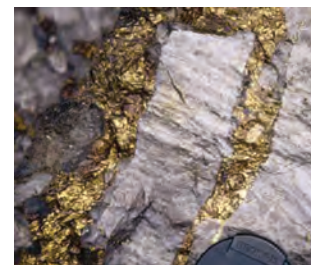


آیا می دانید

بیشتر فلزها به شکل سولفید یا اکسید در طبیعت وجود دارند.



● رگه های طلا در طبیعت

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟

یافته‌ها نشان می‌دهد که **اغلب** عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند **اکسیژن، نیتروژن، گوگرد** و... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای **نقره، مس، پلاتین** نیز در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- نمونه‌هایی از کانی‌ها (کلسیم کربنات، سدیم کلرید، منگنز (II) کربنات، گوگرد). فرمول شیمیایی هر یک از این مواد را بنویسید.

در دنیای مدرن و صنعتی امروزی، از فلزهای بسیار زیادی استفاده می‌شود آن‌چنان که چرخ‌های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف این مواد گره خورده است (شکل ۱۰).



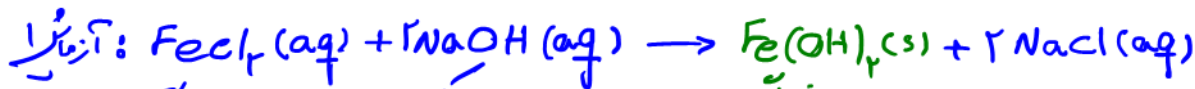
شکل ۱۰- کاربرد فلزهای گوناگون در زندگی

آهن فلزی است که در سطح جهان **بیشترین** مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. در کشور ما نیز مصرف آهن بسیار زیاد است. همان‌طور که می‌دانید آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود. اکنون این پرسش مطرح می‌شود که چگونه می‌توان وجود آهن را در سنگ معدن شناسایی و به چه روشی می‌توان آن را استخراج کرد؟ شیمی دان‌ها با بررسی دقیق مواد، رفتار آنها را می‌شناسند تا پاسخ این‌گونه پرسش‌ها را بیابند. یکی از حوزه‌های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

آیا می دانید

سالانه مقدار قابل توجهی فلز در سطح دنیا تولید و مصرف می‌شود. جدول زیر مقدار مصرف سالانه چند فلز را نشان می‌دهد.

نام فلز	مقدار مصرف (تن)
آهن	۷۴۰۰۰۰۰۰۰
آلومینیم	۴۰۰۰۰۰۰۰۰
منیزیم	۲۲۰۰۰۰۰۰۰
مس و کروم	۸۰۰۰۰۰۰۰۰



محلول سبز رنگ

سدیم هیدروکسید

رسوب سبز رنگ

یون‌ها ناظر بر تاسی: Na^+ و OH^-

آیا می دانید

شیمی تجزیه، شاخه‌ای از دانش شیمی است که به مطالعه روش‌های شناسایی، جداسازی و بررسی کمی و کیفی اجزای یک ماده می‌پردازد. شیمی تجزیه‌دان‌ها با استفاده از دانش خود و به کارگیری دستگاه‌ها، رایانه و علم آمار، مسائل گوناگون صنعتی و علمی را حل می‌کنند. برای نمونه کنترل کیفی و سلامت آب، دارو، غذا و اندازه‌گیری اجزای یک نمونه خون مثال‌هایی از قلمرو این رشته است.



درباره اینکه «چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟» کاوش کنید. وسایل و مواد مورد نیاز: آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید، آب مقطر، سدیم هیدروکسید، محلول هیدروکلریک اسید، لوله آزمایش، قطره چکان، قاشقک.

آزمایش ۱

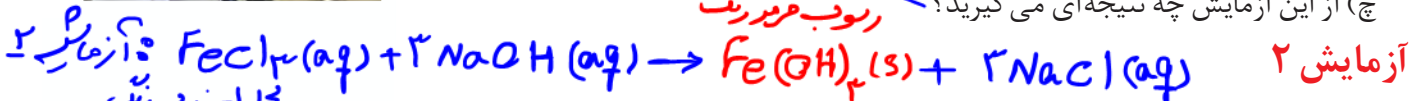
(الف) سه لوله آزمایش بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.
(ب) مقدار کمی از آهن (II) کلرید را با قاشقک بردارید و در لوله آزمایش شماره «۱» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب مقطر بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفاف به دست آید.
(پ) مقدار کمی از سدیم هیدروکسید را با قاشقک بردارید و در لوله آزمایش شماره «۲» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفاف به دست آید.
(ت) با استفاده از قطره چکان در لوله آزمایش شماره «۳» در حدود یک میلی لیتر از محلول آهن (II) کلرید را بریزید و به آن قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید بیفزایید.

