

學部審定

新編

中學教科書

廣
物
學

商 務 印 書 館 出 版

鑛物採集鑑定法

日本版卷助太郎著陳學鄧孫佐合譯

五角

是書為實地研究鑛物者之南針凡鑛石及岩石之成因并其採集法鑑定法及產地等皆按切實際提挈綱要且作種種表式以網羅種種之鑛物篇末并載本國所產之鑛物以為採鑛者研究地質之參考書

第八百四十六號

本館書目提要函索即寄
內地購書可用郵票代錢另章有載提要中

CHINESE MIDDLE SCHOOL.

NEW GENERAL MINERALOGY.

APPROVED BY THE BOARD OF EDUCATION OF CHINA.
COMMERCIAL PRESS, LTD.

光緒三十二年六月初版
宣統三年正月八版

六二二八

(最新中學教科書鑛物學一册)
(每册定價大洋捌角)

編譯者 山陰杜亞泉

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 京師 奉天 龍江 天津 濟南
開封 太原 西安 成都 重慶
商務印書館分館

瀘州 長沙 常德 漢口 南昌
蕪湖 杭州 福州 廣州 潮州

※翻印必究※

編譯大意

一此書分三編第一編爲金石學第二編爲巖石學第三編爲地質學以金石學尤爲礦物學中重要之科故第一編特詳焉

一此書第一編成於辛丑六月取舊譯之金石礦物諸書與日本之礦物學書參考而成其中採輯以日本柴田熊澤之普通金石學及富山房發行之礦物學新書爲多分通論各論二卷更選他家之譯著關於金石巖石地質者數種列爲附卷於壬寅四月印行初版其時柴田熊澤之普通金石學適改題普通礦物學以金石學爲第一編而增補巖石學地質學二編提綱挈領體裁極善遂取而譯之今因礦物學再版乃刪去附卷以金石識別表入第一編附錄中而增所譯柴田熊澤之巖石地質二編於後

一此書原版不無舛誤此版多所更正并增補各圖較前書已勝一籌但專門之學非研究有素者殊難遙譯自愧淺嘗薄涉紕謬必多希 當世學士教正之光緒三十二年丙午五月

編譯者誌



商務印書館出版幾何學書目

謝洪資譯

學部 審定 最新 **中學教科書幾何學**

平面部 一元三角 立體部一元

學部評云條理完密足使學者引伸觸類易於領悟

梁楚珩編譯

學部 審定 **平面幾何學教科書** 八角

搜羅完備流派最新 學部評語云編次具有條理

黃元吉胡豫譯述壽孝天校訂

學部 審定 **平面幾何學新教科書** 八角

學部 審定 **立體幾何學新教科書** 三角

學部評云教授生徒幾何學僅予以名學根據不如

示以實在根據因幾何學形狀大小位置各有理由

必求其實在根據始有以得完全之知識此編發明

角與邊關係之理獨詳於實在根據頗能注重說理

證題多以式顯與專用文法者有別甚便研究

胡豫編輯

平面 立體 **幾何學問題詳解** 八角

此書取前兩書詳加解證初習幾何者不可不讀已讀前兩書者尤不可不讀

張廷華編譯壽孝天校訂

新編 **初等幾何學教科書** 五分

明辨以晰簡要不煩可為習幾何者先路之導

華鳳章譯壽孝天路師曾校訂

實用幾何學初步 三角

是書就實事實物一一指點繪圖立說別開生面

高慎儒譯黃元吉校訂

幾何學難題詳解 八角

專取平面幾何各難題詳為解演有頭頭是道之樂

高慎儒譯駱師曾校訂

幾何學難題詳解 八角

解立體幾何視平面為難是書由淺入深條理井然

商 務 印 書 館 發 行

學 部 審 定

新 式 礦 物 學

洋 裝 一 冊

定 價 四 角

日 本 脊 水 鐵 五 郎 著 鍾 觀 誥 譯

學部評語云是

書記淺近礦物

頗有條理末附

礦物一覽表便

於鑑識礦物譯

筆亦明暢准審

定為中學用書

商 務 印 書 館 發 行

中 學 礦 物 界 教 科 書

王 季 黠 譯

四 角

教科書之體裁務使讀者便於記憶
為要其紀載之順序於學理上之觀
念易於聯合則有自然復習之妙此
書之佈置於此事甚為注意全書共
分三篇首列緒論篇一編論礦物分
非金屬金屬及礦物通論三段第二
編論巖石列舉其重要之品類第三
編論地殼則詳其構造及歷史每編
之中更散附以簡明之表解原書產
地俱就日本言譯者悉以本國著名
之產地易之使適於中學教科之用
與尋常譯者尤具特色洵善本也

礦物學目次

總論

第一編 金石學

上卷 金石通論

第一章 金石形學

第一節 晶形之生成 第二節 晶形之總說 第三節 晶形之系統 第四節 晶形之聚合 第五節 假晶 第六節 異系晶及同形質

第二章 金石質學

第一節 結力 第二節 重率 第三節 光色 第四節 燐光及磁電性 第五節 臭味 第六節 鎔度

第三章 金石化學

第一節 原質分類 第二節 原點微點及化合力 第三節 記

號及方程式 第四節 原質之化合價 第五節 本質配質及鹽

類 第六節 分析法

下卷 金石各論。

第一綱 非金屬及輕金屬之金石

第一目 炭 第二目 硫 第三目 弗之化合物 第四目 綠

之化合物 第五目 硝酸鹽類 第六目 炭酸鹽類 第七目

硫酸鹽類 第八目 磷酸鹽類 第九目 硼酸鹽類 第十目

無水矽酸及矽酸鹽類 第十一目 鋁及鋁鹽類 第十二目 冰

類

第二綱 重金屬之金石

第一目 砷 第二目 銻 第三目 碲 第四目 鉬 第五目

鎢 第六目 鉍及銻 第七目 鐳 第八目 金 第九目

鈹 第十目 鈷 第十一目 鈾 第十二目 錒 第十三目

銀 第十四目 銅 第十五目 鈾 第十六目 鈹 第十七目
錫 第十八目 鉛 第十九目 鋅 第二十目 鎳 第二十一
目 鎳 第二十二目 鈷 第二十三目 鐵 第二十四目 錳
第二十五目 錯

附錄 金石識別表

第一章 無金類光澤之金石

第一節 易溶於水故舌能覺其味者 第二節 難溶於水或不溶
故舌不能覺其味者

第二章 有金類光澤之金石

第一節 於炭上用吹火管熱之全飛散且易熔 第二節 於炭上
用吹火管熱之不飛散或飛散少許

第二編 巖石學

上篇 巖石通論

下篇 巖石各論

第一節 單礦巖 第二節 複礦巖

第三編 地質學

上篇 地質通論

下篇 地質各論

第一節 無生界 第二節 古生界 第三節 中生界 第四節

新生界 第五節 人生界

礦物學

總論

Introduction.

凡宇宙間之萬物。不出有機與無機之二大類。有機物者。即動物與植物及動植物所構造生產之物。如木材、骨肉、白糖、蠶絲之類是。若其物不屬於動植物境界之內。又非其所生產構造者。即稱之爲無機物。如石、食鹽、水、空氣等皆是。

吾輩所居之地球之全體。爲天然之無機物構成。謂之礦物。蓋對動物植物而言之也。礦物之中。又分二類。其全塊之各處同一物質者。如石英、雲母之類。謂之單礦。其全塊非純一。爲數種單礦混雜而成者。如長石、石英、雲母三種單礦合成花崗石。則爲複礦。是也。大塊之單礦或複礦相疊積。構成地盤。或曰地層。或曰磐石。凡論礦物之學。即以礦物學。Mineralogy 爲總名。而分爲三科如左。

其一曰金石學。Oryctognosy. 記載各種單礦之性質及其分類識別之方法者也。

其二曰巖石學。Geognosy. 記載各種單礦或複礦構成之地層。與其所在位置。及

各層交互之關係。并與地球全體之關係者也。其三曰地質學。Geology. 論地球形

狀之沿革變遷者。

已上三科。第一科亦稱礦物學。但其意義較前所稱礦物學稍狹。本書第一篇所論述者即此科也。第二科第三科亦包括之而稱爲地質學。但其意義較前所稱地質學略廣耳。

總之。礦物之區域。有以礦物學爲總名。而分爲金石學、巖石學、地質學。三科者。有以金石學爲礦物學。而括巖石學、地質學。總稱爲地質學者。但其階級大旨相同。因此有并單礦複礦而總稱礦物者。有僅稱單礦爲礦物。Mineral 而稱複礦爲巖石 Rock 者。

單礦與複礦。並非二物。將複礦中所合之各物。一一分開。即成數種單礦。二種以上之單礦聚合。即成複礦。譬如花岡石一塊。精查之。則黝色者爲石英。白而有光澤者爲長石。黑色爲雲母。皆單礦也。礦物。雖主屬無機物質。但如煤、炭、琥珀等。依向來之習慣。亦屬於礦物中。又礦物云者。非必拘定天然生成之物。如人造之食鹽、明礬等。亦純然之礦物也。

第一編 金石學

本編所述金石學，即狹義之礦物學。其大旨分通論各論二支。通論者，論金石中大概之性質。各論者，分論各金石之特徵及質性。

上篇 金石通論

考金石學者，須先辨金石之形。次考金石之性。繼知金石之質。故此卷分爲三章。

一 金石形學 考金石外面之形象者也

二 金石質學 考金石自具之性情者也

三 金石化學 考金石所具之質與其質之多少成分也

金石形學，就金石而定其形之種類者。質學亦稱物理學。乃泛論萬物之性情。有力、熱、磁、電、聲、光之分。而金石學所用者，不過其一小分。惟化學之用，在金石學中最繁。必先明化學本科之理。而後就金石實驗。方有頭緒。此卷第三章所論。化學本科之理爲多。並非金石學所獨用之化學。不過爲金石學所必須之化學而已。

第一章 金石形學

Mineral morphology

區別金石之形狀。總歸二種。曰結晶形。Crystal bodies。曰無晶形。Amorphous bodies。是也。

結晶形云者。具本有之定形之謂也。晶形有二種。其內外構造完全者。曰晶形。如水晶是也。僅內部結晶。不呈一定之外形者。曰半晶形。如大理石是也。

定質中有僅僅凝結成無定形之塊。內外皆無晶形者。曰無晶形。尋常之玻璃、蛋白石、黑曜石是也。

右數語爲金石形學中最要之語言。識別晶形之最簡便者也。

第一節 晶形之生成

Formation, of Crystals.

金石結成晶形之原因。雖不易臆度。但就人工所得結晶之法考之。則不外下之三法。金石之結晶。亦大率如此。

(甲)定質溶解於液中。其液漸乾。定質隨後分出。此一因也。試以食鹽或明礬溶於水中。而蒸散其水。或聽其自乾。則得食鹽或明礬之晶粒。其晶內必含水。其含水亦有定量。謂之結晶水。凡定質溶於液中。其液有若干熱度。則能溶若

于定質。其量均有一定。滿其能溶之量。至不能再溶。謂之飽和。其熱時比冷時能多溶若干。則冷時即將所多之一分分出。熱度愈降。分出愈多。又或其水因蒸散而減少。則其溶定質之量愈減。遂漸漸增生晶形。

(乙) 熱時熔融之物質。因漸冷而凝結。此又一因也。試以硫黃或鉍。在火泥鍋中熔融靜置。待冷。見其上面凝結。以燒紅鐵條從上面穿一孔。將其中之未凝結者傾去。則火泥鍋之裏面。有晶形簇聚。

(丙) 定質遇熱化氣質。至其冷時。再結定質。此又一因也。試以硫或鉍或碘。燻熱化氣。以他器之冷者。接受其氣。則其氣遇冷面而凝結成晶形。附著其面。通例謂之昇華。

已上晶形生成之諸因。中甲乙二者。其結成必須緩慢而穩靜。若其溶液或熔液。一受激動。忽成粉末。而不成晶形。又自熔液結晶之際。以原物質之已結成晶形者一粒。投入。則即襯著而結晶較易。

第二節 晶形之總說

Forms of Crystals In General.

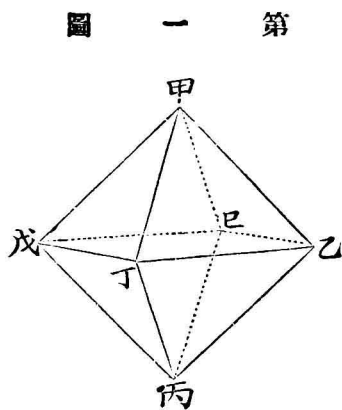
晶形二者。其外有面。Face。與稜。Edge。與尖。Corner。皆有幾何之關係。面者。晶形

周圍之平面也。稜者。兩面相遇之直線也。尖者。即

體角之謂。蓋三面以上相會合之點也。如第一圖。

甲戊丁與甲乙丁與丙乙丁爲面。甲戊與丁戊與

丙丁等爲稜。甲、乙、丙、丁、爲尖。



(甲) 晶形之面有種種。列下。

四。邊。形。內含正方形、長方、斜方、長斜方、偏斜方、諸形。

三。角。形。內含等邊三角、等腰三角、不等邊三角、諸形。

多。邊。形。五邊、六邊、八邊、十二邊、諸形。皆稱多邊形。

(乙) 晶形之稜。依其相交之面之斜角而定如下。

銳稜。二面相交之斜角爲銳角者。則其稜爲銳稜。

鈍稜。二面相交之斜角爲鈍角者。則其稜爲鈍稜。

(丙) 晶形之尖區別之法各各不同。列下。

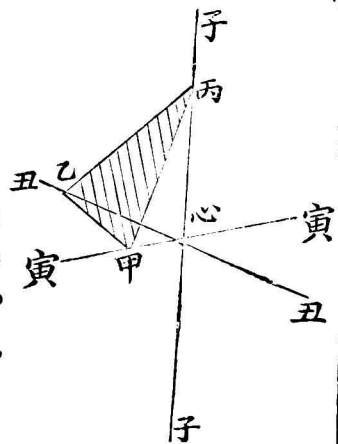
一 隨會合面之多少而定爲三面尖。四面尖。六面尖。等名。

一 隨會合面之角度之大小而定爲銳尖。直尖。鈍尖。等名。

一 隨此尖聚合之稜之種類之同異。(長短及銳鈍相等者爲同類。否則爲異類)而定爲一種稜。尖。二種稜。尖。三種稜。尖。等名。

(丁) 晶軸 論晶形必先定晶軸。Axis 晶軸者。貫通其晶形內中心之一直線。此直線者。非晶形中實有之線。乃想像而設之空線也。其軸之兩端。或在二尖。或在二面之中點。或在二稜之中點。一晶形中常設三軸。時或有四軸者。選其中一軸之直立者爲主軸。餘軸皆會於主軸之中心。或成直角。或成斜角。謂之副軸。其相會之中心曰軸心。知晶軸之關係。則其晶形各面之位置易知矣。如第二圖。子子丑寅寅之三軸。互交於心點。此心點卽軸心也。今有甲乙丙之一面。與子丑寅三軸。相遇於甲乙丙三點。則其甲心與乙心與丙心之三距。

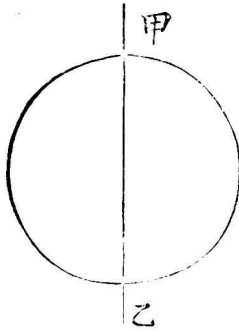
圖二 第



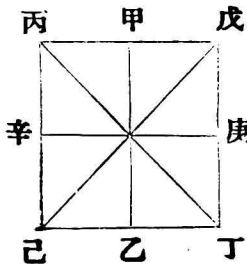
線。謂之半晶軸。其各半晶軸之比例。謂之軸率。Parameter-ratio。軸率者。為定晶形各面之最要之關係也。

(戊)對稱面 對稱面者。亦於晶形中想像而設之一面。此面割其晶形。成為

圖三 第



圖四 第

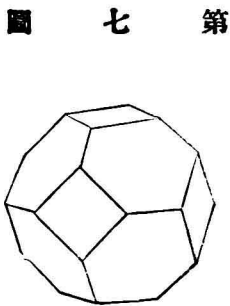
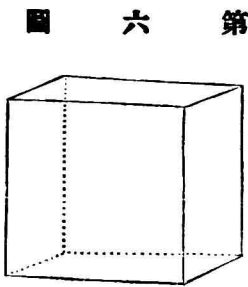
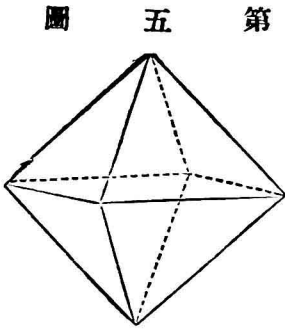


丁兩半。則此一半與彼一半之稜角面之位置形象均相等。如將此半置於鏡面。即可與全晶形無異。又如第三圖之半圓面。過圓心作甲

乙線。分圓為二等分。此圓可作無數之對稱線。又如第四圖之正方面。可作甲乙、丙丁、戊己、庚辛之四對稱線。又長方面中。可有二對稱線。平三角有三對稱線。此皆面中之對稱線也。推之立體形之對稱面亦如是。故立方體有九個對

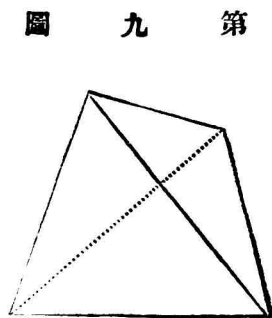
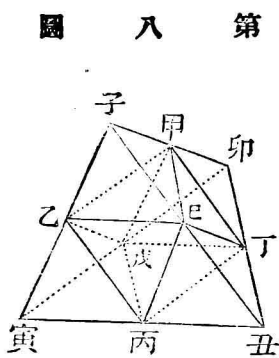
稱面。總之結晶形之礦石。可因此對稱面之多少。而分之爲六種。卽下列六晶系是也。

(已)單晶及複晶。晶形之各面。盡爲同類之面。或如均爲正方形者。均爲長方形者。爲單晶。有數類之面者。謂之複晶。複晶者。有數種之單晶相合。同一中點。故識別複晶者。可任取其一類之面。使此類之面延擴。掩沒他類。則易知其所合之單晶。如一晶而有異類之二面。則爲二樣之複晶。按柱形雖有二異類面。但亦不得爲複晶。有異類之三面者。則爲三樣之複晶。若干異類之面。則爲若干樣之複晶。自易明晰。例之。如第五第六兩圖。皆等邊三角形及正方形之面所成之二單晶。此二單晶所成之複



晶。則如第七圖。有正方形與六邊形之二面。今若將七圖之晶形中。設想使其六邊形之面延擴。則必掩沒正方形之諸面。而成第六圖之形矣。故於複晶。可將其面之較大者定為原形。其餘之面。皆謂之轉化面。

(庚) 半面形 晶形之各面。配搭勻稱。而無缺陷。有完全而無缺之對稱面。其晶面為偶數。而不少於六。又有相當之平行面者。謂之全面形。Holohedron。有時其不相比連之鄰面。延擴而掩沒他面。遂為轉化面。成一新形。如第八圖之八



其形之面數。祇得全面形之半。故謂之半面形。

Hemihedron.

面形。甲乙戊。戊丁丙。甲丁己。乙己丙。之諸鄰面延擴。而成子寅丑。寅丑卯。子丑卯。子寅卯。諸轉化面。成第九圖之四面形。則原形之餘四面。均被掩沒不見。故

第三節 晶形之系統

System of Crystals.

