پایگاه میراث جهانی بیابان لوت
Lut Desert World Heritage Base
Since 2016

انواع سنگ مادر، هوازدگی و مواد حاصله از آن

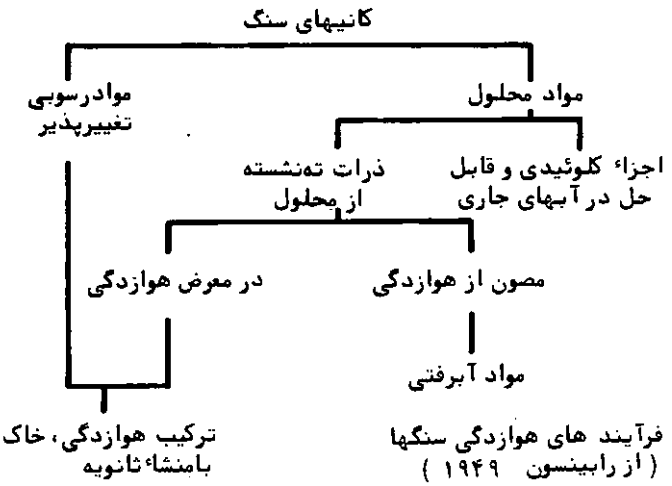
سیاوش شایان

قسمت دوم

ب : هوازدگی شیمیایی

ذرات فعال تشکیل دهندهٔ خاک و هوا بر اثر واکنش‌های شیمیایی که انجام می‌دهند موجب هوازدگی شیمیایی می‌شوند و طبیعتاً" هوازدگی شیمیایی در سنگهایی که بیشتر در معرض هوا قرار دارند ، شدیدتر می‌باشد . دو مرحلهٔ مهم در هوازدگی شیمیایی عبارتنداز : تخریب کانیهای موجود و تشکیل مواد ثانویه ، مراحل مذکور در شکل زیر نشان داده شده است . پنج نوع واکنش درتجزیه شیمیایی وجوددارد که عبارتنداز انحلال ، هیدراته‌شدن ، هیدرولیز شدن ، کربناته شدن و اکسیداسیون / احیاء . واکنش های فوق گاه به تنهائی و اغلب بصورت ترکیبی با یکدیگر وارد عمل می‌شوند . واکنش های ذکر شده در صورت افزایش دما شدت پیدا می‌کنند بنابراین در اقلیم‌های حاره‌ای هوازدگی شیمیایی شدیدتر از سایر اقلیم ها صورت می‌گیرد .

انحلال به تنهائی برهمهٔ سنگها تاثیر می‌گذارد ولی در مواد قابل حل مثل هالیت (نمک طعام به فرمول $NaCl$) وسولفات ها و کربناتهای کلسیم و منیزیم بارزتراست . جدول بالا چگونگی انحلال را در مواد مختلف نشان می‌دهد .



فرآیند های هوازدگی سنگها (از رابینسون ۱۹۴۹)

جدول ۲ : حلالیت برخی کانیهای عمده درآب
(برحسب میلی‌گرم در لیتر)

SiO_2 (کوارتز)	بسیار اندک
Fe_2O_3	بسیار اندک
$CaCO_3$	۱۴ (در دمای $25^\circ c$)
$MgCO_3$	۱۰۰ (در دمای $18^\circ c$)
$CaSO_4.H_2O$ (گچ) یا $CaSO_4$ (آنیدریت)	۲۰۸۰ (در دمای $25^\circ c$)
$NaCl$ (هالیت)	۲۶۴،۰۰۰ (در دمای $20^\circ c$)
$NaNO_3$	۴۶۸،۰۰۰ (در دمای $20^\circ c$)

جدول ۲ : قابلیت انحلال برخی کانیهای عمده درآب ($mg\,l^{-1}$)

وقتی سنگ با محلول خاک در تماس باشد تعدادی آب به ساختمان ملکولی آنها وارد می‌شود که به این عمل هیدراته شدن گفته می‌شود . هیدراته شدن بویژه در فلدسپات‌ها ، پیروکسن‌ها ، آمفیبول‌ها و انواع میکا دیده می‌شود که دارای اکسیدهای آهن هستند . مهمترین واکنش های مربوط به هیدراته شدن عبارتنداز :

$$\underset{\text{هماتیت}}{2Fe_2O_3} + 3H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{لیمونیت}}{2Fe_2O_3.3H_2O}$$

در اقالیم خشک (کم آب) واکنش فوق با دو هیدراته شدن لیمونیت زرد رنگ و تبدیل آن به هماتیت قرمز برگشت‌پذیر است و بویژه در ماسه‌های بیابانی که هوازدگی در آنها به‌کمال رسیده قابل توجه است . آنیدریت بر اثر واکنش زیر به گچ تبدیل می‌شود :

$$\underset{\text{آنیدریت}}{CaSO_4} + 2H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{گچ}}{CaSO_4.2H_2O}$$

واکنش فوق با ۶۰ درصد افزایش حجم وسخت شدن مواد سنگ توام بوده وهنگامیکه گچ از $NaCl$ و KCl غنی باشد برگشت‌پذیر است .

