

فصل 3- اتم ها، الفبای مواد

آب در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و بخار یافت می شود. این سه حالت ویژگی های مختلفی دارند در حالی که همگی ، یک نوع ماده اند.

سوال : چرا رفتار یخ با آب و بخار آب تفاوت دارد؟ زیرا شیوه ی (چگونگی) قرار گرفتن ذره های سازنده ی آن ها (مولکول های آب) با یکدیگر متفاوت است. مانند شکل کتاب که چگونگی قرار گرفتن مولکول ها در آب، یخ و بخار آب را نشان می دهد. (صفحه ی 13 کتاب درسی)

مواد در تمام بخش های زندگی ما وجود دارند.

به تمام چیز هایی که در اطراف ما وجود دارند، ماده می گویند. به عبارت دیگر هر چیزی که جرم دارد و فضا اشغال می کند ، ماده نام دارد. مانند گچ، چوب ، فلز، شیشه، انواع خوراکی، کاغذ ، دارو، لباس، شیر، کیک میوه ای و... برخی از مواد مانند کیک میوه ای ، ترکیبی از مواد مختلف مانند تخم مرغ، شکر، آرد و میوه هستند.

فعالیت صفحه ی 14:

- 1- مواد بیشماری را می توان مانند موارد بالا فهرست کرد که در اطراف ما وجود دارد.
- 2- اگر هیچ کدام از این مواد را در اختیار نداشتیم، در آن صورت زندگی غیر ممکن بود . مانند : آب را در نظر بگیریم. هر روز با مواد گوناگونی سرو کار داریم که کاربرد های مختلفی در زندگی روزانه، کشاورزی، داروسازی و صنایع دیگر دارند . که با برخی از آن ها آشنا می شویم:

سنگ مرمر:

سنگ مرمر در مجسمه سازی، در ساخت کف و نمای ساختمان ها و اماکن متبرکه و... کاربرد دارد.

سوال: چرا از سنگ مرمر در مجسمه سازی، در ساخت اماکن متبرکه و... استفاده می شود؟ به دلیل اینکه سنگ مرمر سنگی قیمتی و زیباست و مدت های طولانی بدون تغییر باقی می ماند.

نفت خام:

نفت خام ماده مخلوط و سیاه رنگی است که هزاران ترکیب در آن وجود دارد ، و مواد فراوانی از آن به دست می آید. از نفت خام چه موادی به دست می آید؟ انواع پلاستیک، انواع لاستیک، انواع روغن موتور خودرو، انواع قیر ، انواع سوخت(نفت سفید، بنزین، گازوئیل) ، انواع حشره کش، انواع داروهای شیمیایی، انواع رنگ های شیمیایی ، پارافین ، لباس های نایلونی و...

نمک خوراکی: نوعی کانی سفید رنگ با بلور های مکعبی شکل و ترکیبی از دو عنصر سدیم و کلر است. که نام علمی آن سدیم کلرید و فرمول شیمیایی آن (NaCl) است.

کاربرد های نمک خوراکی: در تهیه ی سرم پزشکی، در تهیه و نگهداری انواع مواد غذایی ، ذوب کردن برف و یخ خیابان ها در زمستان (زیرا نمک نقطه ی انجماد برف را پایین می آورد.) ، صنایع غذایی مثل مواد کنسرو شده، و... نکته: با توجه به نوع ذرات سازنده مواد مختلف مانند چند ماده ی بالا ، چون ویژگی های متفاوتی دارند کار برد آن ها نیز با هم فرق دارند.

نکته: ویژگی های ماده به ذرات سازنده ی آن بستگی دارد. مانند موارد زیر:

1- آب (H_2O) از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن و آب اکسیژنه (H_2O_2) از دو اتم اکسیژن و دو اتم هیدروژن ساخته شده است. یعنی از نظر تعداد ذرات سازنده شان با هم فرق دارند. همین تفاوت باعث شده که ویژگی های کاملاً متفاوتی داشته باشند. آب مایه ی حیات و آشامیدنی است، ولی آب اکسیژنه ماده ای ضد عفونی کننده و رنگ بر است.

2- دو ماده ی گرافیت و الماس هر دو از اتم های کربن ساخته شده اند، در حالی که گرافیت بسیار نرم و الماس سخت ترین ماده است. که علت آن تفاوت بودن طرز قرار گیری ذرات سازنده ی الماس و گرافیت است.

3- آب (H_2O) از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن و نمک طعام (NaCl) از یک اتم سدیم و یک اتم کلر به وجود می آید. بنابراین چون نوع ذرات سازنده ی آب با نوع ذرات سازنده ی نمک خوراکی فرق دارد ، ویژگی های کاملاً متفاوتی دارند.

سوال: چرا مواد ویژگی های متفاوتی دارند؟ زیرا مواد از نظر نوع، تعداد و طرز قرار گیری ذرات سازنده شان با هم تفاوت دارند. پس دارای ویژگی های متفاوتی هستند.

مواد از چه چیزی ساخته شده اند؟ همه ی موادی که در اطراف ما قرار دارند، از ذره های ریزتری ساخته شده اند که این ذره ها ی ریز ، خواص فیزیکی و شیمیایی مواد را تعیین می کنند.

این ذره های سازنده مواد اتم یا مولکول هستند .

تفاوت اتم و مولکول چیست ؟ اتم کوچک ترین ذره ی سازنده ی همه ی مواد است ، که ویژگی های ماده را ندارد. در حالی که مولکول از کنار هم قرار گرفتن دو یا چند اتم به وجود می آید و یک مولکول از هر ماده ، تمام ویژگی های آن ماده را دارد.

نکته: اتم ها معمولاً تنها و آزاد وجود ندارند، بلکه بیشتر به صورت دو یا چند اتم در کنار هم قرار می گیرند. مثلاً آب از کنار هم قرار گرفتن اتم های اکسیژن و هیدروژن به وجود می آید.

نکته: اتم های هیدروژن و اکسیژن به تنهایی ویژگی آب را ندارند، ولی یک مولکول آب که از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن به وجود می آید، همه ی ویژگی های آب را دارد.

فعالیت صفحه ی 16 کتاب درسی:

منظور از این فعالیت این است که ندیدن ذره های قند در آب دلیل بر نبودن آن نیست، یا به طور کلی ندیدن چیزی دلیل بر نبودن آن نیست. که در این آزمایش با مزه کردن آب، شیرینی آن دلیل بر وجود قند در آن است. بنابراین همه ی موادی که می خورید، می پوشید، ... و از آن ها استفاده می کنید، از ذره های ریز تری ساخته شده اند. این ذره های ریز را نمی توان با چشم مشاهده کرد؛ اما آن ها وجود دارند. به این ذره های ریز سازنده ی مواد اتم می گویند.

اما سوال اینجاست چگونه اتم که قابل مشاهده نیست را می توان مورد مطالعه قرار داد؟

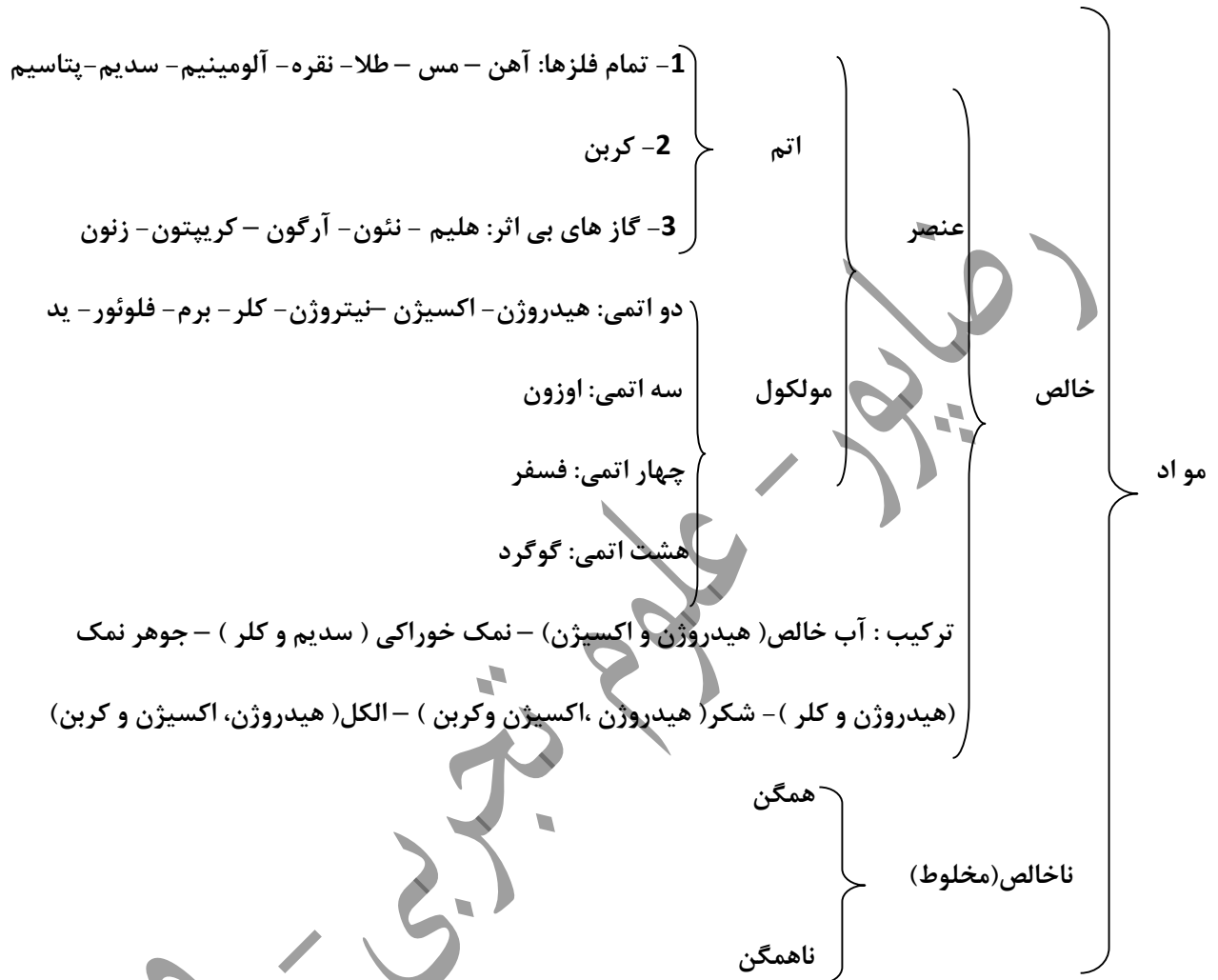
فکر کنید صفحه ی 16 کتاب درسی: با قرار دادن یک پارچ یخ در فضای اتاق می توانیم به وجود بخار آب در هوا پی ببریم، چون دور تا دور پارچ، قطرات ریز آب جمع می شود. (میعان بخار آب)

بنابراین با توجه به این مثال و فعالیت های صفحه ی 16 و 17 نتیجه می گیریم که هر چند برخی از چیز ها را نمی توانیم ببینیم اما می دانیم که آن ها وجود دارند؛ پس اتم ها را هرچند نمی توان دید، اما می دانیم که مواد از اتم ها ساخته شده اند.

نکته: همه ی جملات و کلمات فارسی از کنار هم قرار گرفتن 32 حرف الفبای فارسی به وجود می آیند، مواد گوناگون نیز از کنار هم قرار گرفتن اتم های مختلف به وجود می آیند.

نکته: اتم ها آن قدر ریزند که حتی با میکروسکوپ های قوی دیده نمی شوند؛ بنابراین تنها با مشاهده ی غیر مستقیم می توان اتم ها را بررسی و خواص آن ها را کشف کرد. دانشمندان نیز به این روش به وجود اتم ها و برخی از خواص آنها پی برده اند.

حالا در این بخش می خواهیم با انواع مواد، عنصر، ترکیب، مواد خالص و مثال هایی در مورد آن ها و همین طور ویژگی های عناصر مختلف (فلزی و غیر فلزی) آشنا شویم.



