

بسم رب الشهداء و الصديقين



جزوات آمادگی آزمون کارشناسی ارشد زمین شناسی سال ۱۳۹۲



ZaminAzmoon Group



## اخطار:

گروه زمین آزمون با افراد حقیقی یا حقوقی که از نام یا آرم گروه زمین آزمون به طور غیر قانونی استفاده نمایند از طریق

قانونی برخورد لازم را خواهد نمود.



## پترولوژی (PETROLOGY)

\* **پترولوژی:** علم شناخت سنگ است که شامل دو بخش است:

**پتروگرافی:** سنگ شناسی توصیفی شامل خصوصیات ظاهری مثل ساخت اندازه...

**پتروژنز:** در مورد منشاء و طرز تشکیل سنگ بررسی می کند.

\* **پترولوژی** شامل مطالعه تاریخ تشکیل هر سنگ، از جمله شرایط تشکیل، منشاء و فرسایش و تخریب می باشد.

پترولوژی شامل پتروگرافی (علم توصیف و رده بندی سنگ ها یعنی سنگ شناسی) و پتروژنز (شرایط تشکیل سنگ ها و

کانسنگ ها) می باشد.

بعضی از محققین پترولوژی را به دو بخش دیگر تقسیم می کنند که عبارتند از:

۱- **پتروگرافی Petrography** یا علم توصیف و رده بندی سنگ ها امروزه سنگ شناسی نوین نوعی تاریخ نگاری از حوادثی است که آثار آن در سنگ ها به جا مانده است به طور خلاصه پتروگرافی یا سنگ شناسی توصیفی بخشی از سنگ شناسی است که وظیفه آن توصیف Description، نام گذاری Nomination و طبقه بندی Classification سنگ ها است. بهترین راه جهت پتروگرافی سنگ ها، بررسی میکروسکوپی مقاطع نازک Microscopic examination Thin Section آنهاست.

۲- **پتروژنز Petrogenesis** یا سنگ شناسی ژنتیکی، مطالعه منشا و تکامل سنگ ها است یا به عبارت دیگر در مورد شرایط تشکیل سنگ ها و کانسنگ بحث می شود و شامل موضوعاتی هم چون منشاء Origin و نحوه تشکیل Formation سنگ ها مد نظر است که در این راه، محدوده عملیات نسبت به سنگ شناسی توصیفی، گسترده خواهد بود و از ابزار پیشرفته تری استفاده خواهد شد.

شایان ذکر است لیتولوژی Lithology که متاسفانه آن هم به سنگ شناسی ترجمه شده است توصیف سنگ ها به خصوص در نمونه دستی Hand Sample و رخنمون Out crop آنها مورد نظر بوده و خصوصیات هم چون رنگ، ترکیب کانی ها، اندازه دانه ها و به طور کلی فابریک سنگ ها مورد بررسی قرار می گیرد. که از این لحاظ مشخص می شود لیتولوژی با پتروگرافی ارتباط نزدیکی دارد ولی باید توجه داشت که لیتولوژی خصوصیات فیزیکی و ظاهری سنگ ها را در حد ماکروسکوپی مورد مطالعه قرار می دهد در حالی که در پتروگرافی مطالعات کامل تر و دقیق تر خواهد بود. مسائلی هم چون نحوه ارتباط صحرایی سنگ ها و تماس آنها با یکدیگر، چگونگی توزیع سنگ ها، شیب و امتداد لایه ها و شکستگی ها و سایر موارد مشابه در حیطه عملکرد لیتولوژی قرار دارد.

\* **تعریف سنگ (ROCK):** جسم جامد، طبیعی، هتروژن که از اجتماع یک یا چند نوع کانی ایجاد شده است. سنگ ها

سه دسته اند: رسوبی، آذرین، دگرگونی. اصلی ترین جزء تشکیل دهنده سنگ ها کانی است.

\* **کانی (MINERAL):** جسم جامد، طبیعی (غیر آلی) هموزن، دارای خصوصیات فیزیکی مشخص و ترکیب شیمیایی

معین که به دو دسته سیلیکاته و غیر سیلیکاته تقسیم می شوند.

\* پارائز شامل مجموع‌های از کانی‌های با شرایط تشکیل مشابه از نظر شیمیایی و ترمودینامیکی می‌باشد که با هم در تعادل می‌باشند.

### \* ایزومورفیسم و پلی مورفیسم:

☞ پلی مورفیسم: کانی‌هایی که فرمول شیمیایی یکسان ولی سیستم تبلورشان متفاوت است.

آلوتروپی یا پلی مورفیسم عبارتست از:

▪ انانسیوتروپ: ۲ کانی تحت شرایط فیزیکی متغیر (T,P) به هم تبدیل می‌شوند پس این فرآیند برگشت پذیر است، مانند گروه کوارتز.

▪ مونوتروپ: پلی مورف‌های غیر قابل برگشت، مانند: آراگونیت ← کلسیت

✓ توجه: در فرآیندهای برگشت پذیر  $d_s = \frac{dq}{T}$  ، برگشت ناپذیر  $d_s > \frac{dq}{T}$

☞ ایزومورفیسم: سیستم تبلور یکسان ولی ترکیب شیمیایی متفاوت است، مانند: Plg , Gar , Px , Oliv

### \* محلول جامد یا مخلوط جامد یا میکس کریستال:

☞ نوعی ایزومورفیسم که در آن عناصر با شرایط زیر جایگزین هم می‌شوند:

▪ اختلاف شعاع یونی آن‌ها از ۱۵٪ یا ۰/۱۵ بیشتر نباشد، مثلاً کلسیت (Ca) و اسمیت زونیت (Zn) بعلا

اختلاف شعاع یونی بالا به رغم ایزومورف بودن، نمی‌توانند محلول جامد تشکیل دهند.

▪ اختلاف بار الکتریکی بیشتر از (۱) نباشد.

✓ توجه: برای تشکیل محلول جامد هر دو شرایط بالا الزامی است.

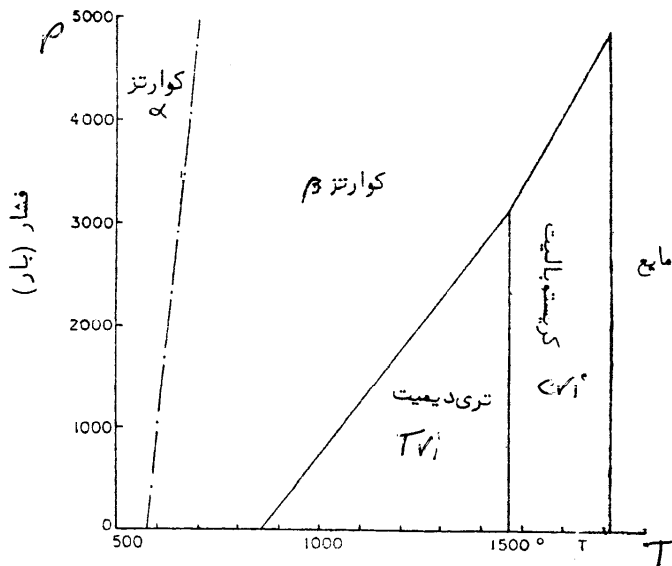
✓ نکته: در بعضی موارد به رغم ایزومورف نبودن محلول جامد تشکیل می‌گردد. به طور مثال اسفالریت (بلاند یا Zns) با سیستم Cubic و پیروتیت (پیریت مغناطیسی) با سیستم مونوکلین، ایزومورف نیستند ولی بعلا داشتن شرایط بالا، محلول جامد می‌باشند.

✓ نکته: محلول جامد حذف شده یا ناقص ← پیروتیت (فقدان آهن)

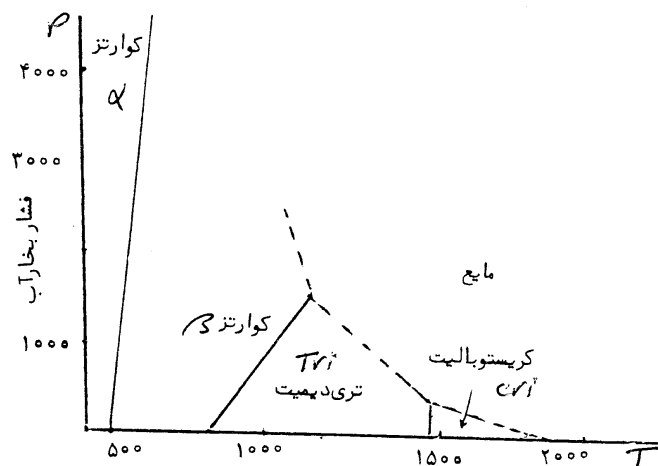
✓ نکته: محلول جامد در همه سیلیکات‌ها به غیر از خانواده سیلیس وجود دارد.

× دیاگرام‌های پلی مورف‌های کوارتز:

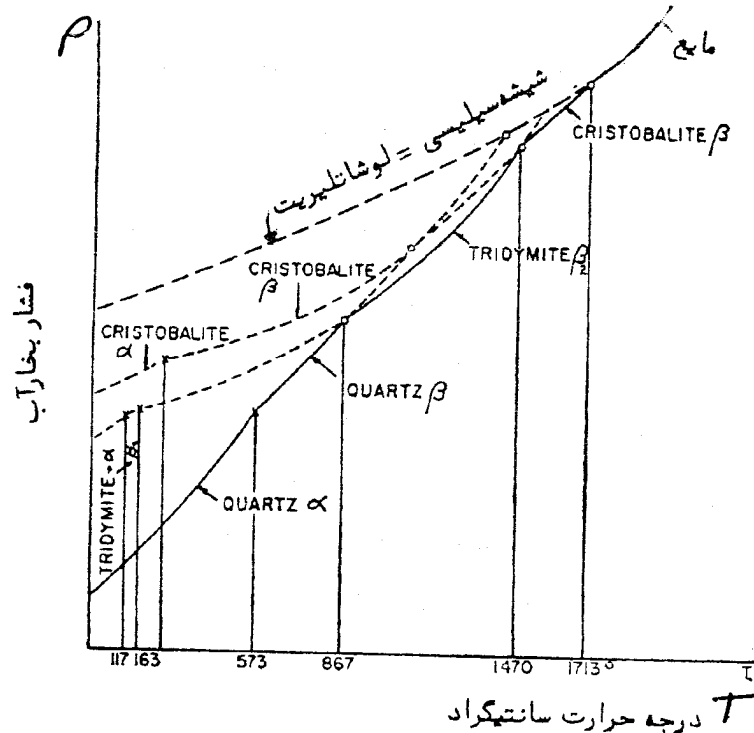
- ✓ در سنگ‌های درونی ما اصلاً Tri (تری‌دیمیت) و Cri (کریستوبالیت) را نداریم.
- ✓ Cri, Tri در سنگ‌های آذرین خروجی در حرارت بالا تشکیل می‌شوند.
- ✓ بالاترین حرارت متعلق به کریستوبالیت است.
- ✓ شرایط خشک و فشار معمولی:  $\alpha \leftarrow \beta \leftarrow Tri \leftarrow cri \leftarrow$  مایع
- ✓ شرایط خشک و فشار بالا:  $\alpha \leftarrow \phi \leftarrow$  مایع
- ✓ شرایط آبدار:  $\alpha \leftarrow \beta \leftarrow Tri \leftarrow cri \leftarrow$  مایع
- ✓ در شرایط خشک محدوده پایداری Cri, Tri بیشتر است.
- ✓ در شرایط آبدار محدوده پایداری Cri, Tri کمتر است.



● دیاگرام پایداری انواع مختلف سیلیس Si در شرایط حرارت و فشار خشک



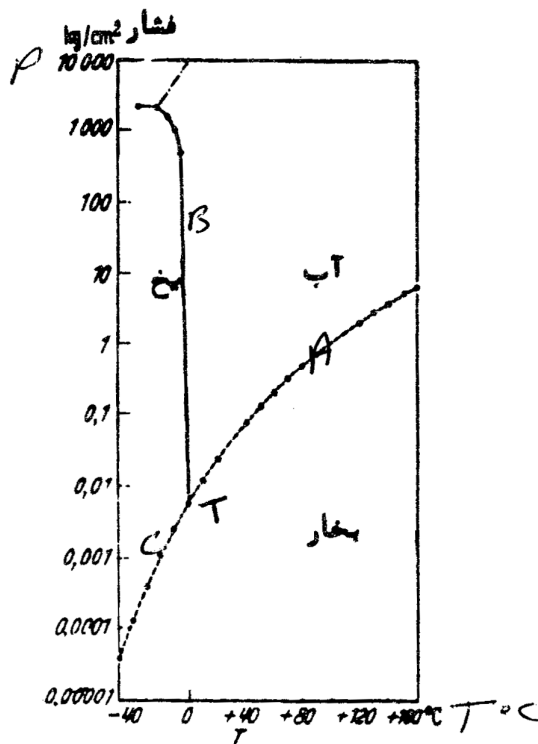
● دیاگرام پایداری انواع مختلف سیلیس حرارت و فشار آب



شرایط تبدیل انواع مختلف  $SiO_2$  (فتر، ۱۹۱۳)

✓ **دیاگرام انستاتیت:** نوعی Px که در سنگ‌های بازیک و فوق بازیک یافت می‌شود.

- ✓ حرارت پایین ← کلینوانستاتیت
- ✓ حرارت متوسط ← رومبوانستاتیت
- ✓ حرارت بالا ← پرتوانستاتیت
- ✓ این ۳ مورد قابل تبدیل به هم بوده و در کل منظور از انستاتیت در کتاب‌ها همان پرتوانستاتیت است.
- ✓ ذوب و کریستالیزاسیون (تبلور) کانیها:
- ذوب ناجور یا غیر عادی یا ناسازگار: ترکیب شیمیایی ماده ذوب شده با جامد اولیه متفاوت است، مثلاً:
- انستاتیت (Px) ذوب متناقض ← Fo(Olv) جامد + Si مایع
- ارتوکلاز (Or) ذوب متناقض ← LUC جامد + Si مایع
- ذوب جور یا عادی یا سازگار: ترکیب مایع با جامد اولیه یکسان است، مانند: پلی مورف‌های کوارتز.



حالات مختلف آب بر حسب تغییرات درجه حرارت و فشار

- ✓ T یا نقطه تریپل: وجود سه فاز آب با هم.
- ✓ منحنی جوش = A، منحنی ذوب = B، منحنی سوبلیماسیون = C
- ✓ همیشه با ازدیاد فشار خشک، درجه حرارت بالاتر می‌رود ولی در حضور فشار آب کاهش می‌یابد.

✓ نکات:

- در سیستم بسته فقط تبادل انرژی داریم (دگرگونی دینامیکی)
- بعلت پایین بودن قابلیت هدایت حرارتی سنگ‌ها است که دما در عمق‌های زیاد بالا است.
- فابریک شامل: بافت (تکستور) + ساخت (استروکتور)

- ✓ سورفوزیون: عدم تعادل و مذاب ماندن ماده تا درجات پایین تر از حد تبلور.
- ✓ تبلور کانی در درجه حرارت بحرانی:

- تبلور بالاتر از آن: کانی به حالت گازی ته نشین می‌شود.
- تبلور پایین تر از آن: کانی از حالت مایع به حالت جامد متبلور می‌شود.

✓ فشار شامل: هیدرواستاتیک Pf، لیتواستاتیک Ps

- فشار هیدرواستاتیک در هر عمق معادل  $\frac{1}{3}$  فشار لیتواستاتیک است.

- ✓ فوگاسیته اکسیژن: فعل و انفعالات اکسیژن یا اکسیژن کافی در ماگما جهت فعل و انفعالات.