

کارخانه‌ی کاغذسازی



فلز

تمامی عنصرها را می‌توان در دو گروه فلزی و نافلزی طبقه‌بندی کرد. پس تمامی فلزها، عنصر هستند. عنصرهای فلزی از به هم پیوستن اتم‌ها تشکیل می‌شوند. این عناصر مولکول ندارند.

بیش‌تر فلزات در طبیعت، درون سنگ‌های معدن یافت می‌شوند و برای جدا کردن آن‌ها (استخراج) باید تغییرات شیمیایی روی سنگ معدن انجام داد.

نکته: آهن و آلومینیوم مواد طبیعی به حساب نمی‌آیند.

ولی برخی از فلزها در طبیعت یافت می‌شوند و مواد طبیعی به حساب می‌آیند، مانند طلا! به دلیل ویژگی‌های پرکاربرد و خوب فلزات، از این عناصر در زندگی روزمره خیلی استفاده می‌شود. ویژگی‌های این مواد عبارتند از:

(۱) رسانای جریان برق هستند.

فلزها می‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند. (رسانا هستند)

اندازه‌ی رسانایی جریان برق در فلزها مساوی نیست.

نقره، مس و طلا به ترتیب، بهترین رساناهای جریان برق در دمای اتاق هستند.

در دماهای بالا، فلز طلا بهترین رسانای جریان برق است، به همین دلیل در قطعه‌های الکترونیکی حساس و مهم از این فلز استفاده می‌کنند.

فلز مس پرکاربردترین فلز برای انتقال جریان برق است، چرا که از نقره ارزان‌تر می‌باشد.

(۲) رسانای گرما هستند.

فلزها می‌توانند گرما را به خوبی انتقال دهند. به همین دلیل است که شوفاژ، اتو، قابلمه، بخاری و یا خشک‌کن‌های خمیر کاغذ را به کمک این عنصرها درست می‌کنند.

(۳) چکش‌خوار هستند.

چکش‌خوار بودن یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های فلزها است. به دلیل داشتن همین ویژگی است که می‌توان روی فلز ضربه زد و مشاهده کرد که فلز نمی‌شکند و خرد نمی‌شود. بلکه در اثر ضربه فلز خم می‌شود و شکل می‌گیرد. به کمک این ویژگی می‌توان از فلزات وسایل مستحکمی با شکل‌های متفاوت ساخت. همچنین می‌توان فلز را به صورت مفتول (لوله‌های توپُر) با قطرهای متفاوت تهیه کرد و این‌که فلزات را به صورت ورقه و صفحه درآورد.

(۴) جلاپذیری

فلزات سطح درخشان و براقی دارند. بعضی اوقات سطح فلزات مات و کدر می‌شود ولی به دلیل خاصیت جلاپذیری می‌توان روی سطح را سمباده کشید (تمیز کرد) و دید که دوباره سطح درخشان و براق می‌شود.

(۵) دمای ذوب بالایی دارند.

برای استخراج فلز از سنگ معدنی‌اش، سنگ را وارد کوره می‌کنند تا فلز ذوب شود و از سنگ جدا گردد. چون دمای ذوب فلزات خیلی زیاد است، می‌بایست دمای کوره نیز خیلی زیاد باشد. برای این‌که دمای کوره زیاد شود باید سوخت زیادی مصرف کرد و ... پس این ویژگی همیشه خوب نیست.



ولی برای ساخت لامپ‌های رشته‌ای (لامپ‌های قدیمی که نورشان زرد بود و ...) از فلز تنگستن استفاده می‌شود. زیرا دمای ذوب این فلز بسیار زیاد است. (۳۴۲۲ درجه‌ی سانتی‌گراد) و این ویژگی خوب تنگستن مانع ذوب شدن رشته سیم وسط لامپ و خراب شدن لامپ می‌شد. در این جا دمای ذوب بالای فلزات بسیار خوب و مفید است.



دمای سوختن گاز شهری (گازی که از آن در خانه استفاده می‌کنیم)، حدود ۶۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. اگر فلزات دمای ذوب بالایی نداشتند، قابلمه قبل از این که غذا پخته شود، ذوب می‌شد یا ...
 (۶) فشردگی بالایی دارند.
 (۷) فشردگی (تراکم و چگالی یا جرم حجمی) اکثر فلزات زیاد است.

چند نکته در مورد فلزها:

- ۱) جیوه تنها فلز مایع است.
- ۲) برخی از فلزها سمی هستند و باید از تماس طولانی‌مدت با آن‌ها پرهیز کرد، مانند سرب و جیوه.

