



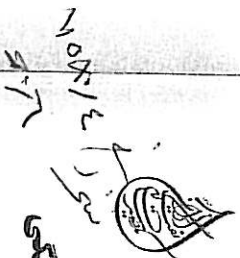
dissolution of rocks has been increased. Moreover, results show that igneous rocks are resistant against these acids and carbonate rocks are unresisting.  
Keyword: sulfuric acid, nitric acid, PH, slake durability index

مقدمه

یکی از مشکلات حاصل از آلودگی هوا، بارش باران های اسیدی است. باران اسیدی هنگامی به وجود می آید که PH باران بر اثر حل شدن گازهای مانند دی اکسید گوگرد (SO<sub>2</sub>) و اکسیدهای نیتروژن (NO<sub>x</sub>) کاهش یافته و به مقدار کمتر از ۵ برسد [۱ و ۲]. سولفات (SO<sub>4</sub>) و نترات (NO<sub>3</sub>) از آلاینده های شاخص اتمسفرهای شهری هستند که در زوال پذیری بناهای تاریخی و ساختمان ها نقش مهمی را دارند [۳]. در اثر ترکیب شدن سولفات و نترات با یون های هیدروژن محلول های قوی اسید سولفوریک (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) و اسید نیتریک (HNO<sub>3</sub>) تشکیل می شوند که از عوامل مهم در انحلال و تجزیه سنگ های ساختمانی است که به صورت باران اسیدی (Acid Rain) یا ریزش خشک (Dry fallon) در سطح مواد رسوب و با آنها واکنش می دهد. نترات در حضور اکسید کننده ها باعث تشکیل اسید نیتریک می شود. اگر چه این اسید نیز قوی است ولی در مقایسه با اسید سولفوریک خوردگی کمتری روی سنگ های کربناته دارد که به دلیل واکنش پذیری کمتر آن با این نوع سنگ ها است. ویبکلر (۱۹۹۴) بیان کرد که انحلال پذیری کلسیت با کاهش PH (افزایش اسیدیته) و کانی های سیلیکاته با افزایش PH (افزایش قلیاییته) بیشتر می شود [۱]. در این تحقیق ۱۴ نوع سنگ ساختمانی با ترکیب مشابهی مختلف از کارخانه های سنگبری اطراف تهران تهیه شده و بعد از تهیه کردن مقطع نازک، ترکیب کانی شناسی آنها در زیر میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت. برای بررسی مقاومت این سنگ ها در برابر محلول های اسید سولفوریک و اسید نیتریک و همچنین مقایسه شدت خوردگی هر یک از این اسیدها آزمایش دوام وارفتگی مطابق استاندارد (ISRM 1981) تا PH=8 انجام شد. در نهایت شاخص دوام وارفتگی (Slake Durability Index) در چرخه ۱۵ (Id<sub>15</sub>) برای هر کدام از این محلول ها در PHهای مختلف محاسبه و نتایج با هم مقایسه شده اند.

ترکیب کانی شناسی

مطالعات پتروگرافی نه تنها اطلاعاتی در مورد ترکیب کانی شناسی و منشاء سنگ می دهند، اما همچنین در ارزیابی دوام و پتانسیل انحلال پذیری و تجزیه سنگ ها در برابر محلول های اسیدی، نیز یک ابزار مهم است. دوام سنگ در برابر این محلول ها به مقدار زیادی به پارامترهای ذاتی سنگ از جمله کانی شناسی بستگی دارد.



مقایسه اثر محلول های اسید سولفوریک و اسید نیتریک بر دوام وارفتگی

نمونه هایی از سنگ های ساختمانی

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس
- ۲- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه صنعتی شاهرود
- ۳- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

محلول های اسید سولفوریک و اسید نیتریک یکی از عوامل مهم در انحلال و تجزیه سنگ های ساختمانی به کار برده شده در اتمسفرهای آلوده شهری هستند. با توجه به نوع و PH محلول های اسیدی، اثرات آن ها روی انحلال و تجزیه سنگ های ساختمانی متفاوت است. بدین منظور ۱۴ نمونه سنگ ساختمانی با مشخصات مختلف تهیه و آزمایش دوام وارفتگی (Slake durability) در محلول های اسید سولفوریک و اسید نیتریک با PH=1.5, PH=3, PH=5 و همچنین آب شرب تا ۱۵ چرخه انجام شده است. مقایسه نتایج شاخص دوام وارفتگی در چرخه ۱۵ (Id<sub>15</sub>) نشان می دهد که اسید سولفوریک در مقایسه با اسید نیتریک با PHهای یکسان اثرات انحلالی بیشتری دارد. همچنین با کاهش PH هر کدام از این اسیدها، انحلال سنگ های مورد مطالعه نیز بیشتر شده است. علاوه بر این، نتایج نشان می دهد سنگ های آذرین در برابر این اسیدها مقاوم و سنگ های کربناته نامقاوم هستند.

Comparison the effect of sulfuric acid and nitric acid solutions on slake durability of samples from building stones

sulfuric acid and nitric acid solutions are one of important agents in the dissolution and decay in building stones used in polluted urban atmospheres. with respect to the kind and PH of acidic solutions, affects their on dissolution and decay of building stones are different. Therefore 14 sample of building stone with different origins were chosen and slake durability test in sulfuric acid and nitric acid with PH=1.5, PH=3, PH=5 and also drinking water up to 15 cycle have been performed. The results comparison of slake durability index in 15 cycle show that sulfuric acid in compare with nitric acid with equal PH have higher dissolution effect. Also, with the decrease of PH of these acids, the