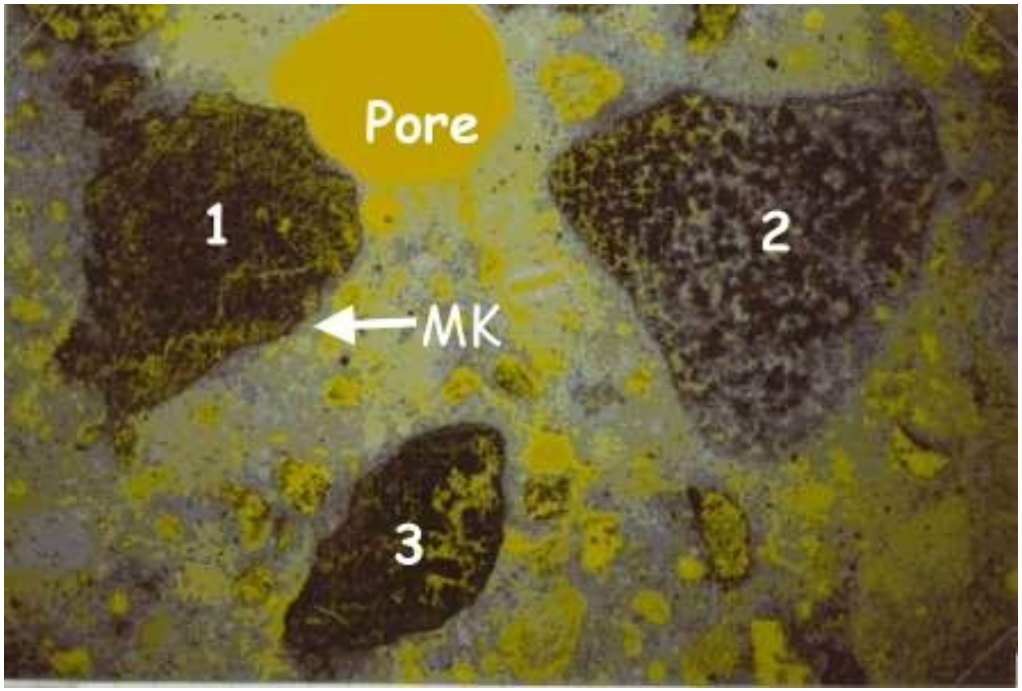
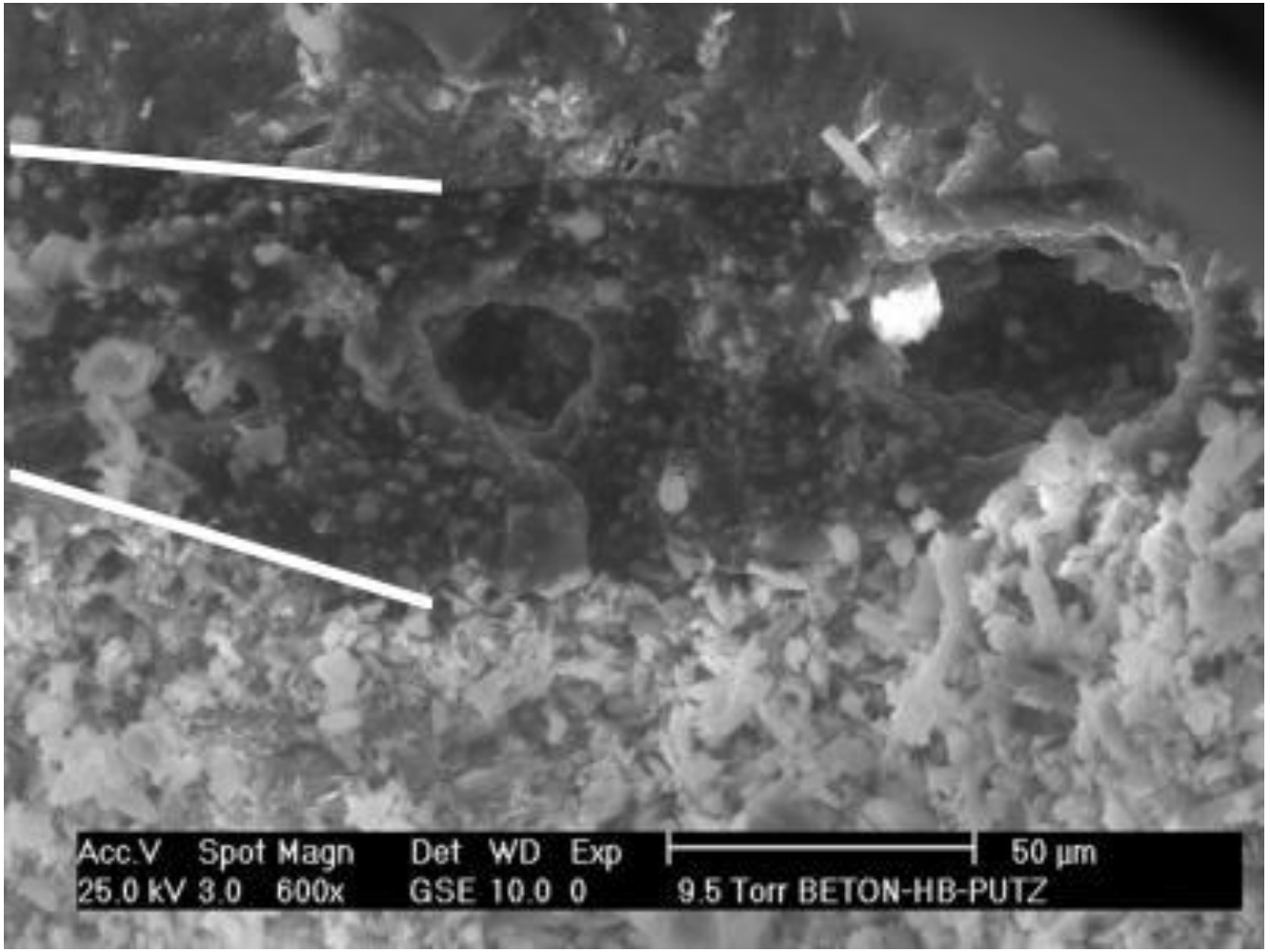
Gypsum in nature

The desert White of sand (new Mexico, the USA) consists of gypsum sand
(Source of literature: Heidelberger Gips)



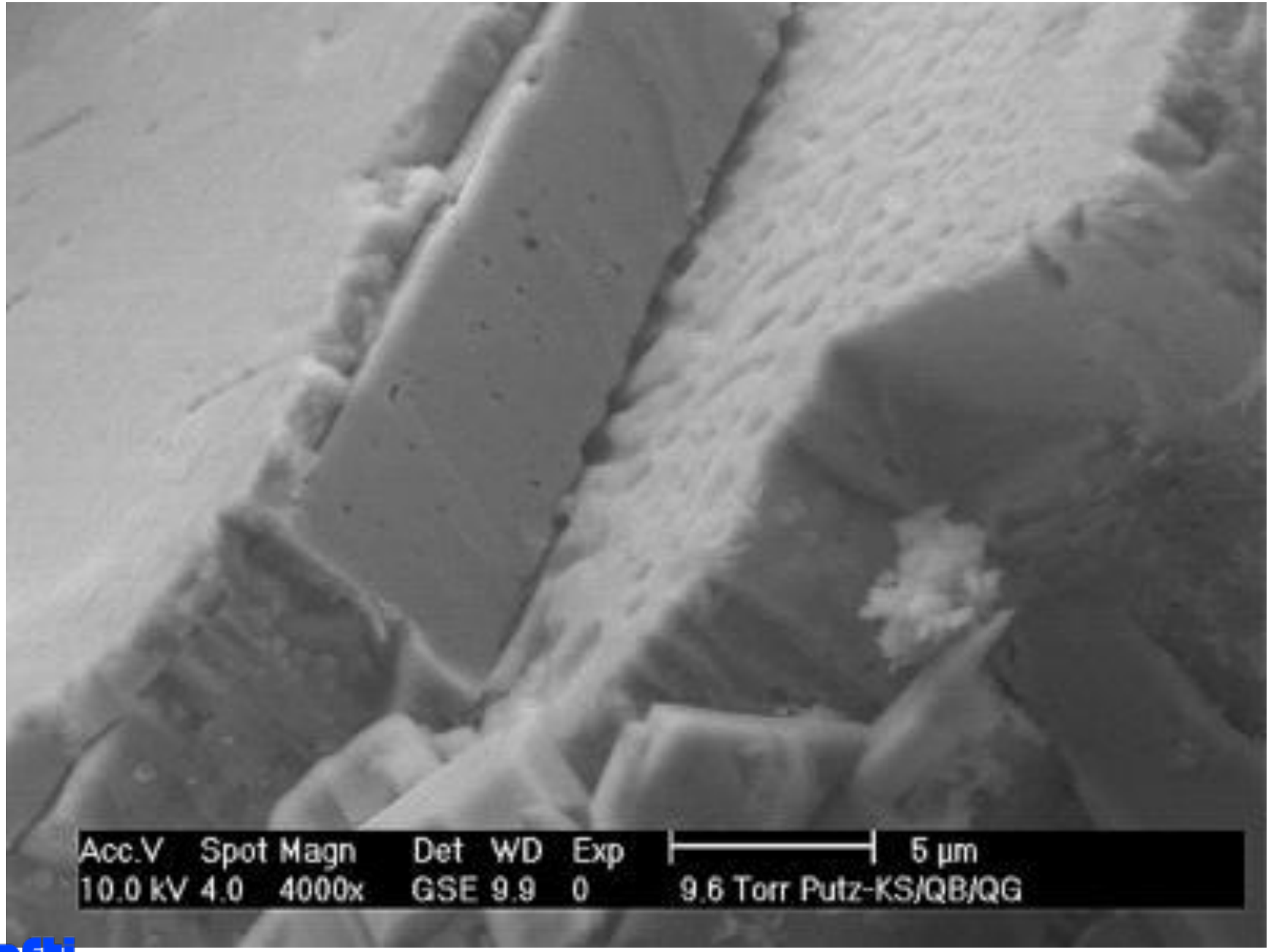
Thin section-microscopic illustration of a gypsum external plaster Bad Windsheim, 19. century) in the parallel light, 30x increases (research work at the FIB)
1,2,3: gypsum aggregate grains
MK: inter+granular microcracks in gypsum grains

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



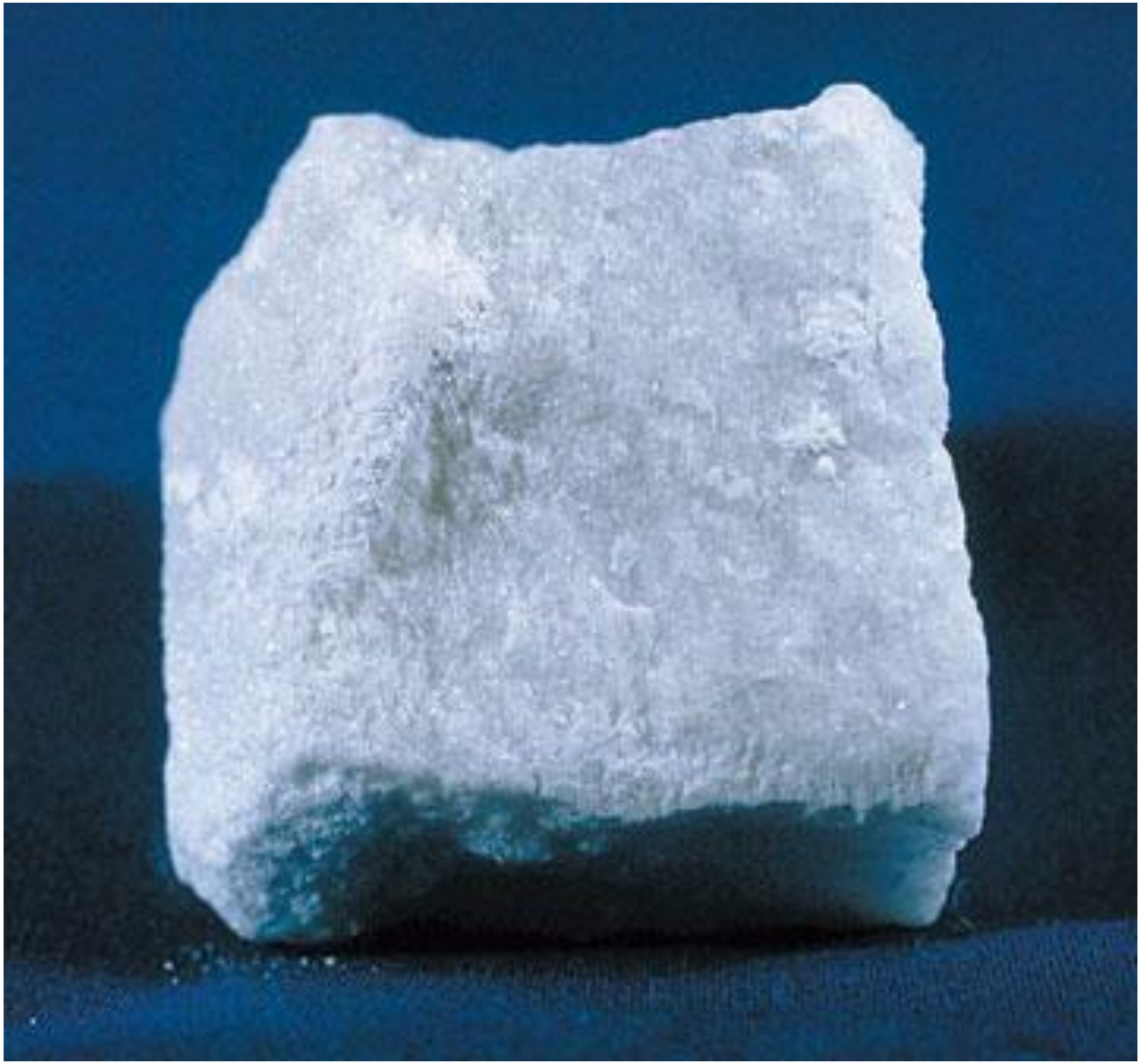
Composite of gypsum plaster on concrete in the electron microscope (ESEM):
above: concrete underground
in the middle of: adhesive agent
down: gypsum plaster (research work at the FIB)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Rock Gypsum



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Gypsum is often found in sedimentary rocks, that once were ancient sea beds.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Rock gypsum is a chemical precipitate formed by the evaporation of concentrated solutions such as seawater. It ranges in texture from massive/granular to fibrous depending on the size and shape of the gypsum crystals.