آهن

این عنصر یکی از فراوان‌ترین عناصر فلزی موجود در پوسته‌ی زمین است. آهن یکی از اولین فلزهایی است که بشر توانست از طبیعت استخراج کند. استخراج آهن به دلیل در دسترس بودن این عنصر، به سختی سایر فلزها نیست. آهن یکی از ارزان‌ترین فلزات است. رسانای متوسط جریان برق و رسانای خوب گرما است. دمای ذوب این عنصر نسبتاً بالا (۱۵۳۸ درجه‌ی سانتی‌گراد) است. فشردگی (چگالی، جرم حجمی) این عنصر نسبتاً زیاد است. آهن را می‌توان با چند عنصر دیگر مخلوط کرد و مواد بسیار مستحکم‌تری ساخت. آهن جامدی است به رنگ نقره‌ای براق و یکی از انواع فلزها می‌باشد. نماد شیمیایی این عنصر «Fe» می‌باشد. به دلیل ویژگی‌هایی که مطرح شد، از آهن در زندگی روزمره و صنعت خیلی استفاده می‌شود.

بیش‌تر بدانید

دانشمندان برای نشان دادن هر عنصر از یک نماد شیمیایی استفاده می‌کنند. این نماد شامل یک، دو یا سه حرف انگلیسی است که حرف اول همیشه بزرگ می‌باشد و مابقی حروف، کوچک هستند. نماد شیمیایی عناصر، زبان مشترک و ساده‌ای است که به کمک آن می‌توان عنصر مورد نظر را نشان داد و در همه‌ی کشورها و همه‌ی زبان‌ها این نماد یکسان است. Fe نماد شیمیایی آهن در همه‌ی کشورها و زبان‌ها است. در جدول زیر برخی از نمادهای شیمیایی عناصر آورده شده است.



P ← فسفر	O ← اکسیژن	Cu ← مس
Cr ← کروم	H ← هیدروژن	Fe ← آهن
Co ← کبالت	Na ← سدیم	Au ← طلا
Sn ← قلع	N ← نیتروژن	Ag ← نقره
Ni ← نیکل	S ← گوگرد	C ← کربن

آهن در کارخانه‌ی کاغذسازی

به دلیل ویژگی‌های خوب این فلز، از آن در بخش‌های مختلف کارخانه‌ی کاغذسازی استفاده می‌شود. در جدول زیر به این قسمت‌ها اشاره شده است.

وسیله‌ی کارخانه‌ی کاغذسازی از جنس آهن	دلیل آهنی بودن جنس وسیله
غلتک‌های بزرگ مخصوص خشک کردن	۱- رسانایی گرمایی بالای آهن ۲- سنگین بودن فلز آهن
دستگاه چوب خردکن	۱- استحکام بالا ۲- قابلیت تیز کردن لبه‌های تیغه‌ی دستگاه (چکش‌خواری بالا)
دیگ خمیرسازی	۱- رسانایی گرمایی بالا ۲- رد نشدن رطوبت از دیگ
سرنده	۱- استحکام بالا ۲- قابلیت مفتولی شدن آهن

زنگ زدن آهن، یک تغییر شیمیایی



اگر یک وسیله‌ی آهنی را در هوای مرطوب قرار دهید، دچار تغییر شیمیایی می‌شود. زیرا در هوا اکسیژن وجود دارد. اکسیژن موجود در هوا با آهن ترکیب می‌شود و در اثر این تغییر شیمیایی، ماده‌ای قرمز - قهوه‌ای رنگ به دست می‌آید.

اکسید آهن → اکسیژن + آهن

نام این ماده‌ی جدید، اکسید آهن است که به آن زنگ آهن هم گفته می‌شود. اکسید آهن یک ماده‌ی مرکب است. آهنی که زنگ می‌زند، می‌پوسد و مقاومتش کم می‌شود. در کارخانه‌ی کاغذسازی از مواد مرطوب و آب استفاده می‌شود و اگر از وسایلی که فقط از آهن ساخته شده‌اند استفاده شود، به سرعت زنگ می‌زنند و خراب می‌شوند. باید راه حلی پیدا کرد که مقاومت آهن زیاد شود و وسایل آهنی دیرتر خراب شوند.

آلیاژ (هم‌جوشه)

برای بالا بردن مقاومت آهن و زیاد شدن سختی این عنصر، آهن را با چند عنصر دیگر مخلوط می‌کنند و آلیاژ می‌سازند. برای ساخت آلیاژ (هم‌جوشه) چند عنصر (معمولاً عناصر فلزی) را به صورت مذاب درمی‌آورند و با یک‌دیگر مخلوط می‌کنند. **توجه:** در فرآیند ساخت آلیاژ، مواد با هم ترکیب نمی‌شوند بلکه مخلوط می‌شوند. یعنی مواد دچار تغییر شیمیایی نمی‌شوند. آلیاژ از مخلوط‌های همگن به حساب می‌آید.