晶形之種類雖極多。然因其軸之位置長短多少。可別之爲六。曰六晶系。如下。

第一系 整齊系。Isometric system 此系或名等軸系。金石識別稱一律式。其形有三軸。長皆相等。互以直角相交。互爲主軸。

第二系 六角系。Hexagonal system 此系有四軸。三軸等長。皆在一橫面。而以六十度之角相交。其一軸較長於前三軸。直立於三軸之交點。而成直角。此等晶形有七個對稱面。

第三系 正方系。Dimetric system 有三軸。二軸等長。一軸之長短。必與他二軸有異。三軸互成直角。對稱面之數五。

第四系 斜方系。Trimeric system 不等長之三軸。互以直角相交。除主軸外。二副軸中之長者爲長軸。短者爲短軸。

第五系 一斜系。Monoclinic system 有不等長之三軸。中有二軸互成斜角。餘者爲直角。以其一爲主軸。其餘兩副軸。正交之者爲正軸。斜交之者爲斜軸。

第六系 三斜系。Triclinic system 有不等長之三軸。互交於中點。而各成斜

角。三軸中以一爲主軸。其餘兩副軸中。以長者爲長軸。短者爲短軸。

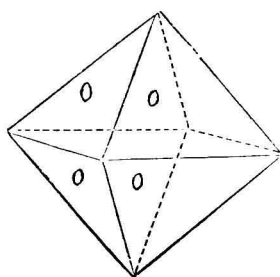
以上六晶系之大略。更詳說其晶形如下。

(甲) 整齊系之諸晶形 此晶系有全面形七種。今錄其要者五種如下。

第一 八面形。Octahedron 如第十圖。有正三角之面八。稜十二。皆相等。尖六。

軸端在尖。以○爲記號。明礬、磁鐵等之晶形如此。

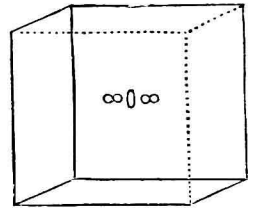
第十圖



第二 立方形。Hexahedron. 如第十一圖。有正方形之面六。稜十二。皆相等。

尖八。軸之兩端。在面之中心。以○爲記號。巖鹽、方鉛礦之晶形如此。

圖一十第

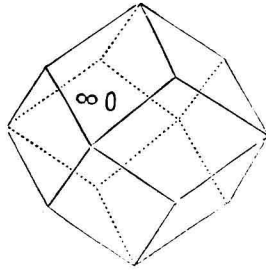


第三 石榴形。

Rhombic dodecahedron. 如第十二圖。乃十二面之斜方形圍成。

有同類之稜二十四。具尖十四。分二種。有四面尖六。三面尖八。其軸之端皆在四面尖。其符號為 ∞ 0 ∞。石榴石、磁石等之晶形如此。

圖二十第

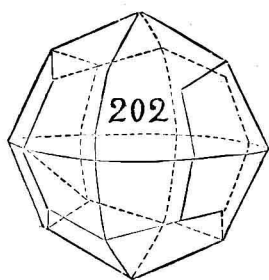


第四 偏斜方面形。

Trapezohedron. 如第十三圖。有二十四偏斜方形之面。

有四十八稜。平分二種。即偏斜方形之二種邊也。尖二十六。分三類。其六為四面一種稜尖。其八為三面一種稜尖。其十二為四面二種稜尖。軸端

圖三十第

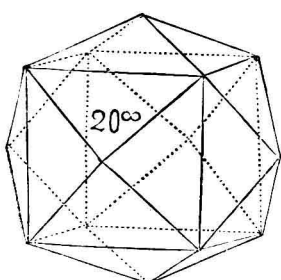


在四面一種稜之尖其記號爲 202. 方沸石柘榴石等晶形如此。

第五 尖錐立方形。

Tetrahedron. 如第十四圖。有等腰三角形之面二十

圖四十第

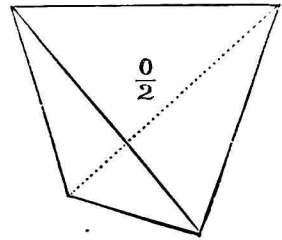


四具三十六稜。長者十二。短者二十四。又有十四尖。四面一種稜尖六。六面二種稜尖八。軸端在四面一種稜尖。其記號爲 20[∞]. 自然銅、自然金等晶形如此。以其形如立方形之各面上各加一平方底之尖錐。故曰尖錐立方形。

又屬此系之半面形之要者。如左。

第一 四面形。Tetrahedron. 如第十五圖。此爲八面形之轉化。上文已明。有

圖 五 十 第

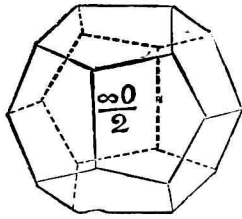


等邊三角形之面四。等稜六。三面尖四。其軸端在稜之中點。仍八面形之軸也。其記號爲 $\frac{0}{2}$ 。此記號示八面形半數之意。黝銅礦。方鋅礦。有此晶形。

第二 五。邊。十。二。面。形。

Pentagonal dodecahedron. 如第十六圖。尖錐立方形之

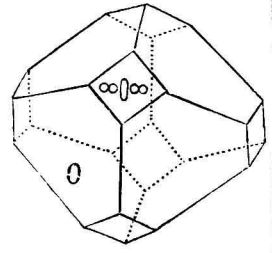
圖 六 十 第



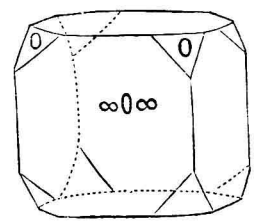
半面形也。有五邊形之面十二。其稜有二種。長者應立方形之面。共六。短者二十四。面之交角。亦分二種。與稜之數同。三面一種稜尖八。三面二種稜尖十二。軸端在長稜之中點。記號爲 $\frac{\infty}{2}$ 。黃鐵礦有此晶形。

此系之複晶。皆前一二三形之單晶合成。如第十七圖者。則爲方鉛礦之晶形。而八面形與立方形之複晶也。第十八圖爲螢石之晶形。亦八面形與立方形之

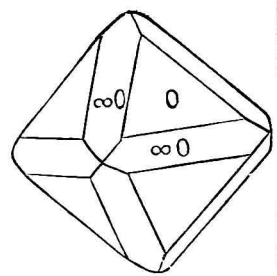
圖七十第



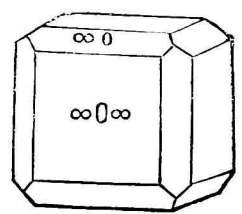
圖八十第



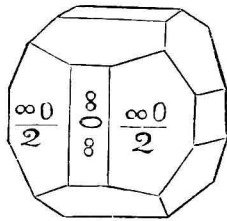
圖九十第



圖十二第



圖一十二第



複晶也第十九圖爲螢石類之晶形八面形與柘榴形之複晶也此外又有形

如第二十圖者爲立方形與柘榴形之複晶如第二十一圖者爲五邊十二面形與立方形之複晶黃鐵礦之晶形有如此者其各面之記號表其所合單晶之面也

(乙)六角系之諸晶形

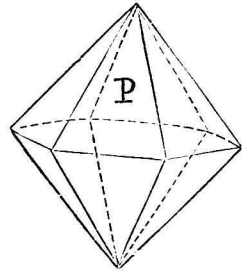
此晶系中諸晶形之要者有數種

第一 六角錐

Hexagonal pyramid. 如第二十二圖者有等腰三角形之面十

二其橫剖面爲六邊形含三副軸稜有長短二種有四面二種稜尖六六面一種稜尖二其記號爲P. 珪石. 燐灰石. 有此晶形其形以六角尖錐兩

圖二十二第



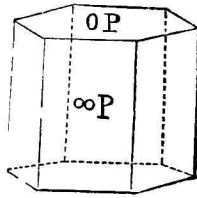
個合成。故曰六角錐（凡金石中云錐形者，與形學之尖錐異。蓋必兩尖錐底面相合之形也。）

第二 六角柱

Hexagonal prism, 如二十三圖。周圍有長方面六。其記號爲 ∞P 。

上下有六角面二。其記號爲OP

圖三十二第



此系之半面形之著名者如左。

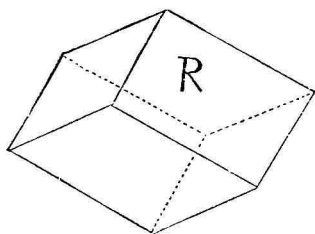
第一 六面斜方形

Rhombohedron.

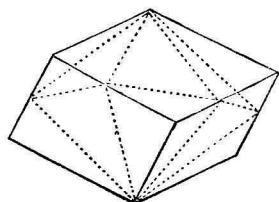
如二十四圖。有相等之斜方形面六。稜

皆相等。主軸貫相對之二尖。其副軸之端。在稜之中點。爲六角錐之半面

圖四十二第



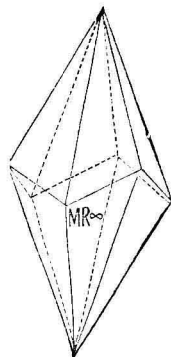
圖五十二第



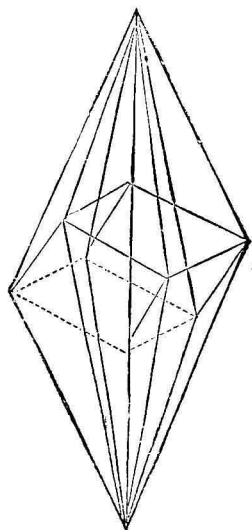
形如二十五圖其記號爲 R 方解石、爐
甘石之晶形如此。

第二三角十二面形 Scalenohedron 如第二十六圖以同類之不等邊三角
形爲面以十二面合成其全面形稱重六角錐蓋一個二十四面之尖錐
但此形在礦石中甚稀故前略而不舉其形可作六面形之主軸引長而
得如二十七圖其記號爲 MR_{∞} 方解石有此晶形。

圖六十二第

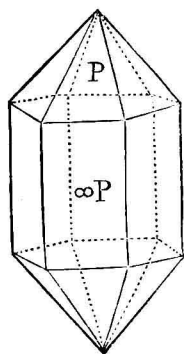


圖七十二第

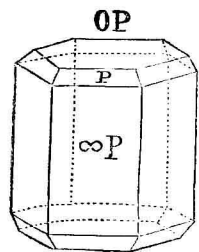


此系之複晶。如第二十八圖者。水晶之形。六角錐與六角柱之複晶也。如第二

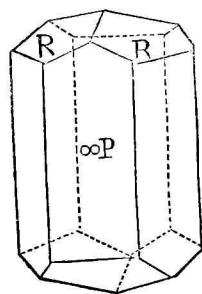
圖八十二第



圖九十二第



圖十三第

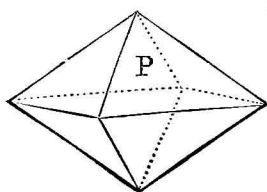


十九圖者。燐灰石之晶形。亦六角錐及六角柱之複晶也。如第三十圖者。電氣石之晶形。六面斜方形與六角柱之複晶也。

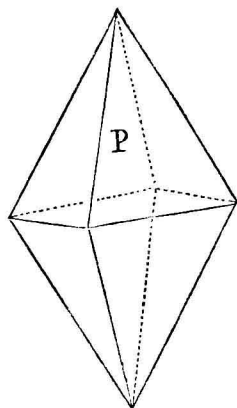
(丙) 正方系之諸晶形。

第一 正。方。錐。 Square pyramid 如第三十一圖、第三十二圖、以八個等腰三

圖一十三第



圖二十三第

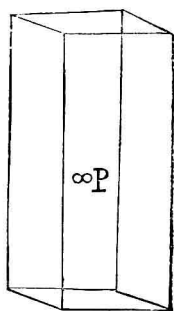


角形爲面。主軸之長者爲銳。正。方。錐。短者爲鈍。正。方。錐。其記號爲 P。

第一 正^o方^o柱^o。Square prism. 如第三十二圖。周圍有長方面四。其記號爲[∞]P。

上下有正方面二。其記號爲⁰P。

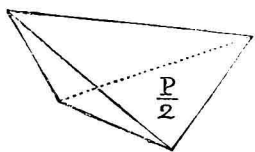
圖三十三第



此系之半面形之要者爲橢形 Sphenoid. 如第三十四圖。正^o方^o錐^o之半面形也。

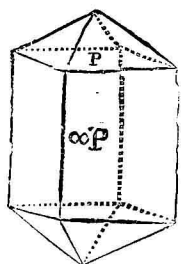
其記號爲^P₂。黃銅礦有此晶形。

圖四十三第

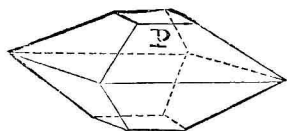


此系之複晶。如第三十五圖者。爲錫石等之晶形。正^o方^o錐^o與正^o方^o柱^o之複晶也。如第三十六圖者。於正^o方^o錐^o之上下。顯正^o方^o柱^o底面之形。

圖五十三第



圖六十三第

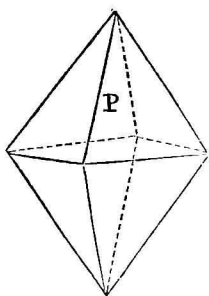


(丁)斜方系之諸晶形。

第一 斜方錐。Rhombic pyramid. 如第三十七圖。有不等邊三角形之面八。稜

有三種。共十二。皆四面尖。軸貫對角。因主軸之長短。有銳斜方錐。鈍斜方錐之別。其記號為_P。硫磺之晶形也。

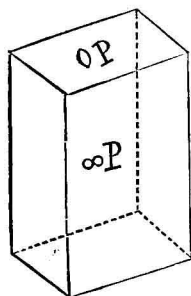
圖七十三第



第二 斜方柱。Rhombic prism. 如第三十八圖。有四長方面。與主軸平行。其

記號為[∞]P。上下二面。與副軸平行。記號為_{OP}

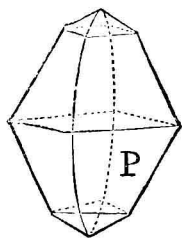
圖八十三第



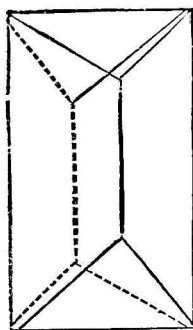
此系之半面形。無關緊要。略之。

此系之複晶如第三十九圖者。硫黃之晶形。兩個斜方錐之複晶也。第四十圖

圖九十三第



圖十四第



如者。一縱一橫二斜方錐之複晶也。

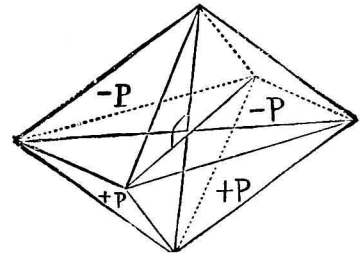
(戊) 一斜系之諸晶形。

第一 一斜錐。

Monoclinic pyramid. 如第四十一圖。有不等邊三角形之面八。

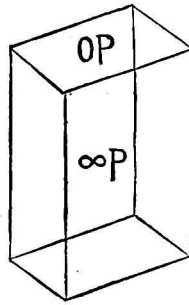
此八面分二種。含主軸斜軸成甲乙丙丁對稱面。而因主軸與斜軸交角

圖一十四第



之大小區別其形爲二分其向銳角之一分爲正位之半錐其記號爲⁺P其向鈍角之一分爲負位之半錐其記號爲⁻P而大概之記號爲⁺P

圖二十四第



第二一。斜柱。

Monoclinic prism. 如第四十二圖其外面與主軸平行其記號

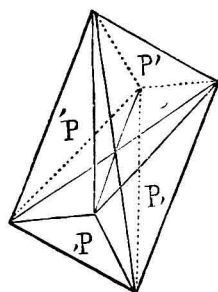
爲[∞]P。上下二底面之記號爲^{OP}。此柱形有橫臥而四面與正軸平行者。有斜倒而四面與斜軸平行者。

此系之複晶。如輝石、石膏、長石之一種。及鐵礬等皆呈此系之複晶也。

(已)三斜系之諸晶形。此爲六晶系中最無法則者。故其形無對稱面。

第一三斜錐。Triclinic pyramid。如第四十三圖。有不等邊三角形之面八面。

圖三十四第



形分四種。其平行相對者形同。爲同種。因此而分其
 錐爲四分。以 P' , P , P , P 爲記號。

第二 三斜柱。

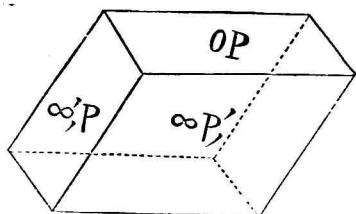
Rhombic prism

如第四十四圖。有二種之長方形四面。與主
 軸平行。其記號爲 ∞P 與 $\infty P'$ 。其底面爲長斜方形。其記

號爲 OP 。

此系之複晶。無重要者。略之。

圖四十四第



第四節 晶形之聚合

Aggregation of Crystals

夫晶形云者。係細微之粒積疊而成。表一個之晶形。更相連相聚而成堆塊。謂

之晶形之聚合。茲畧陳於左。

(甲) 晶形之聚合。有法則者。謂之連晶。係同種之礦物。以二個或數個相連合。其軸平行。如第四十五圖者。有其軸不平行而成交角。如第四十六圖者。皆連晶也。

圖 五 十 四 第

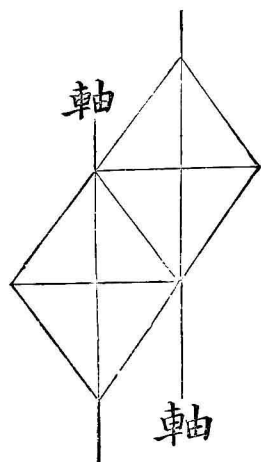
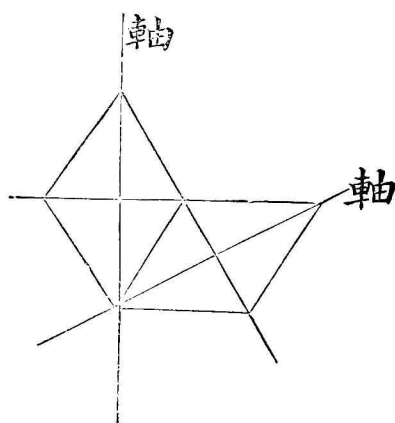


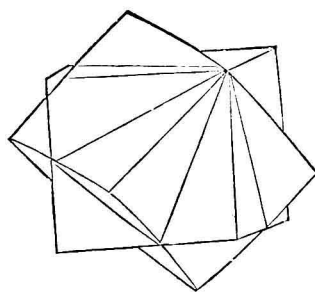
圖 六 十 四 第



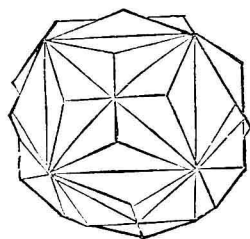
(乙) 又有同一晶形。以兩個或數個相疊。其兩軸相交成一定之角。或六十度。或九十度者。如第四十七圖。係兩個立方形共一角而兩軸相交成六十度。黃

鐵礦及螢石間有此形。第四十八圖亦見於黃鐵礦。係兩個五角十二面形相疊。其主軸相交成九十度。第四十九圖則係兩個六角柱以直角相交。如十字架。晶形之奇者也。

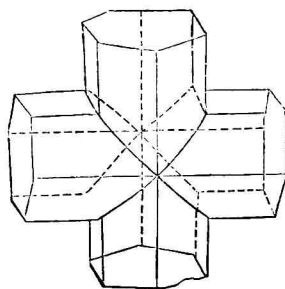
圖七十四第



圖八十四第



圖九十四第



(丙) 金石之晶形多凝結成塊者。其凝結之塊全係同質之晶形羣聚而成者。謂之晶羣。晶羣之外樣有種種。其要者如下。

第一 圓形 其晶聚成如丸形。

第二 橢圓形 如玉子之形。

第三 葡萄形 形同葡萄。

第四 乳房形 其各粒較葡萄形稍大。

第五 腰子形 其各粒較乳房形更大。

(丁) 凝結之塊。其下以他種礦石為坐牀。晶形凝結其上者為晶簇。亦有生於巖石之隙。又有圓形而中留空洞者。

(戊) 凝結之時。因其上下左右毫無間隙。眾晶相擠相壓。結成一塊。不能辨其晶形者為晶塊。其外形有種種。

第一 球形

第二 鍾乳形 如冰柱之形。

第三 鱈形 如魚子相集。

又其晶塊之組織亦分數種。

第一 粒形 有稜角之粒結成。

第二 板形 如石板。其厚薄均勻。

第三 片形 厚薄不勻。

第四 鱗形 如魚鱗片片相密。

第五 纖維形 如絲一束。

第六 放線形 如光線四射。

第五節 假晶 Pseudomorphism,

金石中有自具其固有之晶形者。然亦又有此金石結成彼金石之晶形者。則謂之假晶。辨假晶之法有三。

(甲) 皮殼假晶 如螢石者。整齊系之礦物。石英者。六角系之礦物。今有石英包覆螢石。而損螢石之外形。石英則仍結六角系晶形。謂之皮殼假晶。

(乙) 填充假晶 此礦物之晶形。在巖石中結成後。因消化而留其空虛之形迹。他礦之流液。流來填充。是非其固有之晶也。

(丙) 變質假晶 此礦物既結成晶形。後復吸收他物。而另成一種新礦物。但其質雖變。而晶形不變。如紅銅礦爲整齊系八面形之晶形。但吸收地中之水含碳酸氣者。則變成孔雀石。而其晶形不變。則非孔雀石之一斜系晶形也。

第六節 異系晶及同形質

Polymorphism and Isomorphism.