Sediment type: chemical

Composition: gypsum

Grain Size: varible, commonly fibrous or granular and medium to fine grained

Common Sedimentary Environments: desert lakes and marine areas with high evaporation rates (often forms in same environment as rock salt)

Other Characteristics: low hardness and granular to fibrous textures

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

ژیپس

سازندی معادل سازند گچساران در ناحیه بندرعباس

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی :هالیت (Halite)
NaCl

رنگ: بیرنگ/سفید در محدوده زرد تا قرمز
رنگ خاکه: سفید یا بیرنگ
جلاء:-
خواص ویژه: مزه شور با سیستم کوبیک
پیدایش: از کانی های تبخیری است و در مناطق خشک و حاره ای تشکیل می شود.

سختی(H): 2.5
وزن مخصوص(G): 2.16
سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Halite (salt) is often found in sedimentary rocks and mined deep underground.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Rock Salt - Rock salt is composed of the mineral halite, which is just the mineralogical name for table salt. It forms naturally from the evaporation of saline lakes. Evaporite deposits are fine grained. The picture at right shows larger halite crystals

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: مس (Copper)
Cu

رنگ: در سطح تازه قرمز
رنگ خاکه: قرمز
جلاء: فلزی
خواص ویژه: توسط رنگ، وزن مخصوص بالا و قابلیت حل شدن در اسید نیتریک شناخته می شود.
پیدایش: نواحی اکسایشی مس وجود دارد.

سختی(H): 2.5-3
وزن مخصوص(G): 3.9
سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Pure copper powder

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: کلسیت(Calcite)
$CaCO_3$

رنگ: سفید تا بیرنگ خاکستری و قرمز
رنگ خاکه: سفید
جلاء: شیشه ای تا خاکی
خواص ویژه: در اسید کلریدریک به راحتی حل می شود.
پیدایش: به صورت وسیعی در سنگ های رسوبی یافت می شود.

سختی(H): 3
وزن مخصوص(G): 2.71
سیستم(Sys): هگزاگونال(Hex)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Like many minerals, calcite comes in a variety of colors.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

If you find a big block of whitish mineral and want to know if it is calcite, look where it has broken.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Calcite Powder

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: انیدریت (Anhydrite)
$CaSO_4$

رنگ: بیرنگ، سفید و قرمز
رنگ خاکه: سفید
جلاء: شیشه ای تا مرواریدی
خواص ویژه: با جذب آب به گچ تبدیل می شود و باعث تشکیل گنبدهای گچی می شود.
پیدایش: در نهشته ها و کانی های تبخیری ایجاد می شود.

سختی(H): 3-3.5
وزن مخصوص(G): 2.89-2.98
سیستم(Sys): اورترومبیک (Orth)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: آراگونیت (Aragonite)
$CaCO_3$

رنگ: بیرنگ سفید زردکمرنگ

رنگ خاکه: سفید

جلاء: شیشه ای

خواص ویژه: در تماس با اسید کریدریک گاز آزاد می کند.

پیدایش: در چشمه های آب گرم و به مقدار نسبتا زیاد در اثر تخریبات شیمیایی در سنگ های منیزیو دار به وجود می آید. در رسوبات با گچ و دولومیت همراه است.

سختی(H): 3.5-4

وزن مخصوص(G): 2.95

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: دولومیت (Dolomite)
$CaMg(CO_3)_2$

رنگ: سفید خاکستری و قرمز

رنگ خاکه: سفید

جلاء: شیشه ای تا مرواریدی

خواص ویژه: به صورت پودری در اسید کلریدریک حل می شود رنگ شعله را زرد نارنجی می کند.

پیدایش: در طبقات و لایه های سنگ های رسوبی پیدا می شود.

سختی(H): 3.5-4

وزن مخصوص(G): 2.85

سیستم(Sys): هگزاگونال (Hex)- تری گونال

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

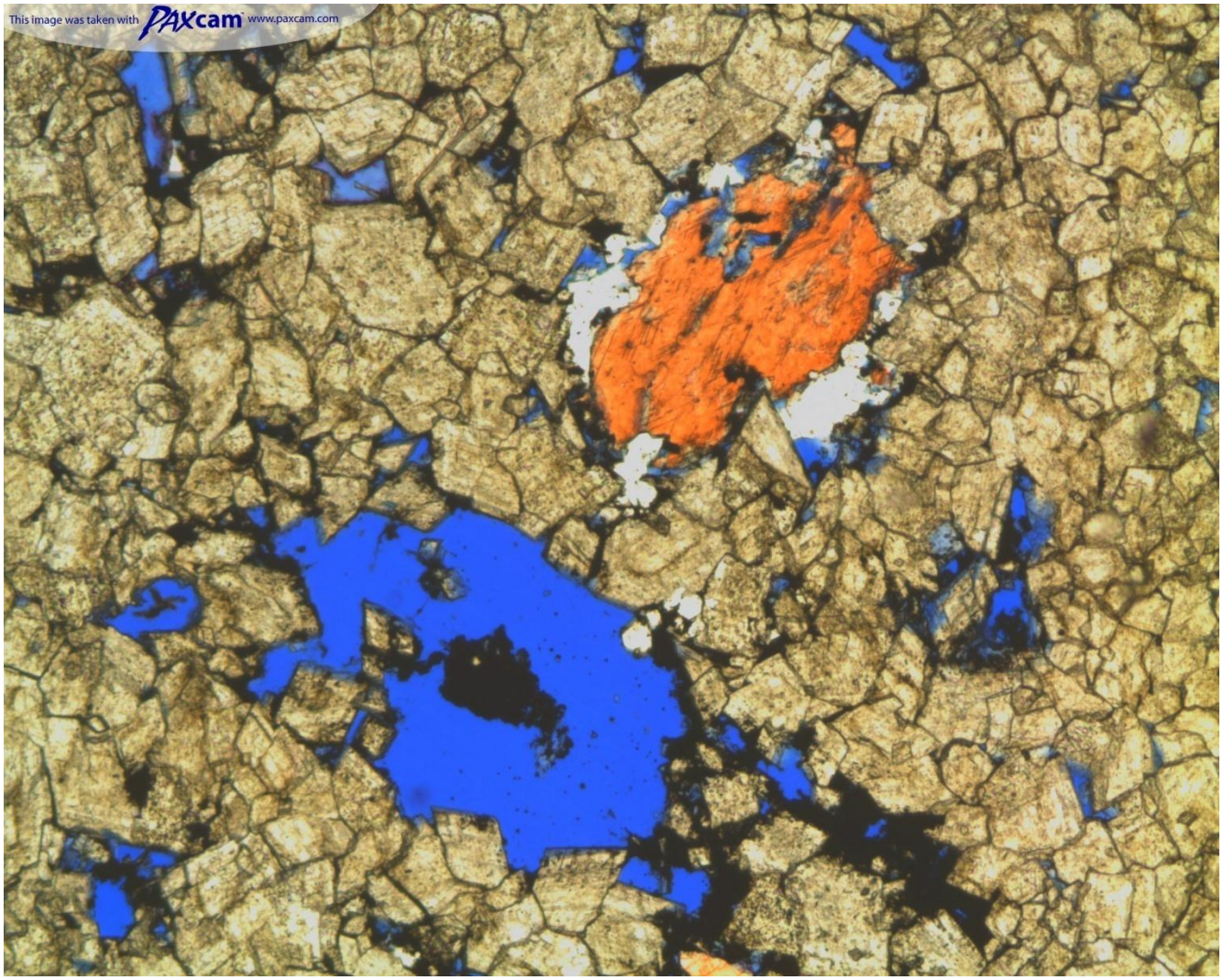
The pink color is due to a trace of manganese and there are tiny crystals of chalcopyrite on this gray limestone matrix specimen

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Dolomite
Place of Origin: Madura - Indonesia

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

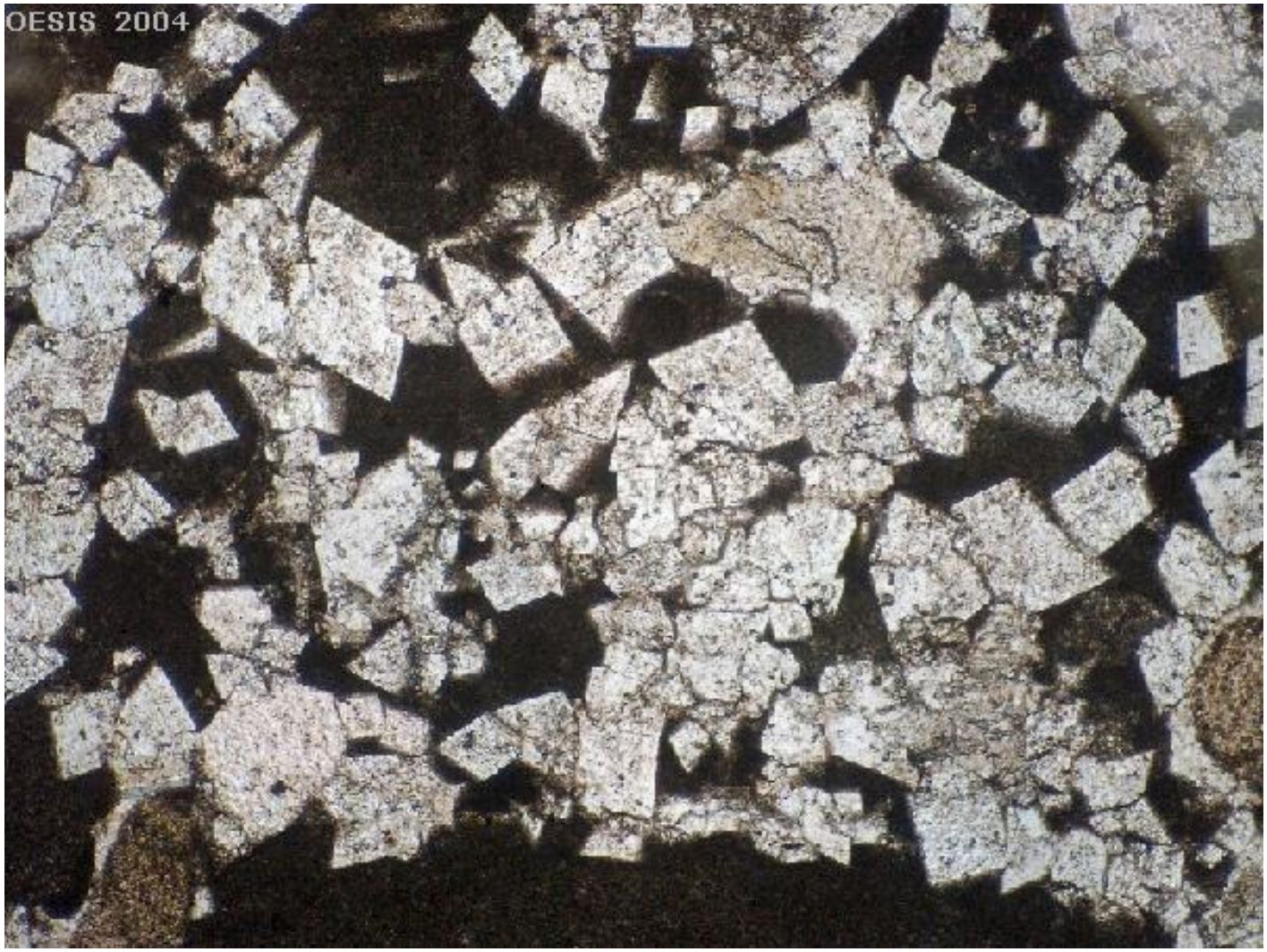
Dolomite, 4x objective



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Limestone (dolomitic)

In this limestone, diamond-shaped crystals of dolomite (calcium magnesium carbonate) have grown after deposition, while the sediment was being changed into rock. They replace the fine calcium carbonate mud (dark material in the photo) that makes up the rest of the rock. Field of view 3.5 mm.



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: باریت (Barite)
$BaSO_4$

رنگ: سفید زرد قرمز

رنگ خاکه: سفید

جلاء: شیشه ای

خواص ویژه: رخ و وزن مخصوص بالا و فرم کریستال ها

پیدایش: به عنوان یک کانی باطله(گانگ) در رگه های هیدروترمالی وجود دارد.

سختی(H): 3-3.5

وزن مخصوص(G): 4.5

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: آهن (Iron)
Fe

رنگ: خاکستری تا سیاه

رنگ خاکه: خاکستری

جلاء: فلزی

خواص ویژه: به شدت مغناطیسی است و دارای وزن مخصوص بالایی می باشد. قابلیت چکش خواری دارد و در اسید کلریدریک حل می شود.

پیدایش: به صورت لایه های اکسیده بر روی نواحی اکسایشی نهشته های آهن وجود دارد.

