

RIO DE JANEIRO - G. B.





HÓRARIO *Eaderflex*

	Segunda	Têrça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
1.º						
2.º						
3.º						
4.º						
5.º						

Editorial Dom Bosco — Rua da Mooca, 766 — Fone: 279-1211 (P.A.B.X.) — São Paulo

*As vezes não sei o que faço
Nas folhas do meu caderno,
Mas toda linha que traço
São linhas do meu interno.*
(GRITRINAS)

*Para não arrefecerdes, imaginai que po-
deis vir a saber tudo; para não presu-
mirdes, refleti que, por muito que sou-
berdes, mui pouco tereis chegado a saber.*
(RUI BARBOSA)

Aluno

Matéria

Professor

Mineralogia e Petrografia

Entrega de Trabalho 10/10

outubro

- Português - 19/10
- Frq. - 17/10
- OS PB - 25/10
- Microbiologia - 10/10
- Matemática - 2/10
- Química - 4/10
- Física - 15/10
- Est. Reg. - 8/10
- Benef. - 24/10
- Dezembro - 12/10
- El. Metal - 6/10

Física

Ratão de potencia

- Discussão preliminar do trabalho para com os alunos

- Apresentação / presença / Estado

- Análise - 384 - 322 - A.C

- Tabela média - Diagrama / Ponto / Escala / Sefira

Sec. XX - propriedades dos materiais e o arranjo atômico - molecular

Bibliografia

- 1) Manual de Mineralogia - Dana - Harbut Vol. I e II
 - 2) " " " " Dr. Neaman de F. Lisboa
 - 3) Minerais e Rochas - W.G. Ernst
 - 4) Cálculos da E.M.M.C.P. Prof. Nuno Gomes
- a) Mineralogia - Propriedades Físicas
b) " " " " Absorção I e II

Ratão

- Mineral - é um sólido homogêneo de composição natural formado inorgânica - mente com exceções químicas definidas e arranjo atômico ordenado.

a) Sólido homogêneo - é pois constituido de uma única fase, remane uma espécie de material que não pode ser separado em conjuntos simples quaisquer que sejam os métodos físicos que se utiliza para isso.

O gomo e os líquidos são exemplos de dois desta categoria. Ex: água, iogurte (natural)

b) Ocorrência natural - é um fenômeno essencial na natureza no laboratório podemos conseguir conjuntos idênticos porém não são possíveis por não preencher esta exigência

c) Formado inorganicamente - é que inclui os corpos homogêneos de ocorrência natural mas produzidos por plantas e animais

d) Composição química definida - isto é podem ser expressos por uma fórmula, estão de acordo com a lei da ação das massas, embora muitos materiais não possuem composições químicas fixas, para cada espécie de variedade

da pedra por definição. Ex: mica

e) Formas atômico ordenado - como sabemos as substâncias são constituídas de átomos e nos materiais estes átomos estão devidamente arranjados e ainda sob condições favoráveis de formação este arranjo atômico pode se alterar por uma forma externa dos materiais. Para os materiais temos consciência de seu arranjo atômico e muito importante pois muitas vezes é ele que vai definir os materiais.

Ex: Diamante - muito duro, ectátrico, incolor, transparente
grafita - muito mole, preta, tabular (placas) brilho metálico e suja as mãos

Cristal - Qualquer sólido com estrutura interna ordenada que sob condições favoráveis de formação podem ser limitados por superfícies planas, lisas e assumem as formas geométricas regulares.

Sólido homogêneo possuindo ordem interna tridimensional que sob condições favoráveis de formação pode apresentar-se ordenadamente por superfícies limitadas, planas e lisas.

Minério denomina-se minério toda massa
massa ou pedregulho de onde podem ser
extraídos economicamente 1 ou mais elemen-
tos químicos, 1 ou mais compostos quí-
micos ou 1 ou mais minerais.

Aspectos gerais da definição

O minério é constituído de:

Matéria útil e constituintes pela massa
massa ou pedregulho que é trabalho
da para extração do que se deseja.

Ganga - é a parte muco ou pedregulho
que acompanha a parte útil e não é
utilizada para os fins desejados ou que
no estado actual da tecnologia não
pode ser aproveitada.

Como estes são conceitos relativos,
pelo qual com o desenvolver da
tecnologia a ganga poderá ser aprovei-
tada ou o que é a parte útil poderá
também se tornar ganga.

Para se ter ideia do valor do minério
é necessário que se diga a percentagem

isto é o teor do que dele se pode extrair ou
do mineral mais rico no elemento ou
composto químico que o caracteriza
Obs.: antes de ter para se designar o minério
rio coloca-se junto ao minério o nome
do que dele daí ser extraído. Ex: minério
de ferro, minério de ferro e cobre, minério de
zincos, minério de cobre, etc.

Rocha - massa muco ou pedregulho
com características próprias quanto a cor,
forma, natureza e dispersão dos minerais
que a constituem.

Mineral industrial - mineral do qual se
pode extrair um elemento químico não
habitual. Ex: Fe, S₂ (Pirita).

Rocha industrial - massa muco ou pedregulho
do qual pelo método 1 e 2 um mineral
industrial

Cristalografia

Generalidades: é o estudo dos cristais quanto às formas, a estrutura e as leis que regem a sua formação.

Os minerais possuem um arranjo atômico ordenado característico do estado sólido. Quando as condições são favoráveis podem ser e assumir as formas geométricas regulares.

Hoje usa-se o termo cristal de forma do- de a qualquer sólido com estrutura interna ordenada, mesmo se faces externas ou não, porém para termos minerais em outros minerais em uso europeu o termo cristallino para indicar a pose de um arranjo atômico ordenado e cristal será usado no sentido tradicional de forma geométrica regular.

Sua taxa por superfícies planas e lisas. Abordamos em uso europeu a expressão a geometria externa ou morfologia dos cristais bem formados, pois a descrição

sobre o arranjo atômico está além de 100 na base científica.

Obs: Fazemos dos processos de cristalização oportunamente quando iniciamos o estudo de petrografia.

Cristais quanto à perfeição:

Eútricos (idionormos)

Subétricos (hibidonormos)

Anétricos (xeromorfos)

Eútricos (idionormos) faces bem formadas e delimitadas.

Subétricos (hibidonormos) faces imperfeitamente desenvolvidas.

Anétricos (xeromorfos) sem faces.