با این کار ما به ماده‌ای دست می‌یابیم که مقاومت بسیار زیادی دارد. یکی از معروف‌ترین آلیاژها فولاد است که باعث انقلاب صنعتی در اروپا شد! در جدول زیر، نام چند آلیاژ و عناصر سازنده‌ی آن آمده است.



امروزه بسیاری از مواد اطراف ما از آلیاژها ساخته می‌شوند. جنس این لوله‌ها از استیل است.

نام آلیاژ	عناصر سازنده‌ی آن
آهن زنگ نزن	آهن + کربن + کروم
چدن	آهن + کربن
طلای ساخت زیورآلات	طلا + مس
برنز (مفرغ)	مس + قلع
سکه‌ی پول	مس + روی + نیکل
فولاد	آهن + کربن + کروم + نیکل

برای ساخت آهن زنگ نزن، به آهن مقدار بسیار کمی کربن و کروم اضافه می‌کنند. با این کار آلیاژی ساخته می‌شود که مقاومتش بسیار بیش‌تر از آهن است. پس بهتر است در کارخانه‌ی کاغذسازی، به جای آهن از آهن زنگ نزن استفاده شود.

تست ۱: کدام گزینه صحیح است؟

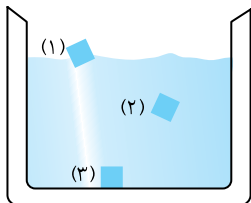
- (۱) برای ساخت آلیاژ نیاز به تغییر شیمیایی داریم. (۲) آلیاژ از مخلوط‌های ناهمگن است.
 (۳) هدف از تولید آلیاژ، کاهش هزینه است. (۴) برنز آلیاژی است که از مس و قلع ساخته می‌شود.
پاسخ: آلیاژها مخلوط‌های همگنی هستند که برای ساخت و تولیدشان چند فلز را با هم مخلوط می‌کنند. پس آلیاژ نیاز به تغییرات شیمیایی ندارد. بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۴) است.

سبک یا سنگین

یکی از ویژگی‌های مواد، سبک یا سنگین بودن است. اگر در دو ظرف هم‌اندازه و کاملاً مشابه، آهن و پنبه قرار دهیم، ظرفی که حاوی آهن است، بسیار سنگین‌تر می‌شود. به عبارت دیگر: در حجم‌های یکسان و مشابه، آهن از پنبه سنگین‌تر است. پس می‌توان گفت: آهن از پنبه متراکم‌تر است. ذرات آهن فشرده‌تر از ذرات پنبه هستند.

نکته: میزان سبکی و سنگینی ماده، به فشردگی و تراکم ذرات ماده بستگی دارد.

نکته: سبکی یا سنگینی ماده را با واحدی به نام جرم حجمی (چگالی) بیان می‌کنند. چگالی یا جرم حجمی یعنی: مقدار جرم ماده نسبت به حجمی که اشغال می‌کند. اگر چگالی (جرم حجمی) جسمی زیاد باشد، یعنی این ماده جرم زیادی در فضای کوچکی دارد. پس می‌توان گفت: جرم حجمی آهن از جرم حجمی پنبه بیش‌تر است. هر چه جرم حجمی ماده بیش‌تر باشد، تراکم ذرات ماده بیش‌تر است. هر چه جرم حجمی ماده بیش‌تر باشد، ماده فشرده‌تر است. هر چه فشردگی ماده بیش‌تر باشد، ماده سنگین‌تر است. هر چه تراکم ذرات ماده بیش‌تر باشد، پایین‌تر از سایر مواد قرار می‌گیرد. جرم حجمی گاز کلر از هوا بیش‌تر است، پس پایین‌تر از هوا قرار می‌گیرد و به بالا نمی‌رود. جرم حجمی گاز کربن‌دی‌اکسید از هوا کم‌تر است، پس هوا پایین‌تر از این گاز قرار می‌گیرد و این گاز به بالا می‌رود. جرم حجمی آهن از آب بیش‌تر است، پس آهن به زیر آب می‌رود. با دقت به شکل مقابل نگاه کنید:



جسم (۱)، روی سطح آب قرار دارد و روی آب شناور است، پس چگالی آن کم‌تر از آب است.
 جسم (۳)، در آب فرو رفته است، پس چگالی آن از آب بیش‌تر است.
 جسم (۲)، نه در سطح آب قرار دارد و نه به زیر آب رفته است. پس چگالی آن نه از آب کم‌تر است و نه از آب بیش‌تر. چگالی جسم (۲) با آب برابر است.

برای محاسبه‌ی چگالی باید جرم جسم را بر مقدار حجمی که اشغال کرده است، تقسیم کرد. یعنی:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

واحدهای اندازه‌گیری چگالی، $\frac{\text{کیلوگرم}}{\text{متر مکعب}}$ (بخوانید کیلوگرم بر متر مکعب) و $\frac{\text{گرم}}{\text{میلی‌لیتر}}$ (بخوانید گرم بر میلی‌لیتر) می‌باشد.