سختی(H): 4.5

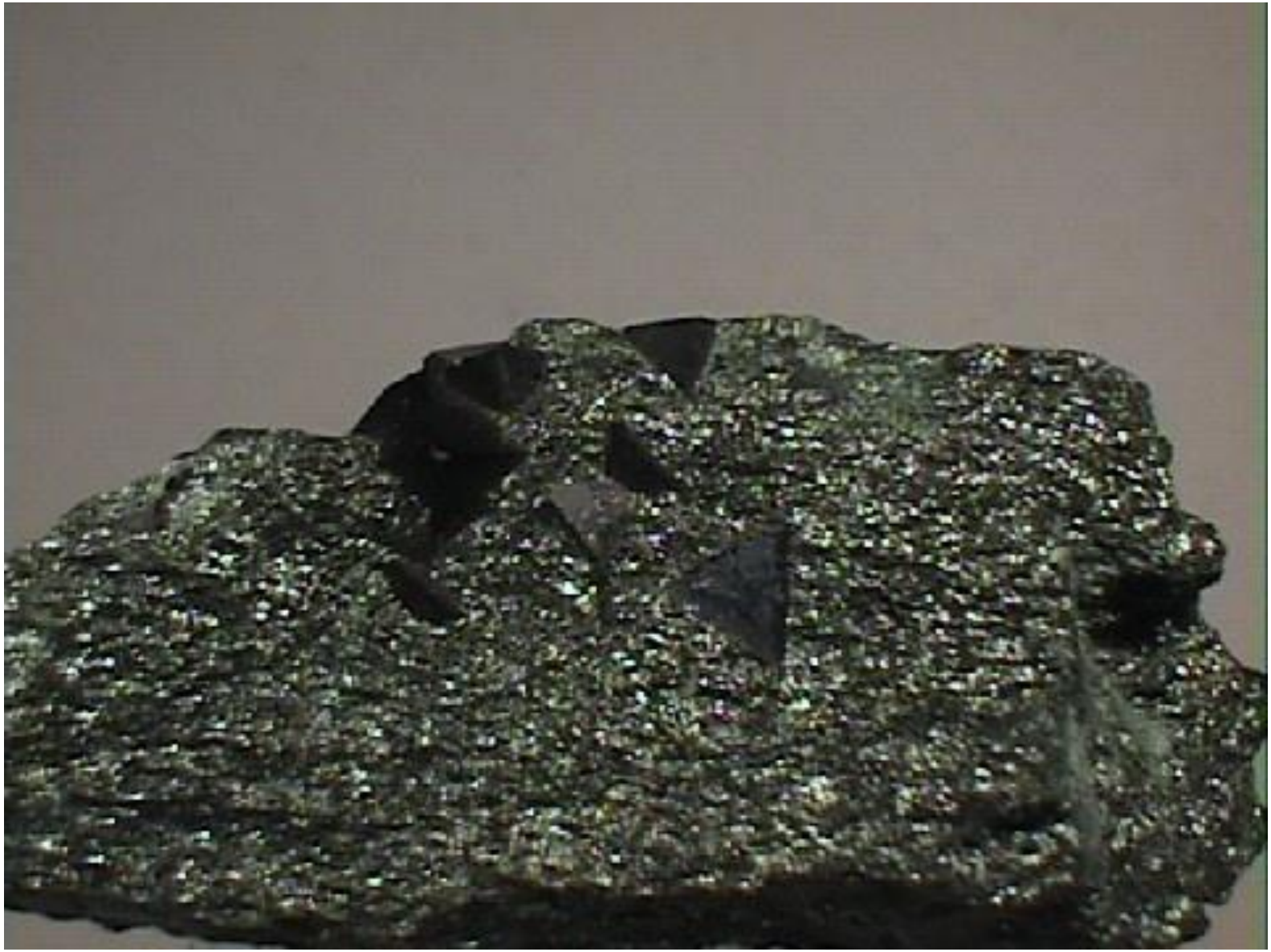
وزن مخصوص(G): 7.3-7.9

سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

The greenish color is from reduced-iron mineral content typical of sediments deposited in a lakebed.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: لیمونیت (Limonite)
$FeO,OH.\ nH_2O$

رنگ: زرد قهوه ای متمایل به سیاه
رنگ خاکه: زرد تا قهوه ای
جلاء: شیشه ای
خواص ویژه: در اسید کلریدریک حل می شود.
پیدایش: فرآورده هوازدگی و تخریب نهشته های حاوی آهن است.

سختی(H): 5
وزن مخصوص(G): 3.6-4
سیستم(Sys): آمورف (Amorph)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Limonite is the result of decomposition of iron minerals, where water, carbon dioxide, humus acid and oxygen react with the minerals and gradually transform them into limonite. It is very common, and can be found with other iron minerals such as pyrite, hematite, etc.. In addition to a source for iron, limonite is used as paint pigment and in some ceramics (for color)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: مگنتیت (Magnetite)
Fe_3O_4

رنگ: سیاه

رنگ خاکه: سیاه

جلاء: فلزی

خواص ویژه: دارای خاصیت مغناطیسی شدید و وزن مخصوص بالا می باشد. پودرش در اسید کلریدریک غلیظ حل شده و رنگ آن از مهم ترین شاخص های آن می باشد.

پیدایش: یکی از اجزای سنگ های رسوبی و دگرگونی سازند های کامبرین است. در نواحی گرم و مرطوب مگنتیت به هماتیت تبدیل می شود.

سختی(H): 6

وزن مخصوص(G): 5.18

سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: هماتیت (Hematite)
Fe_2O_3

رنگ: سیاه
رنگ خاکه: قهوه ای مایل به سیاه
جلاء: فلزی
خواص ویژه: در اسید کلریدریک حل می شود.
پیدایش: در شرایط هیدروترمالی به مقدار زیاد تشکیل می شود.

سختی(H): 6
وزن مخصوص(G): 5.2-5.3
سیستم(Sys): تری گونال (Trig)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: پیریت (Pyrite)
FeS_2

رنگ: زرد کم رنگ تا پر رنگ
رنگ خاکه: سبز یا قهوه ای
جلاء: فلزی و درخشان
خواص ویژه: وزن مخصوص بالا، سختی و رنگ آن
پیدایش: به طور وسیعی در نواحی کانی های سولفیدی ایجاد شده و در درجه حرارت های متنوعی تشکیل می شود.

سختی(H): 6-6.5
وزن مخصوص(G): 5.02
سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

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

نام کانی: کوارتز(Quartz)
SiO_2

رنگ: بی رنگ تا سفید. معمولا تابع ناخالصی ها است.

رنگ خاکه:-

جلاء: شیشه ای

خواص ویژه : جلای شیشه ای، شکل کریستال ها، سختی و وزن مخصوص کم و شکستگی صدفی از خواص ویژه کوارتز محسوب می شود. فقط در اسید فلوئوریدریک حل می شود.

پیدایش: در تمامی شرایط زمین شناسی اعم از آذرین، رسوبی و دگرگونی به وجود می آید و بهترین کریستال ها در پگماتیت ها یافت می شود.

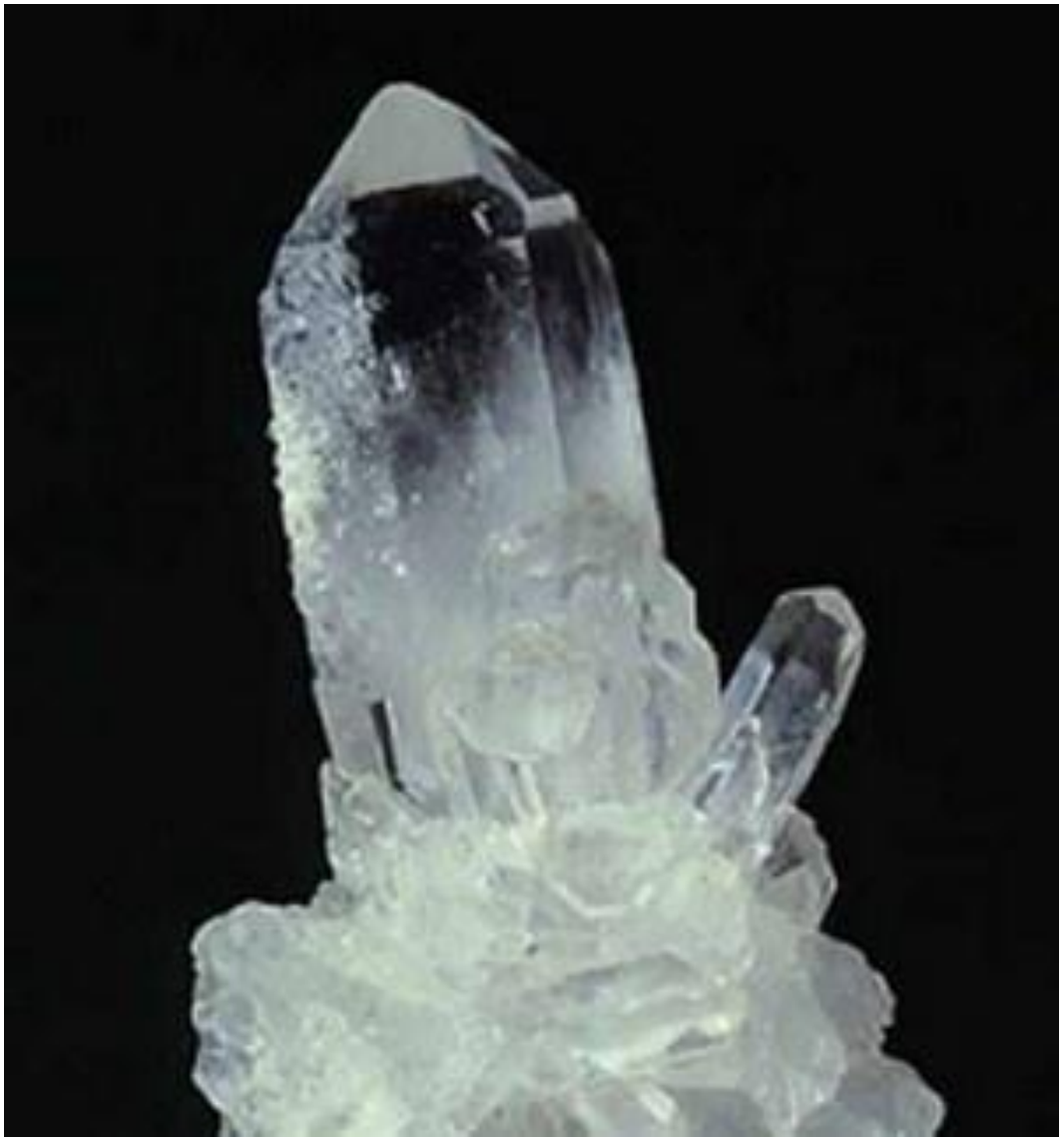
سختی(H): 7

وزن مخصوص(G): 2.65

سیستم(Sys): هگزاگونال (Hex)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Quartz is the common mineral form of silicon dioxide (SiO_2). It is the dominant mineral in most sands and sandstones.

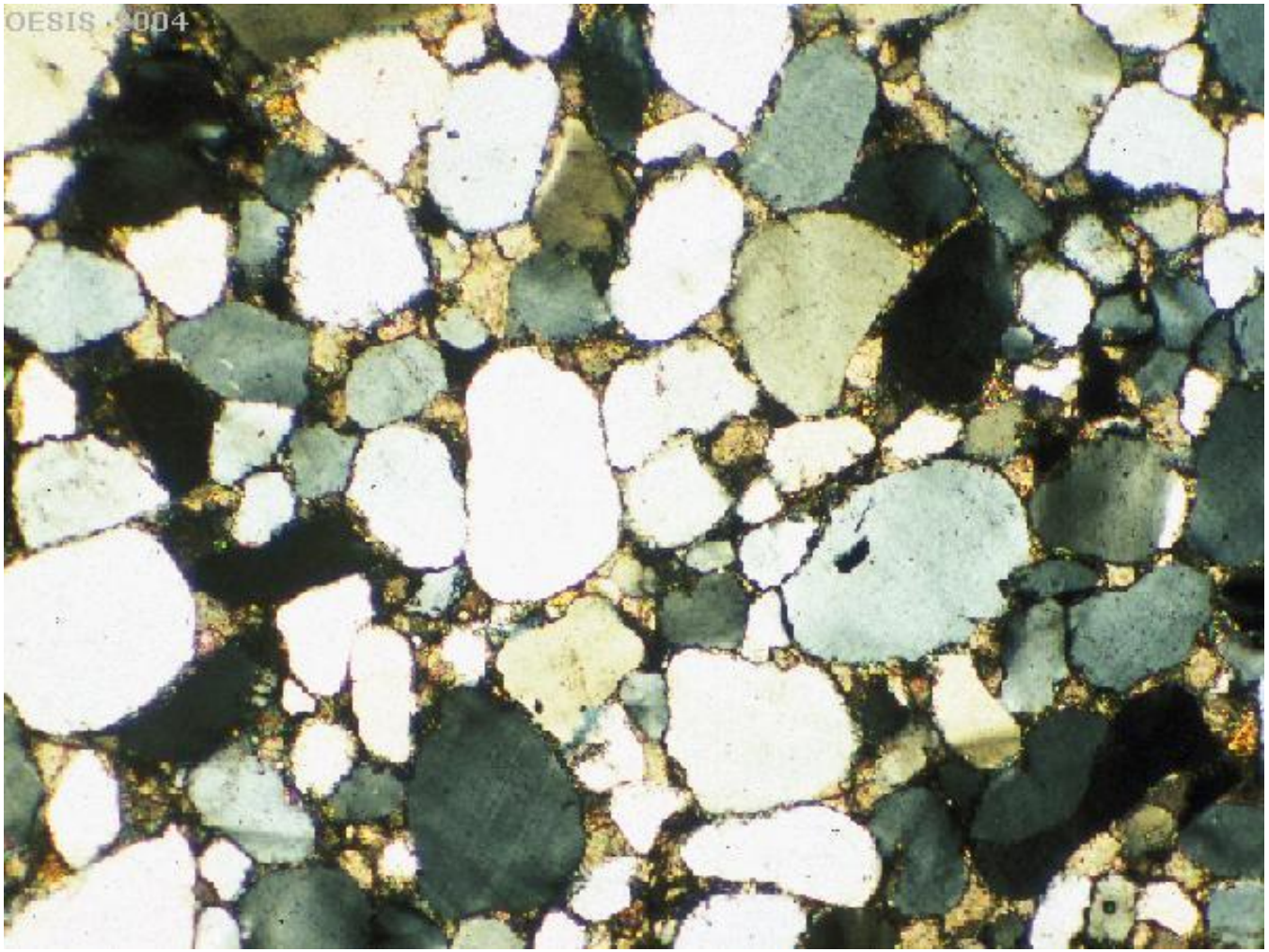


nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

This sandstone is made of quite well rounded grains of quartz, cemented together by calcium carbonate. Cambrian, NW Scotland.
Field of view 3.5 mm, polarising filters.



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

نام کانی: الماس(Diamond)

رنگ: زرد، سبز و قهوه ای
رنگ خاکه: –
جلاء: الماسی
خواص ویژه: هادی جریان برق نمی باشد و در هاون شکننده است.
پیدایش: به مقدار قابل توجه در نهشته های آبرفتی دیده می شود.

سختی(H): 10
وزن مخصوص(G): 3.51
سیستم(Sys): کوبیک (Iso)

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Facts about diamond:

1) Diamond is transparent over a larger range of wavelengths than any other substance, from the ultra-violet into the far infra-red.

2) Diamond conducts heat better than any substance - five times better than the next best element, silver.

3) Diamond has the highest melting point of any substance (3820 degrees Kelvin).

