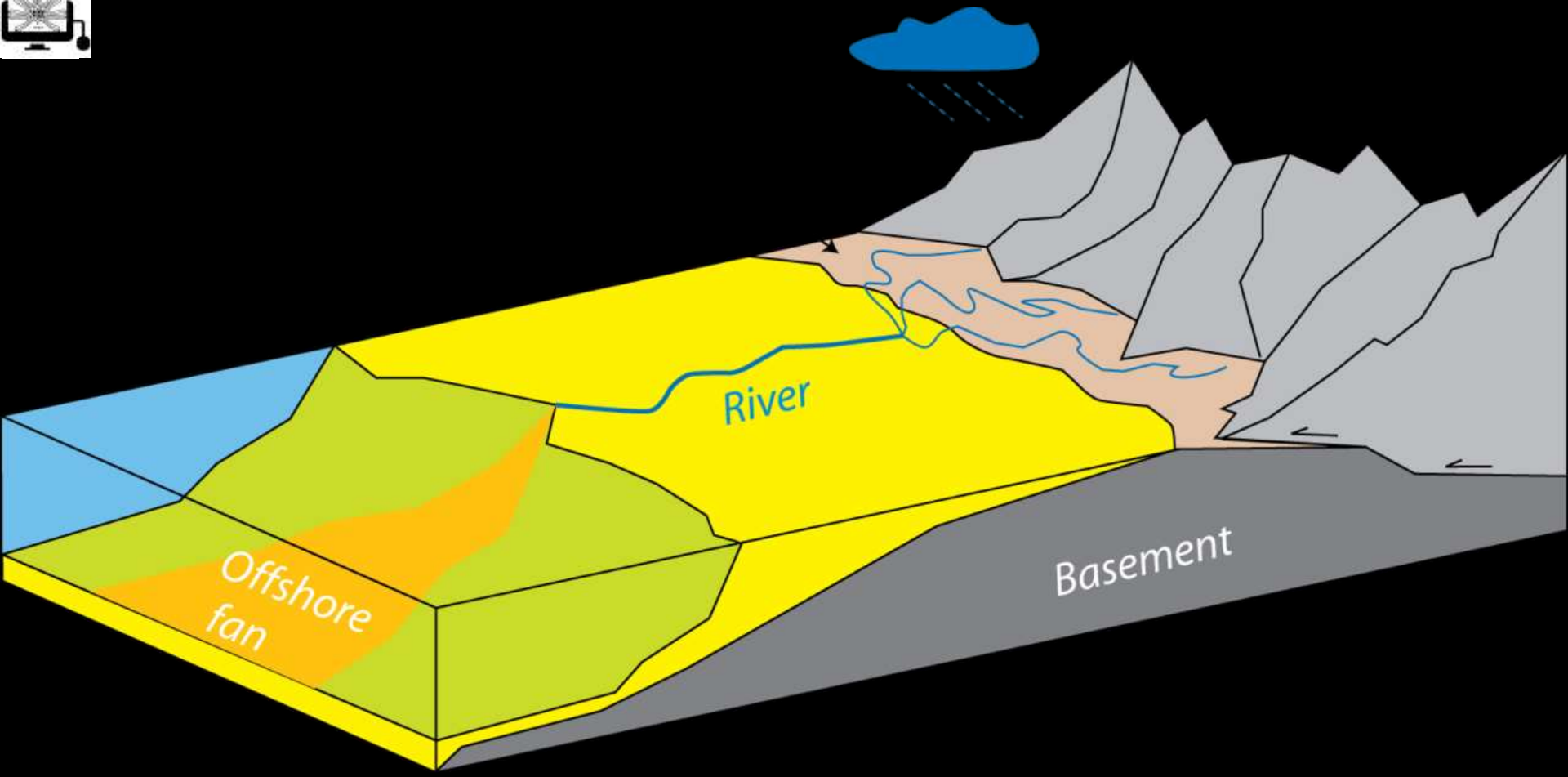
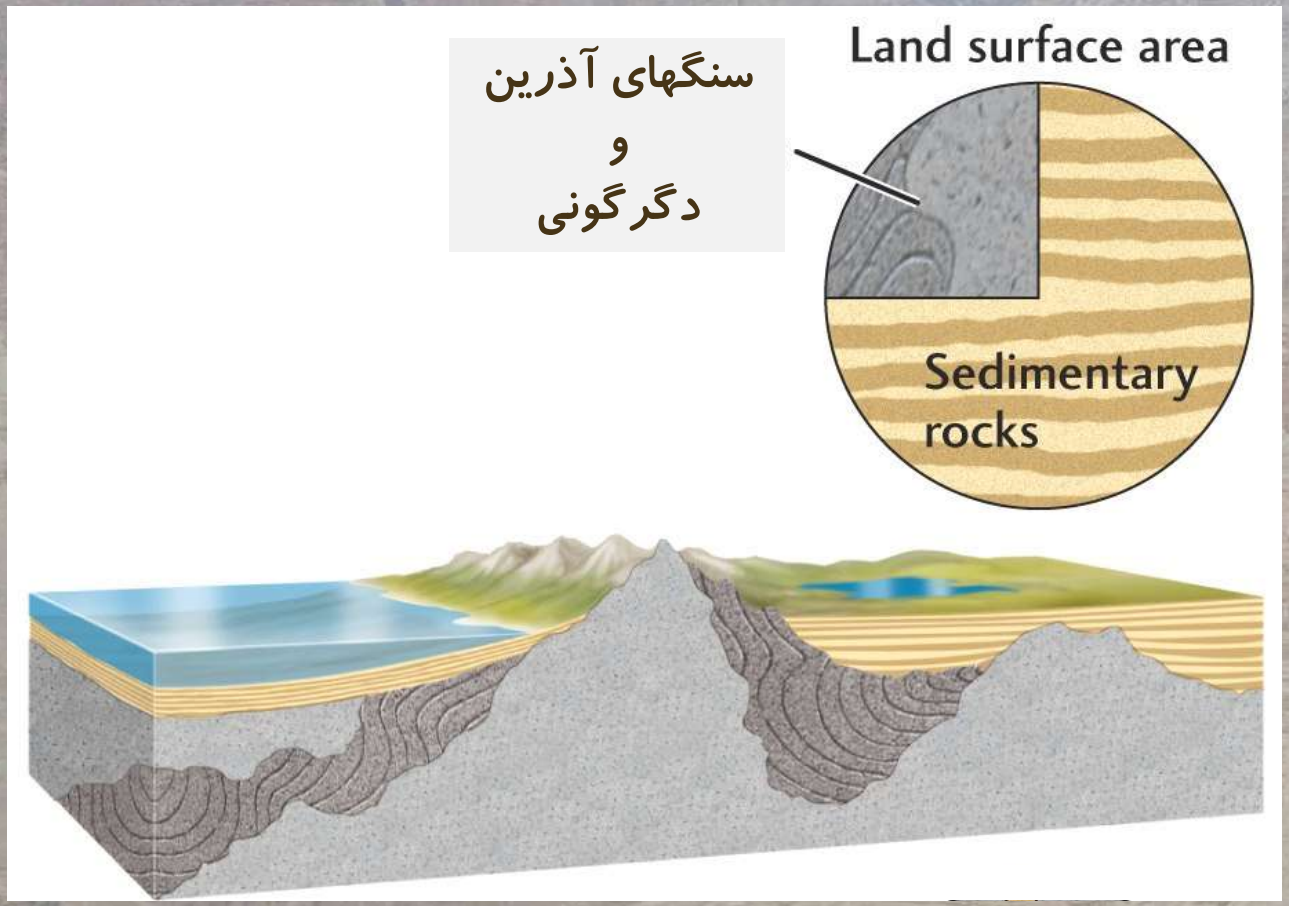