در جدول زیر اندازه‌ی جرم حجمی برخی از ماده‌ها نوشته شده است:

نام ماده	جرم حجمی (چگالی) بر حسب گرم بر میلی‌لیتر
جیوه	۱۳/۵
آهن	۷/۸۷
آب	۱
چوب‌پنبه	۰/۱۳

نام ماده	جرم حجمی (چگالی) بر حسب گرم بر میلی‌لیتر
طلا	۱۹/۳
سرب	۱۱/۳۴
آلومینیوم	۲/۷
بنزین	۰/۶۸
هوا	۰/۰۰۱۲۹

تست ۲: اگر جرم جسمی ۲ کیلوگرم و حجم آن ۴ متر مکعب باشد، چگالی این جسم چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \quad ۸ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۱۶ \quad (۴)$$

پاسخ: چگالی یا جرم حجمی از تقسیم کردن جرم بر حجم به دست می‌آید. جرم جسم ۲ کیلوگرم و حجم آن ۴ متر مکعب است. پس چگالی آن « $۲ \div ۴ = \frac{1}{2}$ » کیلوگرم بر متر مکعب است.

سخت یا نرم؟

آهن سخت‌تر هست یا چوب؟

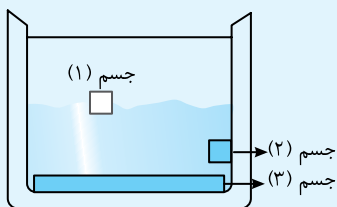
وقتی می‌گویند ماده‌ای از ماده‌ی دیگر سخت‌تر است، منظور این است که می‌توان به کمک ماده‌ی سخت بر روی ماده‌ی دیگر خراش ایجاد کرد یا آن را برید. برای مثال با استفاده از الماس می‌توان شیشه را برید. پس الماس از شیشه سخت‌تر است.

تست ۳: اگر جسم A روی جسم C خط بیندازد و جسم C روی جسم B خراش ایجاد کند، آن‌گاه حتماً می‌توان گفت که

(۱) جسم B روی جسم A خط می‌اندازد. (۲) سختی جسم C از سایر مواد بیش‌تر است.

(۳) جسم A روی جسم B خط می‌اندازد. (۴) سختی جسم C از سایر مواد کم‌تر است.

پاسخ: با توجه به متن سؤال می‌توان فهمید که جسم A هم بر روی جسم B خط می‌اندازد. پس کم‌ترین سختی مربوط به جسم B و بیش‌ترین سختی مربوط به جسم A است.



تست ۴: اگر مایع درون ظرف، آب باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) جسم (۱)، سبک‌تر از آب و سنگین‌تر از جسم (۲) است.

(۲) جسم (۲)، سنگین‌تر از جسم (۱) و سبک‌تر از آب است.

(۳) جرم حجمی جسم (۱)، بیش‌تر از آب است.

(۴) فشردگی ذرات جسم (۳)، بیش‌تر از ذرات آب است.

پاسخ: با توجه به شکل می‌توان فهمید که فشردگی جسم (۳)، از جسم (۲)، فشردگی جسم (۲)، از جسم (۱)، بیش‌تر است. جسم

(۳)، از جسم (۲) و (۱) سنگین‌تر است. فشردگی ذرات جسم (۳) و جسم (۲) از آب بیش‌تر است، زیرا به زیر آب رفته‌اند.

پاسخ صحیح این سؤال گزینه‌ی (۴) است.



- ۱- طلا، جیوه، مس و همگی هستند.
 (۱) آب- عنصر (۲) سرب- جامد (۳) آهن- ترکیب (۴) سدیم- فلز
- ۲- نماد شیمیایی کدام عناصر به ترتیب O، Fe و Au است؟
 (۱) ازت- آهن- نقره (۲) ازون- فلوئور- طلا
 (۳) اکسیژن- آهن- طلا (۴) اکسیژن- فلوئور- طلا

از سؤالات ۳ تا ۷، ماده‌ی متفاوت با سایر ماده‌ها را انتخاب کنید.