کانیهایی که در معرض انحلال قرار می‌گیرند از یکدیگر جدا شده و نسبت به میزان محلولیت آنها یونیزه می‌شوند (رجوع کنید به جدول شماره ۲) در عین حال نسبت کمی از مولکولهای آب تبدیل به یونهای H^+ و OH^- می‌شوند ــ ذرات دارای بار الکتریکی ــ که با سایر یونها و ترکیبات بطور شیمیایی وارد عمل می‌شوند . این فرآیند بنام هیدرولیز[1] معروف بوده ومهمترین شکل هوازدگی شیمیایی است زیرا هیدرولیز پایهٔ تبدیل کانی‌های سیلیکات ــ مثل فلدسپات و میکا ــ به خاکهای رس می‌باشد . در اقالیم مرطوب عمل هیدرولیز مکرراً" انجام شده و اثرات بسیار دارد در این اقلیم ها پوشش گیاهی

اسیدهای آلی بویژه – H_2Co_3 – را از طریق واکنش زیر فراهم می‌سازند :

$$Co_2+H_2O \longrightarrow H_2Co_3$$

اسیدفوق برسنگها اثر کرده و آنها را کربناته‌می‌کند – تبدیل آنها به‌کربناتهای محلول – و بعنوان مثال درسنگ آهک واکنش زیر انجام می‌شود :

$$CaCo_3+H_2Co_3 \rightleftharpoons Ca(HCo_3)_2$$

کربنات — کربنات کلسیم هیدروژن کلسیم [۲]

کربنات هیدروژن کلسیم محلول توسط آبهای جاری سطحی از منطقه خارج می‌گردد .

هیدرولیزکانیهای‌سیلیکات برای تشکیل رس در خاک ازطریق فرآیند مضاعف‌سیلیکات‌زدایی و قلیازدایی انجام می‌شود . سیلیکات زدایی یک اسید سیلیسیک و یک قلیا آزاد می‌کند . در این مورد به واکنش زیر توجه نمائید :

$$2KAlSi_3O_8+10H_2O \rightleftharpoons Al_2Si_2O_5(OH)_4+4H_4SiO_4+2kOH$$

اسیداورتوسیلیسیک — کائولینیت — اورتوکلاز

سپس عمل قلیازدایی ، قلیا را به نمک محلول تبدیل می‌کند که به جریان آبهای سطحی وارد شده و از منطقه خارج می‌شود .مثل عمل کربناته شدن زیر : $2KOH+Co_2 \rightleftharpoons H_2O+K_2Co_3$

اکسیداسیون (اکسایش) تغییرحالتی است که بر اثر از دست دادن یک الکترون صورت می‌گیرد و اغلب در خاکها از طریق عمل اکسیژن محلول انجام می‌شود بنابراین پایداری کانیها به مقدار اکسیژن‌موجوددرآنها بستگی دارد . عنصری که بسیار اکسیده‌می‌شود آهن است و در ترکیبات کانیهای سیلیسی و کربنات به صورت یون آهن (II) (Fe^{2+}) وجود دارد واکنش با اکسیژن آنرا بصورت‌یون آهن (III) (Fe^{3+}) درمی‌آورد که عمدتا" طی دو مرحله انجام می‌گیرد : ابتداکاتیون‌های آهن (II) – یونهای فلزی‌با بار مثبت حاصل شده و سپس اکسید آهن (III) بدست می‌آید . هوازدگی اورتوسیلیکات‌های آهن (II) در شرایط وجود اسید کربنیک‌بصورت واکنش زیر ابتدا باعث عمل هیدرولیز می‌شود :

$$Fe_2SiO_4+2H_2Co_3+2H_2O = 2Fe^{2+}+2HCo_3^-+H_4SiO_4+2O\bar{H}$$

کاتیون آهن (II) — اورتوسیلیکات آهن(II)

و سپس عمل اکسیداسیون بشرح زیر انجام می‌شود :

$$2Fe^{2+}+4HCo_3^-+\frac{1}{2}O_2+2H_2O \longrightarrow Fe_2O_3+4H_2Co_3$$

رسوب اکسیدآهن (III) — اکسیژن محلول در آب

درشرایط اشباع‌محلول‌ازآب فرآیند معکوس‌احیاء انجام می‌گیرد که بدان بی هـوازی [۳] گویند زیرا اکسیژن در این شرایط بحداقل می‌رسد . باکتریهای بی‌هوازی باید اکسیژن مورد نیاز خود را نه از طریق هوا بلکه از ترکیبات شیمیائی بدست آورند .

