در اتم وجود دارد؟

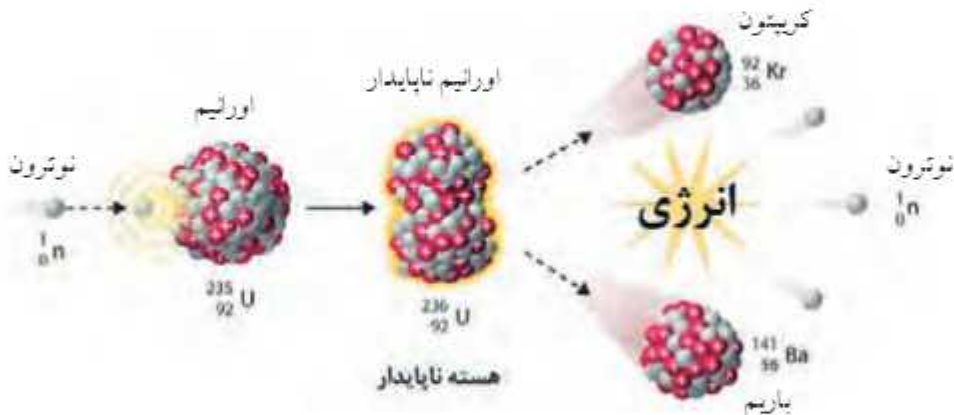
نیروهای دافعه ضعیف بین ذره‌های سازنده هسته اتم (که نمی‌تواند موجب دور شدن آنها از یکدیگر شود)

گاهی اوقات در هسته اتم واکنش اتفاق می‌افتد که منجر به تولید مقدار زیادی انرژی می‌شود. این انرژی را «انرژی هسته‌ای» می‌نامیم که تولید آن با دو روش امکان‌پذیر است:

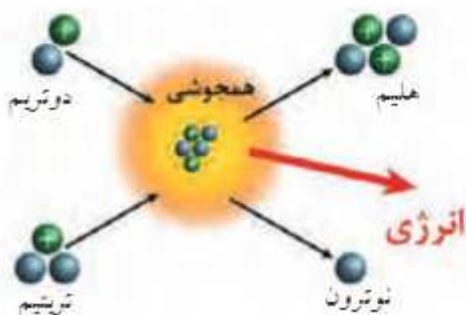
(آ) شکافت هسته‌ای

(ب) هم‌جوشی هسته‌ای

پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته اتم به شدت به یکدیگر چسبیده‌اند. با این‌که بار مثبت پروتون‌ها باعث شده است که این ذرات یکدیگر را دفع کنند؛ اما نیروی قوی دیگری باعث کنار هم نگه داشتن آنها در هسته اتم می‌شود. اگر در این شرایط اتفاقی بیفتد که نیروی دافعه هسته اتم بر نیروی جاذبه آن غلبه کند، انرژی بسیار زیادی تولید خواهد شد. دانشمندان توانسته‌اند با تحریک برخی از اتم‌های اورانیم چنین شرایطی را به وجود بیاورند و از «شکافت هسته‌ای» اورانیم، انرژی زیادی تولید کنند.



فرآیند هم‌جوشی (گداخت) هسته‌ای برخلاف شکافت است و در طی آن از برخورد دو (یا چند) هسته سبک، یک هسته بزرگ (سنگین) ایجاد می‌شود. اما نکته جالب، انرژی بسیار زیاد (حتی بیش‌تر از شکافت هسته‌ای) تولیدشده در این فرآیند است؛ به همین دلیل دانشمندان عقیده دارند حرارت بسیار زیاد خورشید ناشی از انجام هم‌جوشی هسته‌ای



در آن است. دمای خورشید به ۱۵ میلیون درجه سانتی‌گراد رسیده و فشاری در حدود ۱۱۲۲ اتمسفر در آن وجود دارد. چنین دما و فشار غیرقابل‌تصور باعث ایجاد شرایطی بسیار مناسب برای هم‌جوشی هسته‌ای خواهد بود.

عنصرها و نشانه‌های شیمیایی آنها

صفحه ۲۳

نماد شیمیایی عنصرها

فصل ۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

معمولاً نماد شیمیایی عنصرها از یک یا دو حرف انگلیسی تشکیل می‌شود (که حتماً حرف اول آن را بزرگ می‌نویسند). تعداد زیادی از این نمادها از نام انگلیسی عنصرها گرفته شده است؛ اما برخی از آنها برگرفته از نام لاتین عنصرها می‌باشد. به عنوان مثال:

نماد شیمیایی	نام انگلیسی	اتم
H	Hydrogen	هیدروژن
He	Helium	هلیوم
N	Nitrogen	نیتروژن
Ne	Neon	نون
O	Oxygen	اکسیژن
Cl	Chlorine	کلر
Fe	Iron	آهن
Cu	Copper	مس
Pb	Lead	سرب

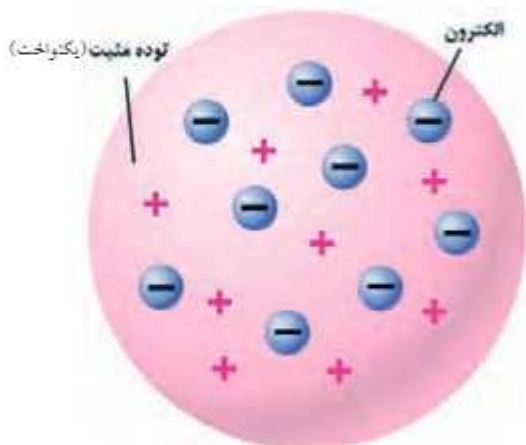
آ) به نظر شما کدام یک از نمادهای موجود در این جدول مربوط به نام انگلیسی عنصر مورد نظر است و کدام یک از نام لاتین آن برداشته شده است؟

ب) با جستجو در منابع مختلف، نام لاتین عناصری که نماد آنها از نام انگلیسی‌شان گرفته شده است را مشخص کنید.

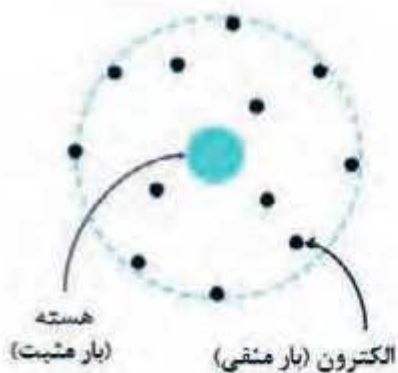
پ) به نظر شما چه دلیلی برای استفاده از نماد He (به‌جای H) برای هلیوم وجود دارد؟ در مورد نماد Ne (به‌جای N) برای نئون چه نظری دارید؟ چند مورد مشابه دیگر در بین عناصر با چنین شرایطی معرفی کنید.

کلمه «اتم» یک لغت یونانی به معنای «تجزیه ناپذیر» است که در نظریه اتمی دالتون به حومی مورد استفاده قرار گرفت؛ اما بعدها برخلاف این نظریه، مشخص شد که اتم‌ها نیز قابل تجزیه شدن هستند و از ذرات کوچکتری ساخته شده‌اند.

در اواخر قرن هجدهم و اوایل قرن نوزدهم میلادی، دانشمندان مجبور شدند برای توصیف رفتارهایی که از اتم مشاهده می‌کردند، به مطالعه دقیق‌تری بپردازند. یکی از این افراد تامسون بود که در سال ۱۸۹۷ مدل اتمی «کیک کشمش» خود را مطرح کرد. او اتم را به صورت یک توپ کروی با بار الکتریکی مثبت در نظر گرفت که ذره‌های کوچکتری با بار الکتریکی منفی در داخل آن قرار دارند. این ذره‌های منفی را الکترون نامیدند؛ اما آزمایش‌های بعدی با استفاده از اتم‌های ناپایدار (پرتوزا) منجر به پیدایش مدل‌های اتمی جدیدتر (و البته کامل‌تری) شد.



«ارنست رادرفورد» یکی از شاگردان تامسون بود که با انجام آزمایشات دقیق توانست مدل اتمی ارائه‌شده توسط استاد خود را بهبود بخشد. در مدل اتمی رادرفورد (مدل اتم هسته‌دار) بار مثبت اتم به شکل فشرده در مرکز آن قرار دارد و الکترون‌ها (با بار منفی) در اطراف هسته مثبت جای می‌گیرند.



قسمت زیادی از فضای اطراف هسته اتم نیز خالی در نظر گرفته شده بود؛ اما این مدل نیز خالی از اشکال نبود. به عنوان مثال ممکن بود الکترون با داشتن بار منفی بر روی هسته اتم (با بار مثبت) سقوط کند؛ به همین دلیل در مدت زمان کوتاهی این نظریه نیز باطل شد و جای خود را به مدل منظومه شمسی داد که توسط «نیلز بور» ارائه شد.

عنصرها و نشانه شیمیایی آنها

صفحة ۲۳

معلم و شاگردان موفق

فصل ۳

علوم تجربی

یشتربلداید



جوزف جان تامسون در ۱۸ دسامبر سال ۱۸۵۶ میلادی در شهر پنجمستر (در انگلستان) متولد شد. او فردی باهوش و علاقه‌مند به مطالعه و تدریس بود و وقت زیادی را صرف این کار کرد. در مورد موفقیت‌های او همین کافی است که بدانیم علاوه بر خودش، هشت نفر از شاگردانش (و از جمله پسرش!) موفق به کسب جایزه نوبل شدند.

تامسون در سن ۲۸ سالگی با وجود جوانی به عنوان رئیس آزمایشگاه تحقیقاتی معروف «کاولدیش» انتخاب شد و با وجود مخالفت تعداد زیادی از استادان آن مرکز، توانست بیش از ۳۰ سال در این جایگاه باقی بماند و باعث رشد چشم‌گیر اعضای آن از نظر علمی شود. پس از کشف الکترون به او لقب «پدر الکترون» نیز داده شد.

مدلی برای ساختار اتم

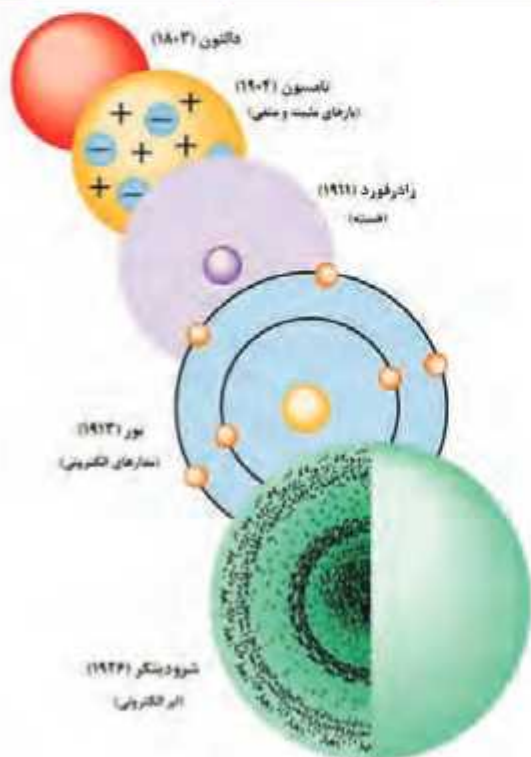
صفحة ۲۴

مقایسه مدل‌های اتم مختلف

فصل ۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

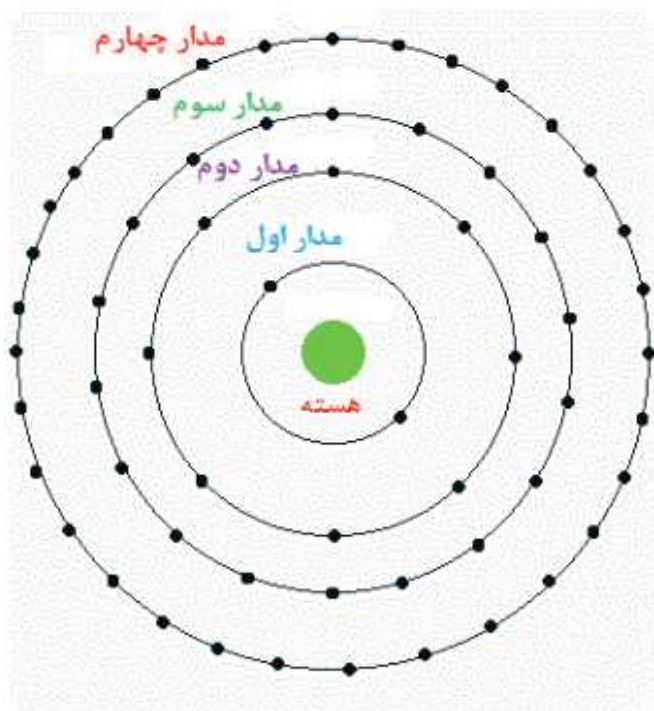


با تهیه یک جدول و نوشتن ویژگی نظریه‌های اتمی دالتون، تامسون، رادرفورد و بور در آنها، شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود بین هر نظریه را با نظریه قبلی خود بیان کنید. کم‌ترین و بیش‌ترین تفاوت بین کدام نظریه‌ها (با نظریه‌های قبلی‌شان) وجود دارد؟ دلیل این موضوع را چه می‌دانید؟

هر قدر فاصله مدار الكتروني از هسته اتم بيش تر باشد، تعداد الكترونهايي كه مي توانند بر روي آن جاي بگيرند، بيشتر خواهد شد (چرا؟). اگر مدار اول الكتروني را با $n=1$ ، مدار دوم الكتروني را با $n=2$ و ... نشان دهيم، بيشترين تعداد الكترونهايي كه مي توانند در هر مدار قرار بگيرند از رابطه $2n^2$ محاسبه مي شود؛ مثلاً براي مدار الكتروني سوم ($n=3$) خواهيم داشت:

$$18 = 2(3)^2 = 2n^2 \text{ - بيشترين تعداد الكترون موجود در مدار}$$

در شكل زير حداكثر تعداد الكترونهاي موجود در چهار مدار اول از يك اتم را مشاهده مي كنيد.



ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۵

تاریخچه کشف ایزوتوپ‌ها

فصل ۳

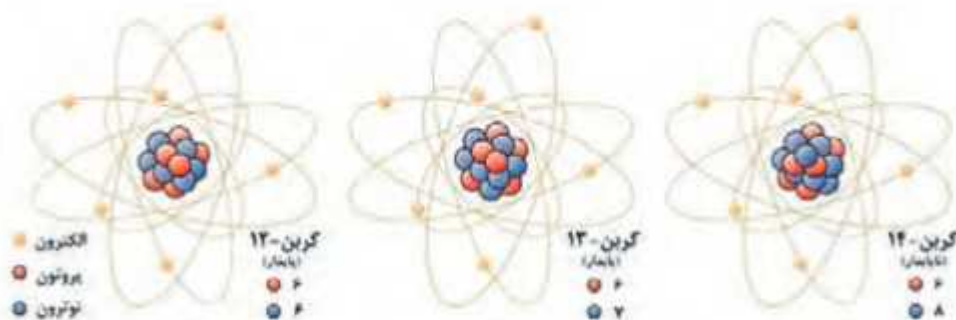
علوم تجربی

متن تکمیلی



یکی از اصول بدیهی مطرح‌شده در نظریهٔ اتمی دالتون این بود که اتم‌های یک عنصر از هر نظر (شکل، جرم، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و ...) با یکدیگر مشابه بوده و با سایر عنصرها تفاوت دارند. این اصل به طور کامل مورد قبول واقع شده بود تا آن‌که در اوایل قرن بیستم نتایج تحقیقات دانشمندان مشخص کرد که یک عنصر ممکن است شامل چند نوع اتم باشد که جرم‌های متفاوتی دارند. «فردریک سودی» برای توصیف چنین اتم‌هایی از کلمهٔ ایزوتوپ (یک واژهٔ یونانی به معنای «هم‌مکان») استفاده کرد.

اغلب عنصرها در طبیعت دارای بیش از یک ایزوتوپ هستند؛ اما آلومینیم، فسفر، نیتروژن و سدیم فقط یک ایزوتوپ طبیعی دارند (البته در آزمایشگاه ایزوتوپ‌های دیگری از این عناصر ساخته شده است). در بین عنصرها بیش‌ترین تعداد ایزوتوپ مربوط به زنون بوده که دارای ۲۶ ایزوتوپ است و البته از بین آنها تنها ۸ ایزوتوپ پایدار بوده و بقیه ناپایدار هستند!



ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۵

جداسازی ایزوتوپ‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

با توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در بین ایزوتوپ‌های یک اتم، به نظر شما برای جداسازی ایزوتوپ‌های یک عنصر از یکدیگر، استفاده از روش‌های فیزیکی مناسب‌تر است یا روش‌های شیمیایی؟ چرا؟

ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۵

مقایسه ایزوتوپ‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

متن تکمیلی

با توجه به این که ماهیت اتم‌ها به تعداد پروتون‌های موجود در هسته آنها بستگی دارد بنابراین ماهیت ایزوتوپ‌های یک عنصر با هم یکسان است. از طرفی ویژگی شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر نیز مشابه یکدیگر خواهد بود، چرا که تعداد الکترون‌های موجود در آنها (که تعیین‌کننده ویژگی شیمیایی اتم‌ها هستند) با هم برابر است.

تفاوت‌ها	شباهت‌ها
تعداد نوترون‌ها	تعداد پروتون‌ها
عدد جرمی	تعداد الکترون‌ها
ویژگی‌های فیزیکی (وابسته به جرم)	عدد اتمی
	ویژگی‌های شیمیایی

به این ترتیب با توجه به اختلاف تعداد نوترون‌ها، تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در جرم آنها است. به طور کلی می‌توان شباهت‌ها و تفاوت‌های ایزوتوپ‌ها را به صورت رومرو خلاصه کرد:

ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۵

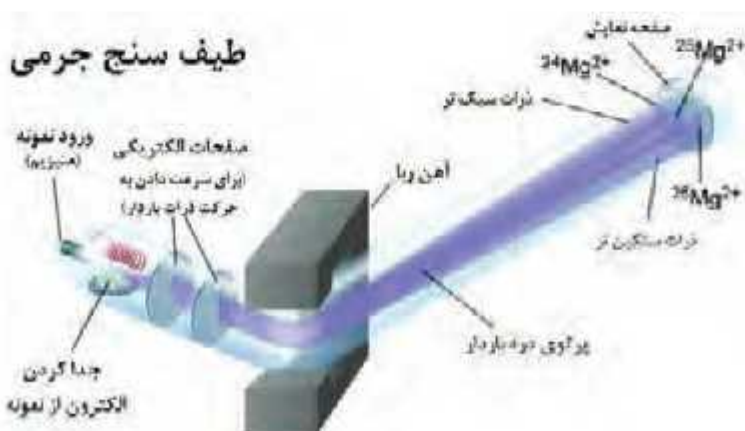
جداسازی ایزوتوپ‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

خود را نیازماید

با کمک یکی از دوستان خود تحقیق کنید که برای جداسازی ایزوتوپ‌های یک عنصر از چه دستگاه‌هایی استفاده می‌شود. نتیجه تحقیق خود را به طور خلاصه در کلاس درس برای دانش‌آموزان ارائه دهید.



ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۶

تعیین تعداد ذره‌های سازنده اتم

فصل ۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید



به ذره‌های سازنده یک اتم (الکترون، پروتون و نوترون) «ذره‌های زیر اتمی» گفته می‌شود. با توجه به عدد اتمی و عدد جرمی عنصرها می‌توان تعداد این ذره‌ها را مشخص کرد.

الف) تعداد ذره‌های زیر اتمی سازنده هریک از عنصرهای زیر را مشخص کنید:



ب) با توجه به قسمت قبل، رابطه ریاضی بین عدد اتمی و عدد جرمی چگونه است (بزرگ‌تر، کوچک‌تر یا مساوی)؟

ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۶

ایزوتوپ‌های هیدروژن

فصل ۳

علوم تجربی

بیشتر بدانید

در بین ایزوتوپ‌های عناصر مختلف، ایزوتوپ‌های هیدروژن دارای نام اختصاصی هستند:

نوع ایزوتوپ	نماد شیمیایی	نماد اختصاصی	نام اختصاصی
سبک	${}^1_1\text{H}$	H	پروتیم
متوسط	${}^2_1\text{H}$	D	دوتریم
سنگین	${}^3_1\text{H}$	T	تریتیم

پروتیوم



۱ پروتون

دوتریوم



۱ پروتون
۱ نوترون

تریتیوم



۱ پروتون
۲ نوترون

ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۶

کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

متن تکمیلی



با وجودی که اغلب مردم عنصرهای پرتوزا را بسیار خطرناک می‌دانند، اما این عنصرها می‌توانند در برخی از مواقع بسیار مفید و سودمند باشند. به عنوان مثال ایزوتوپ کبالت-۶۰ و یا رادیم نقش مهمی در توقف رشد سلول‌های سرطانی داشته و ایزوتوپ‌های ید در درمان گواتر استفاده می‌شوند؛ همچنین گاهی مقدار ناچیزی از یک رادیوایزوتوپ را وارد جریان خون فرد بیمار کرده و مسیر حرکت آن را با دستگاه‌های ویژه‌ای دنبال می‌کنند. اطلاعات به‌دست‌آمده توسط یک سیستم رایانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته و هرگونه اختلالی (مثلاً لخته شدن خون در رگ‌ها و ...) را مشخص می‌کند.

تعیین عمر گیاهان و جانوران مرده با پرتوزایی توسط ایزوتوپ‌های ناپایدار انجام می‌شود. برخی از ایزوتوپ‌های مصنوعی (ساخته شده در آزمایشگاه) نیز در بررسی واکنش‌های شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ همچنین استرلیزه کردن بعضی از وسایل یا مواد غذایی از پرتوهای پرتوزایی تولیدشده توسط برخی از رادیوایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود.



ایزوتوپ‌ها

صفحه ۲۶

کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها

فصل ۳

علوم تجربی

فعالیت

با جست‌وجو در منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی، کاربردهای مختلف ایزوتوپ‌های ناپایدار در صنعت کشاورزی، پزشکی، باستان‌شناسی و... را مشخص کرده و نتایج تحقیق خود را به‌صورت روزنامه‌دیواری در مدرسه نمایش دهید.

یون چیست؟

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۳

کاربرد برخی از ترکیب‌های یونی

صفحه ۲۷

سدیم کلراید معروف‌ترین ترکیب یونی است که به عنوان نمک خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد اما ترکیب‌های یونی دیگری نیز هستند که نقش مهمی در زندگی روزمره ما دارند. سدیم فلوئورید یکی از این ترکیب‌ها است که یون‌های فلوئورید موجود در آن به جلوگیری از خرابی دندان کمک می‌کنند. حتی در بعضی از کشورها مقداری یون فلوئورید وارد آب مصرفی شهروندان می‌شود و به این ترتیب مشکلات دندان (به ویژه در کودکان) تا حد مطلوبی کم‌تر خواهد شد. البته مقدار زیاد این یون نیز مخاطراتی و سمی است؛ بنابراین لازم است در افزودن فلوئورید به آب دقت زیادی صورت گیرد.



برخی از ترکیب‌های یونی نقره (مثلاً نقره برمید) در عکاسی کاربرد دارند. این ترکیب‌ها در صورتی که در مجاورت نور قرار بگیرند، دچار تغییراتی می‌شوند که در ظاهر کردن فیلم عکاسی نقش دارند.



یون چیست؟

بیشتر بدانید

علوم تجربی

فصل ۳

تعیین ساختار یونی شبکه‌ای

صفحه ۲۷

برای تعیین ساختار ترکیب‌های مختلف (یونی یا مولکولی) می‌توان از تصویربرداری با اشعه ایکس استفاده کرد. نخستین بار «دوروتی هادکین» از این روش برای تعیین ساختار مواد استفاده کرد.