- ۳- (۱) Cu (۲) Na (۳) Fe (۴) P
- ۴- (۱) O (۲) C (۳) S (۴) Cr
- ۵- (۱) H (۲) N (۳) O (۴) C
- ۶- (۱) سرب (۲) سدیم (۳) جیوه (۴) آهن
- ۷- (۱) P (۲) C (۳) S (۴) O
- ۸- کدام روش برای تشخیص فلزات از نافلزات ساده‌تر است؟
 (۱) رسانایی الکتریکی (۲) چکش‌خواری
 (۳) رسانایی گرمایی (۴) جلاپذیری
- ۹- اگر اکسید جیوه را تجزیه کنیم، چه چیزی به دست می‌آید؟
 (۱) دو عنصر (۲) یک ترکیب و یک عنصر
 (۳) دو ترکیب (۴) دو عنصر و یک ترکیب
- ۱۰- در کدام گزینه همه‌ی نمادهای شیمیایی مربوط به عنصرهای فلزی هستند؟
 (۱) N-Co-Au (۲) Na-C-Ag (۳) Ni-Cr-Fe (۴) Ni-Cu-F
- ۱۱- در کدام آلیاژ، عنصر آهن به عنوان ماده‌ی اصلی آلیاژ است؟
 (۱) برنج (۲) برنج (۳) مفرغ (۴) فولاد
- ۱۲- هنگام کار کردن با کدام ماده بهتر است از ماسک و دستکش استفاده کنیم؟
 (۱) آهن (۲) آلومینیوم (۳) روی (۴) سرب
- ۱۳- پرکاربردترین فلز در صنعت است.
 (۱) مس (۲) کروم (۳) آهن (۴) کبالت
- ۱۴- کدام گزینه به عنوان یکی از ویژگی‌های فلزی که مایع است، تعریف می‌شود؟
 (۱) دمای ذوب بالا (۲) چکش‌خواری
 (۳) قابلیت مفتولی شدن (۴) ترکیب شدن با اکسیژن
- ۱۵- کدام یک جزء ویژگی‌های فلزات نمی‌باشد؟
 (۱) رسانای جریان برق هستند. (۲) همه‌ی فلزات جامدند.
 (۳) به شکل‌های مختلف تبدیل می‌شوند (چکش‌خوارند). (۴) رسانای گرما هستند.
- ۱۶- رسانایی الکتریکی کدام یک از عناصر زیر، بیش‌تر است؟
 (۱) نقره (۲) مس (۳) آهن (۴) جیوه

۱۷- کدام گزینه ویژگی مشترک تمام فلزات نیست؟

- (۱) رسانای خوب جریان برق
 (۲) چکش‌خوار
 (۳) رسانای خوب گرما
 (۴) جلاپذیری

با توجه به جدول زیر به سؤالات ۱۸ تا ۲۵ پاسخ دهید.

نام فلز	چگالی ($\frac{g}{ml}$)	چکش‌خواری (نسبی)	رسانای برق (نسبی)	رسانای گرما (نسبی)	دمای ذوب	سختی	قیمت
A	۸	۱۰	۶۳	۸۵	۱۰۰۰	۳۲	۹۰
B	۲	۹۰	۶۰	۴۵	۱۴۰۰	۷۱	۴۰
C	۱۰	۵۰	۴۵	۱۴	۱۹۰۰	۸۵	۲۰
D	۱۰/۲	۶۰	۵۵	۸۰	۲۲۰۰	۸۰	۱۰

۱۸- کدام فلز با سرعت بیش‌تری به کف آب می‌رود؟

- (۱) D (۲) B (۳) A (۴) C

۱۹- اندازه‌ی فاصله‌ی ذرات کدام دو فلز خیلی نزدیک به هم است؟

- (۱) A و C (۲) C و D (۳) B و A (۴) C و B

۲۰- کدام فلز برای ساخت قابلمه مناسب است؟

- (۱) B (۲) C (۳) D (۴) A

۲۱- در صورتی که مقدار مساوی از هم‌هی فلزات داشته باشیم، به کمک کدام یک می‌توان لوله‌ی بلندتری درست کرد؟

- (۱) D (۲) B (۳) A (۴) C

۲۲- برای تهیه‌ی آلیاژی از فلزات A، C و D چند درجه حرارت نیاز هست؟

- (۱) ۱۴۰۰ (۲) ۲۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۹۰۰

۲۳- برای حکاکی کردن روی سنگ، کدام فلز مناسب‌تر است؟

- (۱) A (۲) C (۳) D (۴) B

۲۴- کدام فلز می‌تواند آلومینیوم باشد؟

- (۱) A (۲) D (۳) C (۴) B

۲۵- کدام فلز برای ساخت آنتن صاعقه‌گیر مناسب‌تر است؟

- (۱) B (۲) D (۳) C (۴) A

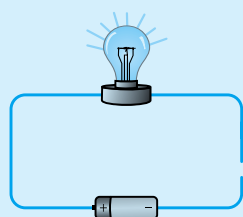
۲۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دانشمندان برای نشان دادن برخی از عناصر از نماد شیمیایی استفاده می‌کنند.
 (۲) نماد شیمیایی عنصر فسفر در همه جای دنیا F است.
 (۳) نماد شیمیایی نقره را از روی اسم کشور آرژانتین برداشته‌اند زیرا در این کشور معادن نقره‌ی بسیاری وجود دارد.
 (۴) در هر کشور برای نشان دادن عنصرها از نماد شیمیایی خاصی استفاده می‌شود.

