

میزان مصرف نمک در غذای حیوانات در آمریکا از سال 1980 به بعد به سبب کاهش مقدار مواد لبنی و گوشت در این کشور کمتر شده است همانند تولید فرآورده‌های دیگر قسمتهای مصرف کننده نمک، تولیدکنندگان غذای حیوانات تمایل دارند که نمک را تحت قراردادهای طولانی مدت در محل خریداری کنند و این بیشتر به علت قیمت و هزینه زیاد حمل و نقل است. مصرف غذایی حیوانی اساساً در کشورهای متمدن و دارای جمعیت شهری زیاد است که میزان مصرف گوشت هر نفر هم زیاد است. در جدول 10 میزان مصرف نمک در کاربردهای کشاورزی آمریکا در سالهای 2000 تا 2002 نشان داده شده است.

سال	نوع مصرف	نمک بنده شده	نمک نیتری	سنگ نمک	نمک محلول	مجموع
2000		445	531	811	---	1870
2001		413	510	869	---	1790
2002		390	474	753	---	1620

Source:USGS

جدول شماره 10: مصرف نمک آمریکا برای کشاورزی (هزار تن)

همانطور که از جدول 10 معلوم است بیشترین میزان نمک مصرفی در کشاورزی آمریکا از نوع نمک بسته‌بندی شده بود که طی سالهای 2000 تا 2002 مصرف این نوع نمک روندی کاهشی داشته و از 1870 هزار تن در سال 2000 به 1620 هزار تن در سال 2002 کاهش یافته است. بعد از آن به ترتیب نمک تخیری، سنگ نمک بوده‌اند و از میزان مصرف نمک محلول نیز در بخش صنعتی هیچگونه اطلاعاتی در دست نیست.

#### تصفیه آب

آب خالص در استراتوسفر زمین بوجود می‌آید اما به محض اینکه به صورت باران، برف و یا مواد مشابه فرود می‌آید ناخالصیهایی از غبار و گاز در آن جمع می‌شود و هنگامی که به زمین می‌رسد مواد معدنی که عوامل اصلی آلوده شده آب جهت مصارف داخلی و صنعتی هستند را حل می‌کند و با آنها ترکیب می‌شود. راههایی جهت از بین بردن ناخالصیهایی موجود در آب وجود دارد. آب می‌تواند هنگام عبور دادن از آب سخت روی زمین یا زئولیت محتوی نمک، سبک شود. یونهای منیزیم و کلسیم سخت با یونهای سدیم نرم هنگامیکه آب در تماس با عوامل نرم کننده قرار می‌گیرد، معاوضه می‌شوند.

یون مبادله شده رزین ها و زئولیت ها که فعالیتشان محدود شده، هنگام از بین رفتن تمام نمک با محلول نمکی دوباره فعال می‌شود. شستشوی نرم کننده محلول نمکی موجب جایگزین شدن تمام یونهای منیزیم و کلسیم که بوسیله یونهای سدیم جمع شده‌اند، می‌شود تا فرآیند بتواند دوباره شروع شود. سبک کردن آب به چند دلیل مناسب است:

3918-# و پالک کننده‌ها

3918-# آب سخت حاوی کلسیم و منیزیم موجب افزایش آهک روی لوله‌ها و اجزا گرم کننده می‌شود.

3918-# افزایش آهک روی لوله‌ها موجب مسدود شدن لوله‌ها و افزایش آهک روی اجزا گرم کننده موجب افزایش مصرف میزان انرژی مورد نیاز جهت گرم کردن آب با آن اجزا می‌شود . شستشو با آب سخت، مواد پلاک کننده و صابون بیشتری را نسبت به آب سبک می‌طلبد چرا که باید در فرمول مواد پلاک کننده با آب سخت عوامل سخت‌تری بکار می‌رود .