از درون اتم چه خبر؟

صفحة 27

پایان فصل

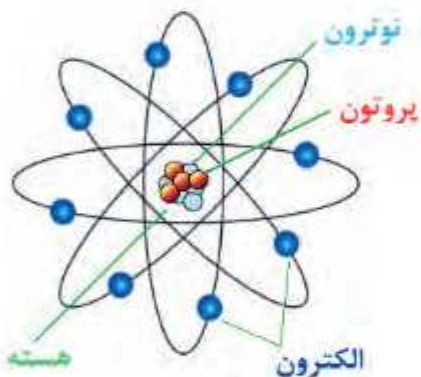
فصل 3

علوم تجربی

خود را بیازمایید



۱- تئوری «عناصر اربعه» (چهارگانه) توسط چه کسی عنوان شد و هر یک از این چهار عنصر (I) به چه دلیلی به عنوان عنصر سازنده مواد دیگر انتخاب شده بودند؟



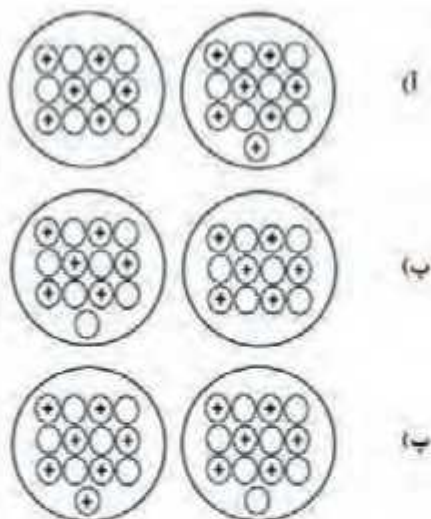
۲- تحقیق کنید که کدام یک از ذره‌های سازنده اتم (الکترون، پروتون و نوترون) زودتر کشف شد و شناسایی کدام یک دیرتر از بقیه صورت گرفت. به نظر شما دلیل این موضوع چه بوده است؟

۳- نام یا نماد شیمیایی هر یک از عنصرهای داده شده در جدول زیر را بنویسید:

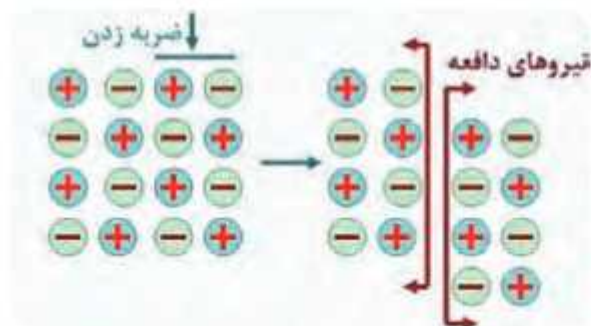
نام عنصر	نماد شیمیایی	نام عنصر	نماد شیمیایی
	Na	نئون	
فسفر		Cl	
	S	روی	
مس		Pb	

۴- به نظر شما نقش کدام یک از پیشنهاد دهندگان مدل‌های اتمی (دالتون، تامسون، رادرفورد و بور) در تغییر نگرش ما نسبت به ماهیت اتم از اهمیت بیشتری برخوردار است؟ دلیل انتخاب شما چیست؟

۵- کدام یک از موارد زیر نشان‌دهنده هستهٔ ابروتوپ‌های یک عنصر هستند؟ چرا؟ (دایره‌های تو خالی نشان‌دهندهٔ نوترون بوده و دایره‌های دارای علامت + پروتون‌ها را نشان می‌دهند).



۶- اگر اتمی یک یا چند الکترون خود را از دست بدهد به همان مقدار بار الکتریکی مثبت پیدا می‌کند، چرا که تعداد پروتون‌های آن بیشتر از تعداد الکترون‌ها خواهد بود؛ اما در صورت به دست آوردن الکترون، به دلیل بیشتر شدن الکترون‌ها، اتم دارای بار الکتریکی منفی خواهد شد. مقدار بار مثبت یا منفی ذرهٔ به دست آمده را در کنار نماد شیمیایی آن می‌نویسند. با توجه به این موضوع، تعداد ذره‌های زیر اتمی (الکترون، پروتون و نوترون) را در هر یک از گونه‌های زیر تعیین کنید:



۷- یکی از ویژگی‌های ترکیب‌های یونی شکنندگی آنها بر اثر اثر وارد کردن ضربه است. با توجه به شکل داده شده، این ویژگی را چگونه توجیه می‌کنید؟



تنظیم عصبی

فصل

۴



هنگامی که با توپ بازی می‌کنید، چشمانتان جهت حرکت توپ را می‌بیند و با پا به سمت توپ حرکت و به آن ضربه می‌زنید. در همین حال ضربان قلب و تنفس شما نیز افزایش می‌یابد و پوست بدن با عرق کردن، گرمای اضافی بدن را دفع می‌کند. ولی هنگام استراحت، حرکات بدن، ضربان قلب، تنفس و میزان عرق کردن شما کاهش می‌یابد.

هماهنگی و تنظیم این دستگاه‌ها در بدن در شرایط مختلف چگونه انجام می‌شود؟ تنظیم دستگاه‌های بدن به دو صورت عصبی و شیمیایی (هورمونی) انجام می‌شود. در این فصل با ساختار و عملکرد دستگاه عصبی آشنا خواهید شد.

تشریح مغز گوسفند

یک مغز گوسفند سالم تهیه کنید. سعی کنید مغز کامل باشد و له نشده باشد. بهتر است مغز را برای چند روز در محلول فرمالین ۵ - ۱۰ درصد بگذارید تا سفت‌تر شده و راحت‌تر بتوانید با آن کار کنید. در این صورت قبل از شروع کار چند ساعت آن را در آب بگذارید تا فرمالین روی آن شسته شود و بوی آن شما را اذیت نکند. هنگام تشریح هم حتماً دستکش مخصوص جراحی استفاده کنید تا فرمالین به دست شما آسیبی نرساند، سپس طبق روش زیر عمل کنید و مشاهدات خود را در هر مرحله یادداشت کنید.

مشاهده ظاهر مغز: شکل ظاهری مغز، پرده پوشاننده آن و شیارهای سطحی و عمقی را به دقت مشاهده کنید.

مشاهده سطح پشتی مغز: کف مغز را در دست گرفته و سطح ظاهری آن را خوب بررسی کنید. دو نیمکره مغز، مخچه، کرینه، بصل النخاع و قسمتی از نخاع را که باقی مانده شناسایی کنید.



سطح پشتی مغز گوسفند

مشاهده سطح شکمی مغز: سطح شکمی را به دقت بررسی کنید و سعی کنید لوب‌های بویایی، اعصاب بینایی، بل مغزی و بصل النخاع را تشخیص دهید.



سطح شکمی مغز گوسفند



برش طولی مغز

مشاهده قسمت‌های درونی مغز: مغز را از سطح شکمی در سینی شریع قرار دهید. دو نیمکره مغز را با دست کمی از هم جدا کرده و بافت را به آرامی و کم‌کم باز کنید تا به یک بافت سفید رنگ برسید. اسم این قسمت چیست؟



بار کردن دو نیمکره مغز و بررسی قسمت‌های داخلی

پس از مشاهده این بافت، آن را از وسط به آهستگی برش زده و نیمکره‌ها را از هم جدا کنید تا مثلث مغزی دیده شود. سپس با نوک چاقو مثلث مغزی را از وسط برش زده و آن را به دو نیمه تقسیم کنید. زیر آن پرده‌ای نازک و قرمز رنگ است که محل بطن سوم مغز است. در جلوی محوطه بطن سوم دو برجستگی نخاعی شکل به نام تالاموس و در عقب بطن سوم، غده پینه‌آل و برجستگی‌های چهارگانه را پیدا کنید.



مشاهده قسمت‌های درونی مغز گوسفند

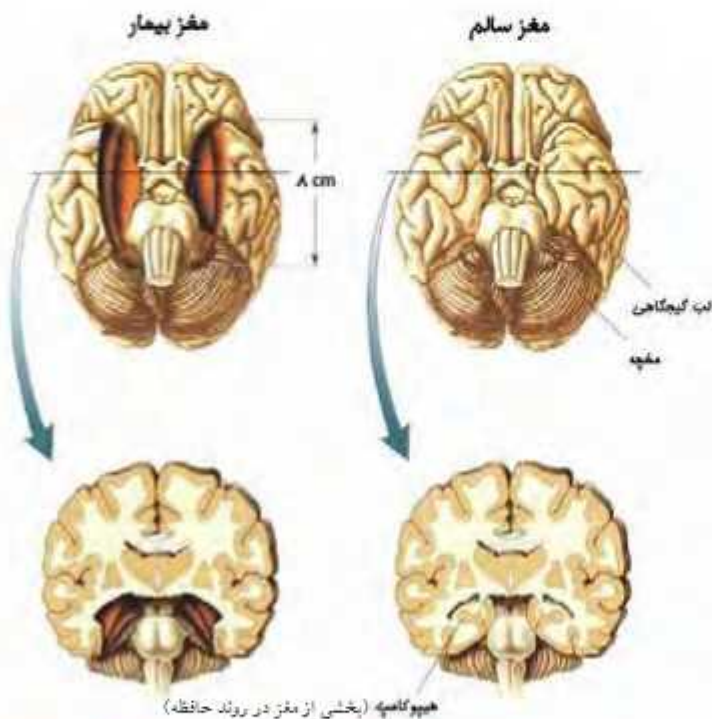
پس از مشاهده این قسمت‌ها، برشی که وسط مغز از جلو تا عقب آن زده بودید را تا انتها ادامه داده و دو قسمت مغز را کاملاً از هم جدا کنید و همه قسمت‌ها را با دقت مشاهده کنید. به نحوه قرارگیری غده سفید و خاکستری، شکل و عمق شیارها در مغز و مخچه توجه کنید.

برای یادگیری بهتر می‌توانید به سایت زیر مراجعه کنید:

<http://cal.vet.upenn.edu/projects/neurology/lab2/lab2.htm#>

حافظه، یکی از قابلیت‌های مهم مغز انسان

بسیاری از اکتشافات علمی در اثر یک اتفاق به دست آمده‌اند. شناخت مراکز مغزی مربوط به حافظه هم مثالی از همین اکتشافات است. روزی پزشکان تصمیم گرفتند برای درمان یک بیمار مبتلا به صرع شدید (نوعی بیماری که باعث تشنج فرد می‌شود) قسمتی از مغز او را بردارند؛ بعد از عمل اتفاق جالبی افتاد. او وقایعی که در اطرافش رخ می‌داد را فقط برای چند دقیقه به یاد می‌آورد و بعد آنها را کاملاً فراموش می‌کرد؛ مثلاً اگر با او حرف می‌زدید و خودتان را معرفی می‌کردید، بعد از چند دقیقه آنها را از یاد برده و دیگر شما را نمی‌شناخت. این درحالی بود که این فرد تمام خاطرات گذشته‌اش که قبل از عمل جراحی اتفاق افتاده بودند را به خوبی به یاد می‌آورد. پزشکان به این نتیجه رسیدند که قسمتی از مغز که برداشته شده است، مسئول تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت است.



مغز سالم (سمت راست) و مغز بیمار (سمت چپ) که به دلیل بیماری صرع، تحت جراحی قرار گرفته؛ اما حافظه‌اش را از دست داد. قسمت بریده شده از مغز بیمار در شکل به رنگ نارنجی نشان داده شده است.

اطلاعات ابتدا به صورت کوتاه‌مدت و موقتی در مغز ما ذخیره می‌شوند؛ بعد از مدتی می‌توانند تثبیت شده و تبدیل به حافظه بلندمدت گردند. مغز این توانایی را دارد که این اطلاعات را دوباره فراخوانی کرده و به یاد بیاورد. حافظه یکی از مباحث مهم و گسترده در بحث‌های عصب‌شناسی است. بسیاری از توصیه‌هایی که به شما برای یادگیری بهتر و تقویت حافظه می‌شود، ریشه در مکانیزم‌های عصبی مغز در این دو فرایند دارد.

قوت‌های کوزه‌گری در درس خواندن با استفاده از آنچه که از مغز می‌دانیم



۱. از درس خواندن لذت ببرید.
تابه‌حال دقت کردید ماجرای یک فیلم یا یک کتاب داستان چقدر خوب در ذهن شما می‌ماند و تا سال‌ها هم صحنه‌هاست از یادتان نرود؟ خوب درس‌هایتان را هم با همان علاقه بخوانید تا با کمترین تلاش بهترین نتیجه را بگیرید.

۲. یک جای خوب برای درس خواندن انتخاب کنید. مکانی را پیدا کنید که هم در آن‌جا راحت باشید و هم عاملی برای پرت کردن حواس‌تان نداشته باشد. باید شرایطی را فراهم کنید که بیشترین تمرکز را هنگام درس خواندن داشته باشید.

۳. فقط چیزهایی را که لازم دارید دم دستتان بگذارید. موقع درس خواندن تا می‌توانید از تلفن، کامپیوتر و یا وسایل مشابه فاصله بگیرید. یک نگاه جیب به این وسایل حداقل یک ساعت وقت شما را می‌گیرد. کتاب، دفتر، یک مداد و خودکار کافی است.

۴. کم‌کم و مرتب درس بخوانید. نگذارید درس‌هایتان روی هم جمع شود و بماند برای شب امتحان. اگر درس‌هایی که به شما داده می‌شود را همان شب مرور کنید، خیلی خوب در ذهن شما باقی می‌ماند. اگر تا قبل از امتحان نهای فرصت کرده و چندبار آنها را مرور کنید، نتیجه بسیار بهتر خواهد بود. این یک روش تضمینی است.

۵. مطالب بی‌ربط را به هم ربط دهید. مطالب بی‌ربط را یک جوروی به هم ربط دهید. در مورد آنها داستان بسازید، با حرف‌ها و یا کلماتشان شعر بسازید، خلاصه یک کاری کنید که در ذهنتان بهتر بماند. مغز برای یادگیری نیاز دارد تا بین مطالب ارتباط برقرار کند.

۶. ورزش کنید و خوب هم بخوابید. ذهن با نشاط و سرحال مطالب را بهتر فرا می‌گیرد.

۷. بعد از خواندن یک مطلب سعی کنید خلاصه‌ای از آن را برای خود بنویسید تا بهتر در ذهنتان بماند. روش دیگر هم آن است که یک نفر را بشناسید حلوی‌شان و درس را برای او توضیح دهید.

۸. اگر حوصله خواندن یک مطلب را ندارید و آن را یاد نمی‌گیرید، رهاش کنید. در یک زمان دیگر به آن بپردازید. یک درس دیگر را بخوانید و بعداً دوباره سراغ مطلب قبلی بروید.

تغییر ساختار سلولی مغز

مغز بدون شک اعجاب‌انگیزترین عضو بدن انسان است؛ اما در این عضو پیچیده چه می‌گذرد؟

مغز انسان از حدود ۱۰۰ میلیارد نورون تشکیل شده است که هر یک از طریق آکسون (آمین) و دندریت‌های (دارینه) خود با تعدادی از نورون‌های دیگر ارتباط برقرار کرده و اعمال خاصی از بدن را کنترل می‌کنند؛ اما آیا مغز یک ماشین برنامه‌ریزی شده و غیر قابل تغییر است؟ به نظر شما تعداد این ارتباطات در مغز افراد مختلف و با مغز یک فرد از بدو تولد تا کهنسالی یکسان و ثابت است؟



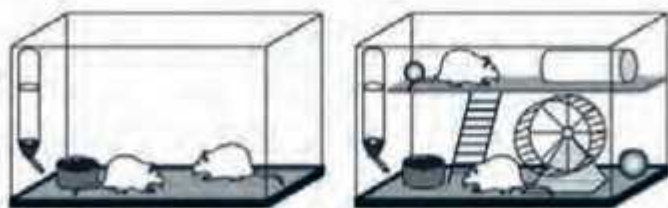
شکله پیچیده عصبی درون مغز

در پاسخ به این سؤالات باید بدانید که مغز از نظر ساختار سلولی انعطاف‌پذیر است و تعداد ارتباطات بین نورونی یا همان سیناپس‌ها نه تنها در افراد مختلف بلکه در یک فرد در زمان‌های مختلف نیز می‌تواند متغیر باشد. در واقع مغز افراد مختلف از بدو تولد تا زمان مرگ قابلیت تغییرپذیری دارد. علاوه بر عوامل ژنتیکی، محیطی که فرد در آن زندگی می‌کند و فعالیت‌های او در این تغییرات سهم عمده‌ای دارند.

قابلیت تغییرپذیری مغز در بدو تولد و سال‌های اولیه زندگی بسیار بالاست و با افزایش سن کاهش پیدا می‌کند. اگرچه تا پایان عمر وجود خواهد داشت.

یکی از اولین مطالعات آزمایشگاهی که اثر محیط پیرامون و تجربیات محیطی را بر مغز مشخص ساخت به شرح زیر است:

آزمایش: قراردادن یک موش آزمایشگاهی در یک قفسه شمالی و یک موش دیگر در قفسه عملی از وسایل بازی مخصوص حیوان آزمایشگاهی به مدت چند روز و سپس بررسی مغز دو حیوان.



مقایسه سلول‌های عصبی بخش خاکستری مغز دو موش آزمایشگاهی نگهداری شده در دو محیط متفاوت

نتیجه: ضخامت بخش خاکستری مغز حیوانی که در قفسه پر از اسباب‌بازی نگهداری شده بود بیشتر از حیوانی بود که در قفسه شمالی قرار گرفته بود.

سؤال: آیا می‌توانید مثال‌هایی از اثر محیط بر عملکرد مغز بزنید و درباره آنها توضیح دهید؟

یادگیری

یادگیری یکی از مثال‌های تغییرپذیری مغز است. یادگیری در نتیجه تجربیات محیطی و تمرین و ممارست سبب تغییر ارتباط بین نورون‌ها در مغز و شکل‌گیری ارتباط‌های جدید می‌شود. هنگامی که مهارت‌های خاصی مانند تماشای رانندگی و... را یاد می‌گیرید، مناطقی از مغز شما که با این مهارت‌ها در ارتباط هستند، رشد می‌کنند و بزرگ‌تر می‌شوند.



یادگیری باعث ایجاد تغییراتی در مغز می‌شود.

با توجه به این توضیحات آیا می‌توانید بگویید:

- چرا هر فردی زمان مادری یا همان نخستین زمانی را که در زمان کودکی یاد گرفته بهتر از هر زمان دیگری می‌داند؟
- چرا معمولاً افرادی که از زمان کودکی در محیط‌های دو زبانه یا چند زبانه قرار می‌گیرند نسبت به دیگران در فراگیری زبان‌های مختلف موفق‌ترند؟
- چگونه ممارست و تمرین در آموختن مهارت‌های خاص مانند رانندگی می‌تواند سرعت و قابلیت یادگیری را تحت تأثیر قرار دهد؟

ترمیم آسیب‌ها در بافت مغزی

جبران عملکردهای از دست رفته در اثر صدمه دیدن سیستم عصبی مرکزی یک نمونه دیگر از قابلیت تغییرپذیری در این سیستم است. با وجود این‌که تورون‌ها سلول‌های تمایز یافته‌ای هستند که دیگر تکثیر نمی‌شوند و قابلیت جایگزینی سلول‌های از دست رفته را ندارند، قابلیت تغییرپذیری نقش مهمی در بهبود نسبی پس از آسیب‌های مغزی ایفا می‌کند.

برای مثال در فردی که در اثر سکته مغزی ناحیه‌ای از مغز که مسئول کنترل حرکات دست چپ اوست آسیب می‌بیند، در اولین روزهای پس از وقوع سکته حرکات این دست مختل می‌شود. در دوره توانبخشی پزشکان به این فرد توصیه می‌کنند که تا حد امکان به استفاده از دست چپ خود بپردازد. در این حالت تورون‌های سالم باقی‌مانده با ایجاد ارتباطات جدید به جبران عملکرد تورون‌های آسیب‌دیده می‌پردازند.



مثالی از تمرین‌های بازتابی پس از سکته مغزی

علت ایجاد بیماری‌های سیستم عصبی

حتماً نابه‌حال در خانواده و اجتماع راجع به بیماری‌هایی مانند افسردگی، فراموشی و فلج مغزی شنیده‌اید. این چند مورد تنها مثال‌هایی از بیماری‌های متعدد سیستم عصبی مرکزی هستند. در برخی از این بیماری‌ها توانایی‌های حسی و حرکتی فرد مختل می‌شود و در برخی دیگر حالات خلقی و روانی فرد تغییر می‌کند.

با توجه به پیچیدگی سیستم عصبی، هرگونه ناهماهنگی در عملکرد نورون‌ها و یا حتی سلول‌های پشتیبان این سیستم سبب بروز بیماری می‌شود.

همان‌طور که می‌دانید نورون‌ها با رهاسازی مواد شیمیایی ناقل که اصطلاحاً نوروترانسمیتر نامیده می‌شوند به تبادل پیام در سیستم عصبی و در نتیجه کنترل بسیاری از اعمال بدن می‌پردازند. کم یا زیاد شدن مقدار این مواد شیمیایی ناقل سبب بروز بیماری می‌شود. برخی دیگر از بیماری‌های سیستم عصبی نیز به دلیل مرگ تعدادی از نورون‌ها در مغز یا نخاع ایجاد می‌شوند.

اختلال عملکرد سلول‌های پشتیبان هم می‌تواند سبب بروز بیماری شود. به عنوان مثال در بیماری ام اس عملکرد گروهی از سلول‌های پشتیبان سیستم عصبی مرکزی دچار نقصان می‌شود.



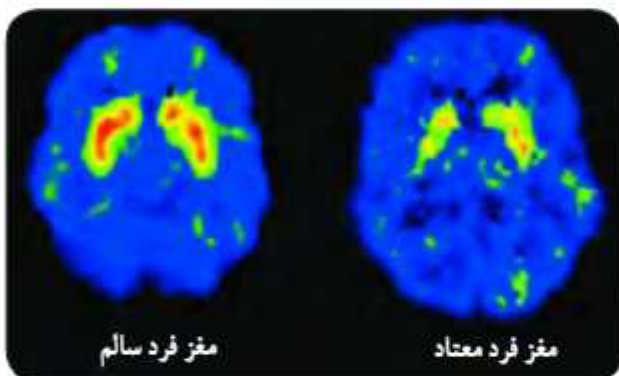
آسیب سلول‌های پشتیبان سیستم عصبی مرکزی در بیماری ام اس

فعالیت ۱: دو نمونه از بیماری‌هایی که به دلیل تغییر میزان مواد شیمیایی ناقل در مغز بروز می‌کنند را پیدا کنید و راجع به آن بحث کنید.

فعالیت ۲: به نظر شما چه عواملی می‌تواند سبب مرگ سلول‌های عصبی شود؟ دو نمونه از بیماری‌هایی که به دلیل مرگ سلول‌های عصبی ایجاد می‌شوند را پیدا کنید و در کلاس راجع به آن بحث کنید.

در دنیای کنونی تقریباً روزی نیست که راجع به معضل اعتیاد در جوانان و عواقب نامحوشابنده اعتیادگی و اجتماعی آن نشنویم. حتماً شنیده‌اید که فرد معتاد مجرم نیست بلکه یک بیمار است و می‌بایست در جامعه به دید یک بیمار به او نگریسته شده و تلاش برای درمان وی صورت پذیرد. اعتیاد یا وابستگی به مواد شیمیایی خاص یکی از بیماری‌های مزمن سیستم عصبی محسوب می‌شود.

اثرات محوشابنده اما زودگذر برخی مواد شیمیایی اعتیادآور مانند نیکوتین افراد را به استفاده از این مواد ترغیب می‌کند. استفاده از این مواد سبب تغییراتی در مدارهای مغزی مرتبط با سیستم پاداش، انگیزش و محافظه می‌شود. در اغلب موارد فرد پس از دفعات اندکی از مصرف، احساس وابستگی می‌نماید؛ به گونه‌ای که در صورت عدم مصرف دچار علائم نامحوشابنده جسمی و روحی شده و ناگزیر به مصرف مکرر ادامه می‌دهد. مصرف مداوم مواد اعتیاد آور اثرات مخرب و جبران ناپذیری در مغز برجای می‌گذارد. با وجود افزایش روز افزون تعداد مواد شیمیایی اعتیادآور در جوامع مختلف، می‌توان گفت که هنوز روشی مؤثر و قطعی برای درمان اعتیاد و وابستگی وجود ندارد.



کاهش فعالیت مغزی در اثر مصرف مواد مخدر. مناطقی که رنگی غیر از آبی دارند، مناطقی از مغز هستند که در حال فعالیت هستند. رنگ قرمز نشان‌دهنده فعالیت زیاد و رنگ سبز نشان‌دهنده فعالیت کم است. عملکرد مغزی در فردی که شیشه مصرف می‌کند، بسیار پایین است.

تنظیم عصبی

- ۱- به نظر شما چرا آنچه در کودکی یاد گرفته می‌شد نسبت به آموخته‌های دوران بزرگسالی زمان بیشتری در ذهن باقی می‌ماند؟
- ۲- آیا مغز آسیب دیده می‌تواند ترمیم شود؟
- ۳- چرا در اثر عدم مصرف مواد مخدر فرد معتاد دچار علائم نامحوشابنده جسمی و روحی می‌شود؟
- ۴- دو علت برای ایجاد بیماری‌های سیستم عصبی نام ببرید.
- ۵- با استفاده از دانش مغز و علوم اعصاب سعی کنید علل علمی فوت‌های کوزه‌گری درس خواندن را که در همین فصل آمده است، پیدا کنید.



حس و حرکت

فصل

۵



وقتی وارد محیط جدیدی مثل بوستان می شوید، بعضی از احساس های خود را بیان می کنید. چه بوی خوبی؛ چه گل های زیبایی؛ هوا کمی سرد است؛ این صدای چه پرنده ای است؟ بیان این احساس ها نشان دهنده رسیدن اطلاعاتی از محیط اطراف به دستگاه عصبی است. اطلاعات چگونه از محیط پیرامون به دستگاه عصبی وارد می شوند؟

بدن، یک گیرنده بسیار قوی

توی خانه، در مدرسه، پارک، جنگل و... و در هر لحظه بدن ما اطلاعات مختلفی را از محیط دریافت می‌کند و مغز آنها را برایمان پردازش می‌کند. به این ترتیب ما می‌توانیم نسبت به محیط و وضعیت بدنمان آگاه باشیم.