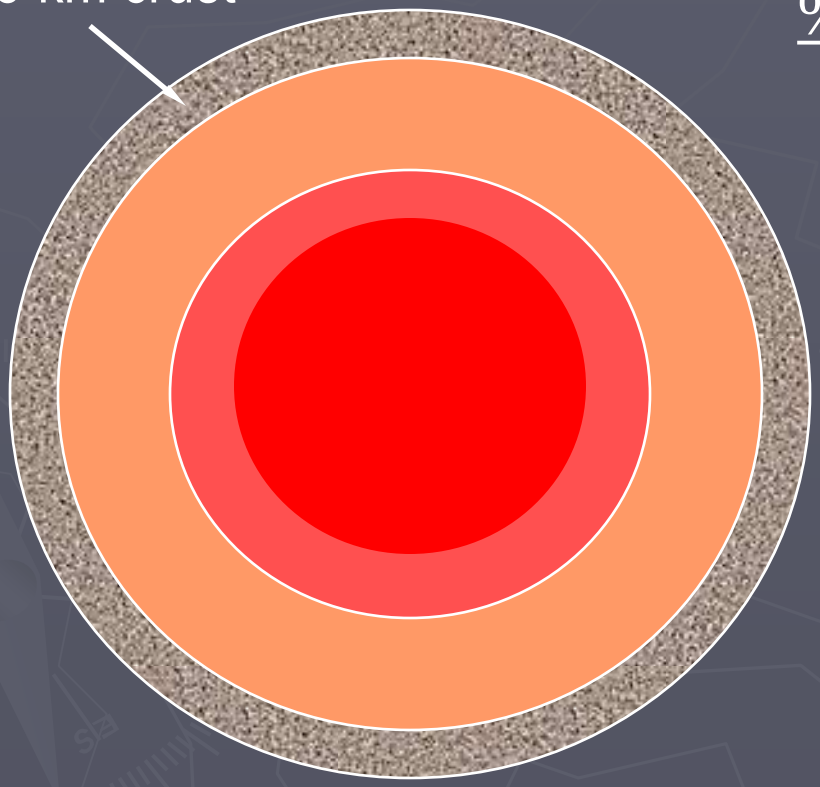
4) Diamond's atoms are packed closer together than the atoms of any other substance.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Clay Mineralogy

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Elements of Earth

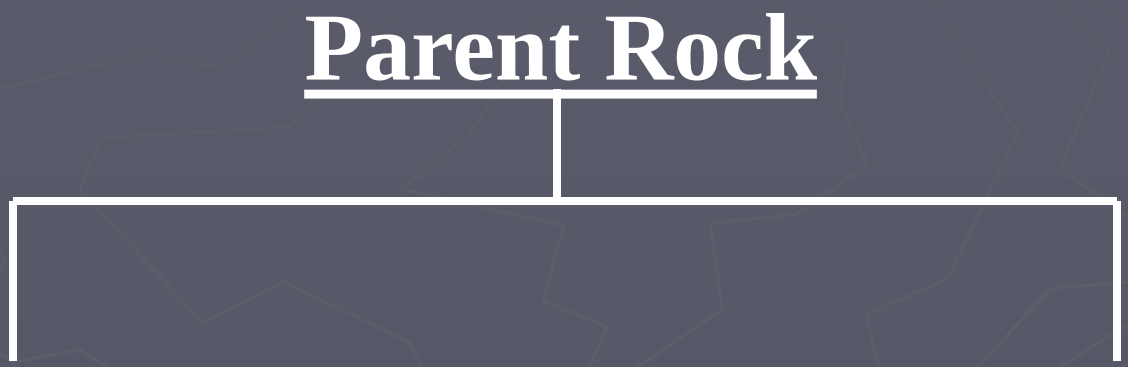


% by weight in **crust**

O	= 49.2	82.4%
Si	= 25.7	
Al	= 7.5	
Fe	= 4.7	
Ca	= 3.4	
Na	= 2.6	
K	= 2.4	
Mg	= 1.9	
other	= 2.6	

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Soil Formation



Residual soil

~ in situ weathering (by physical & chemical agents) of parent rock

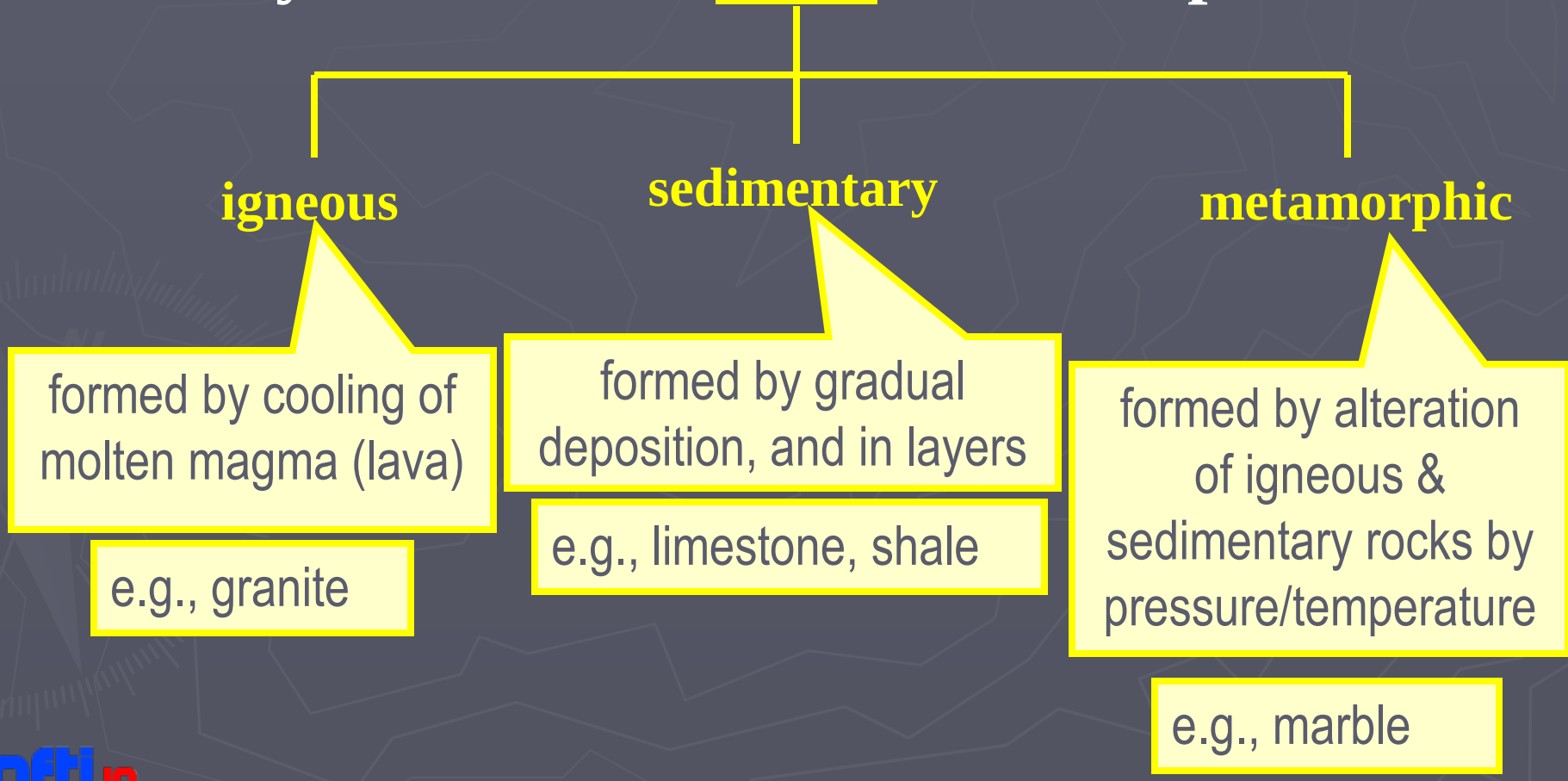
Transported soil

~ weathered and transported far away by wind, water and ice.

nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

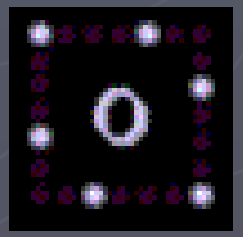
Parent Rock

~ formed by one of these three different processes



nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

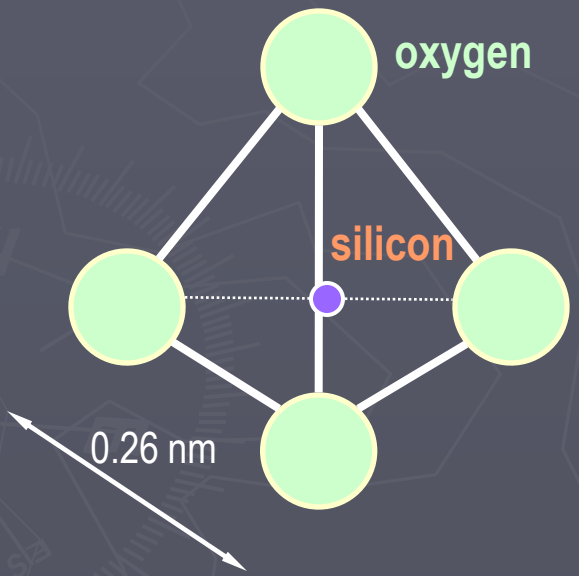
Atomic Structure



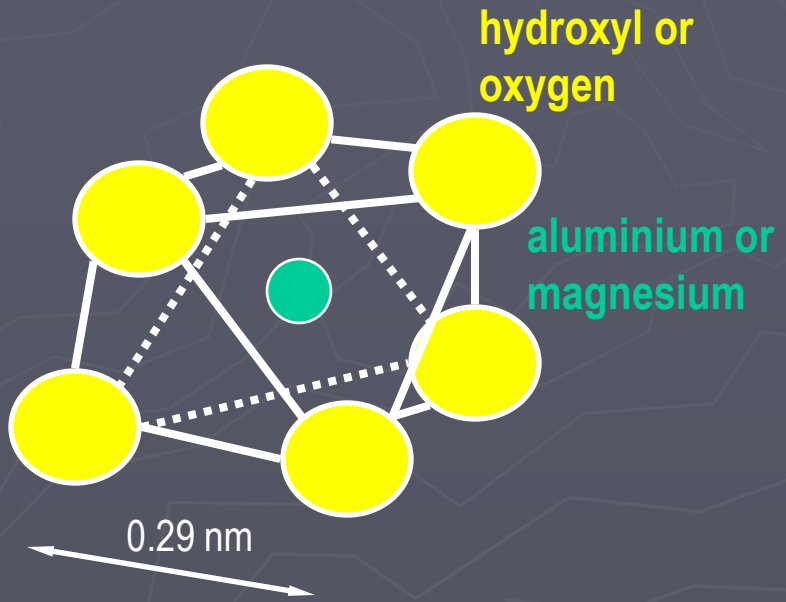
nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Basic Structural Units

Clay minerals are made of two distinct structural units.



Silicon tetrahedron

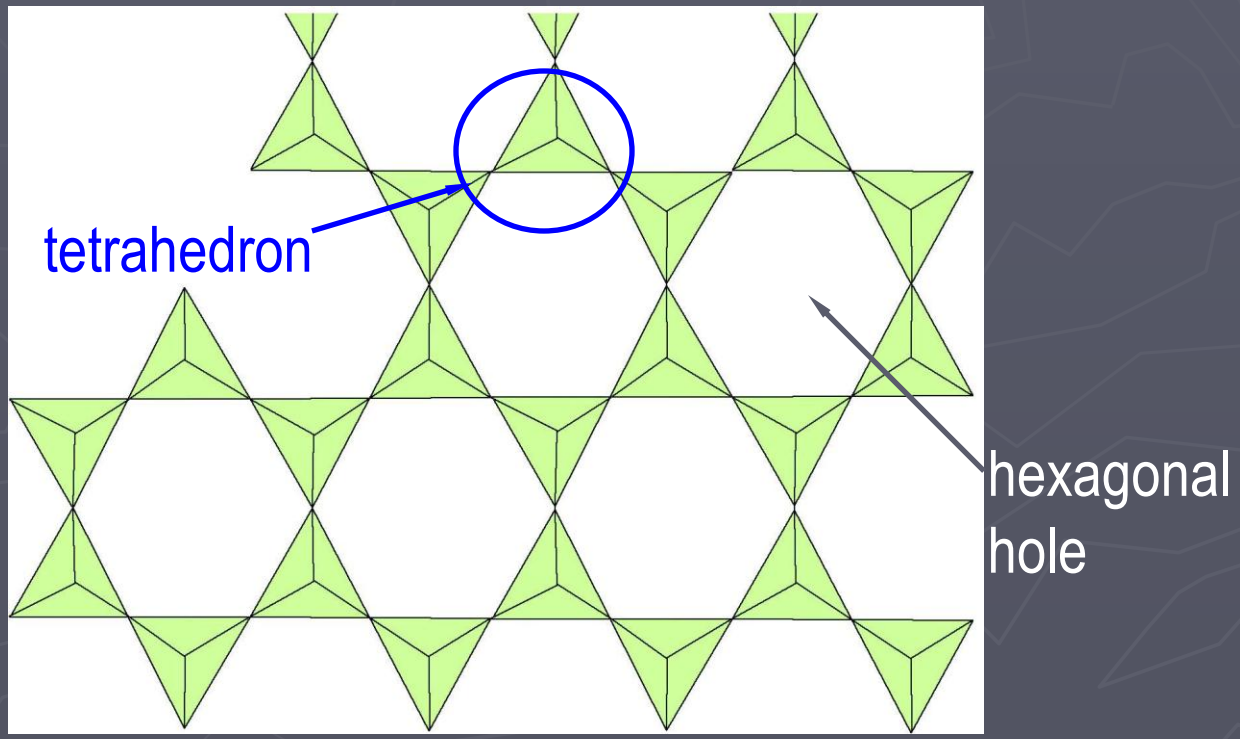


Aluminium Octahedron

nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Tetrahedral Sheet

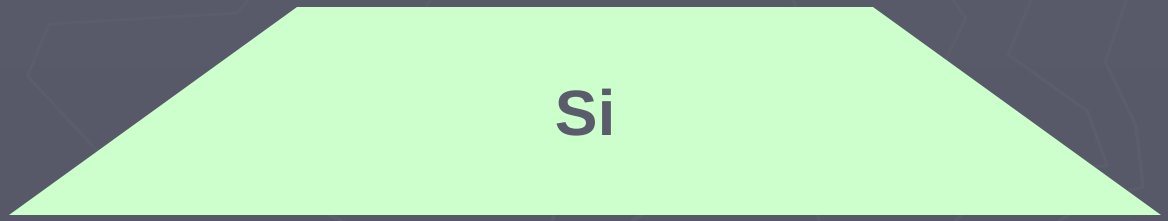
Several tetrahedrons joined together form a tetrahedral sheet.