(甲) 異系晶。凡金石之質相同，則其晶形常有一定之形，即使不然，亦多同系之形。然間有同一物質，而結異系之晶形者，謂之異系晶。如同一硫黃，自溶液謂溶化于水中者中結成，則爲斜方錐，自其熔液謂經熱熔者結成，則爲一斜柱。又如灰石，自其冷溶液結成，則爲六角系，如方解石，自其熱溶液結成，則爲斜方系。二石實皆同質，此謂之二系晶。若同一質而爲數系者，謂之多系晶。且其異系之質，其質學下見中之性情亦異。如金剛石與筆鉛，雖同一炭質，金剛石爲整齊系之晶，堅而透光，筆鉛爲六角系之晶，黑而較柔，全不同也。

(乙) 同形質。凡數種金石，若其晶形相同者，則其質必相類。如灰石、白雲石、斜方鎂礦、斜方錳礦、斜方鐵礦、斜方鋅礦，諸金石，皆斜方柱形，皆含有炭酸者也。蓋同形質中所含之原質，雖或不同，而其化合式自必相類，卽有變換，而於其式殆無所增減也。

第三章

金石質學

Mineral Physics.

質學亦稱物理學。研究萬物外著之性情。如力、熱、聲、光、磁、電之類。此章係以質學之理。考金石之情狀。爲金石學入手最要之部。

第一節 結力 Cohesion.

凡物質之各小分互相引而凝聚。若欲分開之。則現抵力。此卽物質之結力也。金石中可以結力辨之者如下。

(甲) 堅度 Hardness. 欲括傷金石時之抵力曰堅度。物之堅度。可以比較而得。其測定金石之堅度者曰堅度計。Scale of hardness 常用者爲磨司 Mohs. 氏之堅度計。用金石十種。比較軟硬。設十種階級。至軟者爲一度。至硬者爲十度。揭如左。

一 滑石 Talc.

三 方解石 Calcite.

五 磷灰石 Apatite.

七 石英 Quartz.

二 石膏 Gypsum.

四 螢石 Fluorspar.

六 長石 Orthoclase.

八 黃玉石 Topaz.

九 鋼玉 Corundum.

十 金剛石 Diamond

以上之十種金石爲本。與諸種金石互相抵擦。軟者先傷。兩硬相當。則格格不相入。即可知孰軟孰硬。并可知其堅度在幾度。假令一物爲黃玉石。擦傷而於石莢不留痕跡。則知其堅度在九與八之間矣。又最便比較堅度之法。如人之指甲。約二度半。故堅於石膏而軟於方解石。凡物之能爲指甲挖傷成痕者。其堅度約在二度。又紫銅片不能劃成痕跡者。爲三度以上之物。又鐵之堅度在四度半以上。常用之窗玻璃。其堅度在五度至五度半。若爲鋼製之小刀劃傷者。其堅度在六七度以下。火石之堅度爲七度。而世之貴重寶石。皆必有七度以上之堅度者也。

(乙)固力。Rigidity. 物質。或扯之。或截之。或壓碎之。其時所現之抵力曰固力。

- 一 脆性 擊之則片片分散。如長石。如玻璃。
- 二 柔性 容易研爲細粉而不脆。
- 三 扯性或延性 能扯成細絲。如金、銀、白金之類。此性最多者。可以扯成

極細之絲。

四 韌性 能彎曲而不折。亦不復原形。無脆性。亦無彈性。

五 彈性 受外力時暫變其體。無外力即復原形。如雲母。

六 箔性或展性 可以錘薄成箔或片。如黃金最富此性。

金石之多。其數雖不知。凡幾多有脆性。有扯性或箔性者少。

(丙) 裂紋。Cleavability. 凡金石常有沿一定之方面。現自然分離之痕跡。此處

結力較弱。依其紋而劈之。則不覺易碎。且其碎面盡平滑。謂之裂紋。

試金石之裂紋。將其物置於小鐵砧上。用小錘迅速一打。則或全依其裂紋而

碎。或不甚顯明。畧有依裂紋而碎之勢。

金石之裂紋。常與其晶形有關係。故晶系不同。則裂紋之方向亦異。如方解石

爲斜方柱形。平行疊結而成。敲之。則沿其面角而裂成小片。取其小片。細視之。

則其面與尖。片片相同也。

(丁) 斷口。Fracture. 金石之無晶形者。若不依其裂紋而打破之。至斷裂時。其斷

裂之面。謂之斷口。斷口有種種之形態如下。

一 蚌殼口 大凹大凸。如貝殼形。

二 平坦口 無甚凹凸。

三 參差口或鋸齒口 多凹凸者。

四 折鐵口 如鐵棒折斷之口。

五 多片口 如火石之斷口。常見有如刺之小片。

六 土狀口 其破面與土塊之破面相似。

第二節 重率 Specific Weight.

金石之重率云者。乃將其物與等體積之水相比也。通例定攝氏四度之蒸汽水之重率爲一。以比較他等體質之諸物。如某物其體積與此杯水相等。而其重比杯水大一倍。則其重率爲二。所以謂之水本位重。率省曰重率。求物之重率有二法。

(甲) 物之密緻而不能溶於水者。可將該物以細線鈎之。先在空氣中秤準重

數後。浸入水中。鈎而秤之。則其重必較在空中之所秤者較輕。乃將空氣中所秤得重數。以兩重數之差除之。卽其物之重率也。

(乙) 物之疎鬆有細孔者。能在水中容藏氣泡。水不能入。則重率不準。又物之易溶化於水者。前法亦不能用。則先以一瓶滿注水。拭乾瓶外之水。權之。爲瓶水共重。乃碎其物爲細粒。在空中權之。爲物重。卽投入瓶中。任水溢出。仍以塞塞之。拭乾其外而權之。爲瓶水物共重。然後以瓶水共重。加空中物重。減瓶水物共重。卽得等體積水重。乃以等體積水重。約空中物重。卽重率也。

第三節 光色 Optical Properties

金石外著之性狀。關於光線之作用者。曰光色。

(甲) 色 Colour 物體之色。因其物能吸收光線。又返射他種光線而生。常有同一礦物。而其色甚多者。大抵如銅之紅色。黃鐵礦之淡黃色。方鉛礦之灰色。皆謂之自色。 Idiochromatic 其因混合他質而成者。在本質或白色或無色。祇含少許之混合物。便呈種種之色。此等變色。皆視其所含金繡而別。如水晶一物。透

明無色。間或黑色。或紫色。或綠色。皆他物夾雜所致。謂之假色。Allochromatic 紫色水晶。永曝日光中。變爲無色。知其非眞色也。

瓷片留其細粉之色。或劃其金石之表面而視之。其色謂之研色。如黑色之輝鐵礦。研之則成紅色。又黃銅色之黃鐵礦。研之則成黑色。金石之外皮。爲水及空氣漸漸變色者。謂之曇靄。此曇靄之色。有剝雜者。亦有純一者。其本體之色。皆賴研色以察之。

金石之色。大概分二種。一曰金色。Metallic. 一曰非金色。Non-metallic. 金色有紅、

黃、褐、白、黝、黑、之六種。常用銀白色、錫白色、白銅色、金黃色、古銅色、黃銅色、鉛灰色、鋼色、鐵黑色、等名。非金色之本色。大都爲白、褐、黑、藍、綠、黃、紅、紫、之八色。按此照金

石識別之名。他書或作白黝。黑藍綠黃紅褐。或有易訛爲灰大都因其字義無準的也。此外變色。不知凡幾。其數無限端。

其名無準的。不過借物比况。如天青、雪白、血紅、之類。又將正色一二字併合。如青綠色、紅青色、之類。又或加深、淺、濃、淡、鮮、污、暗、微、等字。又如金絲鵲色、林檎色、天鵝絨色、咖啡色、阿列布色、皆譯外國之名者。雖有其名。在實地上終難判決。

可見形容名稱之難。各國皆如是也。茲將金石識別舊譯名稱錄下。以備參考。

白色五種 雪白 紅白 綠白 乳白 黃白

褐色五種 藍褐 煙褐 綠褐 珠褐 灰褐

黑色三種 緞黑 綠黑 藍黑

藍色四種 寶藍 葉藍 天藍 靛藍

綠色七種 翠綠 橄綠 油綠 草綠 果綠 黃綠 墨綠

黃色六種 硫黃 草黃 蠟黃 柘黃 蜜黃 橘黃

紅色七種 硃紅 血紅 肉紅 土紅 瑪瑙紅 玫瑰紅 櫻桃紅

紫色六種 髮紫 紅紫 栗紫 黃紫 木紫 赤紫

(乙)彩。Colour 透明之金石。屢屢因其看時方向之異。而隨現數種之色。如金鋼石。貓睛石。皆有之。或稱戲色。或稱奇色。又如螢石。自其皮面觀之。爲紫色。自其透過之光線視之。則有綠黃紅各色。謂之螢石彩。又透明之物。因其裏面有裂縫。隨有數色光線透過。間道而出者。爲虹彩。又如蛋白石者。謂之蛋白彩。是

皆因光線透過顆粒之體時。順其顆粒結成之方向。使光線折射不同。又因其吸收光線不同之故。自二處視金石而現異色者爲二色性。自三處視金石而現異色者爲三色性。此皆與顆粒之軸之長短有關係。若無晶形體或整齊係者。必無此性。一斜系者有二色性。三斜系者有三色性。

(丙) 光澤 *Lustre* 金石之面色各不同。故光澤亦異。茲區別其種類及強弱之度如左。

光澤之種類

- 一 金光 如金、銀等。爲金屬固有之光澤。
- 二 玻璃光 如水晶、火石、黃玉等皆有之。
- 三 松香光或名脂光及蠟光 油類固有之光澤。如石油、琥珀之類。
- 四 眞珠光 如雲母、滑石之類。
- 五 絲光 如石綿、石膏之類。
- 六 鋼光 如金鋼石、方鋅礦有之。

光澤之強弱

一 粲光 如明鏡照人。

二 輝光 能照外物而不甚明瞭。

三 閃光 不能照外物而亦能返射者。

四 微光 有光而朦朧不返射者。

(丁) 明暗。Light and Black 隔玻璃視有光之物。如不知其間有玻璃者。以玻璃能透過光線也。如此者。光線能出入其物體。謂之透明。若光線能收吸於物體。全不經過者。爲暗。故因光線通過之多少。分爲四等。

一 透明

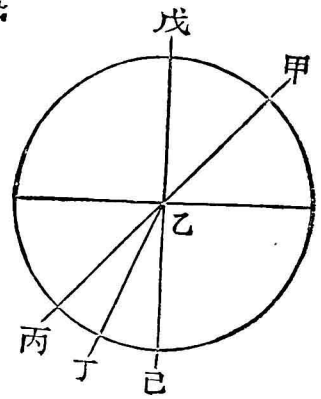
二 半透明 光線能通過。而其形不甚分明者。

三 微透明 其邊角之薄處微明。厚處不明者。

四 不透明 全不透過光線者。

(戊) 折光。Reflection of light 凡光線雖直射。然因物質之疏密不同。故自疎質

第五十圖



折率。今既測定各物之折率如左。

透入密質時其光必折自密質透入稀質時亦然而相反如第五十圖光從甲射至乙直射至丙今因乙之上下質有疎密故光折至丁其甲乙戊角曰射角丁乙己曰折角二角之關係因物質而異其折角之正弦除射角之正弦名曰

空氣 一〇〇〇 冰 一三〇八 柘榴石 一八一六

水 一三三五 螢石 一四三四 方鍍鑛 二二六

水晶 一五四八 石鹽 一五五七 入而果尼 一九六一

方解石 一六四五 青玉 一七九四 金鋼石 二四三九

(己) 歧光。Diffractim of light 透明之金石映視他物能分一物為二形此因有二種折光性故也此性惟方解石最著紙上畫一線以方解石映視之則見二

線是其光線透過分二方位一曰常折光線二曰歧折光線常折者如前節所

論其折率有一定。歧折者不一定。常隨其方向而異。有歧光之物。自其某處之方向視之。而不呈歧光者。此方向爲視軸。optical axis 有祇有一視軸者。或有兩視軸者。若與此視軸交角至九十度時。其歧折最大。

第四節

磷光及磁性電性

Phospho Magnetism and Electricity

(甲) 磷光。凡金石熱之。或磨擦之。攜至暗處。能放光者。謂之磷光。金鋼石最富此性。受日光之熱。即能於暗中現磷光。此外如以瑪瑙兩塊相磨。暗中亦有磷光。鋅硫末用雞毛抹之。亦然。螢石之細末。置熱鐵片上。則其光發射。

(乙) 磁性。現磁性之物。多含有鐵。就中吸鐵石爲最著者。此外含鈷、鎳、錳之礦。亦畧具此性。間有須經火而現磁性者。

(丙) 電性。金石中有能因磨擦而發電者。如石英、黃玉、琥珀。是也。有受熱或受壓力而生電者。如螢石、方解石。是也。其所發之電。或爲陰電性。或爲陽電性。有燒之。琢之。而改其性者。又有於兩端現異性之電。加熱之時。電性變換。示反對之象者。

第五節 臭味

Odour. and Smell

(甲) 味 凡金石之能鎔化於水者。舌必能辨其味。味有七種。

一 澀 如膽礬 五 冷 如硝

二 甜澀 如明礬 六 苦 如錳硫

三 鹹 如食鹽 七 酸 如硫酸

四 辣 如蘇特

(乙) 臭 凡金石摩之。或噓之。酸之。熱之。能有氣發生。可辨其臭。臭有六種。

一 葱蒜氣 含砒之金石。熱之。或摩之。有此臭。

二 草根氣 如腐敗之辣根。含硒之礦物。有此臭。

三 硫黃氣 如燒硫黃時之臭。即硫養之臭。

四 燃土氣 如土瀝青之臭。

五 敗卵氣 即輕硫之臭。灰石之類。摩之。亦有此氣。

六 泥土氣 噓泥土有此氣。

第六節 鎔度 Fusion

凡金石以火加熱必先漲而漸大其體積漸漸變為流質謂之鎔。惟其鎔度各有難易之不同。因此亦可以鑑別其物。其法取金石小碎片以白金絲挾之。用吹火燒之。其鎔度據科培路選定。分為七級。其計度如左。

一度 銻硫礦

Antimonite

易鎔

其粗粒能鎔於燭火之外層

二度 奈脫羅來脫

Natroilite

可鎔

燭火不鎔而吹火能鎔其粗粒

三度 石榴石

Garnet

四度 安非蒲里石

Amphibole

畧鎔

祇其細薄片可以吹火鎔之

五度 長石

Orthoclase

難鎔

祇其緣端能以吹火鎔之

六度 布浪賽得

Bronzite

七度 矽石

Silica

不鎔

吹火決不能鎔

第三章 金石化學

Mineral Chemistry

金石學與化學二者原有密切之關係。若不明化學。則何以知金石之成分。化學

亦係專家之學。包括甚宏。而金石學中所必須之化學。較爲簡易。茲所錄者。皆化學中初級之理。與考察金石所不可不知者。

第一節 原質分類

凡世界萬物。皆爲八十餘種最純一之物合成。此純一之物。無論用何法分之。不能變成兩種。使其性質各異。此之謂原質。其由二種或數種原質合成之物。謂之合質。

世界之中。天然生成之原質。不雜他物者。祇有養氣、育氣、淡亦稱氣硫黃、炭、砷、銻、鐵、銅、鉛、銻、銀即水銀銀、金、即黃金鉑、即白金之數種。此外都係數種原質合成合質。存於世上。化學家用法分出而知之。

原質向分金類非金類之二種。金類者。有金光如銅鐵者也。非金類者。大都無金類之光澤。且金類中又分輕金類重金類二種。輕金類者。其原質之重率必在五以下。其合質必重於原質者也。重金類者。其重率在五以上。其合質之重率。則輕於原質。然細檢原質之特性。又別有天然之族如下。雖近日新定化學週期律。將

原質分類最爲正確。然爲便於初學。仍準據向來原質分類之法。

甲 輕族 輕 Hydrogenium

乙 綠族 綠 Chlorum

溴 Bromium

碘 Iodium

氟 Fluorum

丙 養族 養 Oxygenium

硫 Sulfur

硒 Selenicum

碲 Tellurium

丁 育族 育 Nitrogenium

磷 Phosphorus

砷 Arsenicum

戊 砒族 砒 Borum

己 炭族 砒 Siliconium

炭 Carbonium

以上五族爲非金類

庚 鉀族 鉀 Kalium

鈉 Natrium

鋰 Lithium

銫 Cesium

鉀 Rubidium

辛 鈣族
鈣 Calcium

鎳 Strontium

壬 鎂族
鎂 Magnesium

癸 鋁族
鋁 Aluminium

銀 Argentinum

鈦 Yttrium

以上四族爲金類之輕金屬。

子 鐵族
鐵 Ferrum

鉻 Chromium

丑 鈷族
鈷 Cobaltum

寅 鋅族
鋅 Zincum

銦 Gallium

銣 Baryum

鈹 Beryllium

錯 Cerium

鐳 Didymum

釷 Erbium

錳 Manganium

鈾 Uranium

鎳 Niccolum

鎘 Cadmium

銻 Indium

卯 銅族

鉛 *Plumbum*

鉛 *Thallium*

銅 *Cuprum*

銻 *Hydargyrum*

辰 銀族

銀 *Argentum*

巳 金族

鏞 即黃金 *Aurum*

午 錫族

錫 *Stannum*

鉬 *Germanium*

錯 *Titanium*

鋯 *Zirkonium*

釷 *Thorium*

未 銻族

銻 *Stibium*

鉍 *Bismuthum*

申 鉑族

鉑 *Platinum*

銥 *Iridium*

銻 *Osmium*

鈀 *Palladium*

銻 *Rhodium*

酉 鈮族

鈮 *Vanadium*

鈮 *Niobium*

鉭 *Tantalium*

戊 鉬族 鉬 Molybdenium

錫 Wolfram

以上十一族爲金類之重金屬。

上列各原質中常見者不過三十餘種其餘皆無大用尙有數種係近來新得之原質及世界罕有之原質未曾列入。

第二節

原點

Atoms

微點

Molecules

及化合力

Chemical Affinity

世界之內無論原質合質均爲極細之微點積成同一物質則其微點必同反之則物質異者微點亦必異但此微點非目力及顯微鏡所能窺見且其物無論分爲如何細末終不能分至微點如以鹽一撮溶入一大杯水中則其鹽佈滿於全杯之水內以針尖刺水沾取一滴此一滴之水中亦有鹽之微點甚多惟鹽溶在水中則其微點各自疎散故惟天然之法能使微點稍離或稍聚耳微點者雖爲不可再分之點但此一微點如何構造而成考而求之則知此微點者尙非必爲純一不雜之物如水之一微點必與水無異而水爲輕養二氣合成則其一微點中亦必含輕養此微點中之輕養若拆開便不得爲水之微點矣。

觀以上所述。可知微點尙有數種質合成。故合質之微點。亦可稱爲合點。二種原質化合之合質。則合點中含二種原質。三種原質化合之合質。則合點中必含三種原質。惟原質之微點。則爲同種之原質合成。不稱合點。

因此其微點。雖不能再分。可設想其尙有數點合成。此合成之數點。指其中之任一點。則曰原點。原點者。純一不雜。亦非爲同種之質合成。乃渾然無間。非由積合而成者也。今舉一最要之語曰。合質之微點。由相異之原點合成。原質之微點。由同一種之原點合成。

凡某質之微點中。合原點若干。其數可測而知。如水之一微點。含輕二原點。養一原點。共合三原點。爲一微點。又如鹽強酸之一微點。合輕綠原點各一。又如空氣中之養氣一微點。合養氣二原點而成。又電養氣一微點。則合養氣三原點而成。凡微點中。合原點之數。多寡不同。有多至數十點者。如各有機物質之微點。常如此。惟一原點。獨立成一微點者。除新得原質中間或有之。此外則至少以兩原點合成一微點。如各種原質之微點。大都爲兩原點合成者。

同種之原點相引而成原質之微點。異種之原點相引而成合質之微點。此引力即所謂化合力也。省曰化力。與結力之所以不同者。蓋結力乃微點與微點相引之謂。化力則微點之中。原點相引之謂也。

凡此物質與彼物質相合。僅以微點與微點相合者曰和。合。此物質之原點與彼物之原點交互配合成一新微點者。謂之化。合。將一物質之諸微點更變。令其中之原點分出另成一新微點者。謂之化。分。

和合云者。乃與物質之原點無關。但以微點相攙合。如糖與水調和。則糖之微點。與水之微點。相間而成糖水。蓋凡微點相疊成一物質。雖至堅至密。而其微點與微點之間。必留空隙。謂之微。隙。其微隙雖非目所能見。但較之微點更大。故他物之微點。能竄入此物之微隙。如地球與諸星相攝。其空隙較本質爲大也。其微隙之距。隨冷熱而更變。冷則微隙略小。熱則微隙變大。故此物微點與彼物微點相攙合。即兩物互以微點攙入微隙。此即和合之謂也。和合之物。其微點不改。故和合之後。其原物之性質仍存。易於分出。故鹽與水相和。則水仍鹹。蒸去其水而鹽