حس‌های مختلف در مغز پردازش می‌شوند

فعالیت: جاهای خالی را در شکل زیر پر کنید:

..... ← گیرنده حسی ← ← مغز ← پردازش اطلاعات

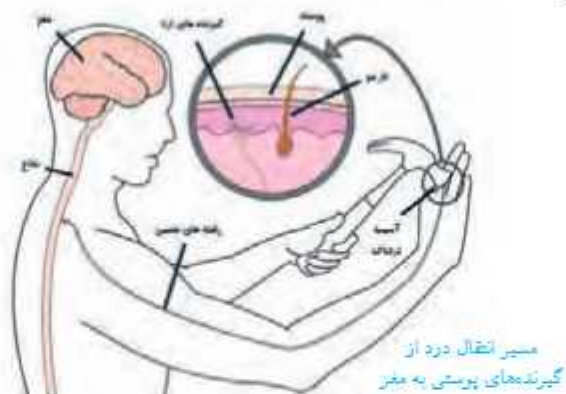
شما بعضی از حس‌هایمان را خیلی خوب می‌شناسید؛ مثلاً بینایی، شنوایی، چشایی و بویایی؛ اما حس لامسه و تعدادی از حس‌های دیگر به دلیل تنوعی که دارند ممکن است کمی برایمان ناآشنا باشند. در زیر می‌توانید با تعدادی از گیرنده‌های حسی که بدن ما برای دریافت اطلاعات از آنها بهره می‌برد آشنا شوید:



گیرنده‌های مکانیکی پوست: فشار، لرزش، نرس و زبری اجسام را با این گیرنده‌ها تشخیص می‌دهیم. به خاطر همین است که افراد نابینا از نوک انگشت‌هایشان برای خواندن خط بریل استفاده می‌کنند.

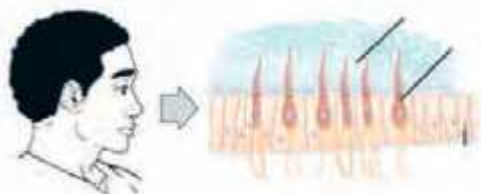
خواندن خط بریل با استفاده از گیرنده‌های مکانیکی پوست

گیرنده‌های درد: وقتی تحریک می‌شوند حسی از درد را در ما به وجود می‌آورند. این گیرنده‌ها نه تنها در پوست، بلکه در استخوان‌ها، مفاصل و اکثر اندام‌های داخلی بدن نیز یافت می‌شوند. این گیرنده‌ها با محرک‌هایی که شدتشان زیاد است، تحریک می‌شوند.



گیرنده‌های دما: گرما و سرما را حسی می‌کنند. گیرنده‌های سرما اگر به مدت طولانی در دمای پایین قرار بگیرند، از کار می‌افتند. حسی دماهای بالا را گیرنده‌های گرما دریافت می‌کنند؛ اما اگر دما خیلی بالا باشد، گیرنده‌های درد به کار می‌افتند تا ما را از خطر سوختن باخبر کنند.

گیرنده‌های موقعیت‌یاب: به درک موقعیت اعضای بدن نسبت به هم و نسبت به محیط بیرون کمک می‌کنند. اگر این گیرنده‌ها نباشند، هنگام غذا خوردن دستمان نمی‌تواند دهان را پیدا کند. آن وقت باید بنشینیم جلوی آینه و فاشی را تشنه‌گیری کنیم تا بتوانیم غذا بخوریم.



گیرنده‌های تنشی: در بعضی قسمت‌های بدن مثل عاشقه‌ها وجود دارد و به مغز کمک می‌کند از شرایط القابضی عاشقه‌ها خبردار شود.



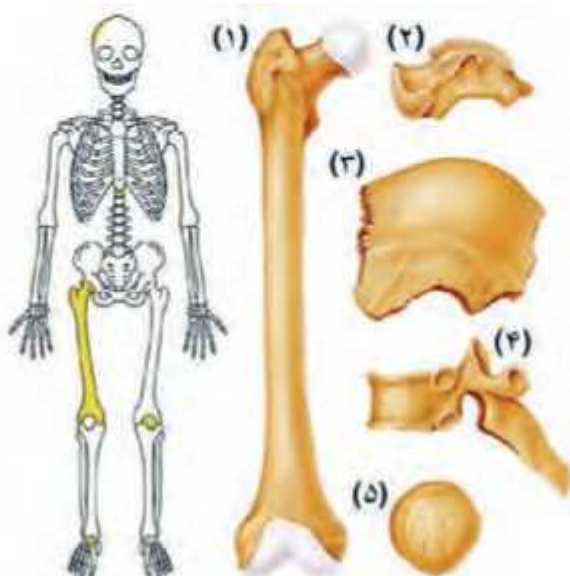
گیرنده‌های تعادل: شما حرکت بدن و جاذبه زمین را با این گیرنده‌ها حسی و تعادل خودتان را حفظ می‌نمایید. این گیرنده‌ها در گوش داخلی شما وجود دارند.

نحوه تحریک گیرنده‌های تعادل توسط نیروی جاذبه زمین

انواع استخوان‌های بدن انسان

استخوان‌های بدن انسان بر حسب شکل دسته‌بندی می‌شوند:

- ۱) **استخوان‌های بلند یا دراز** شامل یک تنه تقریباً استوانه‌ای و یک قسمت پهن در دو انتها می‌باشند. به قسمت پهن و کروی شکل انتهایی استخوان‌های دراز «اپی‌فیز» گفته می‌شود. استخوان‌های ران و بازو از نمونه‌های بارز استخوان‌های دراز در بدن می‌باشند. به قسمت وسط استخوان هم دیافیز گفته می‌شود.
- ۲) **استخوان‌های کوتاه** از نظر شکل تفاوت زیادی با هم ندارند، ولی به طور کلی به شکل مکعبی یا کروی هستند. استخوان‌های مچ دست و پا از جمله استخوان‌های کوتاه محسوب می‌شوند.
- ۳) **استخوان‌های پهن** سطح وسیع و صاف داشته و معمولاً بشکلی شکل‌اند. استخوان‌های جمجمه از نمونه استخوان‌های پهن بدن هستند.
- ۴) **استخوان‌های نامنظم** همان‌طور که از نامشان پیداست از نظر شکل تفاوت زیادی با هم دارند و در هیچ‌کدام از گروه‌های فوق قرار نمی‌گیرند مانند مهره‌های ستون فقرات.
- ۵) **استخوان‌های کنجدی** بسیار کوچک بوده و معمولاً گرد و مدورند. در تاندون نزدیک مفصل قرار دارند. مهم‌ترین استخوان کنجدی در بدن استخوان کشکک است که در جلوی زانو قرار دارد.



انواع استخوان‌های اسکلت انسان

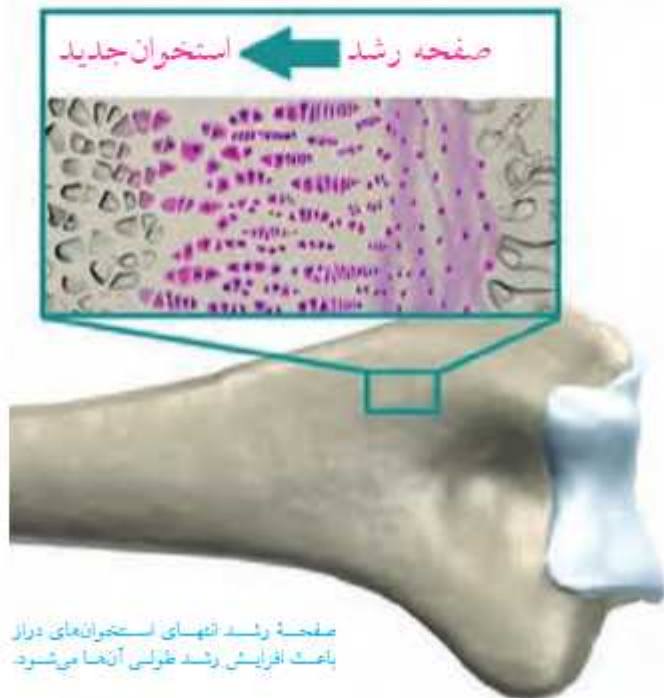
کوتاهی و بلندی قد

رشد طولی استخوان‌های بدن انسان از دوران جنینی آغاز و تا پایان دوره بلوغ ادامه می‌یابد. در هر انتهای استخوان‌های بلند، یک «صفحه رشد» قرار دارد. در سنین رشد، جنس صفحه رشد از غضروف است. تکثیر سلول‌های صفحه رشد مقدمات افزایش طول استخوان را فراهم می‌آورد. بافت غضروفی به مرور زمان و با جذب مواد معدنی به استخوان تبدیل شده و به این ترتیب استخوان رشد طولی کرده و بلندتر می‌شود.

در پایان دوره بلوغ صفحات رشد کاملاً استخوانی شده و فعالیت آنها متوقف می‌شود. به این فرآیند بسته شدن صفحه رشد گفته می‌شود.

پزشکان می‌توانند با عکس‌برداری اشعه ایکس از مچ دست، وضعیت صفحه رشد و سن استخوانی فرد را تعیین کنند. در افرادی که با شکایت از کوتاهی قد به پزشک مراجعه می‌کنند، تنها در صورتی که صفحه رشد بسته نشده باشد، پزشک می‌تواند با روش‌های درمانی ویژه به بهبود رشد استخوانی کمک نماید.

عوامل ژنتیکی، ترشح هورمون‌ها بخصوص هورمون رشد، عوامل محیطی و تغذیه در فعالیت صفحه رشد استخوان‌ها و در نهایت تعیین میزان رشد قدی هر فرد نقش دارند.



صفحه رشد انتهای استخوان‌های دراز باعث افزایش رشد طولی آن‌ها می‌شود.



حتماً شما هم از این عکس‌ها دیده‌اید و شاید هم دلشان بخواهد بدن شما هم عضلاتی و قوی شود. عضلات بدن ما در طول روز و هنگام کار روزمره، نشست و برخاست و یا راه رفتن عادی منقبض و منبسط می‌شوند اما هیچ کدام از این فعالیت‌ها ورزش محسوب نشده و قدرت عضلات ما را تغییر نمی‌دهند.

مطالعات نشان داده شده است که انجام حرکات ورزشی و انقباضی برای حداقل سه روز در هفته و حدود ۶ الی ۸ هفته باعث افزایش قدرت عضلات می‌شود. در صورت ادامه این برنامه پس از آن حجم عضلات هم زیاد می‌شود. البته تعدادی از داروها و مواد پروتئینی هم هستند که در باشگاه‌های ورزشی برای افزایش حجم عضلات به ورزشکاران می‌دهند. این داروها عوارض جانبی بسیار زیادی از جمله اختلال در سوخت و ساز بدن، نقص در عملکرد کبد و حتی نازایی را به همراه دارند.

با توجه به اطلاعات بالا جدول زیر را (فقط به صورت کیفی) تکمیل کنید:

تأثیر بر افزایش قدرت و حجم عضلات	مدت زمان انجام حرکت	شدت انجام حرکت	نوع حرکت
			راه رفتن معمولی در خانه
			بازی فوتبال

۱- چرا بعضی از حس‌ها همانند حس شنوایی در افراد نابینا قوی‌تر از افراد عادی است؟

۲- زبری یا نرمی یک بافت معمولاً توسط سر انگشتان دست بهتر تشخیص داده می‌شود. فکر می‌کنید علت آن چیست؟

۳- استخوان‌های کف دست، انگشتان، کتف و لگن در کدام گروه از استخوان‌ها قرار می‌گیرند؟

۴- چرا شکنجگی و صدمات استخوانی در کودکان و نوجوانان نسبت به بزرگسالان می‌تواند پرخطرتر باشد؟

۵- چرا افرادی که مبتلا به سرطان خون هستند به پیوند مغز استخوان نیاز پیدا می‌کنند؟



فصل

تنظیم هورمونی

۶



دستگاه عصبی با همه توانایی خود و انشعاباتی که در تمام نقاط بدن دارد، تنها دستگاه هماهنگ کننده بدن نیست. بسیاری از اعمال بدن به نوع دیگری از ارتباط و هماهنگی بین بخش های مختلف بدن نیاز دارند که ایجاد آن به عهده دستگاه هورمونی است.

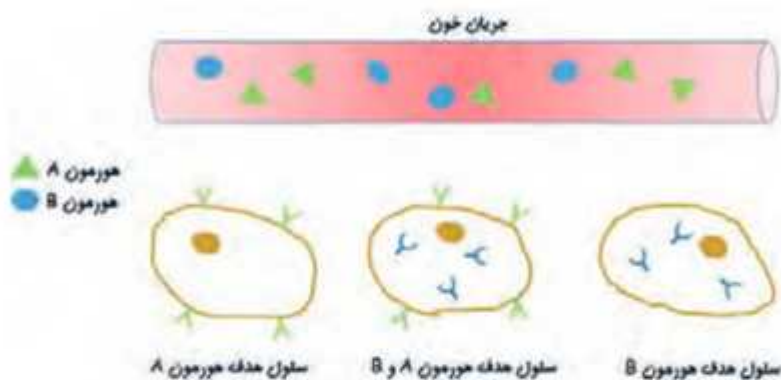
هورمون‌های بدن انسان

در این فصل با مهم‌ترین هورمون‌هایی که در تنظیم اعمال مختلف بدن نقش دارند آشنا شدید. در مرور مطالبی که یاد گرفته‌اید، آیا می‌توانید در جدول زیر با رسم خطی هر یک از هورمون‌های نام برده شده را به غده‌ای که مسئول ترشح آن هورمون است و نیز بافت یا بافت‌های هدف آن هورمون مرتبط سازید؟

بافت هدف	هورمون	غده
استخوان‌ها	هورمون رشد	تیروئید
کبد		هیپوفیز
روده	پاراتیرومون	پارا تیروئید
ماهیچه‌ها	انسولین	پانکراس
نارهای صوتی	تستوسترون	بیضه
کلیه	تیروکسین	
عقل		

هورمون‌ها چگونه اثر می‌کنند؟

هورمون‌ها پس از ترشح به داخل خون به بافت هدف رسیده و اثر خود را بر روی سلول‌های آن بافت می‌گذارند.



خون هورمون‌ها را به سلول هدفشان می‌رساند

شکل بالا مثال کوچکی از سیستم پیچیده و در عین حال دقیق عملکرد هورمون‌ها در بدن می‌باشد. از این شکل نتایج زیر را می‌توان به دست آورد:

۱) محل تولید هورمون‌ها در اغلب موارد از جایگاه اثر آنها فاصله زیادی دارد. سیستم گردش خون در رسیدن هورمون‌ها به جایگاه اثرشان نقش کلیدی ایفا می‌کند.

۲) هر هورمون ممکن است بر یک یا چند بافت اثر بگذارد. به عنوان مثال هورمون رشد و هورمون تیروئید تقریباً بر تمام سلول‌های بدن اثر می‌کنند. اما برخی از هورمون‌ها تنها بر روی تعداد محدودی بافت اثر می‌گذارند.

۳) یک بافت ممکن است تحت تأثیر هورمون‌های مختلف قرار بگیرد.

با توجه به اینکه هورمون‌ها به گردش خون وارد می‌شوند، آیا می‌توانید حدس بزنید که هر هورمون چگونه بافت یا سلول هدف خود را پیدا کرده و اثرات خاص خود را اعمال می‌کند؟

پاسخ این سؤال این است که هر هورمون دارای یک یا چند نوع گیرنده اختصاصی است. گیرنده‌های هورمونی ماهیت پروتئینی دارند و در سطح غشاء و یا داخل سلول‌های بافت هدف وجود دارند. اتصال هورمون به گیرنده سبب به راه افتادن یک سری واکنش‌های پشت سر هم در سلول می‌شود. نتیجه این واکنش‌ها همان «اثر هورمون» خواهد بود.

من یک چاقم

اغلب مادرها برای بچه‌های لاغرشان غصه می‌خورند و به بچه‌های تپل، مبلشان می‌نازند! اما واقعیت این است که چاقی یک بیماری است. چاقی باعث افزایش احتمال ابتلا به فشارخون بالا، چربی بالا، دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی، عروقی و بسیاری از مشکلات دیگر می‌شود.

این دو دانش‌آموز که خود را برای ورزش کردن آماده کرده‌اند، ببینید. به نظر شما ویژگی‌های زیر مربوط به کدام یک از این دو نفر است؟



- علاقه‌مند به غذاهای سالم و خانگی است.
- اغلب اوقات در حال فعالیت و ورزش است.
- تا دیروقت بیدار مانده، فوتبال می‌بیند و فیلم تماشا می‌کند.
- برنامه خواب منظم دارد.
- دائم پای کامپیوتر می‌نشیند و بازی می‌کند.
- عاشق سوسیس، کالباس و سیب‌زمینی سرخ‌کرده است.



اشتها یکی از مکانیزم‌های پیچیده بدن است که توسط دستگاه گوارش، دستگاه عصبی و هورمون‌ها تنظیم می‌شود. اگر فردی بدون توجه به نیاز بدن غذا بخورد و یا تنظیم اشتها در بدن او دچار مشکل شود، مستعد ابتلا به چاقی خواهد بود. انجام فعالیت‌های ورزشی و اصلاح شیوه‌های تغذیه می‌تواند به درمان چاقی کمک کند. رژیم‌های غذایی سخت و سرخود که بدون مشورت با پزشک انجام می‌شوند، نه تنها باعث درمان درست چاقی نمی‌شوند، بلکه ممکن است آسیب‌های حیران‌ناپذیری هم به بدن وارد کنند.

هورمون درمانی

با توجه به اضمحلال مهم و حیاتی هورمون‌ها در بدن، هرگونه اختلال در تولید و در نتیجه کم یا زیاد شدن فعالیت هورمون‌ها علایم و عوارض متعددی را در بدن به وجود می‌آورد.

در بیماری‌هایی مانند کم‌کاری غده تیروئید و دیابت نوع یک، که به ترتیب در اثر نقص در تولید هورمون تیروئید و انسولین به وجود می‌آیند، بهترین راه درمان تجویز هورمون به صورت دارو می‌باشد. به این روش هورمون درمانی گفته می‌شود.

تاریخچه مختصری از هورمون درمانی

بیماران مبتلا به کم‌کاری غده تیروئید از اواخر قرن نوزدهم میلادی با تجویز پودر خشک به دست آمده از تیروئید گوسفند درمان می‌شدند. در نیمه قرن بیستم محققان موفق به سنتز سولیکول لووتیروکسین در آزمایشگاه شده و از آن پس این هورمون به شکل قرص برای درمان کم‌کاری تیروئید به کار می‌رود.

برای تولید انسولین نیز تا سال‌های زیادی از پانکراس خوک یا گاو استفاده می‌شد. در دهه ۱۹۸۰ میلادی و با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک، امکان تولید هورمون انسولین انسانی در آزمایشگاه فراهم گردید. کشف انسولین و استفاده از آن برای درمان مبتلایان به دیابت تاکنون جان تعداد بی‌شماری انسان را نجات داده است.

فعالیت:

در رابطه با چگونگی درمان بیماری‌های ناشی از تولید بیش از اندازه هورمون‌ها در بدن، گفتگو و بحث کنید.

حسن و حرکت

- ۱- کم‌کاری تیروئید بر رشد جنین چه تأثیری می‌گذارد؟
- ۲- هورمون‌های مؤثر بر قند خون را شرح داده و تأثیر هر کدام را بیان کنید.
- ۳- عوامل تنش‌زای محیطی کدام‌یک از هورمون‌ها را باعث تأثیر فرار می‌دهند؟ این موضوع چگونه انجام می‌شود؟
- ۴- ارتباط و همکاری بین سیستم عصبی و تنظیم هورمونی را شرح دهید.



الفبای زیست فناوری

فصل

۷

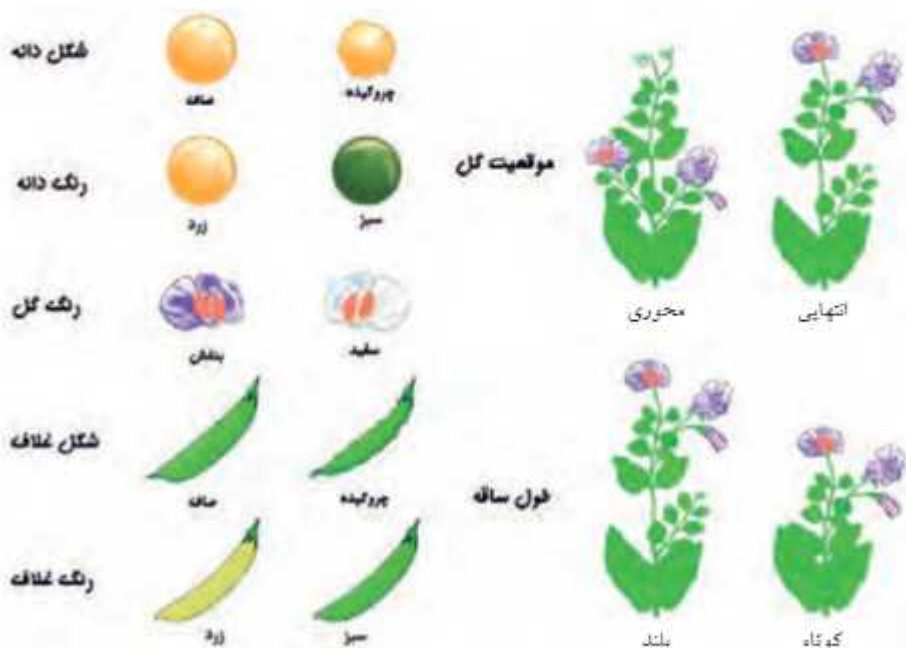


چه چیزی سبب می‌شود بعضی پوست تیره و بعضی پوست روشن داشته باشند؟ آیا می‌توان گیاهی تولید کرد که در تاریکی، نورانی شود؟ امروزه انسان با زیست فناوری توانسته است پاسخ بعضی از این پرسش‌ها را به دست آورد و در تلاش است تا با استفاده از آن، جانداران را تغییر دهد.

نخود، نخود، هر که رُود خاتمه خود...

تابه‌همال نخود غمورده‌اید؟ مثلاً در آنگوشت. نخود سبز چی؟ چقدر به تفاوت‌ها و شباهت‌های این دو تا توجه کرده‌اید؟ می‌پرسید چه اهمیتی دارد؟ حالا به شما می‌گویم!

گاریگور مندل یک کشیش بود که از کنار این تفاوت‌ها به راحتی عبور نکرد. او در سال ۱۸۴۷ میلادی دست به یک سری از آزمایش‌ها زد. او تعدادی از دانه‌های نخود زرد و سبز رنگ را به‌صورت جدا از یکدیگر پرورش داد و مشاهده کرد که هر چقدر این کار را انجام می‌دهد، نخودهای زرد فقط نخود زرد تولید می‌کنند و نخودهای سبز، نخود سبز+گردگی گل‌های نخود سبز را روی گل‌های نخود زرد ریخت و دید که نخودهای حاصل همه زرد شدند. کنار رنگ سبز گم شده بود؛ اما او ناهمید نشد. او می‌خواست ببیند چه اتفاقی برای نخودهای سبز افتاده است. پس نخودهای زرد حاصل را دوباره پرورش داد و با یک اتفاق عجیب مواجه شد. حدود ۲۵ درصد از نخودهای تولید شده سبز بودند؛ یعنی رنگ سبز دوباره در این نسل ظاهر شد؛ اما این بار از رشد و تکثیر نخودهای زرد. او نتیجه گرفت رنگ زرد در نخودها به رنگ سبز غلبه دارد. او این کار را برای صفات دیگری از گیاه نخود هم انجام داد. مثل صافی و چروکیدگی دانه، طول ساقه و... با وجود اینکه او اصلاً از ماهیت ژن و دنا (DNA) خبری نداشت؛ اما توانست صفات ارثی و نحوه به ارث رسیدن آنها را کشف کند.



صفاتی که مندل در آزمایش‌های خود آنها را بررسی کرد.

پروژه ژنوم انسان

بدن انسان از میلیاردها سلول تشکیل شده است. در هر کدام از این سلول‌ها هم تعداد بسیار بسیار زیادی پروتئین تولید می‌شود. این پروتئین‌ها یا در ساختمان اجزای سلول قرار می‌گیرند یا کارهای مختلف آن را انجام می‌دهند. با این حساب می‌توانید حدس بزنید که چه مقدار پروتئین در بدن انسان وجود دارد و چه تعداد ژن برای تولید آنها لازم است؟



نقشه ژنوم انسان مشخص شده و در بانک‌های اطلاعاتی اینترنتی برای همگان قابل مشاهده است. (شکل تزئینی است)

حدود ۲۵ سال پیش دانشمندان تصمیم گرفتند نقشه ژنوم انسان را که دستور ساخت این همه پروتئین می‌دهد را مشخص کنند. بعد از اتمام این پروژه آنها به نتایج اعجاب‌آوری رسیدند. تمام ویژگی‌ها و صفات انسان توسط تنها حدود ۳۰ هزار ژن به وجود می‌آید. این تعداد تقریباً دو برابر تعداد ژن‌های یک مگس یا یک کرم است. جالب این‌جاست که تعداد زیادی از این ژن‌ها بین ما و یک موجود ساده مثل ماکتری مشترک است. با این حساب تعداد دستورهای لازم برای ساختن یک انسان خیلی بیشتر از یک کرم نیست. دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند آنچه باعث پیچیده‌تر شدن انسان نسبت به کرم یا مگس می‌شود، تفاوت در نحوه اجرای دستورها است و نه لزوماً بیشتر بودن تعداد آنها.