تعریف ماده خالص: به موادی که فقط از یک نوع ماده (یک جزء) تشکیل شده باشد.

تعریف عنصر: مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها اتم یا مولکولی است که از اتم های یکسان تشکیل شده باشند.

تعریف ترکیب: مواد خالصی هستند که ذره ی سازنده ی آن ها مولکول هایی هستند که از دو یا چند نوع اتم متفاوت تشکیل شده باشند.

مولکول: به ذره ای که از پیوند دو یا چند اتم به وجود آمده باشند.

در یک تقسیم بندی دیگر عناصر را از نظر ویژگی به سه گروه فلز ، نافلز و شبه فلز تقسیم می کنند. که به بررسی خواص آن ها می پردازیم:

در قسمت آزمایش کنید صفحه ی 18 کتاب درسی مشاهده می شود که گوگرد و زغال بر اثر ضربه ی چکش شکسته و خرد می شوند اما میخ آهنی و سیم مسی بر اثر ضربه ی چکش تغییر شکل می دهند یعنی چکش خوارند. همچنین با استفاده از یک مدار الکتریکی ساده پی بردیم که با قرار دادن میخ آهنی ، فویل (پوش برگ) آلومینیومی و زغال؛ لامپ روشن می شود یعنی رسانای الکتریسته هستند اما گوگرد نارسانا ی الکتریسته است.

براین اساس عناصر بالا را در دو گروه فلز و نافلز با هم مقایسه می کنیم:

ویژگی فلز ها	ویژگی نافلز ها
سطح براق و درخشانی دارند.	سطح کدر و مات دارند.
اغلب از آب سنگین تر هستند. (در آب فرو می روند.)	از آب سبک تر هستند (در آب فرو نمی روند.)
رسانای جریان الکتریسته و گرما هستند.	نارسانای جریان الکتریسته و گرما هستند.
نقطه ی ذوب و جوش بالایی دارند.	نقطه ی ذوب و جوش پایینی دارند.
در دمای معمولی جامد هستند.	در دمای معمولی اغلب به صورت گاز هستند.
ذره سازنده ی فلز ها اتم هستند.	ذره ی سازنده ی نافلز ها اغلب مولکول است.

نکته: همه ی فلز ها به جز جیوه که مایع است ، جامدند.

نکته: فلزهایی مانند سدیم ، لیتیم و پتاسیم چگالی آن ها کم تر از آب است.

نکته: نافلز ها نارسانا ی جریان الکتریسته هستند بجز کربن (زغال)

نکته: تنها نافلز مایع ، برم است.

نکته: تنها عنصر فلزی شکننده (بر اثر ضربه خرد می شود) فلز کروم است.

بهترین رسانا ها فلزات نقره و طلا هستند و سپس فلزاتی مانند مس ، آلومینیم و آهن به ترتیب رسانای الکتریسیته هستند.

عناصر فلزی مانند: آهن، مس ، طلا، نقره، آلومینیم، سدیم ، پتاسیم و

عناصر نافلز مانند: کربن ، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، گوگرد، گاز کلر، هلیم ، برم ، ید و...

شبه فلز ها: عناصری هستند که در برخی خواص (فیزیکی) شبیه فلزات و در برخی خواص (شیمیایی) شبیه نافلزات عمل می کنند به گونه ای که نمی توان آن ها را جزو فلزها یا نافلزها شمرد. مانند: سیلیسیم ، آرسنیک ، بور، ژرمانیوم

نکته: تعداد اندکی از عنصر ها مانند طلا، اکسیژن، نیتروژن ، کربن و گوگرد در طبیعت یافت می شوند، اما اکثر آنها در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شوند.

پاسخ فعالیت صفحه ی 20 : سوال 1- الف) شکل(1): عنصر نافلز - شکل (2): ترکیب - شکل (3): عنصر فلزی
2-مادی که با آن ها سرو کار داریم بیشتر ترکیب اند. زیرا تعداد عناصر محدود هستند اما یک عنصر در ساختار تعداد زیادی ترکیب به کار می رود. بنابراین تعداد بسیار زیادی ترکیب می تواند به وجود آید.

نماد (نشانه ی) شیمیایی عناصر: یک یا دو حرف از نام کامل لاتین(انگلیسی) آن عنصر است که به جای نام کامل آن نوشته می شود.

نکته: عناصر یک حرفی با حرف بزرگ انگلیسی نوشته می شود. در صورتی که دو حرفی باشد حرف اول بزرگ و حرف دوم آن کوچک نوشته می شود.

نام عنصر	نماد شیمیایی	نام عنصر	نماد شیمیایی
هیدروژن	H	هلیوم	He
لیتیم	Li	بریلیم	Be
بور	B	کربن	C
نیتروژن	N	اکسیژن	O
فلوئور	F	نئون	Ne
سدیم	Na	منیزیم	Mg
آلومینیوم	Al	سیلیسیم	Si
فسفر	P	گوگرد	S
کلر	Cl	آرگون	Ar
پتاسیم	K	کلسیم	Ca
آهن	Fe	کبالت	Co
نیکل	Ni	مس	Cu
روی	Zn	برم	Br
ید	I	قلع	Sn
نقره	Ag	پلاتین	Pt
طلا	Au	جیوه	Hg
سرب	Pb	اورانیم	U

آیا اتم ها از ذره های ریز تری ساخته شده اند؟ همان طور که هر ماده از تعداد معینی اتم تشکیل شده است. اتم ها نیز از ذره های متفاوت و کوچک تری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است.

تاریخچه ی اتم:

حدود 2500 سال قبل تالس ، آب را عنصر اصلی سازنده ی جهان معرفی کرد. بعد از 200 سال ارسطو به عنصر پیشنهادی تالس سه عنصر خاک ، باد و آتش را نیز افزود. و عناصر اربعه (آب ، خاک، آتش و باد) را عناصر سازنده ی جهان هستی می دانست.

از طرفی امپدوکلس آب ، باد(هوا)، خاک و آتش را نیز عنصر های چهار گانه ی سازنده ی طبیعت می دانست. و براین باور بود که این چهار عنصر قابل تبدیل به یکدیگر نیستند.

بعد از این نظریه ها برای اولین بار فیلسوفی یونانی به نام دموکریت ، بیان کرد که همه ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه ناپذیر ی به نام اتم ساخته شده اند. و به نظر وی تفاوت اتم ها ی مختلف در شکل آن ها بود.

بعد از دموکریت ، دالتون بیان کرد که اتم ها گروهی شکل و شبیه به گوی های توپ و ساچمه مانند می باشند که فاقد ساختار درونی هستند. با کمک تئوری دالتون نمی توان پدیده و مفاهیمی همچون وجود بار الکتریکی ، یون، رادیواکتیو، هسته ی اتم ، الکترولیز و... را تفسیر نمود.

نکته: دالتون برای نمایش اتم هر عنصر ، از نماد های شکلی خاصی استفاده کرد که بعضی از این اتم ها را در صفحه ی 11 کتاب تکمیلی می توانید ببینید.

مدل اتمی تامسون: جوزف تامسون با کمک شاگردان خود، آزمایش اشعه ی کاتدی را با استفاده از میدان الکتریکی و مغناطیسی طراحی و اجرا نمود و از این طریق برای اولین بار به وجود ذرات منفی در اتم ها پی برد. تامسون بیان داشت در تمام مواد ذراتی با بار الکتریکی منفی وجود دارد که الکترون نامیده شده اند. همان گونه که کشمش های یک کیک کشمشی در خمیر کیک پراکنده اند، الکترون ها نیز در خمیری از بارهای مثبت در درون اتم پراکنده اند. به همین دلیل مدل اتمی تامسون را مدل کیک کشمشی یا هندوانه ای نامیده اند . تامسون معتقد بود از آن جا که اتم ها خنثی هستند باید ذراتی با بار مثبت نیز در اتم ها وجود داشته باشد که تعداد آن ها با الکترون ها برابر است.

مدل اتمی رادرفورد (مدل محاصره ای یا استاد یومی): ارنست رادرفورد با کمک پرتو های رادیواکتیو (ذرات آلفا) آزمایشی با ورقه ی بسیار نازک از طلا انجام داد و از این طریق ثابت کرد که ذراتی با بار مثبت که آن را پروتون نام گذاشت در اتم وجود دارد. براین اساس به نتایج زیر دست یافت:

1- اتم دارای هسته ی کوچکی است که بیشتر جرم اتم در آن متمرکز است و در مرکز اتم قرار دارد.

2- هسته دارای بار الکتریکی مثبت و شامل ذراتی به نام پروتون است.

3- هسته به وسیله ی الکترون ها محاصره شده است.

4- حجم هسته در مقایسه با حجم اتم بسیار کوچک است بنابراین بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می دهد.

نکته: مدل اتمی رادرفورد به راحتی دلیل خنثی بودن اتم را تفسیر نمود ولی از اثبات مقدار جرم اتم ها ناتوان بود.

مدل اتمی بور (مدل سیاره ای یا منظومه ی شمسی):

در مدل رادرفورد احتمال سقوط الکترون ها روی هسته ی اتم (در اثر جذب الکترون ها توسط هسته) وجود دارد.

نیلز بور، طبق مدل منظومه ی شمسی ، بیان داشت همان گونه که سیارات منظومه ی شمسی در مدارهای خاصی با فواصل خاص و مشخص به دور خورشید در گردش اند، الکترون ها نیز در فواصل مختلف ، انرژی های متفاوتی دارند. حرکت سریع الکترون ها به دور هسته و در فواصل مشخص ، مشکل سقوط الکترون ها به روی هسته را برطرف نمود.

و اما دانشمند دیگری به نام جیمز چادویک پی برد که درون هسته ی اتم ذره ی سنگین بدون بار (خنثی) نیز وجود دارد که آن را نوترون نامید.

مدل لایه ای (ابر الکترونی یا اوربیتالی): به این مدل، مدل شرودینگر نیز می گویند.

این مدل کامل ترین و جدیدترین مدل ارائه شده در خصوص ساختار اتم می باشد که به آن مدل کوآنتومی نیز گفته می شود. در این مدل همچون مدل های قبلی وجود هسته و تمرکز جرم اتم در هسته و همچنین حرکت الکترون ها در اطراف هسته مورد قبول می باشد ولی حرکت الکترون ها در اطراف هسته را در فضایی ابر مانند در نظر می گیرند. این فضای ابر مانند اوربیتال نامیده می شود.

تاکنون یکصد و هجده عنصر در مجامع علمی به رسمیت شناخته شده اند. از میان این یکصد و هجده عنصر، فقط 90 عنصر در طبیعت یافت می شوند که هشتاد و چهار عنصر آن را اصطلاحاً عناصر دیرینه به حساب می آورند. عمر عناصر دیرینه از سن زمین بیشتر است.

ذره های سازنده ی اتم (ذره های زیر اتمی) :

1999-

در تبدیل اتم ها به یکدیگر: همان طور که در فصل قبل گفتیم ، در واکنش های شیمیایی نوع اتم ها (تعداد پروتون ها) تغییر نمی کنند، اما در واکنش های هسته ای تعداد پروتون ها (نوع اتم و نوع عنصر) ممکن است تغییر کند .

9- ویژگی شیمیایی اتم ها ، به تعداد الکترون ها و چگونگی قرار گرفتن آن ها در اطراف هسته ی اتم بستگی دارد. به عنوان مثال منیزیمی که در اطراف هسته ی خود 12 الکترون دارد با منیزیمی که دارای 11 یا 13 الکترون است، کاملا تفاوت دارد.

10- نوترون ها نه در تعیین ماهیت اتم تاثیر گذارند و نه در ویژگی شیمیایی آن ها نقشی دارند. بلکه نیرویی را در هسته ی اتم به نام نیروی قوی هسته ای ایجاد می کند که وظیفه ی آن کنار هم نگه داشتن پروتون ها در هسته است. زیرا پروتون ها به دلیل داشتن بار هم نام همدیگر را دفع می کنند.

11- هر عنصر از اتم های یکسان تشکیل شده است.

