

بیشترین بخش نمک جهان به صورت محلول در آب اقیانوسها بین 1 تا 5 درصد و مقدار متوسط آن در حدود 5/3 درصد است. تغییرات ایجاد شده در میزان نمک دریاها و اقیانوسها به میزان تبخیر، درصد یخ و میزان املاح آب رودخانه ها بستگی دارد. در سواحل که مقدار تبخیر آب دریا زیاد باشد، نمک را از آب دریا استخراج می کنند. در سواحل دریاچه های بسته درون قاره ای که میزان تبخیر آن ها زیاد باشد، نمک تشکیل می گردد و این دریاچه ها برای استخراج نمک مناسبند .

نمک به صورت طبیعی به دو شکل یافت می شود :

#### 1- جامد (سنگ)

2- مایع به شکل نمک که دومین شکل منابع عظیم نمک را شامل می شود .

با زیاد شدن نسبت املاح در آب دریاچه و بالا رفتن سطح آب، املاح مختلف که به ترتیب کریستالها، سولفاتها، کلورورها و بالاخره املاح پیاسیم و منیزیم هستند رسوبگذاری می نمایند. لازم به ذکر است ضخامت پوسته نمکی در مرکز دریاچه بیش از سایر نقاط می باشد. این نمک به صورت ریتمیک بوده به وسیله رنگ سیاه یا نمک یا رنگهای مختلف از یکدیگر جدا می شود. در مورد نمک آبی، ذخایر اقیانوسی و دریایی از اهمیت بسیاری برخوردارند. حجم کلی اقیانوسهای جهان تقریباً 1347 کیلومتر مکعب است و میانگین ترکیب آب دریا در جدول 1 نشان داده شده است.

درصد وزنی	ترکیب شیمیایی
۲۶۸	کلرید سدیم
۰۲۴	کلرید منیزیم
۰۲۲	سولفات منیزیم
۰۱۲	سولفات کلسیم
۰۰۷	کلرید پتاسیم
۰۰۱	برمید سدیم
۹۹۵۸	آب
۱۰۰	مجموع

Source : kirck-Othmer; Encyclopaedia of chemical technology

جدول 1- ترکیب تقریبی شیمیایی آب دریا برحسب درصد وزنی

تخمین زده می‌شود که میزان تناثر نمک آب دریاها  $15 \times 10^4 \times 40$  میلیون تن است. این نظریه منبع عظیم نمک از مقایسه سطح محصول جهانی حدود 180 میلیون تن در سال به دست آمده است. در این نوع نسبت تولید، 222 میلیون سال طول می‌کشد تا فقط ذخایر نمک در دریاها تهی شود. همچنین باید یادآوری شود که یونهای کلرین و سدیم که مدام در حال اضافه شدن به دریا از سایر منابع هستند، جایگزین نمکهای برداشت شده می‌شوند. این بدین معناست که تناثر عظیمی که در اقیانوس‌های جهان بوجود می‌آید مفقود نمی‌شود. تبخیر به وسیله خورشید بدین معنی است که شورری آب حدود 20% یا بیشتر باشد. نمک همچنین از منابع زیرزمینی طبیعی، به وسیله پالایش آب دریا و یا از تجزیه و انحلال سنگ نمک بوجود آید. نمک به دست آمده از کریستالهای آب نمک، نمک سود نامیده می‌شود.

علاوه بر حجم زیاد نمک موجود در اقیانوس‌ها، نمک روی زمین نیز یافت می‌شود، که به صورت سنگ نمک می‌باشد و به کانی‌های معروف است که به آسانی قابل تشخیص است. معمولاً بی‌رنگ، نرم و بخاطر مزه شوریش به راحتی قابل تشخیص است.

هالیت یکی از کانی‌های تبخیری است که از عمل تبخیر شدن قسمتی یا کلی از مایع نمکی به صورت جامد به دست می‌آید. مهمترین ته‌نشست‌های این نوع نمک هنگامیکه آب نمک ثابت می‌ماند فقط با مقدار کمی جریان آب جدید بوجود می‌آید. ضمناً به منظور اینکه رشد ذخایر نمک را افزایش دهد، این نوع ته‌نشست‌ها فقط حاوی هالیت نمی‌شود بلکه عناصر تبخیری دیگری را نیز شامل می‌شوند که معمولترین این عناصر کلسیت، دولومیت، ژیبس، انیدریت و نمک‌های پتاس هستند. چون این مواد معدنی قابلیت‌های انحلال گوناگونی دارند، آنها از آب در زمان‌های مختلفی جدا می‌شوند و نمک در مرحله آخر فرایند جدا می‌گردد.