همهٔ خاکها برحسب پتانسیل اکسیداسیون / احیـاء [۴] خود که ردوکـس [۵] نامیده می‌شود– و با علامت Eh نشان داده می‌شود – تمایل به فرآیند خاصی دارند توان اکسیداسیون /احیاء (ردوکس)را بطورقراردادی ، با قراردادن یک الکترود از پلاتینیم و اندازه‌گیری میزان تفاوت آن با الکترودی دیگر که‌دارای‌توانی‌معلوم است ، معین می‌کنند . شرایطی که درآن گاز هیدروژن یک‌الکترون از دست‌داده و یونیزه می‌شود بطور قراردادی پتانسیلی معادل صفر ولت دارد . مقدار مثبت Eh نشانگر اکسیداسیون مثبت است درحالیکه Eh منفی ، احیاء‌را نشان‌می‌دهد . دامنه‌تغییرات Eh در خاکهامعمولا" برابر با ۸۰۰ + تا ۱۰۰۰ mV – است . پتانسیل ردوکس‌بویژه برای معلوم کردن تحرک کاتیونهای آهن و منگنز دارای اهمیت است . برحسب توان اکسیداسیون و احیایی که محلول‌دارد ممکن است‌عمل

مجراهای‌باقیمانده‌ناشی‌ازعمل‌انحلال‌درسنگ‌های‌آهک

احیاء صورت گیرد (کاتیونهای دو ظرفیتی نسبتا" متحرکی چون (Mn^{2+} و Fe^{2+}) و یا کاتیونهای چند ظرفیتی را اکسیده نماید (Mn^{4+} و Mn^{3+} و Fe^{3+}) .

در پتانسیلهای ردوکس پائین ، اکسید آهن (III)به اکسید آهن (II) احیاء شده و نیترات‌ها به نیتریت و آمونیاک به گاز نیتروژن ، سولفات‌ها به سولفیدها (گاه‌بصورت‌گاز بدبوی $H2\ S$) . کربوهیدراتها به‌هیدروکربن‌هایی‌مثل CH_4 (متان یا گاز مرداب) مبدل می‌شوند .

میزان هوازدگی

اجزایی که از واکنش های انجام شده در سنگ و خاک حاصل می‌شوند ، میزان هوازدگی را معین می‌کنند .درصورتیکه‌عوامل‌متغیر بصورت یکنواخت عمل‌کنند هوازدگی را باید درحالت‌پایداردانست و آن هنگامی است که ستـانده‌های [۶] انرژی با مواد داده [۷] بـه حال

ورقه ورقه شدن ، سنگهای آذرین بر اثر هوازدگی این گنبدها را بوجودآورده‌است .

تعادل‌برسد . هنگامیکه تغییرات شدیدی در فرآیند هوازدگی‌صورت گیرد ــ مثل هنگامیکه خاک سطحی بر اثر فرسایش از جای برداشته شده واز محل دور شده باشد ــ سیستم خاک به یک تعادل جدید دست می‌یابد . هوازدگی در روابط متقابل خاک و سنگ متمایل به آنست که مواد از دست رفته را جایگزین ساخته و سیستمی پایدار ــ ثابت ــ ایجاد نماید .

میزان هوازدگی عمدتا" به طبیعت مواد ، معدل دمای سالانه و میزان آب نفوذ یافته بستگی دارد . میزان بلوغ خاک را اغلب از طریق تعیین مقدار سیلت موجود درآن می‌توان معین کرد زیرا ذرات ماسه و رس از لحاظ شیمیائی پایدارمی‌باشنددرحالیکه‌ذرات سیلت تمایل ــ دارند که به رس مبدل شوند . دانه‌های ریز رس در دمای 5° سانتیگراد ــ بین 5°ــ تا 10°سانتیگراد ــ تشکیل می‌شوند و چون دمای مذکور بیشتر درآب وهواهای گرم وجود دارد ، مقدار رس در مناطق تحت سلطهٔ این آب و هواها بیشتر است .