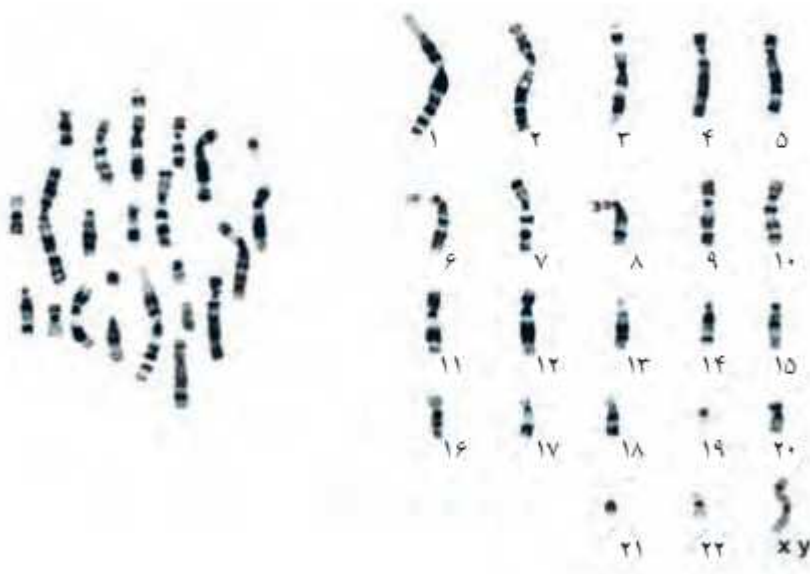
فعالیت: تحقیق کنید که به جز انسان نقشه ژنوم چه موجوداتی تا به الآن مشخص شده است؟

بازی با کروموزوم‌ها

در هسته سلول‌های بدن انسان ۴۶ کروموزوم به‌صورت ۲۳ جفت وجود دارند؛ یعنی ما از کروموزوم شماره یک دو عدد در سلول‌های بدنمان داریم. سایر کروموزوم‌ها از جفت کروموزوم شماره ۲ تا جفت کروموزوم شماره ۲۳ نیز به همین ترتیب به‌صورت جفت قرار دارند. جز کروموزوم جنسی که در مردها با یکدیگر متفاوتند، جفت کروموزوم‌ها از نظر اندازه و شکل و ترتیب عوامل وراثتی به یکدیگر شباهت دارند؛ اما کاملاً مثل هم نیستند. در بعضی از بیماری‌های ژنتیکی تعداد این کروموزوم‌ها کم یا زیاد شده و در نتیجه باعث ایجاد مشکل می‌شود. به عنوان مثال در سندرم داون بیماران ۳ عدد کروموزوم ۲۱ دارند. از این رو برای تشخیص بعضی از بیماری‌های ژنتیکی، تعداد و ساختار آنها را مورد بررسی قرار می‌دهند.

فعالیت: جفت دیگر هر کدام از کروموزوم‌های سمت راست را از میان کروموزوم‌های سمت چپ پیدا کرده و به آن وصل کنید. این بازی را می‌توانید به‌صورت آنلاین هم انجام دهید. برای این کار می‌توانید به نشانی زیر مراجعه کنید:

<http://learn.genetics.utah.edu/content/chromosomes/karyotype>



سلول‌های همه کاره

آیا تا به حال به این فکر کرده‌اید که در آینده می‌خواهید چه کاره شوید؟

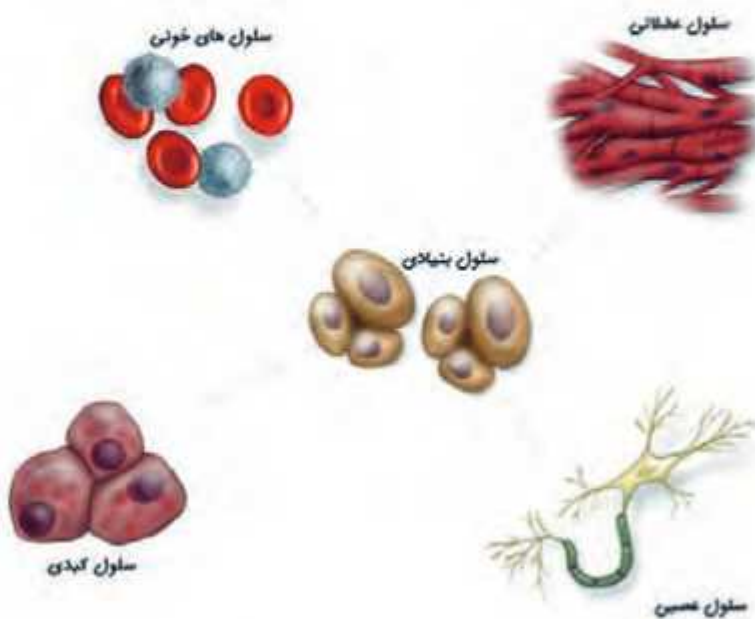
برای داشتن شغل مورد نظر خود در آینده، باید دانش و مهارت‌های مورد نیاز را از زمان نوجوانی و جوانی به دست آورید. جامعه نیازمند افرادی است که با بر عهده گرفتن مشاغل مختلف نیازهای زندگی اجتماعی را برآورده سازند.



بدن انسان نیز مثل یک جامعه است که در آن هر کدام از سلول‌ها کار ویژه‌ای انجام می‌دهند.

بدن انسان نیز مانند یک جامعه از سلول‌های مختلفی تشکیل شده که هر یک به نهایم یا با مشارکت یکدیگر نقش خاصی را برعهده دارند و نیازهای مختلف بدن را تأمین می‌کنند.

می‌دانید که همه سلول‌های بدن انسان از تقسیم سلول تخم یا زیگوت به وجود می‌آیند. سلول تخم در فرآیند میتوز به دو سلول یکسان تقسیم شده و با ادامه این روند تقسیم سلولی در عرض چند روز، یک توده سلولی متشکل از چند صد سلول حاصل می‌شود. تمام سلول‌های بدن از جمله سلول‌های عصبی، نخونی، قلبی، غضروفی، عضلانی، پوستی و غیره از همین توده سلولی به وجود می‌آیند. به سلول‌های این توده سلولی «سلول‌های بنیادی جنینی» گفته می‌شود. سلول‌های بنیادی جنینی، مادر تمام سلول‌ها هستند و توانایی تبدیل به تمام سلول‌های بدن را دارا می‌باشند. سلول‌های بنیادی با تبدیل یا به عبارتی «تمایز شدن» به سلول‌های مختلف بدن، نقش یا شغل خاصی را برعهده گرفته و دیگر توانایی تقسیم شدن نخواهند داشت.



سلول‌های بنیادی می‌توانند به انواع سلول‌ها تبدیل شوند.

به نظر شما اگر در بدن یک کودک یا بزرگسال، بافتی آسیب بیند و تعدادی از سلول‌هایش را از دست بدهد، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

برای پاسخ به این موضوع باید بدانید که در بدن انسان پس از تولد هم سلول‌های بنیادی در برخی از بافت‌ها وجود دارند که به آنها «سلول‌های بنیادی بالغ» گفته می‌شود. سلول‌های بنیادی بالغ، بسته به اینکه در کدام بافت بدن قرار گرفته‌اند توانایی تبدیل شدن به تعداد محدودی از انواع سلولی را دارند. سلول‌های خون‌ساز مغز استخوان از انواع سلول‌های بنیادی بالغ محسوب می‌شوند و توانایی تولید سه رده سلول‌های خونی را دارند.

دانشمندان تا مدت‌ها تصور می‌کردند که سلول‌های بنیادی بالغ در قلب و مغز وجود ندارند؛ اما مطالعات جدیدتر نشان داده‌اند که در قلب و مغز نیز سلول‌های بنیادی بالغ اگرچه به میزان کم، وجود دارند؛ با این حال توانایی ترمیم این دو عضو در مقابله با آسیب‌های وارده بسیار ناچیز می‌باشد.

به مثالی که در ابتدا مطرح شد باز می‌گردیم. فرض کنید که شما در آینده پزشک یا مهندس ساختمانی شده‌اید آیا می‌توانید شغل خود را تغییر داده و یا اینکه همزمان معلم نیز باشید؟ بله درست است. شما می‌توانید اما یک سلول قلبی هرگز نمی‌تواند نقش سلول‌های مغز یا پوست را در بدن ایفا ننماید. این واقعیتی است که در رابطه با سلول‌های بنیادی در بدن وجود دارد. یک سلول بنیادی در بدن به‌محض انتخاب نقش نهایی و تبدیل شدن به یک سلول اختصاصی نمی‌تواند نقش خود را تغییر دهد؛ اما در آزمایشگاه چگونه؟

جانب است بدانید دانشمندان در سال‌های اخیر موفق شده‌اند با به کارگیری ابزارهای زیست فناوری، سلول‌های تمایز یافته پوستی را در آزمایشگاه به سلول بنیادی و یا حتی یک سلول عصبی تبدیل کنند. این کشف بزرگ جایزه نوبل فیزیولوژی و پزشکی در سال ۲۰۱۲ را به خود اختصاص داد. دانشمندان امیدوارند با دستیابی به این دانش بتوانند گام مؤثری در درمان بیماری‌های صعب‌العلاج بردارند.

القای زیست‌فناوری

- آیا زن‌ها می‌توانند تحت تأثیر محیط تغییر کنند؟
- چرا با وجود یکسان بودن ماده ژنتیکی در سلول‌های مختلف بدن، ویژگی‌های سلول‌های عصبی، ماهیچه‌ای، خونی و استخوانی با یکدیگر فرق دارد؟
- چرا فرزندان یک خانواده با وجود یکسان بودن ماده وراثتی پدر و مادرشان از نظر ویژگی‌های ژنتیکی با یکدیگر تفاوت دارند؟
- سرطان در اثر افزایش می‌رویه تقسیم سلولی اتفاق می‌افتد. چرا این مسئله برای بدن ما مشکل ایجاد می‌کند؟



تولیدمثل در جانداران

فصل



چه ویژگی‌ای در جانداران وجود دارد که سبب می‌شود، جمعیت یک نوع از آنها زیاد شود؟
اگر افراد یک نوع جانور نتوانند تولیدمثل کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟ جانداران متفاوتی که در اطراف
شما وجود دارند، چگونه تکثیر می‌شوند؟

بکرزایی

تابه‌همال این جمله را شنیده‌اید؟ «طبیعت بسیار هوشمند عمل می‌کند».

بکرزایی مثالی از هوشمندی طبیعت است. در این نوع از تولیدمثل، سلول جنسی ماده بدون نیاز به سلول جنسی نر تقسیم شده و یک موجود جدید به وجود می‌آورد. این روش تولیدمثلی، معمولاً در موجوداتی دیده می‌شود که توانایی تولیدمثل جنسی هم دارند. زنبورها، مارها، گونیه‌هایی از ماهی‌ها، پرندگان و دوزیستان توانایی بکرزایی دارند. زمانی که شرایط مناسب تولیدمثل است و غذا زیاد است، با بکرزایی تعداد خود را به سرعت زیاد می‌کنند.

سرعت تولیدمثل به روش بکرزایی از تولیدمثل جنسی بیشتر است و افراد بیشتری در هر نسل به وجود می‌آید. اما موجوداتی که تولید می‌شوند، بسیار شبیه به هم هستند و تنوع زیادی ندارند. این در حالی است که در اثر تولیدمثل جنسی زاده‌هایی با ویژگی‌های متفاوت به وجود می‌آیند. تعدادی از این زاده‌ها ممکن است برای تحمل محیط سخت، بهتر از پدر و مادرشان عمل کنند. پس می‌بیند که طبیعت با به کارگیری بکرزایی و تولیدمثل جنسی در زمان‌های مناسب، سعی می‌کند بهترین عملکرد را داشته باشد.

هر چهقدر دانش شما گسترده‌تر شود، بیشتر و بیشتر به معنا و مفهوم هوشمندی طبیعت که مخلوق خداوند حکیم است، پی می‌برید.



زنبورها علاوه بر تولیدمثل جنسی به روش بکرزایی نیز تولیدمثل می‌کنند.

فعالیت: در مورد تولیدمثل زنبور عسل تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

کلونینگ یا شبیه‌سازی

«کلون» کلمه‌ای یونانی به معنی مشابه و همانند است. در علم زیست‌شناسی کلونینگ یا شبیه‌سازی به رونمایی گفته می‌شود که طی آن گروه یکسانی از مولکول‌ها، سلول‌ها یا موجودات ایجاد می‌شوند.

آیا می‌توانید حدس بزنید که واژه کلونینگ برای کدام یک از روش‌های تولیدمثل در جانداران می‌تواند به کار رود؟ بله درست است. تولیدمثل غیرجنسی نمونه‌ای از کلونینگ طبیعی است. در روش تولیدمثل غیرجنسی، همه جانداران تکثیر یافته مانند والد خود بوده و خصوصیات یکسانی دارند. در حقیقت این واژه اولین بار در سال ۱۹۰۳ توسط یک گیاه‌شناس آلمانی به نام هربرت ویر برای توصیف تولیدمثل غیرجنسی گیاهان در روش‌هایی مانند قطعه‌قطعه شدن یا جوانه‌زدن به کار گرفته شد.

در روش‌های تولیدمثل جنسی که طی آن نیمی از ژن‌ها از والد تر و نیمی از والد ماده به ارث می‌رسند، فرزندان هیچ‌گاه نمی‌توانند کاملاً با والدین خود یکسان باشند؛ حتی دوقلوهای یکسان گرچه از نظر ژنتیکی شبیه به یکدیگرند اما با پدر و مادر خود تفاوت دارند.

آیا تا به حال مطلبی در رابطه با گوسفند دالی شنیده‌اید؟

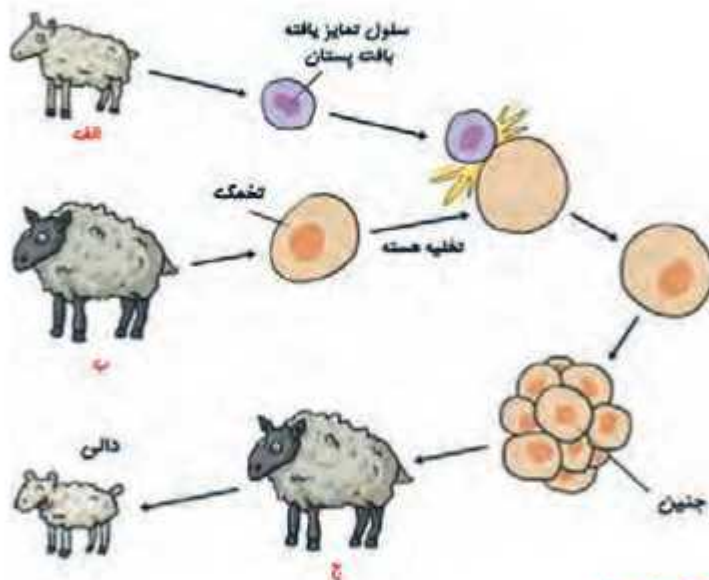
کلونینگ مولکول‌ها و سلول‌ها با استفاده از روش‌های مختلف آزمایشگاهی در علوم زیست‌شناسی و زیست فناوری قدمت طولانی دارد. دانشمندان از اواسط قرن بیستم تلاش‌هایی برای کلونینگ مصنوعی جانداران پُرسولولی آغاز کردند. ایده اصلی در این روش‌ها این است که بتوان با استفاده از اطلاعات ژنتیکی یک جاندار که در هسته تمامی سلول‌هایش وجود دارد، جاندار کامل و مشابهی به وجود آورد. اگرچه اولین مطالعات روی فورماغه انجام شد؛ اما گوسفند دالی اولین نمونه موفق انجام کلونینگ مصنوعی و تولید یک جاندار در آزمایشگاه بود.

تولد گوسفند دالی

گروهی از دانشمندان اسکاتلندی به سرپرستی یان ویلموت پس از سال‌ها آزمایش موفق شدند با استفاده از یک سلول که از گوسفند ماده جدا کرده بودند، یک گوسفند کامل به وجود بیاورند. آنها هسته این سلول را به تخمک بارور نشده گوسفند دیگری که هسته آن تخلیه شده بود وارد کردند. سلول حاصل را در شرایط آزمایشگاهی رشد و تکثیر دادند؛ سپس جبین را در رحم گوسفند دیگری قرار دادند. از آن پس بارداری طبق معمول سپری و زایمان در ۵ جولای ۱۹۹۶ انجام شد. بچه متولد شده «دالی» نام گرفت.

کلونینگ یا شبیه‌سازی

به نظر شما دالی شبیه به کدام یک از گوسفند های الف، ب یا ج بود؟



نحوه تولید گوسفند دالی

یادواره گوسفند دالی اکنون در موزه‌ای در اسکاتلند نگهداری می‌شود.

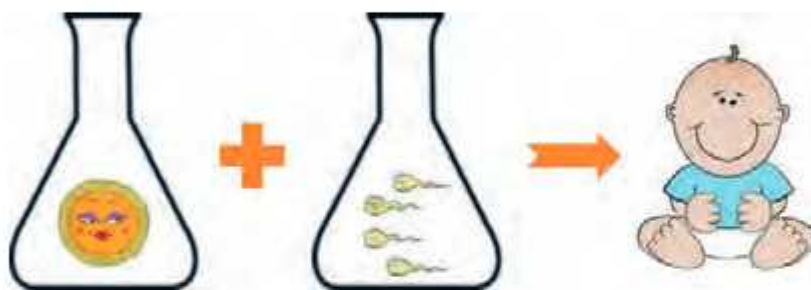


گوسفند دالی (۲۰۰۳-۱۹۹۶)

لقاح مصنوعی

آیا تا به حال شنیده‌اید که زوجی نابارورند و نمی‌توانند به طور طبیعی صاحب فرزند شوند؟ آیا می‌دانید امروزه علم پزشکی با روش‌های مختلفی می‌تواند ناباروری را درمان کند؟

لقاح مصنوعی یا IVF یکی از روش‌های درمان ناباروری است. در این روش سلول جنسی ماده به کمک روش‌های جراحی از بدن مادر و سلول جنسی نر را از پدر گرفته و در شرایط آزمایشگاهی آنها را با یکدیگر ترکیب می‌کنند. سلول حاصل پس از انجام تعدادی تقسیم سلولی در محیط کشت آزمایشگاهی، به توده جنینی تبدیل شده سپس به بدن مادر منتقل می‌شود.



لقاح مصنوعی در آزمایشگاه روشی برای درمان ناباروری است.

تولیدمثل در جانداران

- ۱- در صورتی که در یک ظرف ۱۰ باکتری وجود داشته باشد و شرایط برای رشد آنها مناسب باشد (در هر ۲۰ دقیقه یک‌بار تقسیم شوند)، پس از ۲۰۰ دقیقه چند باکتری خواهیم داشت؟
- ۲- در بین جانوران جنس نر و ماده از نظر ظاهری چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ فکر می‌کنید علت آن چیست؟
- ۳- تولید سلول‌های جنس نر و ماده تحت تأثیر چه هورمون‌هایی انجام می‌شود؟
- ۴- به نظر شما شباهت دوفلوه‌های ناهمسان به یکدیگر بیشتر از شباهت به سایر خواهر و برادرانشان است یا کمتر؟ چرا؟



الکتريسيته

فصل

۹



استفاده گسترده از وسيله های الکتريکی در زندگی امروزی، بسيار عادی است. لامپ، تلویزیون، تلفن همراه، جاروبرقی، لباس شویی، اتو، رایانه، ماشین حساب، لپ تاپ و... تنها تعداد اندکی از وسايل الکتريکی اند که ما با آنها سروکار داریم.

همه این وسايل بر اساس قوانين الکتريسيته طراحی و ساخته می شوند. در عصر حاضر شناخت اصول الکتريسيته و به کارگیری آن برای ایمنی، رفاه و آسایش انسان اهمیت فراوان دارد. به همین منظور در این فصل با الکتريسيته و کاربردهای آن بیشتر آشنا می شويم.

الکتریسته

صفحة ۷۶

آشنایی با نیروی الکتریکی

فصل ۹

علوم تجربی

فعالیت

چسباندن کاغذ به دیوار

یک ورق کاغذ تا خمورده و سالم را بردارید و روی سطح دیوار قرار دهید؛ سپس با دست خود چندبار روی کاغذ بکشید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟
آزمایش بالا نشان می‌دهد که حتماً یک نیرو بین سطح کاغذ و سطح دیوار به وجود آمده که اجازه نمی‌دهد کاغذ به سمت پایین حرکت کند. آیا می‌دانید این نیرو چه نیروی است که می‌تواند بین دو جسم جاذبه ایجاد کند؟

الکتریسته

صفحة ۷۶

آشنایی با نیروی الکتریکی

فصل ۹

علوم تجربی

آزمایش کنید

حلقه معلق

برای اینکه با این نیرو بیشتر آشنا شویم آزمایش زیر را انجام دهید:
وسایل مورد نیاز: بادکنک، کیسه پلاستیکی، نخ، فیچر، پارچه یا کلاه پشمی.
الف) کیسه پلاستیکی را برداشته و با فیچر قسمت بالایی آن را با عرض حدودی ۴ سانتی‌متر جدا کنید به طوری که یک حلقه پلاستیکی داشته باشیم.
ب) بادکنک را باد کرده و درب آن را با نخ ببندید.
پ) بادکنک و حلقه پلاستیکی را جداگانه با پارچه یا کلاه پشمی مالش دهید.
ت) حلقه را با دست گرفته و آن را در هوا رها کنید و بلافاصله بادکنک را با فاصله در زیر حلقه قرار دهید. حلقه پلاستیکی در هوا معلق می‌ماند و با حرکت دادن بادکنک می‌توانید حلقه را در هوا جابه‌جا کنید.



چرا حلقه پلاستیکی علی‌رغم وارد شدن نیروی وزن به سمت پایین حرکت نمی‌کند؟

چه نیروی باعث می‌شود که بین بادکنک و حلقه پلاستیکی دافعه ایجاد شود؟

این نیرو که ناشی از وجود بارهای الکتریکی بر روی اجسام است به نام نیروی الکتریکی شناخته می‌شود و از این آزمایش و فعالیت قبل می‌توان به این نتیجه رسید که این نیرو برخلاف نیروی گرانشی که فقط به صورت جاذبه می‌ماند، هم به صورت جاذبه و هم به صورت دافعه عمل می‌کند.

دانه‌های سردرگم

وسایل مورد نیاز: یک صفحه شیشه‌ای یا پلک، یک تکه یونولیت، دو قطعه آجر، پارچه یا کلاه پشمی.

الف) یونولیت را به تکه‌های بسیار کوچکی که از آن تشکیل شده است تبدیل می‌کنیم و تکه‌های آن را بین دو آجر می‌ریزم.



ب) صفحه شیشه‌ای را روی دو آجر قرار می‌دهیم.

پ) با دستمال پشمی روی شیشه می‌کشیم و به دانه‌های یونولیت نگاه می‌کنیم. چه اتفاقی برای این دانه‌ها می‌افتد؟ چرا ابتدا دانه‌های یونولیت به سمت بالا حرکت می‌کنند و پس از مدتی از روی صفحه شیشه‌ای به سمت پایین پرت می‌شوند؟ آیا می‌توانید نیروی حاذبه و دافعه الکتریکی را در این آزمایش نشان دهید؟

الکتریسته

ما روی چه چیزی ایستاده‌ایم!

آیا تابه‌حال به این مسئله فکر کرده‌اید که چگونه یک جسم روی جسم دیگری قرار می‌گیرد و در آن فرو نمی‌رود؟ شاید به نظرتان جواب بدیهی داشته باشد و آن هم این است که چون هر دو جامد هستند بنابراین روی هم قرار می‌گیرند! اما اگر دقیق‌تر به این مسئله نگاه کنیم به یک موضوع بسیار جانبی می‌خواهیم برد.

نیروی وزن در زمین همواره برای یک جسم به سمت زمین است؛ به همین دلیل است که وقتی جسمی را رها می‌کنیم به سمت پایین حرکت می‌کند؛ اما برای اینکه یک جسم متوقف شود همان‌گونه که در سال ششم خوانده‌اید و سال گذشته هم به آن اشاره شد باید نیرویی در خلاف جهت نیروی حاذبه زمین به آن وارد شود. این نیرو را که به آن نیروی عمودی تکیه‌گاه و یا عمود بر سطح می‌نامند چگونه بوجود می‌آید؟

می‌دانیم که هر جسم از اتم تشکیل شده است؛ بنابراین در سطح هر جسمی اتم‌های آن جسم هم وجود دارند. می‌دانیم در هر اتم بارهای مثبت در مرکز اتم که هسته نامیده می‌شود و بارهای منفی در اطراف هسته واقع شده‌اند. حال فرض کنید که سطح دو جسم به هم نزدیک شده‌اند. در این حالت اتم‌های دو سطح به هم نزدیک می‌شوند و الکترون‌ها که همان‌گونه که اشاره شد در اطراف اتم قرار دارند؛ به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند و نمی‌گذارند که دو سطح به هم نزدیک شوند. لذا سطح دو جسم هیچ‌گاه نمی‌توانند عملاً به هم برخورد داشته باشند به گونه‌ای که الکترون‌های دو جسم به هم برخورد کنند.

بنابراین هنگامی که شما روی زمین ایستاده‌اید نیروی الکتریکی که به سمت بالا می‌باشد اجازه نمی‌دهد که بین اتم‌های پای شما و اتم‌های سطح زمین تماسی برقرار شود و با یک فاصله بسیار بسیار کوچک نسبت به هم قرار می‌گیرند.

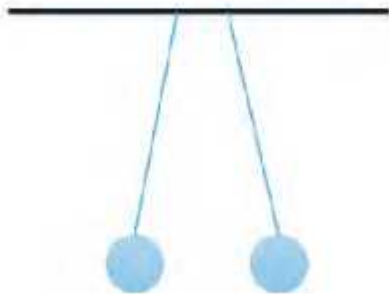
اندازه نیروی الکتریکی

وسایل مورد نیاز: مقداری فویل آلومینیومی (یا بادکنک)، نخ، عددان، میله شیشه ای، کیسه پلاستیکی.

