nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

آزمایشگاه سنگ شناسی

تهیه کننده:

احسان ده یادگاری

دانشکده مهندسی نفت

پاییز ۹۰

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

فهرست

- مقدمه
- کانی شناسی
- معرفی کانی های مهم و کاربردی
- روشهای اندازه گیری قطر دانه‌ها
- مراحل تهیه مقطع میکروسکوپ
- بررسی و تحلیل مقاطع نازک در زیر میکروسکوپ
- منابع

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- سنگ به طور ساده مجموعه ای از یک یا چند کانی است.

- کانی به موادی اطلاق می شود که طبیعی، جامد و غیر آلی بوده و دارای ساختمان مشخص داخلی و خواص شیمیایی مخصوص به خود است.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

خواص فیزیکی کانی ها:

- شکل بلور(crystal form) :منعکس کننده آرایش منظم اتم ها در داخل بلور است.
- جلاء (Luster): نشانگر ظاهر یا کیفیت انعکاس نور از سطح یک کانی است. شامل سه دسته؛ جلای فلزی(metallic luster)، جلای غیر فلزی (nonmetallic luster) و جلای نیمه فلزی(sub metallic)

  واژه های زیر برای توصیف جلای کانی های نافلزی به کار می رود:

  ۱. شیشه ای: جلای شیشه ای؛ مانند کوارتز
  ۲. صمغی: دارای جلای صمغ؛ مانند گوگرد
  ۳. مرواریدی: جلای رنگین کمانی مروارید، مانند تالک
  ۴. چرب: مانند اینکه با لایه ای از روغن پوشیده شده است.
  ۵. ابریشمی: مانند ژیپس رشته ای
  ۶. الماسی: جلای به شدت درخشان شبیه الماس

- رنگ(color)
- رنگ خاکه(streak): رنگ پودر کانی می باشد. رنگ خاکه معمولا ثابت بوده و یک خاصیت قابل اعتماد است.

nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Back

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- سختی(**hardness**): مقاومت کانی در مقابل سایش و خراش.

- با بکارگیری مقیاس سختی موس(**Mohs scale**)، می توان سختی یک کانی را مشخص نمود.

کانی	سختی
تالک	۱
ژیپس	۲
کلسیت	۳
فلوئورین	۴
آپاتیت	۵
ارتوز	۶
کوارتز	۷
توپاز	۸
کروندم	۹
الماس	۱۰

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Mohs Scale
Soft
Hard
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Graphite
Talc
Gypsum
Fingernail
Calcite
Fluorite
Apatite
Window Glass
Orthoclase
Quartz
Topaz
Corundum
Moissanite
Diamond

nafti IR

- رخ(cleavage): تمایل یک کانی به شکستن در امتداد سطوح پیوند ضعیف. کانی های رخ دار، بوسیله سطوح صافی که از شکستن کانی ها بوجود می آید، شناخته می شوند.

- شکستگی(fracture): کانی هایی نظیر کوارتز که فاقد رخ هستند، واژه شکستگی در مورد آن ها بکار می رود.

- وزن مخصوص(specific gravity): نسبت وزن یک کانی به وزن آب هم حجمش.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

سنگ های آذرین:

- سنگ های خروج (extrusive) یا آتشفشانی(volcanic): سنگی که از انجماد گدازه حاصل می شود.

- سنگ های نفوذی(intrusive) یا پلتونیک(plutonic): ماگمایی که نتواند به سطح زمین برسد در نهایت در اعماق زمین سرد می شود و تبدیل به سنگ می شود. اگر فرسایش سنگهای رویی آنها را کنار نزند، هیچگاه در سطح زمین مشاهده نمی شوند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

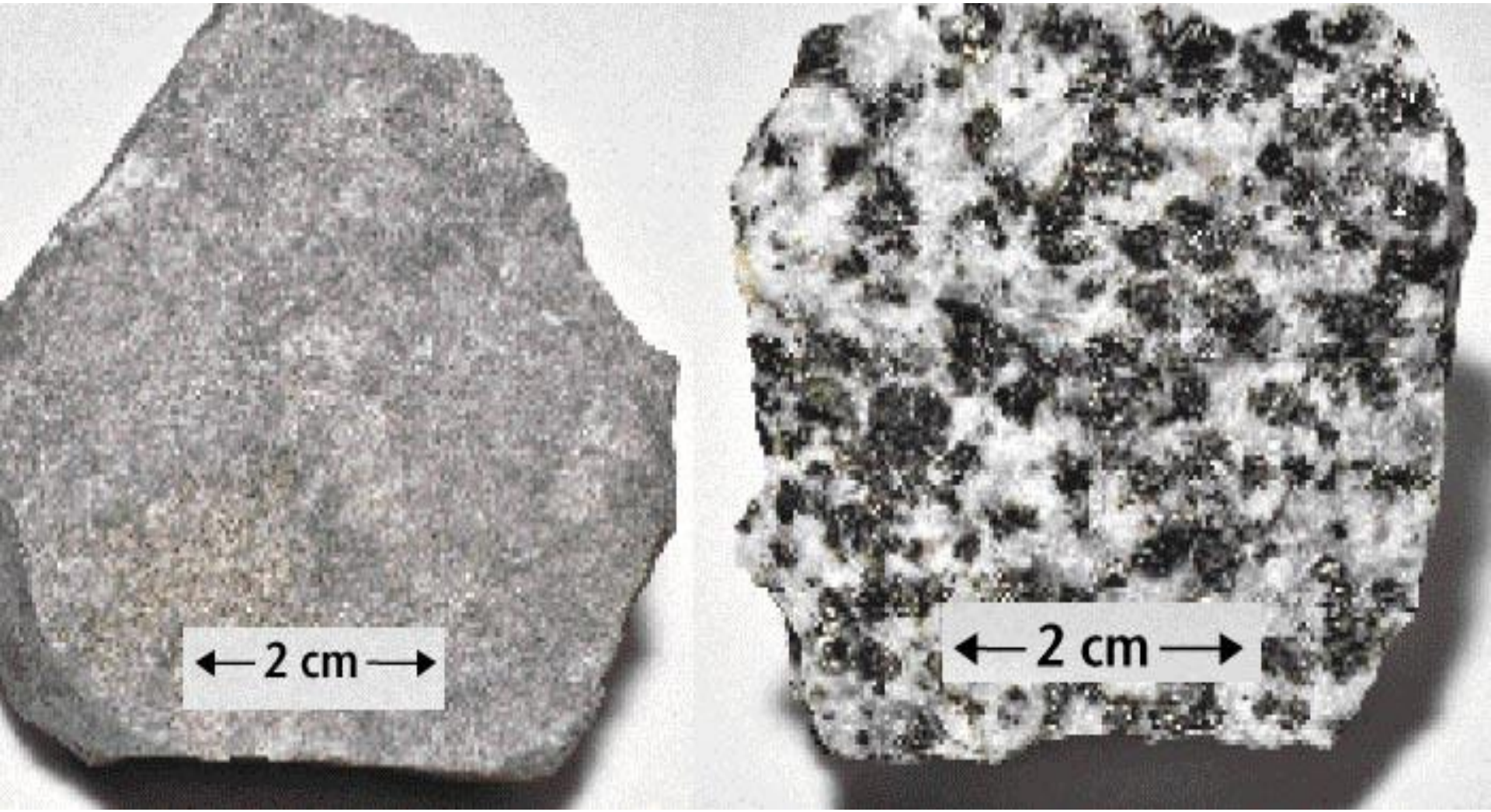
nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- مهمترین عامل در بافت یک سنگ، سرعت سرد شدن ماگما می باشد.
- سنگ های آذرینی که در سطح زمین و یا به صورت توده های کوچکی در قسمت های فوقانی پوسته تشکیل می شوند دارای بافت بسیار دانه ریزی هستند که به آن آفانیتیک(aphanitic) می گویند.
- وقتی توده ای از ماگما در اعماق زمین منجمد می شود، سنگ های آذرین درشت بافتی به وجود می آید که آن را فانریتیک (phaneritic) می نامند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

سنگ های رسوبی:

- هوازدگی مکانیکی و شیمیایی مواد خام، سنگ های رسوبی را فراهم می کند.
- زمین شناسان برآورد نموده اند که سنگ های رسوبی ۵ درصد (از نظر حجمی) از ۱۶ کیلومتر پوسته خارجی زمین را تشکیل می دهند.
- در واقع ۷۵٪ تمام سنگ های بیرون زده در قاره ها از سنگ های رسوبی هستند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

مواد‌ی که بصورت رسوبی انباشته می شوند دارای دو منبع اصلی هستند:

- رسوباتی که از تجمع و حمل ذرات جامد حاصل از هوازدگی مکانیکی و شیمیایی بوجود می آیند. نهشته هایی که بدین طریق حاصل می شوند، تخریبی(detrital) و سنگ های رسوبی حاصل از آن ها را سنگ های رسوبی تخریبی(detrital sedimentary rocks) می نامند.