تشکیل رسوب سبز رنگ

(ث) چه مشاهده می‌کنید؟ مشاهده‌های خود را بنویسید.
(ج) در این واکنش، رسوب آهن (II) هیدروکسید و محلول سدیم کلرید تشکیل می‌شود. معادله نمادی واکنش انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.
(چ) از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

Fe^{2+} رسوب رنگ

رسوب قرمز رنگ



آزمایش ۲
محلول زرد رنگ

● خانم دکتر صفوی یکی از چهره‌های ماندگار شیمی تجزیه

(الف) در آزمایش ۱ به جای آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید بردارید و آزمایش را تکرار کنید.

تشکیل رسوب قرمز رنگ

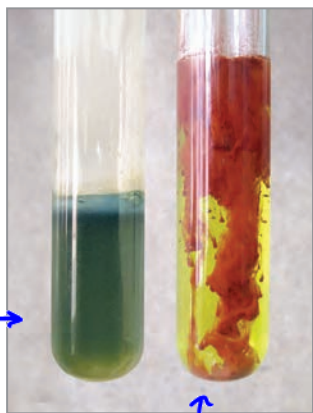
(ب) مشاهده‌های خود را بنویسید.
(پ) با توجه به اینکه فرآورده‌های این واکنش، رسوب آهن (III) هیدروکسید و محلول سدیم کلرید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را موازنه کنید.

Fe^{3+} رسوب رنگ

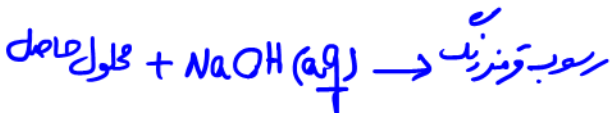
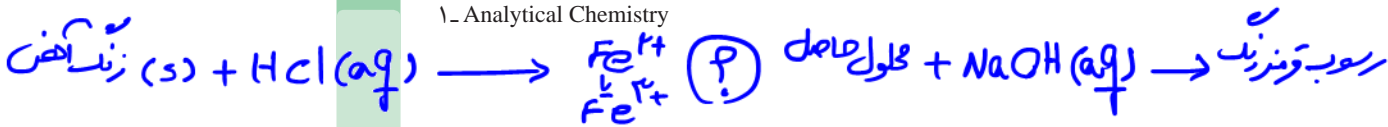
آزمایش ۳

(الف) یک میخ زنگ زده یا یک وسیله آهنی زنگ زده را بردارید و زنگ آهن سطح آن را با قاشقک خراش بدهید و جمع‌آوری کنید.

(ب) زنگ آهن جمع‌آوری شده را در یک لوله آزمایش بریزید و قطره‌قطره محلول هیدروکلریک اسید به آن بیفزایید. این عمل را تا جایی ادامه دهید که زنگ آهن حل شود.
(پ) قطره‌قطره محلول سدیم هیدروکسید به لوله بیفزایید، این عمل را تا جایی ادامه دهید



● تولید رسوب آهن (III) هیدروکسید
و آهن (II) هیدروکسید



رسوب قرمز رنگ همان $Fe(OH)_2$ است. (بر اساس آزمایش ۲)

● واکنش پذیری هر فلز، تمایل آن را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می دهد. هر چه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

که رسوب رنگی تشکیل شود.

ت) مشاهده های خود را بنویسید. شکل رسوب قرمز رنگ

ث) در زنگ آهن کدام یون آهن وجود دارد؟ چرا؟ Fe^{2+} - زیرا در آنهارو رسوب قرمز رنگ تشکیل شد.

کاوش کنید (۲) نتیجه: واکنش پذیر $Cu < Fe$

درباره اینکه «کدام فلز واکنش پذیرتر است؟» کاوش کنید.

مواد و وسایل: میخ آهنی، مس (II) سولفات، آب مقطر، بشر.

- ۱- درون بشری تا یک سوم حجم آن آب بریزید و نصف قاشق چای خوری مس (II) سولفات به آن بیفزایید و آن را هم بزنید تا محلول آبی رنگ به دست آید.
- ۲- دو عدد میخ آهنی درون بشر بیندازید و مدتی صبر کنید.
- ۳- مشاهده های خود را بنویسید. شکل لایه از مس بر روی میخ ها
- ۴- اگر فرآورده های واکنش انجام شده، فلز مس و محلول آهن (II) سولفات باشند، معادله نمادی واکنش را بنویسید.

- ۵- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟ واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است.
- ۶- به نظر شما کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ برای درستی دلیل خود، شواهد تجربی ارائه کنید. آهن - زیرا آهن تمایل بیشتری به الکترول شدن داشته است و جانشین مس شده است.



در جدول زیر واکنش پذیری سه دسته از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

$Au < Ag < Cu < Fe < Zn < Na < K$

واکنش پذیری			رفتار
زیاد	کم	ناچیز	
سديم، پتاسيم	آهن، روی	مس، نقره، طلا	نام فلز

مس، نقره و طلا

الف) در شرایط یکسان کدام فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل کمتری دارند؟

ب) در شرایط یکسان کدام فلز زیر در هوای مرطوب، سریع تر واکنش می دهد؟

Ag و Na ، Zn

پ) تأمین شرایط نگهداری کدام فلزها دشوارتر است؟ چرا؟ Na, K - واکنش پذیرند و باید در آب سرد نگهداری شوند.
ت) درباره درستی جمله صفحه بعد، نخست گفت و گو نموده سپس بر اساس آن مشخص

آیا می دانید

فلزهای سدیم و پتاسیم در حدود ۲۰۰ سال پیش شناسایی شده است در حالی که استفاده از فلز روی به حدود ۱۵۰۰ سال پیش و فلزهای مس و طلا به چند هزار سال پیش برمی گردد.

محلول آب زنگ کم کم به زنگ آهن تبدیل به بنفش در می آید (به دلیل حضور یون Fe^{2+} در کنار Cu^{2+})

آیا می دانید

شیمی معدنی^۱، شاخه ای از دانش شیمی است که ویژگی ها و رفتار ترکیب های معدنی شامل فلزها، مواد معدنی، ترکیب های آلی فلزی را بررسی می کند. به عبارت دیگر این بخش از دانش شیمی، به تحلیل و تفسیر خواص و واکنش های عناصرها و ترکیب های آنها به جز ترکیب های کربن می پردازد.

- واکنش پذیر (به طور کلی) فلزها (مسلک) فلزها واسطه

در هر دوره از جدول است واکنش پذیر فلزها کاهش می یابد ← غلط

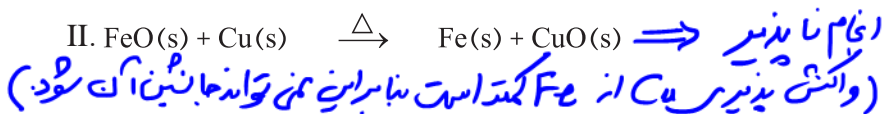
سال نقص: $Cu > Zn$

به طور کلی مواد فرآورده از واکنش دهنده ها با بارتر هستند.

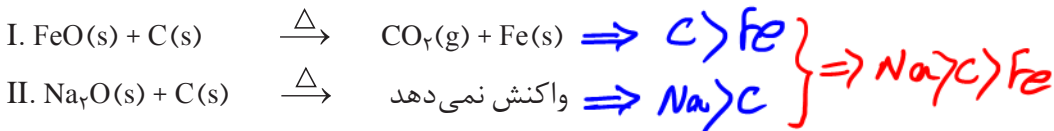
است با بارترین جانین آن می شود
آیا می دانید

مهارت انسان در استفاده از فلز آهن، عمری بیش از ۳۰۰۰ سال دارد. با این حال، گسترش کاربرد آن به قرن ۱۴ باز می گردد، زمانی که کوره های ذوب گسترش پیدا کردند. در شرکت های فولاد مبارکه و ذوب آهن اصفهان، سالانه میلیون ها تن آهن به شکل های گوناگون تولید می شود. فرایند صنعتی استخراج آهن در کوره بلند انجام می شود.

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.



ث) در هر یک از واکنش های زیر، واکنش پذیری مواد واکنش دهنده را با مواد فرآورده مقایسه کنید.



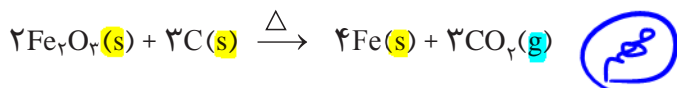
واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. هرچه فلز فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر از خودش است. به دیگر سخن هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.
واکنش پذیر فلزها ↑ استخراج کمتر ← تا همین شرایط نگهداری کمتر
فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان جنوبی از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند.

آیا می دانید

معدن سنگ آهن چادرملو که در حال حاضر بزرگ ترین تولیدکننده کنسانتره سنگ آهن در کشور است با ذخیره قابل استخراج به مقدار ۳۲۰ میلیون تن در قلب کویر مرکزی ایران و در ۱۸۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان بزد واقع شده است.

اکنون می خواهیم بررسی کنیم چگونه می توان فلز Fe را از Fe_2O_3 استخراج کرد. برای انجام این کار می توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. از آنجا که دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. معادله واکنشی که منجر به تولید آهن می شود، به صورت زیر است:

معادله واکنش استخراج آهن:



در شیمی دهم با روش محاسبه مقدار فرآورده از مقدار مشخصی واکنش دهنده آشنا شدید. بر اساس همان روابط می توان حساب کرد که به ازای مصرف مقدار معینی Fe_2O_3 تولید چه مقدار فلز آهن انتظار می رود.

سنگ معدن آهن: Fe_2O_3 همراه با ناخالصی