مزایای آب سخت، حالت خوردگی کمتری هنگام تماس با سطوح و فلزات نسبت به آب سبک دارد و همچنین در پیشگیری از بیماری قلبی موثر است . بزرگترین مصرف کننده‌های نمک برای تصفیه آب، کارخانه برق، صنایع و مصرف کننده‌های داخلی هستند. بزرگترین بازار نمک در آمریکا وجود دارد، جایی که 5/0 درصد میلیون تن در سال نمک مصرف می‌شود.

مصرف	نمک بسته بندی شده	نخیری	سنگ	نمک اهای شور	مجموع
دوئلی	۱۸	۷۵	۱۳۱	۴	۲۲۸
تجاری	۳۱	۱۰۸	۱۶۲	۴	۳۰۵
مجموع	۴۹	۱۸۳	۲۹۳	۸	۵۳۳

Source:USGS

جدول 11: مصرف نمک در تصفیه آب آمریکا در سال 1996 (هزار تن)

کانادا حدود 150000 تا 200000 تن در سال کمک جهت نرم کردن آب استفاده می‌کند . مصرف بیشتر در مناطق شهری و روستایی است که تصفیه آب توسط شهرداری صورت نمی‌گیرد. بعضی کارشناسان و مسؤولان در غرب کانادا از نرم کننده‌هایی آب مثل آب طبیعی که خیلی سخت است استفاده می‌کنند. تقریباً همه نمک مصرف شده در کانادا در داخل کانادا تولید می‌شود چرا که تجارت بین‌المللی نمک جهت این فرآورده تصور می‌شود که خیلی کم باشد. نمک ذوب شده در کانادا به وفور در این نوع کاربرد خاص استفاده می‌شود. به دلیل اینکه مصرف شیشه‌های آب معدنی در کانادا افزایش یافته است، مصرف نمک بخاطر استفاده آن در تصفیه آب مناطق مسکونی کاهش یافته است. در جدول 12 مصرف نمک در تصفیه آب آمریکا طی سالهای

2000

تا 2002 مشاهده می‌شود

تیم	بسته بندی شده	نخیری	سنگ نمک	آب شور (محلول)	مجموع
2000	۱۵۹	۲۶۱	۱۵۷	۶	۵۸۳
2001	۱۵۱	۲۱۵	۱۴۱	۵	۵۱۲
2001	۱۴۷	۲۵۸	۲۵۲	۵	۶۶۲

Source:USGS

جدول 12: مصرف نمک در تصفیه آب آمریکا (هزار تن)

همانطور که در جدول 12 معلوم است بیشترین میزان نمک مصرفی در تصفیه آب آمریکا طی سالهای 2000 تا 2002 مربوط به نمک تبخیری بوده است و به طور کل طی این دوره میزان مصرف نمک بعد از یک اکت در سال 2001 دوباره روند افزایشی به خود گرفته است. در این بخش صنعت آمریکا و از 589 هزار تن در سال 2000 به 662 هزار تن در سال 2002 رسیده است.

### حفاری آبی

نمک جز اصلی در حفاری آبی نفت و گاز است. محلول نمک در بستریهای نمک بهم پیوسته مصرف می‌شود. گل حفاری برای مصرف با نمک آغشته می‌شود تا از حل شدن لایه نمک بکاهد. محلول نمک در ضمن کار جهت تکمیل حفاری قسمت ساحلی دریا بکار می‌رود. گاهی اوقات محلولها جهت به دست آوردن سود فراوان و اقتصادی آب دریا هنگام حفاری قسمت ساحلی بکار می‌روند. ذرات و دانه‌های نمک به محلولهای حفاری اشباع شده از نمک جهت افزایش چگالی محلول اضافه می‌شود تا بر فشارهای شدید در سطح پایینی به خوبی غلبه کند. اگر گل حفاری به خوبی اشباع شده باشد، ذرات نمک حل نخواهد شد اما بعداً می‌توانند توسط اضافه کردن آب به گل از بین برده شوند. نمک هم به صورت مرکب و هم به صورت تنهایی به گل اضافه می‌شود. به صورت ترکیبی اغلب نمک به همراه برمید کلسیم و به مقدار کمتر برمید روی و برمید سدیم مصرف می‌شود، اما اغلب کلرید کلسیم با برمید کلسیم بکار می‌رود. نمک یکی از چند ماده محلول در آب است که همراه پتاسیم و کلریدهای منیزیم، جهت افزایش چگالی گل حفاری به آن اضافه می‌شود. به دلیل اینکه کلرید قابل دسترس‌ترین و ارزان‌ترین نمک است، تنها نمکی است که به مقدار بسیار زیاد به این ماده اضافه می‌شود. گل حفاری می‌تواند که از نمک اشباع شود. محلولهای حفاری آبی معمولاً چیزی حدود 33 درصد نمک دارند ولی محلولهای حفاری روغنی معمولاً زیر 3/0 درصد نمک دارند