Aspecto de apresentação

Cristais em agregações cristalinas

a) Quando os indivíduos isolados ou em agrupamentos tem uma forma bem defi-

modo de poliedro simples ou composto

b) Massas microcristalinas - certas substâncias cristalinas existem em grãos finos tão finos que a natureza cristalina somente pode ser determinada com o auxílio do microscópio.

c) Massas ~~ex~~cristalinas - usa-se o método cristalino para designar aqueles que estão tão finamente divididos que a natureza cristalina só pode ser detectada com o auxílio do raio "X"

d) Massas amorfas ou amorfoides - Quando um corpo possui forma cristalina em corpos geométricos nem estrutura cristalina

* Elementos geométricos dos cristais

- a) Faces
- b) Focos

c) Ângulos { Planos

{ Diedros
{ sólidos

Os ângulos planos - ângulos internos ou poligonais que caracterizam uma face

Ângulos diedros são os ângulos formados pela interseção de duas faces

Ângulos sólidos são os ângulos formados pela interseção de três ou mais faces.

Obs.: Quando os elementos de um cristal são geométricos e cristalográfica-mente iguais eles são denominados homólogos. Ex: no cubo todas as arestas e faces são homólogas

Teorema de Euler

Nos cristais o n.º de faces somadas ao n.º de ângulos sólidos é igual

no n.º de arestas mais 2.

$$F + V = A + 2$$

Ex: Num cristal que apresenta 24 faces e 48 arestas, qual o n.º de ângulos sólidos. $R: V = 2$

Teoria Cristalográfica

No estudo dos cristais surgiram vários leis denominadas leis cristalográficas são leis empíricas, fruto de observações práticas que constitui a base do estudo da cristalografia.

a) Lei dos faces planos - os cristais são raras exceções as faces são planas e as arestas retas lineares. Ex: de exceção - diamante, turmalina e algumas vezes o quartzo

b) Lei da constância dos ângulos diedros - Em cristais diferentes da mesma espécie mineral, o tamanho e a forma das faces pode modificar-se, porém os ângulos diedros que existem entre

as faces homólogas são constantes.

Explicação - essas condições quando o mesmo composto químico como o carbonato de cálcio apresenta cristalização de dois formas que possuem ângulos diedros formado por faces homólogas com valores diferentes, tais formas se formam-se a espécies minerais diferentes.

CaCO₃ { calcita
 { aragonita

c) Lei da consistência

Os cristais simples são poliedros convexos, assim quando uma forma cristalina apresenta ângulos reentrantes não se trata de um cristal simples e sim de dois ou mais cristais penetrando um no outro ou se justapondo formando uma entidade cristalográfica denominada maca

d) Lei da homogeneidade - os cristais simples duas ou mais porções iguais com

a mesma forma e portanto possuem propriedades idênticas.

Estrutura Cristalina

Umos que nos cristais a estrutura atômica é evidentemente tridimensional e isto logicamente deve acontecer géito exterior que em primeiro observou tal fato foi Haüy quando estudava o fenômeno da clivagem (propriedade de um cristal a qual ele se parte segundo superfícies planas, lisas e paralelas entre si, ditadas do corpo do cristal). Observou ele que cristais de calcita quaisquer que fosse suas formas externas, rompiam-se produzindo fragmentos rombôicos. Assim um cristal deve portanto ser representado como constituído por um se muito grande de unidades essencialmente iguais dispostas em uma ordem tridimensional que se não repetindo segundo determinadas leis de repetição.

Essas unidades constituem todos os

propriedades do cristal assim são as mesmas peças que podem representar o mesmo.

A maneira de agrupamento dessas unidades e as condições de formação determinam a forma externa do cristal.

X: Analogamente a uma parede constituída de tijolos e argamassa ou de outros tijolos forma essas unidades unidas e a argamassa representa as forças elétricas que as mantêm unidas e as substâncias cristalinas são consideradas como um conjunto de pontos materiais distribuídos ordenadamente nos três eixos direções direções do espaço, deiron do eixo y regiões definidas. Esses pontos representam moléculas, átomos ou iões e os quais chamamos de nós (relativo a nós/las).

A uma sucessão de nós numa dada direção chamamos fileira ou linha reticular. Um plano definido plano reticular e os 3 dimensões - retículo espacial.

Simetria

Dizemos que um objeto possui simetria quando existem operações que transformam um ponto do objeto em outro homólogo, por exemplo: um paralelepípedo é simétrico para rotações de 90° em seu plano a 2 planos perpendiculares.

Todos os minerais mostram pelo arranjo de seus faces uma simetria definida e que permite agrupá-los em diferentes classes, as várias operações que podem ser efetuadas com o cristal que resultam fazendo-o coincidir com a posição inicial são chamadas operações de simetria.

(A simetria de um cristal é a simetria de suas propriedades físicas)

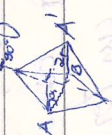
Exemplos de simetria dos cristais

1) Plano de simetria - um plano imaginário que divide o cristal em duas

x x x

metades cada uma das quais é a imagem num espelho da outra, são simétricas pela letra L e sua notação usual é m.

2) Eixo de simetria de rotação

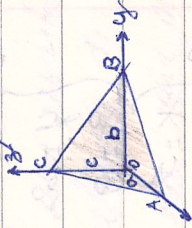
Um eixo de simetria é uma linha imaginária através de um cristal em torno da qual pode-se girar o cristal para repetir a si mesmo em aparência duas ou mais vezes durante uma rotação completa. Ex:  no exemplo após uma rotação

de 180° temos o cristal repetido, assim ele se repete duas vezes para uma rotação de 360° e chamamos esse eixo de eixo binário.

A natureza dos cristais é tal que não podem existir outros eixos senão os unários, binários, ternários, quaternários e sexários, são simbolizados pela letra A de tal maneira: A₄ (quaternária), A₃ (3 eixos de rotação senários). A notação usual é 1, 2, 3, 4, 6

seus pontos (para três pontos determinam um plano) então uma face fica bem definida quando damos os pontos onde ela corta os eixos.

$$A \begin{cases} x=a \\ y=0 \\ z=0 \end{cases} \quad B \begin{cases} x=0 \\ y=b \\ z=0 \end{cases} \quad C \begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=c \end{cases}$$



Regra geral para escrita do referencial cristalográfico

A origem e geralmente escolhida no centro de simetria dos cristais, os eixos Ox , Oy , Oz são geralmente escolhidos paralelamente a três eixos de simetria comumente ao abutir o cristal.