- دومین منبع اصلی رسوبات مواد محلول است که عمدتا بوسیله هوازدگی شیمیایی حاصل می شوند. وقتی مواد محلول بوسیله فرآیندهای آلی یا غیر آلی رسوب نمایند، آنها را رسوبات شیمیایی و سنگ های حاصل از آن ها را سنگ های رسوبی شیمیایی(chemical sedimentary rocks) می نامند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- سنگ های رسوبی تخریبی را بر اساس اندازه ذرات تقسیم بندی می کنند:

بافت	نام رسوب و اندازه ذرات	مواد تشکیل دهنده	نام سنگ
تخریبی	گراول بزرگتر از **۲ mm**	دارای قطعات گرد شده	کنگلومرا
		دارای قطعات زاویه دار	برش
	ماسه **1/16** تا **2 mm**	کوارتز غالب است	ماسه سنگ کوارتزی
		کوارتز همراه مقدار قابل توجهی فلدسپات	آرکوز
		کوارتز همراه مقدار قابل توجهی فلدسپات، رس و قطعات سنگی	گری وک
	گل کوچکتر از **1/16 mm**	به ورقه های نازکی تبدیل می شود	شیل
		به صورت تکه یا قطعات جدا می شود	گِلسنگ

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

	U.S. standard sieve mesh	millimetres		phi (φ) units	Wentworth size class
Gravel		4,096		−12	boulder
		1,024		−10	
		256	256	−8	
		64	64	−6	cobble
	5	4	4	−2	pebble
	6	3.36		−1.75	
	7	2.83		−1.5	granule
	8	2.38		−1.25	
	10	2.00	2	−1.0	
Sand	12	1.68		−0.75	
	14	1.41		− 0.5	very coarse sand
	16	1.19		−0.25	
	18	1.00	1	0	
	20	0.84		0.25	
	25	0.71		0.5	coarse sand
	30	0.59		0.75	
	35	0.50	1/2	1.0	
	40	0.42		1.25	
	45	0.35		1.5	medium sand
	50	0.30		1.75	
	60	0.25	1/4	2.0	
	70	0.210		2.25	
	80	0.177		2.5	fine sand
	100	0.149		2.75	
	120	0.125	1/8	3.0	
	140	0.105		3.25	
	170	0.088		3.5	very fine sand
	200	0.074		3.75	
	230	0.0625	1/16	4.0	
Mud: Silt	270	0.053		4.25	
	325	0.044		4.5	coarse silt
		0.037		4.75	
		0.031	1/32	5.0	
		0.0156	1/64	6.0	medium silt
		0.0078	1/128	7.0	fine silt
		0.0039	1/256	8.0	very fine silt
Mud: Clay		0.0020		9.0	
		0.00098		10.0	
		0.00049		11.0	clay
		0.00024		12.0	
		0.00012		13.0	
		0.00006		14.0	

Source: Adapted with the permission of Simon & Schuster from the Macmillan College text *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* by Sam Boggs. Copyright © 1987 by Macmillan Publishing Company, Inc.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

شیل: سنگی رسوبی و از سیلت و ذراتی به اندازه رس ساخته شده است. این سنگ های دانه ریز، بیش از نصف تمام سنگ های رسوبی را تشکیل می دهند. اندازه ذرات این سنگ ها به قدری کوچک هستند که بدون بزرگنمایی زیاد نمی توان آنها را تشخیص داد. شیل ها، عموما سیمان محکمی نداشته و به آسانی خرد می شوند. دانه های تشکیل دهنده شیل نسبت به دیگر ذرات سازنده سنگ های رسوبی، اطلاعات کمی از نظر تاریخ زمین شناسی و تشکیل شان ارائه می دهند. شیل ها در محیط های نسبتا آرام و جریان های غیرآشفته رسوب کرده و از مهم ترین سنگ منشاء های هیدروکربوری محسوب می شوند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- ماسه سنگ: به سنگی اطلاق می شود که اکثر دانه های آن به اندازه ماسه باشد. بعد از شیل، ماسه سنگ ها را باید فراوانترین سنگ های رسوبی به شمار آورد که مجموعا ۲۰ درصد کل آنها را تشکیل می دهند. اشکال دانه های ماسه در کشف تاریخ زمین شناسی ماسه سنگ ها بسیار قابل توجه است. منشاء و تاریخ زمین شناسی یک ماسه سنگ غالبا با بررسی جورشدگی، گردشدگی و ترکیب کانی شناسی ذرات تشکیل دهنده سنگ تعیین می شود.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

0
1 Inch
0
1
2
cm

- کنگلومرا: عمدتا از قلوه سنگ ترکیب یافته اند. اصولا ذرات کنگلومرا بزرگ بوده و می توان نوع سنگ های متشکله آن ها را شناسایی کرد. قلوه سنگ ها در محیط های مختلفی تجمع می یابند و معمولا نشانه ای از دامنه های پرشیب و یا جریان های بسیار آشفته هستند. اگر ذرات بزرگ در عوض گرد بودن زاویه دار باشند، سنگ را برش گویند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

کنگلومرای بختیاری

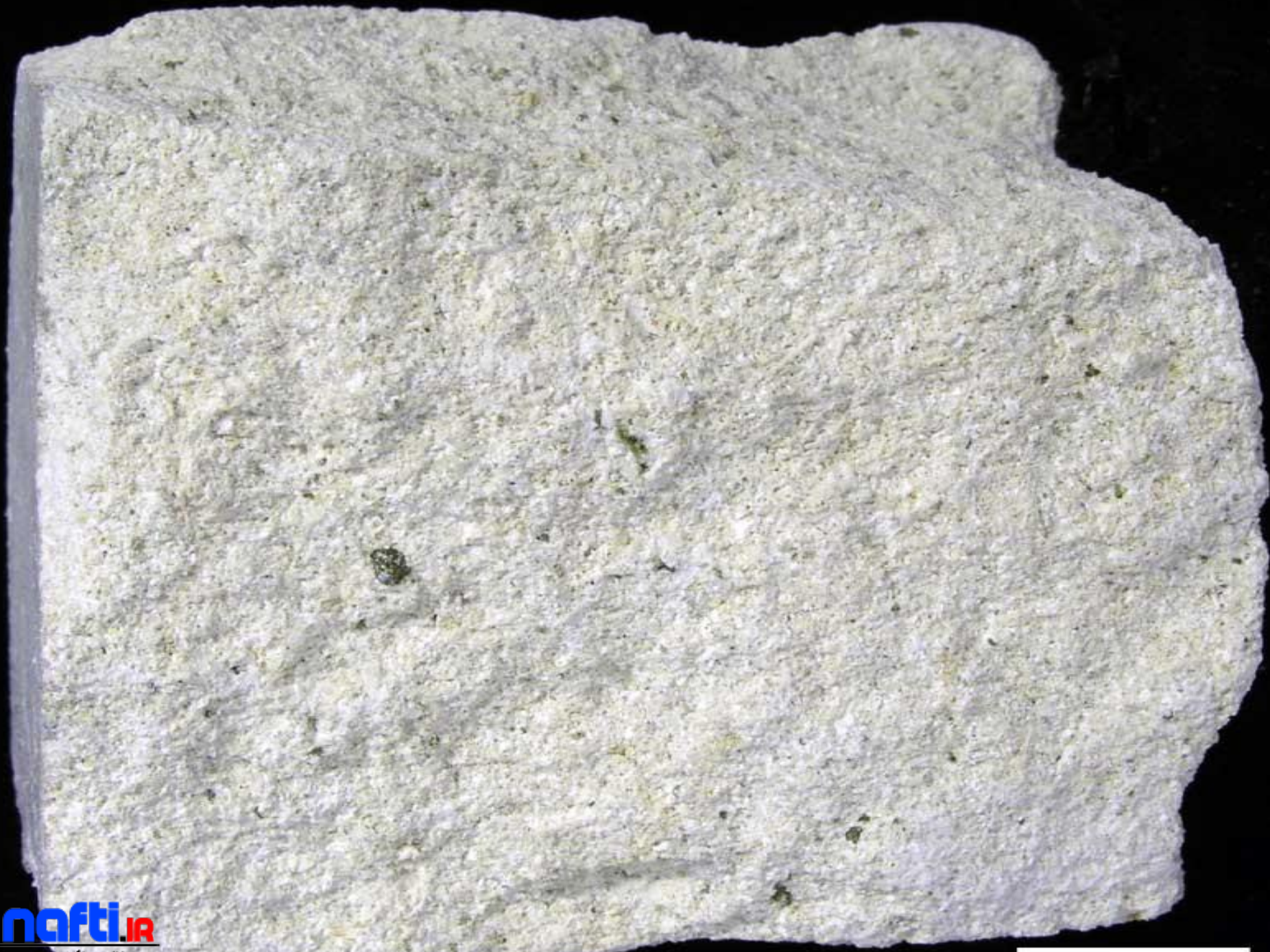
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

سنگ های رسوبی شیمیایی:

- سنگ آهک: در حدود ۱۰ درصد از حجم کل سنگ های رسوبی را سنگ آهک(Limestone) تشکیل می دهد. این سنگ از کانی کلسیت(CaCo3) ترکیب یافته که به طریق غیر آلی و یا در نتیجه فرآیند های شیمیایی بوجود می آید. سنگ آهک هایی که منشاء بیوشیمیایی دارند، بسیار فراوانند. در حدود ۹۰ درصد از کل سنگ آهک های دنیا، منشاء بیوشیمیایی دارند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



nafti.IR
مرجع دانلود منابع

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

سنگ آهک

سازند سروک

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- دولومیت: بسیار شبیه سنگ آهک است و از کانی دولومیت یعنی کربنات کلسیم و منیزیم ساخته شده است. اکثر دولومیت ها هنگامی تشکیل می شوند که منیزیم جانشین کربنات کلسیم سنگ آهک شود.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR
مرجع دانلود منابع نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

سنگ های دگرگون:

سنگ دگرگونی	بافت	محیط دگرگونی	سنگ مادر اولیه
میکا شیست	برگواره	درجه متوسط تا بالا	شیل
گنایس	برگواره	درجه بالا	گرانیت، شیل، آندزیت
مرمر	نابرگواره	درجه پایین تا بالا	سنگ آهک و دولومیت
کوارتزیت	نابرگواره	درجه متوسط تا بالا	ماسه سنگ کوارتزدار

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

کانی شناسی

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- تعریف کانی: کانی ماده ای جامد، همگن و طبیعی، با ترکیب شیمیایی معین(اما به طور کلی نا ثابت) و آرایش اتمی بسیار منظم است که به طور معمول به وسیله فرآیندهای معدنی تشکیل می شود.