گاهی اوقات نمک به صورت توده به منظور ته نشین کردن تجمعات کلوئیدها و پیشگیری از ته نشین شدن قطعه‌ها (بوسیله افزایش قدرت ژلی گل حفاری) اضافه می‌شود. چنانچه چسبندگی معمول گل را پایین‌تر بیاورد، سیپولیت و اتالمگیت بجای بنتونیت به منظور نگهداری و حفظ خاصیت چسبندگی به آن اضافه می‌شود. ابتدا نمک در طی فرآیند انکسار در گلهای حفاری مصرف می‌شود، بدین ترتیب که مکانهای تعیین شده را مخفی می‌کند و محلول را به قسمتهای دیگر به منظور انکسار - شکست منحرف می‌کند. نمک بعداً بوسیله آب یا محلول رقیق از بین می‌رود

نمک مصرف شده در محلولهای حفاری دارای درجه خلوص بالمانیست. (تنها استثنا برای گلهای مصرف شده در حین عملیات که باید دارای نمک خالص باشند). تحقیق در اواخر دهه 1960 نشان داد که سایر ذرات نمک مصرف شده در شدت پوشاندگی مهم است، همین امر منجر به معرفی ترکیبات نمک سنگ جهت تعیین یک رنج از سایزهای ذرات نمک شد.

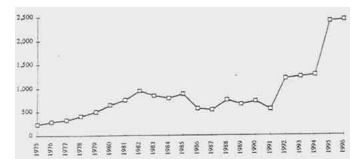
عموماً در حفاری آبی، نمک سنگ جهت تهیه ذرات بزرگ بکار می‌رود در صورتیکه نمک تبخیری برای ذرات ریزتر ترجیح داده می‌شود. نمک بعنوان جزئی از نمک غنی برای سیمان کردن فولاد و پوشش صحیح سوراخ موجود در دیوار بکار می‌رود. سیمان اشکال و قسمتهای پر منفذ و متخلخل را پوشش می‌دهد و از نفوذ آب جلوگیری می‌کند و لوله را در مقابل محلولهای خوردنده حفاظت می‌کند و لنگرگاه و مکان محکمی را برای وسایل و تجهیزات فراهم می‌آورد. نمک بعنوان یک ماده شتاب دهنده به سیمان قدرت می‌دهد. نمک گلهای حفاری آبی را با پیشگیری از تجزیه تخمیری محافظت می‌کند. میزان نمک موجود در سیمانهای غنی از نمک از 18 تا 37% متغیر است

نوع نمک	نمک سته بندی	تبخیری	سنگ	آبهای شور	مجموع
مصرف ۱۹۹۱	۳۷	۲۰۹	۸۰	۹۱۰	۱۲۸۱
مصرف ۱۹۹۵	۳۵	۲۱۹	۹۸	۲۰۹۰	۲۴۴۲
مصرف ۱۹۹۵	۳۵	۲۱۴	۹۶	۲۱۲۰	۲۴۳۵
۲۰۰۰	۱۹۵	۳۸۸	۲۳۸	۱۳۴۰	۳۲۶۱
۲۰۰۱	۲۷۸	۳۲۷	۳۰۰	۲۰۸۰	۳۰۰۵
۲۰۰۲	۲۹۴	۳۱۲	۲۹۳	۱۸۸۰	۳۲۸۰