Obs: na maioria das vezes este referencial não é ortogonal, os ângulos $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$

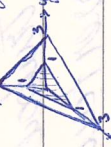


Parâmetros cristalográficos

Seja considerados os pontos onde a face corta os eixos $OA = a$, $OB = b$, $OC = c$. a, b, c são ditos parâmetros

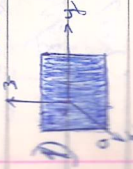


cristalográficos quando sua relação $a:b:c$ { parâmetros cristalográficos



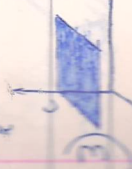
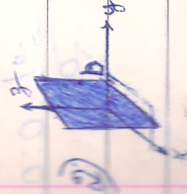
Para cristalografia não interessa o tamanho do cristal e sim a sua forma, isto é, as relações que determinam as posições dos faces, então c que nos interessa é a relação entre os parâmetros.

Casos particulares de determinação de parâmetros



face corta x e y paralela a z
 $a: \infty: \infty$

face corta y e z paralela a x e z
 $\infty: b: \infty$



$\infty: \infty: c$

Observando as essas relações paramétricas vemos que nos três casos extremos simplificados tomam-se os parâmetros a, b, c e o método trabalharmos com relações de

tais tipos, assim, achamos melhor para uma melhor conservação e conservação trabalhamos com os naturais, invertamos então os parâmetros, pois para a cristalografia o que nos importa é que a relação não mude.

Assim:

Judices de Miller

São esses os racionais em geral preferencias a inteiros e pequenos

Ponto da inversão dos parâmetros

Ex: 1) Faça eixos parâmetros sejam.

$$a: \infty: \infty \xrightarrow{1^\circ \text{ passo}} 1: 1: 1 \xrightarrow{2^\circ} 1: 0: 0$$

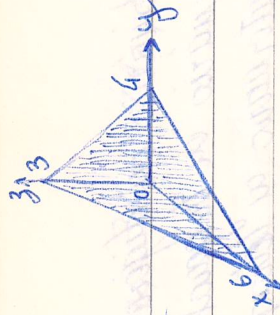
$$a \quad \infty \quad \infty \quad a$$

1: 0: 0 índices Miller (100)

2) Faça eixos parâmetros não ∞ : $b: \infty$

$$1^\circ \text{ passo } 1: 1: 1 \xrightarrow{\infty} 0: 1: 0 \xrightarrow{b} 0: 1: 0$$

Índices de Miller (010)



Caso geral

parâmetros 6: 4: 3

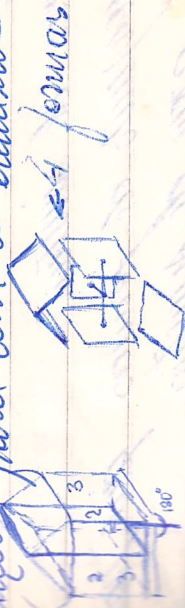
$$\rightarrow \frac{1}{6} : \frac{1}{4} : \frac{1}{3} \cdot 12$$

$$2: 3: 4 \xrightarrow{\text{Índ. Miller (234)}}$$

Formas cristalinhas

O termo forma em cristalografia é empregado para designar ao conjunto de faces do cristal que possui as mesmas re-

lações para com os elementos de simetria



Formas cristalinhas

Habitus

Combinação de formas (ou forma) em que o mineral se cristaliza, incluindo a configuração geral e os arranjos internos do seu crescimento

- eixos: eixos 2, binários ou diagonais - 120° - \square
- 11 3 ternário ou trigonal - 120° - Δ
 - 11 4 quaternário ou tetraédrico - 90° - \square
 - 11 6 senário ou hexagonal - 60° - \diamond

* Sistemas cristalinos

C_2 o conjunto de classes de simetria que possui o mesmo tipo de retículo cristalino ou retículo de Bravais

Classes de simetria

C_2 o conjunto de formas que possui o mesmo grau de simetria

1. Sistema cúbico ou isométrico

Toda estrutura cristalina é caracterizada por um poliedro fundamental e por formas de 3^{as} dimensões.

$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

$$a = b = c$$

3^{as} poliedro fundamental, cubo

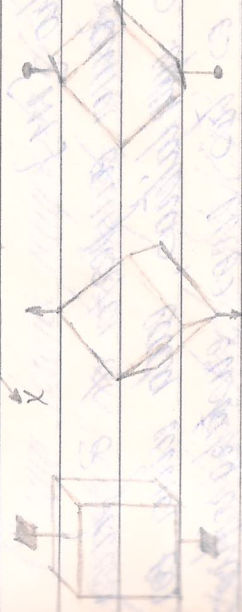
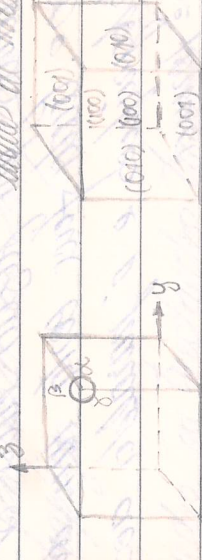
x_{01}

Fórmula de simetria: C_{4h}

Grupos de simetria, $3A_4$, $4A_3$, $6A_2$

Grupos de simetria

Grupos de simetria



11 Classe Hexaédrica

Formas: C_6 , $3A_4$, $4A_3$, $6A_2$, $6C_2$

Esta simetria é a mais elevada possível nos cristais e define a classe hexaédrica do sistema isométrico. É importante lembrar que nesta classe os três eixos cristalográficos são o eixo de simetria quaternários

Formas:

111 - cubo ou hexaedro $\{001\}$

E' uma forma composta de 6 faces quadradas que fazem entre si ângulos de 90° . Cada face conta um dos eixos cristalográficos e é paralela aos outros 2 2.ª forma

1.1.2 Octaedro {111}

E' uma forma composta de 8 faces triangulares equiláteras, cada uma contendo todos os três eixos cristalográficos equivalentes.

3.ª forma rúbico - corundum

1.1.3 - Dodecaedro ou romboedro dodecaedro {011}

Forma composta de 12 faces romboédricas, cada face conta 2 dos eixos cristalográficos sendo paralela ao 3.º.