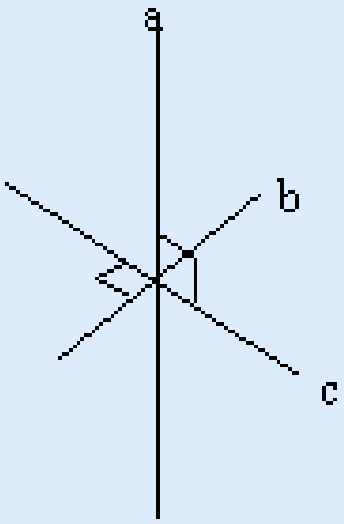
- سیستم های بلوری:
  ۱. تری کلینیک
  ۲. منوکلینیک
  ۳. ارتورومبیک
  ۴. تتراگونال
  ۵. هگزاگونال
  ۶. ایزومتریک

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

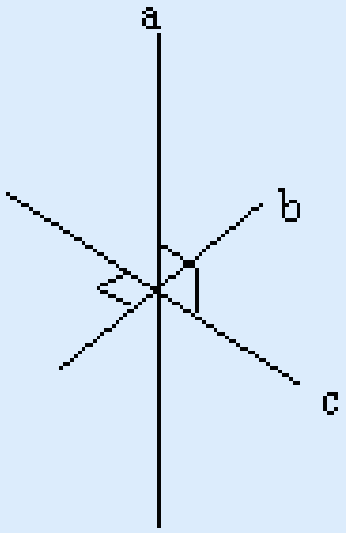
- **تمام بلورها به جز بلورهای متعلق به سیتم هگزاگونال دارای سه محور بلورشناسی a ، b وc هستند. زاویه بین سمت های مثبت محورها را معمولا با حروف یونانی α، γ، β نشان می دهند.**

۱. تری کلینیک: سه محور نامساوی که با زاویه های مایل یکدیگر را قطع می کنند.
۲. منو کلینیک: سه محور نامساوی که دو محور نسبت به هم مایل بوده ومحور سوم عمود بر صفحه دو محور دیگر است.
۳. ارتورومبیک: هر سه محور با طول های نا مساوی بر یکدیگر عمود هستند.
۴. تتراگونال: هر سه محور بر هم عمود هستند. طول دو محور (محورهای افقی؛ a1 ،a2) مساوی، اما محور قائم کوتاهتر یا بلند تر از دو محور دیگر است.
۵. هگزاگونال: چهار محور بلورشناسی دارد؛ سه محور افقی(a1،a2، a3) طولی یکسان دارند و با زاویه ۱۲۰ یکدیگر را قطع می کنند. محور چهارم(قائم) طولی متفاوت دارد و بر صفحه سه محور دیگر عمود است.
۶. ایزومتریک: سه محور با طول مساوی (a1، a2، a3) و عمود بر هم.

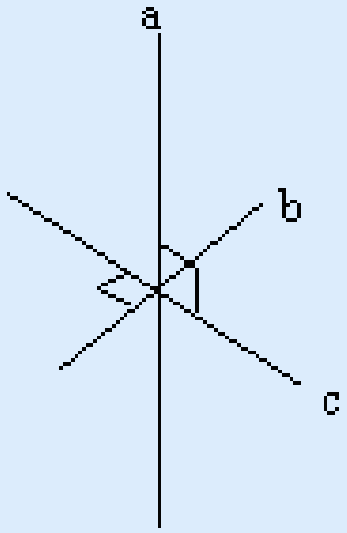
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



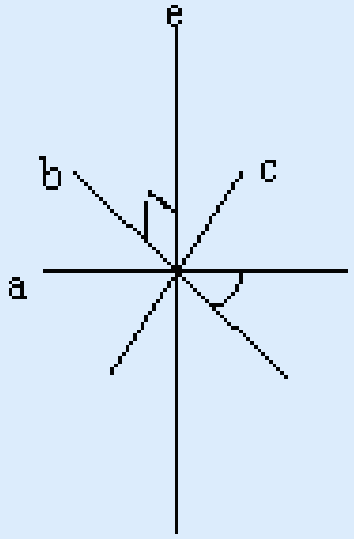
a=b=c
cubic



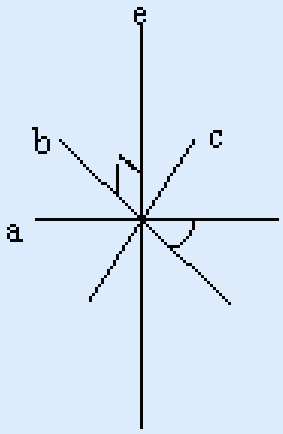
a≠b=c
tetragonal



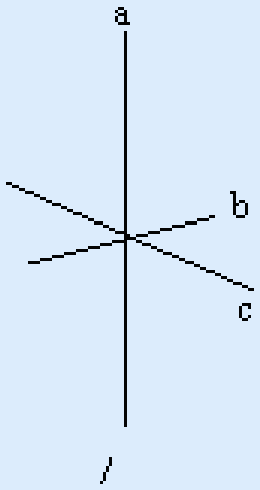
a≠b≠c
orthorhombic



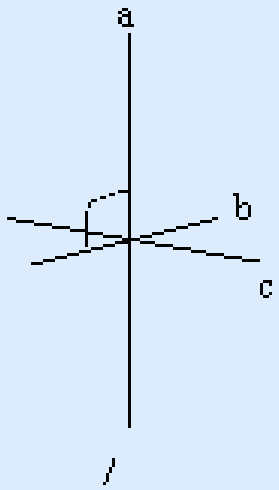
a=b=c≠E
hexagonal
a, b, c angles 60°



a=b=c≠E
trigonal
a, b, c angles 60°



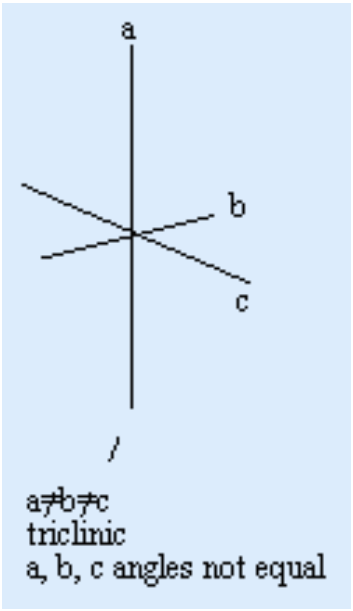
a≠b≠c
triclinic
a, b, c angles not equal



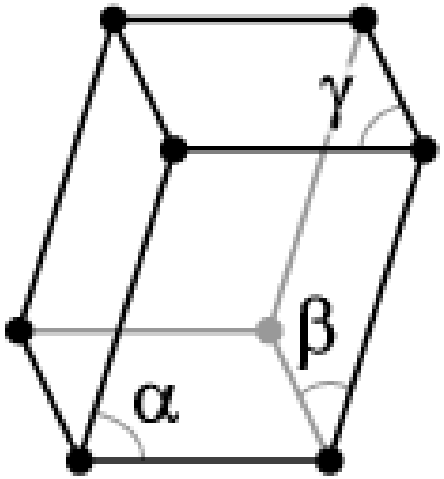
a≠b≠c
monoclinic

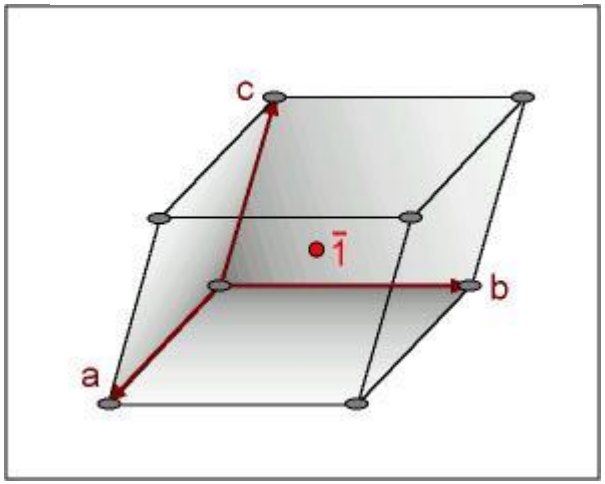
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

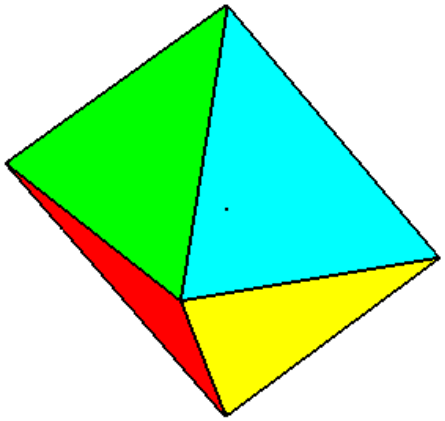
تری کلینیک: سه محور نامساوی که با زاویه های مایل یکدیگر را قطع می کنند.