仍存矣。且和合之物。不論多少。均可相和。惟有一界限。過此限則不能再加。如本篇第一章第一節甲所云飽和者是也。

化合之物。其合質與原質性情各異。如鐵屑與硫黃。研細後加熱。則化合。此合質亦非鐵。亦非硫。其性情全與鐵與硫相異。蓋鐵一微點中。本有鐵二原點。硫一微點中。本有硫二原點。今將鐵一微點與硫一微點相合。其合質之微點。變爲硫一原點。鐵一原點矣。微點既異。則由微點疊結而成之物質自異矣。

數種原質。化合而成合質。其重量常有一定。如硫磺與鐵化合。則硫重與鐵重之比。必須爲三十二與五十六之比。如二物不按此比例而加熱。令其化合。則除上列比例數以外。餘者均不化合而餘存。所得之合質。其重量卽爲硫三十二鐵五十六之共數。此之爲化。合。量。且不但硫與鐵依此比例而已。如養氣與硫化合。硫之比例仍爲三十二。養之比例爲十六。而鐵與養化合。卽爲十六與五十二之比。但有時化合之量。可以加倍而令其化合。如鐵硫化合。硫與鐵之重數。本爲三十二與五十六之比。但若將硫重加一倍。則其與鐵之比。爲六十四與五十六之比。

矣。又如育與養化合時。育與養之重相比。爲十四與十六之比。若將養之比例加倍。則爲十四與三十二之比。或育之比例加倍。則爲二十八與十六之比。卽十四與八之比。又或將育之比例加二倍。養之比例加三倍。爲二十八與四十八之比。卽十四與二十四之比。又或將育加一倍。養加五倍。爲二十八與八十三之比。卽十四與四十四之比。可見育重十四。能與養八或十六或二十四或三十二或四十化合。其養之比例。爲一二三四五。如此者。卽謂之倍數比例。此皆化合之通例也。化合量與倍數比例之由來。則因原點微點二者改變之時。不能稍差之故。因同一物質。則其諸微點及其諸原點之重皆相等。譬如鐵與硫化合。是鐵一原點與硫一原點化合。成一微點。則其合質之中。無論如何。鐵與硫之原點。其數必相等。如鐵多一原點。不與硫化合。或硫多一原點。不與鐵化合。則此點終不得謂之已經化合之質。所以此有若干原點。彼亦必有若干原點。今試設想硫之一原點重爲甲。鐵之一原點重爲乙。則每一微點中硫重與鐵重之比。必爲甲與乙之比。其微點無論積疊至若干。而硫重與鐵重之比例終不變。所以化合量必有一定。

終不能增減其比例也。由此推之。硫與鐵化合必爲三十二與五十六之比例。則必鐵硫合質之一微點中。鐵一原點之重與硫一原點之重。其比例亦爲三十二與五十六無疑矣。且硫與養化合。其養一原點與硫一原點之比例。爲十六與三十二。又鐵與養化合。其鐵一原點與養一原點之比。亦爲五十六與十六。可知養之一原點。無論與何質化合。其比例數總居十六。鐵總爲五十六。硫總爲三十二。此謂之原點重率。

原點重率者。雖不過一比例數。究竟其一原點重幾何。其數不可知。蓋原點既極細微。且不能獨立。無可秤量。但有一法。可以知其一原質之實在重量。設如以輕一原點爲一法瑪。則可以秤之。今命輕一原點之重爲一天。此天可設想爲斤兩中最小之小數。但却如輕一原點之重。則硫一原點之重。爲三十二天。鐵一原點之重。爲五十六天。故原點重率者。以輕氣一原點之重爲單位。

原點與微點之間。又有一最要之關係。卽凡物質熱至化爲氣質時。若其氣質之體積等壓力等熱度亦等。則其所有之微點。多少亦等。所以輕氣一體積。綠氣一

體積在同熱度同壓力時。其微點之數多少相等。又因原質一微點常含原點二。因此可知輕與綠之微點數相等時。其原點亦必相等。故輕與綠各一體積相化合時。可以彼此適當而毫無盈朒。因各原點一一自相配合。其數相等而毫無餘賸。故也。且化合成鹽酸氣後。其體積仍與輕綠各一體積相和之數等。卽二體積也。此因鹽酸氣之微點其微點之數較輕或綠各增一倍。故體積亦倍之。

凡有氣質化合可無須問其重量。而祇論其體積。其重量自不至有差。從此合質微點中原點之數易明。譬如輕二體積。養一體積。化合成水氣二體積。可知水之微點必合輕二原點。養一原點而成。又如育一體積。輕三體積。合成鏷莫尼氣二體積。可知鏷莫尼之一微點必合輕三原點。育一原點而成。此理明後。原點之重率乃一定不可易。當此理未明以前。僅以化合時物質輕重之比例。核算原點之重率。尙屬不確。如輕養化合成水。不問其體積。但以爲輕氣重數二者。則與養重十六者相化合。而誤以水之微點中爲含輕養各一原點。故定輕之原點重率爲一。而定養之原點重率爲八。如遇輕一原點。養一原點相合之質。則又誤爲輕一

原點養二原點之合質矣。

化分之事。即析出其微點之某原點。其法有二。一為奪位化分。如將三仙丹燒熱。逼其所合之養氣。又如將水以電氣為輕養二氣是也。一為交換化分。如銅與強硫酸之合質。加以鐵則銅分出而鐵與強硫酸化合矣。

第三節 記號 Symbol 式 Formula 及方程式 Chemical Equation

西文常用記號以代各原質之名。其記號則以原質名之首一二個字母。如輕為 H 養為 O 鐵為 Fe 是也。蓋因原質名目較多。故用記號以期簡便。今我國譯名。每種原質。祇以一字為名。故即此一字為記號。

記號雖以代原質之名。然實則指此原質之一原點而言。如輕為輕氣一原點。是也。且此一字中。已包括其原點重率在內。則輕一原點為一。養一原點為十六。則此輕字養字。可作數目算也。茲將西文所用記號。及各原質之原點重率。列下。

原質 西號 原點重率

輕 H 一〇〇

原質 西號 原點重率

鉬 Mo 九五·九八

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 綠 | 硫 | 磷 | 矽 | 鋁 | 鎂 | 鈉 | 弗 | 養 | 育 | 炭 | 砒 | 銻 | 鋰 |
| Cl | S | p | Si | Al | Mg | Na | E | O | N | C | B | Be | Li |
| 三五.四五 | 三二.〇七 | 三一.〇二 | 二八.四〇 | 二七.一一 | 二四.二九 | 二三.〇五 | 一九.〇三 | 一六.〇〇 | 一四.〇四 | 一二.〇一 | 一〇.九五 | 九.〇八 | 七.〇三 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 錯 | 銀 | 鋇 | 銻 | 碲 | 碘 | 銻 | 錫 | 銦 | 鎳 | 銀 | 鈳 | 銻 | 鈳 |
| Ce | Ia | Ra | Cs | Te | I | Sb | Sn | In | Pd | Ag | pd | Rh | Rn |
| 一四〇.二〇 | 一三八.六〇 | 一三七.四三 | 一三二.八九 | 一二七.〇〇 | 一二六.八五 | 一二〇.四三 | 一一九.〇五 | 一一三.七〇 | 一一一.九三 | 一〇七.九二 | 一〇六.三六 | 一〇三.一〇 | 一〇一.六八 |

鉍 銻 銅 鈷 鎳 鐵 錳 鉻 釩 鈳 鈣 氬 鉀

Ga Zn Cu Co Ni Fe Mn Cr V Ti Sc Ca Ar K

六九.八〇 六五.四一 六三.六〇 五八.九三 五八.六九 五六.〇二 五四.九九 五二.一四 五一.三八 四八.一五 四四.〇一 四〇.〇一 三九.七〇 三六.一一

銥 銱 鎢 鉭 鎳 錒 鈾 鈿 釷 釷 釷 釷 釷 釷 釷

Ir Os W Ta Yb Dp Tu Er Tb Gd Sa Di prd Ndi

一九三.一二 一九〇.九九 一八四.八四 一八二.六〇 一七三.〇〇 一七二.〇〇 一七〇.七〇 一六六.三〇 一六〇.〇〇 一五六.一〇 一五〇.〇〇 一四七.〇〇 一四三.五〇 一四〇.五〇

| | | | | | |
|---|----|-------|---|----|--------|
| 鉬 | Ge | 七二.三〇 | 鉑 | Pt | 一九四.八九 |
| 神 | As | 七五.〇九 | 鐳 | Au | 一九七.二四 |
| 碲 | Se | 七九.〇〇 | 銻 | Hg | 二〇〇.〇〇 |
| 溴 | Bu | 七九.九五 | 鉛 | Tl | 二〇四.一五 |
| 銻 | Rb | 八五.四三 | 鋅 | Pb | 二〇六.九二 |
| 錫 | Sr | 八七.六一 | 銻 | Bi | 二〇八.一一 |
| 鈦 | Y | 八八.九五 | 鎂 | Mg | 二一九.〇〇 |
| 鈳 | Zr | 九〇.六〇 | 鈦 | Th | 二三二.六三 |
| 鈮 | Nb | 九四.〇〇 | 鈾 | U | 二三九.五九 |

記號者。所以指出其原點。而式者所以表明其微點中所含之原點也。謂之微點。式省稱曰式。如輕綠爲鹽酸一微點之式。指明其中合輕一原點綠一原點。如輕二養爲水一微點之式。指明其微點中含輕二原點。故於輕之下註二字以表之也。又含養一原點。不注一字者。以一爲至少。不必再注。猶代數之指數與倍數。其

一皆不記。又如灰石之微點式爲鈣炭養^三。膽礬之微點式爲銅硫養^四。此皆合質之微點式也。若原質之微點式。則常於其原質名之下注二字。如輕^二。如養^二。因原質之一微點。常含其原質二原點故耳。

凡化合或化分。均係微點改變而成。惟欲顯明其微點如何改變。則有式可以表之。謂之方程式。式中必有一等號。如——。言此號之上各微點式。改變而等於此記號以下之微點式也。如水之化合式爲

二輕^二 + 十養^二 = —— 二輕^二 養^二

此式中輕^二爲輕微點。上二字爲倍數。不在微點之內。乃言二個微點之意。養^二爲養之微點式。而輕^二養爲水之微點式。其方程式之意。謂輕之兩微點。與養之一微點相加。則化合成兩個水之微點矣。其式之上端有輕幾原點。則其下端亦必有輕氣幾原點。不能多亦不能少也。如灰石加鹽強水。則發炭養氣。其方程式爲

鈣炭養^三 + 十二輕綠^一 = 鈣綠^二 + 十炭養^二 + 十輕^二 養^二

意卽一個灰石之微點。加二個鹽酸之微點。變成一個鈣鹽之微點。與一個炭養氣之微點。與一個水之微點耳。

第四節 原質之化合價

Chemical Valence of Elements

合質之微點中。有此原質一原點。與彼原質一原點。化合者。有此原質一原點。與彼原質二原點。或若干原點。化合者。有此原質若干原點。與彼原質若干原點。化合者。

然此原質與彼原質。化合。則此原質必須若干原點。彼原質必須若干原點。亦有一定之例。謂之化合價。如輕與養。化合成水。其水中之微點。係輕氣二原點。與養氣一原點。化合。而輕氣與綠氣。化合成輕綠。其輕綠之原點。係輕氣一原點。與綠氣一原點。化合。因此可想。養氣一原點。可抵輕氣二原點。又綠氣一原點。祇抵輕氣一原點。又如鋁綠_三。係鋁一原點。合綠三原點。而鋁_二。養_三。爲鋁二原點。合養三原點。可知綠之三原點。祇抵鋁一原點。而養之三原點。可抵鋁二原點。又知若以綠與養交換。必二原點綠。換一原點養。且從此設想。綠之一原點。與輕之一

凡各原質互相化合。必據此化合價而成。如甲爲三價。乙爲二價。則其化合之質爲甲_二乙_三。甲爲五價。乙爲三價。則化合之質爲甲_三乙_五。其相當之化合價。相消適盡。

又變化之時。其質互以同數相交換。如輕_二硫之輕_二原點。可與一價之質_二原點交換。例如銀_二硫與鈉_二硫。或與二價之質_一原點交換。例如鎂硫與銅硫。若與三價之質_一原點相交換。則可三倍輕_二硫之微點爲輕_六硫_三。而以輕之六原點與三價之質_二原點相交換。例如鋁_二硫_三與鈷_二硫_三。

凡化合之質。其各原點之化合價。能相消適盡者。謂之飽足化合質。 Saturated

Compounds 如鈉綠及炭養_二。是其原點之化合價未全用盡者。則謂之未飽足之

化合質。 Unsaturated Compounds 如炭養或育養_二。是然未飽足之化合質。其

構造不完全。故常容易化變。其質不能完固。此種未飽足化合質。其所餘之化合價。與他質化合。仍與一原點相化合無異。其微點之用。與原點無異。故稱爲原基。 Radicals 因其所餘之價。亦有一價二價三價等之別。如炭輕_三者。爲一價之原基。

又鈉輕養。銀輕養。鈣（輕養）^二。鋁（輕養）^三。等。其輕養之用。與一價之一原點相同。銦之微點為育輕^四。亦與一價之鉀鈉相等。然原質中化合價。常有不同一者。屢屢變遷。構成多物。如育氣對輕氣常為三價。而對養氣則自一價以至五價不等。如育^二養為一價。育養為二價。育^二養^三為三價。育養^二為四價。育^二養^五為五價。是也。

第五節

配質

Acids

本質

Bases

鹽類質

Salts

凡合質之性。雖已失其所含原質之本性。然亦可因其所含原質之本性。而定其合質之性。因其性之區別。而分為三種。曰本質。曰配質。曰鹽類質。

（甲）配質者。大都非金類與輕氣化合物者。其性常酸。藍試紙遇之。則變紅色。分為三類。

一 綠氣族配質。其微點公式為輕天。

天者代非金類之名下同

二 養配質。其微點公式為輕^甲天養^乙。

三 硫配質。其微點公式為輕^甲天硫^乙。

一類之式係一種原質與輕氣化合而成配質其數不多就中輕綠爲最著此外祇有輕碘、輕臭、輕弗之三種故其式中之天限於綠、臭、碘、弗四種之內因此四質同族向稱爲綠氣族故曰綠氣族配質。

二類之配質最多如強硫酸爲輕_二硫養_四、強育酸爲輕_三育養_三、又強磷酸爲輕

_三磷養_四此外一切常見酸質如輕_二硫養_三、輕_三磷養_三等皆屬此類。

三類之配質較弱其公式之例如輕_二砒硫_四。

養配質中減去輕與養之分劑則爲無水配質。硫配質中減去輕與硫之分劑亦同。其例如

二輕_三育養_三 減輕_二 養_一——淡_二 養_五

輕_二 硫養_四 減輕_二 養_一——硫養_三

二輕_三 磷養_四 減三輕_二 養_一——磷_二 養_五

二輕_二 砒硫_四 減三輕_二 硫_一——砒_二 硫_五

(乙) 本質者爲金類與輕養或輕硫化合。若其金屬爲鉀族、鈣族、鎂族者則其性

常鹹紅試紙遇之變藍色。分爲二類。

一 養本質

其公式爲地(輕養)

甲 地者代金類之名下同

二 硫本質

其公式爲地(輕硫)

甲

一類之本質最多。其例如鉀輕養、銀(輕養) 二之類。

二類之本質較弱。其例如鉀輕硫、銀(輕硫) 二之類。

養本質中。減去輕與養之分劑。或硫本質中。減去輕與硫之分劑。均爲無水本質。其例如

二 鈉輕養減輕 二 養 —— 鈉 二 養

鋅(輕養) 二 減輕 二 養 —— 鋅 養

二 鈹(輕養) 三 減三輕 二 養 —— 鈹 二 養 三

二 鉀輕硫減輕 二 硫 —— 鉀 二 硫

(丙) 鹽類質者。乃配質與本質相合。配質之輕氣。與本質之金類交換。而其輕氣。即與本質之輕養或輕硫相合。如

二輕綠加鉍——鉍綠二加輕二

輕二 硫養^四 加鉍養——鉍硫養^四 加輕二 養

二輕綠加鐵硫——鐵綠二加輕二 硫

鹽類分四種曰正鹽。即配質中之輕。全與金屬原質交換者。如輕綠變為鈉綠。輕

二 硫養^四 變為鉍硫養^四 是也。曰配鹽。即其配質之輕。未全與金屬交換者。如輕

二 硫養^四 變為鉀輕硫養^四 或作^{鉀輕} 硫養^四 是也。曰本鹽。即本質之一分。未與

配質交換者。如鉛（輕養）^三 變為鉛^{輕養}是也。曰複鹽。其配質之輕氣與兩種

金屬交換者。如輕二 硫養^四 變為^{鉀鉍} 硫養^四 是也。所以本質或配質之微點中。

祇含輕一原點者。則祇成一正鹽。含輕多原點者。則可成各種正鹽。本鹽配鹽或

複鹽。

第六節 分析法 Analysis

凡化合物欲知其為何種原質化合而成者。其法為考質。亦曰定性分析。Qualita-

live 欲知其化合物所含某質若干。其法為求數。亦曰定量分析。Quantitative Analy-

皆分析法也。礦物之欲考察精細者，雖不得不用求數之法，但許多礦物，大都經前人考核，而知其所含各質之數，但能用法以鑑定其爲某種礦物，則即可由查檢而得，不必用求數之法也。且考核之法，礦物學中所用者，亦不必如化學中之詳備，用是編附錄之考察礦物表，大都已可鑑定，惟遇罕見之礦石，不得不用考質之法以鑑別之。考質之大要，分乾試法、溼試法二種。乾試法畧而簡，溼試法較煩，茲畧擇乾試法之大要，揭於下。礦物學者得此已畧足應用，若求詳備，則須求之於專門分析之書矣。

(甲) 先將欲試之物質少許，研細，用堅緻無裂紋之木炭一大塊，削成一平面，面上挖一穴，如鵝眼錢大小，裝細末於穴中，以吹火筒燒之，應考察者如下。

如爆漲開裂之聲。

有食鹽及類乎食鹽之物。

如自行燃燒。

有育養_三或綠養_三鹽類。

如溶爲流質，滲入炭內，或成透明之塊，取其少許，置試紙上，呈鹼性者，有鉀族鈣族金之鹽類，用下丁法。

如有水分出少頃即乾。為晶形所含之水。

如臭得有燒硫黃之氣味。即硫養_二氣。有硫之合質。

如有不溶之質。色白或變各色者。用下乙丙法。

(乙) 磷鹽_即 輕_二鈉_三 磷養_四。黏於白金線之鈎。溶成珠。而黏細末少許。乃入吹火燒

之火。燄之外邊明處曰外火。其中心稍暗之處曰內火。燒時觀其珠之顏色如下。

外火熱綠冷藍。內火無色或紅褐者。銅

外火內火冷熱俱藍者。鈷

外火熱紫藍冷黃。內火黃黑色者。鎳

外火燒紅冷黃。內火冷熱俱綠者。鐵

內外火冷熱俱綠者。鉻

外火冷熱俱茄皮色。內火無色者。錳

不能溶之明珠。砂養_二

(丙) 以鉀衰_一 鈉_二 炭養_三 二物。與細末和勻。入木炭穴中。以吹火燒之。則內有小

珠。或於穴邊生。礦衣。辨之於下。

珠白亮。無礦衣。

珠黃亮。無礦衣。

紫色鱗片。成小珠。無礦衣。

細片不成珠。能為磁石所吸者。

成褐色之塊。如肝者。

珠白而易扁。礦衣白。或無者。

珠白而脆。礦衣熱紅黃冷黃者。

珠白而易扁。畫紙上有黑色。礦衣黃。

珠白而脆。礦衣白。

珠白或無。礦衣熱黃冷白者。

珠白或無。礦衣紅褐色者。

無珠。礦衣白而臭如韭者。

銀

鏷

銅

鐵
鈷
鎳
錳

硫

錫

鉍

鉛

銻

鋅

鎘

砷

下。(丁)以鹽強水潤溼其試質黏於白金線端以吹火之外層燒之其火燄變色於

(黃色)

(鈉)

(茄皮色)

(鉀)

(紅黃色)

(鈣)

(黃綠色)

(鋇)

(綠色)

銅或砒

二養三

(深藍色)

(錳)

(淺藍色)

砷

銻鉛

(紅色)

(錒)



