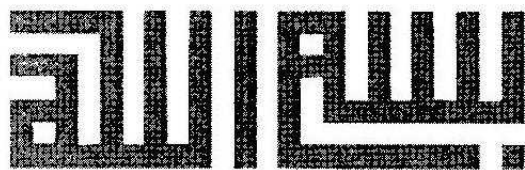


۱۴۰۷، ۲۱



گنبد های نمکی

مؤلفان:

حسن شهدادی

کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی) دانشگاه سیستان و بلوچستان

حسین شهدادی

کارشناس ارشد جغرافیای انسانی (جغرافیای روستایی)، دانشگاه زابل

سرشناسه	:	شهدادی، حسن، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	گنبد‌های نمکی / مولفان حسن شهدادی، حسین شهدادی.
مشخصات نشر	:	تهران: ندای کارآفرین، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۱۳۶ ص.
شابک	:	978-600-482-127-8
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۳۱-۱۳۶.
موضوع	:	گنبد‌های نمکی
موضوع	:	Salt domes
موضوع	:	گنبد‌های نمکی -- ایران
موضوع	:	Salt domes -- Iran
شناسه افزه	:	شهدادی، حسین، ۱۳۶۳ -
رده بندی کنگ	:	۱۳۹۷ ش ۹ ن ۱۵ / ۴۷۱ QE
رده بندی دیویی	:	۶۰۵ / ۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۲۰۲۴۵

نام کتاب	:	گنبد‌های نمکی
نویسنده	:	حسین شهدادی - حسین شهدادی
صفحه آرا	:	اکرم سبک‌پور
طراح جلد	:	رضا کاوه
تیراژ	:	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	:	اول ۱۳۹۷
قیمت	:	۱۵۵۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸ - ۶۰۰ - ۸۵۱۷ - ۱۲۷ - ۸



تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، نبش کوچه انوری، پلاک ۲۹

تلفن تماس: ۶۶۴۰۲۷۲۲

WWW.NedayeKarafarin.ir

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار.....
۱۳	فصل اول: سنگ‌های تبخیری.....
۱۵	۱-۱- سنگ‌ها.....
۱۵	سنگ‌های آذرین.....
۱۶	سنگ‌های رسوبی.....
۱۸	سنگ‌های دگرگونی.....
۱۸	۲-۱- نمک طعام.....
۲۳	۳-۱- نمک سی، تاسیم و منیزیم.....
۲۴	۴-۱- کانی‌های (کانسارهای) تبخیری.....
۲۷	۵-۱- ترتیب تشکیل سنگ‌های تبخیری.....
۲۹	۶-۱- محصولات - اصل شده از تبخیری‌ها.....
۳۱	۷-۱- نمک.....
۳۲	۸-۱- فرآیندهای انحلالی در جسم‌اندازهای نمکی، گچی و آهکی.....
۳۳	۹-۱- کیفیت آب در زمین‌های گچی.....
۳۴	۱۰-۱- وجود نمک زیاد در زمین‌ها، رسوبات و مانی.....
۳۴	۱۱-۱- تبلیور.....
۳۵	۱۲-۱- اشکال نمکی.....
۳۷	۱۳-۱- انحلال سنگ‌های تبخیری.....
۳۸	۱۴-۱- کانی‌های تبخیری غارها.....
۴۱	۱۵-۱- تکنونیک صفحه‌ای و نهشته‌های تبخیری.....
۴۲	۱۶-۱- مراحل تشکیل ریف‌های قاره‌ای.....
۴۳	۱۷-۱- مهم‌ترین رسوبات تبخیری در ایران.....
۴۵	۱۸-۱- منشاء املاح در کویرهای ایران.....
۴۷	۱۹-۱- خلاصه‌ای از مهمترین ویژگی‌های نمک.....
۴۹	فصل دوم: گنبد‌های نمکی.....
۵۱	۱-۲- ساخت‌های نمکی.....
۵۲	۲-۲- گنبد‌های نمکی.....
۵۲	۱-۲-۲- مفهوم دیابیر.....
۵۲	۲-۲-۲- معانی گنبد‌های نمکی.....
۵۳	۳-۲-۲- تعاریف گنبد‌های نمکی.....
۵۴	۳-۲- علل حرکت نمک.....