12- تعداد الکترون های هر اتم به راحتی می تواند تغییر کند یعنی الکترون به راحتی از اتم جدا می شود یا به اتم دیگر اضافه می شود.

13- از 118 عنصر شناخته شده ، حدود 90 عنصر در طبیعت به شکل عنصر یا ترکیب یافت می شوند و بقیه در آزمایشگاه ساخته شده اند.

عدد اتمی (Z): تعداد پروتون های اتم هر عنصر را عدد اتمی آن می گویند. مثلا اکسیژن دارای 8 پروتون است ، در نتیجه عدد اتمی آن برابر با 8 است. یعنی: $Z=P$

عدد جرمی (A): به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها ، عدد جرمی می گویند.

$$A = Z + n \quad \text{یا} \quad A = p + n \quad \text{یعنی:}$$

نکته: هنگام نمایش یک عنصر ، عدد اتمی را سمت چپ پایین و عدد جرمی را سمت چپ بالای نشانه ی شیمیایی آن نمایش می دهند. مانند: ${}^{16}_8O$ عدد اتمی و 16 عدد جرمی عنصر است.

مثال: در عنصری با عدد اتمی 26 ، اختلاف پروتون ها و نوترون ها 4 واحد است. عدد جرمی را مشخص کنید.

$$Z=P=26$$

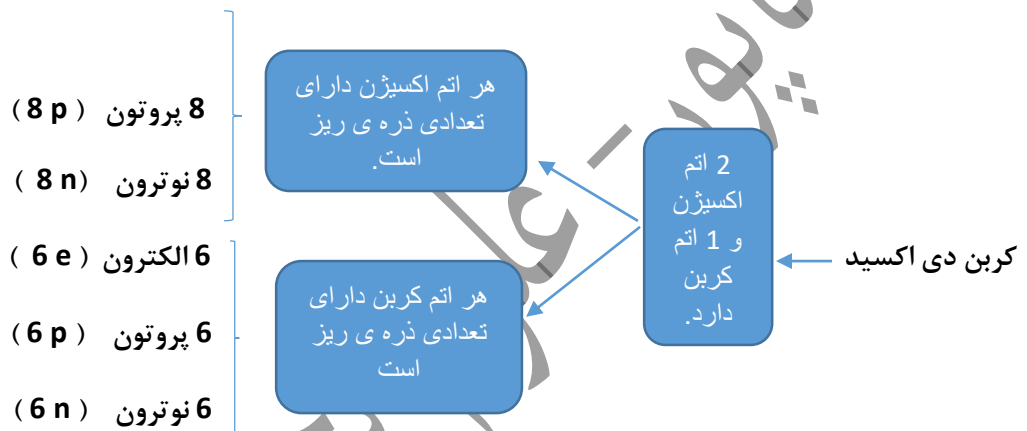
$$n-p=4 \quad \Longrightarrow \quad n = P+4 \quad \Longrightarrow \quad N=26+4=30$$

$$(A) = N + p = 30 + 26 = 56 \text{ عدد جرمی}$$

مثال: در اتم خنثی 30 الکترون وجود دارد، اگر تعداد ذرات درون هسته ی این اتم 58 باشد. تعداد نوترون های این اتم چقدر است؟
در اتم خنثی $Z=e$

$$Z=30 \text{ و } A=Z+n = 58 \implies 58 = 30 + n \implies n = 58 - 30 = 28 \implies n = 28$$

در پایین رابطه ی بین مولکول کربن دی اکسید، اتم های سازنده و تعداد الکترون ها، پروتون ها و نوترون ها نشان داده شده است. (صفحه ی 21 کتاب درسی)



نکته: فرمول شیمیایی مولکول آب (H_2O)، کربن دی اکسید (CO_2)، کربن مونوکسید (CO)، نمک خوراکی ($NaCl$)، گاز متان (CH_4)، الکل یا اتانول (C_2H_5OH)، جوهر نمک یا هیدرو کلریک اسید (HCl)، گلوکز ($C_6H_{12}O_6$)، گاز کلر (Cl_2) آمونیوم دی کرومات ($(NH_4)_2 Cr_2O_7$) و...

مثال: در سه مولکول آب چند اتم وجود دارد؟ مولکول آب (H_2O)

جواب: هر مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده، پس: اتم $3 \times 3 = 9$

تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در مولکول (CO_2) را مشخص کنید. $^{12}_6C$ و $^{16}_8O$

در دوره ی ابتدایی با سه حالت ماده (جامد، مایع و گاز) آشنا شدید.

جامد: شکل مشخص (ثابت) و حجم معینی دارد. جنبش ذرات بسیار کم است. (لرزشی یا ارتعاشی)

فاصله ی بین ذرات ماده بسیار کم است.

مایع: شکل ثابت و منظم ندارد، وبه شکل ظرف در می آید. حجم مایع ها ثابت است. جنبش ذره های سازنده ی مایع

ها متوسط است. فاصله ی بین ذره ها در مایع ها کم است (بیش تر از جامد ها و کم تر از گازها)

گاز ها : شکل ثابت و منظم ندارند. حجم آن ها ثابت نیست (در کل فضای مورد نظر پخش می شوند)
فاصله ی بین مولکول های گاز زیاد است. و به راحتی متراکم می شوند. جنبش مولکول ها بسیار زیاد است.
پلازما: اگر گازی تا دمای بسیار زیاد ، گرم شود، مولکول ها و سپس اتم های آن شکسته می شوند و در دمای بسیار بالا حالتی از ماده پدید می آید که به آن پلازما گویند. خورشید و آتش ، دو نمونه پلازما هستند.

مقایسه ی فاصله ی بین ذرات جامد، مایع و گاز نسبت به هم:

در جرم های مساوی از حالت های مختلف مواد داریم: حجم جامد ها > حجم مایع ها > حجم گاز ها

بررسی جنبش ذرات مواد در سه حالت (جامد - مایع - گاز)

می دانیم که ذرات یک ماده طبق نظریه ی جنبش مولکولی یا جنبش اتمی پیوسته در حال حرکت است . ذرات هر ماده بسته به حالت فیزیکی می توانند جنبش های مختلفی داشته باشند.

در گاز ها، ذرات از آزادی بیشتری برخوردارند در نتیجه انواع جنبش ها (ارتعاشی، چرخشی و انتقالی) را دارند.

در مایع ها ، نیز مانند گازها ذرات انواع جنبش ها دارند اما میزان آن کمتر از گاز هاست.

در جامد ها، حرکت فقط از نوع ارتعاشی (لرزشی) است.

حرکت ارتعاشی: در این نوع حرکت ذرات در جایی که قرار دارند لرزش می کنند.

حرکت چرخشی: در این نوع حرکت ذرات سازنده مدام دور خودشان می چرخند و جابجایی ندارند.

حرکت انتقالی: ذرات در جای خود ثابت نمی ماند و مدام تغییر جا می دهند .

چه پدیده هایی را می توان با نظریه ی جنبشی ذرات ماده توجیه کرد؟ 1- تراکم پذیری 2- انبساط و

انقباض 3- احساس بوی مواد گازی شکل 4- حل شدن مواد 5- تغییر حالت مواد بر اثر گرما و...

تراکم پذیری در حالت های مختلف مواد

در مواد گازی شکل ، فاصله ی بین ذره ها بیشتر از مواد جامد و مایع است به طوری که اگر یک نمونه گاز را وارد ظرف کوچک تری کنیم، اتم ها یا مولکول ها به یکدیگر نزدیک می شوند و فاصله ی بین آنها کاهش می یابد. به همین دلیل می توان یک گاز را به راحتی متراکم کرد و حجم آن را تا حد زیادی کاهش داد ؛ اما نمی توان یک مایع یا جامد را به آسانی و به مقدار زیاد متراکم کرد.

اثر گرما بر حجم مواد

انبساط: وقتی به جسمی گرما می دهیم، انرژی ذره ها بیشتر، جنبش ذره های سازنده ی آن بیشتر شده و در اثر برخورد به یکدیگر از هم دور می شوند و فضای بیشتری را اشغال می کنند، در این حالت می گوییم جسم منبسط شده یا انبساط پیدا کرده است.

میزان انبساط یک ماده در اثر گرما به چه عواملی بستگی دارد؟ به جنس ماده و طول اولیه ی آن بستگی دارد.

انقباض: وقتی جسمی را سرد می کنیم یا از آن گرما بگیریم، انرژی ذره ها کمتر، جنبش ذره های سازنده ی جسم کمتر شده و به هم نزدیک تر می شوند و در نتیجه جای کمتری را اشغال می کنند، در این حالت می گوییم جسم منقبض شده یا انقباض پیدا کرده است.

وسیله ای نام ببرید که بر اساس اصل انبساط و انقباض کار می کند؟ دماسنج

مقایسه ی میزان افزایش حجم (انبساط) حجم یکسانی از چند ماده بر اثر گرم کردن

هر گاه حجم یکسانی از چند ماده ی مختلف را به یک اندازه حرارت دهیم، طبق نمودار 2 صفحه ی 23 کتاب درسی مشاهده می شود که حجم آن ها به یک اندازه افزایش نمی یابد بلکه میزان افزایش حجم گاز ها (اکسیژن، نیتروژن) بیشتر از مایع ها و مایع ها (الکل، آب) بیش تر از جامد فلزی (آلومینیم، مس و آهن) و جامد فلزی بیشتر از جامد نافلز (شیشه، پلاستیک و کائوچو) است.

دستگاهی نام ببرید که بر اساس متفاوت بودن میزان انبساط مواد مختلف کار می کند؟ ترموستات (دما پا)

ترموستات (دما پا) چیست؟ دستگاهی است که دما را در اندازه ی دلخواه ما تنظیم می کند.

ترموستات در چه وسایلی وجود دارد؟ یخچال، آبگرمکن، اتو، سماور و ...

نکته: انبساط و انقباض آب با دیگر مایع ها متفاوت است و استثناء دارد. آب در دمای 0 تا 4 درجه ی سانتی گراد بر عکس بقیه ی مواد رفتار می کند؛ یعنی اگر از صفر تا 4 درجه ی سانتی گراد آب را گرم کنیم، حجم آن کم می شود و اگر از 4 تا صفر درجه از آن گرما بگیریم، حجم آن افزایش می یابد.

اثر گرما و تغییر حالت ماده

تغییر حالت بر اثر گرفتن گرما	تغییر حالت بر اثر گرفتن گرما
انجماد: تبدیل مایع به جامد مانند: یخ زدن آب، سفت شدن بستنی، تشکیل تگرگ	ذوب: تبدیل مایع به جامد مانند: ذوب یخ، ذوب قیر، ذوب کره و ...
میعان: تبدیل گاز به مایع مانند: تشکیل باران، تشکیل شبنم و...	تبخیر: تبدیل مایع به گاز مانند: بخار شدن آب، بخار شدن الکل، جوشیدن آب
چگالش (تبرید): تبدیل مستقیم گاز به جامد مانند: تشکیل برف، برفک یخچال، تشکیل یخ خشک	تصعید (فرازش): تبدیل مستقیم جامد به گاز بخار شدن قرص نفتالن، بخار شدن یخ خشک
تغییرات گرماده	تغییرات گرماگیر

یخ خشک: به کربن دی اکسید جامد یخ خشک می گویند.

تغییرات گرماگیر: به تغییراتی که همواره با گرفتن انرژی (گرما) همراه است را تغییرات گرماگیر می گویند. مانند: ذوب - تبخیر - تصعید - جوشیدن آب کتری - تشکیل بخار آب - پختن غذا و ...

تغییرات گرماده: به تغییراتی که همواره با از دست دادن انرژی (گرما) همراه اند را تغییرات گرماده می گویند. مانند: انجماد - میعان - چگالش - تشکیل ابر و باران - تشکیل برفک یخچال - تشکیل تگرگ - سوختن مواد و ...

عمل ذوب (تبدیل یخ به آب) چگونه صورت می گیرد؟ وقتی به یخ گرما می دهیم، انرژی مولکول های آن افزایش می یابد و جنبش آنها بیشتر می شود. به هم برخورد کرده و از هم دور می شوند و این عمل تا جایی ادامه می یابد تا یخ (جامد) به آهستگی ذوب و به آب (مایع) تبدیل شود.