River
Offshore
fan
Basement

سنگهای رسوبی

Sedimentary Rocks

Proportions of Rock Types on the Earth



۷۵٪ از سطح کره زمین را سنگهای رسوبی پوشانده اند

تبدیل رسوبات به سنگ

- سنگ شدگی (lithification)– به همهٔ تغییرات فیزیکی و شیمیایی که رسوبات پس از ته نشین شدن تحمل می‌کنند سنگ شدگی می‌گویند. این تغییرات در دمای کمتر از ۱۵۰ درجه سلیسیوس رخ می‌دهند.

تبدیل رسوبات به سنگ

- عوامل موثر در Lithification :
  - تراکم (Compaction)
  - سیمانی شدن (Cementation)
  - تبلور (Crystallization)
  - تشکیل کانی های پایدار تر (Stabilization)

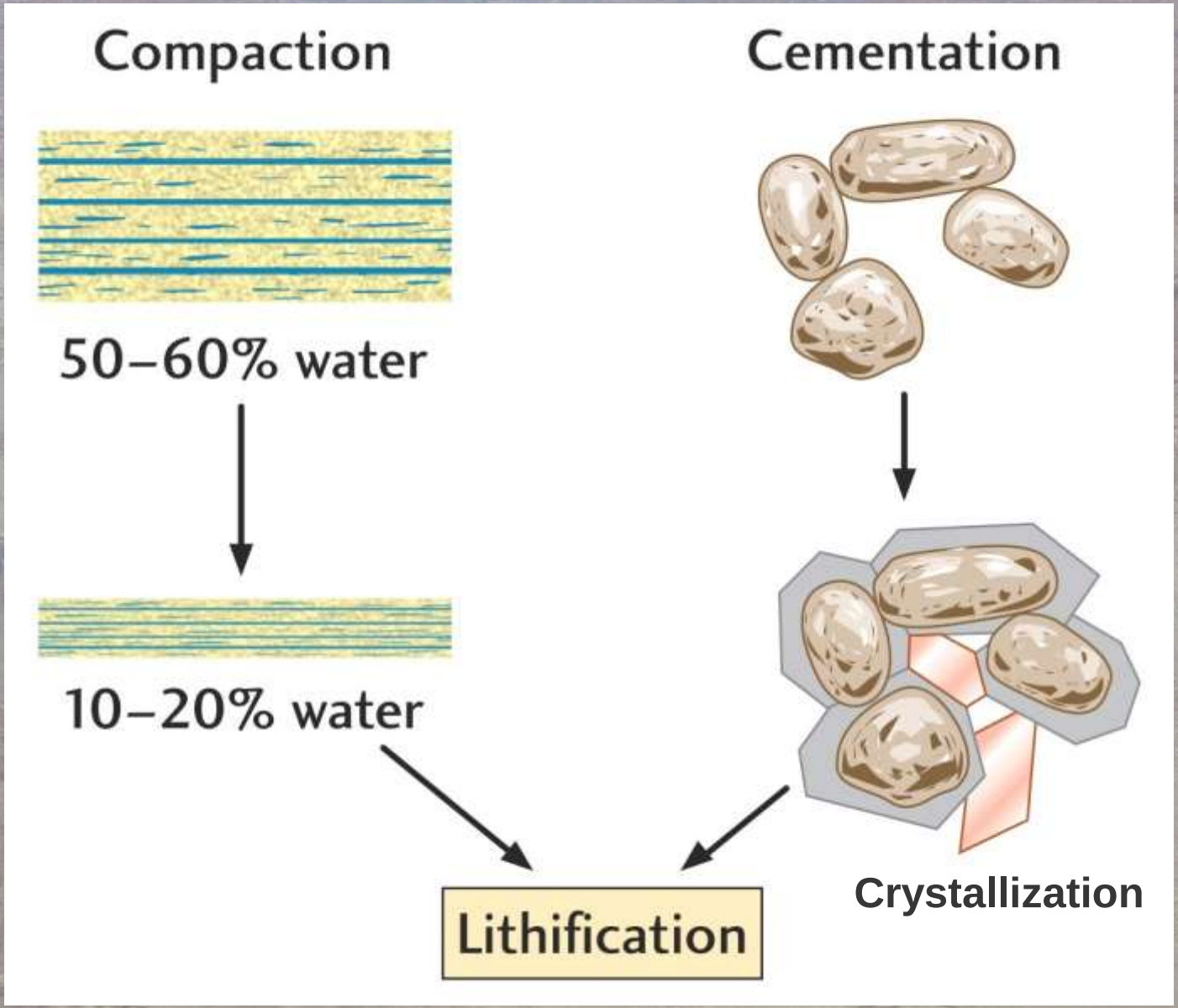
(Example = $CaCO_3$ to $CaMg(CO_3)_2$)

کلسیت دولومیت

تبدیل رسوبات به سنگ

Sediment

Rock

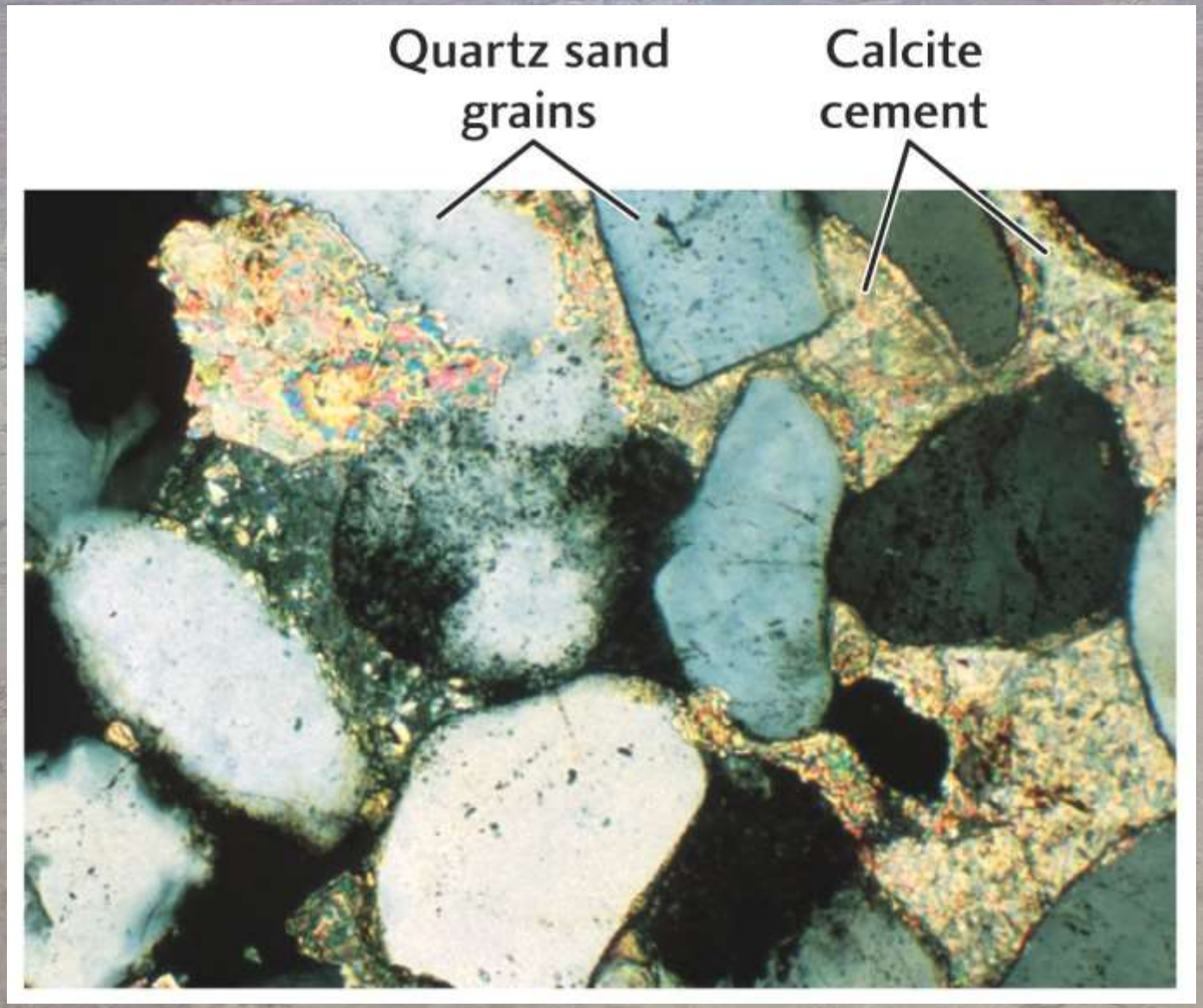


تبدیل رسوبات به سنگ

❖ **سیمانی شدن:**

- مهمترین فرآیندی است که باعث تبدیل رسوبات به سنگ می‌شود.
- سیمانی شدن مستلزم رسوب مواد از داخل محلول‌ها به فضاهای خالی بین ذرات رسوبات تخریبی است.
- سیمان‌های طبیعی شامل کلسیت، سیلیکا و اکسید آهن می‌باشد.

Cementation



انواع سنگ‌های رسوبی

- **سنگ‌های رسوبی بایوشیمیایی**

از بازمانده اجساد گیاهان و یا حیوانات ساخته شده اند مانند:

–شل استون (Shel stone) (بایوکلاستیک Bioclastic)

–ذغال سنگ (Coal) (Non-clastic)

انواع سنگ‌های رسوبی

- **سنگ‌های رسوبی شیمیایی (Non-clastic)**

این سنگ ها اغلب حاصل از تبخیر آب ها و ته نشینی املاح محلول در آن است مانند:

- **تراورتن (Travertine)**
- **سنگ نمک (Salt)**

انواع سنگ‌های رسوبی

- **سنگ‌های رسوبی تخریبی (Clastic)**

از تجمع قطعات خرد شدهٔ سایر سنگ ها و کانی ها حاصل شده است.

–کنگلومرا (conglomerate)

طبقه بندی سنگ‌های رسوبی

- سنگ‌های رسوبی بر اساس بافت (texture) که نشانگر اندازه و شکل ذرات است، و ترکیب (composition) طبقه بندی می‌شوند.

بافت سنگ های رسوبی

- دو نوع بافت اصلی در سنگ‌های رسوبی وجود دارد:
  - بافت کلاستیک (Clastic)
    - ذرات و اجزای مجزا
    - همه سنگ‌های تخریبی یا آواری دارای بافت کلاستیک هستند.
    - بعضی از سنگ‌های بایوشیمیایی نیز دارای بافت کلاستیک هستند.
  - بافت غیر کلاستیک یا بلوری (Non-clastic or Crystalline)
    - الگویی از بلورهای به هم پیوسته دارند.
    - بعضاً شبیه سنگ‌های آذرین هستند.
    - برخی از سنگ های بایوشیمیایی نیز دارای بافت غیر کلاستیک هستند

انواع سنگ‌های رسوبی بر اساس بافت

- بافت کلاستیک شامل تمامی سنگ‌های رسوبی تخریبی مثل:
  - کنگلومرا (Conglomerate) یا برش (Breccia)
  - ماسه سنگ (Sandstone)
  - سیلت (Siltstone)
  - شیل (Shale **or** Claystone)

- بافت غیر کلاستیک شامل سنگ‌های رسوبی شیمیایی و بیوشیمیایی مثل:
  - سنگ‌های تبخیری (Evaporites)
  - سنگ‌های رسوبی کربناته (Limestones and dolostone)
  - سنگ‌های رسوبی سیلیسی (Chert)
  - سنگ‌های رسوبی ارگانیک (Coals)

Limestone

Rock Salt

Rock Gypsum

Chert

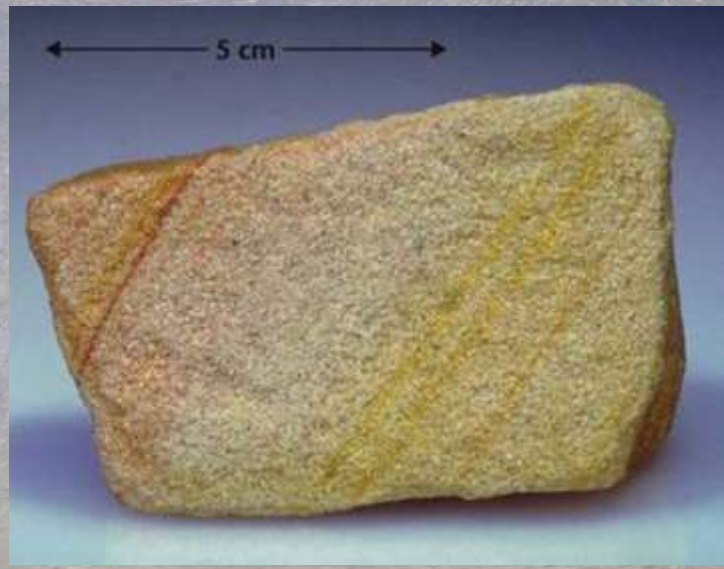
سنگهای رسوبی آواری یا تخریبی
(Detrital or clastic Sedimentary Rocks) با استفاده از اندازه ذرات تشکیل دهنده شان رده بندی می شوند.

Grain Size	Rock Name
(Gravel) گراول	Conglomerate = دانه های گرد گوشه Breccia = دانه های تیز گوشه
(Sand) ماسه	(Sandstone) ماسه سنگ
(Silt) سیلت	(Siltstone) سیلتستون
(Clay) رس	(Shale) شیل (دارای لایه بندی) (Claystone) رس سنگ (فاقد لایه بندی)

(Mudstone) گل سنگ

Detrital (or Clastic) Sedimentary Rocks

Shale

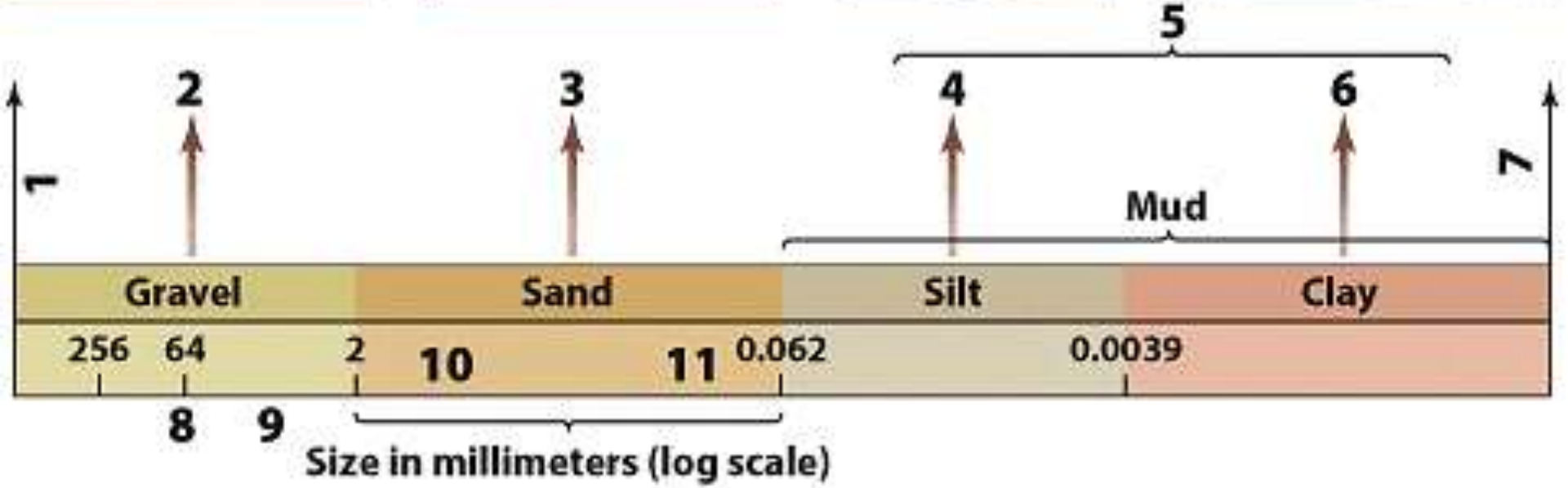


Sandstone

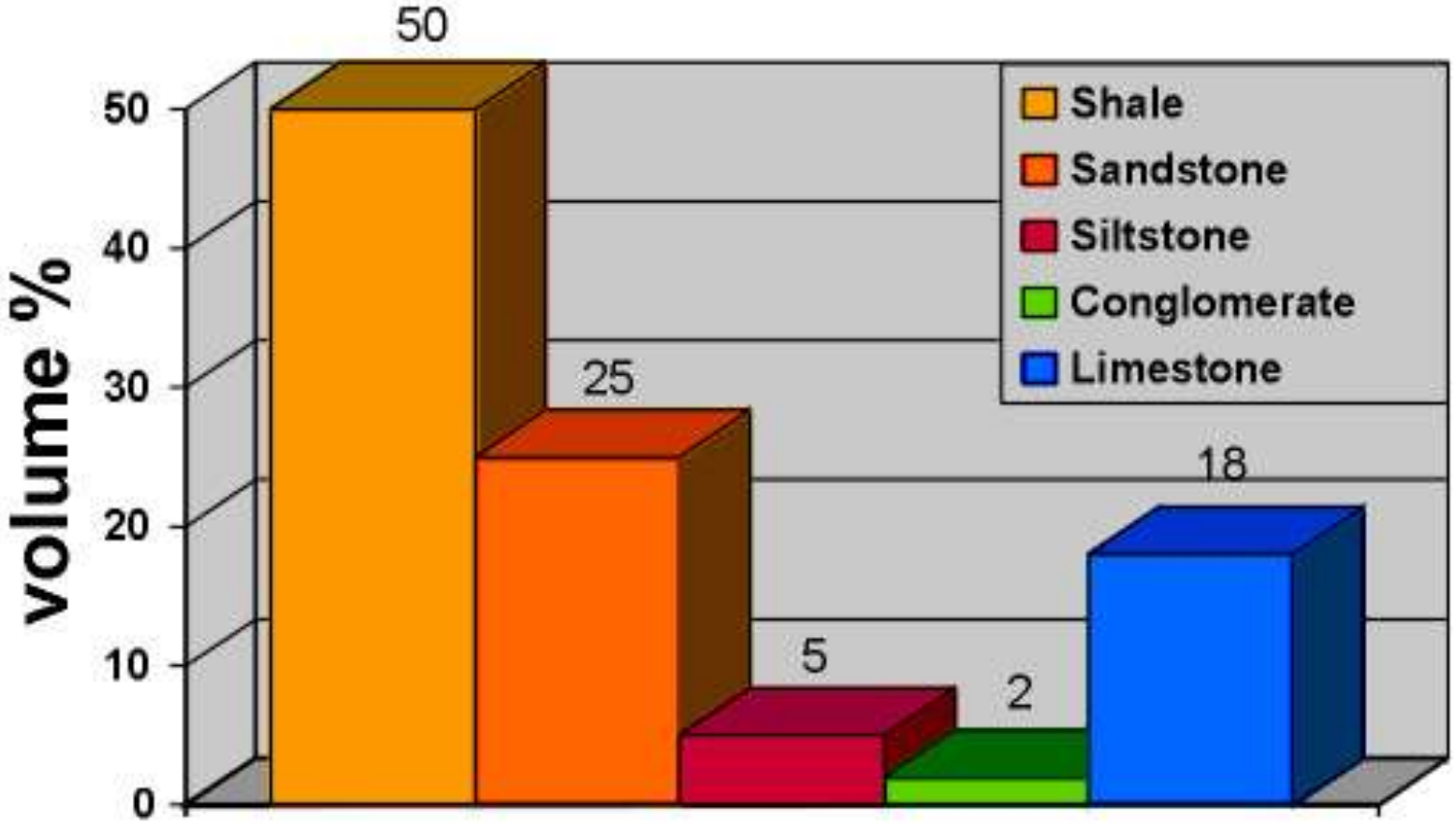
Conglomerate

Breccia

ابعاد ذرات و طبقه بندی سنگ‌های رسوبی



Relative abundance of sedimentary rocks



سنگ کنگلومرا Conglomerate

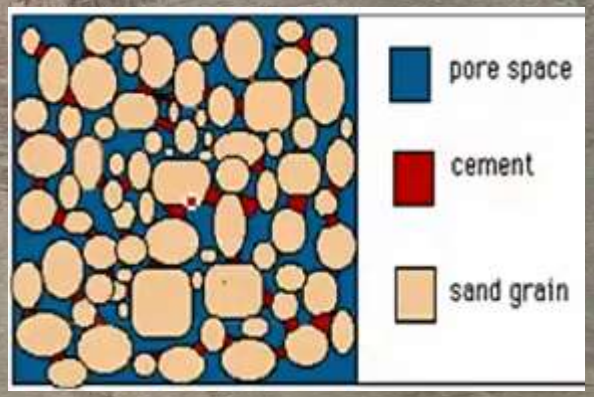
- سنگ رسوبی آواری که از تجمع قطعات گرد شدهٔ بزرگتر از ۲ میلیمتر ساخته شده است.
- فضای بین قطعات درشت، توسط ذرات ریز سنگ و کانی پر شده است.
- قطعات ریز و درشت با سیمان سیلیسی و کلسیتی به هم متصل شده اند.

سنگ برِش Breccia

- سنگ رسوبی آواری که از قطعات گوشه دار بزرگتر از ۲ میلیمتر بدون گرد شدگی و جور شدگی ساخته شده است و اغلب در محیط های واریزه ای تشکیل می شوند.
- فضای بین قطعات درشت توسط ذرات ریز سنگ و کانی پر شده است.
- قطعات ریز و درشت با سیمان سیلیسی و کلسیتی یا اکسید آهن به هم متصل شده اند.

ماسه سنگ Sandstone

- سنگ رسوبی آواری متشکل از ذرات کانی ها، سنگ ها یا قطعات ارگانیک در اندازهٔ ماسه (از ۶۲ میکرون یا ۱/۱۶ میلیمتر تا ۲ میلیمتر) است که فضای بین این قطعات با ذرات سیلتی و رسی پر شده و توسط کلسیت یا سیلیس یا اکسید آهن سیمانی شده است.
- یکی از انواع فراوان سنگ های رسوبی است و در تهیهٔ مصالح ساختمانی کاربرد دارد.
- به دلیل تخلخل و تراوایی خوب، عموماً سفره های آب زیر زمینی در ماسه سنگ ها جریان داشته و همچنین اغلب مخزن سوخت های فسیلی را نیز در زیر زمین تشکیل می دهد.
- جنس غالب ذرات ماسه از سیلیس است بنابرا این ماسه سنگ ها مملو از ذرات کوارتز هستند.
- اگر ماسه سنگی بیش از ۲۵ درصد فلدسپات داشته باشد آن را **آرکوز** می نامند یا اگر دارای جورشدگی بد و حاوی مقدار زیادی رس باشد **گریواک** نام دارد.



سیلتستون یا لای سنگ Siltstone

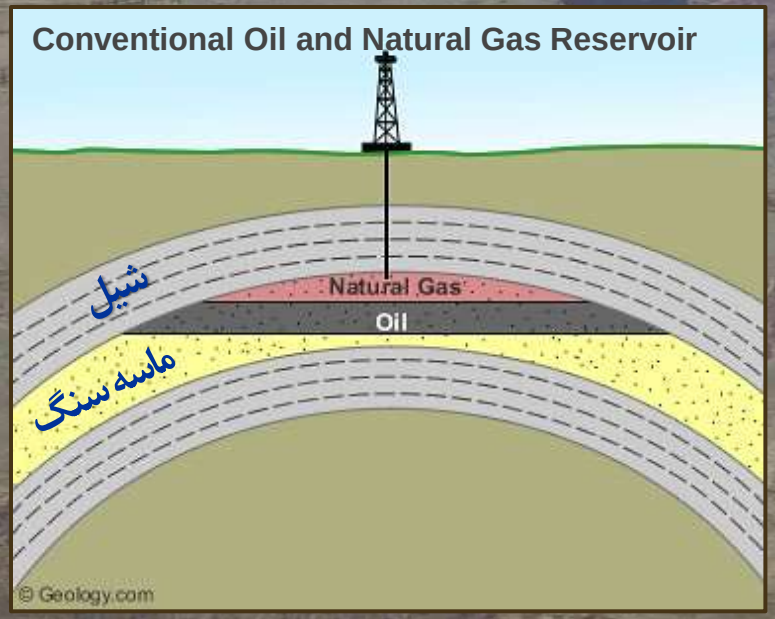
- سنگ رسوبی که از تجمع ذرات در ابعاد سیلت (۴ تا ۶۲ میکرون) یعنی حدواسط بین رس و ماسه، به وجود می آید.
- فراوانی آن کمتر از ماسه سنگ است.
- حاوی فسیل و بقایای جانداران و گیاهان است.

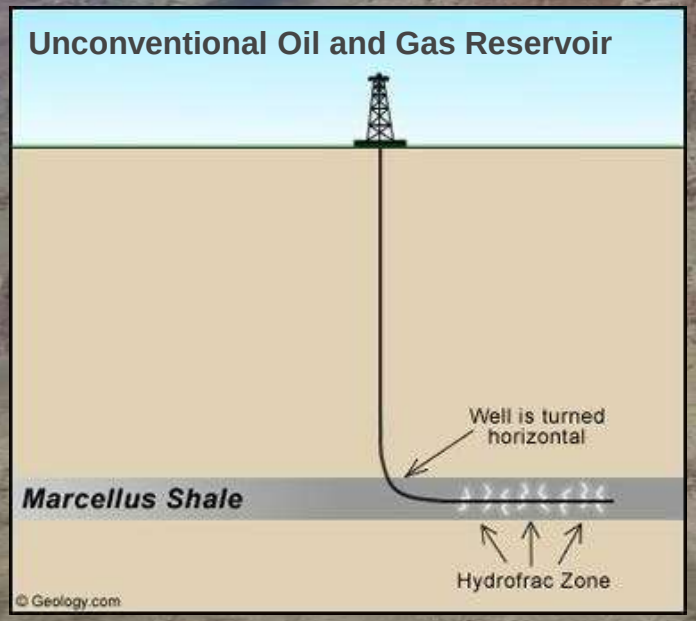
گل سنگ Mudstone

- سنگ رسوبی که از تجمع مخلوطی از ذرات در ابعاد رس تا سیلت (تا ۶۲ میکرون) یعنی ذرات کوچکتر از ماسه، به وجود می آید.
- با افزایش تراکم، در اثر حضور کانی های رسی، گل سنگ دچار تورق خواهد شد.

Shale شیل

- سنگ رسوبی ریز دانه متشکل از ذرات غالب رس بعلاوهٔ ذرات سیلت.
- از لحاظ ابعاد دانه ها شبیه گل سنگ است ولی به دلیل رس بیشتر، شدیداً لایه لایه و قابل شکافتن است.
- حاوی فسیل جانداران است.
- در بسیاری از مناطق جهان، شیل ها تشکیل دهنده مخازن نفت و گاز هستند زیرا به دلیل تراکم ذرات ورقه ای کانی های رسی، شیل نفوذ پذیری بسیار کمی دارد و میعانات در آن به دام میافتند.
- برخی از منابع نفت و گاز نیز در لابه لای لایه های شیلی سیاه وجود دارند.





سنگ آهک Limestone

- سنگ آهک یک سنگ رسوبی متشکل از کانی کربنات کلسیم با شکل بلوری کلسیت است.
- اغلب در محیط های دریایی کم عمق و نسبتاً گرم به صورت شیمیایی تشکیل می شود و رسوب می کند.
- منشا اصلی این سنگ ارگانیک است.
- به صورت تبخیری هم تشکیل می شود.
- با توجه به شرایط تشکیل آن نامهای مختلفی می تواند داشته باشد مثل آهک چالک، آهک اُالیتی، توفا و غیره

Dolostone or Dolomite سنگ دولومیت

- سنگ دولومیت یک سنگ رسوبی متشکل از کانی کربنات کلسیم با حضور غالب کانی دولومیت ($CaMg(CO_3)_2$) است.
- سنگ آهک در مجاورت با آب های حاوی کاتیون مگنزیوم به دولومیت تبدیل می شود. بنابراین دولومیت و لایمستون بسیار شبیه هم هستند.

سنگ آهک و دولومیت در صنعت ساختمان بسیار پر کاربرد بوده و هیچ ماده معدنی دیگری، مصارف این دو را ندارد. سنگهای کربناته به خاطر خواص فیزیکی خود پایه‌های اساسی صنعت مصالح ساختمانی را تشکیل می‌دهند و از بدو تمدن بشری مورد استفاده بوده و در حال حاضر نیز مصارف این سنگها رو به افزایش است. همچنین ٪۵۰ مخازن نفت و گاز دنیا و٪۹۵ مخازن نفت و گاز ایران را سنگ های کربناته تشکیل می دهند.

سنگ های رسوبی حاوی اطلاعات زمین شناسی بسیاری هستند

- سنگ های رسوبی بیانگر تاریخچهٔ تغییر و تحولات زمین اند.
- سنگ های رسوبی گنجینه ای از فسیل جانوران و گیاهان باستانی در دوران گذشتهٔ زمین اند.
- تناوب، توالی و تغییر لایه های سنگهای رسوبی بیانگر تغییر و تحولات آب و هوایی گذشتهٔ زمین اند.

ابعاد ذرات نشان دهنده چیست؟

- توانایی انتقال اجزای رسوب بستگی به سرعت جریان سیال دارد.
- وجود کنگلومرا نشانگر سرعت جریان بالاست.
- سیلت و رس در محیط های آرام و کم انرژی مانند بستر دریاها و دریاچه‌ها رسوب می‌کنند.

Grain Size Interpretation

- Gravel
- Sand
- Silt
- Clay

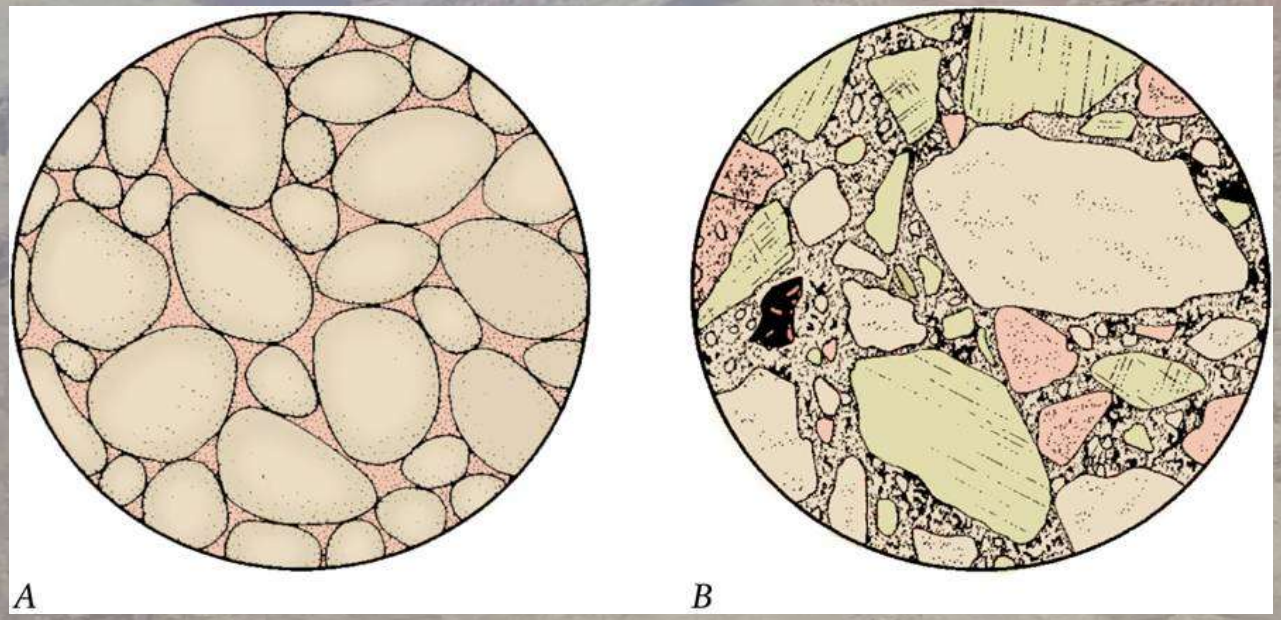
- High Energy
- Low Energy

- River, Beach
- River, Beach, Desert
- Delta, Shallow Ocean
- Deep Ocean, Lake, Swamp

دلتای
رود می سیسی پی

جور شدگی (Sorting)

- **جور شدگی: دامنه تغییرات ابعاد ذرات در داخل سنگ.**
  - **جورشدگی خوب (Well Sorted)** – دامنه تغییرات ابعاد ذرات کوچک است و سنگ‌ها از ذراتی با اندازه‌های نزدیک به هم تشکیل شده‌اند.
  - **جور شدگی ضعیف (Poorly Sorted)** –دامنه تغییرات ابعاد ذرات زیاد است و سنگ‌ها از ذراتی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

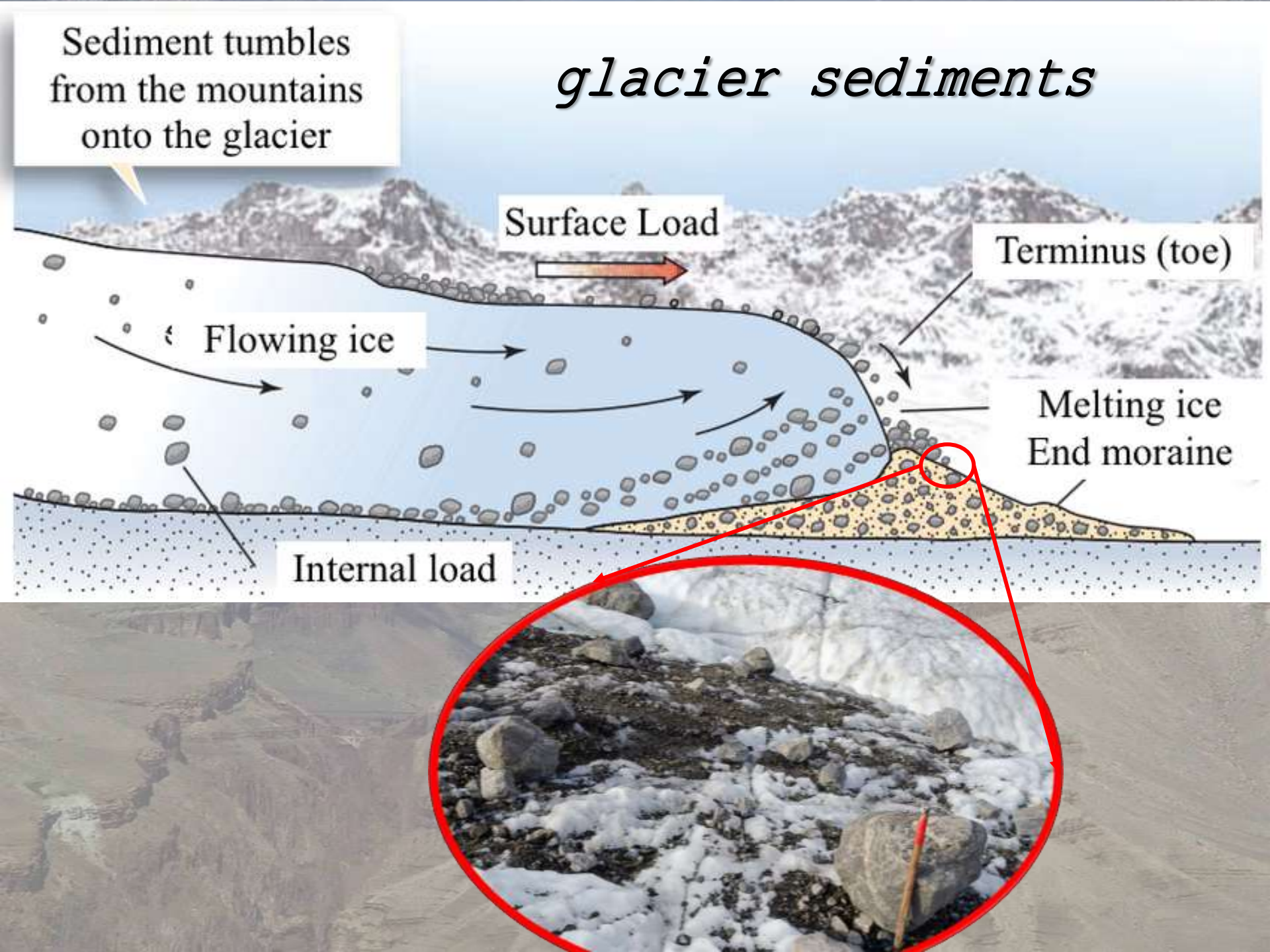


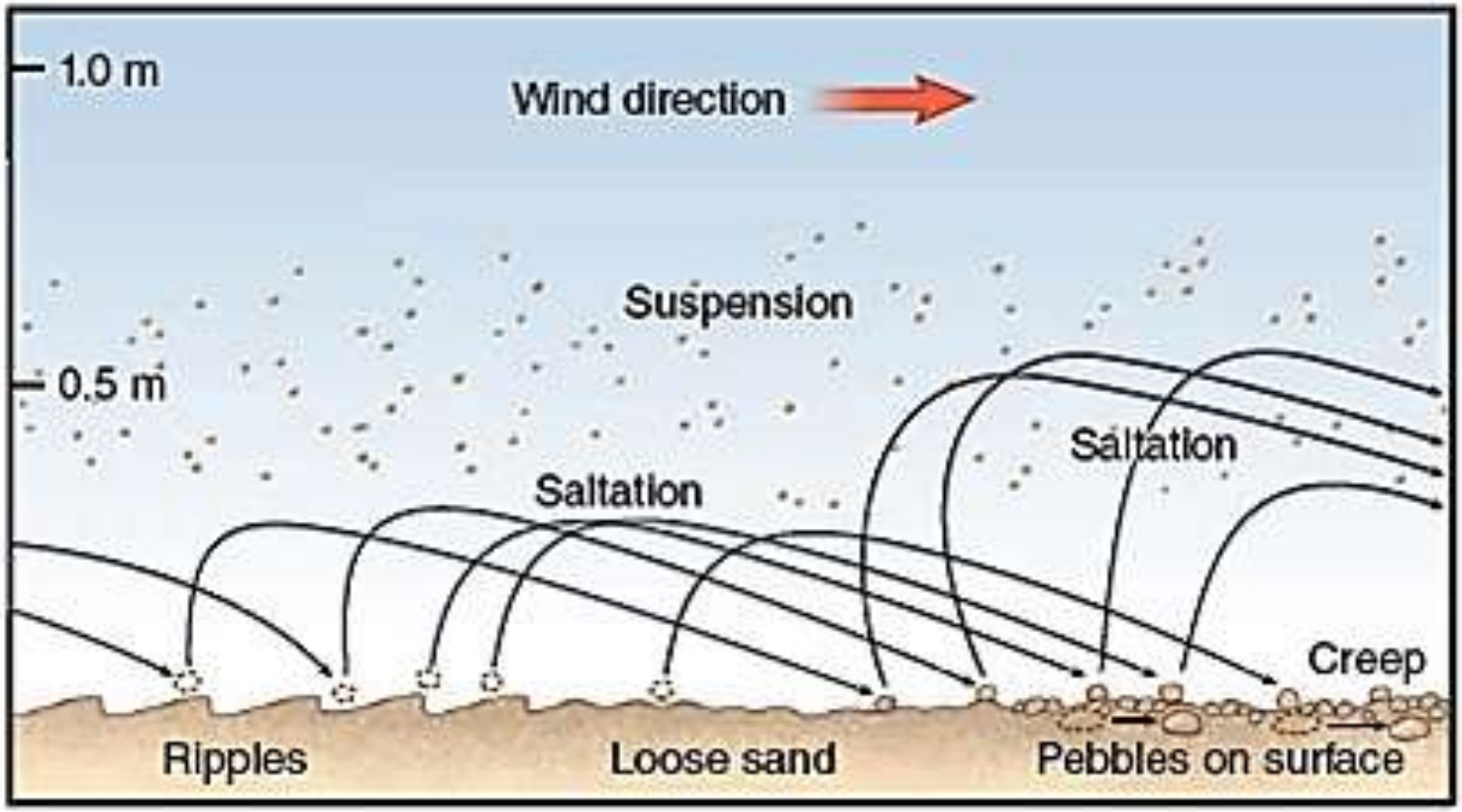
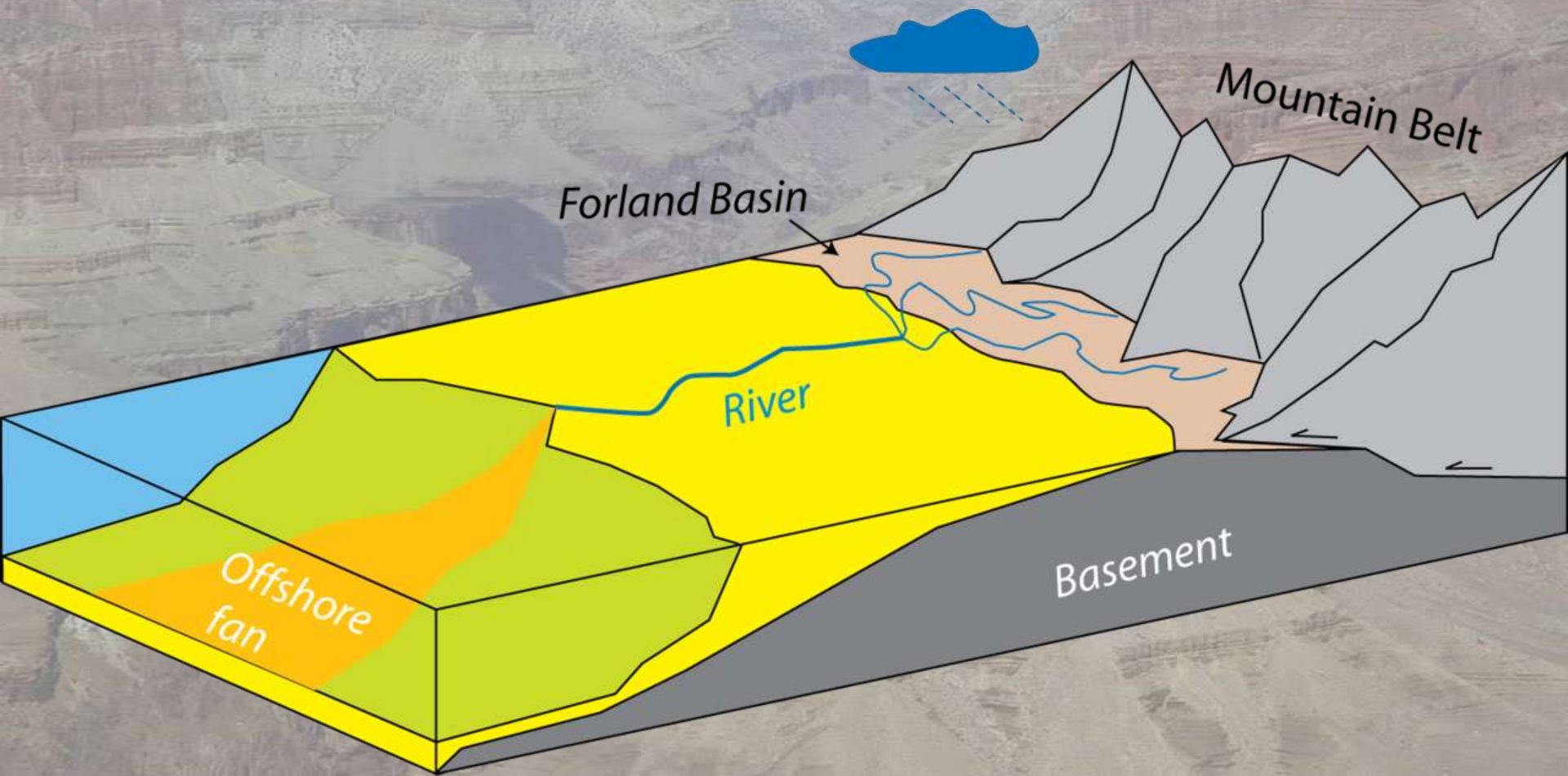
جور شدگی نشانگر چیست؟

- جور شدگی بد بیانگر نوسانات شدید در سرعت حرکت رسوبات، فواصل حمل کوتاه و ته نشینی سریع است.
- رسوبات حمل شده توسط یخچال‌ها جورشدگی بد دارند.

-
- رسوبات بادی جورشدگی خوبی دارند.

glacier sediments




1.0 m
Wind direction
Suspension
0.5 m
Saltation
Saltation
Creep
Ripples
Loose sand
Pebbles on surface

از حسن توجه شما سپاسگزارم