۵۸	۴-۲- پوشش سنگ
۵۸	۲-۴-۱- معانی اختصاری
۵۸	۲-۴-۲- تعریف پوشش سنگ
۵۸	۲-۴-۳- متشاه پوشش سنگ
۵۸	۲-۴-۴- اجزاء پوشش سنگ
۵۹	۲-۵- نقش وزن حجمی در حرکت نمک در لایه‌های رسوبی
۶۰	۲-۶- بررسی چین خوردگی لایه‌ها در گنبد‌های نمکی
۶۱	۲-۷- نشانه‌ی حرکت در نمک
۶۱	۲-۸- سرعت بالا آمدن گنبد‌های نمکی
۶۲	۲-۹- سازمان گنبد‌های نمکی
۶۲	۲-۹-۱- رده‌های گلی
۶۴	۲-۱۰- گنبد‌های نمک از نظر عمق
۶۴	۲-۱۱- شکل گنبد‌های نمکی
۶۵	۲-۱۲- تقسیم‌بندی گنبد‌های نمکی از نظر نوع فعالیت
۶۶	۲-۱۳- اهمیت گنبد‌های نمکی از نظر ژئومورفولوژی
۶۷	فصل سوم: گنبد‌های نمکی ایران
۶۹	۳-۱- تعداد و پراکندگی گنبد‌های نمکی ایران
۷۰	۳-۲- پراکندگی گنبد‌های نمکی ایران
۷۱	۳-۲-۱- گنبد‌های نمکی در جنوب و جنوب غرب ایران
۷۱	۳-۲-۱-۱- گنبد‌های نمکی سازند هرمز
۷۲	۳-۲-۱-۲- گنبد‌های نمکی و ارتباط آن با زمین‌شدنی نواح خلیج فارس
۷۶	۳-۲-۱-۳- گنبد‌های نمکی جنوب
۷۷	۳-۲-۱-۴- شکل گنبد‌های نمکی در جزایر خلیج فارس
۷۸	۳-۲-۱-۵- بررسی شکستگی‌ها و گسل‌های مهم منطقه‌ی خلیج فارس
۸۰	۳-۲-۲- گنبد‌های نمکی زاگرس (مرتفع)
۸۱	۳-۲-۲-۱- تکامل ساختاری حوضه‌ی زاگرس
۸۳	۳-۲-۳- گنبد‌های نمکی ایران مرکزی
۸۴	۳-۲-۳-۱- پنجاه کیلومتری جنوب شرقی قم (منطقه‌ی شوراب)
۸۴	۳-۲-۳-۲- پنجاه کیلومتری شمال غربی ساوه
۸۴	۳-۲-۳-۳- شصت کیلومتری جنوب غربی زنجان
۸۴	۳-۲-۳-۴- شمال و شرق راور (بین کرمان و طبس)
۸۴	۳-۲-۳-۵- منطقه‌ی دیابیری حوضه‌ی ینگ‌کند
۸۵	۳-۲-۳-۶- منطقه‌ی دیابیری حوضه‌ی راور