4.ª forma

1.1.4 - Tetraedro {001}

E' uma forma composta de 24 faces triangulares em triângulos isósceles, cada uma dos quais porta um eixo da direção cristalográfica, seja o 2.º ou o 3.º a algum múltiplo sendo paralela ao 3.º

este dodecaedro não se sabe a distribuição entre os eixos cristalográficos

1.5. Triclinico ou triclinico trigonal
Forma composta de 24 faces empilhadas em triplicado.

1.1.6 Triclinico ou triclinico trigonal
E' uma forma composta de 24 faces empilhadas em triplicado isósceles

1.1.7 Hexaédrico {hkl}

Forma composta de 48 faces empilhadas em triplicado isósceles, cada uma dos quais conta os três eixos cristalográficos desiguais quanto a amplitude

- Exemplos de minerais desta classe:
- rubi: granada, pirita, fluoreta, halita
- calcário: magnetita, malita, fluoreta
- calcário: magnetita, granada
- triplicado: granada

1.2 Classe hexaédrica

Exemplos: 3A, 4A3, 6P

Formas

1.2.1 Triclinico

Forma composta de 4 faces, sendo cada uma

a configuração de um triângulo equilátero

1.2.2 Triângulo
Forma composta de 12 faces triangulares

1.2.3 Hexaédrico {h.k.l}
Forma composta de 24 faces triangulares

Características de cristais icosaédricos
① Os cristais em observação têm as mesmas dimensões nas três direções que formam ângulos retos entre si. Estas três direções são os eixos cristalográficos
② Os 4 eixos de simetria ternários são comuns a todas as classes do sistema icosaédrico.

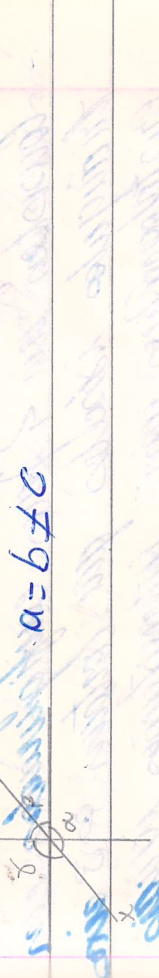
③ Os cristais comumente mostram faces que são quadrados ou triângulos equiláteros em suas figuras com vértices truncados.

④ Guardam os 4 eixos secundários.
⑤ 6 e 0 eixos a: de faces em qualquer

forma de classe hexaédrica
Cada forma por si própria constitui um sólido e é assim uma forma fechada.

2. Sistema tetragonal ou quadrático
Os cristais desse sistema são caracterizados por um único eixo quadrático de simetria.
Poliedro fundamental: pirâmide de base quadrada → poliedro de 6 faces, sendo quatro laterais retas e 2 bases quadradas

6 eixos cristalográficos:
As formas desse sistema são referidas a 3 eixos cristalográficos que fazem ângulos retos entre si. Os eixos horizontais são iguais e o vertical é de comprimento diferente
 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$



5) Família de poliedros fundamentais
C, 1A, 4A, 5P

2.1. Classe bipiramidal ditetragonal

Formas de simetria $\rightarrow C, 1A_4, 4A_2, 5P$

Formas mais importantes

2.1.1 Pirâmides - duas faces piramidais

2.1.2 Pirâmide tetragonal - 4 faces

2.1.3 Pirâmide ditetragonal - 8 faces

2.1.4 Espirais tetragonal - 8 "

2.1.5 " ditetragonal 16 "

2.2 Base exatetraédrica tetragonal

Simetria: $3A_2, 2P$

O eixo cristalográfico vertical é o eixo quartunário de simetria rotatória que aparece morfologicamente como um eixo binário de rotação.

Formas mais comuns

2.2.1 Biesféricas (positiva e negativa)

constam em 4 faces configuradas em

triângulos isósceles que contêm os 3 eixos

cristalográficos com interseções iguais

nos 2 horizontais. O bissecador difere

de 1/4 do eixo pelo fato de seu eixo cristalo-

gráfico vertical não ter o mesmo comprimen-

to que seus eixos horizontais.

2.2.2 Escalmeatro tetragonal

Esta forma se pode ocorrer por si própria ou limitada por 8 triângulos escalmeatruais alternados que ocorrem em sua posição a pares alternados de faces da bipirâmide tetragonal.

Outras formas:

Pirâmides, pirâmide tetragonal, pirâmide ditetragonal

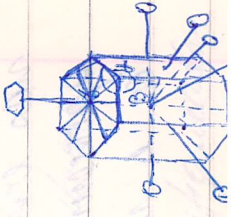
3. Sistema hexagonal

3 eixos cristalográficos

As formas deste sistema são referidas a 4 eixos cristalográficos sendo 3 horizontais iguais e 1 vertical diferente. Ao darmos os índices para qualquer face de um cristal hexagonal temos que multiplicar os 4 números, pois existem 4 eixos (h, k, l, i) ou $\{hkl\}$

$(-a) \quad a \quad b = 90^\circ \quad c = 120^\circ$

$a = b \neq c$



D Pirâmide fundamental

forma de base hexagonal

Sinútria: C, 1A₆, 6A₂

3.1 Classe Bipyramidal - divergençal

F.S. C, 1A₆, 6A₂, 7P

Formas mais importantes

3.1.1 Pirâmide basal {0001}

3.1.2 Pirâmide de 1^a ordem {1010}

3.1.3 Pirâmide divergençal {hkz0}

12 faces 3.1.4. Bipyramidal divergençal

24 faces 3.1.5 Bipyramidal divergençal {hkz0}

3.2 Classe Primitiva - divergençal

Sinútria: 1A₆, 6P

Existem um eixo vertical de simetria secundária e 6 planos de simetria verticais que contêm esse eixo.

Formas

As formas dessa classe são semelhantes às da classe Bipyramidal divergençal, mas como não existe um plano horizontal de simetria aparecem diferentes formas na parte superior e na inferior do cristal.

3.3 Classe Bipyramidal hercynical

Sinútria: C, 1A₆, 7P

Existem um eixo vertical de simetria secundária, um plano horizontal e um eixo de simetria ternário.

As formas gerais dessa classe são as bipyramidais. Outras formas que podem estar presentes: pirâmides e pirâmides hercynicais.

4. Sinútria Romboidal ou trapezoidal

As formas das classes deste sistema são relacionadas aos mesmos eixos cristalográficos que os membros do sistema hercynical. Todos os eixos perpendicularizam-se por 1 eixo ternário, seja de rotação ou de inversão rotatória.

4.1 Classe Romboidal hercynical

Sinútria: C, 1A₃, 3A₂, 3P

Formas

4.1.1 Rombóide

Forma composta de 6 faces rombóides

4.1.2 Escalenóide

Forma composta de 12 faces convergentes

em triângulos escalenos

Exemplos de unicais desta classe:

Calota, corindon, hematita

4.2 Classe Trapezoidal - trigonal

F.S. 1A3, 3A2

Formas:

4.2.1 - Trapezoidos trigonais

Forma escuadrada e 6 faces configuradas em trapecio

4.2.2 Piramides, picas hexagonais, picas ditragonais e romboides, seis faces desta classe

4.3 Classe Piramidal - ditagonal

F.S. 1A3, 3P

Formas:

4.3.1 Piramides ditragonais

Outras picas que podem estar presentes:

Prismas, picas e piramides hexagonais, picas e piramides trigonais e picas ditragonais.

A hexaédrica e o número mais comum desta

que se cristaliza nesta classe

5. Sistema ortorômbico

a) Sistema fundamental - picas reto de base rômbrica

b) $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ e $a \neq b \neq c$

5.1 Classe bipiramidal rômbrica

F.S. - C, 3A2, 3P

Formas

5.1.1 Piramides

5.1.2 Picas

5.1.3 bipiramide rômbrica

Exemplos de unicais desta classe: Cinopse, topazio, azequita, berilita

5.2 Classe Piramidal - rômbrica

F.S. 1A2, 2P

Formas

5.2.1 Piramides - rômbricas

5.2.2 Picas picas rômbricas em rômbrico plano 0 04
e no eixo

5.2.3, Picas

5.2.4, Picas

A hexaédrica e o número mais comum desta

Classe

6. Sistema monoclínico

AB formos cristalinus dense sistenar
são referidos a três eixos cristalográficos -
Eixos de comprimento desiguais

$$a \neq b \neq c$$

$$\alpha \neq \beta \neq \gamma$$

Paralelepipedo ortorrômbico.

Primeira substituição por 6 faces
modo 2 bases retangulares e 4 retângulos
paralelogramos

F.S. C, 1A₂, 1P

6.1 Classe Prismática

Formas

6.1.1. Quadrado

6.1.2. Prismas

Exemplos de formas desta classe:

Prisma quadrado, prisma retangular, etc

O eixo c é a única propriedade diagnóstica da
classe prismática:

Classe prismática sobre referenciado

Prisma - densidade alta e o habitus tabular.

Chingem perfeito

Angulita - densidade alta e o brilho adamantino

Colantita - sobre eixo c solúvel na água e o
cor - azul-escuro intenso.

Praxita - habitus prismático, densidade alta, o brilho
adamantino e a cor amarelo de jasmim, brilhante
Grato - Dura alta, cor forte

2) Solúvel rapidamente sobre os quadrados, topóico e
estruvita

3) Carantige os variedades:

Quarta turmalina preta

Quarta marinha - brilho azul e D. 3.5

Sublita turmalina rosa

Kuzita - opacidade em lâminas

Mergaria berilo nêso

Cristala mercedat da turuchita com fibro

actuação

de 2% de Fe

indicação turuchina azul

exunada Berilo verde

hidrato opodo vários verde

outigaria

A) Turuchita:

a) Turuchita: $Ca_2Si_2O_7 \cdot 2H_2O$

D... 2

B. Vitro

uso: fabricação de vidro, encunentares,

fertilizante.

B) Calcita: $CaCO_3$ 5/60 B.

D

100

A) Calcita: C

B.

100:

A) Quarzo: silicato constituinte de dios
seus isomorfos de substituição complexos, afli.
mais a seis espécies fundamentais, tem est. va.
mida e divergência.

plágio: um silicato de habitats presunt.
simplicidade, tem os seus sistemas de pressão.
de alta temperatura, pressão diverga
e tem variedades opacos, cristalinos.

A) Turuchita: opaco, habitats primitivos, granina
de um forma de luz ($\approx 90^\circ$) e em X ($\approx 60^\circ$),
tem divergência alta e brilho reverso e vitro.
A) usada em contornos, encunentares e vidro
encunado.

Profer

37P) Citar 3 variedades de quartzo existentes de granulação grossa

Car a utilização de cada mineral.

- Augita
- Berilina
- Elitratina
- Granadas
- Topázio

3) Completar com sua propriedade diagnóstica

- Turmalina - facs retradas
- Espeleumínio - cor variada
- Moscrita - clivagem extremamente perfeita
- Garnierita - cor - verde da usua a branco

4) Car dos minerais de quais os abaixo são variedades:

- Clarebandita
- gênio
- vermelhita
- Fluoradrita

Favada

6) Caracterizar os filossilicatos e citar os principais

7) Citar os principais grupos de minerais que fazem parte dos tectossilicatos

- Cristal de rocha
- Amesbista
- Quartzito rosa

8) Augita - minério secundário de chumbo

9) Berilina - fonte de berilo

10) Nitratina - (chile) explosivos, fertilizantes

11) Granadas - usadas como abrasivo

12) Topázio - usado em joias

13) Fenacita - L

14) Hemimorfita - minério de zinco

15) Calcinita - fabricação de tijolos

16) Talco - ingrediente de tinta

17) Turbidolita - fonte de lítio

	Matérias	Portugues	Mat. 1	Mat. 2	Mat. 3	Mat. 4	Mat. 5	Mat. 6	Mat. 7	Mat. 8	Mat. 9	Mat. 10
7,1	8,0	6,5	9,0	9,7	10,0	7,0	6,0	5,4	6,5	8,5		
8,1	4,0	8,0	10,0	8,7	9,5	9,0	7,0	6,0	5,5	8,5		
6,7	9,0	5,6	5,5	8,0	9,8	7,0	9,0	5,0	8,0	9,5		
7,9	4,5	7,1	5,5	5,5	8,0	19,0	9,0	7,4	9,0	7,5		
6,4	8,8	6,9	4,0	8,8	8,0	7,0	9,0	6,2	8,0	5,4		
5,9	9,4	9,1	10,0	8,9	8,0	6,5	9,0	6,2	10,0	7,0		
35,7	39,7	37,6	40,0	44,1	45,3	39,5	43,0	31,3	41,5	41,0		

8,0
 6,2
 1,8

 31,0
 30,0
 1,00
 1,00
 0,20

Faltas 2 em português (orgão)
 1 " Física (recup.)

- 02 - mat
- 04 - química
- 05 - OSFB
- 06 - Elementos
- 09 - Mineralogia
- 11 - Desenho
- 17 - Física
- 19 - Inglês
- 22 - C. Regionais
- 23 - Beneficiários
- 16 - Português

Física

Mineralogia Física

Estuda as propriedades físicas dos minerais.
 1. Cristagem - um mineral possui cristagem quando aplicado se uma força adequada ele se rompe de modo a produzir superfícies planas e divididas.

Esta abertura de uma cristagem dev. se indicar a sua qualidade, facilidade de produção e direção cristalográfica. A qualidade é expressa em perfeita, boa, regular, ruim ou má. A direção cristalográfica expressa-se pelo nome ou índice da forma a que a cristagem é paralela. Exemplo: clivagem cúbica {001}, octaédrica {111}, prismática {001}

2. Particão - certos minerais quando sujeitos a tensões ou pressões de modo ou planos de um determinado eixo estrutural ao longo do qual podem romper-se subseqüentemente.

Diz-se que um mineral tem particão quando se produzem superfícies planas perpendiculares ao eixo de tensão ao longo do qual os tais planos são determinados.

Ex: partículas atômicas da magnetita

11 nomenclatura do corindon

Obs: Este fenômeno da partícula assinala-se e elinagem mas deve ser distinguido da partícula de que nem todos os espécimes de um certo mineral ~~em~~ apresentam, mas só os geminados ou que tenham sido sujeitos a pressão adequadas.

3. Fratura

Entend-se por fratura de um mineral a maneira pela qual ele se rompe quando isto não se produz ao longo de superfícies de clivagem ou de partição

3.1 Fratura concoidal - quando a fratura tem as superfícies lisas curvas semelhantes a superfícies interna de uma concha. Ex: quartzo

3.2 Fratura fibrosa ou estriada

Quando o mineral se rompe mostrando fibras ou estrições. Ex: asbestos

3.3 Fratura revulhada - quando o mineral se rompe quando uma superfície dentada, irregular ou bordas entaladas

3.4 Fratura desigual ou irregular - quando o mineral se rompe formando superfícies irregulares-irregulares.

4. Dureza - é a resistência que a sua superfície usa oferece ao ser riscada. É designada por D. Depende da estrutura de cristais, quanto mais forte for a força de união entre os átomos tanto mais duro será o mineral.

Escala de Dureza de Mohs

1. Talco 7) Quartzo

2. Gipsita 8) Topázio

3. Calcita 9) Corundum

4. Fluoreta 10) Diamante

5. Apatita

6. Ortoclásio

(Feldspats)

5. Fragilidade

Caracteriza-se como facilidade a resistência que um mineral oferece ao ser rompido, rompido, empedido ou rasgado - em resumo é a sua coesão (força de união entre os átomos).

5.1. Fúndido ou que bradido

Um mineral que se derrete e se resque ou pulveriza facilmente. Ex.: enxofre, hematita

5.2. Molevel

Um mineral que pode ser transformado em lâminas delgadas. Ex.: cobre, ouro, prata, etc.

5.3. Dúctil

Um mineral que pode ser transformado em fios. Ex.: cobre, ferro, etc.

5.4. Sólido

Um mineral que pode ser cortado com tesoura ou cunivete. Ex.: ouro, cobalto, etc.

5.5. Fráctil

Um mineral que se machuca, mas ^{se}retorna à sua forma primitiva ao sofrer a pressão. Ex.: cobalto, talco também, clorita

5.6. Clástico

Um mineral que depois de ter sido escurado

retorna a sua posição original ao sofrer a pressão. Ex.: mica (mesquite, biotita, etc.)

6. Densidade relativa

Densidade relativa de um mineral é um número que exprime a relação entre o seu peso e o de um volume igual de água a 4º centígrados.

A densidade relativa de uma substância cristalina depende de 2 fatores:

a) A espécie de átomos de que é composta;

b) A maneira pela qual os átomos estão arranjados entre si.

Condições necessárias para a determinação da densidade relativa de um mineral

O mineral deve ser puro, compacto, sem fendas, nem cavidades em cujo interior pudessem ficar capilares de ar.

Deve ter um volume aproximadamente de 2 cm³

Balança de Jolly
Serve para a determinação da densidade
relativa na balança de Jolly

1) Para a 1ª o mineral no ar, representamos
este peso por P_{ar}

2) O mineral é imerso na água e pesado
de novo. Nestas condições ele pesa menos, pois
qualquer objeto imerso na água é impulsionado
para cima por uma força equivalente ao peso
da água deslocada. Representamos este peso por
 $P_{água}$

$$d = \frac{P_{ar}}{P_{ar} - P_{água}} = \frac{l_2 - l_3}{l_2 - l_1}$$

l_1 - leitura com o prato inferior imerso sem o
mineral.

l_2 - leitura com o prato inferior imerso e a
amostra no prato superior.

l_3 - leitura com o mineral no prato inferior
imerso.

7. Propriedades dependentes da luz

x 7.1. Brilho → característica do brilho de um
mineral o aspecto que ele nos oferece

quando reflete a luz que incide na sua
superfície ou é a aparência geral da
superfície de um mineral à luz refletida
pode ser dividido em:

a) Brilho metálico → um mineral tem
brilho metálico quando apresenta o espec-
to de um metal polido como a galena,
espiritita, ouro, etc. É uma propriedade
dos minerais opacos. Os minerais de brilho
metálico são geralmente de cores escuras e
apresentam traços preto ou de cor escurada.
Há exceções como o ouro, prata, platina.

b) Brilho submetálico → É um brilho inter-
mediário

c) Brilho não metálico → É uma propriedade
de característica dos minerais transparentes
e translúcidos que se caracterizam por apre-
sentar um aspecto não metálico como o
quartz, topázio, diamante, etc.

Tipos de brilhos não metálicos

1. Brilho vítreo → brilho semelhante ao do

do vidro. Ex: quartzo, topázio, etc.

2. Brilho resinoso: brilho semelhante ao da resina. Ex: esfriete.

3. Brilho nacarado ou perlaço - brilho semelhante ao da pérola. Ex: gipsita

4. Brilho gorduroso - tem o aspecto de estar recoberto por uma camada fina de gordura. Ex: talco

5. Brilho sedoso - as fibras têm o aspecto de fios de seda como na crisólita (variedade fibrosa da serpentina)

6. Brilho ceroso - tem o aspecto de uma esmaltada na calcetina, gibbrite, etc

7. Brilho adamantino - brilho característico do diamante. Ex: emálio, esferrite etc

8. Brilho terroso - tem o aspecto de terra

Ex: bauxita

x 7.2 Cor - é a aparência das minerais quando o modo que eles refletem a luz

Exemplos em que a cor é uma propriedade natural:

- coriza do chumbo da galena
- amarelo latite da calcopirita
- preto da magnetita
- verde da malaquita
- azul da azurita

Causas da mudança de cor

a) mudança na composição química

Ex: a substituição progressiva do zinco pelo ferro na esfalerita, mudando sua cor do branco passando pelo amarelo pelo castanho ao preto.

Um mineral pode exibir ampla gama de cores sem qualquer alteração aparente na composição. A fluoreta é um exemplo notável

nel diótopo, pois é encontrado em cristais incolores, branco, róseo, azul, verde, violeta, amarelo.

D. Impurezas também causam coloridos.

Ex.: a variedade criptocristalina conhecida do quartzo conhecida como jaspé e colorida por pequenas quantidades de hematita.

Embora a cor do mineral seja muito de suas propriedades físicas mais importantes, não é sempre constante e deve portanto ser usada com cautela na identificação de algumas espécies.

Os minerais que possuem uma cor constante e característica são chamados idiócromáticos, aqueles cuja cor é variável são chamados alócronáticos.

Alguns minerais são pseudocromáticos, isto é, a cor que apresenta não é a cor verdadeira mas um jogo de cores produzido por certos efeitos físicos.

X 7.3 Traço - como se como traço a cor

do pó fino de um mineral. Usa-se o traço frequentemente na identificação dos minerais pois embora sua cor possa variar dentro de amplos limites, ele é usualmente constante. Esta propriedade pode ser determinada esfregando-se o mineral sobre uma peça de porcelana não polida conhecida como placa para traço. Essa placa tem uma dureza aproximadamente 7 não podendo assim ser usada com minerais de maior dureza.

7.4 Jogo de cores

Diz-se que um mineral apresenta um jogo de cores quando ao triturá-lo se vêem várias cores espectrais em rápida sucessão. Ex.: opala nobre, labradorita, diamante, etc.

7.5 Iriscção ou iridescência - um

mineral é iridescente ou iridescente quando apresenta uma série de cores vivas na sua superfície ou no seu

interior. Uma iridescência interna é causada geralmente pela presença de pequenas fraturas ou plastos de clivagem, ao passo que a enternura é determinada pela presença de uma película ou revestimento superficial delgado.
Ex.: colcopirita, hematita

7.6 Opalescência - é uma modalidade de reflexão da luz no interior da massa de certos minerais como a opala dando-lhe um aspecto leitoso ou perlado. Ex.: olho-de-gato, pedra da lua

7.7 Embacamento ou patina

Um mineral exibe embacamento ou patina, quando a cor da superfície difere da cor do interior. Os minerais do cobre como a colcoita, a bornita e a colcopirita mostram com frequência o embacamento depois que superfícies re-

centes foram expostas ao ar

7.8 Astorismo - em alguns cristais especialmente do sistema hexagonal quando expostos na direção do eixo vertical, mostram-se raios de luz como numa estrela luminosa de seis pontas.

7.9 Luminescência - designa-se a luminescência qualquer emissão de luz por uma mineral que não seja o resultado do duto da incandescência. Este fenômeno pode ser produzido de várias maneiras quando os cristais são submetidos a certas ações físicas tais como: exposição a uma luz muito intensa, aos raios ultravioletas, à eletricidade, etc. Na maioria dos casos a luminescência é tênue podendo ser observada somente no escuro

Tipos de lumi

7.9.1 - Triboluminescência - é a propriedade produzida por alguns minerais de se tor-

naem luminosos ao serem esmagados, riscados ou esfregados. A maioria dos minerais que possuem essa propriedade são não metálicos e muitos (mas contém água) mostrando-se boa elivação. Ex.: Fluorita, apatita, esferrita, etc.

7.9.2 Fluorescência e fosforescência
São manifestada por certos minerais quando aquecidos entre 50 a 100°C.
Ex.: Fluorita, apatita, esferrita, etc.

7.9.3 Fluorescência e fosforescência
São unidades de fluorescência muito semelhantes em que as radiações excitadoras são principalmente os raios ultra violeta e os raios x. Quando um mineral seje ao ir após dos raios ultra violeta e emite luz enquanto dura a ação do agente excitador, diz-se que ele é "fluorescente". Entretanto, se essa fluorescência continua depois de ter sido interrompida a ação do agente excitador ele não está

denominado fosforescente.

Para a pesquisa de minerais fluorescentes há diversos tipos de lâmpadas de raios ultra violeta em aparelhos portáteis denominados "Microalight".

7.10. Opacidade ou transparência
É a permeabilidade dos corpos em relação a luz ou a raios em menor quantidade com que um corpo deixa passar a luz que incide sobre sua superfície. Esta propriedade depende da substância de que é constituída o corpo, da sua estrutura, do seu grau de pureza, etc.

7.10.1 - Transparência: o mineral transparente é aquele que se deixa atravessar pelos raios luminosos que nele incidem em quantidade tal que podemos, através dele, perceber a forma e as características do um objeto.

7.10.2 - Translucência: Um mineral é translucente

Não se a luz chega e atravessa-lo porém não nos permite distinguir um objeto através dele.

7.10.3 Opaco. Não vemos e o espaço quando a luz não se deixa atravessar pela luz mesmo nos seus bordos mais delgados.

8. Propriedades elétricas e magnéticas. Numerosas propriedades elétricas do mundo são conseqüência da existência elétrica e a sua eletrização resultam de uma ação mecânica ou física.

8.1. Permeabilidade e o desmagnetismo simultâneo de cargas de eletridade positiva e negativa nas entidades opostas de um dia de um cristal sob condições adequadas de choque de temperatura, etc. experimentado o cristal de turmalina suspenso por um fio em o chama et. com a luz em feixe e depois de certo tempo que nos encontramos

opostos de seu eixo polar semelhantes com O₃ hávia a formação de cargas elétricas de sinais contrários.

8.2. Piezoelectricidade e um fenômeno elétrico que o aparecimento de cargas elétricas nos extremos de um cristal, devido a uma pressão ou compressão sobre ele. A salita, a turmalina e o quartzão são materiais piezoeletricos mas é o quartzão que apresenta esse fenômeno em maior número, claro e intenso, porém de pouca duração. O exemplo em peças antiaeroplano é utilizado para controlar a frequência de raios.

8.2.1. Estruturas de detectores de ultrassons. Estruturas e modo a estrutura de absorção em meios subsonicos.

8.3. Magnetismo. O₃ - O₂ que são os materiais os materiais que em seu estado natural são atraídos por um ímã. O des

minerais mais comuns são o magnetita e pirrotita

XXX

Prétipos cristalinos

É o nome que se dá para aqueles o aspecto que o mineral apresenta etc. -

O principais tipos são:

1. Aciculares: quando os cristais são como agulhas semelhantes a uma agulha. Ex: actinolita, epidota, etc.

2. Capilares ou filiformes quando os cristais são semelhantes a fios de cabelo. Ex: talita e turmalina incluem no quartzos

3. Arredondados quando os cristais têm a forma de lâminas. Ex: moscovita, biotita, etc.

4. Escamoso ou micáceo: quando os minerais se separam facilmente em lâminas delgadas semelhantes a escamas. Ex: moscovita

biotita, lepidolita

5. Foliar: quando os cristais são achatados semelhantes a um papel e podem ter pequena espessura. Ex: berilito

6. Prismáticos: quando os cristais têm a forma de pirâmide ou de outros Ex: quartzos, topázio, berilo, etc.

7. Massivo: quando os cristais são formados por material compacto, irregular sem forma definida. Ex: hematita.

8. Torcido: quando os cristais têm o aspecto de torções de terra. Ex: hematita.

9. Fibras: aspecto de fibras. Ex: asbestos

Agrupados cristalinos

São aqueles os minerais que pelo seu modo de formação, pela sua estrutura, pela disposição dos indivíduos ou pelo aspecto

graf que apresenta massas novas já consolidadas em microlitos

Principais tipos de agregados

1. **Núcleo** - aspecto arredondado com uma película fina, principalmente de mica, cloro, feld, etc.

2. **Rádicos** ou **diáclastos** - grupos de cristais que divergem de um ponto comum.
Ex: gachita, propilito, calcita

3. **Musa**: uma superfície e uma crista quando está aberta por uma capa de pequenos cristais de quartzo, calcita, etc

4. **Spods** - associações de pequenos cristais eolíticos a superfície de uma **gordiceira**
Ex: anastomata

5. **Esferical** - quando a superfície contém a forma + - esférica. Ex: psimelana

6. **Botrioides** - os agregados têm o aspecto de um cacho de uva. Ex: psimelana

7. **Peniforme**: são massas arredondadas semelhantes a um rizo. Ex: hematita micromica, psimelana.

8. **Granular** { **colitos** - grãos maiores que uma ervilha
 { **pirites** " " " "
Ex: calcita, baritina, erenita

9. **Columnar**: forma de colunas. Ex: gachita, baritina

10. **Estalactitos**: são massas eduzidas em forma de candelabros pendentes nos tetos das grutas. Ex: calcita

11. **Estalagmites**: são massas eduzidas que formam no piso das grutas. Ex: calcita gibbosa.

12. **Convergências**: são massas arredondadas formadas pela deposição de material sobre um

nickel. Ex: laurita, gibbsita

13. Concentricos: as agregados são faixas concêntricas. Ex: ágata

14. Bandado: os agregados são faixas paralelas. Ex: magnetita bandado

Mineralogia Química

É a parte da mineralogia que trata das propriedades químicas dos minerais.

1. Polimorfismo ou alotropia

É o fenômeno em que a mesma substância química existe sob duas ou mais formas, praticamente distintas. Normalmente, os átomos e moléculas que existem em duas modificações existem em três

Ex: Sulfato de cálcio em três

Substância química	mineral	Sistema cristalino	altura	densidade relativa
C	calcant	trigonal	10	3,5
	grafita	hexagonal	1	2,2

Substância química	mineral	Sistema cristalino	altura	densidade relativa
CaCO_3	calcita	trigonal	3	2,71
	aragonita	ortorrômbico	3,5	2,95
FeS ₂	pirita	cúbico	6	5,0
	marcasita	ortorrômbico	6	4,85

2. Fenômeno físico - É o fenômeno em que alguns minerais de composição química diferente apresentam a mesma forma cristalina. Ex: Forsterita (MgSiO_4) Fayalita (FeSiO_4)

XXX 3. Pseudomorfismo - É um fenômeno que ocorre quando uma substância altera de modo que parece manter a sua estrutura interna ficando preservado o contorno a sua forma externa. Ex: pseudomorfos da hematita sobre a pirita e da malita sobre a calcantita

4. Instrumentos de minios

o) Nagares - É utilizado por um tubo pentágono utilizado na mineração para a abertura através da qual se pode

Reativos

HCl, HNO₃, H₂SO₄, HF,

água destilada, água régia (HCl + HNO₃)

Nomenclatura descritiva

Grupo dos sulfatos

1. Calcocita - Cu₂S, D-25 a 3, C - arga do chumbo

2. Berzita

3. Galena

4. Esfalerita

5. Calcopirita

6 - Pirrotita

7. Cuarcita

8. Pirita

9. Arsenopirita

Calcocita - Cu₂S; D-25 a 3; d. 55 a 58

B - metálico, terroso, C - arga do chumbo (em superfície recurti); T - grupo escuro; ocorre geralmente associada a outros minerais do esboço.

Berzita - Cu₅FeS₄; D-3; d-506 - 508. B - metálico. * C - em de Bronze (em superfície recurti)

* T - negro, P - púrpura, azul, negra

Galena - PbS

* Hb - cúbico, associação de eubas e esfaleritos, urcício
* Cl {001} cúbica, D-25 d. metálico, C e T
arga do chumbo, opaca

Esfalerita ZnS

* Cl {100} doctocédrica, D-35 a 4 d-39-41
* B Resoso, aduante. * C e T metálico, quando
ocorrem (ocorre com o teor de ferro).

Calcopirita CuFeS₂, D-35 a 4, d-41-43
B - metálico, C - amarelo bruto, T - negro escuro-
avado, P - em de bronze ou iridescente

Pirrotita Fe_{1-x}S

* C - Bronze paracento. T - negro, opaca
F-3

Quarcita HgS

D-25, d-7,10. * B - aduante, terroso
(quando impuro), C - metálico, vermelho quando

*T. Escabato *Tadus parvulus* & trans-
lucido, *F. *velut*

Pinto Fe Se

D-6-6,5; d-5,02, B. *metallicus*, C. *auratus*
lucido pálido (con *superficie*, *recaute*).
*T. negro

Arsenopinita Fe As S (*unipiguel*)

D-55-6, d-6,07, B. *metallicus*, *C. Branco
da mata, T. preto

Molibdenita - Mo Se

D-1-1,5; d-4,62-4,73, B. *metallicus*, *C. Luzo
do chumbo escuro, T. *curva* *esverdeado*

80 120
 140
 363
 503

600 = 3600 · 0,5 · d
 1200

120000₂ - 12000

d = 120000 - 1200

"2 400 | 363 400 | 30
 800 253 | 10 | 133
 135

lauroita

Cor - torques pátina ou embacamento

Traça brancas transparente

bolinho torresca translúcido

Nureza - 1,5 espaço

~~translúcido~~ espaço

embacament - não tem

irradiação - não tem