برای روشن شدن لامپ، می‌بایست دو سر آن را به باتری وصل کرد. برای این کار از سیم کمک می‌گیرند. حالا به شکل

زیر نگاه کنید، قسمتی از سیمی که به دو سر باتری وصل بوده، قطع شده است.

با توجه به این مسأله به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.



- ۲۷- کدام ماده را در جای خالی قرار دهیم تا لامپ روشن شود؟
 (۱) نمک خوراکی (۲) آب خالص (۳) گوگرد (۴) کلسیم
- ۲۸- کدام ماده را در جای خالی قرار دهیم تا نور لامپ بیش‌تر شود؟
 (۱) مس (۲) آهن زنگ نزن (۳) آهن (۴) سرب
- ۲۹- کدام گزینه می‌تواند دلیل خوبی برای گران‌بها بودن طلا باشد؟
 (۱) رسانای بسیار خوب جریان برق است. (۲) چکش‌خواری بسیار بالایی دارد.
 (۳) جلاپذیری و درخشانی این فلز بسیار زیاد است. (۴) نسبت به سایر فلزات کم‌تر دچار تغییر شیمیایی می‌شود.
- ۳۰- با توجه به جدول زیر بگویید به کمک کدام فلز می‌توان چاقوهای تیزی نسبت به بقیه‌ی فلزها ساخت؟
- | نام فلز | میزان چکش‌خواری (نسبی) | میزان سنگینی (نسبی) |
|---------|------------------------|---------------------|
| A | ۶۰ | ۸۰ |
| B | ۸۰ | ۱۰ |
| C | ۵۰ | ۹۰ |
| D | ۹۰ | ۷۰ |
- (۱) فلز A (۲) فلز C (۳) فلز D (۴) فلز B
- ۳۱- در کدام بخش‌های کارخانه‌ی کاغذسازی از آهن استفاده می‌شود؟
 (۱) دیگ‌های خمیرسازی (۲) دستگاه چوب خردکن
 (۳) غلتک‌های بزرگ مخصوص خشک کردن (۴) همه‌ی گزینه‌ها
- ۳۲- برای خشک کردن خمیر کاغذ از غلتک‌های بزرگی استفاده می‌شود که از جنس آهن است. چرا از آهن برای این کار استفاده می‌شود؟
 (۱) آهن فلزی ارزان قیمت است. (۲) آهن سمی نمی‌باشد.
 (۳) آهن رسانایی گرمایی بالایی دارد. (۴) آهن رطوبت را به خود می‌گیرد.
- ۳۳- کدام ویژگی آهن باعث شده است تا از این فلز در کارخانه‌ی کاغذسازی بیش‌تر استفاده شود؟
 (۱) رسانای خوب گرما (۲) مقاومت این فلز در برابر تغییر شیمیایی
 (۳) چکش‌خواری و شکل‌پذیری (۴) در دسترس بودن
- ۳۴- در چه شرایطی آهن سریع‌تر زنگ می‌زند؟
 (۱) هوای گرم- در ارتفاعات (۲) هوای سرد- در ارتفاعات
 (۳) هوای سرد- لب دریا (۴) هوای گرم- لب دریا
- ۳۵- آهن در کدام یک از محیط‌های زیر دیرتر زنگ می‌زند؟
 (۱) درون آب مقطر (۲) درون روغن (۳) درون آب دریا (۴) در هوای آزاد
- ۳۶- اگر جرم حجمی جسم اول، کم‌تر از جرم حجمی جسم دوم باشد، آن‌گاه کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟
 (۱) ممکن است فشردگی ذرات جسم دوم بیش‌تر از جسم اول باشد.
 (۲) جسم اول پایین‌تر از جسم دوم قرار می‌گیرد.
 (۳) ممکن است هر دو جسم روی آب قرار بگیرند.
 (۴) در صورتی که حجم برابری از هر دو داشته باشیم، جرم جسم اول بیش‌تر است.
- ۳۷- یک کیلوگرم از هر ماده‌ی گزینه‌های زیر را داریم. حجم کدام یک بیش‌تر از بقیه است؟
 (۱) پنبه (۲) چوب (۳) آهن (۴) فلز
- ۳۸- جرم حجمی یعنی
 (۱) مقدار حجم مربوط به جرم معینی از ماده (۲) معیاری برای میزان تراکم و فشردگی ذرات ماده
 (۳) میزان زبری و نرمی ماده (۴) گزینه‌های (۱) و (۲)