下篇 金石各論

金石系統

Classification of Minerals

地球中各種金石其品甚繁依其質與性之相近者分綱分目依次順列謂之金石系統惟其設定系統之法各家不同如英國那買氏之說則分爲六類

第一 元質

第二 硫之化合物

第三 養之化合物

第四 鹵石物

第五 與各酸質化合之鹽類

第六 有機礦物

又如金石識別分類則以氣類水類炭類硫磺類鏽金類土金類石金類分部此編則依德國科倍爾 Kobell 氏所定者

此礦物先分爲二大類謂之綱 Class 第一綱爲非金屬及輕金屬之礦物第二綱爲重金屬之礦物綱之下更分爲目 Order 爲族 Family 爲種 Species

同種之金石其化學及質學之性質相同其或有明暗色彩光澤等稍異者則爲其分種 Variety 各種之成分相同其堅度比重相近者集而爲族各族中之首要

原質相同者。集而為目。再依其首要原質之為非金或輕金重金而括之為綱。而各目各族之有小別者。更區為分族及分目。 Group

第一綱 非金屬及輕金屬之金石

本綱所屬之金石。其重率大都四以下。而不過五。無金屬光澤。和白碱即鈉炭及後仿此於炭上。以吹火燒之。不生金屬粒。不生礦衣。亦不發硫養二及砒臭除硫外。又其溶於酸類之液。因輕二硫而結成者甚稀。

第一目

炭質

Carbon 無燄煤以下亦稱有機礦物

金剛石

Diamond

金剛石之晶形。為整齊系之八面形者居多。其裂紋依原形之面。其斷口為蚌殼口。透明或半透明。有玻璃光。折光最強。有無色者。亦有含種種之色者。以紅色或明淨無色者為貴。其堅度在礦物中為最高。其性脆。比重三·五。乃至三·六。吹火不熔。電火能熔之。摩擦之能發電氣。曝於日則有燐光。酸性鹼性諸強水。皆不能侵蝕。其質為炭之原質。不含他質。

此礦常粒粒散在河川之沙中。出流沙之地者居多。間或散嵌於雲母質之沙巖中。其純潔透明者。磨琢之爲裝飾之具。價奇貴。其小粒或不純者。以爲刻畫磁玉。裁截玻璃之用。市上有僞造者。以舌觸覺冰冷者爲真。以磋刀試之能損者。假物也。

石墨

筆鉛

Graphite

筆鉛之晶形。屬六角系。但常見者多爲板形片形。片片疊積者居多。斷口爲折鐵口。鐵黑色至鋼灰色。有金光。堅度○。五至一。以指抹之。細膩如脂。性脆。其薄片稍有彈性。研色黑。能畫紙上成黑字。磨擦於金屬之面。則光彩甚佳。比重一。八至二。四。吹火不熔。和火硝熾之。爆燃而變鉀炭養^三。其質爲炭。但混合鐵銹沙土甚多。

此礦常散嵌於花崗石、雲母石之層中。用法以水漂淨。和以黏土。製造鉛筆。又塗抹機器。可以防銹。又塗於機器之車軸。以代油。作冶金之罐。最耐火。電鍍時。塗抹于石臘或石膏之模型上。可以引電而鍍各金屬。

無焰煤

硬煤

白煤

Anthracite

無焰煤之質堅密而滑。黑色有光。遇火亦不易燒燃。但空氣流通燒旺之時。其熱甚烈。燒時不發烟。焰不放臭氣。又以鉀輕養之強鹼水煮之。無色。比重一·三至一·七。斷口爲蚌殼口。堅度低。不過二·五。凡有機礦物堅度皆不過二·五其質爲太古時草木經積壓煨成。百分之九十五爲純炭。餘爲輕氣。養氣。此礦常作疊層。在諸煤層最下之處。地球產煤。此爲最古。鎔煉鐵礦及冶鐵之工廠。多用此煤。其價亦高。又可彫刻爲器具之用。

黑煤

石煤

Black coal

黑煤之質亦堅。色正黑至褐黑。間有玻璃光。或松香光。斷口爲蚌殼口。或折鐵口。打之易碎。其塊爲板形。或纖維形。然不存植物之形質。易燒。其熱比木炭強三倍。發烟有臭氣。以鉀輕養之強鹼水煮之。無色。或酒黃色。堅度二至二·五。比重一·二至一·五。其質亦爲草木所變。百分中含八十二分之炭質。餘爲輕養。淡。及鐵。硫。與土類所成。

此礦在地中疊積成煤層。其厚無定限。自數寸至五十尺。常見者深三尺至六尺。爲止。各處機器廠。輪船鐵路。需用甚多。又有用以代薪者。有焔其氣以燃燈者。謂之煤氣燈。

褐煤

木煤 Lignite (Brown coal)

褐煤。色褐無光。間有帶脂光者。其形大致與黑煤相仿。惟其生成之時。較黑煤更遲。故往往存木紋。極易燃燒。燒時發黑烟甚多。且臭氣難堪。以鉀輕養強。鹹水煮之。呈褐色。堅度一至二。五。比重一。二至一。四。其質百分中含六十九分之炭。其餘所含之質。與黑煤相仿。惟和土更多而已。

此礦亦疊積成層。產處極多。在中古期之地質第二層中。其種類甚繁。而瀝青煤 Gagat 及葉煤 Lignite 爲最要。需用與黑煤同。而品位較劣。

泥煤 Peat 此爲植物之埋於土中。腐爛而將變褐煤者。其生成之時最晚。現尙陸

續變成。其含炭質不過百分之五十。且顯草木之形狀。與植物纖維無大異。

石油

石腦油 Petroleum

石油有稀薄如液者。有濃厚如脂者。大半無色。偶有黃色褐色。比重七至九。故能浮於水面。極易燃火。燃時發黑烟甚多。其質爲炭與輕化合。而其比例不一。常爲炭輕二居多。

此礦爲地中變煤之時所分出。常在地質第三層中。熔時流出地面。提淨之可以燃燈。需用極廣。卽火油也。又可爲醫藥之用。

土瀝青

硬石油

Asphaltum

土瀝青爲凝結之定質。間有柔軟者。色暗黑至深黑。光澤如脂。熱時易熔。點火則發黑烟而燃。發臭如燃土。碎之。面平有光。其斷口爲蚌殼口。其質爲炭輕養三者化合而成。

此礦原亦自石油中來。蓋石油稀薄之輕油飛散。其所留之重油。經久凝結。在第二層地質中。重疊相聚。又有浮泳湖上者。蓋初流動而浮於水。後漸凝結成大塊。死海中常有之。用以封填器物。造假漆。築街道。

琥珀

Succinite (Amber)

琥珀爲無晶形之物。其形往往爲團體。稜角皆鈍而圓。往往包昆蟲及植物之形。

第十五圖
含蟲琥珀



體於中。色正黃至黃褐。透明至微透明。斷口爲蚌殼口。堅度二至二·五。比重一點。火則自燃。放香氣甚佳。又以毛絨或綢布擦之。則發電。能吸紙片及輕細之物。其質含炭及養氣與水。其最要者爲琥珀酸。

此礦爲古代之松脂。埋積地中而成。在新地層中。其用爲裝飾物。可彫刻。其不純者。可爲假漆及香料。我國有用以爲藥者。

第二目 硫磺 Sulphur

硫磺 Sulphur

硫磺爲斜方系之晶形。常爲斜方錐。其晶塊爲球形。鐘乳形及腰子形。其晶形有透明者。有不透明者。然晶形透明者爲良。色黃。有帶紅褐灰綠色者。研色黃。有脂光。斷口爲蚌殼口。或折鐵口。質脆。摩擦之則發電。有硫養_二臭。堅度二·三。比重二。點火發藍紫色之燄。臭觸鼻。卽硫養_二臭也。水及酸類不能溶。易與銀化合。故

銀器遇硫養二氣則變黑。天然之硫其質卽硫原質而常含鏷。此礦產火山近傍爲多。又在石膏灰石之巖石中。又有硫磺泉。其水中之硫磺結成而沉下成硫磺。其用爲造火藥及硫強水爲行軍及工業醫藥必需之物。此外用處尙多。燒硫之氣可以薰褪物質之色。令其變白。

第三目 弗之化合物 Fluorides

螢石

鈣弗石 Fluor (Fluor Spar)

螢石屬整齊系之晶形。八面形者爲多。其裂紋依八面形甚完全。色白或無色。有帶綠黃紫諸色者。透明或不透明。有玻璃光。其透明之晶形。往往自上面觀之爲紫色。透視則綠色。又紅色黃色。卽螢石彩也。熱之發燐光。其斷口爲蚌殼口。堅度四。比重三·一或三·二。其質爲鈣弗。

此礦常緣爲脈。或積爲疊層。常與方鉛礦石英及菱鐵礦共見。其美觀者製爲飾物。其主用爲冶金術中冶鍊銅礦鐵礦之熔料。又造輕弗酸。以腐蝕彫刻各種玻璃器之用。且爲瓷釉及和七寶料。

冰石

雪形石 Cryolite

冰石爲三斜系之晶形。然其晶形分明者甚少。常爲晶塊而已。其裂紋依柱面而裂。斷口爲折鐵口。色白。帶黃或紅。常微透明。吹火易熔。硫酸能溶之。其質爲_{鈣六}弗_三。

此礦曾產片麻石之巖中成大層。以供造明礬及鋁金之用。

第四目

綠之化合物

Chlorides

石塩

Rock Salt

石塩之晶形爲整齊系之立方形。其裂紋顯立方形甚完全。透明至不透明。清潔者無色。餘則有白色者。有帶紅色黃色藍色者。光似玻璃。其味鹹而美。能溶化於水。斷口爲蚌殼口。堅度二至二·三。比重一·二一至一·三。其質爲鈉綠。然常與石膏。元明粉。及鈣塩等混合。

此礦在第二層地質中積成大層。溶於水中流出。故海水井水及山泉湖沼等皆含之。有從地中掘出者。有從井水製鹽者。有取海水曬之煮之而結成者。除供食

料外。又製塩強水及漂白粉鹼類等物。其用極繁。

礶砂

Sal Ammoniac

鋁塩

新名

礶砂之晶形。屬整齊系。常見者為樹皮形之塊。或為粗粉而離散。又或為土樣。無色。或帶紅帶黃。熱則不熔融而飛散。能溶於水中。味辛鹹。其質為淡輕^四。綠。或作銹綠。

此礦產火山傍。及燒後之石灰坑。用為醫藥及鋁藥。

第五目

強硝酸化合之鹽類

Nitrates

火硝

Nitre

火硝為斜方系之晶形。其裂紋不甚分明。多為絮形纖維形。及土狀之塊。斷口為蚌殼口。透明。有玻璃光。堅度二。比重一。九至二。能溶於水。味鹹冷。吹火之焰有茄皮色。其質為鉀育養^三。自然生成者。大都不純。須提淨之。此礦因有機物質經久腐爛而成。隨處化生。可造火藥。製硝酸強水。及供醫藥之用。

智利硝

洋朴硝

Nitrate (Cubic Nitre)

智利硝爲六角系之晶形。其裂紋依原形甚分明。斷口爲蚌殼口。有玻璃光。堅度一·五。比重二·一九。味冷苦。吹火之焰有黃色。其質爲鈉育養^三。大概皆與食塩又他鹽類相雜。

此礦以產於智利者爲多。故名。然各處皆有之。以供製火硝及硝強水與芒硝。

第六目 碳酸鹽類 Carbonates

第一屬 無水鹽

霰石 Aragonite

霰石之晶形。爲斜方系之斜方柱。多爲槍簇形纖維形粒形之晶塊。裂紋分明。斷口爲蚌殼口。不甚顯。透明而有玻璃光。色白或灰或黃。堅度三·五。比重二·九至三·一。吹火不熔。只毀壞之而已。遇鹽酸大發泡沸。其質爲鈣炭養^三。與下灰石同。蓋從熱溶液結成者則爲霰石。常含百分之一至四之鎳炭養^三。此礦常出火山石之孔中。成晶形。豆石。鵝管石。屬此類。

鎳堇石 新名 須登論志恩 日本名 息脫浪西養愛脫 石金

識別
譯名 Strontianite

鎳堊石之晶形亦屬斜方系。多為纖維形粒形之晶塊。裂紋不甚分明。斷口亦蚌殼口而不甚顯。透明。有玻璃光。至松香光。色白。或帶黃綠。堅度三·五。比重三·六至三·七。吹火難熔。而火燄呈赤色。其質為鎳炭養^三。

此礦出處不多。只蘇格蘭之須登論志所產為有名。故以地名之。用以製鎳之化合物。

鎳堊石

新名

毒重石

日本漢名

韋特來得

金石識別譯名

Witherite

鎳堊石之晶形亦屬斜方系。多球形葡萄形粒形之晶羣晶塊。裂紋亦不甚分明。蚌殼口。不甚顯。透明。有玻璃光及松香光。堅度三七。比重四·一至四·四。吹火易熔。而火燄呈綠色。其熔塊半透明。有鹼性。其質為鎳炭養^三。

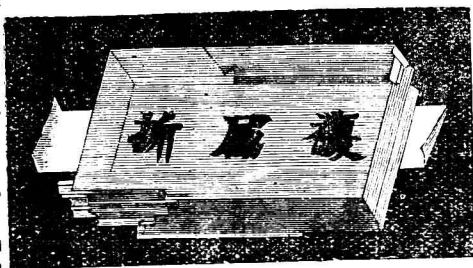
此礦與上二礦性質均相近。出處不多。用以造鎳之化合物。又可為殺鼠藥。

灰石

白堊
Calcite

灰石為六角系之晶形。其裂紋極分明。常有顆粒形纖維形板形之塊。亦有無晶

第五十圖 冰蘭石之歧光



形者。斷口有蚌殼口。參差口。折鐵口。有透明者。有不透明者。有玻璃光及真珠光者。其透明者有歧光。無色或白色。間有帶他色者。堅度三。比重二·五至二·八。吹火不熔。久燒。則為鹼性之塊。此石滴鹽酸。大發泡沸。其質為鈣炭養^三。然大都不純。其鈣之一小分。往往與鎂鐵錳鋅交換。其品類極多。常見者分下之數種。

方解石 Calc Spar 即灰石之晶形完全者。式樣甚多。又有片形粒形之晶塊。其潔

淨透明者。如水晶而有歧光。最明淨者曰冰蘭石。

大理石 寒水石 Granular Limestone

即灰石之為粒狀而成堅固之凝塊者。有粗粒

有細粒。白色或灰色。

密緻石灰石

Compact Limestone

其色種種。其質密。含雜質甚多。有含煤而黑者。有

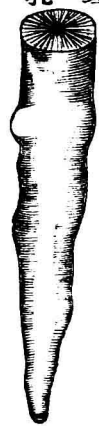
磨之有臭氣者。成一大地層。尋常燒石灰及鋪地者。多屬此種。有色白如粉。抹之易碎者。可爲白粉筆。

凝積石灰石

Calcareous Sinter

由含石灰之水流。流出地面。遇炭酸氣而結。因其成時

第五十三圖
鐘乳



之狀況。爲種種之奇形。有上滴下而凝成者。爲鍾乳。如圖。又有由下漸積而上者。爲石筍。又有成玲瓏奇巧之形者。爲石花。

以上之礦。爲地球中最多之石類之一也。其產處常堆積成大塊大層大脈。又裝填巖上之空隙。巖石中此爲最多。其用亦極廣。方解石可作光學之器具。大理石作建築彫像裝飾之用。密緻石灰石之可琢磨而其色美者。亦與大理石之用同。其板形者作石版。爲建築之必需。尋常者以燒石灰造玻璃。供肥料。含黏土多者。可造塞門得土。白粉筆。供學堂書畫之用。又可製爲婦女之粧品。

白雲石

多路美得 Dolomite

白雲石為六角系之斜方六面晶形。有粒形及版形之塊。色白或帶黃褐。有玻璃光。或透明。或不透明。裂紋依晶形分明。堅度三五至四。比重一·八至二·九。吹火不熔。溼以鹽酸。不泡沸。惟粉末乘熱能溶。其質為鈣鎂（炭養_三）_二。而常含鐵及錳。此礦隨處皆有。自成巖石及堆塊。為建築材料。及造最好之塞門得土。又為製瀉利鹽之料。

第二屬 含水鹽

蘇特

白碱 Natron

蘇特為一斜系之晶形。大都絮形或土形之塊。無色。或白或黃。易熔於水。味辛鹹。遇乾空氣則為風化。而變白色之粉。其質為鈉_二炭養_三加一〇輕_二養_三。此礦有自地中掘出者。有用食鹽以人工造成者。工藝醫藥中用途極繁。

第七目

硫酸鹽類

Sulphates

第一屬

無水鹽

重晶石

Barite (Heavy spar)

重晶石屬斜方系之晶形。常爲板形粒形之塊。其外形有腰子形。葡萄形。扁球形。色白。又灰白。而帶黃紅。堅度三。比重四。五。吹火難熔。亦不溶於酸類。其質爲銀硫養^四。

此礦往往成堆積與脈路。以製鋇之化合物。又或和於鉛粉中以作偽。

天青石

Celestite

天青石亦屬斜方系之晶形。無色。或白而帶青黃。堅度三。比重三。九。吹火頗易熔。且火焰朱紅色。其質爲鎂硫養^四。

此礦專製鎂之化合物。又供烟火之用。

硬石膏

Anhydrite (Nurraicite)

硬石膏亦爲斜方系之晶形。又有片形者。有粒形者。其色白黃帶青。有眞珠光。或無光。透明至不透明。其性雖似石膏。而堅度三。五。比重二。八。則較高矣。其質爲鈣硫養^四。與石膏亦同。所差只缺所含之水耳。

此礦產石塩山之堆中。又往往與石膏、石塩相伴而生。

第二屬 含水鹽

元明粉

芒硝

Glauber salt

元明粉之晶形。雖屬一斜系。但以芒生或凝聚之塊爲多。無色。帶黃色。又有灰色者。半透明至微透明。有玻璃光澤。其質爲鈉_二硫養_四。加一〇輕_二養。若久遇空氣。則失去其所含之水。而爲鈉_二硫養_四。加二輕_二養。則失其光澤而爲白色之末。易溶於水。味鹹苦而寒冷。

此礦亦產於石塩之近傍。其用廣大。製蘇特造玻璃皆需之。可入醫藥。外國以食塩與硫強水製之甚多。

舍利鹽

外國元明粉

Epsomite (Epsom salt)

舍利鹽之晶形。雖屬斜方系。而天然之物。只爲毛髮狀之形而已。或有散布如粉者。易溶於水。味鹹苦而不快。其質爲鎂硫養_四。加七輕_二養。此礦產地。面或石上。或溶於礦泉之中。爲瀉藥之著名者。

石膏 Gypsum

石膏之晶形屬一斜系。有搏結成大塊者。有爲纖維形而有絲光者。有爲薄片而可彎曲者。多白色。或帶灰褐。其裂紋之面有真珠光。透明至不透明。堅度二。比重二。三。水略溶而無味。其質爲鈣硫酸^四。加二輕^三。養^四。煨之則失去其所含之水。而爲白色之粉末。石膏之種類因其形狀而分之如左。

透明石膏 *Senenite* 板形。有平面。無色。透明。割爲薄片。稍可屈。其大者名聖母冰。

纖維石膏 *Fibrous Gypsum* 微透明。成平行細線之塊。有絲光。

雪花石膏 *Alabaster* 白色。微透明。爲粒狀之塊。

尋常石膏 *Gypsum* 不透明。白色。又有各種之色。常伴石鹽而生。

石膏諸礦。廣佈地球。其成晶形者。存礦脈中。或散嵌於黏土。或又其密緻晶塊。或晶粒自聚成堆。及與硬石膏石鹽相伴而在第二期第三期地層中。其用極大。雪花石膏。可爲裝飾之器皿。透明石膏。可以嵌窗。尋常石膏之碎者。爲肥料。其密緻者。石工塑工漆工用之。又爲造模範之用。

明礬 Alum

明礬屬整齊系之八面晶形。而天然者大都為毛髮狀又粉形之細晶。無色。帶黃帶灰。有玻璃光。透明。堅度二·五。比重一·七。水易溶。味甘而澀。其質為 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (硫酸養) 加二四輕養。

此礦常結於黏土石板之上。生芒。應用甚廣。大都以人工製之。凡染色硝皮醫藥皆需也。

明礬石 Alum stone (Alumite)

明礬石為六角系之晶形。色白帶黃紅。熱則分出其所含之水。吹火能熔。其溶塊浸水。可得明礬。其質為 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (硫酸養) 加二鋁 (輕養) 六。此礦為製造明礬之好材料。

第八目 磷酸鹽類 Phosphates

此類分二屬

第一屬 無水鹽

磷灰石 Apatite

磷灰石為六角系之晶形。常為尖錐及柱形。又為纖維形之塊。其外形如腰子。有粒形者。無色或綠紫紅等。透明至微透明。有玻璃光或脂光。堅度五。比重三·二。吹火甚難熔。熱之有磷光。摩之發電氣。鹽酸或硝酸溶而不發泡沸。其質為三鈣
三（磷養）二加鈣八弗