$\alpha, \beta, \gamma \neq 90°$

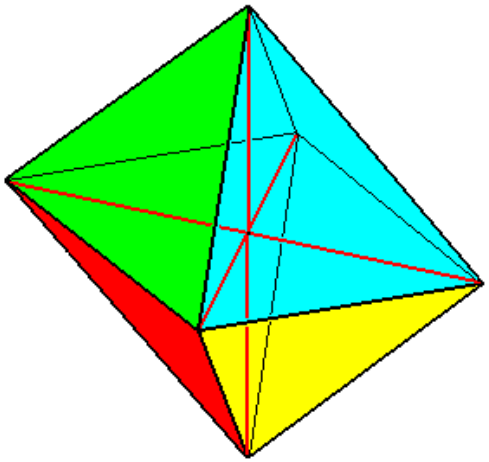






triclinic bipyramid

$\bar{1}$



triclinic bipyramid

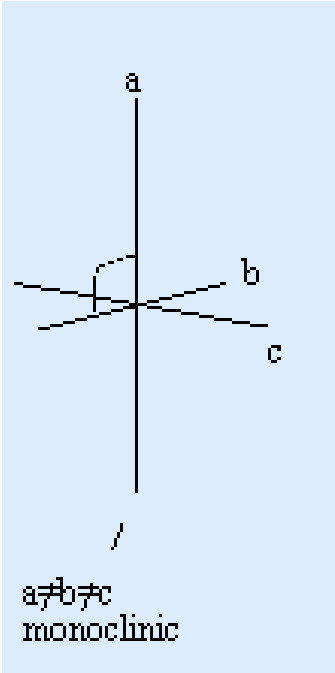
$\bar{1}$

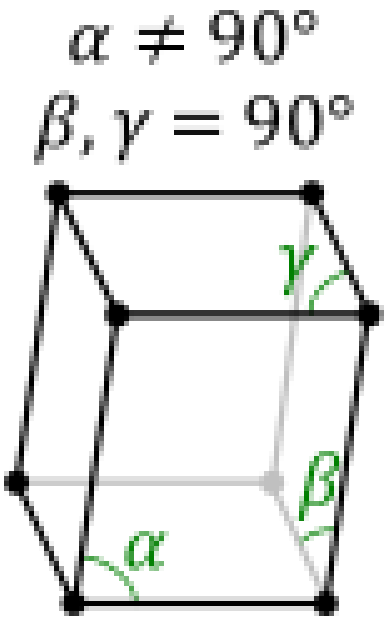
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

منو کلینیک: سه محور نا مساوی که دو محور نسبت به هم مایل بوده ومحور سوم عمود بر صفحه دو محور دیگر است.



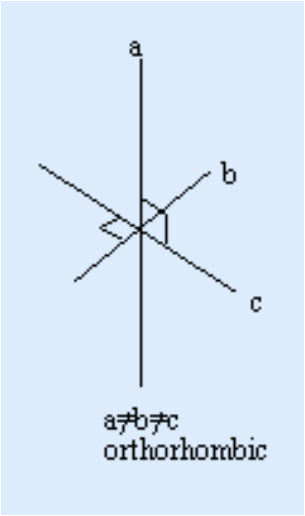


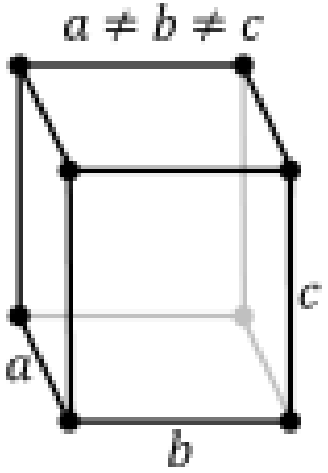
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

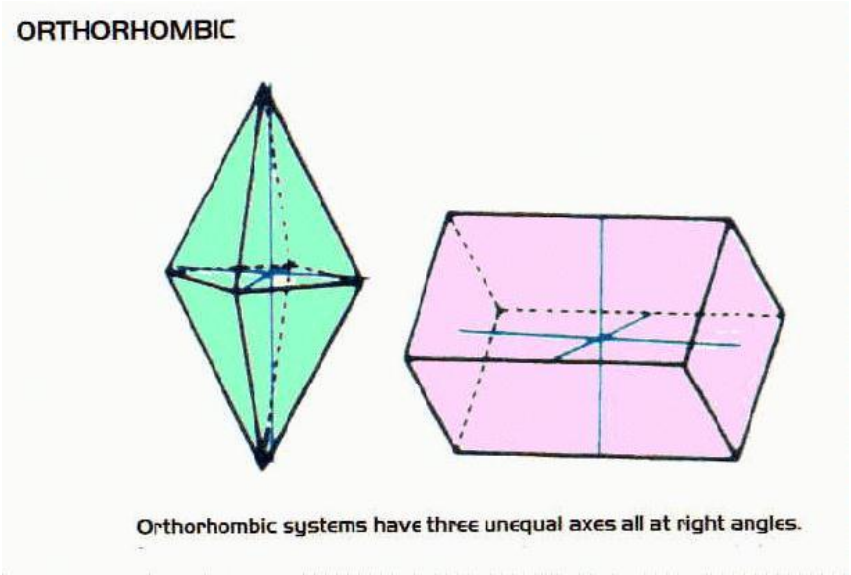
A great example of a Colemanite crystal, from one of the hottest places on Earth - Death Valley, Mojave desert, California.

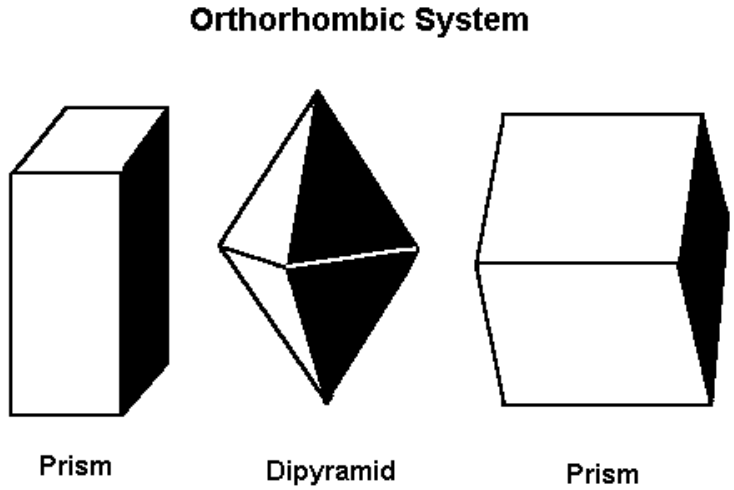
nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

ارتورومبیک: هر سه محور با طول های نا مساوی بر یکدیگر عمود هستند.









nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

THE MINERAL DANBURITE

Chemistry: CaB 2 Si 2 O 8 , Calcium boron silicate

Class: Silicates

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

TOPAZ

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

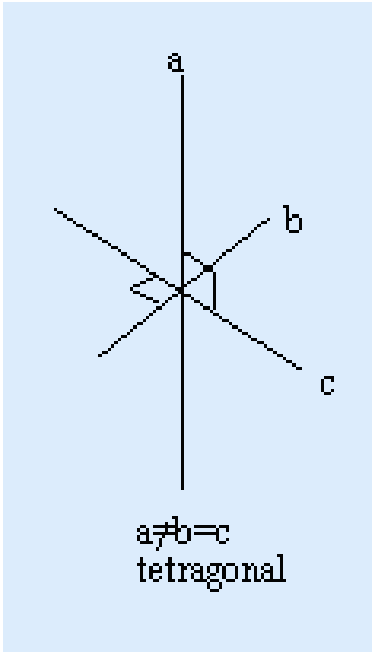
SULFUR

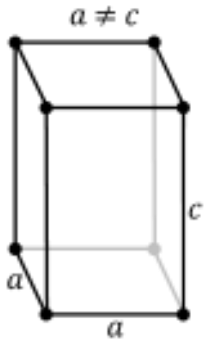
nafti IR
درج فایل و مقالات مهندسی نفت

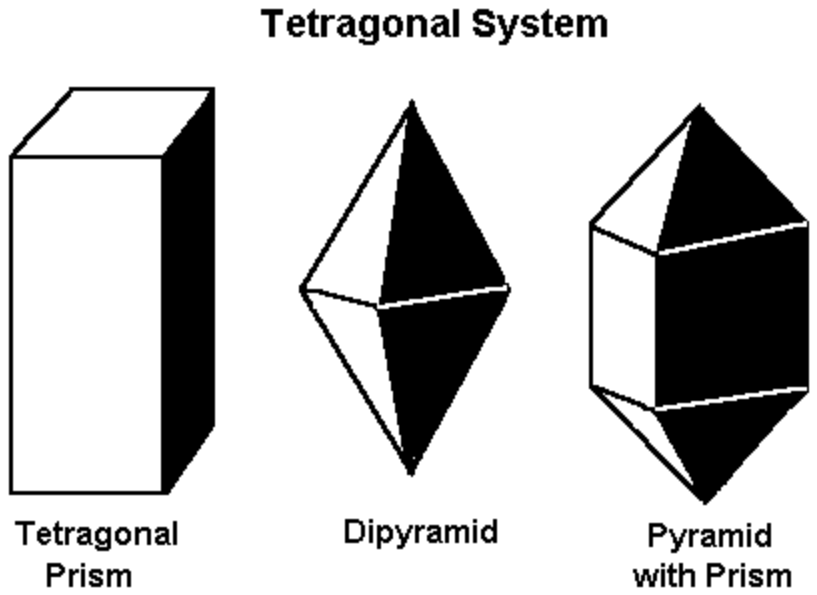
NATROLITE

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

تتراگونال: هر سه محور بر هم عمود هستند. طول دو محور (محورهای افقی؛ **a1** ،**a2**) مساوی، اما محور قائم کوتاهتر یا بلند تر از دو محور دیگر است.







nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

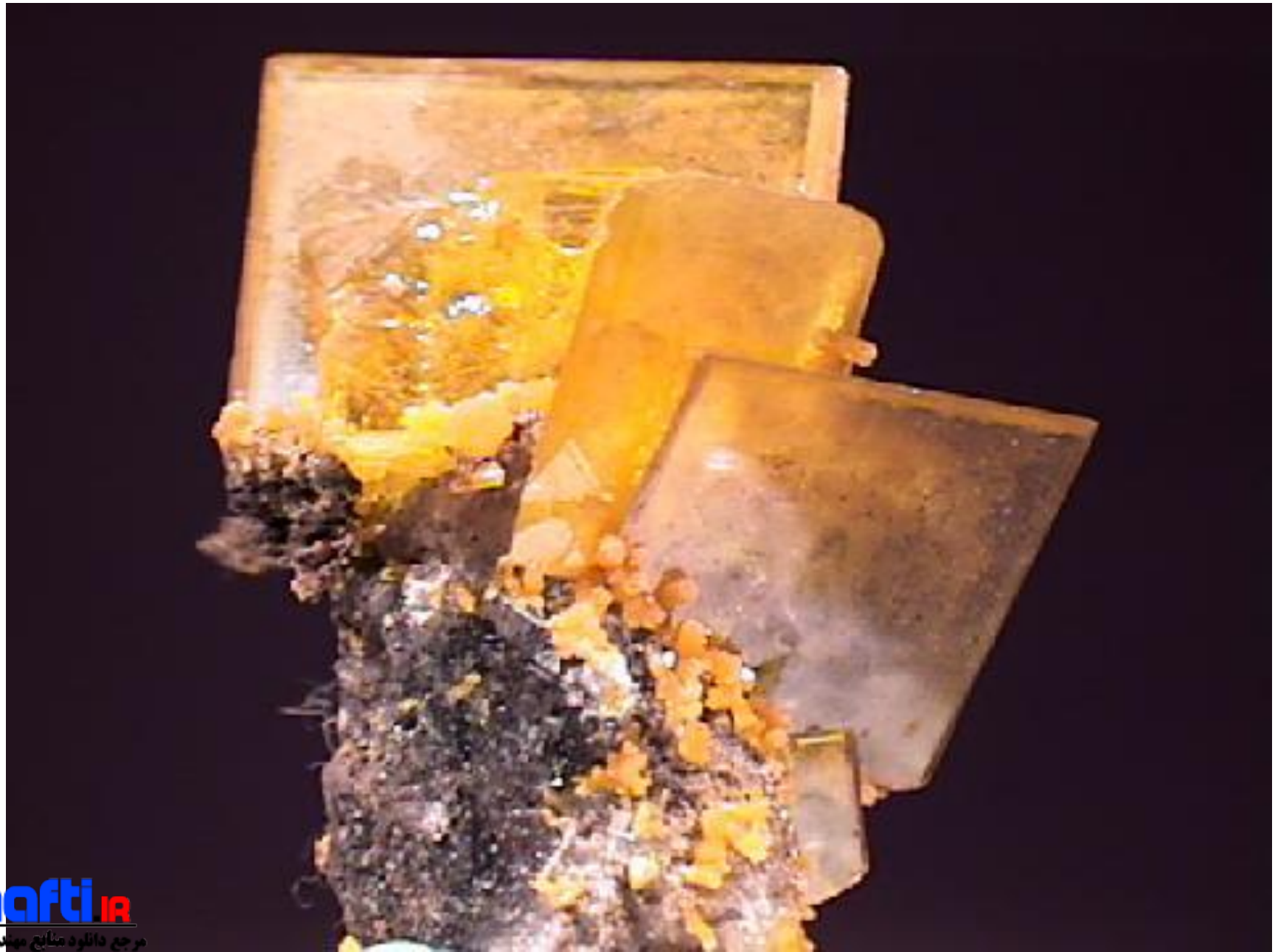
Ditetragonal Dipyramidal Class
Apophyllite

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Tetragonal Trapezohedral Class
Wardite

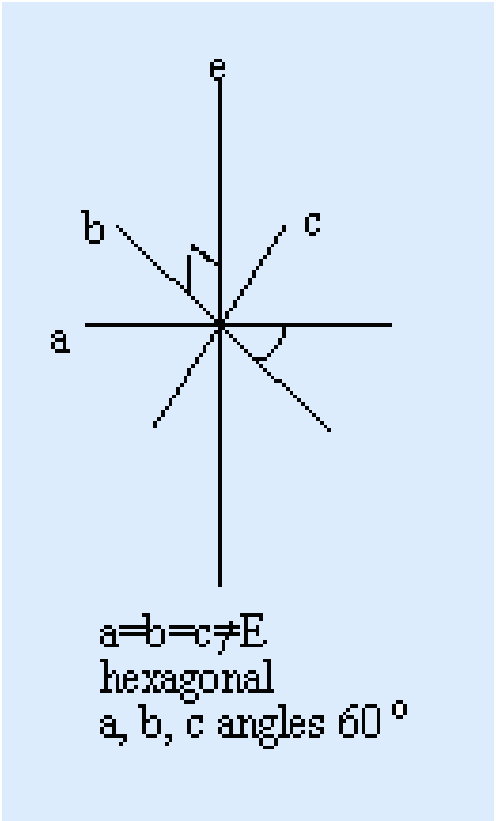
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

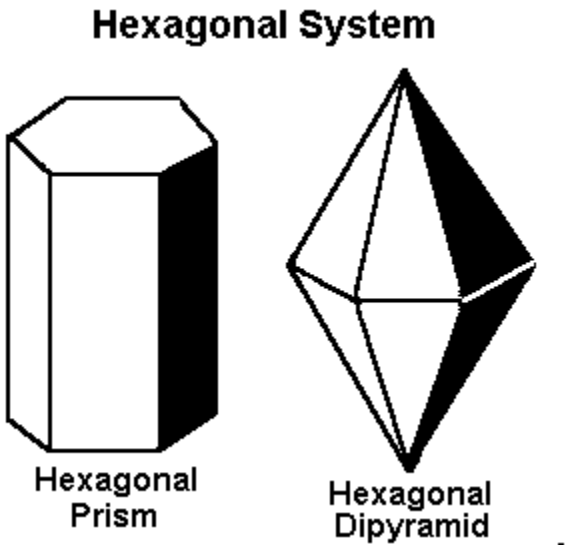
Tetragonal Pyramidal Class
Wulfenite



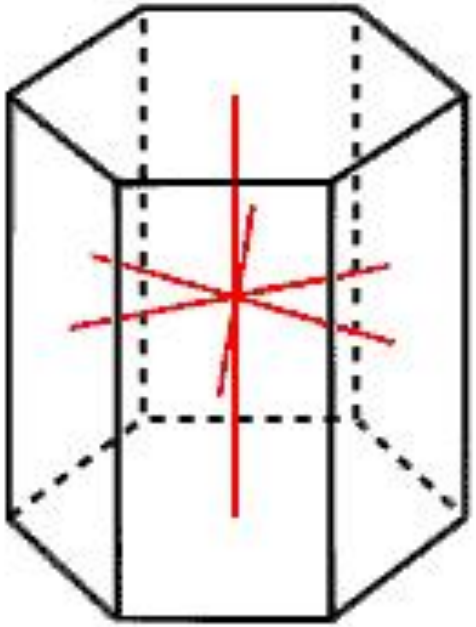
nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

هگزاگونال: چهار محور بلورشناسی دارد؛ سه محور افقی(**a3، a2،a1**) طولی یکسان دارند و با زاویه ۱۲۰ یکدیگر را قطع می کنند. محور چهارم(قائم) طولی متفاوت دارد و بر صفحه سه محور دیگر عمود است.





nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



Hexagonal Crystal

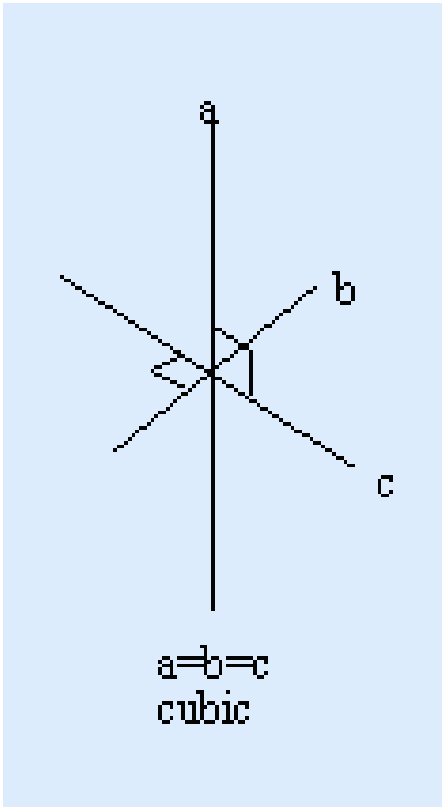
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

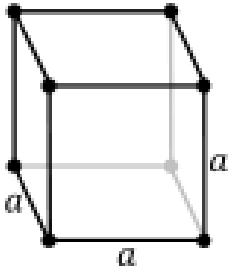
hanksite

Comments: Translucent, hexagonal crystal of hanksite.
Location: Searles Lake, San Bernardino Co., California, USA. **Scale:** Crystal

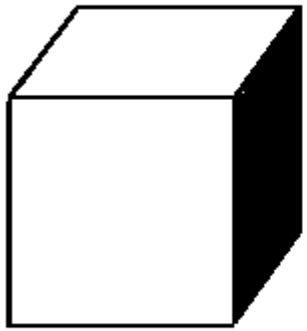
nafti IR

ایزومتریک: سه محور با طول مساوی (**a1، a2، a3**) و عمود بر هم.

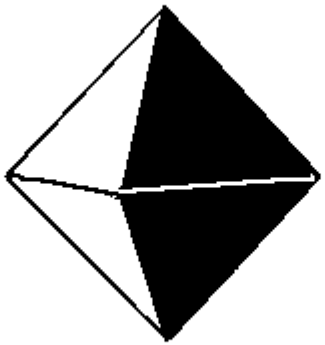




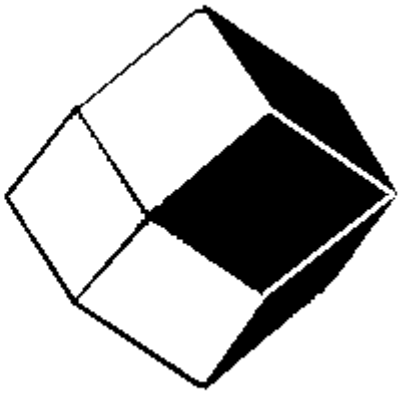
Isometric System



Cube



Octahedron



Dodecahedron

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Pyrite

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Garnet

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Pollucite

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Diamond

A natural crystal

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- نیروهای پیوندی در بلورها: نیروهای موجود در بلورها به یکی از پنج نوع اصلی پیوند، یعنی پیوند یونی، کووالانسی، فلزی، وان دروالسی و هیدروژنی تعلق دارند. باید در نظر داشت که این رده بندی ثابت نبوده و حالت های میانی یا ترکیبی بین تمام انواع بلور مجو دارد. بر هم کنش الکتریکی یون ها یا اتم های تشکیل دهنده واحدهای ساختاری، خصوصیات بلور حاصل را تعیین می کند.

- پیوند هیدروژنی در هیدروکسیدهایی رایج است. همچنین در بسیاری از سیلیکات های لایه ای مانند میکا و کانی های رسی که گروه های هیدروکسیل دارند، وجود دارد.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- طبقه بندی کانی ها بر مبنای ترکیب شیمیایی و ساختار درونی عبارتند از:

- عناصر آزاد:
  - فلزها: طلا، نقره، مس، آهن
  - شبه فلزها: آرسنیک
  - نا فلزها: گوگرد، الماس و گرافیت

- سولفیدها: فرمول عمومی سولفیدها X_mZ_n است که **X** عناصر فلزی و **Z** عناصر نافلزی را نشان می دهد. مانند پیریت FeS_2

- سولفوسالت ها: واژه سولفوسالت برای مشخص کردن دسته خاصی از کانی های گوگرد نا اکسیده که از نظر ساختاری با سولفیدها تفاوت دارند، به کار می رود. سولفوسالت ها معمولا به صورت کانی های فرعی در رگه های گرمابی همراه با سولفیدهای رایج تر یافت می شوند. مانند انارژیت Cu_3AsS_4

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- اکسیدها:
  - ساده و چند گانه: کانی های اکسیدی ترکیب هایی طبیعی را در بر می گیرد که در آن ها اکسیژن با یک یا چند فلز ترکیب شده است. مانند: هماتیت Fe_2O_3 و اورانینیت UO_2
  - هیدروکسیدها: ساختار همه کانی های این گروه با داشتن گروه هیدروکسیل (OH^-) باعث می شود که قدرت پیوند در این ساختارها به طور کلی ضعیف تر از اکسیدها شود. مانند: بروسیت $Mg(OH)_2$
- هالیدها: رده شیمیایی هالیدها توسط وجود یون های الکترونگاتیو هالوژن؛ Cl^-، Br^-، F^- و I^- مشخص می شود. مانند هالیت $NaCl$ و فلوریت CaF_2

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- کربنات ها: کمپلکس های آنیونی $CO3^{2-}$ در کربنات ها، واحدهای پیوند یافته قوی بوده و اکسیژن ها را با یکدیگر به اشتراک نمی گذارند. گروه های مثلثی کربنات، واحد های اساسی ساختار همه کانی های کربناتی بوده و تا حد زیادی خواص این گروه را تعیین می کند. کربنات ها به ۳ گروه تقسیم بندی می شوند:

  - گروه کلسیت (هگزاگونال): کلسیت $CaCO_3$، منیزیت $MgCO_3$
  - گروه آراگونیت (ارتورومبیک): آراگونیت $CaCO3$
  - گروه دولومیت (هگزاگونال): دولومیت $CaMg(CO3)_2$

- نیترات ها: کانی های این گروه از نظر ساختاری به کربنات ها شبیه بوده و گروه های مثلثی $NO3^{1-}$ صفحه ای آن شبیه گروه $CO3^{2-}$ است. مانند نیترات ها $NaNO_3$

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- بورات ها: واحد های BO_3 به شکل زنجیره، ورقه ورقه و گروه های چند گانه مجزا هستند.(همانند SiO_4)

- سولفات ها: گروه های آنیونی $(SO_4)^{2-}$ واحد های اساسی ساختار کانی های سولفاتی هستند. مانند: باریت($BaSO4$)، انیدریت ($CaSO4$)، ژیپس ($CaSO_4 \cdot 4H_2O$)

- فسفات ها: کمپلکس آنیونی فسفاتی $(PO_4)^{3-}$ در همه فسفات ها به عنوان واحد ساختاری اساسی عمل می کند.

- تنگستات ها

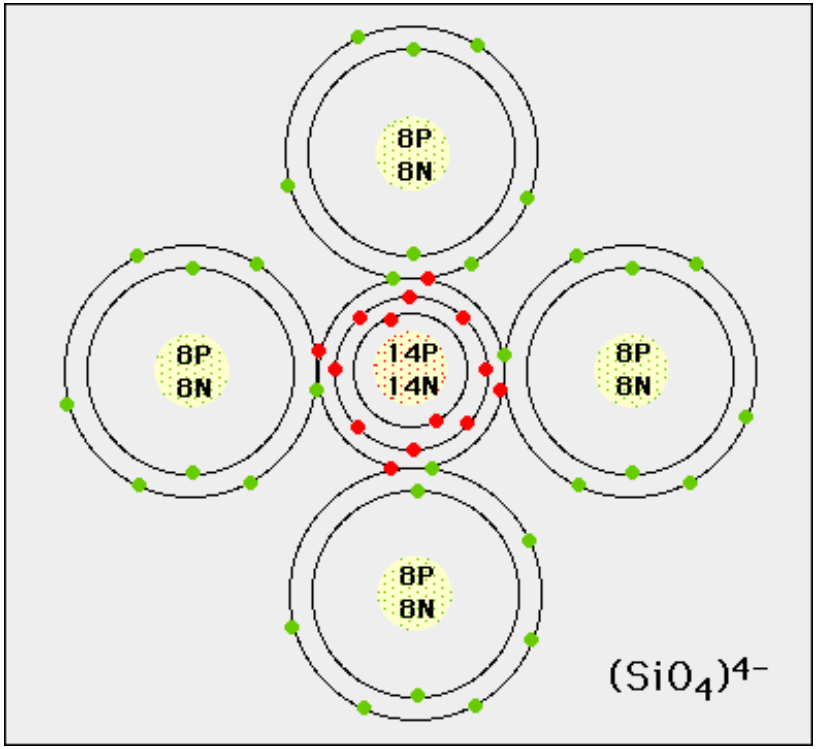
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

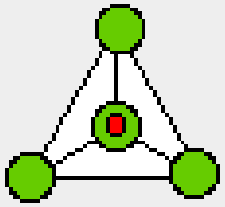
- سیلیکات ها: اهمیت گروه کانی های سیلیکاتی بیش از گروه های دیگر است؛ چرا که حدود ۲۵ درصد از کانی های شناخته شده و تقریبا ۴۰ درصد از کانی های رایج، سیلیکاتی هستند. همه کانی های سنگ های آذرین به جز چند مورد، سیلیکاتی بوده و بنابراین افزون بر ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می دهند.