- ۴- گزینه‌ی ۱ جیوه تنهاترین فلز مایع است، پس گزینه‌ی (۲) صحیح نمی‌باشد. آب از مواد مرکب است. سدیم یک عنصر فلزی است و جرم حجمی آن کم‌تر از آب می‌باشد.
- ۳- گزینه‌ی ۲
- ۴- گزینه‌ی ۳ زیرا سه گزینه‌ی دیگر جامدهای فلزی هستند، ولی فسفر جامد نافلزی است.
- ۴- گزینه‌ی ۴ در این‌جا سه گزینه‌ی اول، یعنی اکسیژن، کربن و گوگرد نافلز هستند ولی کروم «Cr» عنصری فلزی است.
- ۴- گزینه‌ی ۵ هر چهار گزینه نافلز هستند. سه گزینه‌ی اول یعنی هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن به صورت گازی می‌باشند ولی گزینه‌ی چهارم یعنی کربن به صورت جامد است.
- ۳- گزینه‌ی ۶ سرب، سدیم و آهن عناصر جامد فلزی هستند ولی جیوه به صورت مایع می‌باشد.
- ۴- گزینه‌ی ۷ در این‌جا سه گزینه‌ی اول جامد هستند ولی گزینه‌ی چهارم گازی شکل است.
- ۴- گزینه‌ی ۸ فلزات سطح درخشان و براقی دارند و ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین روش برای تشخیص فلز از نافلز مشاهده‌ی سطح ماده است.
- ۱- گزینه‌ی ۹ از تجزیه‌ی اکسید جیوه، اکسیژن و جیوه به دست می‌آید. اکسیژن عنصری گازی شکل و نافلز است. جیوه، عنصری مایع و فلز است.
- ۳- گزینه‌ی ۱۰ عنصرهای گزینه‌ی (۳) به ترتیب آهن، کروم و نیکل است. در گزینه‌ی (۱) طلا، کبالت و نیتروژن است که نیتروژن نافلزی می‌باشد. در گزینه‌ی (۲) نقره، کربن و سدیم است که کربن نافلز می‌باشد. در گزینه‌ی (۴) فلوتور، مس و نیکل است که فلوتور نافلزی می‌باشد.
- ۴- گزینه‌ی ۱۱ در سایر گزینه‌ها از آهن استفاده نمی‌شود!
- ۴- گزینه‌ی ۱۲ سرب فلزی سمی است.
- ۳- گزینه‌ی ۱۳
- ۴- گزینه‌ی ۱۴
- ۲- گزینه‌ی ۱۵ گزینه‌ی (۲) نادرست است زیرا جیوه عنصر فلزی و مایع می‌باشد.
- ۱- گزینه‌ی ۱۶
- ۲- گزینه‌ی ۱۷ چکش‌خواری ویژگی است که برای جامدات معنا دارد. جیوه فلزی مایع است و نمی‌توان گفت چکش‌خوار است یا چکش‌خوار نیست.
- ۱- گزینه‌ی ۱۸ هر چه چگالی (جرم حجمی) جسم بیش‌تر باشد، با سرعت بیش‌تری به ته آب می‌رود.
- ۲- گزینه‌ی ۱۹ جرم حجمی معیاری برای نشان دادن میزان فشردگی و تراکم یک ماده است. اگر میزان فشردگی و تراکم دو ماده نزدیک به هم باشد، می‌توان گفت که اندازه‌ی فاصله‌ی ذرات این دو ماده بسیار مشابه است. پس گزینه‌ی (۲)، صحیح است، چرا که چگالی C و D بسیار به هم نزدیک است.
- ۳- گزینه‌ی ۲۰ برای ساخت قابلمه دو فاکتور قیمت و رسانایی گرمایی بسیار مهم است.
- ۲- گزینه‌ی ۲۱ چکش‌خواری فلز B از سایر فلزها بیش‌تر است.
- ۲- گزینه‌ی ۲۲ برای ساخت آلیاژ باید تمامی فلزات را ذوب کرد. دمای ذوب فلز D، از فلزات A و C بیش‌تر است. پس حداقل باید ۲۲۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد حرارت داد تا همه‌ی فلزها ذوب شوند.
- ۲- گزینه‌ی ۲۳ فلز C نسبت به سایر فلزها، بیش‌ترین سختی را دارد.