1- کلسیت و دولومیت

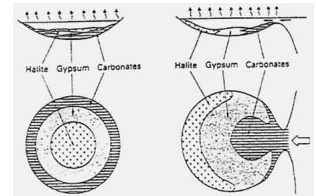
2- ژیبس و انیدریت

3- ژیبس و هالیت

4- هالیت

5- نمک‌های با قدرت انحلال زیاد و نمک‌های پتاسیم ویژه مثل سیلویت

معمولاً هالیت هنگامی جدا می‌شود که آب به میزان تقریبی 10/1 حجم اولیه‌اش کاهش یافته است و طبیعت ساکن آبیگرهای تبخیری بدین معناست که ته‌نشست‌ها معمولاً توپی و یا ریزش اشک دارند مثل نمونه‌ای که در شکل 1 مشاهده می‌شود. بر هم زدن حالت سکون آب می‌تواند مواد اولیه مثل ژیبس و انیدریت را به مواد دیگری چون پلی هالیت تبدیل کند.



شکل 1- حوضچه‌های تبخیری به شکل توپی

بیشتر سنگ نمک در اروپای غربی به صورت ته‌نشینی به دست می‌آید. منبع اصلی نمک ته‌نشین شده در دریایی که از انگلستان تا هلند کشیده شده است، می‌باشد. نمک در مواد معدنی تبخیری دیگری نیز وجود دارد مثل سیلوانیت که ترکیبی از هالیت و سیلوانیت که همان کلرید پتاسیم است، باشد. کلرید پتاسیم، از ماده معدنی که از کلرید سدیم بعنوان ماده زاید جدا می‌شود، بوجود می‌آید که این ماده زاید می‌تواند نمک تولید کند. بسیاری از معادن پتاس کانادایی نمک را به این شیوه تهیه می‌کنند.

در ایران انشعاب دریای خزر که خلیج کارابوغاز نامیده می‌شود در ترکمنستان دارای سطح شور بسیار شدیدی است که منجر به تولید اشکال نمکی شده است و این بدین جهت است که مدخل محکم خلیج اجازه ورود ریزش آب تازه به میزان کم به خلیج را می‌دهد و این خود باعث ورود مقدار کمی نمک بداخل و ته‌نشین شدن آن می‌شود و این نشان می‌دهد که دریا احتیاج نیست که حتما خشک شود تا از آن بتوان نمک به دست آورد. هنگامی که نمک وارد آب می‌شود چون از آن سنگین‌تر است به ته آب می‌نشیند.

دریای مدیترانه همچنین یک نمونه از حوضچه‌های تشکیل کانیهای تبخیری است. حدود 16 میلیون سال پیش دریای مدیترانه کاملاً خشک شد و ژیبس با ضخامت زیاد و نمک ته‌نشین شد که هم اکنون در جنوب اسپانیا و مناطق دیگر آن بهره‌برداری می‌شود.

هنگام شکل گرفتن نمک همراه سایر سنگها به منظور شکل دادن یک رشته متوالی دفن می‌شود. اگر نمک به عمق حجم زیادی حدود 600 تا 1000 متر برسد، جریان پیدا کردن به سمت بالا را شروع می‌کند

و این بخاطر حجم کمتر آن نسبت به سنگهای بلایی آن است و بنابراین خاصیت شناوری بیشتری دارد. این حرکت باعث ایجاد گنبد نمکی می‌شود که به Diapris معروف است، که طبیعتاً زنجیره وار تا چند کیلومتر امتداد دارند. در راستای اهمیت اقتصادی تولید نمک، صنایع سولفور و نفت نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اکتشاف نفت اغلب منجر به کشف ذخای تازه نمک می‌شود. خلیج لوازانا- تگزاس محدوده مکزیک در آمریکا بالاترین میزان گنبدهای نمکی در جهان را داراست که اساساً همراه با حفاری روغن است. حجم گنبدها می‌تواند بسیار بزرگ باشد و درصد خلوص نمک معمولاً بین 90 تا 99 درصد متغیر است. گنبدهای نمکی شناخته شده تصور می‌شود که حاوی حدود 100 میلیون تن نمک باشد و این میزان از نمکهای موجود در اقیانوسها کمتر می‌باشد. در اقیانوسها ذخایر عظیم نمک پایان ناپذیر وجود دارد

سنگ نمک طبیعتاً 60 متری سطح زمین مگر در کشورهای خشک و بایر یافت نمی‌شود. گنبدهای نمکی، معمولاً حداقل عمق 100 متری دارند و این به علت قابلیت انحلال زیاد ممکن است. بدین معنی که هر نوع آب زیرزمینی آن را حل می‌کند که نتیجه انحلال در تشکیل چشمه‌های نمکی مثل مناطق بومی قسمت های مختلف آفریقا است

نمک خاکی به صورت پوسته سطحی در مناطق خشک در حوضچه‌ها و دریاچه‌های خشک بوجود می‌آید که اصطلاحاً بنام Playas شناخته شده است. این نوع نمک در مجاورت مرداب نمکی یا دریای کم عمق قرار دارد که این مناطق با قشری از نمک و دیگر کانیهای تبخیری پوشیده شده است. نمونه این نوع نمک و این مناطق در ساحل خلیج فارس وجود دارد

ذخایر نمک جامد به صورت پلایا، لایه های نمک و گنبدهای نمکی یافت می‌شوند. نمک در حوضچه های مناطق گرم و خشک همراه با رس و ماسه پیدا می‌شود. در فصل باران، مواد محلول توسط آنها حمل می‌شوند و به علت تبخیر زیاد مواد محلول در آب به طرف سطح زمین رانده می‌شوند، سپس به صورت لایه ای از انواع ترکیبات نمکی برجای می‌مانند. لایه های نمکی به همراه شیل، مارن، گچ و آنهیدریت مشخص می‌شوند. ذخایر نمک معمولاً به هر شکل و حالتی که باشند، عامل تبخیر یا سیرشدگی محلول آنها، در پدید آمدنشان نقش اساسی دارد. در واقع در این گونه ذخایر با عمل تبخیر، بتدریج محلول به درجه سیرشدگی رسیده و رسوبات تبخیری به ترتیب از آنها جدا می‌شوند

دریست‌ترین مناطق بعضی از حوضه‌های ابریز دشتهای مسطحی با مشخصات ویژه تشکیل می‌گردند که اصطلاحاً به این مناطق پلایا گفته می‌شود. پلایا عمدتاً در مناطق خشک و نسبتاً گرم و کم باران قرار گرفته‌اند و اغلب توسط رسوبات دریاچه‌ای (تناوب لایه‌های رس، سیلت و نمک) پوشیده شده‌اند.

بطور کلی درفصول پر باران سطح پلایا یا بخشی از آن ممکن است به صورت دریاچه دایم یا فصلی کم عمق پوشیده شده از آب دیده شوند، به عبارت دیگر سطح آب زیرزمینی در مواقع خشک، در عمق کمی

(معمولاً 30 سانتیمتر تا یک متر از سطح پلایا) قرار گرفته و در مواقع پر باران بر حسب میزان بارندگی، سطح آب زیرزمینی بالا آمده و در نقاط پست‌تر پلایا، تشکیل دریاچه‌های کم عمق را می‌دهند.

معمولاً در شرایط جوی عادی (کم باران) پلایا از نظر شکل سطحی از حاشیه به مرکز تشکیل شده است از، مخروط افکنه‌های حاشیه، پهنه‌های رسی، زون مرطوب و باتلاقی، پیوسته نمکی و دریاچه‌های فصلی، که این مجموعه تشکیل یک پلایا را می‌دهند. مسائل هیدرولوژیکی، آب و هوا و وضعیت زمین‌شناسی سنگهای اطراف و سنگ کف کنترل کننده شرایط حاکم بر پلایا است، بطوری که عمدتاً دو عامل آب زیرزمینی و میزان کانیهای محلول در آن که توسط میزان نزولات جوی کنترل می‌شوند، زوناسیون موجود در پلایا را باعث می‌شوند. دو زون مخروط افکنه و پهنه‌های رسی که حاشیه یک پلایا را تشکیل می‌دهند، ناشی از قوامین حاکم بر رسوبگذاری در دشتهای است که در آن دانه‌بندی رسوبات از حاشیه به داخل ریزتر می‌شوند که در این دو زون سطح آب زیرزمینی در مناطق دانه‌ای پایین و به تدریج در پهنه‌های رسی به سطح زمین نزدیک شده و در زون مرطوب سطح آب زیرزمین تلاقی می‌نماید که تشکیل زون مرطوب باتلاقی را می‌دهند.

زون پوسته نمکی (عمدتاً متشکل از یک لایه کلور سدیم) در واقع توده شورابه دریاچه‌ای است که به دلیل انشباع بودن از املاح (کلور سدیم) و تبخیر بالا، به صورت یک لایه سخت نمک در سطح این بخش تشکیل یافته است. آب زیرزمینی در پوسته نمک سطحی به صورت شورابه انشباع در خلل و خرج بین کریستالهای آن قرار گرفته که تشکیل سفره آب زیرزمینی فوقانی در پلایا را داده که به آن شورابه بین کریستالی اطلاق می‌گردد.

سطح ایستابی شورابه زیرزمینی در پوسته نمکی پلایا در مواقع آب و هوای خشک و عادی معمولاً در عمق 10 تا 30 سانتیمتری سطح پوسته نمک قرار گرفته ولی در مواقع پر باران و شارژ غیر عادی، سطح آب بالا آمده و در بعضی از مناطق پلایا تشکیل دریاچه‌های کم عمق فصلی را می‌دهند.

در پلایا معمولاً به دلیل دوره‌های یخچالی علاوه بر پوسته نمک سطحی، چند لایه نمک که به وسیله طبقات گل دریاچه‌ای از یکدیگر جدا می‌شوند در اعماق مختلف دیده می‌شوند که این پدیده باعث شده رسوبات دریاچه‌ای در پلایا عمدتاً از دو بخش فوقانی و متشکل از تناوب نمک و گل و بخش تحتانی متشکل از طبقات گل، رس و سیلت تا سنگ کف تشکیل شوند.

نمکهای جامد تا محلول در شورابه پلایاها چه به صورت شورابه سطحی یا شورابه زیرزمینی که ترکیب آنها متأثر از جنس سنگهای سازندهای موجود در کل حوضه آپریز می‌باشند، بر حسب میزان حلالیت و درجه انشباع خود تشکیل زوناسیون ترکیبی را در پلایاها می‌دهند، بطوریکه شورابه زیرزمینی پدیده‌ها که از حاشیه به طرف داخل لب شور تا انشباع تغییر می‌کنند به ترتیب از تیپ کریستاله شروع شده و به تدریج تبدیل به شورابه تیپ سولفات کلسیم (تشکیل دهنده پهنه‌های گچ تبخیری سطح حاشیه بعضی از پلایاها)، شورابه تیپ سولفات سدیم (تشکیل دهنده زدن سولفات دو سود حاشیه‌ای)، شورابه تیپ کلور سدیم (تشکیل دهنده پوسته نمکی) و سرانجام شورابه تیپ کلور پتاسیم و منیزیم و کلسیم دیده می‌شوند. در شورابه تیپ اخیر به دلیل حلالیت زیاد و عدم انشباع، این ترکیبات به صورت یونهای

Ca, mg, Na

و در موارد نادر

NO<sub>3</sub>, Br, I, B

در شورابه بین کریستالی درخلل و خرج پوسته نمکی تشکیل می‌شوند. البته ممکن است به دلیل اشباع شورابه از یونهای فوق در بعضی پلاکهای نادر، ترکیبات سدیم، پتاسیم، منزیم، کلسیم، بر، برم و نیترات به صورت لایه‌های جامد همراه با نمک طعام تشکیل ذخایر معدنی قابل بهره‌برداری را در بین لایه‌های نمکی رسوبات دریاچه‌ای بدهند که عمده ذخایر سولفات دو سود پتاس و برجهان از این تیپ می‌باشند .