نکته: عمل تبخیر و تصعید نیز به همین صورت انجام می شود.

عمل انجماد (تبدیل آب به یخ) چگونه صورت می گیرد؟ وقتی از آب گرما می گیریم، انرژی مولکول های آن کاهش می یابد و جنبش آنها کمتر می شود. و به هم نزدیکتر می شوند و این عمل تا جایی ادامه می یابد تا آب (مایع) به آهستگی منجمد و به یخ (جامد) تبدیل شود.

نکته: عمل میعان و چگالش نیز به همین صورت انجام می شود.

نکته: به عمل تبخیر و میعان متوالی آب تقطیر می گویند.

هر گاه جوشیدن یک مایع را پیش از رسیدن به نقطه ی جوش تا پایان جوشیدن و تبدیل شدن به بخار تحت نظر بگیریم، یکی از پدیده هایی که مشاهده خواهیم کرد این است که دمای مایع در این مدت ثابت می ماند و تغییر نمی

کند. وقتی مایع هنوز نجوشیده است با گرفتن گرما دمایش بالا می رود اما وقتی مشغول جوشیدن و قل قل کردن است دمای آن ثابت می ماند.

این پدیده را چگونه توجیه می کنید؟ اگر به مایع خالص در حال جوشیدن در ظرف در باز گرما بدهیم، مایع گرما را گرفته و صرف غلبه بر نیروهای ربایش مولکول های اطراف و تبخیر شدن می کند، در نتیجه، با گذشت زمان و رساندن مقدار بیشتری گرما به مایع، دمای آن بالا نمی رود.

نکته: در نقطه ی جوش مایع، فشار بخار مایع با فشار هوای اطراف برابر است.

اثر ناخالصی بر نقطه ی جوش، نقطه ی ذوب و نقطه ی انجماد:

- ناخالصی نقطه ی جوش را بالا می برد.

- ناخالصی نقطه ی ذوب و انجماد را پایین می آورد.

تبخیر و جوشیدن دو تلاش متفاوت برای تغییر حالت:

تغییر حالت از مایع به گاز همیشه در اثر جوشیدن اتفاق نمی افتد. آبی که روی زمین می ریزد و خشک می شود یک پدیده ی تبخیر است که در آن بدون آنکه مایع بجوشد تغییر حالت می دهد. به این رخداد تبخیر سطحی می گویند.

تفاوت تبخیر سطحی و جوشیدن چیست؟ 1- جوشیدن در دمای مشخصی که به دمای جوش معروف است اتفاق می افتد اما تبخیر سطحی در هر دمایی اتفاق می افتد. 2- جوشیدن از همه ی نقاط مایع اتفاق می افتد اما تبخیر سطحی فقط مربوط به ذراتی از مایع است که در سطح قرار دارند.

عوامل موثر بر سرعت تبخیر سطحی:

1- نوع مایع: (نیروی ربایش بین آن ها فرق دارد) مثلا سرعت تبخیر بنزین نسبت به نفت بیشتر است.

2- دما یا گرما: افزایش دما سرعت تبخیر را افزایش می دهد.

3- میزان فشار و تراکم هوای بالای سطح مایع: هر چه میزان فشار هوای بالای سطح مایع بیشتر باشد تبخیر کم تر اتفاق می افتد.

4- میزان سطح مایع: هر چه میزان سطح مایع بیشتر باشد، تبخیر سریعتر رخ می دهد.

5- میزان بخار آب موجود در هوا: هر چه رطوبت بیشتر باشد، تبخیر کند تر اتفاق می افتد.

6- برخورد مولکول های هوا بر سطح مایع: افزایش برخورد مولکول های هوا بر سطح مایع باعث افزایش سرعت تبخیر می شود.

7- وجود ناخالصی: موجب افزایش ربایش زیاد بین مولکول های مایع و ناخالصی شده و تبخیر کاهش می یابد

نمونه سوالات چهار گزینه ای فصل 3

1- فضای خالی بین ذرات سازنده ی کدام ماده بیشتر است؟

الف) نفت (ب) هوا (ج) قند (د) آهن

2- کدام مورد اثر گرما بر جنبش ذرات سازنده ی ماده را نشان می دهد؟

الف) سرعت حل شدن شکر در آب گرم بیشتر است.

ب) وقتی غذا را گرم می کنیم ، بوی آن در محیط اطرافش پخش می شود.

ج) ریختن بنزین بر روی آتش، باعث شعله ور تر شدن آن می شود.

د) در فصل زمستان سیم های برق ، کشیده و محکم می شود.

3- در ظرفی پر از آب ، دیگر نمی توان آب اضافه کرد، زیرا

الف) آب، جرم دارد. (ب) آب، وزن دارد. (ج) آب را نمی توان متراکم کرد. (د) آب، حجم معینی دارد.

4- وقتی جسمی گرما می گیرد، کدام تغییر حالت اتفاق نمی افتد؟

الف) چگالش (ب) ذوب (ج) تصعید (د) تبخیر

5- کدام مورد عنصر است؟

الف) آب اکسیژنه (H_2O_2) (ب) گاز متان (CH_4) (ج) ید (I_2) (د) گاز کربن مونوکسید (CO)

6- در کدام گزینه همه ی موارد ، عناصر نافلزند؟

الف) فسفر- کربن- لیتیم (ب) کلسیم- پتاسیم- نقره (ج) ید- گوگرد- فسفر (د) قلع- کبر- بور

7- کدام مورد باعث کاهش نقطه ی انجماد می شود؟

الف) کاهش دما (ب) ناخالصی (ج) افزایش دما (د) افزایش مقدار ماده

8- ناخالصی باعث افزایش می شود.

الف) نقطه ی انجماد (ب) نقطه ی تبخیر (ج) نقطه ی ذوب (د) نقطه ی جوش

9- کدام تغییر حالت با از دست دادن گرما همراه است؟

الف) ذوب (ب) انجماد (ج) تصعید (د) تبخیر

10- انواع اتم های موجود در کدام ماده از بقیه بیشتر است؟

الف) آب (ب) کلر (ج) شکر (د) متان

11- گاز متان از چه اتم هایی ساخته شده است؟

الف) کربن و هیدروژن (ب) کربن و اکسیژن (ج) هیدروژن و اکسیژن (د) هیدروژن و نیتروژن

12- در مولکول $C_6H_{12}O_6$ ، نسبت تعداد اتم های تشکیل دهنده به تعداد نوع اتم ها کدام است؟

الف) 1 (ب) 6 (ج) 8 (د) 12

13- کدام پدیده علت به وجود آمدن آن چگالش است؟

الف) تشکیل شبنم (ب) تشکیل تگرگ (ج) تشکیل باران (د) تشکیل برف

14- تعداد کدام ذرات در یک اتم خنثی با هم برابر است؟

الف) الکترون و نوترون (ب) الکترون و پروتون (ج) نوترون و پروتون (د) الکترون و پروتون و نوترون

15- نسبت تعداد ذرات باردار درون هسته به ذرات خارج هسته در یک اتم خنثی چگونه است؟

الف) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) بستگی به نوع اتم دارد.

16- در اتم 9_4A تعداد الکترون چند تا است؟

الف) 4 (ب) 9 (ج) 5 (د) 13

17- اگر عدد جرمی عنصری 17 و تعداد الکترون هایش 8 باشد، تعداد نوترون های آن عنصر کدام است؟

الف) 8 (ب) 9 (ج) 16 (د) 17

18- در حجم های مساوی میزان انبساط کدام ماده بر اثر گرما به ترتیب بیش تر و کم تر خواهد بود؟ (آب، پلاستیک، شیشه، الکل، آهن، آلومینیم و مس)

الف) الکل - پلاستیک (ب) آب - شیشه (ج) آلومینیم - آهن (د) پلاستیک - مس

19- کدام گزینه در هنگام ذوب شدن یخ ثابت است؟

الف) جرم و گرما (ب) جرم و دما (ج) حجم و جرم (د) حجم و گرما

20- کدام یک از ویژگی های ذرات سبب تراکم پذیری زیاد گازها می شود؟

الف) فاصله ی ذرات ب) اندازه ی ذرات ج) تعداد ذرات د) جنبش ذرات

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ب	11	الف
2	الف	12	ج
3	د	13	د
4	الف	14	ب
5	ج	15	الف
6	ج	16	د
7	ب	17	ب
8	د	18	الف
9	ب	19	ب
10	ج	20	الف

فصل 4- مواد پیرامون ما

مواد را بر اساس روش تهیه ؛ به دو صورت مستقیم (مواد طبیعی) و غیر مستقیم (مواد مصنوعی) تقسیم می کنند.

مواد طبیعی: موادی هستند که در طبیعت یافت می شوند و می توان آن ها را از زمین ، هوا و آب جدا کرد و به کار برد.

نمونه هایی از مواد طبیعی

گوگرد: ماده ی جامد ، زرد رنگ و کدر که در دهانه ی آتشفشان های نیمه فعال یا خاموش یافت می شود.

طلا: به صورت تکه ها یا رگه های فلز درخشان در لابه لای برخی از خاک و سنگ ها یافت می شود.

الماس: را می توان به صورت بلور های زیبا و درخشان در سنگ های آتشفشانی جست و جو کرد.

نمک خوراکی: می توان آن را از آب دریا تهیه کرد.

اکسیژن ، نیتروژن ، کربن دی اکسید به صورت گاز های بی رنگ در طبیعت یافت می شوند.

مواد مصنوعی: موادی که در طبیعت یافت نمی شوند و آن ها را با انجام تغییرات فیزیکی و شیمیایی از مواد طبیعی به دست می آورند.

نمونه هایی از مواد مصنوعی

فلز های آهن ، مس و آلومینیم که با تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سنگ معدن آن ها به دست می آید.

شیشه از ماسه، سیمان از سنگ آهک و پلاستیک ، بنزین ،گازوئیل و... از نفت خام به دست می آید.

نکته: اکثر مواد مورد استفاده در زندگی ما به صورت مصنوعی به دست می آید.

وسيله ها و اجسام مختلف از چه موادی ساخته شده اند؟

با دقت به وسیله ها و اجسام اطراف خود پی می بریم که جنس همه ی آن ها یکسان نبوده و برای ساختن آنها از مواد یکسانی استفاده نشده است.

بعضی از وسایل اطراف ما، فقط از یک نوع ماده ساخته شده اند. مثلا سیم مسی از مس و عصای چوبی از چوب ساخته شده است.

بعضی از وسیله های اطراف ما از چند نوع ماده تشکیل شده است؛ مثلا کاغذ از چوب، نشاسته و گچ ساخته شده است.

مواد ویژگی های معینی دارند

مواد و وسایلی که اطراف ما وجود دارند، از نظر نوع کاربرد و استفاده در زندگی روزانه ، خاصیت و ویژگی های مختلفی دارند.

خواص مواد را در یک تقسیم بندی به چهار گروه دسته بندی می کنند:

الف) خواص مکانیکی: مانند استحکام ، سختی، شکل پذیری(انعطاف پذیری) و سفتی

ب) خواص فیزیکی: مانند قابلیت باز تابش، نقطه ذوب، ضریب انبساط حرارتی، شفافیت یا کدر بودن، جرم مخصوص)

چگالی) ، قابلیت هدایت جریان الکتریکی و حرارت، خاصیت آهنربایی و صدا

ج) خواص شیمیایی: مقاومت در برابر زنگ زدگی یا اکسید شدن - مقاومت در برابر خوردگی

د) خواص تکنولوژیکی مواد: قابلیت چکش خواری، قابلیت ریخته گری، قابلیت جوشکاری و قابلیت براده برداری

در این قسمت توضیحات مختصری درباره ی بعضی از این خواص خواهیم داد:

1- سختی: وقتی می گوئیم یک ماده از ماده ی دیگر سخت تر است، منظور این است که می توان به کمک ماده ی سخت تر بر روی ماده ی دیگر خراش ایجاد کرد یا آن را برید. مثلاً قطعه ی فلزی می تواند بر روی قطعات چوبی و پلاستیکی خط بباندازد، پس فلز سخت تر از چوب و پلاستیک است.

