###### 28

###### آزاد.jpeg

###### **دانشگاه آزاد اسلامي**

###### **واحد تهران مرکز**

**موضوع:**

**تزینات سنگی، انواع سنگ و شکل ساخت سنگ ها، فشار و مقاومت سنگ ها و استفاده از سنگ های تزیینی در بناهای تاریخی و در طول اعصار**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست مطالب**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان** | **صفحه** |
| **مقدمه** | **1** |
| **سنگ ها و خرده سنگها** | **3** |
| **هوازدگی شیمیایی** | **3** |
| **منشا ساختمانهای سنگی** | **6** |
| **سنگهای آذری** | **6** |
| **بافت سنگهای آذرین** | **9** |
| **سنگهای رسوبی** | **10** |
| **سنگهای شدگی** | **11** |
| **سنگهای دگرگونی** | **12** |
| **اقسام سنگهای دگرگون** | **13** |
| **ساختمان شیمایی سنگها** | **13** |
| **کربنات ها** | **14** |
| **سولفات ها** | **14** |
| **اکسید ها** | **15** |
| **انواع سنگ** | **15** |
| **شکل طبیعی سنگ** | **16** |
| **شکل ساختگی سنگها** | **17** |
| **انواع سنگ ها ساختمانی** | **19** |
| **گرانیت** | **19** |
| **ماسه سنگ ها** | **20** |
| **سنگهای آهکی** | **20** |
| **مرمر** | **21** |
| **گوارتزیت** | **23** |
| **سنگ مارسی** | **23** |
| **سنگ برای مصارف ساختمانی** | **23** |
| **پایداری میکانیک** | **25** |
| **عملیات ساختمانی سنگ** | **25** |
| **فساد در سنگ** | **26** |
| **سنگ ساختمانی** | **29** |
| **دوام** | **33** |
| **ویژگیهای فنی سنگها** | **39** |
| **مقاومت ضربه ای** | **47** |
| **ویژگیهای خواص حرارتی** | **47** |
| **انبساط و انقباظ حرارتی سنگها** | **47** |
| **هدایت حرارت** | **48** |
| **مقاومت در برابر آتش** | **48** |
| **مقاومت در برابر یخبندان** | **49** |
| **بررسی میکروسکوپی سنگها** | **52** |
| **طبقه بندی سنگها** | **53** |
| **سنگهای آذری** | **55** |
| **گرانیت** | **56** |
| **ویژگیهای گرانیت** | **56** |
| **طبقه بندی** | **57** |
| **کابرد** | **57** |
| **وزن ویژه** | **57** |
| **جذب آب** | **58** |
| **رنگ** | **58** |
| **سنگهای رسوبی** | **59** |
| **سنگ آهک** | **60** |
| **خواص سنگ آهک** | **60** |
| **طبقه بندی سنگ آهک ساختمانی** | **60** |
| **سختی** | **61** |
| **جذب آب** | **61** |
| **مقاومت فشاری** | **62** |
| **مقاومت در برابر آتش** | **62** |
| **رنگ** | **62** |
| **کاربرد** | **62** |
| **تراورتن** | **63** |
| **سختی** | **64** |
| **وزن ویژه** | **65** |
| **جذب آب** | **65** |
| **مقاومت فشاری** | **65** |
| **رنگ** | **65** |
| **طبقه بندی سنگهای ساختمانی بر پایه کواتز** | **66** |
| **سنگهای دگرگون** | **67** |
| **ماریل** | **67** |
| **سختی** | **68** |
| **مقاومت** | **68** |
| **تخلخل** | **68** |
| **رنگ** | **69** |
| **سنگ لوح** | **69** |
| **ویژگیهای سنگ لوح** | **69** |
| **جدایش پذیری** | **70** |
| **جذب آب** | **70** |
| **وزن ویژه** | **70** |
| **مقاومت** | **70** |
| **سختی یا الاستیسیته** | **70** |
| **مقاومت سایشی** | **71** |
| **مقاومت در برابر خردگی** | **71** |