Source: USGS

جدول 13: مصرف نمک توسط صنایع روغن آمریکا بین سالهای 1994 تا 2002 (هزار تن)

همانطور که از جدول 13 معلوم می‌گردد، بیشترین میزان مصرف نمک توسط صنایع روغنی آمریکا از نوع نمک محلول در آبهای شور بوده است؛ که البته روندی افزایشی کاهشی داشته است به این صورت که از مقدار 960 هزار تن در سال 94 به تن در سال 2000 افزایش یافته و سپس به 1890 هزار تن در سال 2002 کاهش یافته است. تقاضا بسته به کیفیت حفاری منعکس کننده قیمت روغن و گاز می‌باشد.



شکل 5: مصرف نمک توسط صنایع روغن در آمریکا در سال 1975 تا 1996 (هزار تن [Roskill])

#### تصفیه چرم

نمک در صنایع چرم سازی در تهیه چرم و پوست جهت دباغی استفاده می‌شود. پوستها مخصوصا پوست گاو، قبل از دباغی کردن در محلول نمک یا دیگر مواد شیمیایی قرار می‌گیرند. در فرآیند دباغی نمک کمی مصرف می‌شود و بعضی از دباغها نمک را از روی پوستها و چرمهایی که استفاده می‌کنند از بین می‌برند.

مصرف نمک در ایتالیا حدود 17000 تن در سال است که بیشتر از نمک دریایی و سنگ نمک استفاده می‌شود. در آمریکا صنایع چرم 74000 تن نمک در سال 1995 مصرف کردند که این مقدار از میزان مصرف شده در سال 1994 که 82000 تن بوده کمتر بوده است که از این میزان 32000 تن نمک تبخیری و 32000 تن نمک سنگ و 10000 تن نمک و کیوم و نمک روباز را شامل می‌شود.

#### تصفیه هوا

تکنولوژی تصفیه هوا، از محلولهای نمکی که هم اکنون در دسترس قرار دارند برای سالهای طولانی استفاده کرده است. کار محلول نمکی در این مورد از بین بردن رطوبت، دانه‌های گرده و آلوده‌کنندهایی چون رادون می‌باشد. کارخانه تصفیه هوا، هوا را تا 54 درجه فارنهایت خنک می‌کنند و مزیتی که دارند از کمپرسورها استفاده می‌کنند و باعث صرفه‌جویی در قیمت برق تا 50% می‌شوند. تاکنون تقاضای نمک در این مورد بسیار محدود شده است.

#### نمک تبخیری Aquaculture

بعضی از تولیدکنندگان نمک تبخیری استرالیایی در حال ساخت Aquaculture در مکانهای نمک خودشان هستند. درصد خلوص بالای آب بدین معناست که میزان نمک خالص افزایش یافته و گونه‌های دریایی زیاد می‌توانند در گودالهای تبخیری وارد شوند.

## ذخیره هیدروکربنی

تعدادی از تولیدکنندگان نمک سنگ از بخشهای متروکه معدن سود به دست می‌آورند، بدین ترتیب که این قسمتها، بخشهای متروکه را به کمپانیهای گاز و روغن می‌فروشند. هیدوکربنها می‌توانند در گودالمهایی که توسط تولید کنندگان نمک کهنه می‌شوند انبار و ذخیره می‌گردند .  
بسترهای نمک برای این منظور بسیار مناسبند چراکه آنها بسیار نشت ناپذیرند و اجازه هدر رفتن و از بین رفتن ذره‌های گاز یا روغن را نمی‌دهند .