- ۲۴- گزینه‌ی ۴ آلومینیوم فلزی سبک با چکش خواری بالا است.
- ۲۵- گزینه‌ی ۱ برای ساخت آنتن صاعقه‌گیر باید به قیمت و رسانای الکتریکی فلز دقت کرد.
- ۲۶- گزینه‌ی ۳ نماد شیمیایی نقره Ag است که از کلمه‌ی Argentina گرفته شده است. این کلمه، اسم کشور آرژانتین است. به آرژانتین سرزمین نقره هم گفته می‌شود. گزینه‌های (۱) و (۴) نادرست هستند زیرا دانشمندان برای نشان دادن همه‌ی عناصر از نماد شیمیایی استفاده می‌کنند و این نمادها در همه‌ی کشورها یکسان است. نماد عنصر فسفر نیز P است.
- ۲۷- گزینه‌ی ۴ باید ماده‌ای در جای خالی قرار گیرد که رسانای جریان برق باشد. این ماده می‌بایست فلزی باشد. نمک خوراکی و آب خالص، مواد مرکب هستند و گوگرد نافلز می‌باشد.
- ۲۸- گزینه‌ی ۱ رسانایی الکتریکی مس نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر است. پس مس جریان برق بیشتری را از خود عبور می‌دهد و باعث می‌شود که لامپ روشن‌تر شود.
- ۲۹- گزینه‌ی ۴ ویژگی برتر طلا نسبت به سایر فلزات این است که ماندگاری آن بسیار زیاد است و کم‌تر دستخوش تغییرات شیمیایی می‌شود. به ظروف و زیورآلات قدیمی که از جنس طلا هستند و در موزه‌ها نگهداری می‌شوند، دقت کنید.
- ۳۰- گزینه‌ی ۳ هر چه چکش‌خواری فلز بیشتر باشد، بیشتر می‌توان آن را نازک کرد. هر چه چکش‌خواری فلز بیشتر باشد، ورقه‌ورقه شدنش راحت‌تر است. لبه‌ی چاقوی تیز بسیار نازک و برنده است.
- ۳۱- گزینه‌ی ۴ آهن رسانایی گرمایی بالایی دارد و حرارت را به خوبی منتقل می‌کند.
- ۳۲- گزینه‌ی ۳ در دو بخش غلتک‌های بزرگ مخصوص خشک کردن و دیگ‌های خمیرسازی از این فلز استفاده می‌شود، چراکه رسانای خوب گرما است.
- ۳۳- گزینه‌ی ۱ هر چه مقدار اکسیژن محیط بیشتر باشد، آهن سریع‌تر زنگ می‌زند. در ارتفاعات میزان اکسیژن کم‌تر است. هر چه هوا گرم‌تر باشد، سرعت زنگ زدن آهن بیشتر می‌شود.
- ۳۴- گزینه‌ی ۲ وقتی آهن درون روغن باشد، اکسیژن کم‌تری به آهن می‌رسد و آهن دیرتر زنگ می‌زند.
- ۳۵- گزینه‌ی ۳ چون جرم حجمی جسم دوم از جسم اول بیشتر است، فشردگی ذرات جسم دوم هم بیشتر است و در حجم‌های برابر جرم بیشتری دارد. با وجود این که جرم حجمی جسم دوم بیشتر از جسم اول است، ولی جرم حجمی هر دو از آب کم‌تر می‌باشد و روی آب قرار می‌گیرند.
- ۳۶- گزینه‌ی ۱ هر ماده‌ای که ذرات آن فشرده‌تر باشد، جای کم‌تری می‌گیرد. هر ماده‌ای که ذرات آن تراکم کم‌تری داشته باشند، حجم بیشتری می‌گیرند.
- ۳۷- گزینه‌ی ۲ جرم حجمی، مقدار جرم مربوط به حجم معینی از ماده است، پس گزینه‌ی (۱)، صحیح نمی‌باشد.
- ۳۸- گزینه‌ی ۲ منظور از جامدهایی با شکل منتظم چیست؟ منظور وسایلی است که می‌توان به کمک خط‌کش و ابزار اندازه‌گیری طول، حجم آن‌ها را محاسبه کرد. مثلاً یک مکعب‌مستطیل، شکل منتظمی دارد. قوطی کبریت وسیله‌ای است که شما می‌توانید طول و عرض و ارتفاعش را با خط‌کش اندازه بگیرید و حجم آن را محاسبه کنید. اما به کمک خط‌کش نمی‌توان حجم یک کلید را اندازه گرفت!! برای این کار از استوانه‌ی مدرج کمک می‌گیرند. داخل استوانه تا حجم مشخصی آب می‌ریزند، مثلاً تا ۲۰ cc. کلید را درون استوانه می‌اندازند. هر اندازه که آب بالا آمد، نشان‌دهنده‌ی حجم کلید است. مثلاً اگر آب تا ۲۳ cc بالا آمد، یعنی حجم کلید ۳ cc است.
- ۳۹- گزینه‌ی ۳ همان‌طور که در پاسخ سؤال گفتیم، می‌توان حجم کلید را این‌گونه حساب کرد:

$$۲۲/۵ - ۲۰ = ۲/۵ \text{ cc}$$

$$\frac{۱۸}{۲/۵} = ۷/۲ \text{ پس چگالی کلید می‌شود: } \frac{۱۸}{۲/۵}$$