

Månedens mineral

- beryl



Månedens mineral i marts er beryl – her den grønne varietet smaragd fra Cozques, Colombia. Motiv: 20 x 30 mm. (Foto: Ole Johnsen, Geologisk Museum)

Af Ulla V. Hjuler, *GeologiskNyt*

I februar kunne besøgende på Geologisk Museum i København glæde sig over synet af de mange fine fluoritter, der var udstillet. I marts er månedens mineral beryl, og de udstillede stykker er bestemt også værd at kigge nærmere på.

Beryl er rigtigt samlermineral. De farvestrålende varieteter er eftertragtede og meget anvendte i smykkeindustrien på grund af deres skønhed. Mineralen er almindeligt forekommende og samtidig den vigtigste kommercielle kilde til grundstoffet beryllium.

Strukturen

Det mest fremherskende træk ved beryls krystalstruktur er de hexagonale ringe bestå-

ende af seks SiO_4 -tetraedre. Disse $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ -ringe ligger oven på hinanden og danner lange, hule kanaler, der er parallelle med c-aksen. I hver af ringene deles to af ilt-atomerne i hver SiO_4 -gruppe med SiO_4 -grupperne på hver side. Mellem ringene befinder aluminium- og beryllium-atomerne sig.

Varieteterne

Berylgruppen dækker over farvevarieteterne akvamarin, smaragd, morganit, heliodor og bixbit. En "ren" beryl er farveløs og kaldes også goshenit.

Akvamarin

Akvamarinen er grønlig til blålig (se fx forsidefotoet). Den blå farve kan skyldes, at der indbygges jern ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$) i ringstrukturen på de oktaedriske Al-pladser, på de meget små Be-pladser eller i kanalerne (parallelle med c-aksen – se figur), der er dannet af $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ -ringe. Ved opvarmning til over 400°C skifter akvamarinen farve fra søgrøn til himmelblå.

Smaragd

Smaragdens dybgrønne farve skyldes indbygning af Cr_2O_3 i strukturen. En mindre mængde af de oktaedriske koordinerede Al-

Udvalgte egenskaber

Kemi: $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$

Krystallografi: Hexagonal. Prismatiske krystaller

Hårdhed Mohs: $7\frac{1}{2}$ -8

Massefylde: ca. $2,7\text{ g/cm}^3$

Streg: Hvid

Spaltelighed: {0001} – dårlig

Farve: Rød, blå, gul, grøn, farveløs, rosa

Brud: Muslet og ujævnt

Transparens: Transparent, translucent til opak

Andet: Beryl er det mest almindelige berylliummineral og den vigtigste kommercielle kilde til grundstoffet beryllium

Forekomst: Bl.a. Columbia, Indien, Brasilien, Norge, Australien, Rusland, Sydafrika, Burma, Madagascar, Californien



På udstillingen kan bl.a. denne smaragd fra den kendte smaragdførelkomst Muzo i Colombia ses. (Foto: Jan Thøgersen)

atomer erstattes af Cr. Denne substitution er mulig, fordi begge ioner har samme ladning (Cr^{3+} og Al^{3+}) og radius. Ved opvarmning til over $800\text{ }^\circ\text{C}$ ændres farven.

Heliodor eller guldberyl

Den gule farve skyldes substitution af små mængder Fe^{3+} for oktaedrisk koordineret Al^{3+} . Ved opvarmning til omkring $250\text{ }^\circ\text{C}$ mister guldberyllen sin farve.

Morganit

Den lyserøde beryls farve skyldes mangan eller cæsium. En svagt rosafarvet morganit kan ved opvarmning til over $400\text{ }^\circ\text{C}$ få en kraftigere farve.

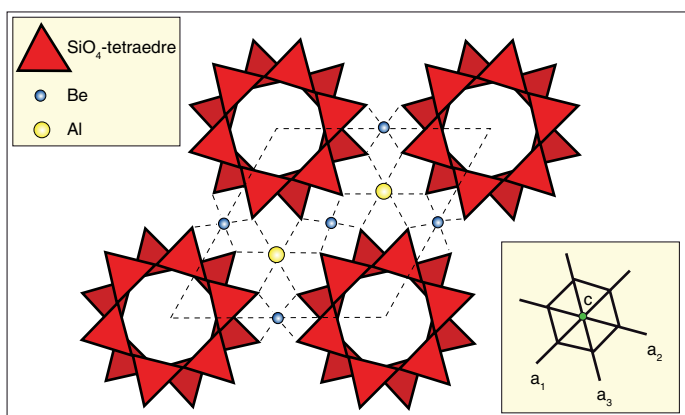
Bixbit

Den røde beryl antages at få sin farve ved substitution af mangan (Mn^{2+}) for aluminium. Denne varietet er ret sjælden og forekommer aldrig i store krystaller.

Forekomst

Beryl forekommer ofte i granitter og pegmatitter. Beryls tilstedeværelse i granitiske pegmatitter skyldes berylliums størrelse – Be-ionen, som generelt er for lille til at substituere for andre kationer i silikatstrukturer, er koncentreret i residualmagmatiske fluider (residual = rest). Beryl ses sjældnere i nefelin-syenitter, i glimmerskifre og marmor. Smaragder er primært begrænset til metamorfe paragenerer – typisk i biotit-skifre – eller i calcitårer i bituminøse (kulbrinteholdige) kalksten som i den kendte forekomst i Muzo, Columbia. Brasilien huser nogle af de største berylførelkomster i ædelstenskvalitet i verden.

Beryl er hexagonal. De karakteristiske ringe ses illustreret vha. de røde trekanter. Ringene ligger oven på hinanden og danner lange kanaler. På det lille billede nederst er aksesystemet vist – c-aksen er vinkelret på papirets plan. (Grafik: Forfatteren)



Månedens mineral i februar var fluorit – her en lilla fluorit fra La Collada, Asturien, Spanien. Motiv: $60 \times 64\text{ mm}$. (Foto: Ole Johnsen, Geologisk Museum)

I april og maj måned kan besøgende glæde sig til at se hhv. anhydrit og galenit

Referencer:

Johnsen, O., 2000. *Mineralernes verden*. Gads Forlag
Schumann, W., 1993. *Ædelstene*. Gads Forlag
Steffen, G., 2000. *Farbe und Lumineszenz von Mineralien*. Enke im Georg Thieme Verlag



Månedens mineral i februar – fluorit. De flotte stykker betragtes indgående. (Foto: Forfatteren)