نکته: الماس به دلیل نوع پیوند های قوی میان اتم های سازنده آن (کربن) سخت ترین ماده ی طبیعی است که بر روی تمام اجسام خراش ایجاد کند.

2- انعطاف پذیری: منظور از انعطاف پذیری این است که یک ماده چقدر می تواند در اثر وارد کردن نیرو خم، کشیده یا فشرده شود و پس از حذف نیرو دوباره به حالت اول برگردد.

مانند: کش، فنر، غضروف، لاستیک

3- استحکام: میزان نیرویی که لازم است تا یک ماده در اثر کشیدن، گسسته یا بریده شود.

تعریف دیگر استحکام: میزان مقاومتی که یک ماده در برابر پاره شدن از خود نشان می دهد.

استحکام دو نوع است: 1- استحکام کششی 2- استحکام فشاری

استحکام کششی: بیش ترین نیروی کششی است که یک جسم، قبل از گسسته یا بریده شدن تحمل می کند.

نکته: استحکام کششی کابل ها و زنجیر های فولادی، خیلی زیاد است به همین دلیل از آن ها در جرثقیل ها و برای بالا بردن اجسام سنگین استفاده می شود.

استحکام فشاری: به میزان توانایی یک جسم در تحمل نیرو های فشاری، بدون آنکه شکسته شود، گفته می شود.

نکته: استحکام فشاری چدن و بتن بزرگ تر از استحکام کششی آن هاست به همین خاطر از آن ها برای تحمل فشار های خیلی بالا استفاده می شود.

معمولاً استحکام فلز ها از مواد دیگر بیشتر است. به همین علت برای ساختن وسایلی مانند اسکلت ساختمانی، بدنه ی خودروها، پل ها، در و پنجره و وسایل ورزشی از فلز استفاده می شود.

نکته: آلومینیم به علت سبک بودن برای ساختن اجسام محکم و سبک به کار می رود؛ مانند: صنایع هواپیما سازی

مقایسه ی برخی مواد از نظر استحکام: فولاد < آهن < مس < آلومینیم < پلاستیک < ابریشم < نخ

4-سفتی: ماده ی سفت به ماده ای گفته می شود که در برابر ایجاد ترک و گسترش آن ، مقاومت کند. مواد ترد و شکننده مثل شیشه از سفتی بسیار پایین برخوردار هستند. هر گاه در اثر ضربه ، یک ترک کوچک در شیشه ایجاد شود، این ترک به سرعت در تمام سطح آن گسترش می یابد.

5-چکش خوار بودن: ویژگی که بر اثر ضربه چکش جسم مورد نظر خم یا تغییر شکل داده و می توان آن را به شکل های دلخواه در آورد.

طلا ، نقره ، قلع ، سرب و مس از جمله فلز هایی هستند که قابلیت چکش خواری بالایی دارند.

نکته: تنها فلز ی که چکش خوار نیست و بر اثر ضربه می شکند، فلز کروم است.

سوال: چکش خوار بودن فلز ها را با توجه به ساختار اتمی آنها توضیح دهید؟ با توجه به اینکه ذره های سازنده ی فلز ها از اتم های یکسان می باشد که به صورت لایه هایی منظم روی هم چیده شده اند. بر اثر ضربه این ذرات به راحتی روی هم سر می خورند و باعث جابه جاشدن ذرات آن ها و تغییر شکل در آنها می شود.

6-جاذب آب یا ضد آب: بعضی مواد، آب در آنها نفوذ می کند؛ مانند کاغذ و بعضی مواد، آب در آنها نفوذ نمی کند؛ مانند: شیشه، پلاستیک

7-چگالی: جرم واحد حجم یک ماده را چگالی (جرم مخصوص) می گویند.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} \rightarrow \rho = \frac{m}{v}$$

واحد های چگالی: کیلو گرم بر متر مکعب و گرم بر سانتی متر مکعب

رابطه ی بین واحدها: هر گرم بر سانتی متر مکعب = 1000 کیلوگرم بر متر مکعب

نکته: چگالی فلز ها بیشتر از نافلز هاست.

نکته: چگالی فلز ها با هم برابر نیست ، برای نمونه چگالی طلا خیلی بیش تر از فولاد و چگالی فولاد بیش تر از آلومینیم است.

نکته: 1- هنگامی که چگالی ماده ای، از چگالی مایع داخل ظرف ، کم تر باشد، بر روی آن شناور می ماند.

2- هنگامی که چگالی ماده ای با چگالی مایع داخل ظرف برابر باشد، در داخل آن غوطه ور می ماند.

3- هنگامی چگالی ماده ای از چگالی مایع داخل ظرف ، بیشتر باشد، در داخل آن ته نشین می شود.

در یک حجم ثابت ، هر چه جرم یک جسم بیشتر باشد، چگالی آن نیز بیشتر است و بالعکس.

نکته: اگر جرم دو جسم با هم برابر باشد، جرمی که حجم بیشتری دارد چگالی آن کمتر است و بالعکس.

رابطه ی بین دما و چگالی: چگالی یک ماده در دماهای گوناگون متفاوت است. با تغییر دما حجم نیز تغییر می کند اما جرم ثابت باقی می ماند، هر چه حجم کمتر یا بیشتر شود، چگالی نیز تغییر خواهد کرد. یعنی هر چه در اثر افزایش دما، حجم یک ماده بیشتر شود، چگالش کمتر می شود و بالعکس.

8- رسانایی الکتریکی و گرمایی: موادی که جریان الکتریسیته و گرما را از خود عبور می دهند (رسانا) مانند نقره، آلومینیم و کربن

موادی که عایق جریان برق و گرما هستند. (نارسانا) مانند چوب، شیشه و کائوچو برای تشخیص رسانا یا نارسانا بودن یک ماده می توان از یک مدار الکتریکی ساده استفاده کرد.

9- نقطه ی ذوب: درجه حرارتی است که ماده ی جامد در آن حرارت به حالت مایع تبدیل می شود.

نکته: مواد و عنصر ها به صورت خالص، نقطه ی ذوب ثابتی دارند. مثلا نقطه ی ذوب یخ، دمای صفر درجه ی سانتی گراد است.

نکته: برخی از مواد مانند شیشه، قیر، کره و برخی پلاستیک ها نقطه ذوب معینی ندارند بلکه ذوب خمیری دارند. ذوب خمیری یعنی این که این مواد بر اثر گرما ابتدا نرم و خمیر می شوند بعد به حالت مایع در می آیند.

10- قابلیت باز تابش: یکی از خصوصیات برجسته ی فلز ها، جلای فلزی و براق بودن آن هاست. جلای فلزی ظاهرا به علت انعکاس خاص نوری است که به سطح آزاد فلز تابیده شده است.

نکته: قابلیت انعکاس یک سطح فلز، نه فقط به نوع ماده بلکه به زبری یا صافی سطح آن نیز بستگی دارد.

خصوصیات ویژه ی انعکاس گرمایی آلومینیم و فولاد های با روکش آلومینیم، آن ها را برای مصارفی نظیر آستر های اجاق، بازتابنده ی حرارتی و المنت های حرارتی مطلوب ساخته اند.

11- برخی از مواد، خاصیت آهن ربایی دارند یعنی توسط آهن ربا جذب می شوند. مانند: آهن، نیکل و کروم

به موادی مانند روی، آلومینیم، چوب و شیشه مواد غیر مغناطیسی می گویند.

چه ماده ای به کار می برید؟

با توجه به اینکه هر وسیله، کاربرد معینی دارد. بنابراین هنگام ساختن وسایل، باید به ویژگی مواد سازنده ی آن توجه کرد. مانند مثال های زیر:

وسیله	نام ماده ی سازنده	علت انتخاب
قوطی آلومینیمی	فلز آلومینیم	سبکی و استحکام و زنگ نزدن

سیم برق	فلز مس	رسانایی الکتریکی بالا
ظروف آشپزخانه	فلز مس	رسانایی حرارتی (گرمایی) و زنگ نزدن
عدسی عینک	شیشه	شفاف بودن
کلید و پریز و روکش سیم برق	پلاستیک	نارسانا یا عایق الکتریسیته

نکته: در ساختن یک وسیله علاوه بر ویژگی های فیزیکی مواد، قیمت و فراوانی آنها نیز در انتخاب مواد اهمیت دارد.

برای مثال آهن فراوان ترین فلز بوده و نسبت به بسیاری از فلز ها ارزان تر است، به همین دلیل کاربرد بسیار گسترده ای در صنایع مختلف دارد.

چگونه موادی با خواص بهتر تولید کنیم؟

انسان از دیر باز تاکنون به دنبال تولید موادی با خواص بهتر بوده است. مثلا اضافه کردن مقداری آهن به گل باعث افزایش استحکام آن می شود. در گذشته نیز معماران برای ساخت بناهای خشتی از این مخلوط استفاده می کردند.

کربن (زغال) نافلزی نرم و سیاه رنگ است که از آن در ساخت مغز مداد (گرافیت) استفاده می شود. برای افزایش استحکام و مقاومت آن در هنگام نوشتن مقداری خاک رس به آن اضافه می کنند.

نکته: هرچه مقدار خاک رس بیشتر باشد، سختی مغز مداد بیشتر خواهد شد.

خواص فلز ها را نیز می توان با افزودن یک یا چند ماده ی شیمیایی به آنها تغییر داد. در اثر این عمل خواص فلز ها بهبود پیدا می کند.

آلیاژها: مواد جدیدی اند که اغلب از مخلوط کردن دو یا چند فلز به دست می آیند.

نکته: برای این منظور فلز ها را ذوب و با هم مخلوط می کنند. در اثر این عمل، اتم های سازنده ی آلیاژ، لایه لای یکدیگر پخش می شوند.

خواص آلیاژها

در یک فلز خالص، تمام اتم ها با یک دیگر هم اندازه اند و لایه ها می توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند. در واقع وقتی با یک چکش به فلزی ضربه وارد می کنید؛ همین اتفاق می افتد و لغزش اتم ها بر روی یکدیگر باعث تغییر شکل آن خواهد شد. حال می خواهیم ببینیم وقتی اتم هایی با اندازه های متفاوت به یک فلز اضافه و یک آلیاژ ساخته شود، چه اتفاقی خواهد افتاد؟

در این حالت دیگر اتم های فلزی نمی توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند؛ زیرا در جای خود محکم شده اند. این آلیاژها نسبت به فلز های معمولی دارای ساختاری سخت تر و محکم ترند.

استحکام و مقاومت آلیاژها نسبت به فلزهای سازنده آنها بیشتر است، علت آن، تفاوت در سایز و اندازه ی ذرات سازنده ی فلزهایی است که آلیاژ را به وجود آورده اند. تفاوت در اندازه ی این ذرات باعث می شود که نتوانند روی هم سر بخورند.

مثلا آهن خالص نرم است و به راحتی می توان روی آن خراشیدگی ایجاد کرد. به همین علت برای افزایش مقاومت و استحکام آهن خالص، آن را با کربن یا فلزهای دیگر مخلوط می کنند، تا انواع فولاد با استحکام و مقاومت بیشتر به دست آید. یا چون آهن با اکسیژن در حضور رطوبت به سرعت واکنش داده و زنگ می زند، به همین علت آن را با کروم و نیکل مخلوط می کنند و فولاد زنگ نزن تولید می کنند.