۸۵	۲-۳-۲-۳- گنبد های نمک ترش یاری در ایران مرکزی
۸۶	۴-۲-۳- گنبد های نمکی جنوب سمنان
۸۷	۱-۴-۲-۳- بیست کیلومتری شمال غربی قم
۸۷	۲-۴-۲-۳- منطقه ی دیابیری بزرگ
۸۷	۳-۴-۲-۳- منطقه ی دیابیری حوضه ی قم
۸۸	۴-۴-۲-۳- هشتاد کیلومتری جنوب شرقی تهران (منطقه ی گرمسار)
۸۹	فصل چهارم: اقتصاد گنبد های نمکی
۹۱	۱-۴- نفت و گاز
۹۲	۲-۴- استخراج فلزات
۹۲	۳-۴- استخراج نمکی
۹۲	۴-۴- بروم
۹۲	۵-۴- صنعت
۹۳	۶-۴- معدن
۹۳	۷-۴- تهیه ی نمک خوراکی
۹۳	۸-۴- ذخیره سازی نفت و گاز
۹۴	۹-۴- ایجاد سردخانه های طبعی
۹۴	۱۰-۴- صنایع شیمیایی
۹۵	۱۱-۴- انبار کردن پسماندهای اتمی، مخازن استراتژیک ضد اتمی
۹۵	۱۲-۴- تهیه ی برخی مصالح سازه های دریایی
۹۵	۱۲-۴- استفاده از گنبد های نمکی برای تولید مینمای الکتریسیته
۹۵	۱-۱۲-۴- مقدمه
۹۶	۲-۱۲-۴- نیروگاه های CAES
۹۸	۳-۱۲-۴- فاکتورهای عملیاتی در نیروگاه CAES - Huntorf
۹۹	۴-۱۲-۴- سیاست گذاری توسعه ی شبکه ی برق
۹۹	۵-۱۲-۴- کاربردهای ویژه ی استراتژیکی در تولید الکتریسیته
۹۹	۱۳-۴- تشویق به معدنکاری انحلال و جلوگیری از استفاده ی نادرست و تخریب نابجای گنبد های نمکی
۱۰۱	فصل پنجم: گنبد های نمکی و ژئوتوریسم
۱۰۳	۱-۵- ژئوتوریسم
۱۰۵	۲-۵- برخی جاذبه های ژئوتوریستی گنبد های نمکی
۱۰۵	۱-۲-۵- انواع کانیهای رسوبی و تبخیری
۱۰۷	۲-۲-۵- غارهای نمکی
۱۰۸	۳-۲-۵- اشکال قارچی

فصل ششم: عوامل و پدیده‌های مرتبط با گنبد‌های نمکی	۱۰۹
۱-۶- زئومورفولوژی و لندفرم‌سازی	۱۱۱
۲-۶- هوازدگی رسوبات تیخیری و ریزش غار	۱۱۱
۳-۶- انواع کانیه‌ها و بلورهای آذرین و دگرگونی	۱۱۲
۴-۶- قطعات بیگانه در نمکها	۱۱۳
۵-۶- گنبد‌های نمکی و سنگهای آتشفشانی	۱۱۴
۶-۶- اثر گنبد‌های نمکی (ایران) در بیابانزایی	۱۱۶
۷-۶- اشکال آذرین نفوذی	۱۱۷
۸-۶- دگرژیایی	۱۱۸
۹-۶- دامنه‌های پلکانی	۱۱۸
۱۰-۶- حرکت دامنه‌های	۱۱۸
۱۱-۶- بدلندما	۱۱۹
۱۲-۶- چشمه‌ها	۱۱۹
۱۳-۶- فرآیندهای تئوتونیک دیاپیری و گنبد‌های نمکی	۱۱۹
۱۴-۶- فرونشست زمین	۱۲۱
۱۵-۶- پلایا (چاله)	۱۲۱
۱۶-۶- شورزار (سبخا) و بادبردگی	۱۲۴
۱۷-۶- آنومالی	۱۲۴
فصل هفتم: تاثیر دیاپیریزم نمکی بر آلتراسی مناب آب و خاک	۱۲۷
۱-۷- مقدمه	۱۲۹
۱-۱-۷- رودهای شور حوضه‌ی آبریز دریای خزر	۱۲۹
۱-۱-۱-۷- رود اترک	۱۲۹
۱-۱-۱-۷- گرگانرود	۱۳۰
۱-۱-۱-۷- رود کوچک نمک آبرود	۱۳۰
۱-۱-۲-۷- رودهای شور حوضه‌ی آبریز خلیج فارس و دریای عمان	۱۳۰
۱-۱-۳-۷- رودهای شور حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی ارومیه	۱۳۰
۱-۱-۳-۷- آجی‌چای (تلخه‌رود)	۱۳۰
۱-۱-۴-۷- رودهای شور حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ها و باتلاق‌های مرکزی	۱۳۱
۱-۱-۵-۷- رودهای شور حوضه‌ی آبریز کشف‌رود و هامون هیرمند	۱۳۱
۲-۷- تاثیر تشکیلات زمین‌شناسی بر آلودگی منابع آب و خاک	۱۳۱
۳-۷- تاثیر گنبد‌های نمکی بر منابع خاک	۱۳۲
منابع و مآخذ	۱۳۳