| **ناخالصی های معدنی** | **72** |
| **طبقه بندی سنگهای لوح** | **72** |
| **کاربرد سنگهای ساختمانی** | **74** |
| **پوشش دیوارهای داخلی** | **74** |
| **کف و پلکان** | **75** |
| **نما** | **76** |
| **کف خیابان و پیاده رو** | **77** |
| **بام** | **77** |
| **دیوار و سالوده** | **78** |
| **موج شکن و ساختمانهای بندری** | **79** |
| **زیر سازی جاده ها** | **79** |
| **بالاست راه آهن** | **80** |
| **تزئینات ساختمان** | **80** |
| **موارد ویژه** | **81** |
| **نقش برجسته تخته جمشید** | **83** |
| **ترتیب تراش نقوش برجسته** | **86** |
| **تذکرات** | **91** |
| **مدت زمان ایجاد نقوش** | **94** |
| **سایر نقوش برجسته در تخته جمشید** | **95** |
| **پایان دوره سلطنت داریوش و آغاز دوران سلطنت خشایار شاه** | **98** |
| **پایان دوره سلطنت خشایار شاه و آغاز دوران سلطنت اردشیر اول** | **103** |
| **دوران سلطنت اردشیر سوم** | **105** |
| **تاریخچه معماری صحفه پرسپولیس** | **107** |
| **صحفه تخت جمشید** | **108** |
| **صحفه تخت جمشید 380 تا ق. م** | **111** |
| **صحفه تخت جمشید 470تا 480 ق. م** | **114** |
| **صحفه تخت جمشید 450 تا 470 ق.م** | **115** |
| **صحفه تخت جمشید 330 تا 450 ق.م** | **118** |
| **صحفه تخت جمشید پس از 330 ق.م** | **119** |
| **پاسارگاد دشت مرغاب** | **122** |
| **تخت جمشید 57 کیلوتری شیراز** | **124** |
| **قصر ابونثر یا تخت سلیمان** | **127** |
| **شش کیلومتری شرق شیراز** | **127** |
| **نقش رستم کوهستان حاجی آباد** | **128** |
| **کازرون نقشه برجیسته ساسانی** | **130** |
| **ویرانه های شهر بیشاپور** | **131** |
| **نقش برجسته ساسانی در دور رودخانه شاپور** | **132** |
| **بازار قیصریه لار** | **133** |
| **مسجد جامع لار** | **134** |
| **ممسنی نقوش کورانگون دهکده سه تلو** | **135** |
| **دخمه سنگی مربوط به اود خطر** | **136** |
| **آتشکده اشکان میل اژدها** | **137** |
| **قصیر شیرین حجاری شیخ خان** | **138** |
| **دکان داود سر پل ذهاب** | **139** |
| **نقوش تاریخی بیستون** | **140** |
| **طاق بستان 4 کیلومتری کرمانشاهان** | **142** |
| **امارت تخت مرمر** | **144** |
| **ایذه آتشکده دره شاهمی یا شمی** | **146** |
| **تنگ سولک در کوهستان بختیاری** | **147** |
| **شیر سنگی همدان** | **148** |
| **فهرست نویافته های باستان شناسی در سالهای 1367 تا 1373 در بناهای معبد آناهیتا** | **151** |
| **جبهه غربی** | **151** |
| **کوشه جنوبی غربی** | **152** |
| **جبهه شمالی** | **153** |
| **گوشه شمالی شرقی** | **153** |
| **آغاز بررسی از جبهه غربی** | **154** |
| **حاصل کاوشهای باستان شناسی از رعس سخره تا پشت دیوار در شمال غربی معبد آنا هیتا** | **159** |
| **گوشه جنوب غربی** | **161** |
| **جبهه شمالی شرقی** | **166** |
| **پیشمایش الکتریکی در بناهای پرستش گاه ناهید** | **167** |
| **مطالعات آزمایشگاهی** | **169** |
| **کاربرد ایزار رون در طراحی گوشه جنوب غربی** | **170** |
| **بررسی علل تضریب** | **173** |
| **هخامنشیان به سوخت بدون دود دست یافته بودند** | **175** |
