

به نام خدا

عنصر آهن (Iron)

فهرست مطالب

- ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آهن
- ویژگیهای فلز آهن
- کانیهای آهن
- نحوه بدست آوردن فلز آهن
- کاربرد آهن به صورت اکسیدهای آهن
- کاربرد آهن در صنایع مختلف
- نقش آهن در بدن انسان
- نقش آهن در طبیعت
- اثرالوده کنندگی آهن در آب دریا و ماهیان
- بازیافت آهن
- منابع

ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آهن

آهن با نماد شیمیایی Fe (Ferrum)، نام یک عنصر شیمیایی با عدد اتمی 26 و چگالی 7.874 گرم بر سانتی متر مکعب است.

آهن یک فلز است که در نخستین دوره ی فلزهای واسطه جای دارد. آهن از دیدگاه جرم، بزرگترین عنصر سازنده ی کره ی زمین است آهن اصلی ترین عنصر سازنده ی هسته ی بیرونی و درونی زمین و چهارمین عنصر متداول در پوسته است.

جدول تناوبی عناصر

[illegible]

© P30download.com

6	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
7	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

ویژگیهای فلز آهن

آهن دارای سطوح صاف و نقره ای براق مایل به رنگ خاکستری است. اما وقتی در هوا با اکسیژن ترکیب می شود، به رنگ قرمز یا قهوه ای درمی آید که به آنها اکسید دارای ترکیبات آهن یا زنگ گفته می شود. کریستال های خالص آهن (نرم تر از آلومینیوم) و با اضافه کردن مقدار کمی ناخالصی مانند کربن مقدار قابل توجهی تقویت می شود.

Fe₅₆ سنگین ترین ایزوتوپ پایدار است. آهن فراوان ترین فلز در شهاب سنگها و در هسته فلزی متراکم در سیاراتی مثل زمین است.

آهن خالص فلز است، اما به ندرت در این شکل روی سطح زمین یافت می شود زیرا در حضور اکسیژن و رطوبت به آسانی اکسیده می شود.

اهن وفولاد



کانیهای آهن

بیش از 300 کانی Fe در طبیعت وجود دارد، آهن در اغلب رسها، ماسه سنگها و گرانیت ها وجود دارد. در میان کانه های مهم آن می توان هماتیت (Fe_2O_3), مگنتیت (Fe_3O_4), لیمونیت ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) و گوتیت ($\text{FeO} \cdot \text{H}$), رانام برد.



نحوه بدست آوردن فلز آهن

به منظور بدست آوردن فلز آهن، اکسیژن باید از سنگ معدن های طبیعی توسط کاهش شیمیایی حذف شود. خواص آهن را می توان باتولید الیازهای از آن با استفاده از فلزات متنوع گوناگون (وبعضی غیر فلزها به ویژه کربن وسیلیکون) اصلاح نمود و فولادها را ایجاد کرد.

سنگ آهن: ماده خام اصلی در صنایع فولاد جهان است.



کاربرد آهن بصورت اکسیدهای آهن

کاربرد آهن بصورت اکسیدهای آهن: (1) مگنتیت (2) آهن میکائی (3) هماتیت
اکسیدهای آهن بصورت مصنوعی در لوازم آرایشی، داروسازی، رنگ چوب
و... کاربرد دارد.

کاربرد آهن بصورت مگنتیت:

- (1) آهنرباهای سرامیکی و انعطاف پذیر
- (2) بهبود دهنده های اصطکاک در دمای بالا در لنت ترمز
- (3) هنر چاپ - خمیر شیشه و چینی
- (4) مواد مغذی برای خاک
- (5) تجهیزات مورد استفاده مانند درب یخچال
- (6) تجهیزات نوارهای مغناطیسی، رنگدانه تونر، فتوکپی، زغالشویی

کاربردها هن میکائی

کاربرد اهن میکائی:

- (1) کنترل خوردگی مانند سازه های فولادی درپل ها.
- (2) دکل های دریایی.
- (3) مبدل های ولتاژبالا.
- (4) دکل های انتقال برق.
- (5) طرح های صنعتی.
- (6) مخازن ذخیره.