برای‌اندازه‌گیری میزان هوازدگی کوششهایی صورت گرفته ،از جمله دانشمندانی نظیر اولیر[8] (در سال ۱۹۷۵) و تروگیل[9] (۱۹۷۶) را می‌توان‌نام‌برد . روش آنان شامل‌تشخیص‌میزان‌تخریب در سنگ قبور و برخی آثار باستانی و کارهای آزمایشگاهی بوده‌است میزان تولید خاک نیز نسبت هوازدگی را نشان می‌دهد و مطالعه ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی خاکهای با سن معین با خاکهای‌اطراف ازلحاظ کمی وبطورمقایسه‌ای صورت‌گرفته‌است . مطالعات‌دانشمندان بیشتر شامل خاکهایی بوده که روی‌خاکسترهای آتشفشانی ،مورنهای یخچالی ،تپه‌های‌ماسه‌ای‌ویاپلدرهای[10] ساحلی تشکیل‌شده بودند ــ زمان نهشته شدن خاکهای مذکور کاملا" معلوم بوده است ــ و نیز خاکهای بدزول که در زمان معین در زیر جنگلها بوجودآمده بودند مورد مطالعه قرار گرفت .

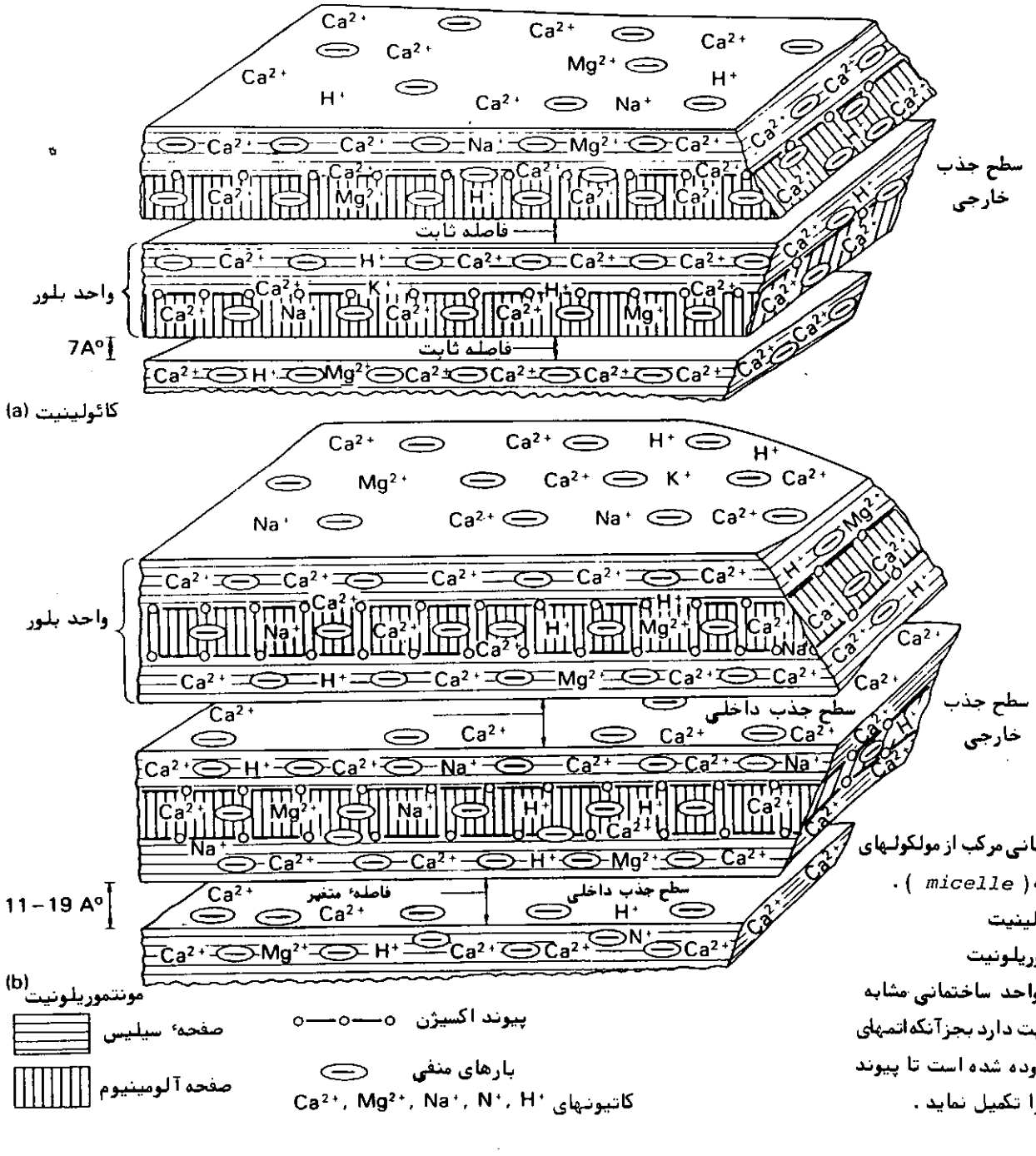
اگر چه نتایج حاصل از بررسی‌های فوق بسیار متفاوت بوده ولی‌رویهمرفته نشانگر آنست که مواد مادر که درمعرض هوازدگی‌قرار می‌گیرند می‌توانند به خاکهای بالغ تبدیل شوند . در مناطق معتدل گرم در هر ۱۰۰ تا ۵۰۰ سال و در نواحی حاره در هرچند دهه تبدیل مواد مادر به خاک بالغ انجام‌می‌گیرد . دیگر تحلیل کمی که صورت گرفته اندازه‌گیری میزان کاتیونهای موجود در آبهای جاری است (پرین[11] ۱۹۶۵) . روش وی را می‌توان برای‌تمامی‌سنگها بویژه سنگهایی که در معرض انحلال قرار می‌گیرند ــ مثل سنگ آهک ــ بکار برد . مقدار انحلال کاتیونها درماسه‌سنگ برابر ۱۴/۶متر‌مکعب برهرکیلومترمربع درسال ($\frac{14/6 \quad m^3}{Km^{-2} \; / \; Y^{-1}}$) و برای‌متاکوارتزیت[12] برابر ۱/۹ مترمکعب بر هر کیلومتر مربع در سال است که بوسیلهٔ میلر[13] (۱۹۶۶) در ایالت نیومکزیکو اندازه‌گیری شده است . در گری‌واک‌های[14] نفوذ پذیر ویلز مقدار انحلال کاتیونها بین ۲/۰۵تا ۱/۵۵ بوده‌است (اوکسلی[15] ۱۹۷۴) . برای‌اندازه‌گیری مقدار کلسیم درآبهای جاری ناشی از مناطق آهکی نیز تحقیقات قابل ملاحظه‌ای صورت‌گرفته و بدنبال آن‌مطالعاتی‌برای‌ردگیری‌جریان‌آبهای‌سطحی در سدها و محاسبهٔ آماری تغییرات آن برحسب زمان‌انجام‌شده در نتیجهٔ‌این مطالعات‌مقدار $CaCO_3$ درآبهای جاری ناشی‌از مناطق آهکی بین ۵۰ تا ۱۰۲ مترمکعب بر هر کیلومترمربع در سال بوده است (اسمیت و نیوسون[16] ۱۹۷۴) . برای تکمیل محاسبات‌فوق‌لازم است که مطالعات مورفومتری ناحیه‌ای ، شیمی خاک/آب و تغییرات سنگ‌شناسی نیز درمورد سنگ آهک انجام‌گیرد (داگلاس[17] ۱۹۷۶، اسمیت و اتکینسون[18] ۱۹۷۹) .