## خواص پزشکی و داروسازی:

کلراید سدیم برای معالجه کاهش آب میان بافتی و کمبود سدیم در بدن بیماران استفاده می‌شود و مصرف آن ممکن است به صورت خوراکی یا تزریقی صورت گیرد . محلول 9/0 % کلراید سدیم به طور وسیعی به عنوان رقیق کننده غلظت مواد در قرصها، کپسولها و داروهای تزریقی بکار می‌رود و در محلولهای مصرف شده در داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین نمک قابلیت کنترل مواد آزاد شده از یک قرص یا کپسول را دارد و بعنوان یک روان‌سازنده برای قرصها و کپسولها عمل می‌کند

محلول 9/0 % کلراید سدیم فشاری همانند سرم خون دارد و به صورت تزریقی مصرف وسیعی در معالجه بیماران دارد

ممکن است با گذشت زمان مقداری از نمک محلول در سرم های تهیه شده از کلرایدسدیم، متبلور شده و سرم را از حالت زلال بودن خارج کند، که در این حالت سرم ها نباید مورد استفاده بیماران قرار گیرند. کلراید سدیم در تهیه داروهای پزشکی هومئوپاتی ( Homeopathic نوعی دارو درمانی) کاربرد دارد

در برخی از داروها، از کلراید سدیم به عنوان پرکننده قرص یا کپسول استفاده می‌شود. همچنین کلراید سدیم یکی از مواد تشکیل دهنده ( Oral Rehydration Solution ) ORS است که برای جبران آب و املاح از دست رفته بدن به هنگام اسهال حاد تجویز می‌شود

کمپانیهای کمی داروها را با استفاده از نمک تهیه می‌کنند و می‌توان گفت که کمپانیهایی که نمک را در محصولات خود بکار می‌برند کمتر از 2% از درآمد سالانه‌شان از فروش این فرآورده‌های حاوی نمک به دست می‌آید. قیمت نمکی که در بخش دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد مختلف است که البته قیمت این نوع نمک 4 برابر نوع غذایی و خیلی گرانتر از نمکهای معمولی است .  
آزمایشات انجام شده در ژاپن نشان داده است که سیستم ایمنی بیماران سرطانی می‌تواند بوسیله معالجه با محلولهای نمکی فراوان فعال شود. محلولهایی که درصد خلوص 18 دارند مخلوط شده و با پالسمای خون بیماران که دوباره بیماری در آنها بعد از نمک‌گیری ریشه دوانده، واکنش نشان می‌دهد .

## هیدروکسید سدیم:

از الکترولیز نمک در سلولهای غشایی یا دیافراگم هیدروکسید سدیم تولید می‌شود NaOH . در صنعت سدیم منبع اصلی Na<sub>2</sub>O (5/77%)

برای صنایع مختلف از قبیل کاغذ و خمیر کاغذ، صابون و پالک‌کننده‌ها فرآورده‌های آلومینا، تصفیه آب، آفت‌کش‌ها، تصفیه نفت، تولید مواد غذایی، پارچه و رنگ است. علاوه بر این، پیش ماده شیمیایی دیگری محسوب می‌شود. همزمان با تولید آب، کلر نیز تولید می‌شود که در موارد مختلف کاربرد دارد

## سولفات سدیم:

گذردا، کاغذ سازی، شیشه و سرامیک، رنگرزی، غذای حیوانات، عکاسی، تصفیه آب، پیش ماده .

کلرات سدیم:

کالغذسازی، سفیدکننده، فراوری کانه، تسریع زمان برگریزی درختان، انفجاری، چرم سازی، پارچه، آفت کش، اکسایش U40، پیش ماده ترکیبات کلر- اکسیژن، دی اکسید کلر.

سدیم فلزی:

مایع انتقال دهنده حرارت، لامپ های سدیم، ساخت ماده سربی مورد استفاده در روغن موتور مانند تترا اتیل سرب، تولید فلزاتی که احیای آنها مشکل است، تیتانیوم، زیرکونیوم، اورانیوم، تورنیوم، ... ماده احیاکننده در شیمی آلی، داروسازی، آفت کش.

[ادامه دارد.....](#)