الف) با فویل آلومینیومی دو گوی بسازید و با نخ آنها را به عدد متصل کنید به طوری که فاصله بین دو نخ حدود ۴ سانتی متر باشد.

ب) میله شیشه ای را با استفاده از کیسه پلاستیکی باردار کنید و به گوی ها تماس بدهید تا آنها نیز باردار شوند. مشاهده می کنید که گوی ها از هم فاصله می گیرند.

پ) حال مجدداً میله شیشه ای را باردار کنید و به یکی از گوی ها بزنید ببینید فاصله بین دو گوی چه تغییری می کند؟



مدرج کردن الکتروسکوپ (برق نما)

یک الکتروسکوپ بردارید و به درجه بندی آن نگاه کنید. درجه بندی الکتروسکوپ مانند یک ساعت روی محیط یک دایره قرار دارد چون صفحات الکتروسکوپ حول یک محور می چرخند و با زیاد شدن بار بیشتر از هم فاصله می گیرند اما اگر به دقت نگاه کنید مشاهده می کنید که فاصله درجه های یکسان در ابتدا زیادتر و هرچه بار بیشتر می شود فاصله بین درجه های مساوی کمتر می شود. تحقیق کنید که چرا فاصله های درجه بندی برق نما یکسان نیست؟!؟



الکتروسیسته

صفحه ۷۹

آزمایش‌های الکتروسیستی

فصل ۹

علوم تجربی

فعالیت

انجام نشدن آزمایش‌های الکتروسیستی در محیط مرطوب

با توجه به شکل فعالیت صفحه ۷۹ کتاب تحقیق کنید که چرا آزمایش‌های الکتروسیسته در محیط‌های مرطوب به درستی انجام نمی‌شود؟

الکتروسیسته

صفحه ۷۹

زمین خنثای بزرگ

فصل ۹

علوم تجربی

متن تکمیلی

زمین خنثای بزرگ

می‌دانیم وقتی که جسم بارداری با جسمی دیگر در تماس است تمام یا مقداری از بار خود را به آن منتقل می‌کند و آن جسم نیز باردار می‌شود؛ اما اگر جسمی بار خود را به زمین بدهد با توجه به اینکه زمین بسیار بسیار بزرگ است می‌توانیم فرض کنیم که این بار تأثیری در مثبت یا منفی شدن بار زمین ندارد و همچنان خنثی باقی می‌ماند. در بسیاری از آزمایش‌ها وقتی جسم بارداری را مثلاً با یک سیم به زمین متصل می‌کنیم عملاً تمام بار جسم به زمین منتقل می‌شود و جسم ما خنثی می‌گردد. این درحالی است که زمین همچنان خنثی باقی می‌ماند.

رسانا و نارسانا

صفحه ۷۹

ارتباط رسانایی

فصل ۹

علوم تجربی

فعالیت

ارتباط رسانایی الکتروسیستی و گرمایی

رسانایی الکتروسیستی و گرمایی به هم ارتباطی دارند؟

تحقیق کنید که اجسامی که دارای رسانایی الکتروسیستی بیشتری هستند رسانایی گرمایی بالایی هم دارند؟ آیا این یک قاعده کلی است و یا استثنا هم دارد؟

القای بار الکتریکی

صفحة ۸۱

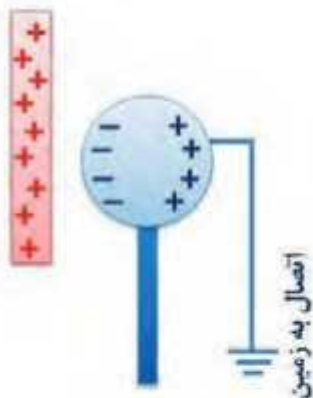
مقدار بار القایی

فصل ۹

علوم تجربی

فعالیت

مقدار بار القایی



می‌دانیم که با نزدیک کردن یک میله باردار به یک جسم رسانا، بار الکتریکی روی جسم رسانا القا می‌شود. فرض کنید که یک میله با بار مثبت را به یک کره فلزی با پایه عایق نزدیک کنیم؛ بارهای منفی به سمت میله حرکت می‌کنند و بارهای مثبت در طرف دیگر کره قرار می‌گیرند. اگر ما یک سیم رسانا (و یا با دست) مطابق شکل رویه و کره را به زمین که خنثی است متصل کنیم؛ سپس آن را جدا کنیم، کره دارای بار منفی می‌شود؛ یعنی با عقب بردن میله، بار کره منفی باقی می‌ماند. با توجه به فرآیند القا فکر کنید که مقدار باری که روی کره قرار گرفته است نسبت به بار میله همواره کمتر، بیشتر و یا مساوی آن است؟

القای بار الکتریکی

صفحة ۸۲

پرسش

فصل ۹

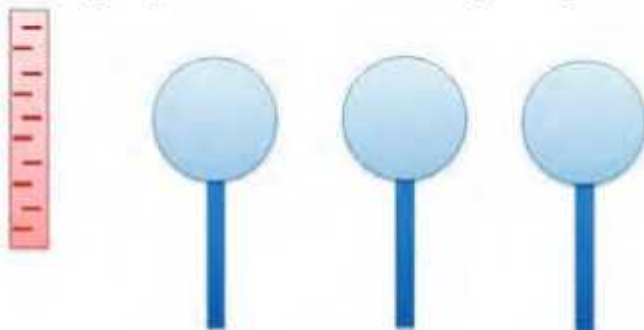
علوم تجربی

خود را نیازماید

پرسش

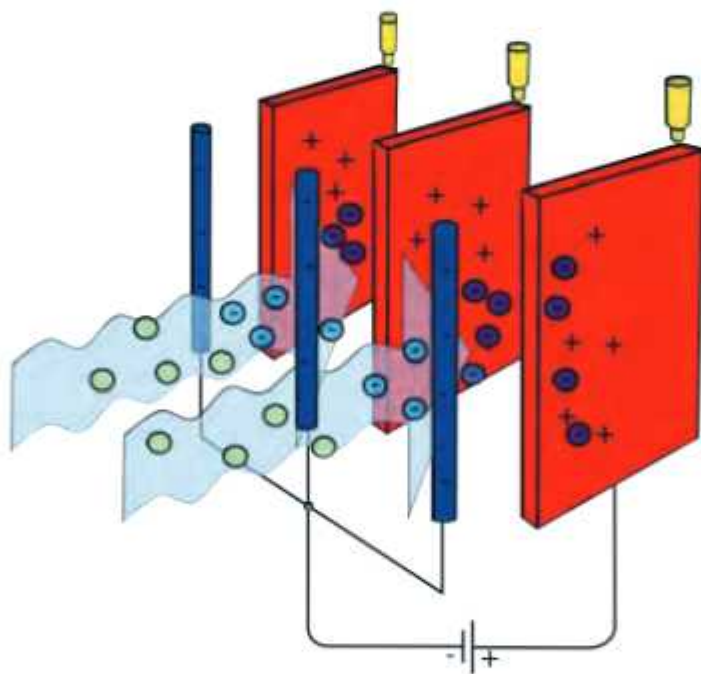
سه کره فلزی یکسان با پایه‌های عایق به همراه یک میله باردار با بار منفی در اختیار داریم. چگونه می‌توان بدون اینکه بار میله تغییر کند این سه کره را باردار کرد به طوری که:

- ۱- هر سه کره دارای بار مثبت و یکسان باشند؛
- ۲- هر سه کره دارای بار منفی و یکسان باشند؛
- ۳- دو کره دارای بار مثبت و یک کره دارای بار منفی باشد و مقدار بار هر سه کره یکسان باشد؛
- ۴- دو کره دارای بار منفی و یک کره دارای بار مثبت باشد و مقدار بار هر سه کره یکسان باشد.



تصفیه الکتریکی گرد و غبار و مواد آلاینده

ذرات گرد و غبار و مواد آلاینده همواره یکی از مشکلات زیست‌محیطی بوده و هست. خصوصاً کارخانه‌هایی که نزدیک شهرها هستند مشکلات بیشتری را ایجاد می‌نمایند. جهت کاهش گرد و غبارهای خطرناک از این کارخانه‌ها از روشی استفاده می‌شود به نام تصفیه الکتریکی استاتیکی. به این ترتیب که گرد و غبار همراه گازهای خروجی از صفحه‌هایی عبور می‌کنند که با گذشتن از آنها باردار می‌شوند سپس با گذشتن از میان دو الکترود مثبت و منفی در اثر القای ذرات جذب یکی از این الکترودها می‌شوند و گاز تصفیه شده از دودکش‌های کارخانه‌ها خارج می‌شود.



شعبده‌بازی با الکتروسکوپ

یک میلهٔ باردار را به یک الکتروسکوپ نزدیک کنید. مشاهده می‌شود که صفحات الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند. حال اگر با دست به کلاهک الکتروسکوپ دست بزنید مشاهده می‌کنید که صفحات دوباره به هم می‌چسبند (چرا؟) از دوستان خود بخواهید تا پیش‌بینی کنند که اگر دست خود را از روی کلاهک بردارید و میله را دور کنید چه اتفاقی برای صفحات الکتروسکوپ می‌افتد؟ احتمالاً خواهند گفت که صفحات همان‌طور به هم چسبیده باقی خواهند ماند اما شما بعد از برداشتن دستان و دور کردن میله، کاری می‌کنید که صفحات از هم فاصله بگیرند!

آزمایش را مجدداً انجام دهید و دوباره از دوستانتان بخواهید تا پیش‌بینی کنند که چه اتفاقی برای صفحات الکتروسکوپ می‌افتد؟ این بار اگر پیش‌بینی کردند که صفحات از هم فاصله بگیرند شما با برداشتن دستان از روی کلاهک و دور کردن میله، کاری می‌کنید که صفحات همچنان به هم چسبیده باشند! اما چگونه چنین چیزی ممکن است؟ زحمتی که شما میلهٔ باردار را به الکتروسکوپ نزدیک می‌کنید با فرض اینکه میله دارای بار منفی است روی صفحات بار منفی قرار می‌گیرد. با دست زدن به کلاهک چون بدن ما مانند یک رسانا عمل می‌کند بارهای منفی روی صفحات را به زمین منتقل می‌کند و صفحات خنثی شده و به هم می‌چسبند! اما همچنان بار مثبت روی کلاهک به دلیل اینکه میلهٔ باردار به آن نزدیک است وجود دارد. حال اگر ابتدا میله را از کلاهک الکتروسکوپ دور کنیم چون روی الکتروسکوپ دیگر القا صورت نمی‌گیرد؛ بنابراین بارهایی که از طریق دست ما به زمین منتقل شده بودند به‌جای خود برمی‌گردند و کل بار الکتروسکوپ خنثی می‌شود و حال با جدا کردن دستان از کلاهک تغییری در وضعیت صفحات ایجاد نمی‌شود.

اما اگر در همین فرآیند پس از خنثی شدن الکتروسکوپ ابتدا دستان را از روی کلاهک برداریم دیگر بار الکتریکی نمی‌تواند از روی الکتروسکوپ خارج و یا به آن وارد شود. حال با دور کردن میلهٔ باردار بارهای مثبتی که روی کلاهک به دلیل القای میلهٔ باردار جمع شده بودند در کل الکتروسکوپ و از جمله صفحات آن پخش می‌شوند؛ بنابراین صفحات از هم فاصله می‌گیرند.

به همین شکل با تغییر در ترتیب برداشتن دست از روی کلاهک و دور کردن میله، شما می‌توانید تعیین کنید که صفحات از هم فاصله بگیرند یا به هم چسبیده باشند. با کمی تمرین می‌توانید فاصله برداشتن دست و میله را بسیار کم کنید تا دیگران متوجه ترتیب برداشتن دست و دور کردن میله نشوند.



القای و جرقه

یک حجت جوراب پشمی بپوشید و پاهای خود را روی فرش بکشید؛ سپس انگشت دست خود را به یک جسم فلزی مانند دستگیره در نزدیک کنید. جرقه‌ای بین دست شما و جسم فلزی زده می‌شود. اگر این کار را در تاریکی انجام دهید می‌توانید جرقه را نیز مشاهده کنید؛ اما چرا جرقه بین دست شما و جسم فلزی زده می‌شود؟

وقتی که با جوراب پشمی روی فرش راه می‌روید به دلیل مالشی که بین جوراب و فرش وجود دارد بار روی فرش و جوراب قرار می‌گیرد و چون جوراب با بدن ما تماس دارد این بار روی بدن ما توزیع می‌شود (در اینجا بدن ما تقریباً مانند یک رسانا عمل می‌کند) و بدین ترتیب بدن ما دارای بار می‌شود. حال با نزدیک کردن دستمان به یک جسم فلزی، بار روی آن جسم القا می‌شود و چون بار القایی همیشه مخالف بار القاکننده است؛ بنابراین همواره یکی از آنها مثبت و دیگری منفی است. با نزدیکتر شدن دستمان به جسم فلزی مقدار القای بار هم بیشتر می‌شود. با زیاد شدن بارها نیروی جاذبه بین آنها هم بیشتر می‌شود و ناگهانی زیاد می‌شود که الکترون‌ها از روی یکی از آنها کنده می‌شود و به سمت بارهای مثبت روی جسم دیگر حرکت می‌کند. چون حرکت الکترون‌ها با سرعت زیادی انجام می‌شود در برخورد با مولکول‌های هوا تولید نور می‌کند و به این ترتیب جرقه ایجاد می‌شود.



مدلسازی نحوه کارکرد باتری

همان‌گونه که در کتاب نیز به آن اشاره شده است باتری عاملی است برای ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت بین دو نقطه از مدار؛ اما چگونه یک باتری این کار را انجام می‌دهد و این اختلاف پتانسیل را ایجاد می‌کند؟ معمولاً برای اینکه تصور بهتری از کار یک باتری و یک مدار داشته باشیم آن را مانند چرخه زیر در نظر می‌گیریم. در اینجا آب مانند بارهای الکتریکی است که با حرکت از منبع بالایی به سمت منبع پایین انرژی پتانسیل خود را در برده به توربین می‌دهد و باعث حرکت توربین می‌شود. در اینجا توربین نقش یک مصرف‌کننده مانند لامپ را در مدار دارد. با پایین آمدن آب و خالی شدن منبع بالایی دیگر توربین به حرکت در نمی‌آید و برای اینکه دوباره چرخد لازم است که مجدداً آب روی آن ریخته شود؛ بنابراین برای اینکه آب دوباره به منبع بالایی برود و این چرخه بتواند ادامه داشته باشد باید از یک پمپ استفاده کنیم. با این کار آب با انرژی که از پمپ می‌گیرد انرژی پتانسیل لازم برای به حرکت درآوردن توربین را خواهد داشت. کاری که یک باتری انجام می‌دهد دقیقاً مانند یک پمپ آب است که به بارها انرژی لازم را برای فرارگرفتن مجدد در مدار می‌دهد.

اما باتری چگونه این کار را انجام می‌دهد؟ تحقیق کنید که عملکرد یک باتری چگونه انرژی لازم برای بارها را به آنها می‌دهد؟



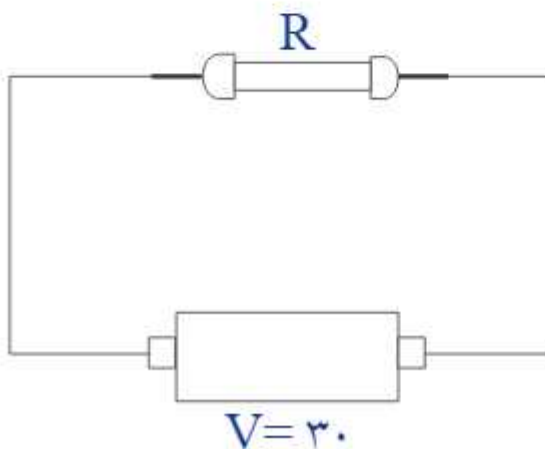
جهت جریان

می‌دانیم که بارهای منفی یا به عبارتی الکترون‌ها قابلیت حرکت در مدار را دارند و همان‌گونه که در کتاب نیز به آن اشاره شده جهت حرکت واقعی بارها با جهت جریان الکتریکی خلاف هم هستند. به عبارتی می‌توان فرض کرد که جهت جریان در یک مدار در جهت حرکت بارهای مثبت می‌باشد. تحقیق کنید چرا جهت قراردادی جریان الکتریکی و جهت حرکت واقعی بارها (الکترون‌های آزاد) برخلاف هم هستند.



مقاومت الکتریکی

مسئله



در مدار زیر (بگ باتری با اختلاف پتانسیل ۳۰ ولت و مقاومت R) در صورتی که اندازه مقاومت دو برابر شود مقدار جریان به اندازه ۵ آمپر کم می‌شود. اندازه مقاومت اولیه چند اهم است؟

آمپرسنج و ولتسنج

همان‌گونه که در کتاب نیز نشان داده است آمپرسنج برای اینکه جریان را به درستی نشان دهد باید بگونه‌ای در مدار قرار گیرد که تمام جریانی که از مصرف‌کننده (مثلاً لامپ) می‌گذرد از آمپرسنج هم بگذرد و ولتسنج نیز باید در دو سمت مصرف‌کننده وصل شود تا اختلاف پتانسیل بین دو سر آن را بتواند به درستی اندازه بگیرد.

فقطاً آمپرسنج و ولتسنج مورد نیاز دارای مقاومت می‌باشند که می‌توانند در جریان و اختلاف پتانسیل کل تأثیرگذار باشند. تحقیق کنید برای اینکه این تأثیرگذاری کمترین مقدار را داشته باشد اندازه مقاومت هر کدام از این وسایل باید چگونه باشد؟

در صورتی که آمپرسنج و ولتسنج را به انشعاب به‌جای یکدیگر وصل کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟



۱- می‌دانیم که اگر مقداری بار را به یک کره منتقل کنیم، بارها آنقدر از هم فاصله می‌گیرند تا در دورترین فاصله نسبت به هم روی کره قرار بگیرند. از طرفی هم می‌دانیم که مقدار بار القایی توسط یک میلهٔ باردار بر روی یک کره بیشتر از بار میله نیست. حال اگر یک میلهٔ باردار و دو کره، یکی کوچک و دیگری بسیار بزرگ داشته باشیم، آیا می‌توان باری بیشتر از بار میله، روی کرهٔ بزرگتر ایجاد کرد؟ در صورت منفی بودن جواب چرا و در صورت مثبت بودن جواب چگونه؟

۲- به نظر شما اگر در هنگام نام‌گذاری بارهای مثبت و منفی آنها را بر عکس نام‌گذاری می‌کردند (یعنی منفی به جای مثبت و مثبت به جای منفی) آیا اشکالی به وجود می‌آمد؟ چرا؟

۳- در آزمایش اندازه‌گیری نیروی الکتریکی نمودار زاویهٔ بین دو بادکنک و مقدار باری که به آنها می‌دهیم را به طور کیفی رسم کنید.

۴- بر روی صفحهٔ تلویزیون‌هایی که دارای لامپ تصویر هستند، بعد از مدت زمانی که از روشن شدن تلویزیون می‌گذرد مقداری بار جمع می‌شود. تحقیق کنید که چرا این بار روی صفحه ایجاد می‌شود و نوع بار کدام است؟

۵- بر روی یک الکتروسکوپ مقداری بار منفی وجود دارد و صفحات آن از هم فاصله دارند. میله‌ای را با بار نامعلوم به آن نزدیک می‌کنیم. با نزدیک شدن میله صفحات الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. در مورد بار میله و اندازهٔ آن بحث کنید.



فصل

مغناطیس

۱۰



بسیاری از دانش آموزان شیفته آهن ربا هستند. شاید بیشتر به این سبب که آهن ربا از دور عمل می‌کند. به کمک آهن ربا می‌توان میخی در نزدیکی آن را، حتی وقتی یک تکه چوب بین آنها باشد، به حرکت در آورد. به همین ترتیب، جراح مغز و اعصاب می‌تواند با حداقل آسیب به مغز، الکترودهایی در آن کار گذارد یا چشم پزشکی براده‌های آهن را از چشم بیمار خارج کند.

تشخیص آهن‌ریا و آهن از یکدیگر

فرض کنید که دو میله که از نظر ظاهری کاملاً شبیه به هم هستند در اختیار دارید که یکی از آنها آهن و دیگری آهن‌ریا می‌باشد. چگونه می‌توانید بدون استفاده از هیچ وسیله دیگری تشخیص دهید که کدام‌یک از آنها آهن و کدام‌یک آهن‌ریا است؟



آیا درون زمین هم یک آهن‌ریا وجود دارد؟

آیا درون زمین آهن‌ریا وجود دارد؟

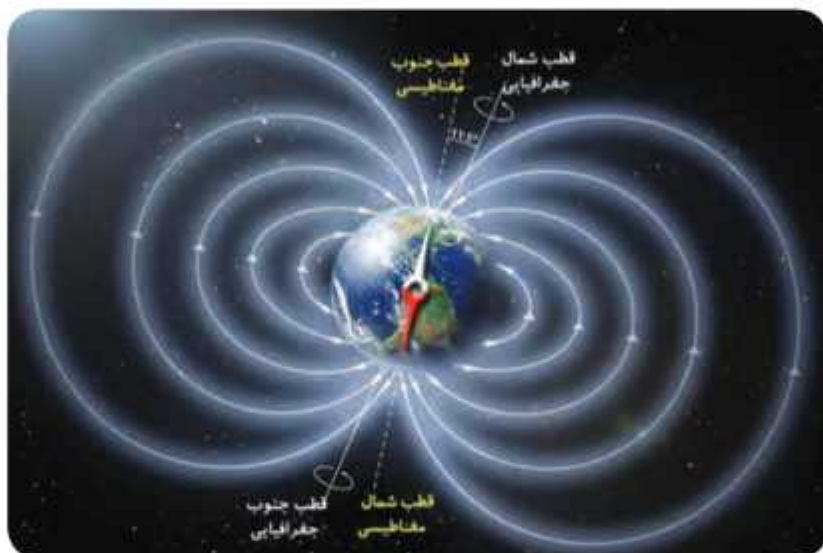
می‌دانیم که اگر یک آهن‌ریا را آویزان کنیم همیشه قطب N آن به سمت شمال و قطب S آن به سمت جنوب قرار می‌گیرد. با توجه به مطالبی که درباره آهن‌ریا خوانده‌ایم، می‌دانیم که حتماً باید یک آهن‌ریای دیگر وجود داشته باشد که قطب S آن قطب N آهن‌ریا را جذب کند؛ اما آیا درون زمین یک آهن‌ریا وجود دارد؟

واقعیت این است که واقعاً یک آهن‌ریا درون زمین وجود دارد؛ اما نه به‌صورت آهن‌ریاهایی که تا به‌حال دیده‌ایم که یک میله فلزی باشد. بلکه مواد مذاب درون زمین به دلیل چرخشی که دارند می‌توانند یک آهن‌ریا ایجاد کنند که قطب N آن در جنوب زمین و قطب S آن در شمال زمین قرار دارد.

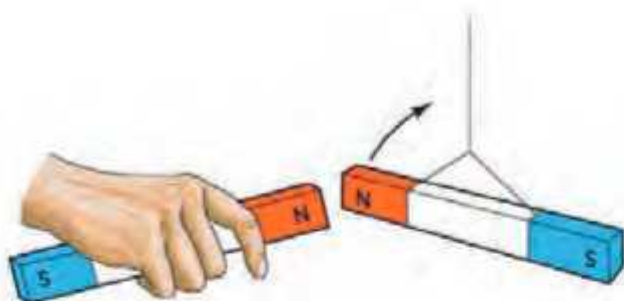


تغییر قطب‌های زمین

شاید تصور اولیه شما این باشد که قطب‌های زمین همیشه ثابت هستند و همیشه قطب شمال مغناطیسی و قطب شمال جغرافیایی یکسان است؛ اما برخلاف این تصور قطب مغناطیسی با قطب جغرافیایی فاصله دارد و این فاصله در حال زیاد شدن است؛ این تغییر فاصله بگونه‌ای است که پس از مدتی قطب شمال مغناطیسی و قطب جنوب با هم عوض می‌شوند؛ اما نگران نباشید چون این تغییر هر چند صد هزار سال یکبار اتفاق می‌افتد؛ هر چند که علت اصلی این تغییر هنوز به طور کامل مشخص نشده است؛ اما نظریه‌ای وجود دارد که این تغییر را به چرخش مواد مذاب نسبت می‌دهد.

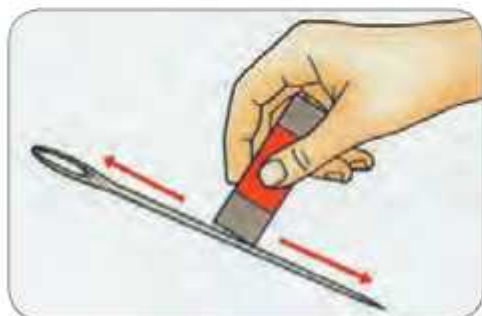


تشخیص قطب‌های مغناطیسی



برای اینکه قطب‌های مغناطیسی یک آهن‌ریای نامعلوم را مشخص کنیم باید از خاصیت دفع قطب‌های هم‌نام استفاده کنیم. ممکن است در نگاه اول تفاوتی بین خاصیت دفع و جذب قائل نشویم، زیرا زمانی که مثلاً یک قطب معلوم N از یک آهن‌ریا قطب دیگری را جذب می‌کند طبق مطالبی که خوانده‌ایم باید قطب مجهول S باشد.

