

CLASSE DOS CARBONATOS (NITRATOS, BORATOS)

GRUPO DA CALCITA

1. Calcita – CaCO₃

Dados Cristalográficos: trigonal $\bar{3} 2/m$

Hábito: cristais com hábito muito variável e freqüentemente complexos. Três hábitos importantes são: (a) prismático, prismas longos ou curtos, onde as faces prismáticas estão bem desenvolvidas, terminações romboedrais ou com faces {0001} também são comuns; (b) romboedral; (c) escalenoedral, na qual escalenoedros predominam, freqüentemente com faces prismáticas e truncamentos romboédricos. Todas as variações e combinações dos tipos descritos acima são comuns.

Propriedades Físicas:

Clivagem {1011} perfeita

Dureza: 3,0

Peso Específico 2,71

Brilho: vítreo a terroso

Cor: geralmente branco a incolor, mas pode ocorrer um diferentes tonalidades: cinza, vermelho, verde, azul, amarelo, também de marrom a preto, quando impuro.

Transparente a translúcido

Dupla refração em cristais incolores límpidos.

Efervesce facilmente com HCl diluído a frio

Composição e Estrutura: CaO 56% e CO₂ 44%. Mn²⁺ Fe²⁺ e Mg²⁺ podem substituir o Ca e solução sólida completa entre calcita e rodocrosita (MnCO₃) é observada acima de 550 °C. A estrutura da calcita pode ser interpretada como derivada da estrutura do NaCl, onde o grupo triangular (CO₃) substitui o Cl (que é esférico) e o Ca substitui o Na.

Paragênese e Usos: a calcita é um dos minerais de distribuição mais ampla, ocorrendo em rochas sedimentares (calcários de precipitação química ou biogênica), metamórficas e magmáticas. Tem uma grande variedade de usos, dentre os quais os mais importantes incluem indústria agrícola (como corretivo de solo), indústria do cimento, indústria química, pedras ornamentais (mármore), instrumentos óticos (espato de Islândia)

2. Magnesita - MgCO₃

Dados Cristalográficos: trigonal $\bar{3} 2/m$

Hábito: cristais raros (romboedrais =- {1011}). Geralmente criptocristalino, em massas terrosas, brancas e compactas, menos freqüentemente em massas granulares finas a grosseiras, friáveis.

Propriedades Físicas:

Clivagem {1011} perfeita

Dureza: 3,5 – 5,0.

Peso Específico: 3,0 – 3,2

Brilho: vítreo

Cor: branco, cinza, amarelo, marrom

Transparente a translúcido

Pouco afetada por HCl diluído a frio. Efervesce com HCl diluído a quente.

Composição e Estrutura: MgO 47,8 %, CO₂ 52,2 %. Fe²⁺ substitui Mg e forma solução sólida completa que se estende até siderita (FeCO₃). Pequenas quantidades de Ca e Mn podem estar presentes. Magnesita é isoestrutural com calcita.

Paragênese e Usos: A magnesita é mais frequente como produto de alteração de rochas magmáticas ou metamórficas ricas em magnésio, ou como produto do metamorfismo de baixo grau de peridotitos em presença de CO₂. Ocorre ainda associada a atividade hidrotermal e em depósitos de evaporitos. A magnesita pode ser calcinada para MgO, para uso como refratário. É ainda uma fonte de MgO para a indústria química.

3. Siderita - FeCO₃

Dados Cristalográficos: trigonal $\bar{3} 2/m$

Hábito: Cristais geralmente romboédricos, com faces curvadas. Concreções globulares. Geralmente granular. Pode ser botrioidal, compacto e terroso

Propriedades Físicas:

Clivagem: {1011} perfeita

Dureza: 3,5 – 4,0

Peso Específico: 3,96 quando pura. A densidade decresce com o aumento do teor de Mn^{2+} e Mg.

Brilho: vítreo

Cor: geralmente marrom claro a escuro

Transparente a translúcida

Composição e Estrutura: Para puro $FeCO_3$ tem-se FeO 62,21 % e CO_2 37,9%. Mn^{2+} e Mg substituem Fe e solução sólida completa se estende para rodocrosita e magnesita. A substituição de Fe por Ca é limitada devido à diferença de tamanho entre estes dois ions. Siderita é isoestrutural com calcita.

Paragênese e Usos: A siderita ocorre mais freqüentemente em rochas sedimentares, mais raramente em rochas metamórficas. Também como produto de alteração hidrotermal. A exploração de siderita como minério de Fe é importante apenas em alguns países (Áustria e Grã-Bretanha)

4. Rodocrosita - $MnCO_3$

Dados Cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m$

Hábito: ocorre raramente como cristais romboédricos, freqüentemente com faces curvadas. Geralmente maciço, granular a compacto

Propriedades Físicas:

Clivagem {1011} perfeita

Dureza: 3,5 – 4,0

Peso específico: 3,5 – 3,7

Brilho vítreo

Cor: geralmente tons de rosa-vermelho. Pode ser rosa claro a marrom escuro.

Transparente a translúcida

Composição e Estrutura: MnO 61,7% e CO_2 38,3% quando pura. Fe^{2+} substitui Mn e solução sólida completa existe entre siderita e rodocrosita. Ca pode substituir Mn. Mg pode também substituir Mn, mas a série entre $MnCO_3$ e $MgCO_3$ é incompleta. Zn pode substituir Mn. Rodocrosita é isoestrutural com calcita.

Paragênese e Usos: Ocorre como produto de metassomatismo de alta temperatura, associada a outros minerais de manganês. Também em veios hidrotermais, em pegmatitos e como produto de metamorfismo de sedimentos ricos em Mn.. A rodocrosita é uma fonte pouco importante de manganês, e raramente possui importância econômica (Butte, Montana)

5. Smithsonita – $ZnCO_3$

Dados Cristalográficos: trigonal, $\bar{3} 2/m$

Hábito: raramente como pequenos cristais romboédricos ou escalenoédricos. Geralmente reniforme, botrioidal ou estalactítico. Incrustações cristalinas. Também granular a terroso.

Propriedades Físicas:

Clivagem {1011} perfeita

Dureza 4,0 – 4,5

Peso Específico: 4,30 – 4,45

Brilho Vítreo

Cor: geralmente marrom sujo. Pode ser incolor, branco, verde, azul ou rosa. A variedade amarela contém

Cd.

Composição e Estrutura: Quando pura, ZnO 64,8 % e CO_2 35,3 %. Fe^{2+} pode substituir Zn, mas em pequenas quantidades, o mesmo se aplica para Mg e Ca. Pequenas quantidades de Co e de Cu são encontradas nas variedades rosa e verde azulada, respectivamente. Smithsonita é isoestrutural com calcita.

Paragênese e Usos: Fonte pouco importante de Zn

GRUPO DA ARAGONITA

6. Aragonita $CaCO_3$

Dados Cristalográficos: ortorrômbica, 2/m 2/m 2/m

Hábito: Três hábitos são comuns: (a) piramidal acicular, consistindo de um prisma vertical terminado por uma combinação de uma bipirâmide e um prisma {110}. Geralmente em grupos radiais de cristais pequenos e grandes. (b) Tabular, consistindo de proeminente {010}, modificada para {110} e um prisma curto {011}, freqüentemente geminado segundo {110}. (c) Em geminação pseudo-hexagonal mostrando um prisma “hexagonal” terminado por um plano basal. Estes são formados por um intercrescimento de três indivíduos geminados segundo {110} e que têm em comum planos {001}. Esta geminação cíclica pode ser distinguida das formas hexagonais verdadeiras porque o plano basal é estriado em três direções diferentes. Aragonita é também encontrada em agregados reniformes, colunares e estalactíticos.

Propriedades Físicas:

Clivagem: {010} distinta, {110} pobre
Dureza: 3,5 – 4,0
Peso Específico: 2,95
Brilho: Vítreo
Cor: incolor, branco, amarelo pálido e vários tons
Transparente a translúcida

Composição e Estrutura: A maior parte da aragonita é relativamente puro CaCO_3 . Pequenas quantidades de Pb e Sr substituem Ca. Estrutura: ver Klein & Hurlbut, pags. 334-335.

Paragênese e Usos: Aragonita é menos estável do que calcita, em condições atmosféricas, e tende a recrystalizar como calcita. Pode ser formada por precipitação biogênica (conchas), ou depositada quimicamente, em um estreito intervalo de condições fisicoquímicas. Encontrada também em xistos azuis (rochas metamórficas formadas a baixas temperaturas e altas pressões).

7 Cerussita PbCO_3

Dados Cristalográficos: ortorrômbico 2/m 2/m 2/m

Hábito: cristais de hábito muito variado e também em diferentes formas. Normalmente tabular segundo {010}. Pode formar grupos reticulados, com as placas cortando umas às outras, a um ângulo de 60° . Frequentemente apresenta geminação pseudo-hexagonal. Também em agregados granulares cristalinos, fibroso, compacto terroso.

Propriedades Físicas:

Clivagem: {110} boa, {021} razoável
Dureza: 3,0 – 3,5
Peso Específico: 6,55
Brilho: adamantino
Cor: incolor, branco ou cinza
Transparente a sub-translúcida

Composição e Estrutura: a maioria das cerussitas está composicionalmente muito próxima de PbCO_3 , onde $\text{PbO} = 83,5\%$ e $\text{CO}_2 = 16,5\%$. É isoestrutural com aragonita.

Paragênese e Usos: Ocorre na zona de alteração supergênica de depósitos de sulfetos de Pb e Zn (galena+esfalerita), onde associa-se a outros minerais secundários, como anglesita, piromorfita, smithsonita e limonita. Minério de Chumbo.

GRUPO DA DOLOMITA

8. Dolomita – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)$ - Ankerita - $\text{CaFe}(\text{CO}_3)$

Dados Cristalográficos: trigonal $\bar{3}$

Hábito: Dolomita – cristais geralmente romboédricos, com faces curvadas. Outras formas são raras. Em massas granulares grosseiras até massas de granulação fina e compacta. Geminação segundo {0001} comum, geminação lamelar segundo {0221}.

Ankerita: geralmente não ocorre em cristais bem formados, quando presentes os cristais são semelhantes aos da dolomita.

Propriedades Físicas:

Clivagem: {1011} perfeita
Dureza: 3,5 – 4,0
Peso Específico: 2,85 (aumenta com a substituição por Fe, em direção à ankerita)
Brilho: vítreo, perláceo em algumas variedades.

Cor: geralmente tons de rosa e bege. Pode ser incolor, branco, cinza, verde, marrom ou preto. Ankerita é tipicamente branco amarelado, mas devido à oxidação do ferro pode parecer marrom amarelado.

Transparente a translúcida.

Reação fraca e lenta com HCl. Fragmentos grandes só dissolvem em HCl diluído a quente. Pó fino ferve com HCl diluído a frio.

Composição e Estrutura:

Dolomita: CaO 30,4% MgO 21,7%, CO_2 47,9%

Ankerita: CaO 25,9% FeO 33,3%, CO_2 40,8%

Dolomitas naturais desviam-se da razão Mg:Ca 1:1, e a razão Mg:Ca varia de 52:58 até 52,5:47,5. Solução sólida completa se estende até ankerita. Estrutura: ver Klein & Hurlbut, Pag. 339.

Paragênese e Usos: Dolomita ocorre principalmente como mineral essencial de rochas sedimentares (dolomitos) e seus equivalentes metamórficos (mármore dolomítico). Ankerita ocorre comumente em formações ferríferas. Em rochas magmáticas tanto dolomita quanto ankerita são raras, exceto nos carbonatitos. Dolomita e rochas dolomíticas tem ampla aplicação como material de construção, pedra ornamental e na produção de alguns tipos de cimento.

9. Malaquita $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Dados Cristalográficos: monoclinico 2/m

Hábito: cristais aproximadamente prismáticos, mas raramente distintos. Cristais podem ser pseudomorfos de azurita. Geralmente em fibras radiais formando massas botrioidais e estalactíticas. Frequentemente granular ou terroso.

Propriedades Físicas:

Clivagem: {201} perfeita, mas raramente observada

Dureza: 3,5 – 4,0

Peso Específico: 3,9 – 4,03

Brilho: adamantino a vítreo em cristais, frequentemente sedoso nas variedades fibrosas. Sem brilho nas variedades terrosas

Cor: verde brilhante

Translúcido

Traço: verde pálido

Composição e Estrutura: CuO 71,9 %, CO₂ 19,9 %, H₂O 8,2 % . Cu²⁺ é “octaedricamente” coordenado com O²⁻ e (OH)⁻ em “octaedros” CuO₂(OH)₄ e CuO₄(OH)₂. Esses “octaedros” estão ligados ao longo dos vértices formando cadeias que são paralelas ao eixo “c”. As cadeias estão ligadas por grupos (CO₃)²⁻.

Paragênese e Usos: Associado a outros produtos de alteração supergênica (como azurita, cuprita, cobre nativo e óxidos de ferro) de depósitos de cobre. Por sua cor distinta, frequentemente é útil para indicar a presença de minerais de cobre em uma paragênese. Também utilizada como gema.

10. Azurita $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$

Dados Cristalográficos: monoclinico 2/m

Hábito: variável. Cristais geralmente complexos e mal formados. Também em grupos esféricos radiais.

Propriedades Físicas:

Clivagem: {011} perfeita, {100} razoável

Dureza: 3,5 – 4,0

Peso Específico: 3,77

Brilho: vítreo

Cor: azul intenso

Transparente a translúcido

Composição e Estrutura: CuO 69,2 %, CO₂ 25,6 %, H₂O 5,2 % . A estrutura da azurita contém Cu em grupos quadrados coplanares com 2 O²⁻ e 2 (OH)⁻ . Estes grupos quadrados estão ligados em cadeias paralelas ao eixo “b”. Cada grupo (OH)⁻ é compartilhado por três Cu²⁺ e cada oxigênio do grupo triangular (CO₃) é ligado a um cobre.

Paragênese e Usos: Idem malaquita.