پیشگفتار

لایه‌های رسوبی (نمک و غیرنمک)، به صورت افقی نهشته می‌شوند. در مراحل آغازین، هنگامی نمک به واسطه‌ی ناپایداری ثقلی و حضور شکستگی در رسوبات رویی خرد شروع به صعود می‌کند که اثر آن در مرز رسوب (نمک) به صورت برآمدگی ظاهر می‌گردد. با گذشت زمان، بر میزان سرعت صعود نمک افزوده شده و ساخت نمکی حول پیدا می‌کند و کاملاً به صورت قطع کننده نسبت به رسوبات دیده می‌شود که این نحوه اخت‌ها را دیاپیر می‌نامند؛ بعضی از این ساخت‌ها هنوز به سطح زمین نرسیده‌اند که اصطلاحاً به آنها ساخت‌های دیاپیری پنهان گفته می‌شود. با صعود نمک به سطح بالا، نمک رسوبات رویی خود را قطع می‌کند و به سطح زمین می‌رسد. در این شرایط، با توجه به وزن رسوبات و نشست آنها در اطراف بخش بیرون‌زده، نمک به تدریج نسبت به نواحی پیرامون خود ارتفاع می‌گیرد. ساخت گنبدی شکل نمک و تکامل آن تا حدود زیادی به ارتباط توده‌ی نمک یا ریشه‌ی خود که زیر رسوبات قرار دارد و از آن طریق تغذیه می‌کند، بستگی دارد. هنگامی که در اثر نشست رسوبات رویی نمک، ارتباط ریشه‌ی نمک (منبع تامین کننده‌ی نمک) با تنه یا ساقه‌ی آن (که در میان رسوبات قرار دارد) گسسته می‌شود، به تدریج با جریان یافتن نمک در سطح زمین و نیز در اثر انحلال نمک به وسیله‌ی باران، از ارتفاع گنبد نمکی کاسته شده و شکل آن به تدریج تغییر می‌کند.

نمک طعام یکی از اصلی‌ترین کانیهای شناخته شده است که هزاران کاربرد در زندگی روزانه دارد. در حقیقت، آنچه که در نمکدان روی هر میز غذاخوری و آشپزخانه یافت می‌شود، حاصل خرد شدن و دانه‌بندی شدن سنگ نمک در معادنی است که در آنها نمک معمولاً از اعماق رسیده است. اصولاً سنگ نمک از کانیهای با ترکیب کلرور سدیم (NaCl) تشکیل شده است که به آن هالیت می‌گویند. این کانی،

اثرات بسیار با اهمیت و سرنوشت‌سازی بر تکامل زمین‌شناسی و منابع طبیعی بزرگترین مخزن هیدروکربنی جهان یعنی خاورمیانه داشته است، هر چند نسبت به اهمیت و نقشی که ایفا می‌کنند، کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

سنگ‌های نمک از لحاظ مکانیکی دارای خصوصیات جالبی می‌باشد. سنگ نمک خالص دارای سختی کم در حدود ۲/۵ و چگالی تقریباً ۲/۲۰-۲/۱۷ گرم بر سانتیمتر مکعب است. چگالی این کانه اصولاً با افزایش عمق تغییر نمی‌کند. معمولاً نمک با کانه‌ی دیگری به نام سولفات کلسیم به صورت ناخالصی همراه می‌شود که از نظر چگالی، ۲/۱۸ گرم بر سانتیمتر مکعب، سنگین‌تر از نمک است. مقایسه‌ی چگالی سنگ نمک با چگالی متوسط رسوبات (۲/۵ گرم بر سانتیمتر مکعب)، نشان می‌دهد که این سنگ دارای چگالی کمتری است. سنگ نمک دارای نفوذپذیری بسیار پایین، و در مقایسه با سنگ‌های حریص، دارای هدایت حرارتی بسیار بالایی است.