اما همیشه اینگونه نیست؛ ممکن است یکی از آهن‌ریاها بسیار ضعیف باشد و با نزدیک شدن یک آهن‌ریای بسیار قوی به آن به دلیل القای آهن‌ریای قوی‌تر قطب‌های آهن‌ریای ضعیف عوض شوند. برای مثال با نزدیک شدن قطب N آهن‌ریای معلوم که بسیار قوی‌تر است به قطب N یک آهن‌ریای نامعلوم که بسیار ضعیف است به دلیل القای مغناطیسی قطب N آهن‌ریای ضعیف به S تغییر می‌یابد و آهن‌ریای معلوم آن را جذب می‌کند و ما تصور می‌کنیم که این قطب S آهن‌ریای نامعلوم است درحالی‌که کاملاً اشتباه است؛ بنابراین همیشه برای تشخیص قطب‌های یک آهن‌ریای نامعلوم از خاصیت دفع استفاده می‌کنیم تا دچار خطا نشویم.



آهن‌ریای سه قطبی!

همان‌گونه که در کتاب توضیح داده شد برای اینکه یک میله را به آهن‌ریا تبدیل کنیم باید یک قطب آهن‌ریا را از یک سو به سمت دیگر بکشیم. این بار به‌جای اینکه آهن‌ریا را از ابتدا تا انتهای میله بکشید آن را از وسط میله تا انتهای میله بار بکشید. سپس این عمل را برای قسمت دوم میله انجام دهید.

دقت کنید که در هر دو قسمت باید فقط یک قطب آهن‌ریا مثلاً S را روی میله بکشید و در هر دو قسمت باید آهن‌ریا را از وسط به سر میله بکشید. پس از انجام این کار میله آهن‌ریا نشده را درون مقداری براده آهن بریزید. مشاهده می‌کنید براده‌های آهن به دو سر و وسط آهن‌ریای ما چسبیده‌اند. به عبارتی ما آهن‌ریایی ساخته‌ایم که سه قطب دارد! اما آیا چنین چیزی امکان دارد؟ با توجه به نحوه آهن‌ریایی کردن میله به این سؤال پاسخ دهید.



با دقت به محیط اطراف خود بنگرید و سعی کنید مواد اولیه سازنده وسایل، تجهیزات و امکانات اطراف خود را شناسایی نمایید. حتماً به این نتیجه می‌رسید که از مصالح به کار رفته در ساختمان، شیشه، پنجره، میز و نیمکت‌های فلزی تا داروهای مورد استفاده در پزشکی، خمیر دندان، عینک، قطعات الکترونیکی رایانه و تلفن همراه، مغز مداد و... همگی بخشی از مواردی هستند که به طور مستقیم و غیر مستقیم از مواد سازنده سنگ کره به دست می‌آیند.

آیا با خود اندیشیده‌اید که اگر این مواد نبودند، ما چگونه زندگی می‌کردیم؟ آیا می‌توانید شهری را تصور کنید که در آن هیچ سنگی به کار نرفته باشد؟ آیا می‌دانید اجزاء سازنده سنگ‌ها چیست؟

کانی‌ها، اجزای تشکیل دهنده سنگ‌کره

متن تکمیلی	علوم تجربی	فصل ۱۱	شناسایی کانی‌ها	صفحه ۹۸
------------	------------	--------	-----------------	---------

مقایسه عملکرد میکروسکوپ سنگ‌شناسی با سایر روش‌های شناسایی کانی‌ها

زمین‌شناسان، کانی‌شناسان و بلورشناسان علاوه بر استفاده از میکروسکوپ‌های سنگ‌شناسی (میکروسکوپ پلاریزان)، برای مطالعه برخی کانی‌ها از روش پراش پرتو ایکس (XRD) بهره می‌برند. در این روش ساختار کانی و بلورها مطالعه می‌شود. کانی‌های رسی با داشتن اندازه کوچک‌تر از ۲ میکرون بسیار ارزشمند هستند. از آنها در صنعت، کشاورزی، داروسازی و موارد بسیار دیگر استفاده می‌شود. شناخت و شناسایی این نوع کانی‌ها با روش XRD در برخی از دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی زمین‌شناسی کشورمان انجام می‌شود.

کانی‌ها، اجزای تشکیل دهنده سنگ‌کره

متن تکمیلی	علوم تجربی	فصل ۱۱	آشنایی با کانی‌های سیلیکاتی	صفحه ۹۸
------------	------------	--------	-----------------------------	---------







کانی‌های سیلیکاتی از کانی‌های مهم در سیاره زمین‌اند. حدود ۹۰ درصد پوسته زمین از این کانی‌ها تشکیل شده‌است. طبق مطالعات انجام گرفته ۲۵ درصد کانی‌های شناخته شده و حدود ۴۰ درصد کانی‌های رایج در سراسر زمین سیلیکاتی‌اند. این کانی‌ها بخش اصلی تشکیل دهنده سنگ‌های آذرین می‌باشند. در پوسته زمین ۸ عنصر فراوان داریم: O با ۴۷/۷ درصد و Si با ۲۶/۶ درصد بیشترین فراوانی را دارند. بنیان اصلی این کانی‌ها از $(\text{SiO}_2)^{-}$ تشکیل شده‌است. این بنیان مهم سبب تنوع کانی‌های زمادی شده‌است. بار منفی این بنیان در ساختار کانی با کاتیون‌هایی مانند Al^{3+} ، Fe^{2+} ، Fe^{3+} ، Ca^{2+} ، K^{+} ، Na^{+} جانش می‌شود. کانی‌های گوناگون به دلایل مختلف دارای فضای خالی در ساختار بلوری خود هستند، که توسط یون‌ها یا بار الکتریکی و شعاع یونی متناسب پر می‌شوند. برخی دیگر از کانی‌ها فضای خالی بزرگ‌تری دارند که مولکول‌های آب نیز در این فضاها جای می‌گیرند. از جمله این کانی‌ها می‌توان به خامواده گروه میکا (شامل مسکویت و بیوتیت) اشاره کرد. در صفحه بعد با انواع سیلیکات‌ها آشنا می‌شوید.

کانی‌ها، اجزای تشکیل دهنده سنگ‌کره

فعالیت	علوم تجربی	فصل ۱۱	شناسایی کانی‌ها	صفحه ۹۸
--------	------------	--------	-----------------	---------

جمع آوری اطلاعات

درمارة تفاوت‌های کانی و جواهر تحقیق کنید و ۲۰ جواهر مهم را که در صنعت طلا و جواهر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد را در قالب یک پوستر به کلاس ارائه دهید.

ردیف	نوع کانی سیلیکاتی	بنیان سازنده سیلیکاتی	کانی نمونه	تصویری از فرارگیری آنها در بنیان سیلیکاتی
۱	سیلیکات‌های جزیره‌ای	SiO_4	لیون	
۲	دی‌سیلیکات‌ها	Si_2O_7	همی مورفیت	
۳	سیلیکات‌های حلقوی	Si_xO_{3x}	بریل	
۴	سیلیکات‌های زنجیره‌ای (تک زنجیر و دو زنجیر)	Si_4O_{11} Si_2O_6	پیروکسن (تک زنجیر) آمفیبول (دو زنجیر)	
۵	سیلیکات‌های ورقه‌ای	Si_2O_5	بیوتیت	
۶	سیلیکات‌های شبکه‌ای	SiO_2	کوارتز	

کانی‌ها، اجزای تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌کره

صفحهٔ ۹۸

سیستم تبلور کانی‌ها

فصل ۱۱

علوم تجربی

فعالیت

آشنایی با انواع سیستم تبلور کانی‌ها

کانی‌ها نیز همانند سنگ‌ها از واحدهایی تشکیل شده‌اند. واحد سازندهٔ سنگ‌ها کانی‌ها هستند. سنگ‌ها می‌توانند از یک یا چند نوع کانی تشکیل شده باشند. در ساختار کانی می‌تواند یک یا چند عنصر حضور داشته باشد. این عناصر در قالب یک شبکهٔ بلوری مشخص، ساختار کانی را می‌سازند. در مورد بلورها و انواع سیستم‌های تبلور تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

کانی‌ها، اجزای تشکیل‌دهندهٔ سنگ‌کره

صفحهٔ ۹۹

مقایسه کانی‌ها

فصل ۱۱

علوم تجربی

فعالیت

مقایسهٔ کانی‌های سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی

کانی‌های غیرسیلیکاتی از جمله کانی‌های مهم در طبیعت‌اند. دربارهٔ آنها تحقیق کرده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

مشاهده تصویر مقطع میکروسکوپی

صفحهٔ ۱۰۱

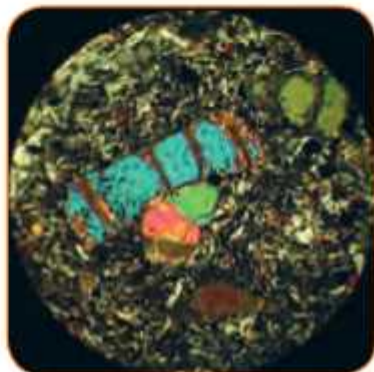
شناسایی کانی‌ها

فصل ۱۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

در شکل‌های زیر تصاویر مقاطع میکروسکوپی از دو کانی را مشاهده می‌کنید. تصویر سمت راست مربوط به کانی لیوین بوده و تصویر سمت چپ مقطع میکروسکوپی گارنت را نشان می‌دهد.



تشکیل کانی‌ها

صفحات ۱۰۰ و ۱۰۱

تشکیل کانی‌ها

فصل ۱۱

علوم تجربی

متن تکمیلی

در حدود ۳۰۰۰ کانی در طبیعت یافت و شناسایی شده است. علت این تنوع در چیست؟ شرایط محیطی متفاوتی در طبیعت وجود دارد. در این شرایط متفاوت شاهد تنوع در کانی‌ها هستیم. آنها در سطح زمین و یا در بخش‌هایی از عمق زمین تشکیل می‌شوند. برخی در اثر تغییر آب موجود در یک دریاچه کم‌عمق، برخی در نزدیکی یک توده آذرین، برخی از ماگما تشکیل می‌شوند. آتش‌فشان‌های دریایی هم از دیگر محیط‌های تشکیل کانی‌هاست. شناسایی شرایط تشکیل کانی‌ها در کشف و استخراج آنها کمک خواهند کرد. البته این تعداد بالای کانی‌ها، فراوانی برابر و بالایی ندارند. درصد کانی‌هایی که بیشتر سنگ‌های زمین را می‌سازند کمتر از ۱ درصد است.

آشنایی با عملکرد میکروسکوپ‌های سنگ‌شناسی (پلاریزان)

صفحه ۱۰۱

شناسایی کانی‌ها

فصل ۱۱

علوم تجربی

فعالیت

در مورد میکروسکوپ‌های کانی‌شناسی که به «میکروسکوپ پلاریزان» معروف‌اند تحقیق کنید. نحوه کارکردن و ویژگی‌های این نوع از میکروسکوپ‌ها را بررسی کنید.

کانی‌ها

صفحه ۱۰۳

پایان فصل

فصل ۱۱

علوم تجربی

خود را بیازماید

- ۱- دلایل تنوع کانی‌ها در نقاط مختلف زمین چیست؟
- ۲- هر یک از کانی‌های زیر چه کاربردی در صنعت دارند؟
تالک (ت) **ب** **ب** **ب** **پ** **س** **ت** **فلشوریت**
- ۳- از اسید برای شناسایی کدام کانی‌ها استفاده می‌کنیم؟
- ۴- در یک آزمایشگاه زمین‌شناسی، یک کانی نائلس با شما داده شده است. روش‌های پیشنهادی شما برای شناسایی و نام‌گذاری این کانی چیست؟
- ۵- چگونه با مطالعه کانی‌ها به شرایط گذشته زمین پی می‌بریم؟
- ۶- علت استفاده از آزمون چیست و به چه علتی استفاده از آن ممنوع شده است؟
- ۷- ملاک طبقه‌بندی کانی‌ها چیست؟



سنگ‌ها

فصل

۱۲



اگر به اطراف خود توجه کنیم، مواد گوناگونی را می‌بینیم که از آنها در زندگی خود استفاده می‌کنیم. بعضی از آنها خیلی مهم‌اند و بعضی اهمیت کمتری دارند. یکی از این مواد که در مدرسه، خیابان، طبیعت و ... با آن سر و کار داریم، سنگ است. آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ آیا سنگ‌ها با هم فرق دارند؟ سنگ‌ها از چه موادی تشکیل شده‌اند؟ در این فصل با شیوه تشکیل، انواع و کاربرد سنگ‌ها آشنا می‌شوید.

سنگ‌ها، منابع ارزشمند

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۱۲

پراکتدگی سنگ‌ها

صفحه ۱۰۶

بررسی پراکتدگی سنگ‌ها در کشورمان

با کمک و راهنمایی معلم خود و با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی استان محل زندگی‌تان، انواع سنگ‌های مختلف شهر و استان مورد نظر را بررسی کنید.

راهنمایی: نقشه‌های زمین‌شناسی هر استان را می‌توانید از سازمان زمین‌شناسی کشور تهیه کنید؛ همچنین فایل نقشه برخی مناطق در وب‌گاه پایگاه داده‌های علوم زمین موجود است. آدرس سایت: gsi.ir و ngdir.ir

تشخیص یک سنگ آذرین

متن تکمیلی

علوم تجربی

فصل ۱۲

سنگ‌های آذرین

صفحه ۱۰۶

سنگ‌های آذرین طی فرآیندهایی با شرایط خاص محیطی تشکیل می‌شوند. گروهی از سنگ‌ها در داخل زمین و گروهی در بیرون از آن. بنابراین می‌توان سنگ‌های آذرین را به دو گروه «درونی» و «بیرونی» تقسیم کرد. برای تشخیص این دو از یکدیگر می‌توان به بافت درشت یا ریز بلور بودن آنها توجه کرد. در واقع اولین قدم برای تشخیص درونی یا بیرونی بودن بررسی «درشت بلور» و یا «ریز بلور» بودن است. بافت یک سنگ به اندازه و شکل بلورها و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر بستگی دارد. سنگ‌های آذرین فرونی بافت درشت بلوری دارند. بر عکس سنگ‌های آذرین بیرونی که بافت ریز بلوری دارند. ماگمایی که تحت شرایط خاصی در داخل زمین محبوس می‌شود و به تدریج سرد می‌شود، سنگی را تشکیل می‌دهد که بلورهایی درشت دارد. معمولاً کانی‌های این نوع سنگ، شکل کاملی از سیستم بلوری خود را طی سرد شدن آهسته بدست می‌آورند. اما نوع بیرونی، به دلیل آنکه ماگما با میانگین دمای حدود ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد ناگهان به سطح زمین می‌رسد و در زمان کمی دمای ماگما به سرعت کاهش یافته و بلورها شکل می‌گیرند؛ در نتیجه اندازه بلور کانی‌های سنگ درشت نخواهد شد. به این ترتیب شما با تشخیص درشت یا ریز بلور بودن سنگ، محل تشکیل اولیه آنرا مشخص می‌کنید. برای تشخیص کانی‌های تشکیل دهنده، باید تجربه و دانش کافی در مورد شناسایی کانی‌ها داشته باشید.

سنگ‌های آذرین

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۱۲

تشکیل ماگما

صفحه ۱۰۶

با بررسی و تحقیق دربارهٔ چگونگی تشکیل ماگما، عطلی را به صورت پاورپوینت در کلاس ارائه دهید. (برای تحقیق از کتبی که دربارهٔ سنگ‌های آذرین و فرآیندهای آذرین تألیف شده‌اند، یا سایت‌های معتبر در این موضوع استفاده کنید.)

سنگ‌های آذرین

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۱۲

آشنایی با آتشفشان‌ها

صفحه ۱۰۶

آتشفشان‌های کشورمان را بررسی کنید. نتایج را به صورت جدولی که در آن نام آتشفشان، محل قرارگیری، فعال یا غیرفعال بودن و آخرین فعالیت آن، سن و سایر ویژگی‌ها درج شده باشد، ارائه دهید.

آشنایی با اهداف مطالعه سنگ‌های رسوبی

متن تکمیلی

علوم تجربی

فصل ۱۲

سنگ‌های رسوبی

صفحه ۱۰۹

سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌ای و البته افقی بر روی یکدیگر نهشته می‌شوند. تأثیر نیروهای نکتوتیکی (این نیروها سبب بوجود آمدن تغییرات ساختمانی در سنگ‌ها می‌شوند. پدیده آبدن چین خوردگی و گسل خوردگی در سنگ‌ها نتیجه عملکرد نیروهای نکتوتیکی است) در طول صدها هزار یا میلیون‌ها سال، لایه‌ها را از حالت افقی خارج می‌کند و انواع مختلف چین خوردگی حاصل می‌شود. برای مطالعه بیشتر لایه‌های رسوبی علاوه بر بررسی مطالب فوق، ساخت رسوبی لایه‌ها نیز بررسی می‌شود. ساخت‌های رسوبی اشکال بزرگ مقیاسی‌اند که معمولاً قبل، همزمان و یا بعد از رسوب‌گذاری تشکیل می‌شوند. از این ساخت‌ها می‌توان برای تفسیر رویدادهایی که در محیط‌های رسوبی رخ می‌دهد استفاده کرده مانند تعیین جهت جریان ذریزته، عمق آب، سرعت جریان سیال و موارد دیگر.

آشنایی با نحوه دگرگونی سنگ‌ها در طبیعت

فعالیت

علوم تجربی

فصل ۱۲

سنگ‌های دگرگونی

صفحه ۱۱۱

در مورد انواع دگرگونی تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

سنگ‌های دگرگونی

متن تکمیلی

علوم تجربی

فصل ۱۲

یک نمونه دگرگونی

صفحه ۱۱۲

آشنایی با یک نمونه دگرگونی در کشورمان

کوه الوند واقع در استان همدان یک توده آذرین درونی است. ترکیب سنگ‌شناسی عمده آن گرانیت است. دگرگونی سنگ‌های اطراف آن، در هنگام نفوذ توده گرانیتی ایجاد شده است. به این نوع از دگرگون شدن سنگ‌ها، دگرگونی مجاورتی می‌گوییم. عامل اصلی این نوع دگرگونی دماست و فشار نقش کمتری دارد. از آنجایی که سنگ‌ها انتقال دهنده خوبی برای گرما نیستند، با فاصله گرفتن از توده شدت دگرگونی سنگ‌ها کاهش می‌یابد.

عوامل دگرگون‌ساز

خود را بیازمایید

علوم تجربی

فصل ۱۲

سنگ‌های دگرگونی

صفحه ۱۱۲

شاید برای شما این سؤال مطرح باشد که چرا برخی سنگ‌ها را در دگرگونی‌ها رده‌بندی می‌کنند و چه عواملی یک سنگ را دگرگون می‌کند. در قدم اول باید توجه داشت که یک سنگ در حالت جامد و بدون تغییر حالت فیزیکی به سنگ دگرگونی تبدیل می‌شود. در این فرآیند دما، فشار و محلول‌های شیمیایی، سنگ (با منشأ آذرین، رسومی و یا حتی دگرگونی) را آهسته و در زمان طولانی تغییر می‌دهند. هر کدام از این عوامل نقشی در تغییر کانی‌های سنگ منشأ، بافت و مقاومت سنگ دارند. برخی سنگ‌های دگرگونی حاصل دمای بالای فشار کم، برخی فشار بالا-دمای کم و برخی دیگر تحت تأثیر دما و فشار بالا از سنگ منشأ شکل گرفته‌اند.

سنگ‌ها

خود را بیازمایید

علوم تجربی

فصل ۱۲

پایان فصل

صفحه ۱۱۳

- ۱- کوچکترین واحد سازنده سنگ‌ها چیست؟
- ۲- ماگما چگونه تشکیل می‌شود و چگونه به سطح زمین می‌رسد؟
- ۳- درونی و بیرونی بودن سنگ‌های زیر را همراه با دلیل مشخص کنید.
(ف) گرانیت (ب) رپولیت (پ) گابرو (ت) بازالت
- ۴- ذرات تشکیل دهنده سنگ‌های رسومی در چه پدیده‌هایی تشکیل می‌شوند؟
- ۵- تفاوت اصلی سنگ‌های رسومی با آذرین و دگرگونی را بررسی کنید.
- ۶- سنگ‌های بیرونی و درونی چه تفاوت‌هایی در ظاهر و ترکیب شیمیایی با یکدیگر دارند؟
- ۷- هریک از موارد زیر در کدام دسته از سنگ‌های رسومی جای دارند و محل تشکیل آنها کجاست؟
(ف) کنگلومرا و ماسه سنگ (ب) گچ و نمک (پ) ذغال سنگ (ت) تراورن
- ۸- دلیل اصلی تشکیل نشدن نفت و گاز در سنگ‌های آذرین و دگرگونی چیست؟
- ۹- عوامل اصلی دگرگون‌ساز سنگ‌ها را نام ببرید.



هوازدگی

فصل

۱۳



سنگ‌ها معمولاً محکم و سخت‌اند؛ اما علی‌رغم سختی زیادشان، به‌مرور زمان خرد و به قطعات ریزتر تبدیل می‌شوند. این تغییرات خود موهبتی است که امکان زیستن در سطح زمین را برای ما فراهم کرده است. آیا می‌دانید اگر این تغییرات نبود، چه مشکلاتی برای زیستن در سطح زمین وجود داشت؟ آیا می‌توانید سطح زمین را بدون خاک تصور کنید؟ آیا زیستن در سطح زمین بدون وجود خاک میسر است؟

عکاسی از انواع هوازدگی

صفحه ۱۱۷

الترات هوازدگی

فصل ۱۳

علوم تجربی

فعالیت

عکاسی کنید

در قالب یک فعالیت گروهی در محدوده شهر یا روستای محل زندگی‌تان از اثرات هوازدگی بر سنگ‌ها عکاسی کنید. در پایان با کمک دبیرتان تعدادی را جهت برگزاری نمایشگاه عکس با همین موضوع انتخاب کنید.

سنگ‌ها، چگونه تغییر می‌کنند؟

صفحه ۱۱۸

سنگ‌های رسوبی

فصل ۱۳

علوم تجربی

فعالیت

آشنایی با رسوبات حاصل از فرسایش یاد

در صورت ویژگی‌های رسوبات حاصل از فرسایش یاد تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید. با استفاده از نقشه زمین‌شناسی ایران، جایگاه این نوع رسوبات را بر روی نقشه مشخص کنید. (راهنمایی: برای اینکار از دبیر خود کمک بگیرید.)

فرسایش

صفحه ۱۲۰

ذرات رسوبی

فصل ۱۳

علوم تجربی

فعالیت

حرکت ذرات رسوبی

پس از بررسی و تحقیق درباره نحوه حرکت ذرات رسوبی، به صورت گروهی درباره این مطالب با یکدیگر گفت‌وگو کنید.

آزمایش ضریب نفوذپذیری رسوبات (در کلاس)

آزمایشی دربارهٔ ارتباط نوع رسوب با مقاومت آن (این آزمایش نیاز به مطالعهٔ قبلی دانش‌آموزان و عملی فعالیت‌های فصل ۱۲ دارد).

با ریختن مقدار مشخص و مساوی از رسوبات تعیین شدهٔ زیر و اضافه کردن حجم مشخصی آب به رسوب، نفوذپذیری را به طور کیفی مقایسه کنید. توجه داشته باشید که رسوبات را در یک لیوان یک‌بار مصرف شفاف بریزید تا جریان آب نفوذی را مشاهده کنید.



شن یا گرانول



ماسه ریز



رس

با تحلیل مشاهدات خود، آیا می‌توانید ارتباطی بین نوع رسوب و مقاومت رسوب در برابر فرسایش فیزیکی و شیمیایی پیدا کنید؟

در مرحلهٔ بعد می‌توانید مخلوطی از دو رسوب را آزمایش کنید؛ مثلاً مخلوط رس و ماسه ریز. نتیجهٔ این آزمایش را با مرحلهٔ قبل مقایسه کنید.

دانشمایی: برای اطلاع از اندازهٔ رسوبات به جدول آزمایش دانسته‌ی رسوبات رودخانه‌ای مراجعه کنید.

قبل از انجام آزمایش به نکات مهم زیر توجه کنید:

- (۱) این آزمایش شامل دو بخش می‌شود. در بخش اول پس از گروه‌بندی، آزمایش با جمع‌آوری نمونه آغاز می‌شود. همچنین می‌توانید بخش دوم را که شامل تحلیل و دسته‌بندی نمونه‌هاست، در منزل و یا کلاس درس انجام دهید.
- (۲) نمونه‌برداری را حتماً با حضور والدین خود انجام دهید.
- (۳) نمونه‌ها را از رودخانه عمل زندگی خود برداشت کنید.
- (۴) به‌صورت تصادفی تعدادی سنگ یا رسوب رودخانه‌ای را در اندازه‌های تابلو و مطابق با جدول زیر انتخاب و برداشت کنید.
- (۵) بعد از این مراحل و با توجه به جدول زیر، نمونه‌های خود را دسته‌بندی کنید. به عنوان مثال تعداد ذراتی که اندازه‌ای بین ۶۴ تا ۲۵۶ میلی‌متر دارند را یادداشت کنید.
- (۶) جهت اندازه‌گیری ذرات مطابق دستورالعمل جدول زیر عمل کنید.
- (۷) پس از این مرحله نتایج گروه‌های مختلف را با هم مقایسه کنید.