کاربرد آهن بصورت هماتیت

- (1) صنایع ساینده بادی.
- (2) ساینده های تجهیزات اپتیکی.
- (3) گل حفاری.
- (4) خطوط لوله دریایی.
- (5) سکوهاى نفتى.

کاربردها در صنایع مختلف

کاربرد آهن از تمامی فلزات بیشتر است و 95 درصد فلزات تولید شده در سراسر جهان را تشکیل می دهد. قیمت ارزان و مقاومت بالای ترکیب آن استفاده از آن را به خصوص در اتومبیلها، بدنه کشتیهای بزرگ و ساختمانها اجتناب ناپذیر می کند. آهن نقش بسیار مهم و تعیین کننده ای در شکل گیری، رشد و گسترش تمدن پیشرفته امروزی داشته و دارد، به گونه ای که هیچ فلز و یا ماده ی دیگری را نمی توان جایگزین آن ساخت. از کاربردهای آهن و محصولات فولادی می توان به: صنایع اتومبیل، ساختمان، کانتینرها، بسته بندی، کشتیرانی، ماشین آلات و تجهیزات صنعتی، حمل و نقل ریلی، صنایع نفت و گاز، تجهیزات الکتریکی، تجهیزات و وسایل آشپزخانه، صنایع غذایی، شیمیایی، ماشین سازی و خودروسازی، و... اشاره کرد.

نقش آهن در بدن انسان

آهن نقش زیادی در سلامت انسان دارد و افراد زیادی در معرض فقر آهن قرار می گیرند. بدن افراد بالغ سه تا پنج گرم آهن دارد. که 30-40 درصدان بصورت ذخیره و بیشتران به صورت هموگلوبین است. این پروتئین از هم (ترکیب آهن دار) متصل به گلوبین (یک پروتئین) تشکیل شده است.

نقش آهن در بدن حمل اکسیژن از ریه ها به تمام سلول ها و برگرداندن دی اکسید کربن از آنها می باشد و همینطور تامین نیاز اکسیژن عضلات و شرکت در فعالیتهای ایمنی در کمبود آهن .

متابولیسم

جذب آهن متغیر است، عوامل زیادی بر جذب آهن اثر می گذارند. در شرایطی مانند رشد، بارداری، از دست دادن خون، و کم خونی، جذب آهن افزایش می یابد. آهن در غذاها به دو صورت (هم) و (غیر هم) است. آهن (هم) فقط در مواد غذایی حیوانی وجود دارد. آهن (غیر هم) در مواد غذایی گیاهی و حیوانی وجود دارد. و میزان آن در مواد غذایی گیاهی بیشتر است. جذب آهن (هم)، 25 درصد است. اما جذب آهن (غیر هم) فقط حدود 5 درصد است.

وجود گوشت در وعده ی غذایی جذب آهن آن غذا را افزایش می دهد. همچنین ویتامین ث و اسید کلریدریک معده از عوامل موثر کاهش در افزایش جذب آهن هستند.

کاهش دهنده ی جذب

در شرایطی که نیاز بدن به آهن تامین شده باشد، جذب کاهش می یابد. مصرف آهن (غیرهم)، بدون مصرف گوشت یا ویتامین ث نیز باعث کاهش جذب می شود. تان موجود در چای، اسید فیتیک موجود در غلات، اسید اگزالیک موجود در بعضی از سبزیجات مانند اسفناج، مصرف انتی اسید با غذا، مصرف مکمل های کلسیم، فسفر، منیزیم، روی نیز موجب کاهش جذب آهن (غیرهم) می گردند.

ذخیره، دفع و نیاز به اهن

اهن به دو فرم (فریتین) درخون و سلول هاو (هموسیدرین) درکبد در بدن ذخیره می شود. در مغز استخوان و طحال نیز اهن وجود دارد. بدن از اهن بطور صرفه جویانه استفاده کرده و آن را دوباره به گردش می اندازد. تعریق روزانه، ریزش سلولهای گوارشی، ادرار، یبوست و خونریزی موجب دفع اهن می گردد.

نیاز بدن به اهن در طول زندگی متفاوت است، در شرایطی مثل رشد و بارداری میزان نیاز به اهن در بدن بیشتر است.