از نظر زمین‌شناسی، نهشته‌های نمکی، اصلی‌ترین محصول تبخیر آب در حوضه‌های کم‌عمق دائمی یا فصلی هستند. نمونه‌هایی از اینگونه حوضه‌های رسوبی عهد حاضر را می‌توان در حاشیه‌ی جنوبی خلیج فارس و نیز در دریاچه‌های فصلی متعدد نظیر دریاچه‌ی حوض سلطان قزوین، کویر مرکزی ایران مشاهده کرد. ردیف رسوبی-چینه‌ای موجود در کشور نشان می‌دهد که در تاریخ طولانی زمین‌شناسی ایران، نهشته‌های نمکی متعددی در نواحی گوناگون تشکیل شده‌اند. این نهشته‌ها بین چند متر تا چند هزار متر ضخامت دارند و از نظر گسترش مکانی، در نواحی گوناگونی پراکنده‌اند. در این میان، مهم‌ترین نهشته‌های نمکی از نظر ضخامت و اهمیت در تکامل زمین‌شناسی عبارتند از: سری نمکی هرمز، ساند چساران در کمربند چین‌خورده‌ی زاگرس، سازند قرمز پایینی و بالایی در ایران مرکزی

در یک دیدگاه کلی، می‌توان اثرات نهشته‌های نمکی را از نظر زمین‌شناسی در دو گروه ساخت‌های نمکی و نیز تاثیر مکانیکی نمک در دگرریختی (گروهی از کانی‌هایی که دارای شکل هندسی منظم یا بلورین هستند و شکل بلورین اولیه‌ی خود را ندارند) ردیف‌های رسوبی بررسی کرد. باید توجه داشت که این دو معمولاً مستقل از یکدیگر عمل نمی‌کنند، به طوری که مثلاً برای تشکیل گروهی از ساخت‌های نمکی، حضور دگرریختی ناحیه‌ای، امری تعیین کننده است.

اما یکی دیگر از مسائل مرتبط با گنبدهای نمکی و سازندهای شور، آلودگی منابع آب شیرین است. در واقع، یکی از مهمترین مشکلات و بحران‌های حال و آینده‌ی جهان، آلودگی و محدودیت آبهای شیرین است. در ایران، رودخانه‌های بسیاری وجود دارند که در قسمت منشاء و سرچشمه، آب آنها دارای کیفیت مطلوب بوده، ولی در قسمت‌های میانی و انتهایی به علت برخی از عوامل، کیفیت خود را از دست داده و غیرقابل استفاده می‌شوند. عوامل بسیاری در شوری آب این رودها دخیل هستند مانند تشکیلات زمین‌شناسی شور، گنبدهای نمکی، مسافت‌های طولانی و شسته شدن رسوبات سازندهای مختلف، دمای بالای منطقه و تبخیر بیش از حد. گنبدهای نمکی به علت موقعیت زمین‌شناسی و جغرافیایی ایران در بیشتر نقاط کشور به ویژه در قسمت ایران مرکزی، جنوب و شمال غرب مشاهده می‌شوند. از جمله رودهایی که شور می‌شود می‌توان حبله‌رود در گرمسار، آجی‌چای (تلخه‌رود) در آذربایجان، دهرم در استان فارس، دالکی و بسیاری از رودهای دیگر را نام برد، که سالانه به طور متوسط، چندین هزار تن از نمک از طریق شستشوی سازندها و گنبدهای نمکی موجود در مسیر این رودها، ذوبیت آب را به کلی تغییر می‌دهند.