  وقتی درصد وزنی میانگین هشت عنصر رایج پوسته زمین را بر حسب درصد اتمی محاسبه می کنیم، در می یابیم که از هر ۱۰۰ اتم، ۶۲.۵ اتم **O**، ۲۱.۲ اتم **Si**، و ۶.۵ اتم **Al** است. **Fe** ، **Mg**، **Ca**، **Na** و **K** هر کدام حدود ۲ تا ۳ اتم خواهند داشت.
- واحدهای بنیادین ساختار تمام سیلیکات ها از چهار O^{2-} در گوشه های یک چهار وجهی منظم که یک Si^{4+} مرکزی را احاطه کرده، تشکیل شده است.
- پیوند حاصله میان Si^{4+} و O^{2-} ها، ۵۰ درصد یونی و ۵۰ درصد کووالانسی است. اشتراک اکسیژن ممکن است شامل یک، دو، سه یا هر چهار یون اکسیژن موجود در چهار وجهی شود که این امر دلیل تنوع آرایش های ساختاری است.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Isolated Silicates



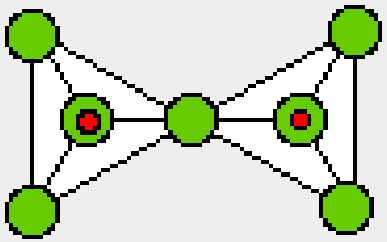
Arrangement of silica tetrahedra	Formula of complex ion	Common minerals
	$(SiO_4)^{4-}$	Olivine Garnet Kyanite Sillimanite Andalusite Staurolite

Oxygen anion

Silicon cation

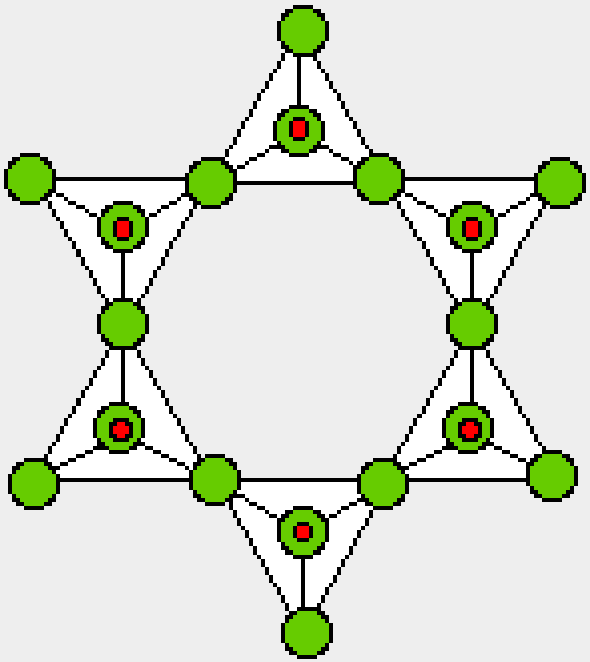
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Double Silicates

Arrangement of silica tetrahedra	Formula of complex ion	Common minerals
	$(Si_2O_7)^{6-}$	Epidote

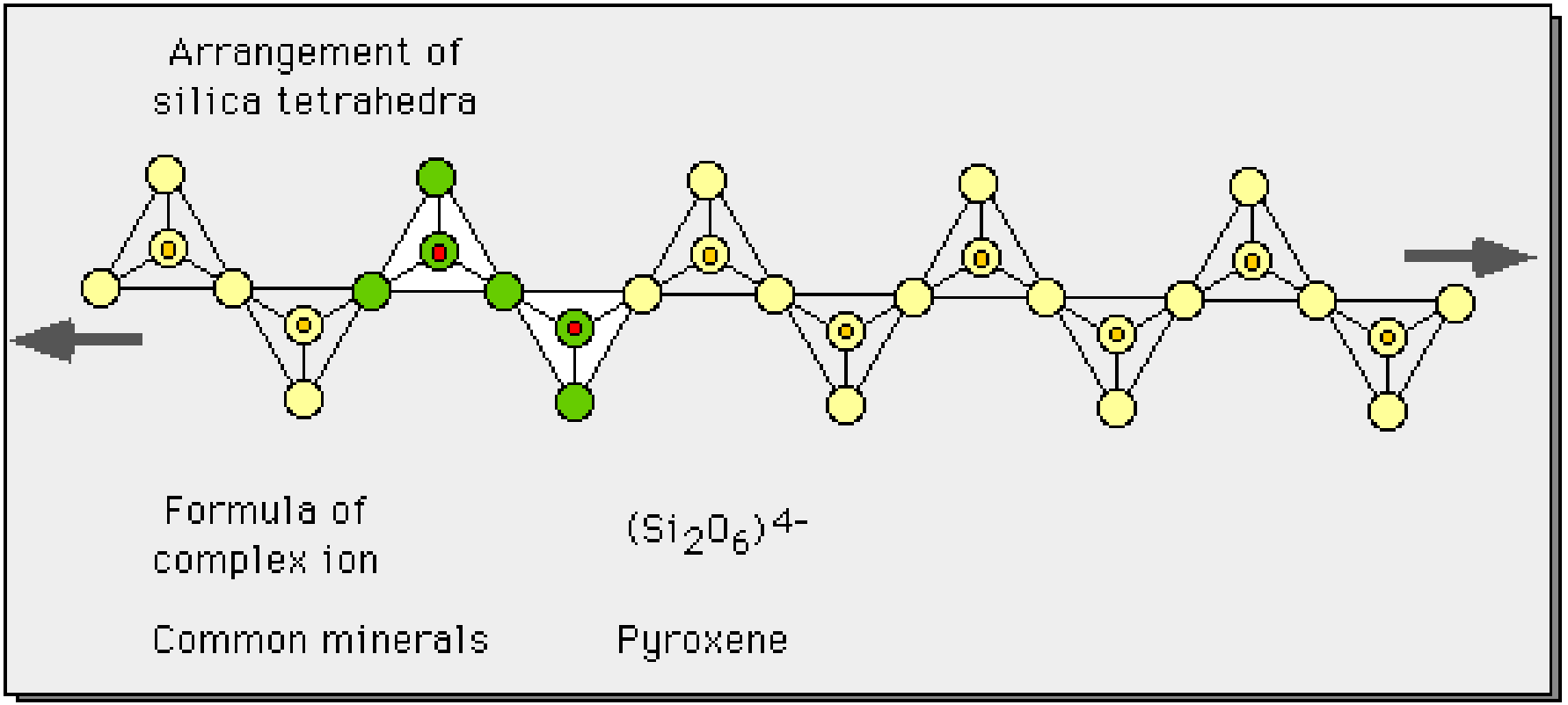
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Ring Silicates

Arrangement of silica tetrahedra	Formula of complex ion	Common minerals
	$(Si_6O_{18})^{12-}$	Tourmaline Beryl