منابع آهن (هم) و (غیر هم)

- گوشت بدون چربی, مرغ و ماهی, به ویژه جگر و صدف غنی از آهن (هم) هستند.

- گوشت, مرغ و ماهی, حبوبات, مغزها, غلات کامل, میوه های خشک, و سبزی های تیره منابع آهن (غیر هم) هستند.

کارایی جذب آهن

آهن گیاهی کارایی جذب پایینی دارد ولی مقدار آن زیادتر است. حدود 2 تا 10 درصد آهن منابع گیاهی می تواند جذب شود. در حالی که جذب آهن حیوانی 3 تا 10 درصد است. و کارایی جذب یک رژیم مخلوط 5 تا 15 درصد است.

کمبود آهن

وقتی ذخایر بدن تمام می شود، ابتدا بدن جذب آهن را افزایش می دهد. با ادامه کمبود، از ذخیره استفاده می کند. و اگر کمبود ادامه یابد، کم خونی فقر آهن پدید می آید. از عوامل موثری که انسان را در معرض کم خونی قرار می دهد:

- (1) فقر غذایی، چون بیشتر آهن مصرفی ما (غیر هم) است و جذب خوبی ندارد.
- (2) اختلال در جذب، اگر در دستگاه گوارش اختلالی ایجاد شود، مثل کمبود اسید معده، یا انزیمهای گوارشی، اسهال های مختلف، ورم روده یا معده.
- (3) خونریزی.
- (4) وجود انگل، بخصوص انگل های خونخوار، چون هم در هضم و جذب اختلال ایجاد می کند و هم مقداری خون مصرف می کند.

کمبود آهن و کم خونی

کمبود آهن ایجاد کم خونی از نوع میکروستیک و هیپوکروم می کند. یعنی گلبولهای قرمز، کوچک و کم رنگ می شوند. از نظر کلینیکی کمبود آهن موجب سستی، خستگی، بی رمقی، رنگ پریدگی، تپش قلب، و تنگی نفس هنگام کار می شود. چون سلولها در حالت خفگی قرار می گیرند. سرگیجه، سردرد و تاری دید، نیز از عوارض کمبود آهن است. در کم خونی فقر آهن، ابتدا پوست رنگ پریده می شود و بعد رنگ مخاط می پرد، ناخن قاشقی می شود. در افراد مسنی که مبتلا به کمبود آهن هستند دردهای جلوی سینه به علت نرسیدن اکسیژن به عضله قلب و در نتیجه کاهش کارایی بوجود می آید.

کمبود آهن، عوارض گوارشی هم دارد. یعنی غذا خوب هضم و جذب نمی شود، خاصیت باکتری کشی کاهش می یابد، پرزهای سطح زبان از بین می رود، مخاط دهان دچار اτροφی می شود، التهاب در زبان و دهان به وجود می آید و موجب بی اشتهایی می شود. در کمبود آهن ابتدا به عفونت زیاد می شود، اختلالات گوارشی و کمبود اسید معده علت و معلول کم خونی است. یعنی هم موجب کم خونی است و هم در نتیجه کم خونی به وجود می آید.

از دیاد اهن و مسمومیت

جذب اهن بر حسب نیاز بدن و تحت کنترل سیستمی به نام آپوفریتین-فریتین است. اگر اهن زیاد خورده شود این سیستم نمی تواند به خوبی کار کند یا اگر در بدن اختلالی باشد که جذب اهن را زیاد کند، مثل تالاسمی یا اهن تزریق شود، در این صورت اهن در بدن گردش می کند و به مراکز خون سازی یعنی مغز استخوان، کبد وطحال می رود در این مراکز اهن با آپوفریتین ترکیب می شود و تشکیل فریتین می دهد، این کار تا حدی انجام می شود اما اگر از این حد بالاتر رود، فریتین به هموسیدرین تبدیل می شود. در هموسیدرین اهن به اسانی نمی تواند در مواقع لزوم جدا شود. هموسیدرین یک ترکیب پروتئینی قهوه ای رنگ است وقتی هموسیدرین تشکیل شد به صورت دانه های قهوه ای رنگ رسوب می کند، این حالت را هموسیدروزی می گویند.