此礦散嵌花崗石。麻片石。諸巖中。其美麗者可為飾。常用以肥田。土壤改良之好材料也。

第二屬 含水鹽

韋夫來得 金石識 別名 Wavellite

韋夫來得。為六角系之晶形。多放線形之半球塊。色白。或黃或灰。其質為鋁 六 磷 四 養 十六 加十二輕 二 養。

土耳其玉 Turquoise

土耳其玉。為非晶體之物。常為腰子形之塊。色藍綠而有脂光。堅度六。比重一·

六至三。吹火不熔而變其色。入鹽酸失其藍色。其質爲鋁^四。磷^二。養^八。加五輕^二。養。

此礦出土耳其、印度、波斯等處。琢之以爲飾。價貴。亦寶石之一也。

第九目

碲酸及其鹽類

Boric acid and Borates

碲酸

Sassoline

碲酸屬三斜系之晶形。常見者但爲片形鱗形而已。有珠光。色白。帶黃。吹火熔之。其焰呈綠色。其質爲輕^三。銻^三。養^三。

此礦產西藏、意大利等國。爲醫藥用。

硼砂

Borax

硼砂屬一斜系之晶形。無色帶黃。有脂光。味微甘鹹。入火燄。光漲後熔。透明如玻璃。其質爲鈉^二。碲^四。養^七。加十輕^二。養。

此物產西藏。再以人工製之。爲金類之錳藥。造玻璃。及瓷釉。

第十目

無水矽酸及矽酸鹽類

Silicic acid and Silicates

第一屬 矽酸

本屬分矽石蛋白石二族

第一族 矽石類

Silica

矽石分結晶形及無晶形之兩種。其結晶者曰石英屬。六角系。常爲六角稜錐與六角柱之複晶。一端完全成晶形。而一端不完全。其柱面有無數之平行橫紋。多晶叢晶簇。亦有在晶形中另含流質者。其無晶形者爲瑪瑙玉髓之類。矽石之斷口。爲介殼口。或參差口。或多片口。其晶形常爲玻璃光而無色者。亦有黃紫紅及煙褐色者。自透明至不透明。堅度七。比重二·五至二·八。其透明者其質爲矽養。不透明者爲含鐵鏽泥土及綠氣化合之金類。吹火不熔。燐鹽中亦然。若在礪砂中久熾。亦可熔和。諸強鹼及強酸。均不能溶。惟輕弗能侵蝕之。若和以蘇特而灼之。則變爲可溶於水之玻璃質。今別之爲二分類。一爲晶形。二爲無晶形者。

第一分類 結晶矽石卽石英類

白石英

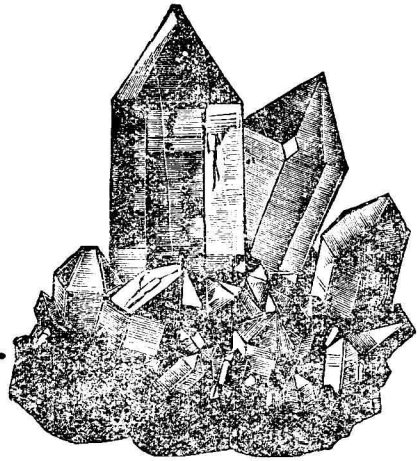
水晶

Rock crystal

此礦透明如水。有一枚重數百斤者。產花岡石之空隙

中。其支離破碎者。在河中與河礫相混。俗稱舍利石。其面有不透明者。磨之則透

第十五品圖



明。可以作眼鏡。及裝飾之用。

紫石英

Amethyst

此石英之色。如紫葡萄。因其內含有錳鏽。其明淨者可稱寶石。

磨琢之。嵌於金環中。

黃石英

Citrine

其色黃如橘柚。磨琢之以代黃玉之用。其與黃玉之辨。即不受刮

刻而已。

黑石英

Smoky quartz

暗灰色至暗黑色。因含有炭質故也。

紅石英

Rose quartz

色如薔薇。甚美。曝於日。其色漸淡。藏於陰溼之處。則漸復元。

內含有鏽。

乳石英 Milky quartz 乳白色。故不透明。其面有脂光。

綠石英 Prase 草綠色。似綠玉。但不能割刻。且不熔。以此為區別。

鐵石英 Iron quartz 褐色如赭石。不透明。內含鐵鏽故也。

貓睛石 Cat's eye 晶形中含石綿。Asbestos 磨琢之使圓如小球。灰色帶綠。而放

閃光。其光彩恰如貓眼。亦稱纖維石英。

金星石 Aventurine 褐色帶黃或赤。晶中含雲母。其光閃爍。點點散佈。如金星。用

以為飾。

尋常石英 Common quartz 多灰色帶黃帶褐。不透明者居多。

第二分類 無晶形之砂石

碧玉 Jasper 其質堅密含鐵鏽。故有黃褐綠等色。不透明。有光澤。用以為飾。

角石 Hornstone 其性脆。有片形。薄者微透明。又有如球形者。有在朽腐之有機物

中結成者。即木化石是也。

矽板石 *Flinty slate* 大都爲灰色不透明之板形塊。或多含炭分成黑色。名 *Lydite* 卽試金石也。

玉石 *Chalcedony* 其色有數種。有脂光。微透明。有葡萄形及腰子形者。其各種之分別如左。

翡翠 *Chrysopras* 綠色不透明。其質堅。用爲飾。

紅玉 *Carneol* 肉紅色。而帶白。磨之用爲飾。或刻之爲印。受日光久。則其色愈深。

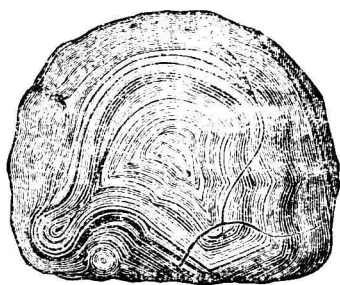
紅斑玉 *Heliotrope* 煙綠色。內有紅色細點。彷彿如血滴。因含鐵鏽故也。

白玉石 *Onyx* 白色。或有黑色之斑條。

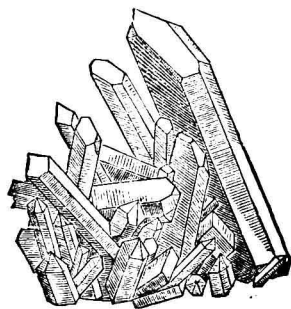
中 火石 *Flint* 灰色及黑色。質甚堅。薄處微透明。卽常用以打火者。出白石粉之層

瑪瑙 *Agate* 有黑白之紋。彩色燦然。如圖。爲碧玉與玉石及石英三者合成。常磨之爲飾。

第十五圖 瑪瑙



第十五圖 瑪瑙之晶簇



以上二類均為矽石。蓋矽石為地球最多之礦物。或自成地層。其礫碎之矽石。隨處皆有。其色之美者。作種種之裝飾品。其物甚貴。此外之矽石。含尋常石英者。可為建築及石白磨刀石之用。其細砂可以燒玻璃及磁器。

第二族 蛋白石 Opal 類

蛋白石無晶形。而為粒形。或腰子形。葡萄形。鍾乳形之塊。有無色者。又有種種之色者。有玻璃光。或脂光。透明或不透明。斷口蚌殼口。或參差口。堅度五·五至六·五。比重二·二。其性脆。其質為矽養。而含水。以吹火灼之。放出其水而不溶化。

能溶於鈉輕養之熱液中。其各種之分別如左。

貴重蛋白石 *Precious Opal* 乳白色。或各處雜以帶黃之色。光彩強。半透明至微透明。

火紅蛋白石 *Fire Opal* 火紅色。又蜜黃乃至酒黃色。有玻璃光。

玻璃蛋白石 *Hyalite* 無色透明。有玻璃光。為葡萄形及鍾乳形之塊。

尋常蛋白石 *Common Opal* 其色種種不定。有脂光。半透明。

半蛋白石 *Semi Opal* 形性與蛋白石同。但不透明。而常含木材等腐敗之質。即木化石也。

蛇骨 *Schists* 白色又灰色。為鍾乳形。在溫泉中生成。

此礦之種類尚多。凡矽養_二中含水分者。皆屬此種。其中惟貴重蛋白石為寶石之一。餘之品類。不過為裝飾之用。非貴品也。

第二屬

矽酸鹽類

此屬共有九族

第一族

滑石

Talc

類

此族之質以鎂與矽酸化合者爲主。其性大都甚滑。磨觸之甚覺細膩。白色者爲多。有帶綠或帶灰色者。堅度低。自一至三。熔度六與七。種別如下。

滑石 *Talc* 其晶形甚不明顯。故未詳其統系。大都爲粒形之塊。其塊成板形者曰板形滑石。刻之成薄片。有彈力而可屈。色白或黃或綠或灰色。堅度一。比重二。七。摩觸之滑如脂。有珠光或脂光。遇吹火成細片而不熔。亦不溶於酸類。其質爲^輕三_二∨(矽養^三)_四。此礦處處有之。成巖石。或爲平堆。或爲脈路。用以塗抹於車輪及機器。取其滑也。又爲印材。供建築。作煤氣燈及鈕扣等。

海泡石 *Serpentine* 亦爲粒形之塊。斷口爲蚌殼口。或土狀口。白黃或灰。微透明。至不透明。堅度二。五。比重。九八至二。然其質較鬆。多含空氣。故入水能浮。摩觸之稍滑。遇吹火稍收縮而堅固。其薄處可熔。其質爲^輕二_四∨_三矽_三養_四。

蛇紋石 ^溫石 *Serpentine* 亦爲粒形之塊。其色暗綠至褐綠。又有紅褐色者。屢屢現斑點。或現紋理。稍帶脂光。堅度三。比重二。六。經磨琢甚滑澤。吹火不熔。諸酸類皆能分之。其質爲^輕五_二∨(矽養^四)_二加輕_三養。而其鎂之少許。或代以鐵。此礦

積成巖石。或爲大窠。或爲大堆。產處頗廣。以製乳鉢器皿烟管頭及几面。

綠泥石 Chlorite 屬六角系晶形。常見者爲顆粒之塊。其構造爲片狀者居多。其平

板形者爲綠泥板。其薄片可屈。其綠色有數種不同。有珠光。堅度一·五。五比重

二·八。吹火不熔。其質爲五^鎂五^二。V(矽養^四)^三加六鋁^三(輕養)^六。其鎂之少許。

常以鐵代之。此礦亦有積成大巖石者。主建築之用。其如土者爲綠土。可作顏料。

第二族 雲母 Muscovite 類

此族之礦物。裂紋皆極分明。可爲細薄片。易撓屈而有彈力。有珠光。其堅度二至

三。其比重二·八乃至三·二。吹火能熔。其種別如下。

白雲母 Muscovite 屬斜方晶系。常見者爲片形粒形或板形。灰白色。研色白。珠光。

稍帶金光。透明至微透明。堅度二·五。比重二·九。吹火易熔。硫酸不溶。其質爲

錳^二 V(矽養^四)^二。其天或爲鉀及輕。又養之一分。或與弗交換。此礦有成大片

者。出俄國。可以作窗。如玻璃片。不易因寒熱碎裂。又可以作燈罩。

黑雲母 Biotite 屬六角系晶形。爲片形之塊。色黑者居多。有金光及珠光。吹火難

熔。硫酸能溶之。比白雲母之質。僅含鎂百分之六或八。又常有含多量之鐵者。其礦亦較白雲母爲少。

紅雲母 Lepidolite 常爲紅色而帶灰綠。易熔。含弗約百分之四或五。含鋰約百分之一或二。餘與雲母同。此礦用以製鋰及鋰之化合物。

第三族 角閃石 Hornblende 類

此屬之礦。大都綠色及褐黑色。有玻璃光。堅度五至六。比重二·八至三·五。吹火能熔。

角閃石 Hornblende 屬一斜系之晶形。或爲無晶形之塊。而構成粒形纖維形之各種。其劈紋最分明。綠黑灰白各色皆有之。又玻璃光。或絲光。斷口爲折鐵狀。堅度六。比重三。遇吹火漲而易熔。酸類難溶或不溶。其質爲甲天矽養加鋁_二養_三。其天爲鎂或鈣。或鐵或錳。亦有不含鋁_二養_三者。其種類如下。

尋常角閃石 Common Hornblende 綠色。或褐黑色。不透明。

陽起石 Actinolite 綠色柱形之晶散嵌。或結於石英之中。

低摩兒愛脫別名 石識 Tremolite 結成長針形。白灰淡綠各色。石絨 Asbest 乃低

摩兒愛脫之變種。以柔輒纖維結成。其長而易碎者。名愛彌愛恩得音譯 稍堅固

而狀如朽木者。為不灰木。其細碎之纖維疊成者。名山紙。山革。山枹。常見者如

白絨一束。又如白色飴糖一條。此礦為巖石之一。可為熔鐵爐之催熔料。又造

紅綠色玻璃。石絨以強酸及強鹼水洗滌過濾。取其柔輒者紡績之。可製火浣

布。又可製成火不能燃之紙。

輝石 Augite (Pyroxene) 亦一斜系晶形。有粒形。荳形。貝形者。劈紋亦分明。色不一

定。多黝黑而少白綠。有玻璃光。或真珠光。硬度五至六。比重三至三·五。其性脆。

透明少而不透明者多。吹火能熔。其遇酸類亦與角閃石同。其質亦與角閃石同。

惟多含鈣而已。其種類如下。

輝石 黑色。又暗綠色。薄處微綠明。

臺哇布賽得別名 石識 Diopsid 輝綠色。透明至微透明。

異剝石 待約來其別名 石識 Diallage 褐綠色。又銅黃色。帶金光或珠光。薄處微

透明。

輝石為巖石之一。其綠色透明之臺哇布賽得為頗美麗之寶石。以供裝飾。

第四族 金色石 Olivine 類

此族之礦石。大都有色。且有玻璃光。堅度頗高。六·五至七·五。比重二·六至三·五。遇吹火有易熔者。有難熔者。

金色石 Olivine 為斜方屬系晶。然無完全者。大概為不圓整之粒。色不一定。帶玻璃光。透明至微透明。堅度六·五至七·比比重三·四。吹火不熔。酸類漸溶。變為膏。其質為鎂^二矽^四養。其鎂之一分。往往與鐵交換。大概粒粒嵌入牌柴而得^{音譯}之巖中。其美而透明者。產巴西及埃及。為寶石中之最貴重者。

哥弟阿來得^{別金石識} Cordierite 斜方柱之晶形。其長短常不齊。殆如六角柱。劈紋

不分明。無色或有色。藍色者多。有玻璃光。透明至微透明。堅度七至七·五。比重

二·六。吹火難熔。酸類稍受侵蝕。其質為二鎂矽^三加鋁^四（矽^四）^三。此礦

散嵌於花崗石及片麻石中。其美色純潔者為裝飾品。

第五族 綠玉石 Beryl (Emerald) 類

綠玉石屬六角系晶形。綠色而帶黃白。又近藍。有玻璃光。透明乃至不透明。堅度二·五。比重二·七。吹火不熔。亦不溶於酸類。其質為 鋁 鎂 三二 V (矽養 六)。其草綠色或蘋果色者。名司買賴辯他。音譯 青綠色者。名愛庫哀買林。音譯 其餘謂之倍里而。金石識 別譯名 就中以司買賴辯他為最貴。愛庫哀買林亦為寶石。

第六族 柘榴石 Garnet 類

柘榴石屬整齊系。多斜方十二面形及偏菱二十四面形。斷口為蚌殼口及參差口。色種種。研色白。有玻璃光及珠光。透明至不透明。堅度六·五乃至七·五。比重三·二乃至四·三。吹火易熔。酸類僅略侵蝕。先熔燦之。則易溶。其質為 二天 三 六天二三 V (矽養 四) 三。其 二 天為二價之鈣鎂鐵錳。其 六 天為鋁鐵錳鎂。其品類頗多。列其著名者如左。

貴重柘榴石 紅如櫻實。透明至微透明。

似火石 別名 金石識 Pyrop 血紅色。透明至微透明。晶形分明者稀。常為圓形。酸類不

能侵蝕。

尋常柘榴石 紅褐黃者皆有微透明至不透明。常具晶形。其黑者名黑色加尼

得。 Melanite (Garnet)

此礦頗多。散嵌於太古巖石蛇紋石中。其美者亦為寶石。其細粒者舊名合玉石。日本稱金剛砂。用以濾水及磨礪之用。其餘有 Vesuvian, Epidot, Zoisit, Andalusit 等礦石。其質皆與柘榴石相同。

第七族 長石 Orthoclase 類

此族之金石。易碎裂崩壞。概無色或白色。間或僅帶淡色。其堅度六乃至七。其比重二·三乃至二·八。吹火難熔。

鉀長石 舊名正劈石 Orthoclase (Felspar) 屬一斜系。常無晶形。而為板狀。鑿紋分明。成直

角。故亦名正劈石。無色或白色。有玻璃光。其劈面則現珠光。透明至不透明。堅度六。比重二·五。吹火難熔。酸類不能侵。其質為 鉀二 矽 六 養 一。其品類如左。

愛戩賴路 音譯 無色。透明。光澤甚強。

月石 稍帶青色。

玻璃長石 似玻璃。透明或不透明。

亞馬遜石 含銅養。故有綠色。甚美。

尋常長石 不透明。白色或帶紅色。

此品之美者。磨琢之而為妝飾。尋常長石。供製造瓷器玻璃等。此石久經空氣。則漸漸風化而成瓷土。可以興田。故農業上為必需之物。

鈉長石 *Albite* 屬三斜係之晶形。有粒狀放線狀者。常為白色而帶灰黃。透明至

微透明。吹火難溶。比長石稍易。酸類亦不侵蝕。其質為 Ca^{2+} Si^{4+} O^{2-} Al^{3+} 此礦

較長石稍少。且晶形之明亮者稀。

鈣長石 *Anorthite* 屬三斜係之晶形。又為塊粒。白色。又有灰色者。透明至微透明。

頗難熔。但遇酸類易分解。其質為 Ca^{2+} Si^{4+} O^{2-} Al^{3+} 此石存火山石及隕石中。

斜長石 小劈石 金石識 *Oligoclase* 亦三斜系之晶形。然常見者祇細粒之晶塊。白

色間有各色。有脂光。堅度六。比重二·六。遇吹火比鉀長石與鈉長石較易熔。酸

類略能侵蝕。其質為二鉛二鈣二矽六養一六加鉛二矽（矽養四）二。又有與此礦

相似者。名安地西能。別名金石識 Andesin 其質為鉛二鈣二矽六養一六加鉛二（矽養四）

二。

拉巴拉多來得。別名金石識 Labrador felspar 三斜系晶形。但甚稀。大概為塊粒者居多。

灰白色或灰色。劈面頗美麗。有彩色。微透明。比前諸種頗易熔。其美者產拉巴拉

多來得之海岸。英國北亞美利加東岸之半島也 故名。其質為鉛二鈣二矽六養一六加二鈣二矽

（矽養四）二。其品類列下。

白榴石 Leucit 屬正方系。常似整齊系之偏菱二十四面形。故多誤以為屬整

齊系者。色灰白。雖有玻璃光。而無光者亦多。吹火不熔。其性脆。堅度五。五至

六。比重二。二至二。五。其質為鉛二鈣二矽六養三。四。存火山巖石中。

雲紋石 Nephelin 屬六角系晶形。有板形及柱形者。色白。帶灰黃。有玻璃光。其

斷面有脂光。微透明。至不透明。堅度五。五至六。比重二。四至二。六。入硝酸

見紋如雲。其質為鉛二鈣二矽六養四。二。其天為鉀或鈉。產火山巖中。

瑣岫利得 音譯 Saussurit 細粒無晶形帶灰或兼帶綠白其質爲 天 鋁 三 矽 五 養

一九 其天爲鈣或鈉或鎂

胡而內利得 音譯 Wernerit 正方系晶形其質爲 鋁 鈣 六 矽 四 九

黑曜石 火山玻璃 Obsidian 火山中天然生成之玻璃質也即含有矽屬金之矽

酸鹽類之熔爍者故其質不一定蚌殼口色純黑或褐黑有玻璃光透明至薄處微透明吹火略易熔而變爲多氣泡之玻璃磨琢之可爲裝飾品

浮石 Pumice 極疎鬆亦黑曜石之類也灰白色有玻璃光及絲光摩觸之粗而

硬產地在火山之周圍如河水流行之狀其用在磨琢象牙木材金石玻璃等物

瀝青脂石 Pitchstone 及真珠石 Pearlstone 皆與黑曜石同而瀝青脂石其形狀

全如瀝青真珠石爲圓形之粒而有珠光

第八族 泡沸石 Zeolite 類

此族之礦物其質殆與長石類同疑爲長石類之分解變化而成者晶形中常含

有水。其本質中常有輕氣。大都白色。有玻璃光及珠光。堅度三·五至六·五。比重一·九至二·五。吹火易熔。且發泡沸。故名泡沸石。鹽酸不能溶。而常分出膠樣之矽酸。其品類之著名者列左。