مواد حاصله از هوازدگی

مواد حاصل از هوازدگی شامل ذراتی از همهٔ ابعاد ، از تخته سنگ تا ذرات ریز رس است . رویهمرفته از هوازدگی فیزیکی مواد

دانه درشت از جمله تخته سنگ، قلوه سنگ، ماسه و سیلت حاصل می‌شود درحالیکه تولیدات هوازدگی شیمیایی ذرات کلوئیدی‌است. ذرات دانه درشت نسبتا" با ثبات‌تر بوده اسکلت خاک را تشکیل داده، گیاهان را محکم نگهداشته و نفوذ آب را تسهیل می‌کنند. کلوئیدها عمدتا" شامل‌رس های‌سیلیکاته، میکاهای‌آبداروا‌کسیدهای آهن بوده واز سنگهای مادر نرم‌ترند. این مواد رنگهای متمایل به قرمز و زرد دارند که ناشی از ترکیبات‌آهن‌آنهاست. شاید مهمترین مواد ناشی از هوازدگی رس‌های سیلیکات‌دار هستند که در فرآیند و کیفیت خاک‌نقش اساسی‌برعهده‌دارند. ذرات منفرد رس بنام میسل (micelle) واحد ساختمانی مرکب از مولکولهای بهم پیوسته معروفند که بشکل صفحه‌ای بوده و قطرشان از ۲ میکرون کمتراست ولی اغلب آنها قطری بین $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{4}$ میزان‌مذکور دارند. هر ذره دارای‌بار منفی بوده و در جذب کاتیونهای با بار مثبت همچون ترکیب بزرگی از آنیون (یون با بار منفی) عمل می‌کند.