اگر بدن دچار اشکالی شود که نتواند از آهن حاصل از تخریب گلبولها دوباره گلبول قرمز بسازد، مثل سرطان خون و مغز استخوان، آهن در بدن جمع می شود از طرفی بدن نیاز به خون پیدا می کند و خون تزریق می شود، دوباره آهن ها تجمع پیدا می کنند و هموسیدرین تشکیل می شود، اگر این کار زیاد انجام شود عارضه ای به نام هموکروماتوز ایجاد می شود، یعنی بافت ها دچار ضایعه می شوند که بسیار خطرناک است. افراد مبتلا به تالاسمی جذب آهنشان زیاد است ولی بدن آنها نمی تواند از آهن استفاده کند، بنابراین کم خون هستند. به طور کلی رژیم هایی که از نظر آهن، نمی تواند از آهن استفاده کند، کم خون هستند. رژیم هایی که از نظر آهن، پروتئین، اسید فولیک، ویتامین های B12 و B6 تعادل ندارند می توانند باعث کم خونی شوند.

نقش اهن در طبیعت

اهن یکی از مواد غذایی کم مصرف در گیاهان است که در تشکیل سبزینه گیاهان زراعی و باغی نقش دارد. از علائم کمبود اهن در گیاهان :

(1) بالا بودن غلظت اهن در برگها بیش از حد نرمال.

(2) کمبود سبزینه در سلولها و رنگ پریدگی برگها.

(3) آسیب برخی گیاهان مثل سویا.

از عوامل تشدید کمبود اهن در گیاهان:

(1) اهکی بودن خاک

(2) قللی بودن خاک به ازای هریک واحد افزایش PH

(3) تهویه نامناسب خاک

(4) کمی بودن مواد آلی در خاک

(5) کیفیت نامناسب آب آبیاری

(6) مصرف زیاد کودهای فسفوری

بهبود کمبود آهن در گیاهان

- (1) پیشگیری از بروز کمبود آهن: برای این منظور باید شرایط تهویه خاک مناسب باشد. تهویه از طریق (بیل زدن, مصرف متعادل کود حیوانی, کیفیت مناسب آب).
- (2) کاهش ارقام و گونه های مقاوم به کمبود آهن.
- (3) مدیریت آبیاری صحیح (مصرف زیاد آب باعث تغذیه نامناسب و تشدید کمبود آهن می شود).

اثرالوده کنندگی آهن در آب دریا و ماهیان

این عنصر در آبهای سطحی به اشکال اکسید دوظرفیتی، یا سه ظرفیتی وجود دارد و در آبهای کم دما و واجد آهن، باکتری های ته نشین کننده آهن به میزان زیادی روی ابشش ها تکثیر یافته و به اکسیداسیون آهن دو ظرفیتی کمک کرده و کلونی های رشته ای آنها ابشش ها را می پوشاند. ابتدا ابشش ها بی رنگ می شوند، ولی بعدا آهن ته نشین شده و باعث قهوه ای شدن کلونیهای رشته ای می شود. ترکیبات رسوب یافته آهن و رشته های باکتری های ترسیم کننده آن سطح مفید تنفسی ابشش ها را کاهش داده و باعث شوک در ماهیان می شود.

بازیافت آهن

بیشترین مقدار اکسید آهن تولید شده از فلز بدست می آید. بزرگترین تولید کننده آهن دنیا، و بیشترین مقدار آهن دنیا از کانسارهای آهن نواری یا BIF (Banded Iron Formation)، تامین می شود. آهن می تواند از طریق آبهای سطحی و زیرزمینی حمل شود و در یک محیط مناسب ته نشین شود و کانسارهای وسیع ایجاد کند.

اهن نواری



منابع

- <https://fa.wikipedia.org>
- مقاله کاربرد اهن در صنایع مختلف (نویسنده: فرهاد)
- www.getf.ir
- سایت علمی - آموزشی (www.o2o.ir)

تهیه کنندگان

- سمیرا حیدری
- هاله اسدزاده
- رقیه پورمحمد

بررسی عنصر اهن

کانی شناسی زیست محیطی

استاد مربوطه: دکتر فضل نیا