نام ذرات	اندازه ذرات بر حسب میلی‌متر	روش اندازه‌گیری
لخته سنگ	بزرگتر از ۲۵۶	به‌طور کلی به این ذرات گراول می‌گوییم و برای اندازه‌گیری، از بزرگترین قطر آن و با استفاده از خط‌کش و ذرات کوچک‌تر را با کولیس اندازه می‌گیریم.
قلوه سنگ	۶۴ - ۲۵۶	
ریگ خیلی درشت	۳۲ - ۶۴	
ریگ درشت	۱۶ - ۳۲	
ریگ متوسط	۸ - ۱۶	
ریگ ریز	۴ - ۸	
ریگ خیلی ریز	۲ - ۴	

جدول ۱ - نام‌گذاری ذرات رسوبی بر اساس اندازه

- (۸) جدول فوق برای اندازه‌های ریزتر مثل ماسه‌ها و سیلت و رس نیز توضیح داده اما چون روش اندازه‌گیری آنها خارج از بحث این کتاب است، از آوردن آن صرف‌نظر می‌کنیم.
- (۹) به یاد داشته باشید که ذرات شن اندازه‌ای برابر با ۱ تا ۲ میلی‌متر دارند. این درحالی است که عموماً مردم ماسه را به‌جای شن در نظر می‌گیرند. ماسه‌ها اندازه‌ای بین ۲ میلی‌متر (ماسه خیلی درشت) تا ۰/۰۶۲۵ میلی‌متر (ماسه خیلی ریز) دارند.
- (۱۰) آیا می‌توانید یک قانون کلی دربارهٔ اندازهٔ رسوباتی که یک رودخانه می‌تواند حمل کند، ارائه دهید؟ (با در نظر گرفتن این مورد که شما فقط ذرات مشخصی را برداشت کرده‌اید.)
- (۱۱) همچنین در هر گروه بررسی کنید رسوبات از نظر گردش‌دهی چه وضعیتی دارند؟ آیا زوایای تیز آنها گرد شده است یا نه؟ اگر پاسخ منفی است با کمک معلم خود و همچنین خواندن و بررسی منابع مطالعاتی بیشتر نوع آن رسوب را تعیین کنید.

ارتباط بین چرخه آب و چرخه سنگ

صفحه ۱۲۱

چرخه سنگ

فصل ۱۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

در علوم سال گذشته با مفاهیم چرخه آب آشنا شدید. با انجام یک تحقیق ارتباط بین چرخه سنگ و آب را بررسی کنید. تاثیر هر کدام بر دیگری چگونه است؟

هوازنگی

صفحه ۱۲۱

پایان فصل

فصل ۱۳

علوم تجربی

خود را بیازمایید

۱- قطعات حاصل از هوازنگی را چه فرآیندهایی به یک حوضه رسوبی منتقل می‌کند؟

۲- تاثیر هوازنگی شیبایی به سنگی که دچار هوازنگی فیزیکی شده چه تفاوتی با سنگی که از این نظر هوازده نشده است دارد؟

۳- هوازنگی پوست بیازی چگونه در سنگها ظاهر می‌شود؟

۴- تاثیر هوازنگی فیزیکی و شیبایی را در تشکیل غارها بررسی کنید.

۵- رسوبات بچه‌جانی چه ویژگی‌هایی دارند؟

۶- قطعات بزرگ سنگ چگونه به قطعات کوچک‌تر و گردتر تبدیل می‌شوند؟

۷- چرخه سنگ را شرح دهید.



نور و ویژگی های آن

فصل

۱۴



معماران ایران زمین، در بناهایی که می ساختند بسیار هنرمندانه از نور و ویژگی های آن استفاده می کردند.

دریاچه های آبی رنگ، جنگل های سبز، ابرهای سفید، غروب سرخ رنگ خورشید، برای هر شخصی که آنها را می بیند، لذت بخش است. ولی با مطالعه بخشی از علوم به نام نورشناسی که رفتار نور را بررسی می کند، می توان به درک بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

صفحه ۱۲۵

سایه مکعب

فصل ۱۴

علوم تجربی

فعالیت

سایه مکعب

اگر یک مکعب و یک منبع نور نقطه‌ای در اختیار داشته باشیم سایه این مکعب چه شکل‌هایی را می‌تواند ایجاد کند؟ آیا می‌توانید سایه‌هایی به شکل مربع، مستطیل، دوزنقه و حتی شش ضلعی را بدست آورید؟ چگونه؟

سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

صفحه ۱۲۵

سایه آب!

فصل ۱۴

علوم تجربی

فعالیت

سایه آب!

همان‌گونه که در کتاب نیز آمده است نور از اجسامی مانند شیشه و آب عبور می‌کند اما میزان عبور نور به ارتفاع آب و یا ضخامت شیشه بستگی دارد. به عنوان مثال با اینکه نور از ماده شفافى مانند آب می‌گذرد اما عمق اقیانوس‌ها کاملاً تاریک است و هیچ نوری به آن‌جا نمی‌رسد.

اگر به حوض‌هایی که داخل آنها نورافکن قرار دارد (معمولاً در پارک‌ها) در شب نگاه کنید با متلاطم کردن سطح آب می‌توانید سایه روشن‌هایی را روی دیوارهای اطراف مشاهده کنید. وجود این سایه روشن‌ها به این دلیل است که با متلاطم کردن سطح آب عمق آب در قسمت‌های مختلف متفاوت می‌شود و نور از عمق‌های متفاوت عبور می‌کند بنابراین شدت‌های متفاوتی هم دارد و به‌صورت سایه و روشن دیده می‌شود.

این مسأله را می‌توانید با یک آزمایش ساده نشان دهید. یک لیوان آب بردارید و زیر آن یک چراغ قوه یا چراغ موبایل قرار دهید؛ بعد آب داخل لیوان را با دست به هم بزنید. به راحتی می‌توانید سایه روشن‌های روی سقف را مشاهده نمایید.

در شکل زیر نیز می‌توان این پدیده را این‌بار در زیر آب مشاهده کرد.



موج نما

با استفاده از این مسأله که نور در اثر عبور از عمق بیشتر آب نسبت به عمق کم‌تر آب روی یک سطح سایه ایجاد می‌کند؛ می‌توانیم دستگاهی ساده بسازیم که امواج آب را به راحتی روی یک سطح نشان دهد.

برای این کار ابتدا یک شیشه و یا یک طلق با ابعاد حداقل ۶۰ در ۴۰ را بردارید. دور تا دور آن را با خمیر بازی به ارتفاع حداقل ۱ سانتی‌متر یک دیواره بسازید. (در صورت امکان می‌توانید شیشه‌هایی با عرض ۱ تا ۲ سانتی‌متر و طول‌های ۶۰ و ۴۰ سانتی‌متر را برداشته و با چسب آکواریوم این دیواره‌ها را به سطح زیرین وصل کنید تا یک آکواریوم با ارتفاع ۲ سانتی‌متر بسازید.) البته می‌توانید به جای ساخت این محبس از یک سینی با کف شیشه‌ای نیز استفاده کنید.

سپس یک چهارپایه را به صورت برعکس روی زمین بگذارید و طرف شیشه‌ای را روی پایه‌های آن قرار دهید. یک لامپ را زیر طرف شیشه‌ای قرار دهید و داخل طرف مقداری آب بریزید. اگر با یک قطره‌چکان روی سطح آب قطره‌هایی بچکانید و به سقف نگاه کنید می‌توانید سایه موج‌های تشکیل‌شده روی آب را به وضوح ببینید.

برای اینکه وضوح سایه‌ها بیشتر شود این کار را در یک اتاق تاریک انجام دهید و دور تا دور طرف شیشه‌ای را کیسه زماله مشکی آویزان کنید تا نور لامپ فقط از زیر طرف شیشه‌ای به بیرون بیفتد.

سعی کنید همزمان دو موج ایجاد کنید و تصاویر زیبایی که از برخورد امواج به هم ایجاد می‌شود را مشاهده کنید.



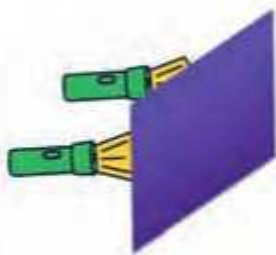
سایه‌های عجیب

شاید برای شما هم پیش آمده باشد که در تاریکی سایه جسمی را ببینید که با خود جسم زمین تا آسمان متفاوت باشد. در زیر نمونه‌ای از این اتفاق را می‌بینید که همراه با هنرمندی انجام شده است. با استفاده از وسایل متفاوت سایه‌هایی ایجاد شده است که کمتر می‌توان باور کرد!



آزمایشی برای درک بهتر نیم‌سایه

دو چراغ قوه را برداشته و در فاصله تقریبی ۳۰ سانتی‌متری نسبت به هم نگه دارید. شخص دیگری یک صفحه مقوایی را با ابعاد تقریبی ۶۰ در ۴۰ سانتی‌متر در فاصله ۱ متری دو چراغ قوه و در مقابل آنها بگیرد. نفر سوم به انتهای کلاس رفته و از یک سر کلاس به سمت دیگر حرکت کند و در همین حرکت زمان‌هایی که هر «دو چراغ راضی بیند» و یا «یک چراغ راضی بیند» و یا «هیچ کدام از آنها راضی بیند» اعلام کند. به نظر شما در کدام موقعیت در بخش روشن یا نیم‌سایه و یا سایه قرار داشته است؟



خورشید گرفتگی یا کسوف

همان گونه که در کتاب توضیح داده شده است زمانی که ماه بین زمین و خورشید قرار می‌گیرد خورشید گرفتگی که یکی از آیات الهی است اتفاق می‌افتد.

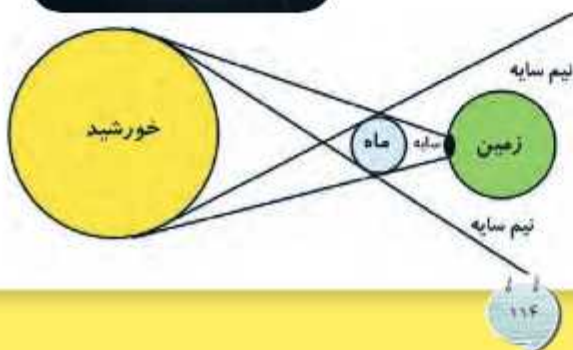
در صورتی که مردم روی زمین در بخش سایه باشند اصطلاحاً خورشیدگرفتگی کامل را مشاهده می‌کنند یعنی خورشید به طور کامل پشت ماه قرار می‌گیرد و هیچ نوری از خورشید به زمین نمی‌رسد. زمانی که خورشید گرفتگی کامل است هوا به قدری تاریک می‌شود که ستاره‌ها در وسط روز قابل مشاهده می‌شوند. یکی از پدیده‌های بسیار زیبا در هنگام خورشیدگرفتگی نوارهای تاریک و روشنی هستند که با عرض ۱ الی ۲ سانتی‌متر، چند ثانیه قبل از اینکه خورشید گرفتگی کامل شود و چند ثانیه پس از بازشدن خورشیدگرفتگی اتفاق می‌افتد. این نوارهای تاریک و روشن در همه جا و روی تمام سطوح دیده می‌شوند. علت این پدیده به تداخل انواع مرموط می‌شود که در سال‌های آینده مطالعه خواهید کرد اما پدیده فوق العاده زیبای دیگر در هنگام خورشیدگرفتگی پدیدار شدن حلقه الماس است که هنگام باز شدن خورشید قابل مشاهده است.



روی سطح ماه به علت برخورد نهاب سنگ‌های مختلف دره‌های زیادی وجود دارد که یکی از این دره‌ها دقیقاً در لبه ماه در راستای دید ما قرار دارد به همین دلیل هنگام باز شدن خورشید نور آن ابتدا از این دره به چشم ما می‌رسد و درخشندگی بسیار زیادی هم دارد و چون در اطراف ماه هم یک حالت وجود دارد در این هنگام مانند یک حلقه الماس درخشنده دیده می‌شود.

اما ممکن است مردم در بخش نیم‌سایه ماه قرار داشته باشند که در این صورت خورشیدگرفتگی را به صورت ناقص یا جزئی مشاهده می‌کنند. به این ترتیب که تمام خورشید پشت ماه قرار نمی‌گیرد و بخشی از آن در طلی خورشیدگرفتگی قابل مشاهده است.

یکی از زیباترین خورشیدگرفتگی‌های جزئی خورشیدگرفتگی حلقوی است که به علت دور بودن ماه از سطح زمین هنگامی که در مقابل خورشید قرار می‌گیرد، نمی‌تواند تمام سطح آن را پوشش دهد و نور از اطراف آن قابل مشاهده است. در این حالت چون خورشید مانند یک حلقه دیده می‌شود به خورشیدگرفتگی حلقوی معروف است.



می‌توانید با یک صفحه گرد مقوایی و لامپ جیبی مصنوعی و مشاهده با یک چشم حالت‌های مختلف خورشیدگرفتگی را امتحان کنید.

نور کوتاهترین مسیر را طی می‌کند

در فیزیک یک اصل به نام اصل فرما وجود دارد که می‌گوید نور مسیر بین دو نقطه را در کوتاهترین فاصله طی می‌کند. برای مثال بین دو نقطه همیشه کوتاهترین فاصله یک خط مستقیم است و می‌دانیم که نور هم همین مسیر را بین دو نقطه طی می‌کند؛ اما اگر نور از نقطه A بیاید و پس از بازتاب از سطح L به نقطه B برسد باید چه مسیری را طی کند؟ این سؤال را معمولاً اینگونه طرح می‌کنند که شخصی از شهر A می‌خواهد از رودخانه L آب برداشته و به شهر B برود. کوتاهترین مسیر را بدست آورید.

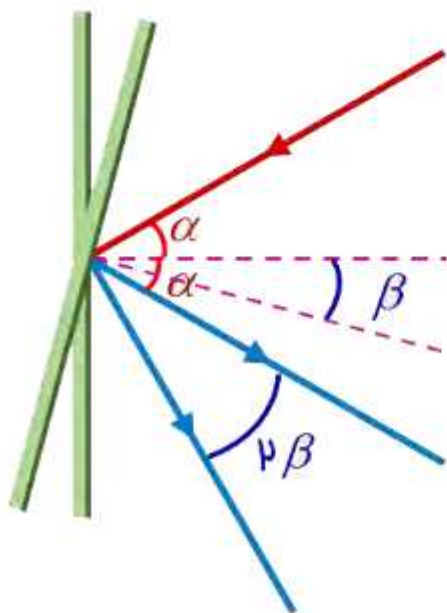
پس از حل سؤال قانون تابش و بازتابش را در حل این سؤال مطابقت دهید. آیا این قانون در اینجا هم صادق است؟



قانون بازتاب نور

بازتاب از آینه چرخان

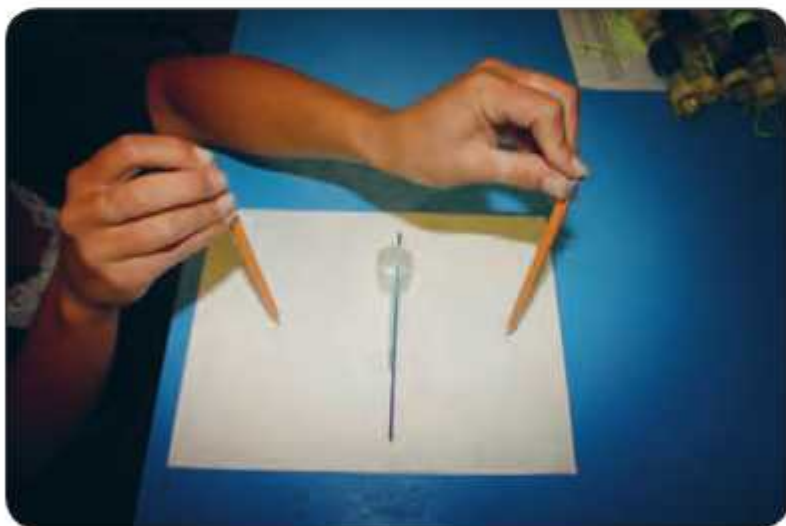
فرض کنید یک پرئو با زاویه α به یک آینه می‌تابد. طبق قوانین تابش و بازتابش زاویه پرتوی بازتابش نیز α درجه خواهد بود. حال آینه را به اندازه β درجه بچرخانید (یکبار ساعت‌گرد و بار دیگر پادساعت‌گرد) ثابت کنید پرتوی بازتابش به اندازه 2β می‌چرخد و به زاویه تابش اولیه و نیز جهت چرخش آینه بستگی ندارد.



ویژگی‌های تصویر در آینه تخت

یک شیشه (ترجیحاً شیشه‌ی مارتابی) را فلکس بردارید و به صورت عمود روی یک پارچه قرار دهید. در یک سمت شیشه یک سوزن (یا نماد) را به طور عمود داخل پارچه فرو ببرید و سوزن دیگر را در سمت دیگر شیشه روی پارچه بگونه‌ای فرو ببرید که سوزن دقیقاً روی تصویر تشکیل شده در شیشه قرار بگیرد. حالا از هر زاویه‌ای که نگاه کنید سوزن پشت شیشه و تصویر آن را با هم می‌بینید به عبارتی سوزن پشت شیشه دقیقاً در محل تصویر سوزن اول قرار گرفته است.

به سادگی می‌توانید به این نتیجه برسید که اندازه جسم و تصویر با هم برابر است. حال با یک خط‌کش فاصله سوزن اول و دوم را اندازه‌گیری کنید. به چه نتیجه‌ای می‌رسید؟



شیشه‌های بازتابی یا رفلکس

احتمالاً تا به حال ساختمان‌هایی را دیده‌اید که در آنها شیشه‌هایی به کار رفته‌اند که وقتی از بیرون به آنها نگاه می‌کنیم در روز مانند آینه هستند و در شب مانند شیشه معمولی عمل می‌کنند. یا در فیلم‌های پلیسی در اتاق‌های بازجویی شیشه‌هایی هستند که در اتاق بازجویی مانند آینه عمل می‌کنند اما در طرف دیگر که عده‌ای در حال مشاهده بازجویی هستند مانند شیشه عمل می‌کنند.

اما آیا امکان دارد که یک جسم گاهی مانند شیشه عمل کند و گاهی مانند آینه؟

برای توضیح بسیار ساده عملکرده این شیشه‌ها با ذکر یک تجربه شروع می‌کنیم که برای همه ما اتفاق افتاده است: گاهی در شب که چراغ اتاق روشن است و می‌خواهیم بیرون از اتاقی که کاملاً تاریک است را ببینیم به راحتی امکان‌پذیر نیست چون تصویر داخل اتاق روی شیشه می‌افتد و شما برای اینکه بیرون را کامل ببینید مجبورید دست‌های خود را در دو طرف چشمان خود بگیرید تا با تاریک کردن قسمتی از شیشه بتوانید بیرون را ببینید. اساس کار شیشه‌های رفلکس هم به همین سادگی است.

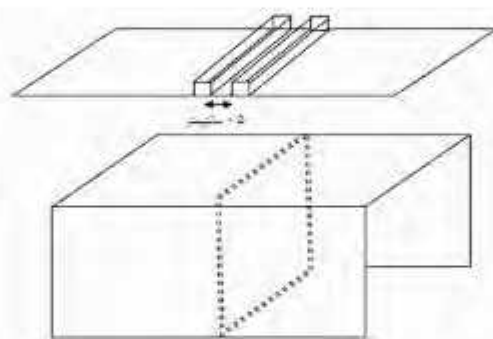


خاصیتی که شیشه‌های رفلکس دارند به این ترتیب است که درصد زیادی از نور را باز می‌تابانند بنابراین اگر شما در طرف روشن باشید هر چند که مقداری از نور قسمت کم‌نور وارد فضای پر نور می‌شود اما در برابر مقدار بسیار زیادی از نور داخل که بازتاب می‌شود بسیار کم است در نتیجه شما بیشتر نور بازتابی را می‌بینید و به نظرتان در مقابل یک آینه قرار دارید. در صورتی که در طرف تاریک باشید چون مقدار نور در این قسمت اصولاً کم است پس بازتاب آن نیز کم است اما نوری که از قسمت پر نور می‌آید چون شدت زیادتری دارد با اینکه مقدار زیادی از آن بازتاب می‌شود اما همان مقداری که از شیشه عبور می‌کند از نور بازتابی قسمت تاریک بیشتر است بنابراین شما به راحتی می‌توانید اجسام پشت شیشه را ببینید.

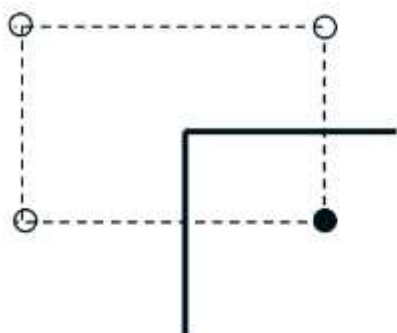
نیم چهره نما

سه تکه تخته سه لا به ابعاد تقریبی $7.0\text{cm} \times 11.0\text{cm}$ را بردارید. در وسط هر کدام از آنها دو قطعه چوب با ابعاد $1\text{cm} \times 1\text{cm} \times 6.5\text{cm}$ را مطابق شکل با فاصله تقریبی 0.75 سانتی متر موازی هم، روی هر کدام از صفحه‌ها بچسبانید. این شیار محل قرار گرفتن شیشه است؛ سپس سه تکه تخته سه لا را مطابق شکل به هم متصل کنید. روی دیواره‌های قائم و در سمت راست هر دیواره با فاصله 2.0 سانتی متری از سقف آن یک سر بیج لامپ را به دیواره بیج کنید و در هر کدام از آنها یک لامپ 60 وات قرار دهید. هر کدام از سیم‌های متصل به سر بیج را به یک دو شاخه وصل کنید. حالا شیشهٔ رفلکس را در شیار ایجاد شده توسط چوب‌های موازی قرار دهید و آن را روی یک میز قرار دهید که شیشه نیفتد. حالا لامپ‌ها را روشن کنید و دوتای در مقابل هم روی آینه‌ها بنشینند و سعی کنند که نیمهٔ صورت خود را با نیمهٔ صورت طرف مقابلشان یکی کنند!

با توجه به توضیحی که برای شیشه‌های رفلکس داده شد آیا می‌توانید طرز کار این دستگاه را توضیح کنید؟



آینه‌های متقاطع



دو آینه تخت را رو بروی هم از یک ضلع به هم متصل کنید. حالا یک مداد یا پاک‌کن را بین آنها قرار دهید و زاویه بین دو آینه را 90° درجه قرار دهید. چند تصویر می‌توانید در این دو آینه ببینید. حالا با زاویه‌های 60° درجه، 45° درجه و 30° درجه نیز امتحان کنید. آیا می‌توانید یک رابطه برای تعداد تصاویر بر حسب زاویه بدست آورید؟



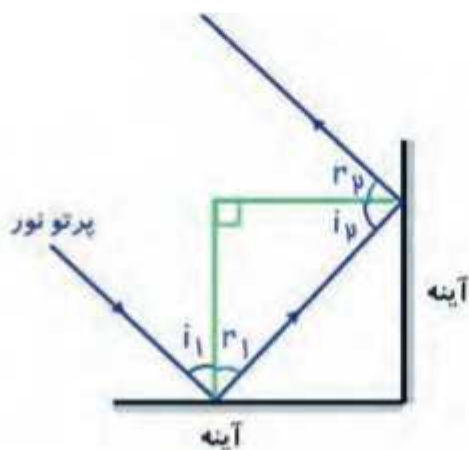
آینه‌های عمود بر هم

اگر دو آینه عمود بر هم داشته باشیم به راحتی ثابت می‌شود که پرتویی که به آینه اول برخورد می‌کند پس از بازتاب از آینه دوم موازی با پرتوی اولیه خارج می‌شود. (مطابق شکل زیر ثابت کنید) حال اگر سه آینه را دو به دو عمود بر هم قرار دهیم به طوری که یک کنج قائم داشته باشیم هر پرتویی با هر زاویه‌ای به آن بتابانیم موازی با همان پرتو تابیده شده بازخواهد گشت.

از این خاصیت در چراغ‌های ماشین‌ها و برخی وسایل شب‌نمای دوچرخه‌ها استفاده می‌شود؛ به همین دلیل است که شب هنگام زمانی که نور ماشین ما مثلاً به پشت یک ماشین که خاموش است می‌خورد به نظر می‌آید که چراغ‌هایش روشن هستند.