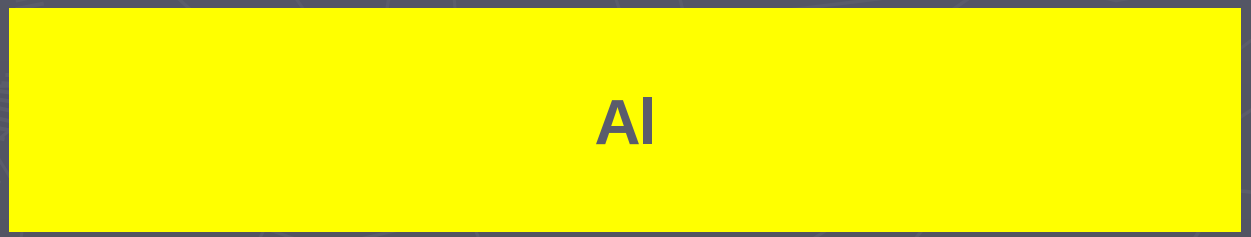
nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Tetrahedral & Octahedral Sheets

For simplicity, let's represent silica **tetrahedral sheet** by:



and alumina **octahedral sheet** by:

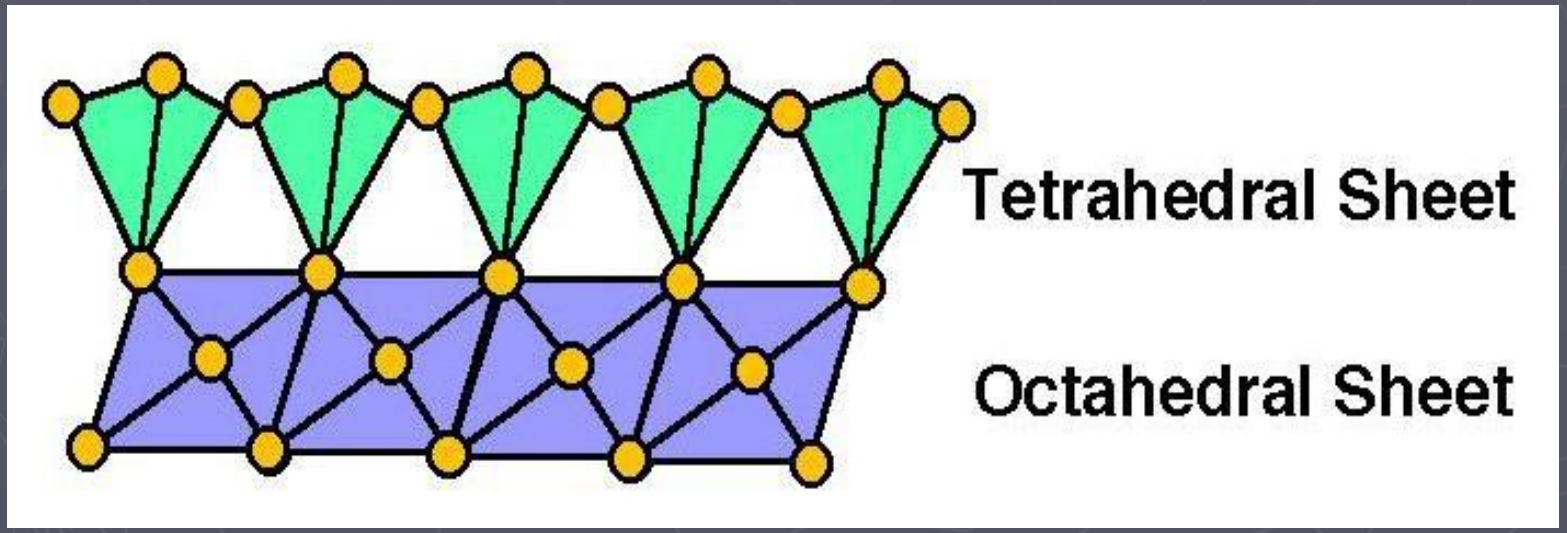


nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Different Clay Minerals

Different combinations of tetrahedral and octahedral sheets form different clay minerals:

<u>1:1 Clay Mineral</u> (e.g., kaolinite, halloysite):

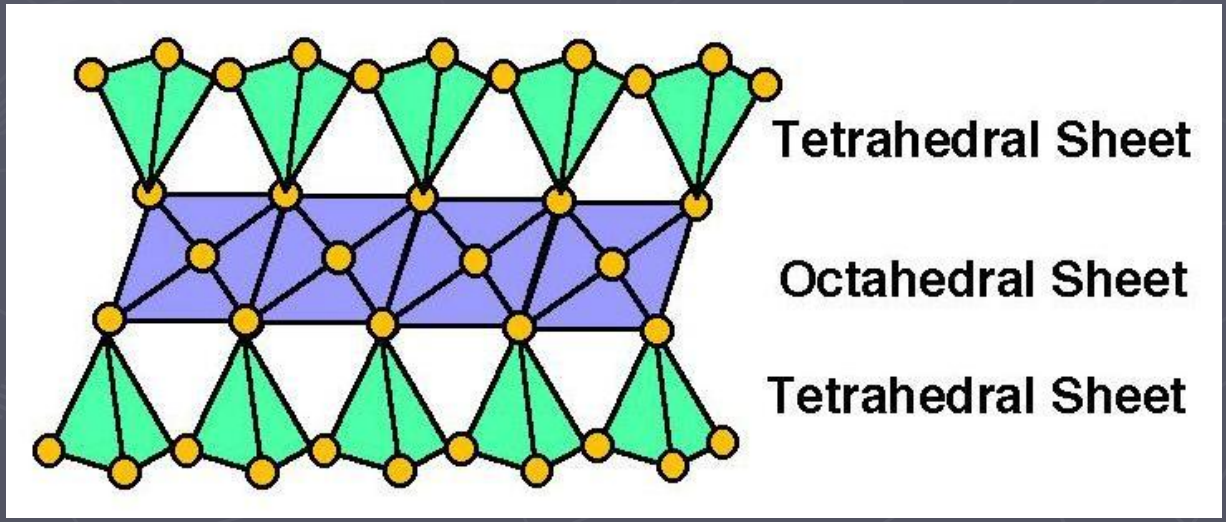


nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Different Clay Minerals

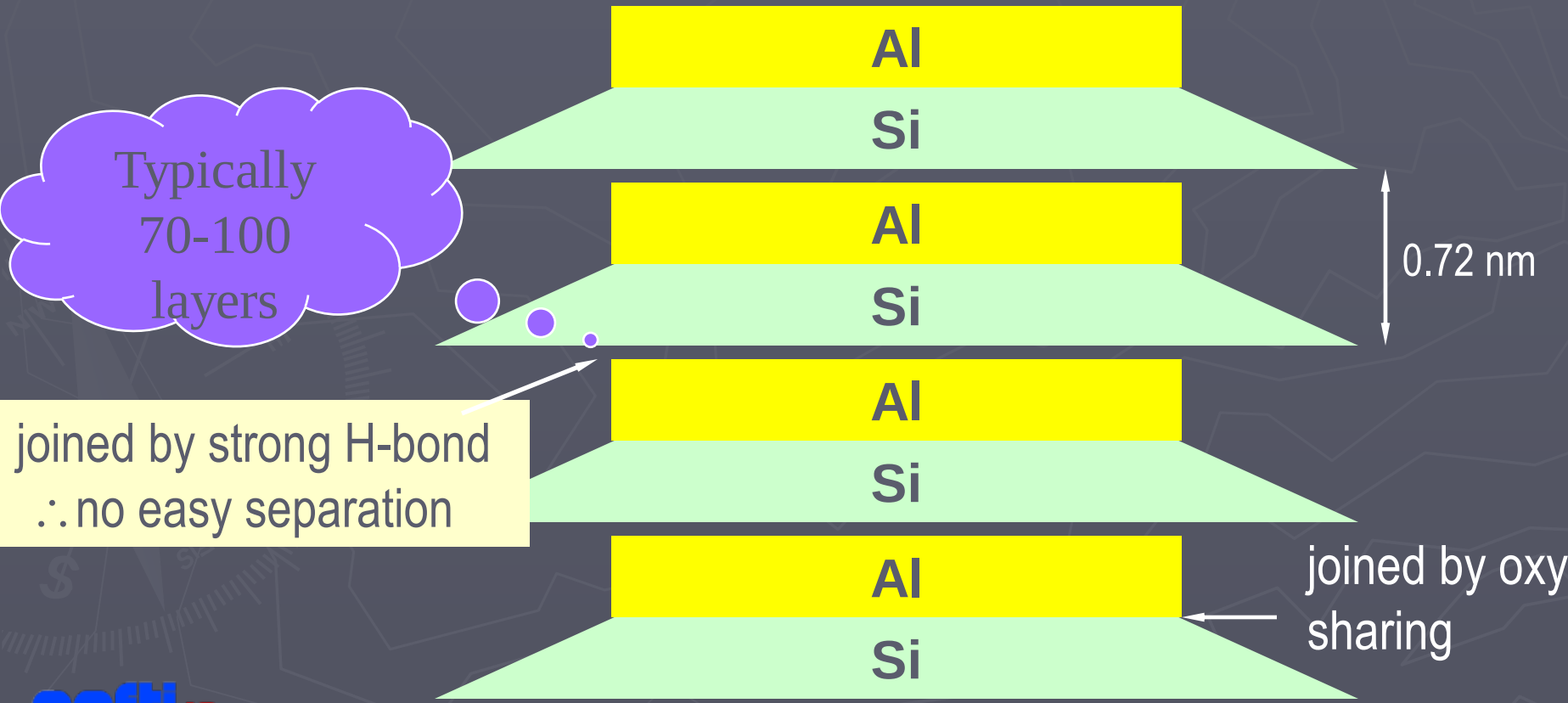
Different combinations of tetrahedral and octahedral sheets form different clay minerals:

<u>2:1 Clay Mineral</u> (e.g., montmorillonite, illite)



nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Kaolinite



nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Kaolinite

- used in paints, paper and in pottery and pharmaceutical industries
- $(OH)_8Al_4Si_4O_{10}$

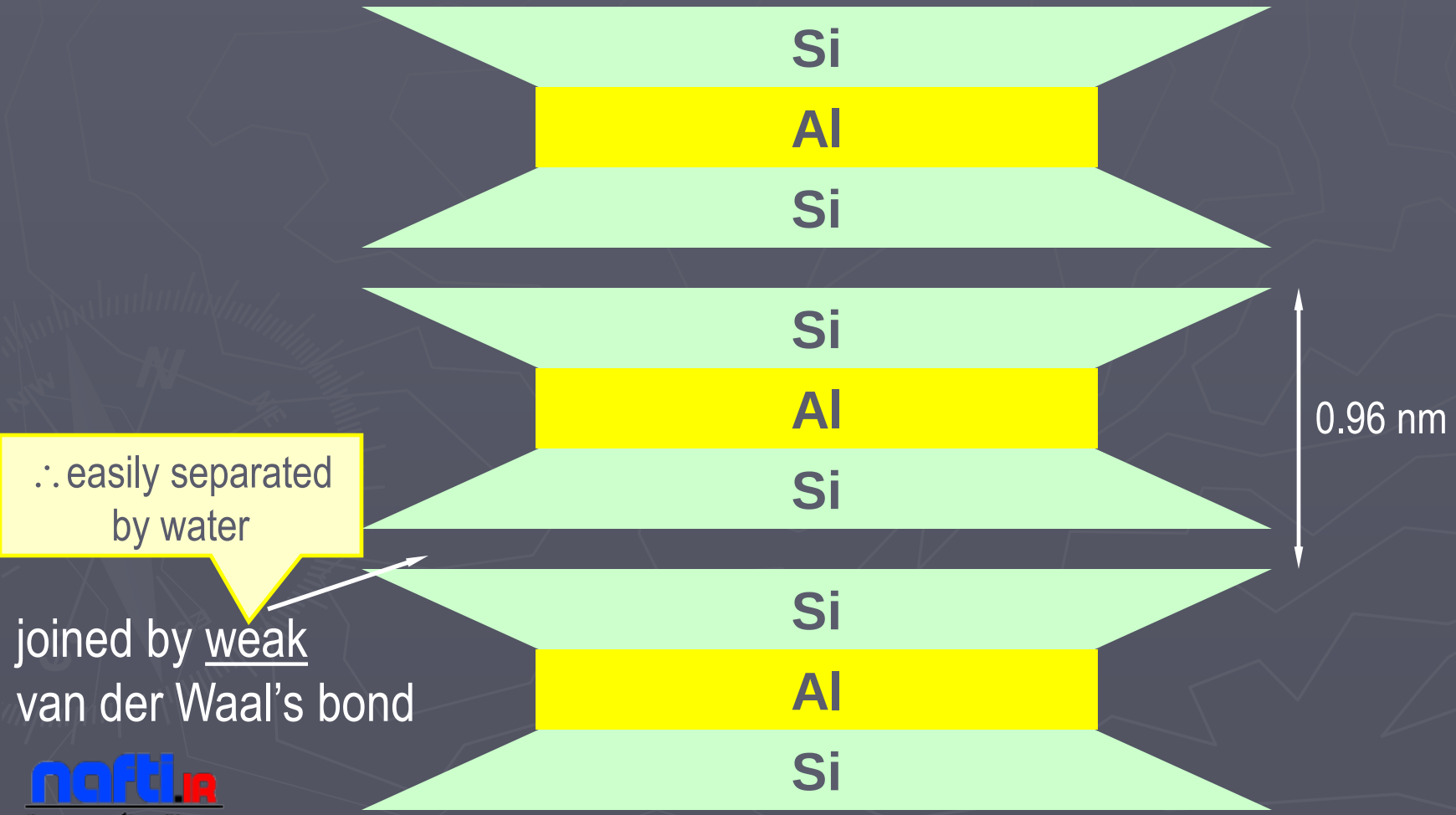
Halloysite

- kaolinite family; hydrated and tubular structure
- $(OH)_8Al_4Si_4O_{10}.4H_2O$

nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Montmorillonite

- also called **smectite**; expands on contact with water



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Montmorillonite

- A highly reactive (expansive) clay
- $(OH)_4Al_4Si_8O_{20}.nH_2O$

swells on contact with water

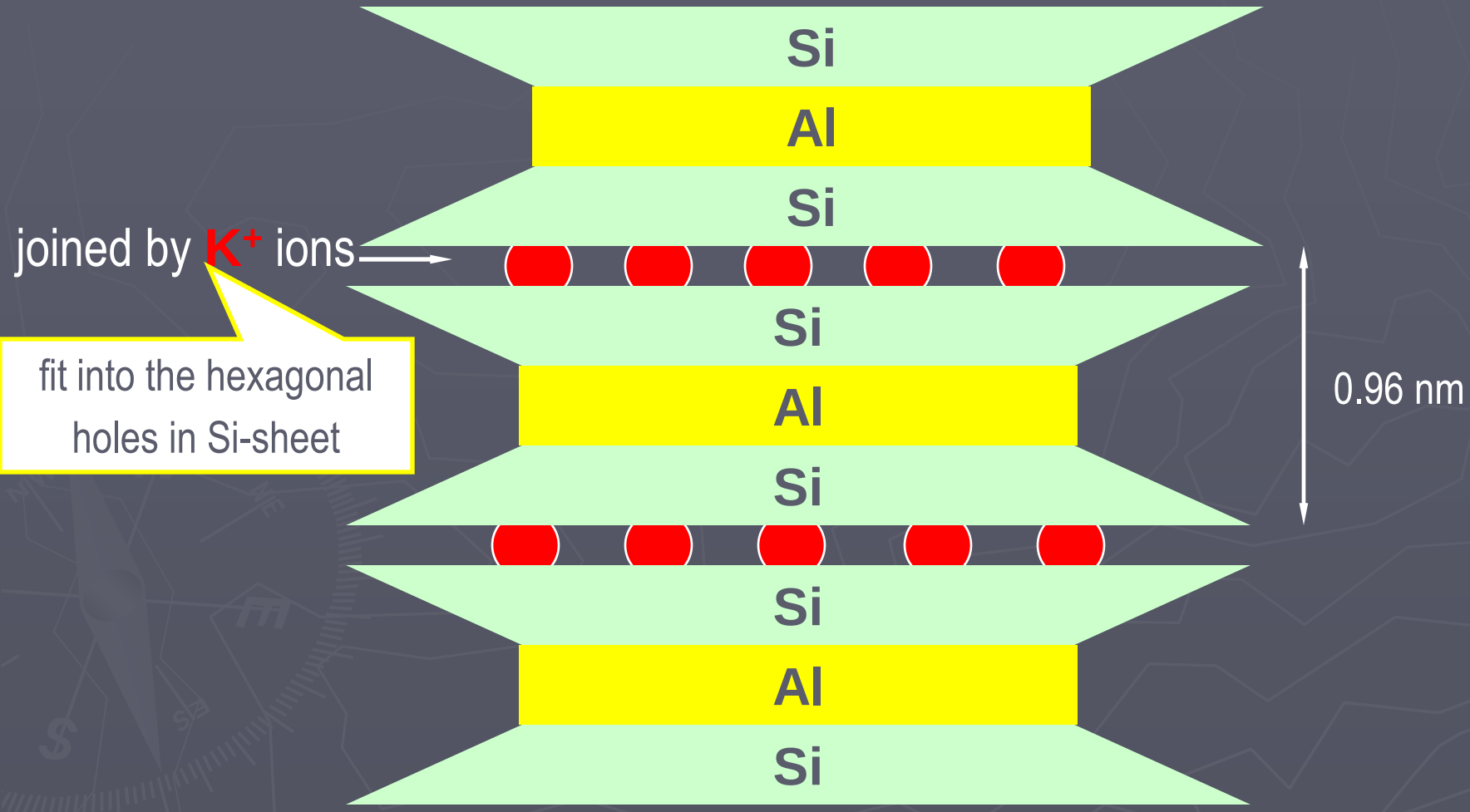
high affinity to water

Bentonite

- montmorillonite family
- used as drilling mud, in slurry trench walls, stopping leaks

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Illite



nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

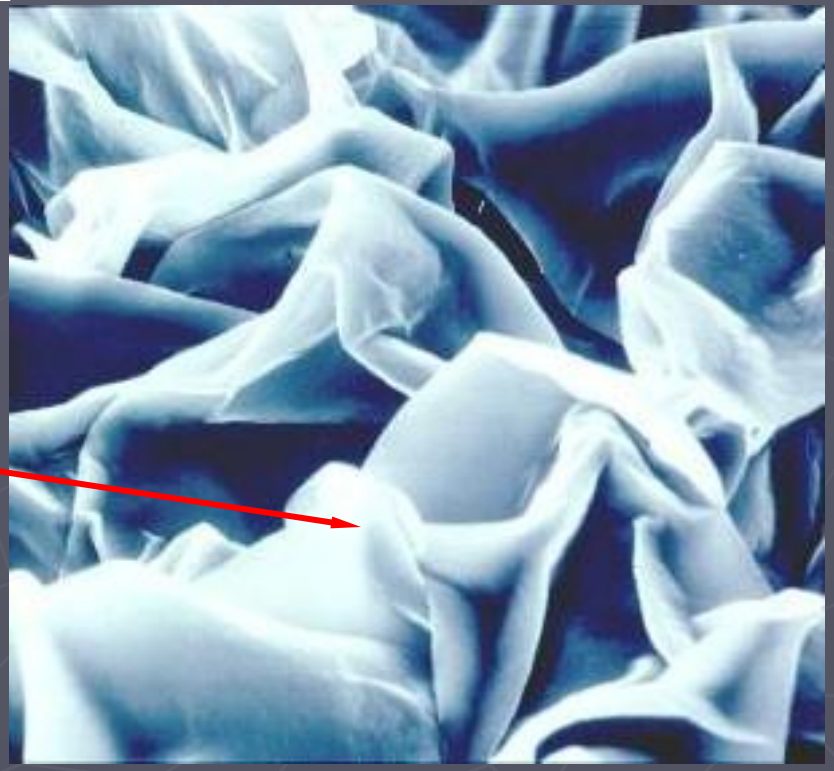
Identifying Clay Minerals

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Scanning Electron Microscope

- common technique to see clay particles
- qualitative

plate-like structure



nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Others…

X-Ray Diffraction (XRD)

- to identify the molecular structure and minerals present

Differential Thermal Analysis (DTA)

- to identify the minerals present

nafti.ir
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

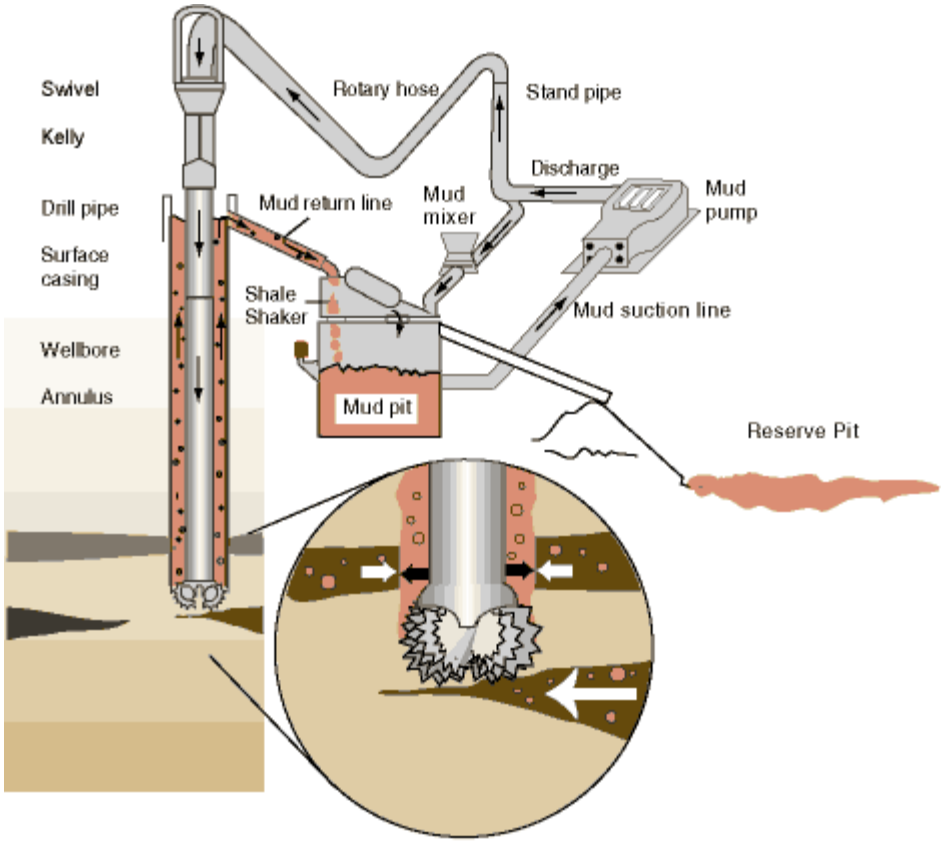
کاربرد انواع کانی ها در گل حفاری

- **کنترل وزن مخصوص:** برای کنترل مخصوص از باریت، گالن و آهک استفاده می‌شود. در مواردی که فشار آب و یا گاز در منطقه حفاری زیاد باشد، یا حفاری در سنگ خاصی (نظیر شیل) صورت گیرد، از باریت می‌توان استفاده نمود. در صورتی که فشار آب و یا گاز در سنگهایی که حفاری می‌شود خیلی زیاد باشد، از گالن استفاده می‌کنند. از آهک به منظور کاهش وزن مخصوص استفاده می شود.

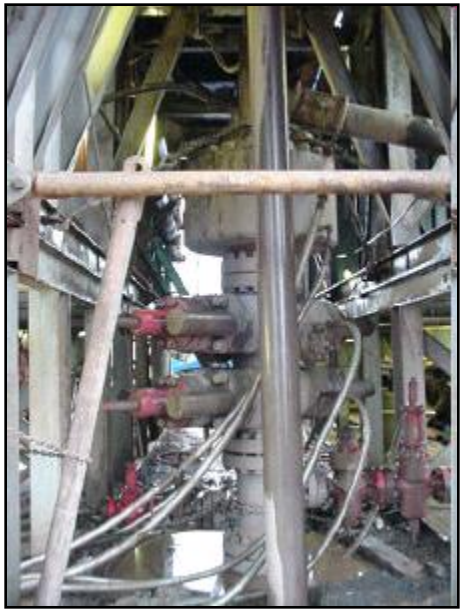
- **مواد تغییر دهنده غلظت:** به منظور بازیابی سریع مواد حفاری شده، جلوگیری از گیر کردن مته و افزایش سرعت حفاری، از بنتونیت سدیم‌دار، موسکویت و گرافیت می‌توان استفاده کرد.

- **کنترل ترکیب شیمیایی محلول حفاری:** ترکیب شیمیایی محلول حفاری بر غلظت، وزن مخصوص، سرعت حفاری و دستگاههای حفاری تاثیر مستقیم می‌گذارد. مواد معدنی مورد استفاده عبارتند از بی‌کربنات سدیم، نمک، آهک، دولومیت و ژیپس .

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



BOP

Choke manifold

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

مواد معدنی مورد استفاده در حفاری

- **بنتونیت:** به منظور جلوگیری از هدر رفتن محلول حفاری در چاههایی که درز و شکاف زیاد دارند، می‌توان از بنتونیت سدیم‌دار به عنوان پوشش داخلی سطح چاه استفاده نمود. بنتونیت خاصیت کلوئیدی را افزایش می‌دهد و در نتیجه درصد بازیابی پودر و سنگ افزایش می‌یابد.
- **میکا:** برای جلوگری از گیر کردن مته در سنگهای دارای خاصیت چسبندگی زیاد، نظیر سنگهای مارنی از میکا باید استفاده شود.
- **گرافیت:** هرگاه مته و محور آن به هنگام حفاری گیر کند، استفاده از گرافیت لازم می‌شود که البته بعد از بر طرف شدن مانع باید آن را از چاه خارج کرد.
- **باریت:** برای کنترل وزن مخصوص از باریت استفاده می‌کنند.
- **آهک و دولومیت:** جهت کاهش وزن مخصوص و کنترل خاصیت قلیای از آهک و دولومیت می‌توان استفاده نمود.
- **ژیپس:** برای جلوگیری از آلودگی کربنات و همچنین جهت لخته کردن کانیهای رسی از ژیپس استفاده می‌شود.
- **نمک:** در موقع حفاری به منظور کنترل قطر چاه و همچنین برای کنترل پراکندگی رسها از نمک استفاده می‌شود.
- **کربنات و بی‌کربنات سدیم:** به منظور کنترل محلولها و جلوگیری از خطر آلودگی، کربنات را مورد استفاده قرار می‌دهند.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

روشهای اندازه گیری قطر دانه‌ها

- اندازه گیری قطر ذرات درشت
- اندازه گیری قطر ذرات در حد ماسه
- روش غربال کردن
- اندازه گیری قطر ذرات در حد سیلیت و رس

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

اندازه گیری قطر ذرات درشت

- قطر دانه‌های درشت (گراول) را می‌توان مستقیما اندازه گیری کرد. این کار توسط ابزارهای مخصوص اندازه گیری قطر مثل کولیس انجام می‌شود. روش دیگری نیز برای اندازه گیری قطر ذرات درشت وجود دارد و آن عکسبرداری از نمونه‌ها است. ولی اشکالی که در این روش وجود دارد این است که در عکس بعد دوم مشخص نبوده و حجم واقعی ذرات را نمی‌توان پیدا کرد.

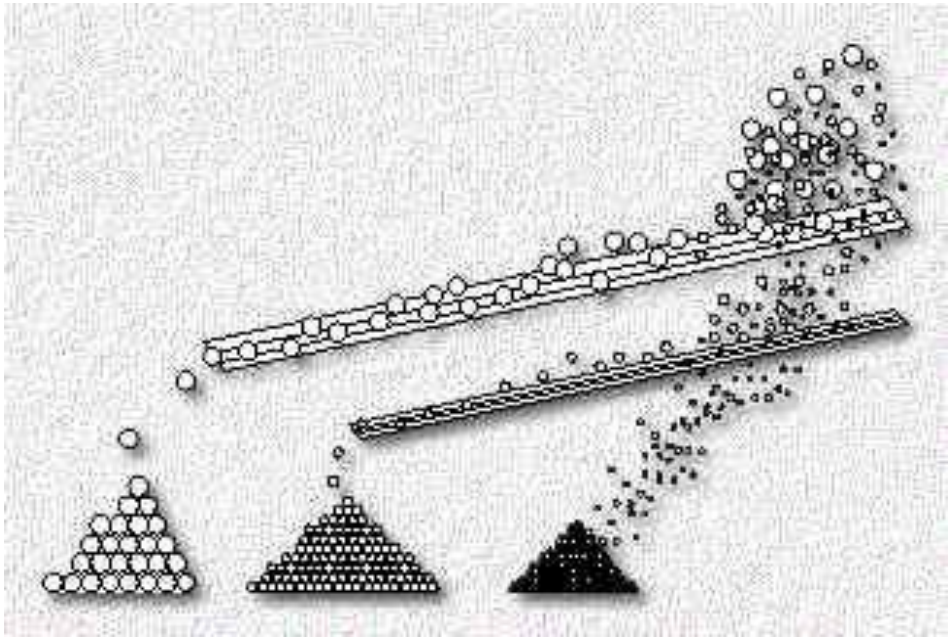
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

اندازه گیری قطر ذرات در حد ماسه

- در روش غربال کردن، ابتدا نمونه را وزن کرده و سپس مواد اضافی را شسته و پس از وزن کردن مجدد نمونه آن را در کوره با حرارت ۴۰ درجه سانتیگراد خشک می‌کنند. سپس مقداری از رسوبات را وزن کرده و روی بالاترین غربال قرار می‌دهند. غربالها را طوری روی یکدیگر قرار می‌دهند که منافذ کوچکتر در پایین باشد.