آلیاژهای مهم، اجزای سازنده، خواص و کاربرد آنها

نام آلیاژ	اجزای سازنده	خواص	کاربرد
فولاد	آهن و کربن	سخت تر از آهن	بدنه ی خودروها، اسکلت ساختمان ها
چدن	آهن و کربن	سخت تر از آهن	چرخ دنده ها، کلنگ، تبر
فولاد زنگ نزن	آهن، نیکل و کروم	مقاوم تر و سخت تر از آهن	کارد و چنگال و ساخت پل ها و اسکله ها
برنز	مس و قلع و روی	سخت تر از مس	مجسمه، لوستر، مهمات جنگی، سازها
برنج	مس و روی	سخت تر از مس	دستگیره در و پنجره ها، فنر و پیچ
طلای زینتی	طلا، مس و نقره	مقاوم تر و محکم تر	ساخت انواع زیور آلات
آمالگام	جیوه، نقره و قلع	به سرعت سخت می شود	ماده ی پرکننده ی دندان
لحیم	سرب و قلع	نقطه ی ذوب پایین تر	اتصال دادن فلزهای موجود در مدار الکتریکی
ورشو	مس و روی و نیکل	استحکام و زنگ نزن	در تهیه برخی ظروف
مفرغ	مس و قلع	سخت تر و محکم تر از مس	در تهیه ی برخی ظروف

نکته: در صد کربن در چدن، بیش تر از فولاد است.

نکته: فلز جیوه برای آلیاژ سازی بسیار مفید است؛ زیرا بدون نیاز به ذوب شدن می تواند فلزهای دیگر را در خود حل کند.

فولاد های ضد زنگ

برخی از فولادها هستند که مقاومت بسیار زیادی در برابر خوردگی در شرایط مختلف محیطی، به ویژه در هوای مرطوب را دارند. هر چند کاربرد آنها به مقاومت در برابر خورگی ناشی از مجاورت با رطوبت محدود شده، ولی لازم است اشاره شود که این فولادها در برابر بیش تر محیط های خورنده مثل محیط های اسیدی، بازی مقاوم هستند و دچار خوردگی نمی شوند.

عنصرهای اصلی ایجاد خاصیت ضد خوردگی در این فولادها، کروم (Cr)، نیکل (Ni) و مولیبدن (Mo) هستند.

در فولاد های ضد زنگ ، کروم یا کروم- نیکل، نقش تعیین کننده ای دارد و مقدار کروم موجود در آن ها نباید از 13 درصد کم تر باشد.

سوال) چرا نقطه ذوب پایین برای آلیاژ لحیم اهمیت دارد؟ زیرا باعث می شود تا سریع و در دمای پایین ذوب و باعث اتصال سریع تر و بهتر فلز ها در محل اتصال آنها شود.

خواص مهم آلیاژ برنج نسبت به فلز مس:

1-حجم صدای تولید شده را به مقدار زیادی افزایش می دهد. 2-به راحتی شکل پذیر است و می توان وسایل گوناگونی با آن ساخت. 3- آلیاژ برنج نسبت به مس و روی ، قدرت واستحکام بیشتری دارد. 4- نقطه ی ذوب آن از مس و روی کمتر است؛ بنابراین ذوب کردن و قالب ریزی این آلیاژ راحت تر و با هزینه ی کمتری انجام می شود.

کامپوزیت (چند سازه): عبارت است از ترکیب فیزیکی دوماده با خواص متفاوت.

بنابراین ، کامپوزیت ها از دو قسمت تشکیل شده اند: قسمت زمينه (ماده ی اول که در بعضی از خواص نقص دارد) و قسمت تقویت کننده (ماده ی دومی که به ماده ی اول اضافه می شود تا خواص آن را بهبود بخشد).

نکته: در واقع در کامپوزیت ها ، برای اینکه خواص بد یک ماده را برطرف کنند، ماده ی دیگری را که مکمل خواص ماده ی اولیه است، به آن می افزایند.

مزایای استفاده از کامپوزیت ها(چند سازه ها) به جای فلز ها در ساخت بدنه ی خودروها:

- 1-خودرو سبک می شود، بنابراین مصرف سوخت آن پایین می آید.
 - 2-محکم تر می شوند و مسافران امنیت بیشتری پیدا می کنند.
 - 3-چون چند سازه ها ارتعاشات را جذب می کنند ، در مقایسه با خودرو هایی که شاسی آن ها از فلز ساخته شده کم صدا تر و نرم تر رانده می شوند.
 - 4- این خودرو ها زنگ نمی زنند و خوردگی پیدا نمی کنند.
- نکته: علاوه بر خودرو برای ساختن بدنه ی قایق ها ی تند رو ، کلاه ایمنی موتور سواران و میز و صندلی از فایبر گلاس که یک چند سازه است استفاده می شود.

مواد هوشمند

- موادی که در حضور نیرو یا فشار تغییر شکل می دهند و پس از حذف نیرو و فشار به شکل اولیه خود بر می گردند.
- موادی هستند که موقعیت ها را به خاطر می سپارند و با محرک های مشخصی می توانند به آن موقعیت بازگردند.

-اشیایی هستند که شرایط محیطی را حس کرده و با پردازش این اطلاعات حسی، نسبت به محیط عمل می کنند.

این مواد با تغییر شرایط محیطی نظیر نور، فشار، دما ... تغییر می کنند ولی می توانند با بازگشت به شرایط اولیه مجدداً ویژگی های اولیه خود را به دست آورند.

مانند: قاب عینک، لوازم دندانپزشکی، سلول های خورشیدی که انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند، شیشه ی عینک های فتوکرومیک که در برابر اشعه ی ماورای بنفش خورشید تغییر رنگ می دهند و دوباره می توانند به حالت اولیه برگردند.

نکته: مواد هوشمند با تغییر چیدمان اتمی، تغییر شکل می دهند.

برخی از کاربرد های دیگر مواد هوشمند:

- 1- استفاده از آلیاژ های حافظه دار جهت کنترل موتور و انتقال قدرت و توقف اتومبیل ها
- 2- استفاده از آلیاژ های حافظه دار در فیزیوتراپی عضلات ضعیف
- 3- استفاده از آلیاژ های حافظه دار به عنوان فاصله انداز، بین مهره های ستون فقرات در حین جراحی
- 4- استفاده از پلیمر های حافظه دار برای باز کردن رگ های اصلی قلب
- 5- مسدود کننده ی سوراخ دیواره ی دهلیز قلب

نمونه سوالات فصل 4 - مواد پیرامون ما

1- کدام فلز خاصیت مغناطیسی ندارد؟

الف) نیکل ب) آهن ج) کبالت د) آلومینیم

2- کدام خاصیت فلز آلومینیم، باعث شده که از آن در هواپیما سازی استفاده کنند؟

الف) انتقال حرارت خوب ب) خواص مغناطیسی ج) چگالی پایین د) رسانایی الکتریکی

3- بهترین عایق و روکش برای کابل های مسی کدام ماده ی زیر است؟

الف) چرم ب) سفال ج) پارچه د) پلاستیک

4- به میزان مقاومت یک جسم در برابر تغییر شکل، بدون گسسته شدن چه می گویند؟

الف) استحکام ب) سختی ج) سفتی د) انعطاف پذیری

5- استحکام کششی کدام ماده ی زیر بیشتر است؟

الف) مس ب) آلومینیم ج) پلاستیک د) چوب

6- کدام گزینه زیر؛ از خواص شیمیایی ماده است؟

الف) قابلیت باز تابش ب) سفتی ج) قابلیت چکش خواری د) مقاومت در برابر خوردگی

7- کدام فلز زیر ، بیشترین قابلیت چکش خواری و تبدیل شدن به ورقه های نازک را دارد؟

الف) طلا ب) آلومینیم ج) نقره د) آهن

8- کدام فلز زیر چکش خوار نیست و بر اثر ضربه می شکند؟

الف) نیکل ب) کروم ج) کبالت د) روی

9- برای ساختن آلیاژ طلا با استحکام و مقاومت کافی، بیش تر از چه فلز هایی استفاده می شود؟

الف) نقره و مس ب) نیکل و مس ج) مس و روی د) نقره و روی

10- کدام یک از آلیاژ های مس، به درستی بیان نشده است؟

الف) مفرغ (مخلوط مس و قلع) ب) برنج (مخلوط مس و قلع)

ج) برنز (مخلوط مس و قلع و روی) د) ورشو (مخلوط مس و روی و نیکل)

11- چرا در ساخت بدنه ی خودرو از مواد کامپوزیت استفاده می شود؟

الف) استحکام بالا ب) رسانایی گرمایی ج) ذرات این مواد منظم هستند. د) چگالی کم تر

12- کدام ویژگی پلاستیک در ساخت کامپوزیت تاثیر گذار است؟

الف) چکش خواری ب) انعطاف پذیری ج) رسانایی گرمایی بالا د) رسانا بودن

13- چرا از مواد مختلف، کامپوزیت می سازند؟

الف) بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی ب) محکم تر شدن

ج) زیبا تر شدن ساختار مواد

د) سبک تر شدن خودرو

14- در کدام گزینه همه ی مواد طبیعی اند؟

الف) طلا- چرم- کاغذ (ب) پلاستیک- نمک طعام- پوست (ج) پنبه- پوست- سنگ (د) مداد- آب- هوا

15- کدام یک از موارد زیر می تواند از ویژگی های کلر باشد؟

الف) انعطاف ناپذیری (ب) رسانایی گرما (ج) چگالی بالا (د) سطح براق و درخشان

16- چرا انگشتر طلا را از آلیاژ طلا می سازند؟

الف) براق و درخشان تر باشد. (ب) ارزان تر باشد. (ج) استحکام آن بیشتر باشد. (د) رسانای الکتریسیته باشد.

17- چگالی کدام یک از مواد زیر بیشتر است؟

الف) یک قطره آب (ب) یک لیوان آب (ج) یک پارچ آب (د) هر سه یکسان است.

18- کدام یک از مواد زیر در طبیعت یافت می شود؟

الف) آهن (ب) آلومینیم (ج) شیشه (د) گوگرد

19- تغییر شکل فلزات هوشمند چگونه است؟

الف) با تغییر رنگ (ب) با تغییر شیمیایی (ج) با تغییر چیدمان اتمی (د) با کمک انسان

20- سختی کدام ماده ی زیر بیشتر است و در ساختمان آن کدام عنصر بیشتر وجود دارد؟

الف) شیشه- سیلیسیم (ب) ناخن- کلسیم (ج) الماس- کربن (د) چوب- کربن

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	د	11	الف
2	ج	12	ب
3	د	13	لف
4	الف	14	ج
5	الف	15	الف
6	د	16	ج
7	الف	17	د
8	ب	18	د
9	الف	19	ج
10	ب	20	ج

فصل 5- از معدن تا خانه

تمام موادی که روزانه انسان با آن ها سرو کار دارد، سرچشمه ی طبیعی داشته و از معدن بدست می آید.

تعداد اندکی از مواد به طور مستقیم و بیشتر آنها به طور غیر مستقیم از زمین به دست می آید.

زمین اندوخته عظیم و خدادادی از مواد مورد نیاز برای زندگی است که در معادن مختلف مانند مس، طلا، گچ، آهک، زغال سنگ و ... یافت می شوند.

نکته: در معادن، مواد معمولاً به صورت ترکیب وجود دارند.

نکته: منابع معدنی موجود در پوسته ی زمین، تجدیدنپذیر و محدودند.

امروزه فلزات، پایه ی کلیه ی فعالیت های بشری را تشکیل می دهند. که مواد فلزی در صنعت، به دو گروه فلزات آهنی (شامل مجموعه آلیاژ های آهن)؛ و فلزات غیر آهنی (شامل کلیه آلیاژ های غیر آهنی) تقسیم بندی می شوند. فلزات آهنی و آلیاژ های آن، شامل انواع فولاد و چدن است.

فلزات غیر آهنی، شامل آلومینیم، مس، نیکل، روی، سرب، قلع، کروم، تیتانیوم و... و آلیاژ های آن هاست.

نکته: معادن، مواد اولیه لازم برای تولید انواع فراورده های صنعتی، ساختمانی، دارویی و ... را تامین می کنند.

معدن چیست؟ معدن محدوده ای است که از آن یک یا چند ماده ی معدنی استخراج شده یا می گردد.

معادن به دو دسته تقسیم می شوند:

1- معادن زیر زمینی (معدن مس قلعه زری) 2- معادن سطحی (معدن مس سرچشمه)

کانسار: محدوده ای است که در آن برای استخراج یک یا چند ماده معدنی مطالعات تکمیلی صورت می گیرد.