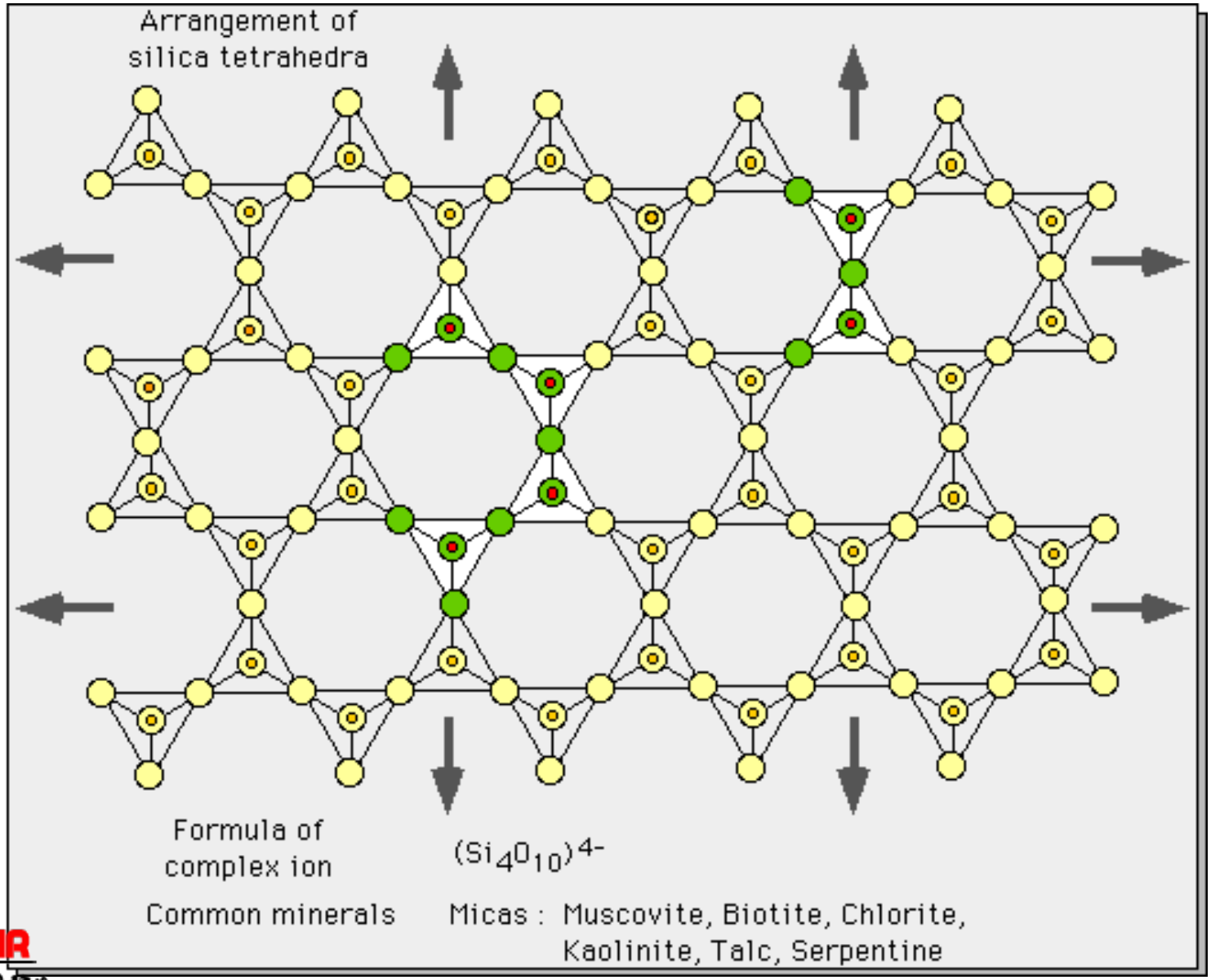
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Chain Silicates



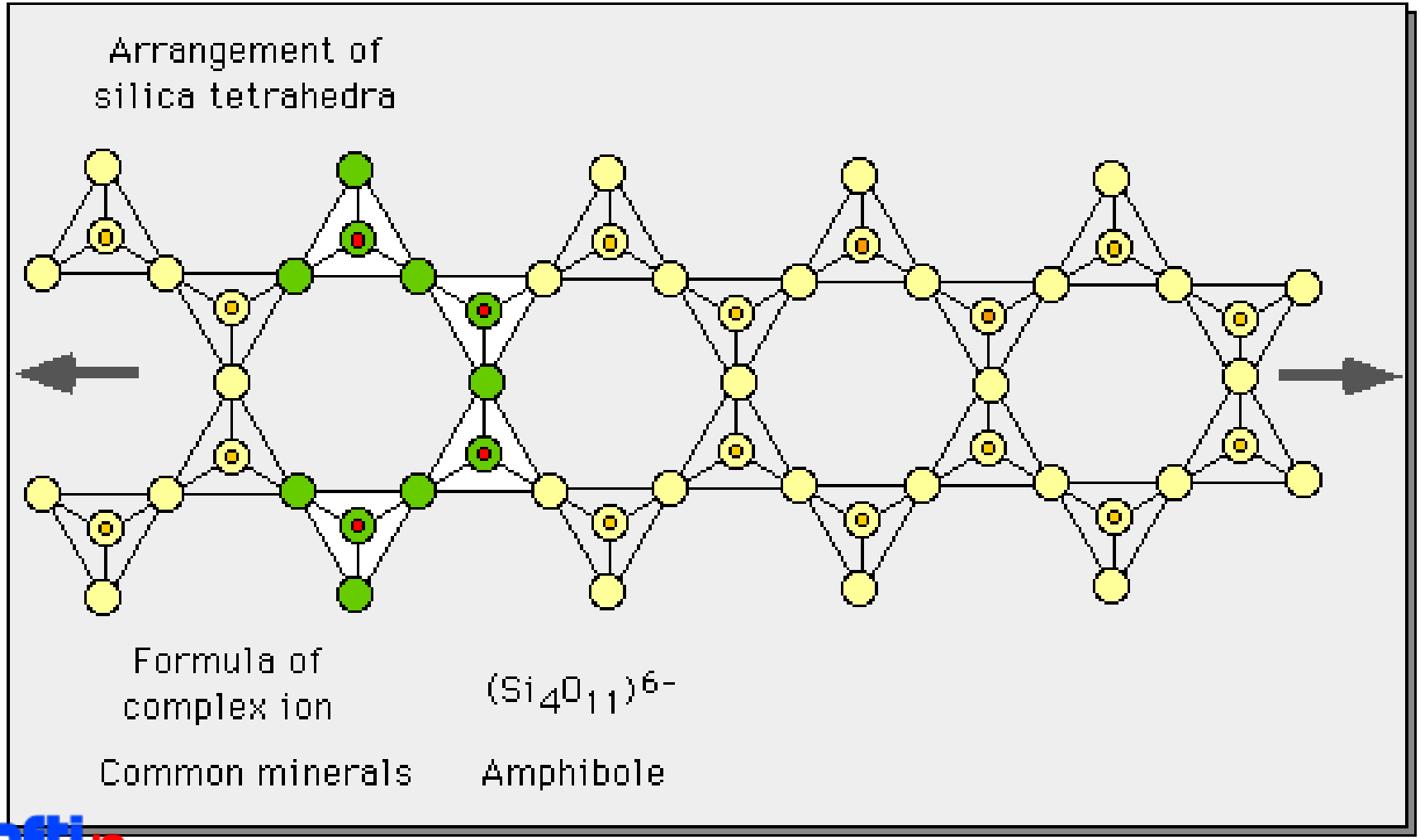
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

sheet silicates



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Double chain silicates



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

معرفی کانی های مهم و کاربردی

در

مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: تالک (Talc)
$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

رنگ: سبز، خاکستری، سفید یا سفید نقره ای

رنگ خاکه: سفید

جلاء: مرواریدی تا چرب

خواص ویژه: دارای لمس چرب بوده و تا حدی نیز انعطاف پذیر است.

پیدایش: کانی ثانویه حاصل از تجزیه سیلیکات های منیزیوم نظیر الیوین و پیروکسن و آمفیبول است.

سختی(H): 1

وزن مخصوص(G): 2.7-2.8

سیستم(Sys): مونوکلنیک(Mon)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Talc is a magnesium hydroxide powder and is the most economical filler. It is an additive used to thicken all types of resins and gelcoats and is easily applied and sanded.

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Thin section
Sheet silicates

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی گوگرد (Sulfur)
(S)

رنگ: زرد خاکستری و قرمز
رنگ خاکه: سفید
جلاء: صمغی
خواص ویژه: رنگ آن و بوی خاص گوگرد شاخص بسیار خوبی است
پیدایش: این کانی غالبا در دهانه آتشفشان ایجاد می شود و یا از اکسایش سولفیدها به دست می اید.

سختی(H): 1.5-2
وزن مخصوص(G): 2.05-2.09
سیستم(Sys): اورترومبیک(Orth)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: گرافیت (Graphite)
(C)

رنگ: سیاه
رنگ خاکه :سیاه
جلاء: فلزی
خواص ویژه: لمس چرب، ورقه ورقه می شود و در اسید غیر قابل حل است.
پیدایش: غالبا در سنگ های دگرگونی از قبیل شیست ها و سنگ های آهک بلورین پدید می آید.

سختی(H): 1-2
وزن مخصوص(G): 2.23
سیستم(Sys): هگزاگونال(Hex)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Mineral Characteristic	What the mineralogists say	Kid's Guide: What it REALLY means!
Chemical Symbol	C	It only has carbon in it.
Color	Black or gray	These are graphite's usual colors.
Streak	Black gray to brownish gray	If you crushed graphite, it would become a black-gray or brownish-gray dust. It is one way that scientists identify it.
Transparency	Opaque	You can't see through it.
Luster	Metallic to dull	If you shine a light on it, it would have a dull shine like dirty metal.
Cleavage	Perfect in 1 direction	If you broke graphite, it would break smoothly into sheets.
Fracture	Flaky	If it is broken into smaller pieces, it will be flaky or sheet-like.
Magnetism	None	It will not attract, or be attracted to, a magnet
Hardness	1 - 2	It is a soft metal.
Specific gravity	2.2	If you held a piece of it, it would seem light for its size.
Crystal Shape	Hexagonal	

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: ژیپس (Gypsum)

$CaSO_4. 2H_2O$

رنگ: سفید، خاکستری، زرد قهوه ای- گاهی اوقات بی رنگ

رنگ خاکه: سفید

جلاء: معمولا شیشه ای و گاهی مرواریدی

خواص ویژه: در اسید کلریدریک حل می شود

پیدایش: به صورت گسترده در سنگ های رسوبی و به صورت لایه های ضخیم دیده می شود.

سختی(H): 2

وزن مخصوص(G): 2.32

سیستم(Sys): مونوکلنیک(Mon)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت