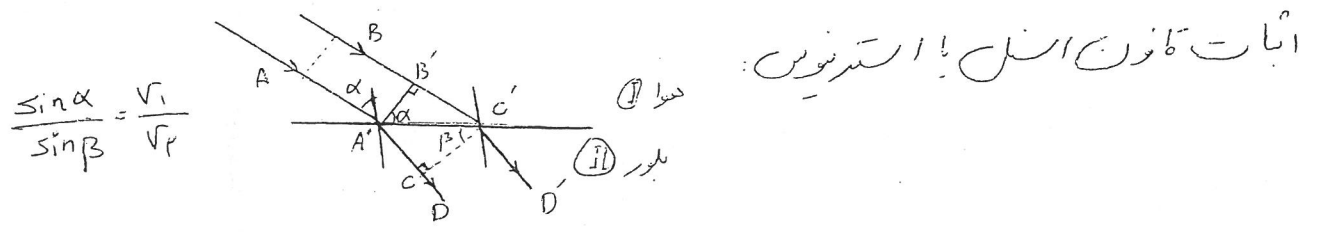


۱- خود شکل و شکل ظاهری منظم دارند که به آنها اتموف یا ایدئوموف هم می‌گویند.  
 ۲- بی شکل: شکل هندسی منظم ندارند. گواتر و ایوس سا زین درون آنها نیز منوف هم می‌گویند.  
 ۳- تقریباً خود شکل: تقریباً شکل هندسی منظم دارند. به آنها ساب اتموف هم می‌گویند. مثل پلازموگلازا



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$$

اثبات قانون اسنل با استرئوین

$$A'D = C'D'$$

$$\sin \alpha = \frac{B'C'}{A'C'}$$

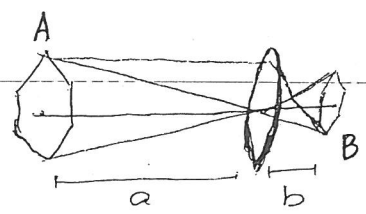
$$\sin \beta = \frac{A'C'}{A'C'}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{B'C'}{A'C'} \times \frac{A'C'}{A'C'} = \frac{B'C'}{A'C'} \quad \text{II}$$

$$B'C' = v_1 t \quad \text{I}$$

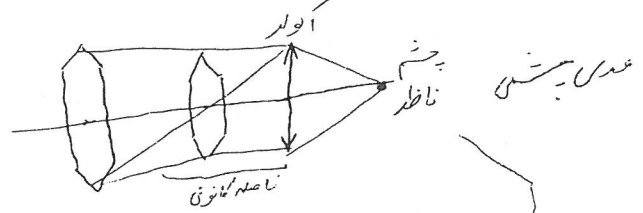
$$A'C' = v_2 t \quad \text{II}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1 t}{v_2 t} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \boxed{\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}}$$



$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

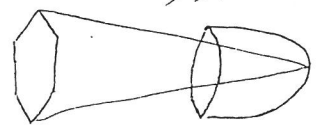
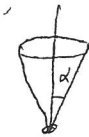
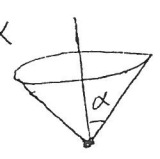
نسبت تصویر  $m = \frac{B}{A}$  →  
 نسبت جسم  $m = \frac{A}{B}$  →



از ولوئنج یا قدرت جدا سازی عدس

$$A = \frac{1}{d_{min}}$$

$$N = n \cdot \sin \alpha$$



ماکل ... اجتماع دریا چند لوله در هفت عین به طور مستقیم با هم شکر خامیزه از نوع ماکل در تابی ، سنگ و سنگ این نوع  
 آبیست و بی رنگ - در بلاژ کولاز ماکل به سنگ در این ماکل خواراگی در میان خاموش درون هستند  
 در عین سیون یا کولاز (نور) عبارت است از کیفیت کمی از مقدار ثابت نوری مثل صید شک در  
 ی در تازان یا تغییر و کیفیت استوار ای خاص نوری لوله برای حصول موج ای مختلف نور است بنابراین  
 ممکن است در برجگی ، به غیره تازان یا زاویه بین لوله دیده شود  
 قسم در کاز استیک ای مشهور  
 $(Mg, Fe)_2 SiO_4$

اگر سیکات : الیون  $(Mg, Fe)_2 SiO_4$

کاز ای این گروه همه سیستم ازوریت دارند. مهم ترین کاز شامل فوسیت  $Mg_2 SiO_4$  و فایلیت  $Fe_2 SiO_4$

نام الیون به خاطر رنگ سبز تیره ای است

بی رنگ - برجگی قوی ، شکستگی ای نامستقیم ، بی رفتار تیره ، رلیف بالا ، خاموش موازی یا قائم - در نمونه نوری بیست یا شش  
 (مقدار صفت منفی شدن می شود)

در شک ای آذین بازیک و اندامازیک مانند کابرد ، دیت و پیریدیت همراه است

A: Mn - Fe - Mg - Ca

B: Ti - Fe - Al - Cr

فرمول شیمیایی  $A_2 B_2 (SiO_4)_2$  سیستم لوب

- انواع کازات :
- ۱- سیدرپ  $Mg_3 Al_2 (SiO_4)_3$  قرمز روشن و اندامازیک  $Ca_3 Fe_2 (SiO_4)_3$  تیره - قهوه ای
  - ۲- آماندن  $Fe_3 Al_2 (SiO_4)_3$  قهوه تیره
  - ۳- اسپارتین  $Mn_3 Al_2 (SiO_4)_3$  زرد
  - ۴- کوردنولر  $Ca_3 Al_2 (SiO_4)_3$  بی رنگ

بی رنگ - این سیدرپ هستند - مانند کلسوار - رلیف بالا - بی رفتار تیره ندارد

در شک ای در تونی ما ذرن دیده می شود  
 $Zr SiO_4$  سیستم تندر تونال

بی رنگ تا قهوه ای - برجگی قوی - بی رفتار تیره - خاموش موازی - بی هموری مثبت - خود شکل - رلیف بالا  
 کلسوار ندارد - (سری ۳۸۴)

در شک ای آذین اسیدی مانند کرات و پیریدیت یافت می شود

### سیستم آلومینا $Al_2SiO_5$

بی رنگ تا سفید زرد - چند زنگ - بی زرد انتر صفت (بسیار اول) (بسیار تا سفید زرد) - دو هموری خوری منقش - خاموش موازی -

در دما و فشار بالا به سیلیکات در دسترس تبدیل می شود.  
از دگرگونی شکل آلی آلومین دار و ترکیبات زمی بوجود می آید. به ندرت در شرایط کمپانیت می شود  
ساخت لوازم الکتریکی و چیزی به عنوان درگاز

### سیلیکات آلومینا $Al_2SiO_5$ سیستم ارتو کربن

هوان دگرگونی آلی اندالوزیت به چند اینکند در زیر مسیر منسوب به صورت سوزی رشته ای دیده می شود.

بی زرد انتر متوسط - صیدب شکست سفادت - خاموش موازی - دو هموری متب

در رنگ آلی دگرگونی حرارت بالا مانند شکست اولتائیس دیده می شود.

### سیلیکات آلومینا $Al_2SiO_5$ سیستم تری کالک

بی رنگ تا آبی کم رنگ - چند زنگ - کلوآثر کامل (۱۰۰) - بی زرد انتر متوسط - رنگ بالا خاموش مایل زاویه ۳۰

دو هموری منقش  
در رنگ آلی دگرگونی مانند شکست اولتائیس دیده می شود.

کیانیت از سیلیکات با برجستگی بیشتر - بی زرد انتر کمتر زاویه خاموش و مایل و از اندالوزیت با برجستگی

بیشتر دی زرد انتر بیشتر زاویه خاموش و مایل مشخص می شود.

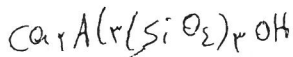
### اسنچ یا تیتانیت $CaTiO_3(SiO_4)$ سیستم مونو کالک (سفید برف خوانا)

بی رنگ - چند زنگ - برجستگی حلی قوی - خود کنگل - بی زرد انتر بالا - رنگ بالا (برجستگی) - خاموش موازی

مایل بی کنگل - دو هموری متب

در رنگ آلی دگرگونی مانند شکست اولتائیس دیده می شود.

### سیلیکات آلی تری کربن: اسپردت و لیسوزیت $Ca_2(A_2Fe)Al_2O_3(SiO_4)_2(OH)$

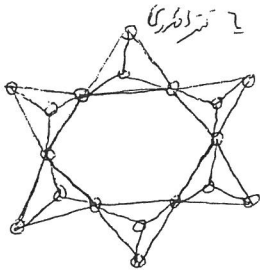


سیستم مونو کالک  
بی رنگ - رنگ یا برجستگی بالا - دو هموری منقش - بی زرد انتر اسپردت قوی تا متوسط و زرد انتر صفت است

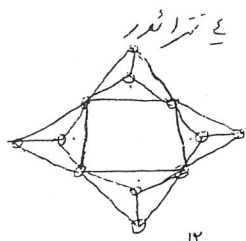
خاموش هردو موازی - زرد انتر دو هموری متب - زرد انتر فاقد چند زنگ

در رنگ آلی دگرگونی فاقد زنگ یافت می شوند.

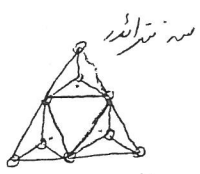
سفادت این دو در مقدار اسپرت لیسوزیت کمتر ندارد و اسپردت کمتر دارد.



$[Si_7O_{18}]^{-4}$  بیلی و توریان



$[Si_2O_7]^{-6}$  السیت



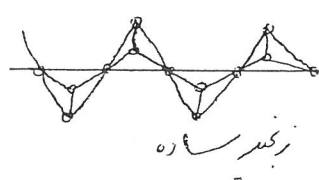
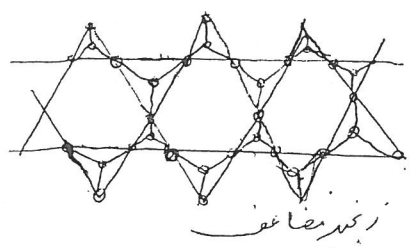
$[Si_3O_9]^{-6}$  ستریت  
BaTiSi3O9

بیلی:  $Bc_3Al_2(Si_4O_{11})$  سیستم کلاکونال - کست جواهر نوزنگ  
 بی رنگ تا سبز - چندرنگی ضعیف - لب یا برجستگی متوسط - بلورهای ماکزیم منشوری شکل - بی رفتار ضعیف  
 خاکستری تا زرد سری اول - خاموش موازی - یک محوری فوری منفی  
 در کبرایت (دیگمات) ای کبرایت در شکلهای دیگر فوری یافت می شود

توریان:  $Na(Mg, Fe, Mn, Li, Al)_4Al_2(BO_3)_2(Si_4O_{11})(OH, F)_2$  سیستم تری کونال  
 فلزات قریب آن شوری است که یعنی آن هرات البایت نوع نیم دار است در دارای سنگرات  
 بی رنگ و مقطع کازر - شکل آبی و البایت بی رنگ در اویج هموکلای زرد تا بی رنگ است  
 چند رنگی شدید - فاقد کسواتر - برجستگی متوسط - بی رفتار متوسط تا قوی تا ارایل سری سوم - خاموش موازی  
 یک محوری منفی - به کان ای موکویت و بوسیت تجزیه می شود  
 در شکلهای کبرایت (دیگمات) یافت می شود

کوردوبیت:  $(Mg, Fe)_2Al_4Si_5O_{18}$  سیستم ارتورومبیک

بی رنگ - برجستگی ضعیف - بی رفتار ضعیف در شکلهای داخلی خاکستری، سفید تا زرد سری اول - خاموش موازی  
 دو محوری منفی یا دو محوری مثبت -  
 در شکلهای مجاور کوردوبیت شدن گس ای ری با آنندالوزیت و بوسیت همراه است



سیلیکات ای زنجیری:  
 سیدوکس زنجیره ساده  
 آکسید زنجیره پیچیده

از توپولوژی: معمولاً رنگ ای روشن دارند شامل استاتیت - برونتزیت، هیدریت، اولیت  
 نزد هیدریتن دار توپولوژی سلیت هستند