کانیهای رسی به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند ــ برحسب ترکیب شیمیائی آنها ــ که عموما" بنام عمده‌ترین کانی آن گروه موسومند. مثل‌کائولینیت، مونتموریلونیت و میکای آبدار. رس‌های کائولینیت دارای شبکه بلوری ۱:۱ هستند که در آن یک ورقه از



واحد ساختمانی مرکب از مولکولهای بهم پیوسته (micelle).
الف : کائولینیت
ب : مونتموریلونیت
ایلیت نیز واحد ساختمانی مشابه مونتموریلونیت دارد بجزآنکه اتمهای K بدان افزوده شده است تا پیوند با اکسیژن را تکمیل نماید.

Al_2O_3 بوسیله اتمهای اکسیژن با فضای ثابت بین صفحه‌ای ۷ آنگستروم به SiO_2 متصل شده است . واحد میسل micelle در کائولینیت نسبتا" بزرگ است ــ بین ۵ــ ۰/۱ میکرون ــ و آب و سایر محلولها فقط می‌توانند از طریق کناره‌ٔ آنها بدان نفوذ کنند . این‌امر باعث استحکام کائولینیت‌شده و در مقابل انقباض و انبساط آنرا پایدار نگهداشته و بخاطر همین استحکام می‌توان از آن در ساخت سرامیک‌ها استفاده کرد .

برعکس رس های کائولینیت ، رس‌های مونتموریلونیت ازذرات کوچکتری تشکیل شده است ــ ۰/۰۱ میکرون ــ و دارای بلورهای ساختمانی‌و مرکب با شبکه ۲:۱ و با دو صفحه‌ٔ SiO_2 است که بین یک Al_2O_3 قرار گرفته و فضای بین صفحه‌ای آنها تا حدود ۱۴ آنگستروم می‌رسد و برحسب مقدار آب و کاتیونهای موجود این فضا می‌تواند بین ۱۱ تا ۱۹ آنگستروم تغییرکند . بعلت کوچکتربودن ذرات و با توجه به این امر که یونها می‌توانند بین لایه‌های تشکیل دهندهٔ micelle نفوذ کنند ، مونتموریلونیت سطح خارجی بیشتر دارد و بنابراین خاصیت پلاستیکی‌وچسبندگی بیشتری‌داشته باجذب‌آب‌ورم‌کرده و با از دست دادن آب چروک خورده و شکاف برمی‌دارد .ظرفیت‌تبادل یونی‌مونتموریلونیت بیشتر از کائولینیت است .

میکاهای آبدار گاه همراه با مونتموریلونیت‌ها دیده می‌شوند ومهمترین میکای‌آبدار ایلیت [19] می‌باشد که‌دارای‌واحد micelle غیر منبسط با شبکه ۲:۱ است ولی نسبت به مونتموریلونیت‌ها ذرات بزرگتری‌داشته و با آنها تفاوت دارند .بعلاوه‌حدود ۱۵ درصد اتمهای Si در آنها بوسیله Al جایگزین شده وبوسیله اتم های K بارهای منفی فراوانی جایگزین‌شده‌است . بهمین‌خاطر ایلیت کمتردر معرض انبساط و انقباض قرار گرفته و علت آن ابعاد ۲ــ۰/۱ میکرون ــوبار شیمیایی ذرات است . ایلیت دارای ظرفیت مبادلهٔ متوسطی بوده و در دسته بندی ، بین دو نوع دیگر رس جای می‌گیرد .

شرایط محیط در تشکیل انواع مختلف رس اهمیت بسزا دارد . کلا "تشکیل رس در دمای بالا سریعتر صورت گرفته و مونتموریلونیت در pH بالا تشکیل می‌گردد درحالیکه کائولینیت درخاکهایی تشکیل می‌شود که قویا" شسته شده و اسیدی می‌باشند . ایلیت‌ها بین دو دسته رسهای دیگر قرار می‌گیرند و بویژه در جاهایی که خاک غنی‌از پتاسیم (K) است بوجود می‌آیند . بنابر دلایل فوق ایلیت و مونتموریلونیت در مناطق خشک بیش از سایر مناطق وجوددارد در حالیکه مقدار کائولینیت درمناطق مرطوب فراوان‌تر است .

یادداشتها

1- Hydrolysis

۲ــ قبلا " بدان بیکربنات کلسیم می‌گفته‌اند .

3- Anaerobic

4- Oxidation/reduction

5- Redox

6- Inputs

7- Outputs

8- Ollier

9- Trudgill

10- Polders

سدها و موانع مصنوعی که برای باز پس گرفتن زمین از دریا احداث شده و نمونه‌های جالب آن را در کشور هلند می‌توان‌یافت.

11- Perrin

12- Metaquartzite

(بر اثر دگرگون شدن کنگلومرآد ماسه‌سنگ مقداری SiO_2 به فضای خالی آنها اضافه می‌شود و متاکوارتزیت‌به وجودمی‌آید).

13- Miller

14- Greywaekes

نوعی ماسه سنگ تیره و سخت با فلدسپات زیاد که درجه دگرگونی آن کم است .

15- Oxley

16- Smith and Newson

17- Douglas

18- Smith and Atkinson

19- Illite

منابع

Thompson R.D et al. Process in Physical: Geography. Longman Group Ltd. New York: (1986). PP. 145-151.

1- Whittow, John. Dictionary of Physical Geography. Penguin Books. Middlesex: (1984).

2- Moore, W.G. A Dictionary of Geography. Penguin Books. London:(1984).

3- Strahler, Arthur N. Introduction to Physical Geography.John Wiley & Sons Inc. New York (1973).

4- Jackson, Joseph H. & Evans, Edward D. Spaceship Earth. Houghton Mifflin co. Boston:(1973).

بررسی اثرات عناصر اقلیمی بر محیط جغرافیائی

[مطالعه موردی منطقه لوت]

جلیل‌الدین سرور دبیر دبیرستانهای تهران

قسمت دوم

عناصر اقلیمی :

در این مقاله سه عنصر اقلیمی موءثر یعنی دما ، بارش و فشار به ترتیب مورد بحث قرار می‌گیرند .

دما : متوسط حداکثر و حداقل دما و متوسط درجه حرارت روزانه

ـ دماهای حداکثر :

در جداول شماره ۱ و ۲ که از اطلس اقلیمی ایران استخراج گردیده است ، نتایج زیر حاصل می‌شود :

حدود $\frac{2}{3}$ از روزهای ماههای خرداد ، تیر ، مرداد دمای هوا بین $45^\circ - 35^\circ$ می‌باشد (دماهای حداکثر) وجود دماهای زیاد در روزهای گرم سال که نم‌نسبی هوا به کمترین میزان خود می‌رسد ، احتمال وقوع بارش را به حداقل می‌رساند . همچنین بر مقدار تبخیر و تعرق می‌افزاید و نیاز آبی گیاهان را بویژه در حاشیه‌ها و در مورد گیاهان زراعتی افزایش داده و بر آنها اثر منفی می‌گذارد و تاءمین آب مصرفی در گیاهان را با اشکال و کمبود مواجه می‌نماید لذا در صورت وجود سایر شرایط برای کشت حتما " می‌بایست زراعت با آبیاری تواءم باشد . علاوه بر آن گرمای شدید در طول روز از طریق تبخیر علاوه بر هدر دادن آبهای سطحی ، آبهای زیرزمینی را که در عمق کم قرار دارند به طرف بالا آورده و بدینوسیله املاح لایه‌های زیرین را به سطح زمین می‌کشد و در بیشتر اوقات موجب شور شدن خاکها را فراهم می‌آورند .

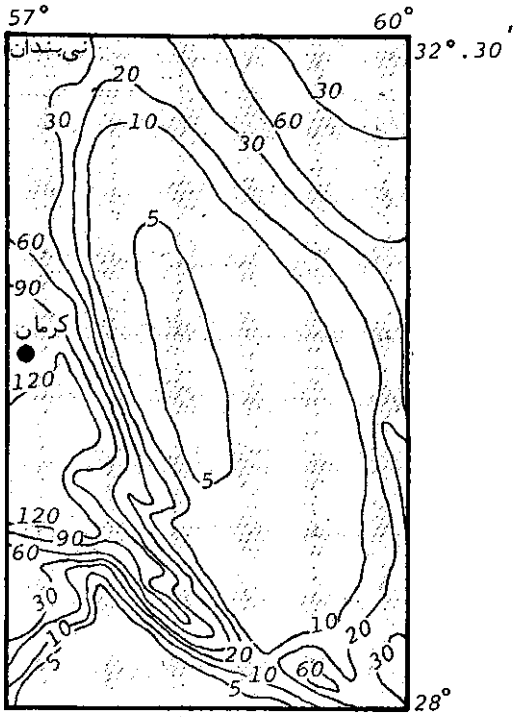
جدول شماره ۱ : متوسط درجه حرارت روزانه برحسب درجه سانتیگراد

	حاشیه‌ها	مراکز (داخل)
سالانه	۲۰ – ۱۵	۲۵
دسامبر آذر	۱۰ – ۵	۱۵
نوامبر آبان	۱۰ – ۵	۱۵
اکتبر مهر	۱۳ – ۱۰	۲۲
سپتامبر شهریور	۲۵ – ۲۰	۳۰
اوت مرداد	۳۰	۳۵
ژوئیه تیر	۳۰	۳۵
ژوئن خرداد	۲۷	۳۳
مه اردیبهشت	۲۵	۳۰
آوریل فروردین	۲۰	۲۵
مارس اسفند	۱۵	۲۰
فوریه بهمن	۱۲ – ۱۰	۲۰
ژانویه دی	۱۰ – ۵	۲۰ – ۱۵

دماهای حداقل :

برعکس روزها ، در شبها دما براثر تشعشع زمینی ، بی‌ابر و صاف بودن آسمان ، تنک بودن پوشش گیاهی و . . . پائین می‌آید و نسبت نم‌نسبی افزایش می‌یابد . به همین علت وقوع شبنم و یخبندان محتمل است . همچنین ارقام دمای ° ۵ در بخش اعظم لوت و تعداد روزهائی که حداقل دما در ماههای آبان ، آذر ، دی بهمن کمتر از صفر درجه بوده بین ۱۲۰ – ۳۰ روز در حاشیه‌ها و ۱۰ – ۵ روز در داخله روز (طی ده سال دیده‌بانی) و (° ۱۲ – حداقل مطلق در ده بکری در دی ماه براساس نشریه شماره ۱۶

نقشه شماره ۲

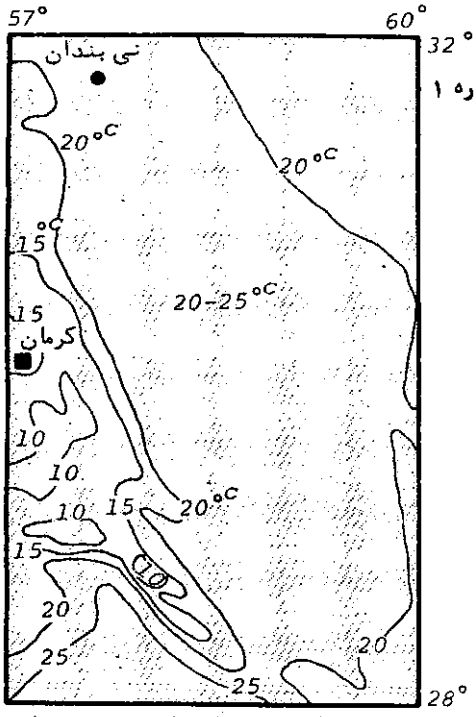


تعداد روزهائی که حداقل درجه حرارت کمتر از صفر درجه سانتیگراد است

صفحه ۴ موءسسه جغرافیائی دکتر پریدخت فشارکی) نشانگر این است که زمستان فصل سرد سال و دی ماه سردترین ماه سال محسوب می‌گردد . از داخله لوت به سمت حاشیه‌ها به علت وجود کوهها و ارتفاع بیشتر از سطح دریا تفاوت دما و بارشی کاملا " محسوس است. (نقشه شماره ۱ و ۲ و ۴) .

هرچند در حاشیه‌ها طول دورهٔ یخبندان طولانی نیست ، به هرحال این پدیده به وقوع می‌پیوندد . ولی زمستانهای این مناطق به استثنای چند نقطه ، نسبت به نواحی البرز و زاگرس ، آذربایجان از دمای بالائی برخوردار است . چرا که وجود و رویش درختانی چون نخل خرما حاکی از گرمای نسبی می‌کند .

نقشه شماره ۱



درجه حرارت متوسط روزانه در مدت سال

جدول شماره ۲ : متوسط حداکثر درجه حرارت روزانه برحسب سانتیگراد

	حاشیه‌ها	مراکز (داخل)
سالانه	۳۴ – ۲۸	>۳۵
دسامبر آذر	۲۰ – ۱۵	۲۵ – ۲۰
نوامبر آبان	۳۰ – ۲۰	۳۵ – ۲۰
اکتبر مهر	۳۵ – ۳۰	>۳۵
سپتامبر شهریور	۴۰ – ۳۵	>۴۰
اوت مرداد	۴۵ – ۴۰	>۴۵
ژوئیه تیر	۴۵ – ۴۰	>۴۵
ژوئن خرداد	۴۰ – ۳۵	>۴۵
مه اردیبهشت	۴۰ – ۳۵	>۴۰
آوریل فروردین	۳۵ – ۳۰	>۳۵
مارس اسفند	۳۰ – ۲۵	>۳۰
فوریه بهمن	۲۵ – ۲۰	۳۰ – ۲۵
ژانویه دی	۲۰ – ۱۵	۲۵ – ۲۰