臺他來得 *Datolith* 其質為輕鈣矽養^五。

哀剝非來脫 別金 名 識 *Apophyllit* 或厚片。或薄頁。吹火燒之。其頁易開。其質為鈣^四。

矽^八 養^二。加鉀弗加五輕^二 養。或四^鈣 輕^二。V(矽養^三)^二。加鉀弗加輕^二 養。

鴨捺兒西姆 別金 名 識 *Analcim* 吹火試之。不能泡。能鍊為透明之料。其質為鈣^二。

V(矽養^三)^四。加二輕^二 養。

十字石 *Harmotom* or *Baryharmoton* 有燐光。結複晶。如十字。其質為鋁^二。V矽^五 養。

一^四。加五輕^二 養。或輕^二 鋁^二。V(矽養^三)^五。加四輕^二 養。

非勒白賽得 別金 名 識 *Phillipsit* or *Kalkharmoton* 入酸成膏。亦有複晶。其質為鋁^二。

V(矽養^三)^四。加五輕^二 養。天為鈣或鉀^二。

許蘭臺得 別金 名 識 *Heulandit* 有燐光。入酸消化。其質為輕^四 鈣^二。V(矽養^三)^六。

加三輕_二養_二

措白斯愛脫

別金石 識

Chabasit

其質為天

二 √ (矽養_二)_四

加六輕_二養_二其天為鈣

或鈉或鉀

奈脫羅來脫

Natrolith

入酸成厚膏其質為

鉛_二 √ 矽_三 養_一 ○ 加二輕_二 養_二 或輕

四 鈉 二 √ (矽養_四)_三

蚯蚓石 Skolezit 吹火試之發而起立如蟲欲行之狀故稱蚯蚓石其質為 鈣_二 √

矽_三 養_一 ○ 加三輕_二 養_二 或輕_四 鈣_二 √ (矽養_四) 加輕_二 養_二

潑里奈脫 Prehnit 吹火試之發泡能銷其燼淡綠色其質為 鈣_二 √ 矽_三 養_一 ○

加輕_二 養_二 或輕_二 鈣_二 √ (矽養_四)_三

第九族 陶土類

此族之礦物總不外鋁_二 養_三 與矽_二 養_二 與水中之合質但其量之比例不一蓋含鋁之矽酸鹽類如長石泡沸石等之風化而成現時尚陸續化生其質或密緻為土樣之塊大概脆而容易疎碎變為粉末且多能吸水其細粉與水攪和雖不

曾溶化而能經久不沈。其色主白及灰黑。堅度一至三。比重二至二·六。吹火多不能熔。若滴以鈷淡養^三水。以吹火再熾之。常呈藍色。硫酸頗能溶解。

瓷土

Porcelain earth

因長石及帕爾追來你得^{下見}

之分解而成者。其質雖不一定。

大約爲鋁砂^二

養^七

加二輕^二

養^或

錫^輕

二

（矽養^四）

二

加輕^二

養^二

瓷土易磨碎

而呈細緻之碎面。其色白帶紅帶黃帶灰。堅度一。比重二·二。其觸覺粗糙。以水和之。頗柔輒。得模造物形如餅。但吹火不能熔。此礦產成大堆積疊。特製造瓷器與釉藥。

尋常陶土

Clay

總係各種長石類分解而成。故其質極不一。矽酸與鋁^二養^三與

水之外。尙含鉀鈣及鎂之與碳酸化合者。常含有鐵（輕養^一）^二錳（輕養^一）^三矽石

及有機物質。其色種種不定。觸覺甚滑。如脂。呵之。發一種之臭氣。其純精者。白色

或灰白色。遇吹火微凝縮。而決不能熔。謂之耐火陶土。其不純者。其色濃。含多量

之鈣炭養^三

及鐵（輕養^一）^二

謂之甕壺陶土。若含鈣炭養^三

甚多。則謂之黏土。

Mergel

因其含陶土與鈣炭養^三之多少而區別之。其名尙多。其不純而多含細

沙者。則曰泥土。(Tehm 或 Letten) 凡陶土在近古地層中堆積生成。以製粗陶器及瓦器。

石髓 Lithomarge 細微密緻無黏性之陶土也。為顆粒形之塊。其色白帶紅帶黃。

觸覺甚滑。用以磨琢金器。

紅黃石脂 Role of Sinope 及黃土。皆因含鐵。故其色黃紅及褐色。亦陶土類也。紅

黃石脂。滑膩如脂。速投水中。有聲唼唼而崩壞。或為顏料。或製釉藥。

第三屬 矽酸鹽類之更含有他鹽類者

黃玉石 Topaz

黃玉石為斜方系晶形。其柱面常有縱線割裂。循礎面而分明。其色鮮黃至暗黃。又有無色或綠色或藍色者。有玻璃光。透明以至薄處微透明。堅度八。比重三五。吹火不熔。硫酸亦不侵蝕。其質為鋁_一二 矽_六八_養二_弗二_五。或五鋁_二 矽_養五 加 鋁_二 矽_弗一_〇。

此礦散嵌太古巖類中。雖亦為寶石之一。但價不甚貴。其無色或赤者價稍高。

電氣石 Tourmaline

電氣石為六角系之柱形。其晶形之面。常有縱線。又有莖狀粒狀者。其色多不一。有黑色或褐黑色者。帶波光。透明至不透明。堅度七。比重三至三·二。熱之則起電氣。遇吹火大概易熔。其質為天^六 砂養^五。而常與^{四天二} (砂養^五)^四 及^{三天三} (砂養^五)^六 混合。其天為輕鉀鈉鋰等質。而^二 天為二價。如鈣鎂鐵鈷。^四 天為四價。為鋁^二 及銀^二 之類。其養又常與弗^二 交合。

此礦散嵌太古巖類。其透明者亦為寶石。又為光線分極器中所用之片。

扁青石 Tapis Jasuli

扁青石之質無定式。但知含本質鈉鈣鐵鋁及配質矽硫綠而已。常見者為粒狀之塊。間有整齊系晶形。深青色。稍微透明。吹火頗易熔。遇酸類直失色而分解。此礦研磨精製。為貴重之顏料。今多以之為裝飾品。

帕爾追來你得 別名 金石 識 Porzellanit

斜方系之晶形。又常為無晶形之塊。又常為粒形之塊。白色。酸類不溶。風化則分

爲瓷土其質爲一^鋁二^鈣三^矽四^養加鈉綠

囊脫羅奈脫 金石識 別名 Noscar

此礦屬正方系其質爲甲^鋁二^鈣三^矽四^養加甲鈉綠加鈉^二硫^四養^{甲者代}

何以尼石 金石識 別名 Haun

此礦亦屬正方系往往在火山巖石類中其質爲^天二^矽三^養四^天二^硫三^養其天爲鉀或鈉^二天爲鈣或以鉀與鈉之二原點代之

第十一目 鋁及鋁鹽 Aluminium Oxide and Aluminates 類

鋼玉石 Corundum

鋼玉石屬六角系之晶形原形爲六角錐劈紋分明其常見之形爲六角柱又往往爲碎狀或粒片無色者稀大概爲紅青灰褐等色透明至不透明堅度九比重四吹火不熔其質爲鋁^二養^三其粉末滴銻淡養^三水而灼燦之則變藍酸類不溶解因其形狀而分爲左之數類

貴重鋼玉石 透明藍色者曰藍寶石 Sapphire 紅色者曰紅寶石 Ruby

尋常鋼玉石 透明至不透明。構造具疊葉狀。而帶濁色。

鑽鐵。 *Emery* 狀如細粒之鋼玉石而不純粹者。灰色至污藍色。

鋼玉石散嵌於花崗石片麻石雲母石之中。又離散在河沙中。其藍而美麗者。產錫蘭。貴重之紅寶石。產沛古斯及暹羅撒遜及希臘。亦產鑽鐵。藍紅寶石之貴重。僅次于金剛石。然朱紅色者。其價往往凌駕金剛石之上。鑽鐵之堅度甚高。故為琢磨金器玉器玻璃器之用。

尖晶玉 *Spinel*

尖晶玉為整齊系結晶。多呈八面形。又為細粒者居多。其色大概為紅藍或褐。透明至不透明。堅度八。比重三·六。吹火不熔。酸類不侵。其質為 Al_2O_3 。常粒粒散在河砂中。又散嵌巖石中。產錫蘭、印度、澳洲。其紅色透明者甚貴。

金綠玉 *Chrysoberyl*

斜方系之晶形。常為粒狀。皆黃色帶綠。間現乳白色之浮彩。透明至微透明。堅度八·五。比重三·七。吹火燄無變化。酸類不侵。其質為 Be_2SiO_4 。產河砂中。或

散嵌於花崗石雲母石之巖中其產地爲巴西錫蘭奧地利等其透明者頗貴。

第十二目 冰及輕養化合物 Ice and Hydroxides

冰 Ice

冰屬六角系常見者爲板狀之六角柱其靜水面上凝結者卽冰柱之礎主軸平行如雪爲細小之六角星點有羽毛狀列點狀之構造無色然大塊則帶綠色又帶藍色堅度一·五比重·九五至·九七零度以上則溶爲水其質爲輕二養。

輕養化合物 Hydroxideo

凡輕養化合物之純粹者甚稀今舉其二三於左。金石識則見

白羅斯愛脫 Brucite 六角系晶無色或白色帶綠色其質爲輕二養。

台愛斯普兒 Diaspore 斜方系晶形帶灰色黃色其質爲輕二養。

幾布賽得 Gibbsite 其形如鍾乳白色帶綠其質爲輕六養。

逢克多 Beauxite 其質爲輕四養而常含鐵(輕養)三。

第二綱 重金屬之金石 Minerals of heavy Metals

屬本綱之金石。大都有金類之光澤。其比重必五以上。又於炭上灼熱。或和蘇特使熔。則生金屬粒。或生有色之鑲衣。且其時往往生硫養_二及砒臭。其溶液通輕_二硫氣。常結成有色之物。

第一目 砷

Arsenics

自然砷

Native Arsenics

自然砷者。六角系之晶形。常見者爲粒狀。又或無晶形。而爲葡萄形或球形之塊。其新剖面白色如錫。不久卽於面上變灰黑色。堅度三·五。比重五·七。吹火灼之。飛散發蒜臭。其質爲砷。

此礦在太古層中成脈路。此外砷鑛類。與銀鋁鉛銻等礦相伴而生。專製亞砷酸及種種合金之用。

雞冠石

Realgar

雞冠石屬一斜系之晶形。但結晶形者甚稀。常爲顆粒之塊。又展布於他礦之上。面。其色如曉雲。橙黃。有脂光。堅度一·五。至二。比重三·五。其質爲砷_二硫_二。

此礦或爲脈路。或爲堆積。又散嵌於白雲石灰石及石膏之中。充塞於火山巖之空隙。爲製顏料之用。

雄黃 Orpiment

雄黃屬斜方系之晶形。但晶形完全者稀。多爲外面圓樣之顆粒。或成束莖狀及疊葉狀。其裂面與主軸並行。而有細條。橙黃色。研色亦然。有脂光。堅度一。五至二。其薄片稍稍可撓屈。比重三。五。其質爲神二。硫三。此礦產地與雞冠石相同。亦可爲顏料之用。

第二目 銻 Antimony

自然銻 Native Antimony

自然銻屬六角系之晶形。常見者爲細粒及腎狀之塊。錫白色。光澤甚強。其上面往往變帶黃又帶灰之色。堅度三。五。頗脆。比重六。六。吹火燄極易熔融而飛散。生白色鑛衣。遇硝酸則化合而不溶。遇皇強酸則易溶。加水仍結成白色。此銻礦與銻之化合物。共成脈路而出。

銻硫礦 Antimonite

銻硫礦為斜方系之晶形。其原形為稜錐體。亦常現稜柱之面。常見者為束鍼狀

第五十七圖 銻硫礦



之塊。又有為粒形塊形者。裂紋與柱面平行。色自鉛色至鋼色。但其上面往往帶暗色。堅度二。比重四。六。吹火極易熔。且易飛散。其時火燄呈微綠色。又炭上燒之。有白色鑛衣散佈。遇硝酸則化分。而銻可分出。鉀輕養液中變黃。加鹽酸則有黃紅色結成。其質為銻_二硫_三。

此礦產地頗廣。或為堆積。或成脈路。為諸銻礦中最緊要者。專以製銻。與鉛及錫和合。使增堅度。并作鉛字。又製銻之化合物。以供醫藥之用。又用以為煙火之料。發白光。

此外尚有 Valentinite 銻_二養_五 Pyrostibite 銻_二養_三加_二銻_二硫_三等礦。然產出皆甚少。

第二目 碲 *Tellurium*

自然碲 *Native Tellurium*

碲爲六角系之晶形。常爲細粒狀。錫白又銀白色。其上面往往變灰黃色。堅度二·五。比重六。易熔。碲之自然生成者極少。人之常見者與金銀鉛銻等化合物居多。

第四目 鉬 *Molybdenium*

鉬硫礦 *Molybdenite*

鉬硫礦之晶形。屬六角系。爲平板狀之六角柱。常爲疊葉狀及顆粒狀者居多。又爲小薄片。散嵌於巖石中。鉛色。稍稍帶紅。摩物能留墨痕。有金光。堅度一·五。其薄片可屈撓。有彈力。觸覺如脂。比重四·五。吹火不熔。其質爲鉬硫_二。此礦產地少。用處亦不廣。僅爲製化學藥品之用。

第五目 鎢 *Tungsten*

鎢礦 *Scheelite*

錫礦屬正方系。有數種為稜錐之複晶。多細小者。色白或灰色帶黃。有玻璃光。透明堅度四。五。比重六。吹火能熔。遇皇強水能化。分出淡黃色之末。其質為鈣錫養^四。

此礦出英國婆信密耶及司惠屯等處。專以製錫酸。

第六目 鈮 Tantalum 及 鈮 Niobium

此二金屬之化合物皆稀有者。

鈮鉭礦 Ytrotantalite

鈮鉭礦之晶形未詳。黑褐色或黑色。有脂光。堅度五。五。比重五。五至八。吹火不熔。酸類不侵。其質為鈮養及鈮養。產瑞典。

油層奈脫 別名 金石識 Euxenite

油層奈脫者。譯言好客之意。蓋此礦中含稀有元質最多。故名。有鑄鈮鈮鈾錯銀諸質之與養氣化合者。晶形未定。有無晶形者。有脂光。薄處微透明。產腦威。

第七目 鑷 Titanium

魯的里

別名 金石識 Rutile

魯的里屬正方系晶形。柱面上常現縱線。又有荳狀鍼狀毛狀者。血紅色。透明。有金剛石之光澤。堅度六。比重四·三。其質為鑄養^二而常含鐵。

安阿台西石

別名 金石識 Anatase

安阿台西石之晶形亦屬正方系。有金剛石光色。藍青褐黃紅皆有。堅度五·五。比重三·八。其質為鑄養^二。

替脫奈脫

別名 金石識 Titanite (Sphere)

替脫奈脫之晶形屬一斜系。雖常見為晶形。間或為顆粒之塊。透明。有玻璃光。其色綠黃紅褐。堅度五·五。比重三·四。其質為鈣矽^二。養^五加鈣鑄養^五。

第八目 黃金

Gold

自然金

Native Gold

自然金之晶形屬整齊係。其原形為八面形。然具晶形者甚稀。常見者祇毛髮狀。鍼線狀。葉狀。樹枝狀。散嵌而已。又為顆粒塊或細粒狀。離散。斷口為鋸齒口。有金

屬光澤，色黃。但含銀多者其黃色愈淡。堅度二·五。有延性。比重一·五至一·九·六。純者十九·三七。吹火焰頗易熔。皇強水能溶化。其質爲金。而含銀自百分之一至百分之三十五。

此礦成大塊者少。產太古巖之矽石巖中。又屢屢散出於河沙中。卽稱砂金。

第九目 鉷

Iridium

鉷礦

Platino-Iridium

鉷礦屬六角系。常見者爲圓粒。有金光。白色至灰色。外面屢屢帶黃。堅度六至七。比重二·三。吹火不熔。其質含鉷爲百分之二十至百分之五十五。

鉷銻礦

Iridosmium

鉷銻礦亦屬六角系。形狀色澤。概與前同。堅度七。比重一·九·四至二·一·二。吹火不熔。其質含鉷至多約百分之五十。含銻至多約百分之八十。

第十目 鉑

Platinum

自然鉑礦

Native Platinum

自然鉑礦屬整齊系。原形爲立方形。然具晶形者少。常爲片形粒形。又圓形之塊。斷口爲鋸齒口。色如鋼。堅度五。有延性。比重十七至十九。純者一九·七至二二·二三。遇吹火全不變化。祇能溶於皇強水。其質除鉑外。含鐵。鉍。鎳。鈹。銻。銅等約百分之二十四至二十六。

第十一目

鈹

Palladium

自然鈹礦

Native Palladium

自然鈹礦亦屬整齊系。常爲粒形及片形。鋼色至銀色。堅度四·五至五。有延性。比重一一·五至一一·八。不熔。遇硝酸徐徐溶化。遇皇強水頗易溶。含鉑少許。產巴西白金砂地。

第十二目

銻

水銀

Mercury

水銀礦

Native Mercury

水銀者。滴滴散嵌於巖石中。又有聚于其空隙者。錫白色。比重一三·六。零下四十度（攝氏表）凝結爲定質。爲整齊系八面形之晶。產地多而出產少。普通之水

銀。大概從辰砂取得。

辰砂
Cinnabar

辰砂屬六角系。其裂紋在柱面。斷口不齊。然晶形完全者甚稀。大概爲顆粒之塊。堅密。赤色。如呀嘯蟲。有金剛石光澤。透明乃至不透明。堅度二·五。比重八·一。灼熱則其一部分不化分而昇散。一部分化分而爲水銀。且發生硫養_二臭。其質爲錄硫。

此礦產古砂巖及煤層之巖石中。或爲脈路。或爲堆積。產地亦廣。爲製造水銀之要用。又可製造顏料。

第十二目 銀
Silver

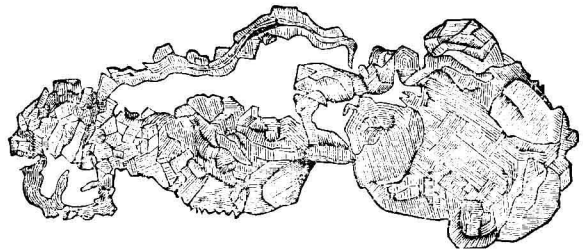
自然銀
Native Silver

自然銀者。屬整齊系而甚稀。雖有結成立方形八面形者。但常見者只毛髮狀線狀片狀苔蘚狀。如五十八圖。又有爲粒形者。如五十九圖。斷口爲蚌殼口。色雖無異於銀。但上面往往帶黃。又有變黑色者。有金光。堅度二·五。有延性。比重一〇。

第五十八圖
 薛狀白然銀



第五十九圖
 粒狀白然銀



一至一一（純銀比
 重一〇・五）吹火
 易熔。硝酸易溶。其質
 為銀。而含少許之金
 銅鐵。

此礦產處不廣。在太古山層中成脈路者居多。

銀硫鑛

Argentite (Silver-glance)

銀硫鑛屬整系。又為線形或粒形。鉛黑色。光澤淡。但研色較有光澤。堅度二・五。
 有延性。如鉛。比重七。于炭上用吹火灼之。易熔而發硫養二臭。有銀粒分出。其質

爲銀二硫。

此礦產處亦少。大概與鉛礦類及方鉛礦相伴而生。在太古巖層中爲脈路。專供採銀之用。

銀銻硫礦

Stephanite

銀銻硫礦爲斜方系晶形。或爲粒形之塊。鐵黑色至鉛黑色。研色黑。堅度二·五。比重六·三。吹火易熔。炭面有銻之鑲衣。其質爲銀^五銻硫^四。其銻或以砒代之。銀之一分。有以鐵及銅代之者。此礦之產地及採用。略與前礦同。

閃銀礦

Silver-blende

閃銀礦爲六角系晶形。又爲粒形之塊。或散嵌。其質紅色者曰紅銀礦。Proustite。其呀喇蟲赤色至洋紅色者爲 Rothgulligerz。暗色者爲 Pyrargyrit。皆有金剛石光澤。自微透明至不透明。堅度二·五。比重五·五至五·八。炭上用吹管則易熔。且發硫養^二臭。及砒與銻之蒸氣。亦採銀之良礦也。