| **بناهای هخامنشی** | **177** |
| **تالار آپادانا تخت جمشعید** | **177** |
| **آرامگاه خشایار یکم نقش رستم** | **179** |
| **تزئینات معماری کاخهای هخامنشی** | **181** |
| **هنر در خدمت ایدولوژی امپراطوری** | **185** |
| **شوش و تخته جمشید** | **187** |
| **هنر در خدمت شکوه و اقتدار امپراطوری** | **190** |
| **ملت های امپراطوری** | **192** |
| **کاخ سرستون** | **193** |
| **کاخ داریوش** | **197** |
| **کاخ سه درگاهی** | **197** |
| **حرم جیزه و باغهای معلق بابل** | **199** |
| **حرم بزرگ جیزه**  **باغهای معلق بابل** | **200** |
| **تزئینات سنگ**  **مقدمه :**  سنگ يكي از قديمي ترين مصالحي است كه بشر از بدو زندگي بر روي زمين شناخته است و از آن براي تهيه وسائل مختلف زندگي و همين طور بناي آثار خود سود جسته است . در آثار به دست آمده از جوامعي كه در دوره پارينه سنگي مي زيسته اند ، ابزار كار و اسلحه سنگي ديده شده است . بعد از آن ، اين مصالح فراوان و در دسترس در ساخت بناي ساختمان پرستشگاه ها به كار رفت كه بناي مونوليت ها و تري ليت ها از آن جمله اند .  اين بناها بعداز هزارها سال در تمام جهان به جاي مانده اند تا پيام انسانهاي نخستين را به ما برسانند . در دوره نوسنگي به كارگيري سنگ در ساختمان افزايش مي يابد و بعدها با شناخت بيشتري كه بشر از خواص به كارگيري سنگ هاي گوناگون و ابزار فلزي سبه دست مي آورد ، آثار متنوع و به جاي ماندني از جمله تنديسها ، پرستشگاه ها ، مقابر و كاخ هاي عظيمي از خود به يادگار مي گذارد كه هر يك به عنون عجايب دنياي قديم شناخته شده اند  اين ابنيه در آغاز با قطعات تخته سنگ و بدون ملات ساخته شده اند و در بعضي از آنها از بست و قلاب و اتصالات فلزي استفاده شده است . بعدها بشر ملاتهاي گوناگوني را شناخت و به كار گرفت و به اين وسيله از سنگ هايي با ابعاد كوچك تر استفاده كرد .  برخي از سنگ هاي تزئيني را به طرف مختلف به صورت صفحاتي مي برند و در كف و در نما ، پله ها ، كف پنجره و غيره مورد استفاده قرار مي دهند . نبايد از ياد برد كه مخلوط خرده سنگ با بعضي از مواد چسنبده ، مهم ترني مصالح را در ساختمان تشكيل مي دهد . بتن ، ملات ها ، موزاييك و بعضي از قطعات پيش ساخته از آن جمله اند .  امروزه تنها در ساختمان هاي يادبود و مانند آنها تماماً سنگ به كار گرفته مي شود . اما فراواني و مقاومت آن در مقابل عوامل محيطي باعث شده است كه در قسمت هايي كه ساختمان به زمين مربوط مي گردد يا نقاطي يكه تحت فشار بيشتري مي باشند و به استحكام بيشتري نياز دارد ، از آن استفاده شود.  **منشا شكل گيري :**  **سنگ ها و خرده سنگ ها** :  دو فرآيند كوه زايي و كوه سايي در زمين موجب پديد آمدن محصولات سنگي مي شود . شناخت اين دو پديده ما را از شناسايي بهتر انواع سنگ ها كمك مي نمايد .  عوامل هوازدگي يا كوهسايي در زمين شناسي ، هر يك از چند روندي را كه باعث خرد شدن و تغيير شكل مواد سخت سطح زمين و موادي كه با جو در تماس هستند ، هوازدگي مي نامند . به دليل پديده هوازدگي است كه كوهستان ها خصوصيات فيزيكي و شيميايي خود را از دست مي دهند . عوامل فرسايش و هوازدگي به دو گروه شيميايي و فيزيكي تقسيم مي شوند .  **هوازدگي شيميايي :**  محصول هيدراتاسيون ، انحلال ، هيدروليز ، اكسيداسيون و يا عكل العمل آب هاي اسيدي با املاح تشكيل دهنده سنگ هاست .  هوازدگي فيزيكي : كه بدون هيچگونه تغييرت شيميايي است ، باعث خرد شدن سنگ ها و تغيير شكل آنها به دانه هاي ريزتر مي شود . اين پديده توسط عواملي چون يخبندان ، تغييرات حرارت در جو و در نتيجه انقباض و انبساط ، قوه جاذبه زمين ، رشد گياهان ، باد ، جريان آب و عمل جانوران و مانند اينها شكل مي گيرد .  نتايج مهم ناشي از هوازدگي ، تشكيل خاك و رسوباتي همچون بوكسيت (منبع اصلي تهيه آلومينيوم ) و خاك هاي حاصلخيز و تغيير ماهيت دي اكسيد كربن موجود در جو مي باشد .  عوامل كوه زايي : اگر در واقع تاثيرات هوازدگي را بر پوسته زمين يك فعاليت تحليل برنده برجستگي ها بدانيم و به عنوان يك پديده خارجي بشناسيم ، فشارهاي درون كره مذاب را كه بر پوسته جامد زمين وارد مي شوند ، مي توان فرآيند كوه زايي و خشكي زايي ناميد .  اين فشارها تاثيرات گوناگوني بر روي پوسته زمين مي گذارند و تغيير شكل پوسته زمين را كه گاه در طي ساليان دراز و گاه در مدت زمان كوتاهي انجام مي شوند از اين نيرو سرچشمه مي گيرند . عمده تغييرات عبارتند از :  چين ها : در اثر فشار ، لايه هاي زمين به صورت پيچ و موج هايي در مي آيند كه البته در همه انواع سنگ ها ممكن است اين موج ها پديد آيد ولي در سنگ هاي رسوبي بهتر مشاهده مي گردند و اندازه آن از چند سانتي متر تا چندين كيلومتر متغيير است .  شكستگي ها : تجارب آزمايشگاهي علاوه بر مشاهدات عيني نشان داده اند كه اغلب سنگ ها در برابر نيروي كشش ، مقاومت بسيار كمتري نسبت به نيروي فشار نشان مي دهند . شكستگي ها بيشتر حاصل كشيده شدن سنگ ها هستند و در سنگ هاي سطح زمين رخ مي دهند ، شكستگي هاي طبقات سنگي زمين مي تواند در جهت و اندازه هاي مختلف از چند ميليمتر تا چند كيلومتر باشند .  از انواع شكستگي ها ، ترك با درز مي باشد كه بدون تغيير مكان جداره ها اتفاق مي افتد . ترك ها معمولاً پس از مدتي توسط مواد رسوبي پر مي شوند . درزها براساس زاويه صفحه آنها ، وضعيت درز نسبت به طبقات سنگي اطراف و نحوه تشكيل تقسيم بندي مي شوند .  گسلها : در صورتي كه پديده شكستگي با جابه جايي بخش هاي طرفين آن همراه باشد گسل به وجود مي آيد . اگر گسل ها در سنگ هاي لايه لايه واقع شود به آساني قابل تشخيص است ، معمولاً عوامل فرسايش مانع از ديدن اختلاف سطح بين دو قطعه زمين مي شوند .  آتشفشان : مي دانيم كه در مركز زمين به علت وجود حرارت زياد مواد تحت فاشر فراوان قرار دارند كه در اثر فعل و انفعالات داخل زمين مواد مذاب به طرف پوسته حركت مي كنند و رفته رفته سرد مي شوند ولي گاه از جايي كه پوسته زمين نازكتر است به طرف خارج فوران مي نمايند ، كه اين پديده گاه آرام و گاه با انفجار همراه است .  زلزله : زمين لرزه از ديگر پديده هاي ناشي از فعاليتهاي دروني زمين است و از لرزشهايي كه در اثر شكستن و حركت تند و سريع قطعات شكسته شده در بخش هاي سطحي زمين رخ مي دهد سرچشمه مي گيرد . اگر مقدار انرژي آزاد شده زياد باشد ، عوارض طبيعي و مصنوعي مناطق نزديك به كانون بروز نيرو منهدم مي شوند و محيط اطراف به شدت مي لرزد و گسله هاي موجود فعال و با گسلهاي جيديد پديد مي آيند . | **201** |