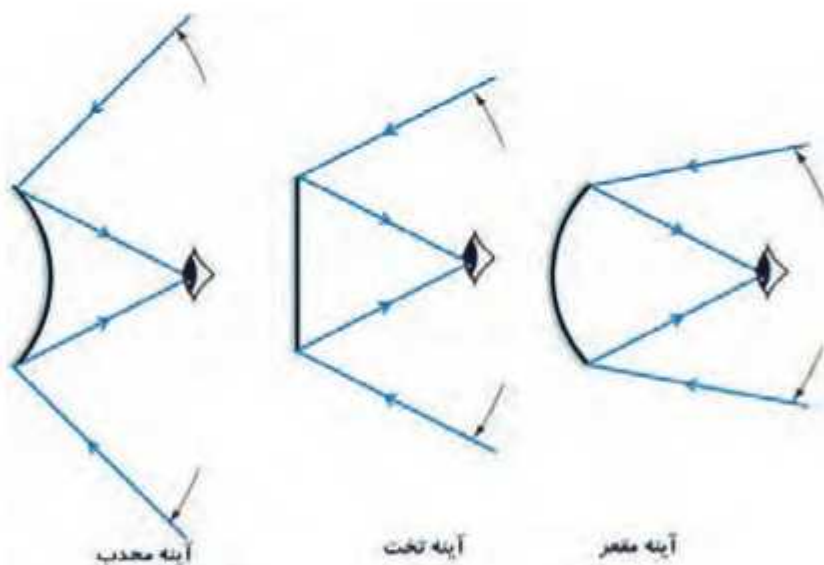
یکی دیگر از کاربردهایی که از این خاصیت به طور خلاقانه‌ای استفاده شد در جنگ ایران و عراق بود. دولت وقت عراق موشک‌هایی از کشورهای غربی دریافت کرده بود که به این ترتیب کار می‌کردند که یک موشک از ارتفاع بسیار زیاد روی دریا می‌شد (ارتفاع زیاد برای این بود که هواپیمای حامل موشک از حملهٔ ضدهوایی‌ها در امان باشد)؛ سپس موج مشخصی ارسال می‌شد و چون در دریا فقط یک ناو و یا دست‌ساخته‌های بشری از فلز بودند بازتاب آنها نسبت به سطح دریا و یا موجودات احتمالی بسیار بیشتر بود. این موشک سنسورهایی داشت که به سمت بیشترین موج دریا فنی حرکت می‌کرد که قاعده‌تاً از یک ناو و یا کشتی بازتاب می‌شد.

مهندسين ایرانی فایده‌های ساده‌ای را طراحی کردند که روی آنها صفحات بزرگ فلزی عمود بر هم وجود داشت که بر اساس همین خاصیت ساده می‌توانست تمام موجی که به آن می‌رسد را بازتاب کند. با قرار دادن این فایده‌ها در کنار کشتی‌ها و یا ناوها چون بازتاب این فایده‌های ساده بیشتر بود موشک‌ها آنها را به عنوان هدف در نظر می‌گرفتند و به آنها برخورد می‌کردند و کشتی‌ها و ناوها به سلامت عبور می‌کردند.



میدان دید

میدان دید در حقیقت فضایی از فضای مقابل آینه است که می‌توان آن را در یک آینه مشاهده کرد. به عنوان مثال در شکل ۱۳ صفحه ۱۳۱ کتاب سه تصویر در آینه‌های مختلف وجود دارد که هر کدام مقدار مشخصی از فضای مقابل عمود را نشان می‌دهند. در حقیقت مطابق شکل میدان دید در یک آینه فضای میان بالاترین و پایین‌ترین پرتو می‌است که به آینه برخورد می‌کند و به چشم شما می‌رسد. در این شکل به وضوح مشخص است که آینه‌هایی با اندازه‌های یکسان در صورتی که محدب باشند بیشترین میدان دید و در صورتی که مقعر باشند کمترین میدان دید را دارند.



تغییر میدان دید

در یک آینه تخت در صورتی که به آینه نزدیک شویم میدان دید کاهش می‌یابد یا افزایش؟ با رسم پرتوهای نور نشان دهید. با رسم پرتوها، تأثیر اندازه آینه در وسعت میدان دید را نیز بررسی کنید.

پرتوهای خاص

پرتوهایی که به یک آینه کروی می‌تابند بازتاب می‌شوند. آیا فاعده‌ای برای بازتاب پرتوها از آینه‌های کروی وجود دارد؟

اما قبل از آن باید به چند تعریف اشاره کنیم:

مرکز آینه: می‌دانیم که آینه‌های کروی یک قسمت از یک کره هستند که داخل یا بیرون آن خاصیت بازتابی دارند؛ بنابراین تمام آینه‌های کروی دارای یک مرکز می‌باشند که این مرکز، مرکز کره اصلی است که از آن ساخته شده است. (نقطه C)

رأس آینه: اگر آینه را روی زمین قرار دهیم در یک نقطه با سطح زمین تماس خواهد داشت که آن نقطه، رأس آینه نام دارد. (نقطه S)

محور اصلی: اگر از مرکز آینه به رأس آینه خطی را وصل کنیم محور اصلی نامیده می‌شود. (خط L)

کانون اصلی آینه: وسط مرکز آینه و رأس آینه روی محور اصلی کانون اصلی نامیده می‌شود.

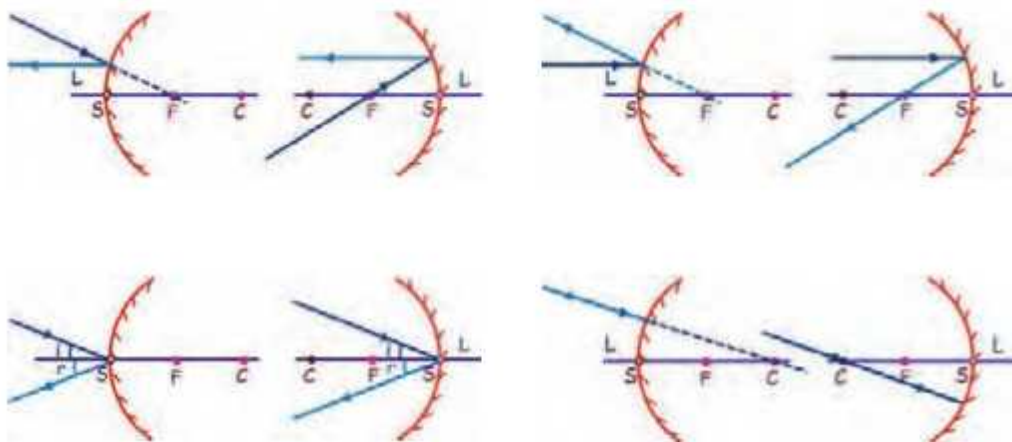
پرتوهای خاص

اگر یک پرتو موازی محور اصلی تابیده شود بازتاب آن از کانون اصلی می‌گذرد.

اگر یک پرتو از کانون اصلی عبور کند و به آینه بتابد بازتاب آن موازی محور اصلی است.

اگر یک پرتو از مرکز آینه عبور کند و به آینه بتابد روی خودش بازتاب می‌شود.

اگر یک پرتو به رأس آینه بتابد با همان زاویه‌ای که نسبت به محور اصلی تابیده با همان زاویه نسبت به محور اصلی بازتاب می‌کند.



تصویر از کنار

معمولاً وقتی نحوه تشکیل تصویر در یک آینه کروی را با رسم شکل نشان می‌دهیم مانند شکل ۱۶ کتاب است؛ اما چرا عملاً هیچ‌گاه نمی‌توانیم وقتی که یک آینه تصویر تشکیل می‌دهد آن را از کنار (مانند شکل کتاب) ببینیم و حتماً باید از روبروی آینه به آن نگاه کنیم.

کوره خورشیدی

همان‌طور که می‌دانیم یک آینه مقعر پرتوهای موازی نور را در یک نقطه به نام کانون جمع می‌کند. پرتوهای خورشید نیز با توجه به فاصله بسیار زیاد خورشید تا زمین تقریباً با هم موازی هستند (چرا؟). حال اگر این پرتوها را به یک آینه مقعر شباهیم آنها را تقریباً در یک نقطه جمع می‌کند. تمرکز پرتوهای خورشید در یک نقطه همان‌گونه که در سال‌های قبل برای یک ذره‌بین دیده‌اید باعث گرم شدن آن نقطه می‌شود؛ بنابراین ما با این کار می‌توانیم نور خورشید را متمرکز کنیم و از انرژی آن استفاده نماییم.

برای مثال با این روش می‌توان اجاق‌های خورشیدی درست کرد که به راحتی می‌توان از گرمای آن برای آشپزی استفاده نمود. این اجاق‌ها که در کشورهای آفریقایی که با کمبود انرژی‌های فسیلی مواجه هستند بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. جمالی است بدانید دمای اینگونه اجاق‌ها تا ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد هم می‌رسد!



۱- کدام یک از موارد زیر جسم غیر منبسط است؟ توضیح دهید.

- (۱) خورشید (۲) آهن مذاب (۳) حباب لامپ
(۴) شعله شمع (۵) شیرنگ‌های نابله‌های راهنمای رانندگی در شب

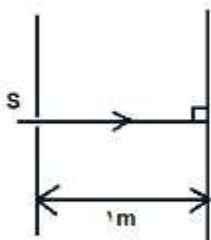
۲- چرا در هر ماه فیزی که ماه یک دور کامل به دور زمین می‌گردد، ما نمی‌توانیم یک ماه گرفتگی و یک خورشید گرفتگی را ببینیم؟

۳- در یک آینه تخت پرتویی به آینه برخورد می‌کند. اگر زاویه تابش دو برابر زاویه بین پرتوی تابش و آینه باشد، زاویه بین پرتوی تابش و بازتابش چند درجه است؟

۴- عدد ۸۱۷۱ را روی یک کاغذ می‌نویسیم. سپس یک آینه در بالای آن و یک آینه در سمت راست عدد قرار می‌دهیم. اختلاف بین دو عدد نشان داده شده در آینه‌ها چقدر است؟

۵- کدام یک از موارد زیر جزو خصوصیات تصویر یک جسم در آینه تخت نیست؟

- (۱) هم اندازه با جسم است (۲) در جلوی آینه تشکیل می‌شود
(۳) مجازی است (۴) تصویر وارون نیست
(۵) فاصله جسم تا تصویر دو برابر فاصله جسم تا آینه است



۶- مطابق شکل روی دیوار یک روزنه (S) ایجاد شده است و پرتویی به یک آینه که موازی با دیوار است می‌تابد. اگر آینه را به اندازه $22/5$ درجه بچرخانیم، پرتوی بازتاب در فاصله چند سانتی از روزنه روی دیوار می‌افتد؟

۷- اگر شخصی بخواهد تصویر جسم A را در آینه ببیند در چه ناحیه‌ای قرار گیرد؟ با توجه به خاصیت تصویر در آینه تخت برای هر شکل با رسم شکل دقیق این ناحیه را مشخص کنید.



۸- اگر اندازه تصویر یک جسم در آینه مقعر بزرگتر از جسم باشد تصویر حقیقی یا مجازی است؟ در مورد محل قرار گرفتن جسم نسبت به کانون بحث کنید.



فصل

شکست نور

۱۵



هنگام حرکت مایل نور از یک محیط شفاف به یک محیط شفاف دیگر، مسیر آن تغییر می‌کند. این پدیده که شکست نور نامیده می‌شود جلوه‌های بسیار زیبا و مهیجی در طبیعت پیرامون به وجود می‌آورد.

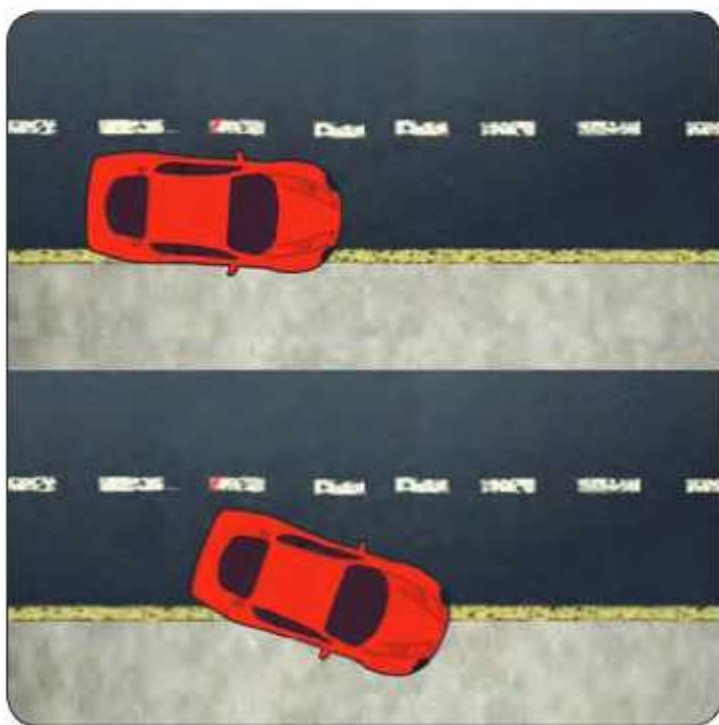
علت شکست نور

همان‌گونه که در کتاب به آن اشاره شده است، نور اگر از محیط رقیق وارد یک محیط غلیظ شود و یا برعکس در صورتی که زاویه ورودی عمود نباشد از مسیر مستقیم خود منحرف می‌شود و به عبارتی نور می‌شکند؛ اما علت اصلی شکست نور چیست؟

نور وقتی از محیط‌های شفاف مختلف عبور می‌کند دارای سرعت‌های متفاوتی در هر محیط است و همین مسأله باعث شکست نور می‌شود. برای اینکه این موضوع را بهتر درک کنید به مثال زیر دقت نمایید:

فرض کنید در یک اتوبان با سرعت زیاد در حال حرکت هستید که یکی از لاستیک‌های ماشین وارد شانه‌ی خاکی می‌شود. لاستیکی که وارد خاکی شده سرعتش نسبت به لاستیکی که در آسفالت است کمتر می‌ماند؛ از این رو در زمان مساوی مسافت کمتری را نسبت به آن لاستیک طی می‌کند؛ به همین دلیل ماشین تغییر جهت می‌دهد و نسبت به مسیر اولیه زاویه پیدا می‌کند (در صورتی که سرعت خیلی زیاد باشد این اختلاف سرعت باعث واژگون شدن ماشین هم می‌شود).

نور هم دقیقاً چنین رفتاری را دارد و زمانی که از جایی که رقیق است و سرعت نور در آنجا زیاد است وارد جایی می‌شود که غلیظ است و سرعت نور در آن کم است در مسیر خود تغییر زاویه می‌دهد. حال هرچه اختلاف سرعت بین دو محیط بیشتر باشد انحراف نور هم بیشتر می‌شود.



شکست نور

صفحة ۱۳۷

مدلسازی شکست نور

فصل ۱۵

علوم تجربی

آزمایش کنید

مدلسازی شکست نور

یک فرقره شمالي برداريد و يك نخ به طول يك متر دور آن بپيچيد. يك پارچه نسبتاً ضخيم را روی سنگ و يا سراميك منزل قرار دهيد. فرقره را روی پارچه بگذاريد و مقداري از نخ فرقره را باز کرده و با يك جيب روی پارچه بچسبانيد. فرقره را با يك زاويه محدود ۶۰ درجه نسبت به عرض پارچه و سراميك روی پارچه هل دهيد. با حرکت کردن فرقره نخ آن باز شده و مسير حرکت را مشخص می کند. با توجه به توضيحات داده شده در بخش علت شکست نور علت اين تغيير مسير را بيان کنید. چه ارتباطی بين اين آزمایش و شکست نور وجود دارد؟

شکست نور

صفحة ۱۳۷

سرعت نور

فصل ۱۵

علوم تجربی

متن تکميلي

سرعت نور

تصور اوليه انسان از سرعت نور اين بود که نور با سرعت بينهایت حرکت می کند؛ اما اولين کسی که به طور جدی آزمایش هایی درباره سرعت نور انجام داد گاليله بود. او به همراه دستيارش شب هنگام راهی بيابان شدند و هر کدام از آنها روی یک تپه ايستادند و با يك پارچه روی فانوس های که در دست داشتند، پوشاندند. طبق قرار از پيش تعيين شده بنا بر اين بود که ابتدا گاليله پارچه خود را از روی فانوس بردارد و دستيارش بلافاصله پس از نديدن نور چراغ، او نيز پارچه را از روی فانوس بردارد تا گاليله نور چراغ را ببيند و زمان رفت و برگشت را بدست بياورد تا بتواند سرعت نور را محاسبه کند؛ اما علی رغم تلاش های زياد و بالا بردن فاصله دو تپه باز هم اين زمان بسيار کم بود که در نهايت گاليله در جمع بندی خود از آزمایشش اينگونه نوشت: «اگر سرعت نور بينهایت نباشد بسيار زياد است.» بعد از اين تلاش های زيادی توسط دانشمندانی چون رومر، فيزو و ديگران انجام شد. تحقيق کنید که هر يك از اين دانشمندان از چه طريقي به سرعت نور دست يافتند.



آزمایش شکست نور

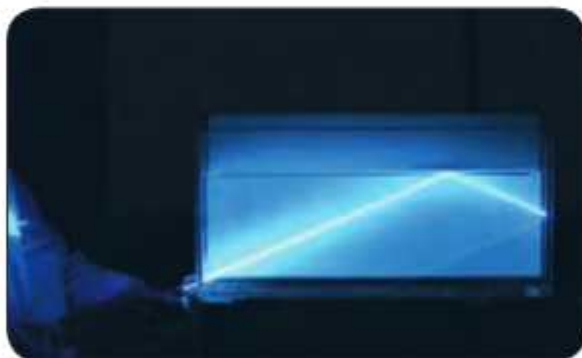
یک لیوان و یا پارچ ساده (روی آن نقش و نگار نباشد) بردارید. نصف لیوان را با آب پر کنید و چند قطره مایع ظرفشویی در آن بریزید. یک تکه کاغذ را آتش بزنید و به سرعت آن را خاموش کنید. کاغذ را درحالی که از آن دود بلند می‌شود داخل لیوان بریزید و روی آن را با یک مقوا به گونه‌ای بپوشانید که دود از لیوان خارج نشود. پس از آن که دود تمام فضای بالای لیوان را پر کرده، درحالی که مقوا همچنان روی لیوان است کاغذ را به آرامی به طوری که دود خارج نشود از داخل لیوان خارج کنید. با یک عدد لیزر پویستر نور لیزر را به طوری از داخل فضای دودی بگذرانید که از داخل آب نیز عبور کند. مسیر نور لیزر را مشاهده کنید. پدیده شکست را به راحتی می‌توانید در مسیر این نور ببینید. حالا آزمایش را به این ترتیب تکرار دهید که نور لیزر ابتدا وارد آب شده و سپس وارد فضای دود شود. تفاوت این دو حالت در چیست؟

چرا نور لیزر در هوا و آب به طور معمول دیده نمی‌شود؛ اما در دود و آبی که چند قطره مایع ظرفشویی در آن ریخته شده است قابل رؤیت می‌باشد؟



بازگشت نور

وسیله‌ای که در بخش قبل ساخته‌اید را بردارید و نور را ابتدا به آب بشایانید، به طوری که از دود خارج شود. با زیاد کردن زاویه پرتوی تابش به سطح آب، زاویهٔ خروجی در دود نیز زیاد می‌شود تا جایی که پرتوی خروجی عموداً با سطح آب می‌شود. اگر زاویهٔ پرتوی تابش را از این مقدار بیشتر کنیم دیگر نور از آب خارج نمی‌شود و کاملاً داخل آب بازتابیده می‌شود. به این حالت بازتابش کلی نور می‌گوییم. همیشه وقتی نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می‌شود در صورتی که زاویهٔ پرتویی که به سطح جدایش دو محیط می‌خورد از یک مقدار مشخص بیشتر شود، نور وارد محیط رقیق نمی‌شود و داخل همان محیط برمی‌گردد.



شکست نور

صفحه ۱۳۷

عمق ظاهری و واقعی

فصل ۱۵

علوم تجربی

متن تکمیلی



عمق ظاهری و واقعی

احتمالاً نامه‌حال از بالای یک استخر یا حوض آب به کف آن نگاه کرده‌اید. اگر دقت کرده باشید عمق آن استخر از آنچه که شما تصور می‌کنید کمتر به نظر می‌رسد. اگر نامه‌حال به این مسأله توجه نکرده‌اید، دو لیوان یکسان بردارید و یکی را پر از آب و دیگری را خالی نگه دارید و از بالا به هر دو لیوان نگاه کنید به نظرشان عمق کدام لیوان کمتر است؟

علت اینکه ما عمق آب را در لیوان و یا استخر کمتر می‌بینیم به دلیل پدیده شکست نور است. آیا می‌توانید با رسم یک شکل این پدیده را نشان دهید.

شکست نور

صفحه ۱۴۰

بازگشت نور

فصل ۱۵

علوم تجربی

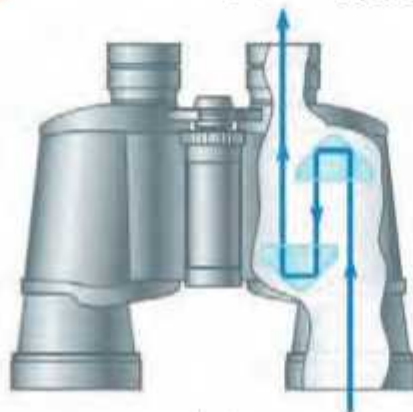
خود را بیازمایید



پرش

با توجه به مطالبی که درباره بازتابش کلی نور خوانده‌اید آیا می‌توانید توضیح دقیقی درباره مسیر نور در پیراین (فعالیت صفحه ۱۳۱ کتاب) روید و که به جای آینه تحت در آن از منشور استفاده شده است بدهید؟

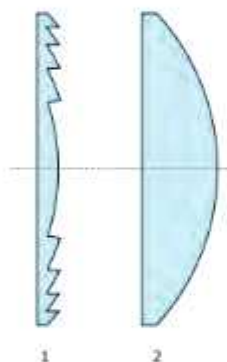
درباره مسیر نور در دوربین‌های دوچشمی که در آنها از دو منشور مطابق شکل زیر استفاده شده است چه توضیحی می‌توانید داشته باشید؟



عدسی فرنل

در یک عدسی مطابق شکل (۱) می‌توان به‌خوش‌هایی مستطیل شکل را از عدسی جدا کرد. با این کار سطح عدسی از حالت تخت‌نمای ظاهری خارج می‌شود و به‌صورت دندان‌های زر می‌آید و مطابق شکل (۲) می‌شود. در این حالت عدسی همچنان عملکرد قبلی خود را ندارد؛ زیرا سطح خارجی عدسی که محل ورود یا خروج نور است تفاوتی نگرفته و دارای زوایای قلی می‌باشد؛ بنابراین می‌توانیم یک عدسی را به‌صورت تخت در بیابوریم و کارایی قبلی خود را نیز داشته باشیم. به این نوع عدسی‌ها عدسی‌های فرنل می‌گویند.

آیا می‌توان با همین روش آینه‌های مقعر را نیز به‌صورت تخت درآورد؟



شکل (۲)

1

2



شکل (۱)



شکل (۳)

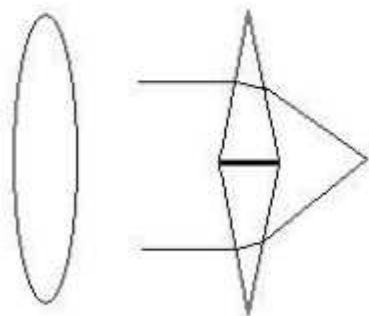
۱- دو لیوان یکسان در اختیار داریم که داخل آنها دو مایع با غلظت‌های متفاوت می‌ریزیم. اگر از بالا به این دو لیوان نگاه کنیم به نظر می‌رسد که ارتفاع لیوان اول کمتر از لیوان دوم است در مورد مایع‌هایی که در این دو لیوان وجود دارد کدام عبارت درست است؟

- ۱) نور در لیوان اول شکست پیدا کرده است اما در لیوان دوم نه.
- ۲) سرعت نور در مایع لیوان دوم بیشتر است.
- ۳) چون از بالا نگاه می‌کنیم اصلاً شکست اتفاق نمی‌افتد.
- ۴) غلظت مایع اول بیشتر از مایع دوم است.
- ۵) همهٔ گزینه‌ها نادرست هستند.

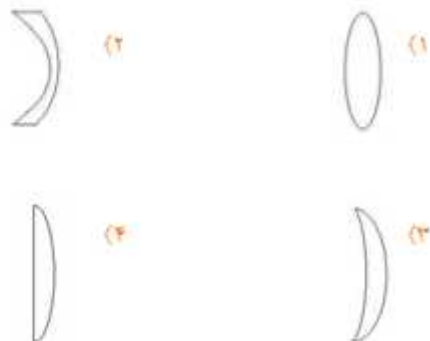
۲- در چه هنگامی تصویر تشکیل شده توسط یک عدسی همگرا بزرگتر از خود جسم است؟

۳- تعدادی پرتوی نور تک‌رنگ موازی با هم را به داخل یک جعبه می‌تابانیم. داخل این جعبه که ما نمی‌توانیم آن را ببینیم یک وسیلهٔ نوری قرار دارد به طوری که پس از عبور نور از آن پرتوهای نور به صورت واگرا از داخل جعبه خارج می‌شوند. وسیلهٔ نوری داخل این جعبه کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- ۱) عدسی مقعر
- ۲) منشور
- ۳) عدسی محدب



۴- همان‌طور که می‌دانیم، می‌توانیم فرض کنیم که یک عدسی از دو منشور تشکیل شده است که هر منشور هم پرتوهای نور را به سمت قاعدهٔ خود منحرف می‌کنند (مانند شکل روبه‌رو). با این توضیح کدام یک از عدسی‌های زیر یک عدسی واگرا است و کدام یک همگرا؟



معلمان محترم صاحب نظران دانش آموزان عزیز و اولیای آنان
می تواند نقش اصلاحی خود را در باره مطالب این کتاب از طریق
نامه به نشانی تهران خیابان سپهبد قمرنی نشیمی وزارت
آموزش و پرورش ساختمان مرحوم علاقمندان طبقه بیستم
کد پستی ۵۸۱۱۱ - ۱۵۹۹۹ و یا به نشانی رایانامه زیر
ارسال نمایند.

sampad@medu.ir

talif@talif.sch.ir

سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان