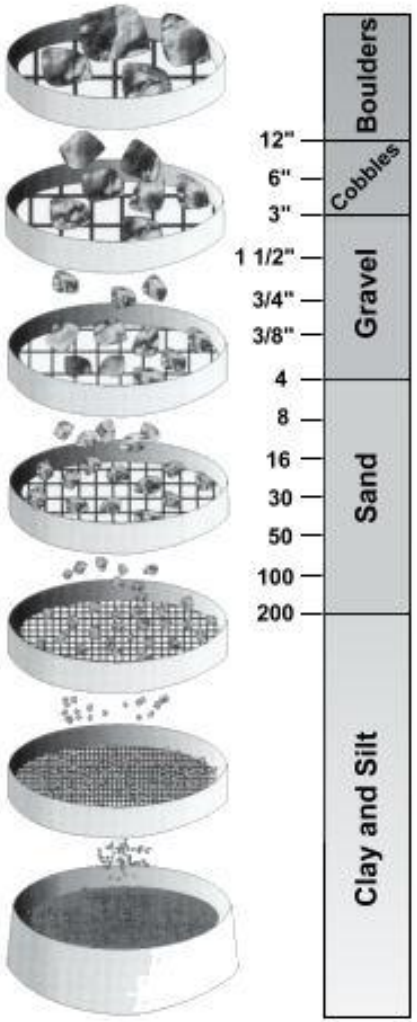
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

- بعد از اینکه غربالها را به مدت ۱۵ دقیقه توسط ماشین تکان دهنده، تکان می‌دهند. بعد از متوقف کردن ماشین، مقدار رسوب باقیمانده در هر غربال را به دقت وزن می‌کنند. در این روش هر غربال دارای قطر معینی است و دانه‌های باقیمانده در سطح هر غربال قطر بیشتری از غربال دارد ولی کوچکتر از قطر غربال بالایی می‌باشد و بدین طریق قطر دانه‌ها محاسبه می‌گردد.



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Sieve Test



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

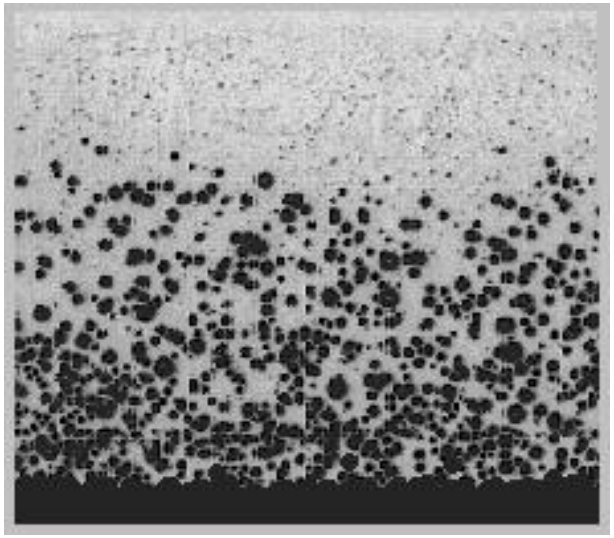
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Sieve Designation		Nominal Sieve Opening		
Standard	*Mesh*	*inches*	*mm*	*Microns*
6.73 mm	0.265 in.	0.265	6.73	6730
6.35 mm	1/4 in.	0.250	6.35	6350
5.66mm	No.3 1/2	0.223	5.66	5660
4.76 mm	No. 4	0.187	4.76	4760
4.00 mm	No. 5	0.157	4.00	4000
3.36 mm	No. 6	0.132	3.36	3360
2.83 mm	No. 7	0.111	2.83	2830
2.38 mm	No. 8	0.0937	2.38	2380
2.00 mm	No. 10	0.0787	2.00	2000
1.68 mm	No. 12	0.0661	1.68	1680
1.41 mm	No. 14	0.0555	1.41	1410
1.19 mm	No. 16	0.0469	1.19	1190
1.00 mm	No. 18	0.0394	1.00	1000
841 µm	No. 20	0.0331	0.841	841
707 µm	No. 25	0.0278	0.707	707
595 µm	No. 30	0.0234	0.595	595
500 µm	No. 35	0.0197	0.500	500
420 µm	No. 40	0.0165	0.420	420
354 µm	No. 45	0.0139	0.354	354
297 µm	No. 50	0.0117	0.297	297
250 µm	No. 60	0.0098	0.250	250
210 µm	No. 70	0.0083	0.210	210
177 µm	No. 80	0.0070	0.177	177
149 µm	No. 100	0.0059	0.149	149
125 µm	No. 120	0.0049	0.125	125
105 µm	No. 140	0.0041	0.105	105
88 µm	No. 170	0.0035	0.088	88
74 µm	No. 200	0.0029	0.074	74
63 µm	No. 230	0.0025	0.063	63
53 µm	No. 270	0.0021	0.053	53
44 µm	No. 325	0.0017	0.044	44
37 µm	No. 400	0.0015	0.037	37

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

اندازه گیری قطر ذرات در حد سیلیت و رس

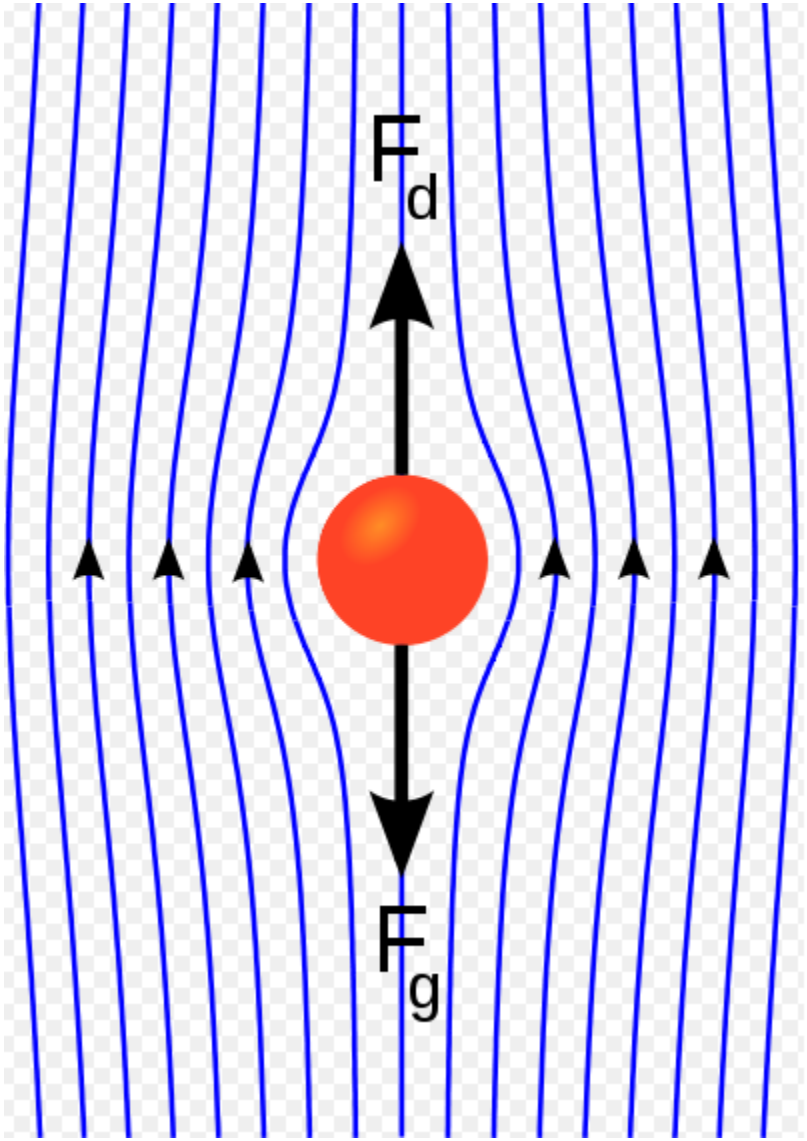
- ذرات دانه ریز در حد سیلت و رس را بوسیله پی‌پت و هیدرومتر اندازه گیری می‌کنند. چون ذرات کوچک رس و سیلت دارای نیروی چسبندگی زیادی هستند و به هم می‌چسبند لذا نمی‌توان برای گرانولومتر این ذرات از غربال استفاده کرد. برای اندازه گیری قطر این ذرات لازم است، ابتدا مواد آلی موجود در آن را بوسیله اسید کلریدریک رقیق حل کرده و از محیط خارج می‌کنند. پس از انجام مراحل فوق برای کاهش میزان چسبندگی بین ذرات از مواد معلق کننده استفاده کرده این مواد را به مخلوط آب و رسوب اضافه می‌کنند. سپس بر اساس سرعت سقوط ذره (با استفاده از قانون استوکس) اندازه ذرات را محاسبه می‌کنند.



nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Stokes' law

$$V_s = \frac{2}{9}\frac{(\rho_p - \rho_f)}{\eta} g\, R^2$$



✓η is the fluid's viscosity (in [kg m^{-1} s^{-1}]),

✓R is the radius of the spherical object (in m),

✓V_s is the particles' settling velocity (m/s) (vertically downwards if $\rho_p > \rho_f$, upwards if $\rho_p < \rho_f$),

✓g is the gravitational acceleration (m/s^2),

✓ρ_p is the mass density of the particles (kg/m^3),

✓ρ_f is the mass density of the fluid (kg/m^3).

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

مقاطع زمین شناسی

- برای مطالعه سنگها و کانیها چهار نوع مقطع تهیه می‌شود:

۱. مقاطع نازک
۲. مقاطع صیقلی
۳. مقاطع دوکاره
٤. مقاطع فلوئید اینکلوژون

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

وسایل و لوازم لازم برای مقطع زنی

۱. دستگاه برش

۲. دستگاه ساب

۳. پودر کروندم با مشهای متفاوت

٤. چسب(صمغ کانادا ، اپوکسی ، پلی‌استر) که از بین این چسبها ، صمغ کانادا بیشترین کاربرد را دارا می‌باشد.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

مقاطع نازک

- برای تهیه یک مقطع نازک به این ترتیب عمل می‌کنیم: ابتدا سنگ را به اندازه لام برش می‌دهیم و بعد با پودر کروندوم با مشهای متفاوت (ابتدا از مش ۸۰ شروع می‌کنیم و به تر تیب با ۳۲۰ ، ٤۰۰ ، ٦۰۰ پولیش می‌دهیم تا جای اره کاملا از بین برود). بعد لام را با همان پودر کروندوم پولیش می‌دهیم تا کمی کدر شده و مثل سطح سنگ شود. سپس سطحی از سنگ را که کاملا صیقلی کرده‌ایم، با چسب صمغ کانادا به لام می‌چسبانیم تا ٢٤ ساعت به همان حالت باقی بماند و چسب محکم شود.

- بعد سنگ را برش می‌دهیم تاحدود 2mm روی لام باقی بماند. در این حالت ضخامت برای مطالعه مقطع بسیار زیاد است، چون نور از مقطع عبور نمی‌کند. سپس باید با پودر کروندم از ضخامت آن بکاهیم. مش پودر به سختی سنگ بستگی دارد و هر چه سنگ نرمتر باشد، از پودر کروندم با مشهای ریزتر استفاده می‌کنیم تا به ضخامت استاندارد برای مطالعه برسد (۰/۰۳mm). اگر این کار صورت نگیرد، امکان دارد سابیدن بیش از حد صورت گیرد و اثری از سنگ بر روی لام باقی نماند.

- برای کنترل ضخامت مفید مقطع معمولا کانی کوارتز را معیار سنجش قرار می‌دهند، زیرا این کانی در زیر میکروسکوپ به آسانی قابل تشخیص می‌باشد. زمانی که مقطع آماده گردید، یک لام شیشه‌ای بسیار نازک که ضریب شکست نور آن ۱ می‌باشد (باعث تغییر در خواص نوری کانیها نمی‌شود) را به لام اصلی می‌چسبانیم. بعد از محکم شدن، مقطع برای مطالعه آماده می‌شود.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

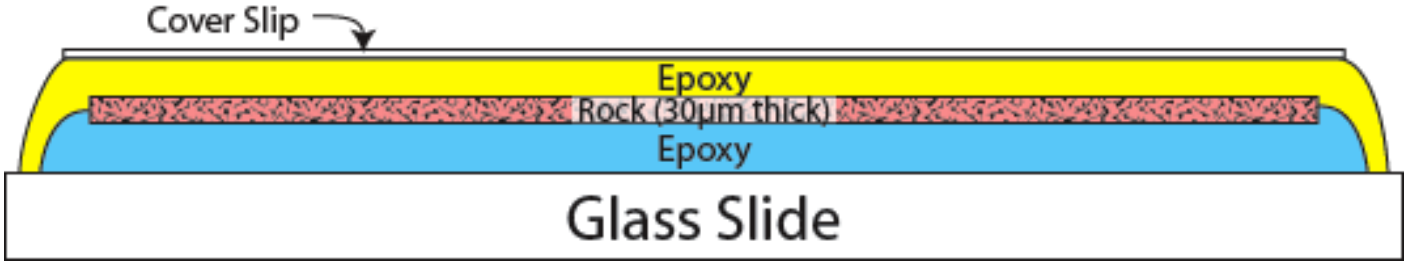
- کروندوم **Corundum**
- فرمول : **AL2O3**
- سیستم : هگزاگونال
- چگالی : **4.02**
- واکنش با اسید : نامحلول است
- رنگ : دارای ته‌رنگ قهوه‌ای، صورتی یا آبی، گاهی بی‌رنگ
- خواص تشخیص: این کانی را از سختی زیاد(۹) و جلای الماسی تا شیشه‌ای می‌شناسیم. غیرقابل گدازش است و نامحلول می‌باشد و در اثر دگرسانی به میکا تبدیل می شود.

پیدایش: به عنوان کانی فرعی در سنگهای آذرین و دگرگونی مانند مرمر شیست و گنایس فراوان دیده می‌شود و در سنگهای سیلیسی غیر اشباع هم دیده می‌شود. این کانی همچنین در بلورهای درشت پگماتیتها وجود دارد. در میان رسوبات آواری و ماسه‌های رودخانه‌ای نیز یافت می‌شود.

کاربرد: کروندوم معمولی به صورت سنگ سمباده استفاده می‌شود کروندوم مصنوعی به مقدار زیادی از بوکسیت بدست می‌آید. ارزش جواهری نیز دارد به عنوان سنگ ساعت یا ابزار علمی نیز استفاده می‌شود.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

How to make a thin section



What is a thin section?

A thin section is a 30 µm (= 0.03 mm) thick slice of rock attached to a glass slide with epoxy. Typical thin section slides are 26 mm x 46 mm, although larger ones can be produced. They are generally covered by another glass slide, a cover slip also attached to the rock with epoxy. The epoxy ideally has an index of refraction of 1.54, although our epoxy is slightly higher, perhaps 1.56.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Step One*: Prepare the glass slide

- Removes the thick spots on the slide
- Adjusts the slide face to be parallel to the grinding wheel's face.
  - Turn on the second wheel from the left.
  - Spray some water from one of the bottles on the wheel until it's completely wet.
  - Sprinkle some abrasive on the wheel - you don't need very much at all.
  - Carefully let a corner of a glass slide drag on the left side of the wheel (if you use the right side, which is moving towards you, it may kick out of your hand).
  - Once a small amount has ground away, you're done. Clean all grit off the slide in the sink.
  - You must clean the wheel promptly, or it will rust. The next section describes how.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Grinding wheels. Wheels have particular abrasives: rightmost wheel is 120 grit, then 240 grit (open), then 400 grit, then 600 grit . Glass slide corners are ground using the 240 grit wheel.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Putting water on spinning wheel.

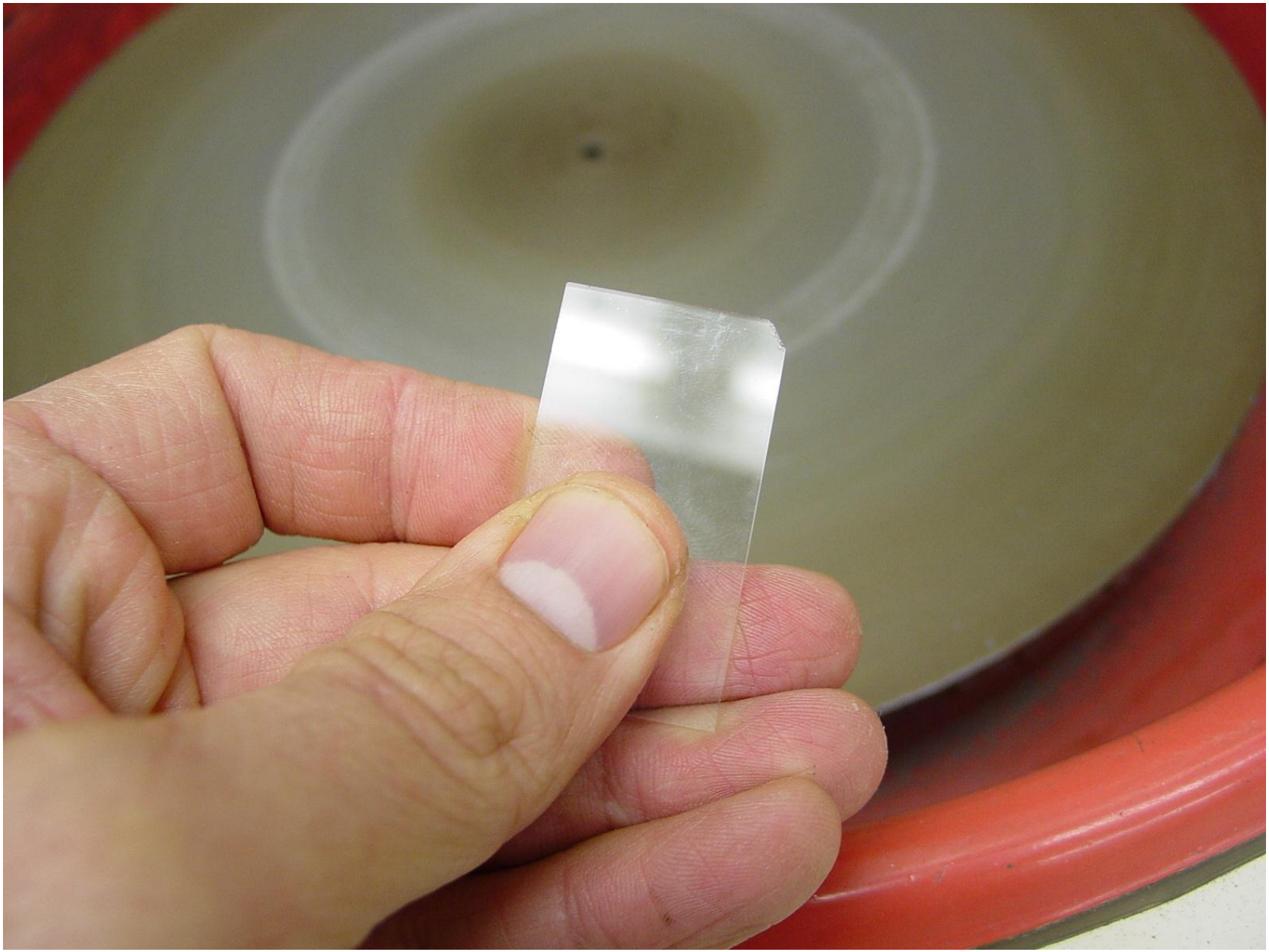
nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Putting 240-grit abrasive on spinning, wet wheel.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

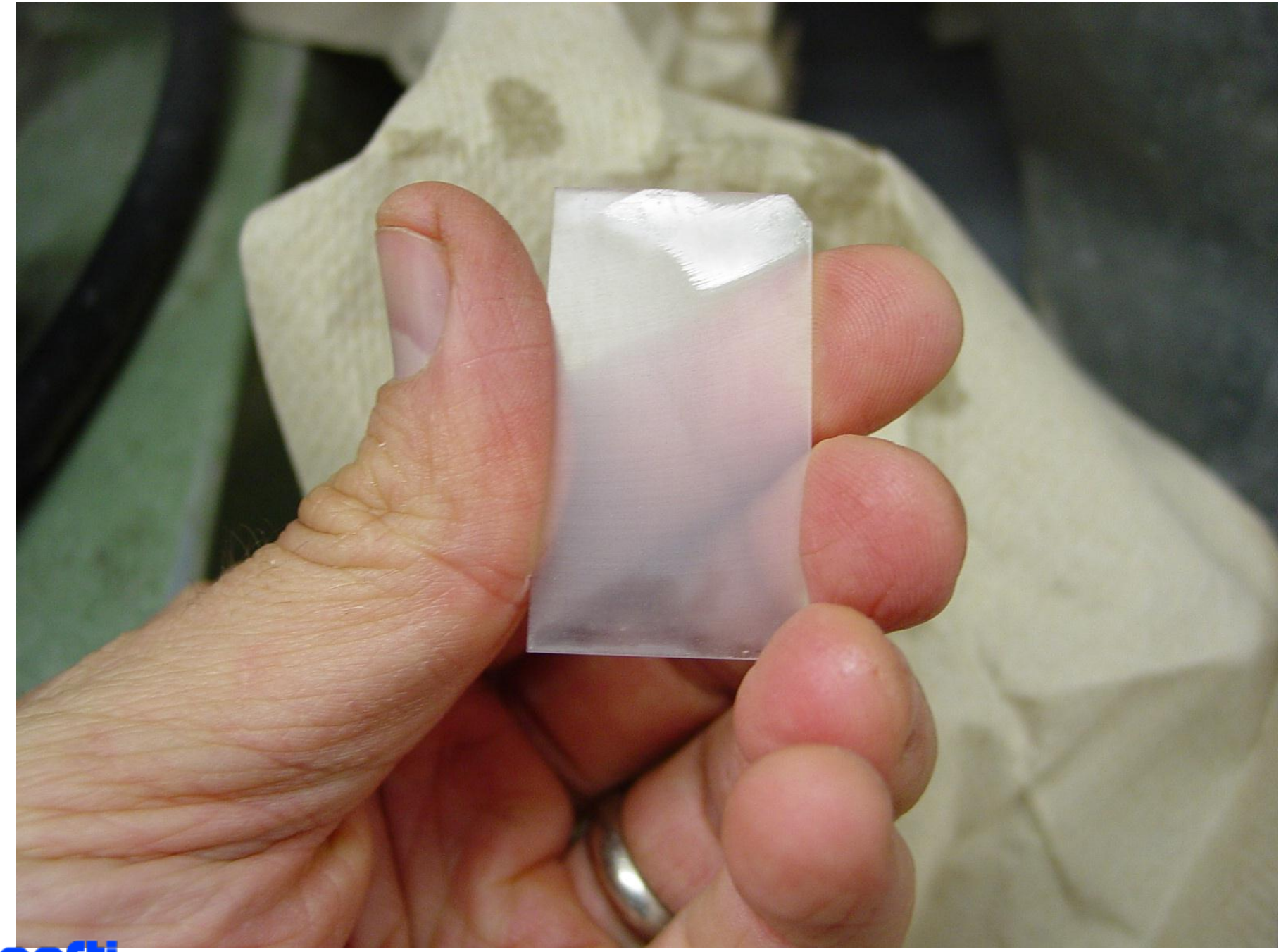
Grinding the corner of a glass slide on the wheel.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



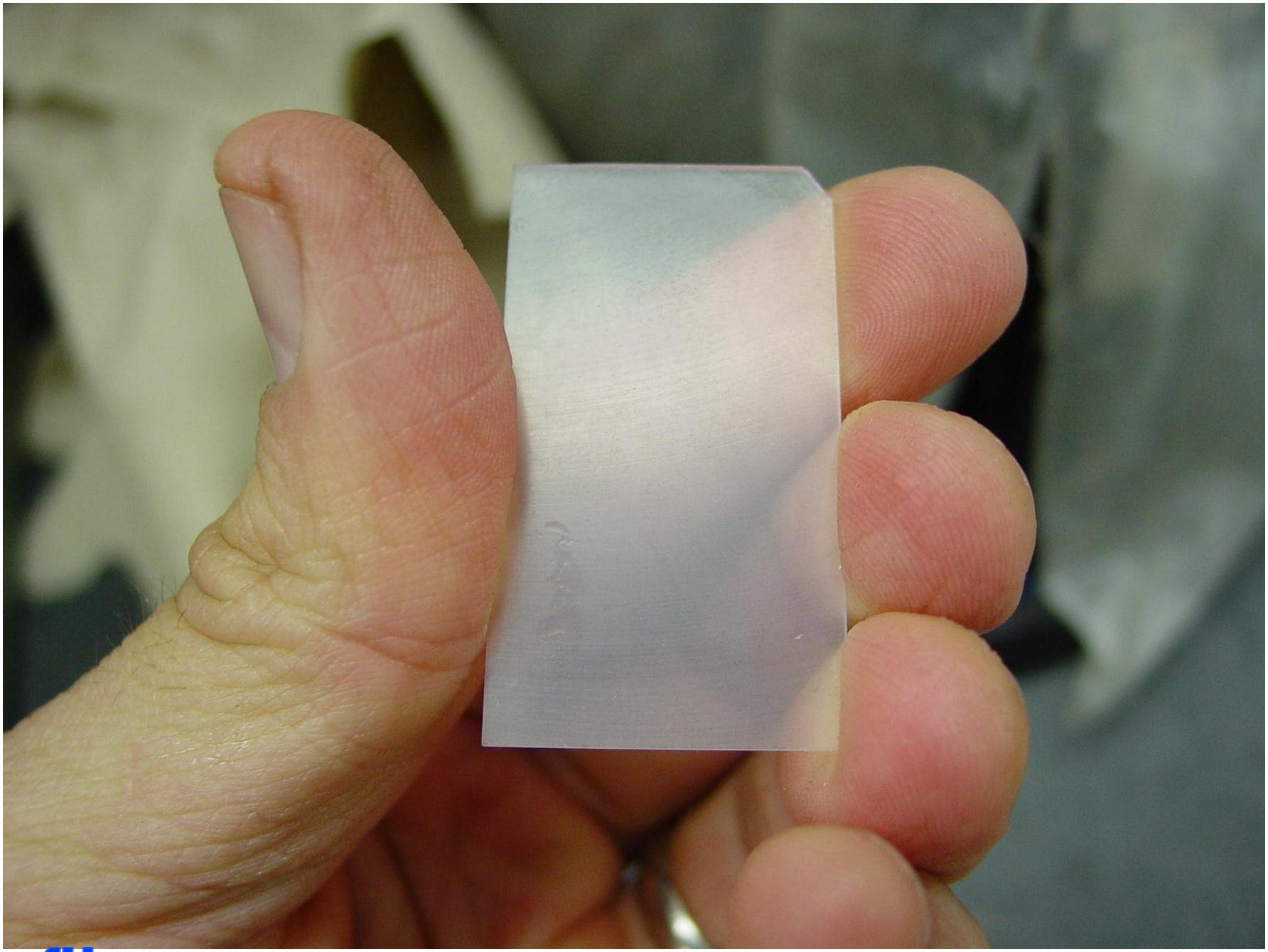
Glass slide with a corner ground off. Note reflection - it's not yet frosted.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



Slide mostly frosted, but with unfrosted portion at top

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت



Slide completely frosted.

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت

Grit Size Conversion Chart

Mesh Size	Approximate Micron Size	Approximate Millimeters	Inches
4	4760	4.76	0.185
6	3360	3.36	0.131
8	2380	2.38	0.093
12	1680	1.68	0.065
16	1190	1.19	0.046
20	840	.84	0.0328
30	590	.59	0.0232
40	420	.42	0.0164
50	297	.29	0.0116
60	250	.25	0.0097
70	210	.21	0.0082
80	177	.17	0.0069
100	149	.14	0.0058
140	105	.10	0.0041
200	74	.07	0.0029
230	62	.06	0.0024
270	53	.05	0.0021
325	44	.04	0.0017
400	37	.03	0.0015
625	20	.02	0.0008
1250	10	.01	0.0004
2500	5	.005	0.0002

nafti.IR
مرجع دانلود منابع مهندسی نفت