هر معدن دارای اطلاعات عمومی نظیر مشخصات معدن، موقعیت جغرافیایی، راه های دسترسی، اطلاعات مربوط به ژنز، ابعاد، ذخیره، وضعیت فعلی معدن، روش استخراجی، نام بهره بردار و غیره با امکان انتخاب سک استان، نوع ماده ی معدنی می باشد.

نشانه معدنی (اندیس): اندیس به معنی محدوده ای است که در آن آثار یک یا چند ماده ی معدنی صرف نظر از

اقتصادی بودن آن، مشاهده شده باشد.

سنگ معدن برخی از فلزات:

نام سنگ معدن	نام عنصر	نام سنگ معدن	نام عنصر
مالاشیت و آزوریت	مس	گالن	سرب
سینابر	جیوه	طلا	طلا
هماتیت و لیمونیت	آهن	بوکسیت	آلومینیم

استخراج: مراحلی که طی می شود تا سنگ ها از معدن به مرحله تبدیل به مواد اولیه برسد را استخراج می گویند.

فلزات را معمولاً به یکی از سه روش زیر استحصال می کنند:

1- تجزیه ی سنگ معدن با کمک جریان برق 2- حرارت دادن سنگ معدن

3- تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیم یا کربن مونوکسید

روش استخراج	نام فلز	روش استخراج	نام فلز
تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیم یا کربن مونوکسید	منگنز Mn	تجزیه ی سنگ معدن با کمک جریان برق	پتاسیم K
	روی Zn		کلسیم Ca
	کروم Cr		سدیم Na
	آهن Fe		منیزیم Mg
	قلع Sn		آلومینیم Al
	سرب Pb		نقره Ag
مس Cu	جیوه Hg	حرارت دادن سنگ معدن	طلا Au

استخراج فلز هایی با واکنش پذیری کم

فلز های واکنش ناپذیر که در انتهای جدول واکنش پذیری قرار دارند، به صورت عنصری در سنگ های معدنی یافت می شوند. مثلاً طلا، پلاتین، نقره و مس را به صورت فلزی در طبیعت می توان یافت (البته مس و نقره به صورت ترکیب با سایر عناصر در چند سنگ معدن وجود دارند).

استخراج فلز مس از سنگ معدن آن

نکته: بسیاری از سنگ های معدنی دارای ترکیب های اکسیدی یا سولفیدی فلز ها هستند.

مس در یک سنگ معدن به نام کالکوزیت یافت می شود. داخل این سنگ معدن ترکیبی از مس و گوگرد وجود دارد. تنها با حرارت دادن سنگ معدن در معرض هوا، می توان از آن مس به دست آورد. مانند معادله ی زیر:



روش دیگر تولید مس از سنگ معدن مالاشیت

در این روش سنگ معدن مالاشیت یا همان مس کربنات بر اثر حرارت دادن تجزیه شده ، تولید مس اکسید و گاز کربن دی اکسید می کند. معادله ی واکنش تجزیه ی مالاشیت به صورت زیر است:



استخراج سرب از سنگ معدن آن

سرب به صورت ترکیبی به نام سرب سولفید (PbS) در یک سنگ معدن به نام گالنا یافت می شود. برای استخراج سرب، ابتدا سنگ معدن آن را می سوزانند و سپس آن را در مجاورت کربن قرار می دهند.



نکته: گاز گوگرد دی اکسید یکی از آلاینده های محیط زیست به شمار می رود، بنابراین باید مانع از ورود آن به اتمسفر زمین شد.

از گاز گوگرد دی اکسید ماده ی مفیدی به نام سولفوریک اسید به دست می آید که کاربرد های بسیار زیادی دارد. همانطور که معادله ی بالا نشان می دهد نقش کربن ، جدا کردن سرب ، از سرب اکسید است.

چگونه می توان به فلز آهن دست یافت؟

آهن یکی از فلز های پر کاربرد است و در معادن به صورت ترکیب های آهن یافت می شود. اکسید های آهن از ترکیب های مهم آهن هستند که در این معادن وجود دارند.

نکته: به ترکیب هر عنصر با اکسیژن " اکسید " آن عنصر گفته می شود.

در اکسید آهن ، اتم های اکسیژن و آهن به هم متصل شده اند و برای دستیابی به آهن خالص باید اتم های اکسیژن را از اکسید های آهن جدا کنیم که این جدا کردن، کار آسانی نیست و با صرف انرژی زیاد و انجام یک تغییر شیمیایی همراه است.

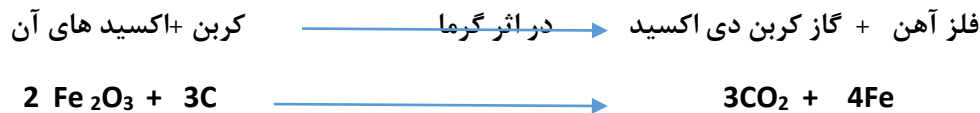
مراحل تولید فلز آهن

1- شناسایی معدن و استخراج سنگ معدن از دل زمین

2- حمل سنگ معدن به کارخانه و خرد کردن آن به تکه های کوچک تر

3- خالص سازی سنگ معدن (به روش فیزیکی)

4- گرمادادن به سنگ آهن ، کربن (کک) و سنگ آهک در کوره برای جداکردن اتم های اکسیژن از سنگ معدن که در اثر آن واکنش زیر صورت می گیرد و گاز کربن دی اکسید تولید می شود.



نکته: مذاب حاصل از حرارت اهن سنگ آهن، نسبت به سایر مواد، چگالی بیشتری دارد و در کف کوره قرار می گیرد (ته نشین می شود). آهک هم با دیگر ناخالصی های موجود در سنگ آهن، واکنش می دهد و به صورت سر باره ، با چگالی کمتر روی مذاب آهن، جای می گیرد (شناور می شود).

5- ریختن فلز آهن مذاب (مایع) داخل قالب و تولید ورقه های آهن.

مهم ترین دلایل استفاده از آهن:

1- آهن (بعد از آلومینیم) ، فراوان ترین فلز دنیاست. 2- تولید آن، ساده تر از دیگر عناصر است.

3- استحکام آن به صورت آلیاژ، قابل توجه است و هم چنین امکان افزایش استحکام آلیاژ آن با روش های گوناگون وجود دارد.

کک: همان زغال سنگ است که برای تبدیل شدن به کربن، در غیاب اکسیژن و هوا ، گرما داده می شود.

فکر کنید صفحه ی 39 کتاب درسی:

فلز آهن خالص نسبتا نرم است و در اثر ضربه خم می شود. به همین دلیل نمی توان از آن به عنوان تیر آهن در ساخت اسکلت های ساختمانی و ورقه های آهن در بدنه ی خودرو ها و لوازم آشپزخانه استفاده کرد. برای بالا بردن کیفیت و مقاومت ، فلز ها را با هم مخلوط می کنند و آلیاژ می سازند. مثلا ، از مخلوط آهن با کربن، فولاد (که آلیاژی بسیار مقاوم است) تولید می شود و کاربرد های زیادی دارد.

تفاوت چدن و فولاد

1- میزان کربن چدن ها، حداکثر 4 در صد است، در حالی که مقدار کربن در فولاد ها ، از 0/3 در صد، بیشتر نمی شود.

2- چدن خاصیت چکش خواری خوبی ندارد (در اثر ضربه می شکند) ولی در برابر آتش و رطوبت ، پایدارتر از فولاد است.

3- مهم ترین وجه تمایز آنها شکل پذیری فولاد توسط فرایند های شکل دهی فلزات است که در مورد چدن این امکان وجود ندارد.

استخراج فلز هایی با واکنش پذیری متوسط

در واقع بین محل قرار گرفتن یک فلز در واکنش پذیری و میزان آسانی یا سختی استخراج آن رابطه ی مستقیمی وجود دارد. فلز های فعال و واکنش پذیر تمایل دارند که با نافلز ها به صورت شیمیایی پیوند دهند و هنگامی یک ترکیب را تشکیل می دهند، نمی خواهند مجدداً به فلز تبدیل شوند؛ اما فلز هایی با واکنش پذیری کمتر، چنین حالتی را ندارند و ترکیب های حاصل از آنها آسان تر شکسته خواهند شد.

نکته: هراندازه یک فلز واکنش پذیر تر باشد، استخراج آن سخت تر است.

خود را بیازمایید صفحه ی 39 کتاب درسی

ماده ی اولیه ی به کار رفته در تولید کارد و چنگال و علت استفاده ی از آن ها

ماده ی اولیه ی به کار برده شده	علت کاربرد
فلز آهن	استحکام زیاد و چکش خواری
فلز کروم و نیکل	جلوگیری از زنگ زدن آهن
نقره	زیبا و براق شدن
چوب و پلاستیک	عایق گرما
چسب	چسباندن قطعات به یکدیگر

به دنبال سر پناهی ایمن

هزاران سال است که انسان از مواد طبیعی گوناگون مانند چوب، سنگ و خاک برای ساختن سرپناه استفاده می کند، به همین دلیل از منابع طبیعی مانند جنگل ها، معادن، گیاهان و جانوران بهره برداری می کند.

با گذشت زمان و افزایش جمعیت و پیشرفت دانش و فناوری، مقدار و روش بهره برداری از این منابع تغییر کرده است. چنان که انسان با ایجاد تغییراتی بر روی منابع طبیعی به تامین نیاز های خود می پردازد.

ابتدا خانه ها از گاه گل ساخته می شد و استحکام چندانی در برابر زلزله و بلایای طبیعی نداشت. اما با پیشرفت دانش و فناوری خانه های مسکونی با استفاده از مواد جدید تری مانند آجر سیمان و بتن ساخته شدند. این مواد موجب افزایش استحکام و مقاومت بناها در برابر زلزله و بلایای طبیعی می شوند.

بتن: مخلوطی از سیمان، ماسه، شن و آب به نسبت معین است که استحکام زیادی دارد.

از بتن در چه مواردی استفاده می شود؟ ساخت خانه های مسکونی - برج ها - آسمان خراش ها - سدها - تونل ها - منبع آب بتونی - تیر های برق - قالب جدول ها و ...

نکته: استفاده ی همزمان از فولاد و بتن (بتن آرمه) در ساختن خانه های مسکونی و برج ها سبب می شود که هنگام بروز حوادث طبیعی ، آسیب کمتری به ما وارد شود.

سیمان: مخلوطی از آب و خاک رس است و در طبیعت یافت نمی شود.

طرز تهیه ی سیمان

سیمان را از سنگ آهک موجود در طبیعت به دست می آورند. برای این کار ، سنگ آهک را در دمای زیاد حرارت می دهند تا به آهک تبدیل شود، سپس آهک را با رس مخلوط می کنند.

طرز تهیه ی سیمان : کربن دی اکسید + آهک → حرارت دادن — سنگ آهک

سیمان ← رس + آهک

طرز تهیه ی ساروج: ساروج ← آب + ماسه + کلسیم هیدروکسید

طرز تهیه ی سیمان پورتلند: سیمان پورتلند ← حرارت دادن — خاک رس + سنگ مرمر

آزمایش کنید صفحه ی 41 کتاب درسی: از ریختن آب بر روی آهک ، کلسیم هیدروکسید $Ca(OH)_2$ به دست می آید که باز ی قوی است و کاغذ PH را آبی می کند و از آن در ساختن ملات ، سیمان، تهیه ی خمیر کاغذ، برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، در صنعت برای خنثی کردن گاز های خروجی از کارخانه ها و یا به عنوان ضد عفونی کننده در ورودی استخر ها ، گاوداری ها و مرغ داری ها استفاده می شود.

فعالیت صفحه ی 42 کتاب درسی : مزایا و معایب یک معدن در حومه ی شهر

مزایا: 1- اشتغال زایی 2- بهره برداری از منابع طبیعی

3- فراهم کردن مواد اولیه ی کارخانه ها 4- رونق تجارت در محل معدن

معایب: 1- پایین آمدن امنیت و سلامت کودکان 2- آلودگی زمین و هوا

3- تخریب و آسیب به محیط زیست 4- کم شدن اندوخته های طبیعی زمین

اندوخته ی طبیعی و ظروف آشپزخانه

ظروف چینی و سفالی: ماده ی اولیه ی تولید ظروف چینی و سفالی ، خاک رس است.

برای تهیه ی ظروف چینی و سفالی مراحل زیر صورت می گیرد

پختن و لعاب دادن → شکل دادن به خمیر → تهیه ی گل کوزه گری → آب + خاک رس

نکته: در تولید ظروف سفالی و چینی رنگی از اکسید فلز های مختلفی مانند آهن، کروم، مس ، کبالت و... استفاده می شود. که در زیر به آن ها اشاره می شود:

اکسید فلز	مس	کبالت	کروم	طلا	آهن	منگنز	قلع
رنگ لعاب	سبز و قرمز	آبی فیروزه ای	سبز	قرمز یا قوتی	قرمز و حنایی	قهوه ای	سفید

لعاب: پوششی شیشه ای بر روی سطح کاشی و ظروف سفالی است که برای جلوگیری از نفوذ رطوبت ، ایجاد زیبایی و استحکام در وسایل سفالی به کار می رود.

نکته: لعاب از گرد بسیار نرم شیشه تهیه می شود، که در هنگام پختن ظرف در کوره، این لعاب ذوب می شود و لایه ای ضد آب روی سطح ظرف به وجود می آورد.
ظروف شیشه ای:

شیشه یکی از مواد پر مصرف در تولید ظرف های آشپزخانه است. برای تهیه ی شیشه ، ماسه را در کوره با مواد شیمیایی گرما می دهند تا به خمیر تبدیل شود. سپس خمیر حاصل شده را با فشار از سوراخ های کوچکی عبور می دهند و به این ترتیب خمیر شیشه به صورت لقمه هایی در اندازه های مختلف در می آید. سپس لقمه های حاصل را در داخل محفظه های قالب گیری می فرستند و آن ها را به شکل های دلخواه در می آورند.

طرز تهیه ی شیشه: شیشه $\xrightarrow{\text{حرارت زیاد}}$ ماسه + سدیم کربنات + آهک
65% 25% 10%

نکته: شیشه دارای ذوب خمیری است، یعنی نقطه ی ذوب معینی ندارد و در اثر حرارت ابتدا نرم شده و سپس ذوب می شود. از حالت خمیری شیشه ، در ساخت وسایل به اشکال گوناگون استفاده می شود.

سیلیس یا اکسید سیلیسیم با فرمول شیمیایی (SiO_2) فراوان ترین ترکیب اکسیدی موجود در پوسته ی زمین است. سیلیس در طبیعت به صورت آزاد و یا به صورت ترکیب با سایر اکسید ها وجود دارد. به طور کلی موارد مصرف سیلیس عبارت است از:

شیشه سازی، چینی سازی، تولید فرو سیلیس، سرامیک سازی، تولید آجر ماسه آهکی، ریخته گری، تولید سیلیکات سدیم، تولید دیگر مواد سیلیسی، به عنوان نیمه هادی در صنعت الکترونیک و تولید پشم شیشه
نکته: مقادیر قابل توجهی از ماسه سنگ خرد شده به عنوان مصالح ساختمانی به کار می رود.

سیلیس مصرفی در هر یک از صنایع مذکور در بالا باید کیفیت خاصی داشته باشد. ترکیب شیمیایی، ساختمان کانی شناسی و خواص فیزیکی سیلیس، تعیین کننده کیفیت و موارد مصرف آن در هر یک از صنایع مذکور می باشد.

ترکیب شیمیایی سیلیس در واقع عبارت است از درصد SiO_2 موجود در سنگ و نیز در صد هر یک از اکسید های دیگر که معمولاً به همراه SiO_2 در کانسار های مختلف وجود دارند و در صورتی که در صد هر یک از آنها از حد معینی تجاوز نماید، کاربرد آن را در صنایع مختلف محدود و یا غیر ممکن می سازد.

تقسیم بندی انواع سیلیس بر اساس درصد SiO_2 و مصرف:

سیلیس درجه 1: این نوع سیلیس دارای حداقل 96 درصد SiO_2 است و در شیشه سازی، لعاب، صنایع شیمیایی، فروسیلیس، پشم شیشه، سدیم سیلیکات، فرو کروم و ماسه تست سیمان به کار می رود.

سیلیس درجه 2: این نوع سیلیس دارای 85 تا 95 درصد SiO_2 است و در ماسه ریخته گری، ماسه سند بلاست، فیلتراسیون و دیر گداز ها به کار می رود.

سیلیس درجه 3: این نوع سیلیس دارای 70 تا 85 درصد SiO_2 است و در آجر ماسه آهکی و آجر سبک، کارخانجات تولید سیمان و بتن سبک به کار می رود.

سرعت مصرف منابع

سالانه میلیارد ها تن از اندوخته های طبیعی مصرف می شود و با همین روند تا صد سال دیگر بسیاری از منابع شناخته شده به پایان می رسند.

توجه به این نکته ضرورت دارد که این منابع نزد انسان ها امانت است و باید به گونه ای مصرف شوند که برای نسل های آینده هم باقی بماند.

راه های محافظت از منابع طبیعی

نکته: مهم ترین راه حفاظت از منابع معدنی درست استفاده کردن می باشد، متظور از درست استفاده کردن یعنی نوع استخراج و برداشت طبق اصول و استاندارد های سازمان زمین شناسی باشد.

برای محافظت از منابع طبیعی سه راه عمده وجود دارد:

1- کاهش مصرف 2- بازیافت 3- مصرف دوباره

جواب گفت وگو کنید صفحه ی 45

الف) وقتی ظروف شیشه ای را می شوئیم و حبوبات را داخل آن ها نگهداری می کنیم از روش مصرف دوباره استفاده می کنیم.

ب) هرگا برای خرید میوه با خود زنبیل یا کیسه ی پارچه ای می بریم از روش کاهش مصرف استفاده می کنیم.

ج) هر گاه قوطی ها و ظروف فلزی خراب را در کارخانه پس از ذوب به حالت شمش در می آوریم از روش بازیافت استفاده می کنیم.

فایده های بازیافت و کاهش مصرف را بنویسید:

- 1- کاهش استخراج منابع طبیعی
- 2- کاهش میزان مصرف انرژی
- 3- کاهش هزینه های اقتصادی
- 4- کمک به محیط زیست و کاهش آلودگی محیط زیست

نمونه سوالات فصل 5- از معدن تا خانه

- 1- منابع معدنی موجود در پوسته ی زمین ، هستند.
- الف) تجدیدپذیر و محدود (ب) تجدیدناپذیر و نامحدود (ج) تجدیدپذیر و نامحدود (د) تجدیدناپذیر و محدود
- 2- کدام گزینه از فلزات غیر آهنی نیست؟
- الف) چدن (ب) روی (ج) کروم (د) مس
- 3- در حدود 95 درصد از فلزات تولید شده در جهان امروز
الف) از چدن است. (ب) از فولاد است. (ج) از فلزات غیر آهنی است. (د) از آهن و آلیاژهای آن است.
- 4- بهترین نوع سنگ آهن ، حد اکثر چند درصد وزنی آهن دارد؟
الف) 50 (ب) 60 (ج) 40 (د) 80
- 5- کک چیست؟
الف) سنگ آهک است. (ب) کربن دی اکسید جامد است. (ج) زغال است. (د) همان زغال سنگ است.
- 6- سنگ معدن آهن ، پس از خرد شدن و شسته شدن ، به همراه و درون کوره ی بلند ریخته می شود.
الف) سنگ آهن و کک (ب) سنگ گچ و کک (ج) سنگ آهک و کک (د) سنگ آهن و گچ
- 7- از ترکیب شن ساحل و نمک ها و حرارت تا 172 درجه ، چه ماده ای می سازیم؟
الف) سیمان (ب) شیشه (ج) نیمه هادی (د) کامپوزیت
- 8- آهک، همان است که از حرارت دادن شدید به دست می آید.
الف) کلسیم هیدروکسید، سنگ آهک (ب) کلسیم اکسید، سنگ آهن
ج) کلسیم هیدروکسید، سیمان (د) کلسیم اکسید، سنگ آهک
- 9- برای تهیه ی لعاب رنگی ، از چه عناصری بیشتر استفاده می شود؟
الف) عناصر فلزی مانند کروم، آهن و مس (ب) عناصر نافلز مانند گوگرد، سلسیم ، فلوئور
ج) عناصر گازی مانند هلیم، نئون و آرگون (د) هیچ کدام
- 10- در کدام یک از موارد زیر ، ماده ی اولیه ی آن با بقیه متفاوت است؟

الف) بشقاب چینی ب) ظروف سفالی ج) سرامیک د) بطری شیشه ای

11- افزودن کدام ماده به لعاب، سبب تولید ظروف به رنگ سبز می گردد؟

الف) اکسید نیکل ب) اکسید مس ج) اکسید کروم د) اکسید آهن

12- ماده ی اولیه تولید سیمان، کدام یک از مواد زیر است؟

الف) شن ب) ماسه ج) بتن د) آهک

13) جداسازی اتم های اکسیژن از اکسید های آهن چگونه تغییری است؟

الف) شیمیایی - گرماگیر ب) فیزیکی - گرماگیر ج) شیمیایی - گرماده د) فیزیکی - گرماده

14- کدام مورد از مزایای وجود معدن نیست؟

الف) ایجاد اشتغال ب) افزایش در آمد ج) استخراج کانی د) افزایش تولید ملی

15- دسته بندی معادن به کدام صورت است؟

الف) سطحی - زیر زمینی ب) زغالی - غیر زغالی ج) فلز - نافلز د) سنگ - کانی

16- در فرایند تولید آهن ، چه گازی تولید می شود؟

الف) اکسیژن ب) متان ج) کربن دی اکسید د) هیدروژن

17- کدام یک فلز غیر آهنی است؟

الف) چدن ب) فولاد ج) استیل د) برنز

18- فراوان ترین ترکیب سنگ آهن از کدام ترکیبات است؟

الف) اکسید ب) کربنات ج) سولفات د) نیترات

19- نقش کربن در کوره ی ذوب آهن چیست؟

الف) جدا کردن ناخالصی های همراه سنگ آهن ب) جدا کردن اکسیژن از اکسید های آهن

ج) زیاد کرن چگالی آهن د) کم کردن چگالی آهن

20- وجود عنصر کربن سبب افزایش کدام ویژگی آهن می شود؟

الف) رسانایی ب) چکش خواری ج) سختی د) انعطاف پذیری

21- استفاده از ظرف های ترشی برای نگهداری حبوبات، بیانگر کدام راه حفاظت از منابع طبیعی است؟

الف) باز یافت ب) مصرف دوباره ج) کاهش مصرف د) افزایش مصرف

22- تبدیل قوطی های خراب به شمش، کدام راه حفاظت از منابع طبیعی است؟

الف) باز یافت ب) مصرف دوباره ج) کاهش مصرف د) افزایش مصرف

23- کدام یک راهی برای حفاظت از منابع طبیعی محسوب نمی شود؟

الف) مصرف نکردن ب) کاهش مصرف ج) باز یافت د) مصرف دوباره

24- کاهش مصرف و مصرف دوباره را معادل کدام یک از گزینه های زیر می دانید؟

الف) تعادل بین تولید و مصرف ب) افزایش عمر مفید فرآورده

ج) صرفه جویی در مصرف د) مصرف دوباره

پاسخنامه ی سولات چهارگزینه ای فصل 5- از معدن تا خانه

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	د	13	الف
2	الف	14	ج
3	د	15	الف
4	ب	16	ج
5	ج	17	د
6	ج	18	الف
7	ب	19	ب
8	د	20	ج
9	الف	21	ب
10	د	22	الف
11	ج	23	الف
12	د	24	ج

رضاء پور - علوم تجربی - ۱۹۹۱