第十四目 銅

Copper

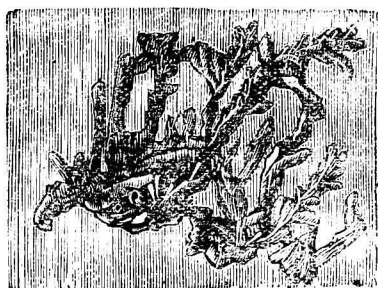
自然銅

Native Copper 與藥鋪所售自然銅不同

自然銅雖屬整齊系。但晶形完全者稀。大概為粗細之粒形。或為片形及線形。如六十圖斷口為鋸齒口。色紅如銅。然上面往往變褐色。堅度三。有延性。比重八·七。吹火頗易熔。遇硝酸則溶為藍色之液。

第十六圖

自然銅



自然銅伴各銅礦在諸山中為脈路。又為堆積。有為小塊及粒狀者。

紅銅礦

Cuprite (Red Copper-ore)

紅銅礦屬整齊系之晶形。往往為粒狀。有細粒又密緻者。赤色如呀囉蟲。研色褐赤。有金光。堅度三·五。比重五·七。於炭上為吹火變黑後。熔而生銅粒。又溶解

於鹽酸呈帶褐綠色之溶液。其質爲銅_二養。

此礦頗廣布。其產地與自然銅及他之銅礦類相同。爲銅礦之最良者。可以製良銅。

孔雀石

Malachite

孔雀石雖屬一斜系。其晶形全者極稀。常爲葡萄形鍾乳形。有纖維及放線形者。有圓形貝形者。色綠至藍綠。有玻璃光。其面有纖維狀者。呈絲光。密緻者呈松香光。微透明至不透明。堅度三·五至四。比重三·八。炭上用吹火則先變黑而後熔。其銅粒遇酸類發氣泡而溶化。其質爲銅_二炭_二養_三。

孔雀石伴他種銅礦而成脈路。又爲堆積。供採銅之用。又爲顏料。其堅密而美者。可作裝飾品。

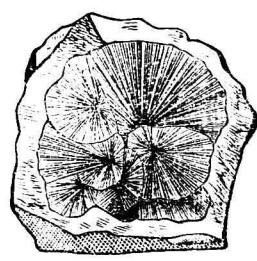
藍銅礦

Azurite

藍銅礦屬一斜系。又爲葡萄樣及塊根樣。其構造爲纖維狀乃至密緻狀。紺青色至藍色。此外堅度比重等性。大概與孔雀石同。且常伴該礦而生。其質爲銅_三八。

(輕養) 二
(炭養) 三

第六十一圖
藍銅礦



膽礬 Chalcanthite (Blue Vitriol)

膽礬雖屬三斜系而結晶者極稀。通常為鍾乳形之塊。或散布於他鑽石之上。暗藍色。帶玻璃光。微透明。堅度二·五。比重二·二。水易溶。味收斂不快而濇。吹火易熔。且能生銅粒。其質為銅硫酸_三。加五輕_三養。凡膽礬為含銅與硫之諸鑽石化合而成。出巖孔罅隙及舊洞坑中。

輝銅礦 Chalcosite (Copper glance)

輝銅礦雖屬斜方系。其晶全者至少。常見者為粒形。鉛黑色至鋼色。研色黑。光澤微。堅度二·五。比重五·六。于炭上遇吹火則熔。且發藍燄。又放硫酸_二臭。其質為銅_二硫。

此礦較他銅礦稍廣。與他銅礦及鐵礦相伴成脈路。或爲堆積。亦供採銅之用。

灰銅礦

Tetrahedrite (Gray Copper)

灰銅礦屬整齊系。又爲細粒及無晶形之塊。其色自銅色至鐵黑色。蓋含砒愈多。則其色愈淡。含錒多者色暗。又研色黑。其含錒多者色紅。堅度三至四。比重四。四至五。二。吹火易熔。發砒或錒之臭。後有銅色之塊殘留。其質爲銅^四。天^二。硫^七。其銅之一部分。間或以銀鐵錒錄代之。其天爲砒或錒。

此礦較他銅礦產處亦多。與銅鋁鐵之各礦類相伴。供採銅之用。間可採銀。

黃銅礦

Chalcopyrite (Copper Pyrites)

黃銅礦屬正方系。然結晶者稀。常見者爲粒形。黃色如黃銅。其面上往往帶數色之斑紋。研色黑。稍帶綠。堅度三。五。比重四。三。炭上受吹火易熔。而發硫養^二氣。與鈉炭養^三和而燒之。餘粒塊發磁氣。又遇硝強水則溶。而有鐵與銅之感應。其質爲^{鐵銅}二^四硫^四。

此礦爲銅礦中最者。亦與他種銅礦及鉛鐵等相伴而生。

斑銅礦 Borrite

斑銅礦屬整齊系。然成晶形者甚稀。常為粒形之塊。紅銅色。稍帶黃。上面有藍紅褐色之斑紋。研色黑。堅度三。比重五。遇吹火之感應。與黃銅礦相似。其質為甲銅。二硫。加鐵。二硫。三。

此礦之應用及產處。與前礦同。

第十五目 鈾 Uranium

黑鈾礦 Uranite

黑鈾礦無晶形。或云。整齊系。剖面平坦。蚌殼口。有金光。又帶脂光。黑如瀝青。堅度五。五。比重六。五。其質為鈾（鈾二）養。四。

此礦供製造化學品之用。又為陶瓷器之黑釉色。

第十六目 鉍 Bismuth

自然鉍礦 Native Bismuth

鉍屬六角系。然晶形完全者少。大概為細粒或疊葉狀。帶紅之銀白色。上面屢屢

呈彩斑。堅度二·五。比重九·八。吹火易熔。炭上有橙黃色之礦衣。散布。再熱之。更能飛散。硝酸易溶。加水結成白色之粉末。

此礦在太古巖中。與鉛銻銀相伴爲脈路。以製純銻之用。

銻硫礦

Bismuth Glance

銻硫礦爲斜方系之斜方柱形。鉛色乃至鋼色。其質爲銻_二硫_三。

第十七目

錫

Tin

錫石

Cassiterit (Tin-stone, Tin-ore)

錫石屬正方系。其原形爲稜錐形。常與柱形成複晶。又或粒形。微透明至不透明。有金剛石之光澤。色白或黃褐黑褐。及灰色。但研色皆白。堅度六·五。比重六·七。吹火不熔。若於炭上和蘇特燒之。則錫還元。酸類不侵。其質爲錫_二。此礦產古巖石中。成脈路。又成堆積。產地頗多。凡得錫之源。祇此錫石而已。

第十八目

鉛

Lead

白鉛礦

Cerussit (White Lead-ore)

白鉛礦屬斜方系。有粒形板形纖維形。無色或白色及灰黃。有金剛石光澤。透明至微透明。堅度三·五。比重六·五。遇吹火先爆鳴。後易熔。且易還元。遇硝酸發氣泡而溶化。其質爲鉛炭養^三。

此礦出產頗多。大概與輝鉛礦相伴。專供製鉛之用。

方鉛礦

輝鉛礦

Galens

方鉛礦屬整齊系。原形爲立方形。如六十二圖。裂紋循原形甚分明。或爲細粒及塊。鉛色。甚有金光。堅度二·五。比重七·五。遇吹火先爆鳴而易熔。且發硫養^二氣。又能還元。其質爲鉛硫。而含少許之銀^二硫。

第六十二圖
方鉛礦



此礦爲產處最廣之鉛礦。且出鉛亦多。常兼出鐵。鋅。銀之礦類。其含銀多者。卻稱

銀礦。

自然鉛

Native Lead

自然鉛屬整齊系。常為細小之針狀髮狀葉狀者。產出極稀。其量亦少。

綠鉛礦

又名褐鉛礦

綠鉛礦之晶形。屬六角系。鮮綠色或褐色。其質為鉛^五。△（綠^四）三。

紅鉛礦

Crocosite

紅鉛礦屬一斜系晶形。曉雲色至赤色。其質為鉛鉻^四。

黃鉛礦

Wulfenite

黃鉛礦屬正方系之晶形。色淡黃。其質為鉛錳^四。

第十九目 鋅

Zinc

爐甘石

Calmev (Smithsonite)

爐甘石屬六角系之斜方面形。然晶形完全者甚稀。常見者為腰子形鍾乳形及粒形。常白色。間有灰黃褐綠等色者。微透明至不透明。有玻璃光或珠光。堅度五。

比重四·五。吹火不熔。滴鉛淡養^三。液更灼之。呈美綠色。遇塩酸發氣泡。易溶。其質爲鋅炭養^三。大概含鐵炭養^三。錳炭養^三。鈣炭養^三。鎂炭養^三。少許。此亦爲廣佈之礦物。爲堆積。爲大窠。爲小窠。概產灰石及白雲石中。專供製鋅之用。

異極礦

加賴名

金石識
別名

Caramine

異極礦屬斜方系。常爲柱形之細微者居多。又爲粒形之塊。色白或黃。有玻璃光。或珠光。微透明。至不透明。堅度五。比重三·五。吹火不熔。雖滴鉛淡養^三。液灼之。祇呈綠色之斑紋而已。遇酸類溶化而爲膠樣矽酸。其質爲鋅^二。矽養^四。加輕^二養。

此礦產地及應用如前礦。

鋅硫礦

Sphalerite (Blende)

鋅硫礦屬整齊系。原形爲方十二面形。裂紋分明。又爲粒形及無晶形之塊。色褐如桂皮。稍帶黃綠紅黑。研色白而帶褐。有金剛石光澤。微透明。至不透明。堅度三。

五. 比重四. 吹火大概不熔於炭上和蘇特燒之. 則鋅化氣而餘硫塊. 遇硝酸溶化而餘硫磺. 其質即鋅硫. 但含鐵及鎳與錳.

此亦極廣佈之鋅礦. 爲脈路又爲堆積. 是以爲製鋅之良礦. 或用以製鎳及錳.

第二十目 鎳 Cadmium

鎳硫礦 Greenockite

鎳硫礦屬六角系. 有數種稜錐之複晶. 透明. 有金剛石光澤. 蜜黃色或橙黃色. 堅度四. 比重四. 九. 其實爲鎳硫.

此礦極少. 向來祇知其產蘇格蘭.

第二十一目 鎳 Nickel

紅鎳礦 Copper-nickel (Nickolite)

紅鎳礦間有爲六角柱之晶形者. 然常見者祇細粒構成之塊. 色如紅銅而鮮明. 上面屢變暗灰色. 研色黑帶褐. 堅度五. 五. 其性脆. 比重七. 五. 炭上用吹火. 則發砒臭之煙. 且生白色脆性之金屬粒. 其質即爲鎳砒. 但砒之一分. 或與錒交代.

此礦大都伴鈷礦而生。專用以製鎳。

鎳硫礦

鎳硫礦屬六角系晶形。細如毛髮。黃色如黃銅。其質即鎳硫。

第二十二目

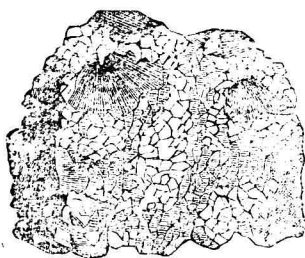
鈷 Cobalt

紅鈷礦

Erythrite

紅鈷礦屬一斜系晶形。大抵針形及毛髮形之細晶。如第六十三圖。而散布於他之石類。赤色如呀嘯蟲。或如桃花色。研色淡紅。堅度一·五。比重三。炭上觸吹火。即發蒜臭。生灰色之金屬砒。其質為鈷_三（砒_養_四）_二。加入輕_二養。此礦與下礦相伴而生。成脈路。又成堆積。

第六十三圖 紅鈷礦



鈷土礦

Asbolite Earthy Bobalt

鈷土礦為土狀及腰子形葡萄形之塊。有黑色褐色黃色。柔脆易碎。比重二·二。

四有光澤。研色稍帶脂光。遇吹火先分出水而後熔。遇鹽酸溶化而發綠氣。其質爲鈷養_二錳養_二加四輕_二養。純粹者少。尙含鎳錳銅銀等質。此礦成脈路。又成堆積。在日本皆黏附於砂礫。成塊。

鈷砒礦

Smalite (Cobalt glance)

鈷砒礦屬整齊系之立方形。又爲纖維形葡萄形之塊。錫白色。其上面往往變灰色。研色灰黑。少光澤。堅度五·五。比重六·五。炭上遇吹火則發砒臭而熔。有感覺磁針之性。生金屬粒。其質爲鈷砒_二。而鈷之一分。常與鐵及鎳交換。此礦常與鈷土礦、鎳砒礦、及珪石、灰石、等相伴。爲鈷礦中之最要。專製鈷金屬及藍色玻璃並藍色顏料之用。且又造砒酸。

鈷硫礦

Cobalite

鈷硫礦屬整齊系。常爲立方形八面形十二面形之複晶。又有粒形者。銀白色帶紅。上面屢變黑色。研色黑。光澤強。堅度五·五。比重六·一。遇吹火與鈷砒礦相似。其質爲鈷硫_二加鈷砒_二。

此礦產片麻巖石雲母板石中。爲堆積。其應用與前鑛同。亦重要之鈷鑛也。

第二十三目 鐵 Iron

自然鐵 Native Iron

自然鐵屬整齊系。其斷口爲鋸齒口。色光澤如鋼。其上變褐色及黑色。有金光。堅度五。有延性。比重七·五至七·八。引磁針之力強。吹火不熔。遇鹽酸易溶化。此自然鐵分地球鐵及隕星鐵之二種。

地球鐵極稀。大抵爲細粒形板形而散嵌。

隕星鐵者。其形錯出。如犬牙狀。其質疎鬆。或自成鐵塊。或存於隕星石中。隕星石圓形。或有尖端。自太空中墜入地球。半空發火自熔。其內部灰白色。外面主黑。含銅鈾及長石類紅鉛鑛磁石鐵硫鑛之類。又存鈷鎳鉻鉬錳等質少許。

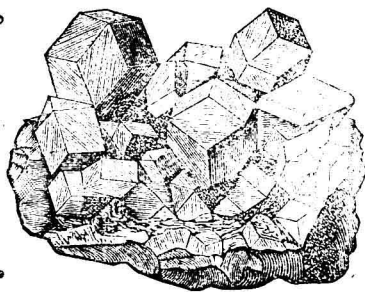
磁石

磁鑛

Magnetite (Magnetic Iron-ore)

磁石屬整齊系。如第六十四圖。或爲粒形之塊。深黑色。有金屬光澤。研色亦同。堅度六。比重五。磁氣極強者在其兩端。爲兩極。其質爲鐵_三養_四。

第 六 十 四 圖
磁 石



此礦頗廣佈。或堆積為大窠。或散嵌於麻片石雲母板石之上。間或散在河砂中。含鐵之成分最多。為最佳鐵礦。可以此製精良之鐵。供製造鋼鐵之用。

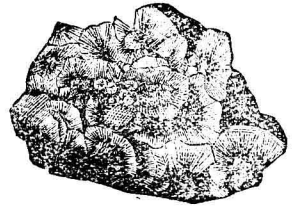
代赭石

紅鐵礦
血石

Hematite (Red Iron-ore)

代赭石屬六角系晶形。屢屢成數種斜方面形之複晶。其外為鐘乳形至腰子形之塊。或為粒狀土狀片狀等之塊。黑色至血紅色。有金光。間有無光者。堅度六。五。然其脆弱者能摩碎於指間。比重四。五至五。三。遇吹火之內層。變黑而生磁氣。難熔。能溶於鹽酸。其質為鐵。養。其品類如左。

圖五十六第
石血



輝鐵鑛 *Specular Iron* 有結晶形者。有爲粒形者。鐵黑色。上面帶數色。光澤甚強。

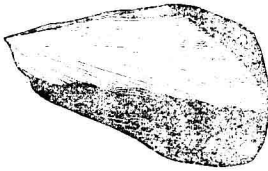
雲母鐵 *Micaecous Iron* 形狀似雲母片。形如疊葉及鱗狀。鐵黑色。至鋼鐵色。有金

屬光澤。

纖維狀血石 *Fibrous red Iron-ore* 外形如腰子。或鐘乳形。內部有纖維狀之構造。

鋼鐵色至白紅色。光澤弱。

圖六十六第
石血狀維纖



密緻血石 粒形散嵌紅褐色至暗鋼鐵色。有浮彩之閃映。

土樣血石 Red Ochre (Reddle) 如土。易破碎。血紅色至褐紅色。摩於物則留斑痕。

紅色黏土鐵 Red clay Iron-stone 卽代赭石與黏土混合者。紅褐色。無光澤。呵氣嗅之。覺有黏土臭。

土朱 Reddle 是亦黏土與代赭石混合者。細粉能着物。

此礦產處極廣。且多爲脉路或堆積。是亦採鐵之良礦。及爲磨物之料及顏料。如土朱者可造石筆。

褐鐵鑛 Limonite (Brown Iron-ore)

褐鐵鑛之晶系未詳。常見者祇球形葡萄形橢圓形鐘乳形之塊。內部之構造則爲放線之形。又有如土塊形者。赭黃色至黑褐色。研色黃褐。微有絲光。或無光澤。堅度五。疎脆可磨碎。比重三·五至四。遇吹火先分出水。後變紅。但難熔。酸類不溶。其質爲鐵⁵（輕養）⁶。其品類如左。

纖維形褐鐵 Fibrous brown Iron-ore

橢圓形葡萄形鐘乳形之小塊。而其內部之

構造如纖維形。褐色至黑色。光澤多弱。

密緻褐鐵 *Brown Hematite* 粒形之塊散嵌。色褐無光澤。

土樣褐鐵 *Ochrey Brown Iron-ore* 如土樣易磨碎。赭黃色。

黏土鐵 *Brown and yellow Iron-ochre* 係褐石及黏土渾合而成。無光澤。呵以氣。則覺

黏土臭。

牡丹石 *Clay Iron stone* 向中心之圓殼相重疊。成球形或塊形之黏土鐵也。

豆石 *Bean-ore* 是亦黏土鐵也。球形如豆粒離散。或為灰土等黏著成塊。各粒之

構造亦如牡丹石。

沼鐵礦 *Bog Iron-ore, Morass-ore, Swamp-ore, Meadow-ore.* 極不純粹之褐鐵之堆積者。

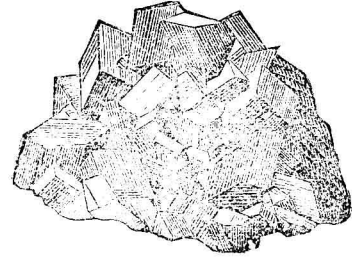
現時尙有大澤池沼中之含鐵質之水。陸續積成此礦。

凡褐鐵亦極廣之鐵礦。其純粹者。在古地層中為脈路。或大窠。其不純者。多在新地層中。其含鐵多者。亦為採鐵最要之礦。其土樣褐鐵。亦為顏料之用。

斜方鐵礦 *Siderite (Chalybite, Spathis Iron.)*

斜方鐵礦。屬六角系晶形。常見者為斜方面。如第六十七圖。又有葡萄形。橢圓形

第六十七圖 斜方鐵礦之晶形



之塊。其構造為纖維形。或為細粒。裂紋與斜方面平行。甚分明。黃灰色。至黃褐色。有玻璃光。或真珠光。自微透明。至不透明。堅度四。比重三·八。遇吹火爆鳴而變黑。且生磁氣。遇酸類發氣泡而溶化。其純潔者在空氣中經久。則變為鐵^二。養^三。與錳^三。故漸變黑褐色。失光澤。且不透明。其質為鐵炭養^三。而鐵之一分。或與鈣鎂錳交換。

此礦產地亦廣。在片麻石雲母板石黏土板石之中。為堆積。或大窠。或脈路。是亦最良之鐵礦。供製鋼鐵之用。

鉻鐵礦

Chromite (Chromie, Iron Chromium Iron-ore)

鉻鐵礦雖屬整齊系。間成八面形之晶。然常見者祇如無晶形之塊。褐黑色。研色褐。有金光或脂光。堅度五。比重四·五。時稍具磁氣。吹火極難熔。酸類略能侵

蝕其質爲銘鐵 = V 養其鐵常含少許之鎂而銘 = 或以鋁 = 代之。
此礦或散嵌或堆積產蛇紋石及粒狀石中爲製銘之化合物之用。

黃鐵礦 Pyrite (Iron—Pyrites)

黃鐵礦屬整齊系。又有爲球形橢圓形粒形者。時而爲化石之實質。黃銅色至金色。研色綠帶黑。有金屬光澤。堅度六·五。鋼鐵擊觸之。則發火光。又強扣之。則發硫黃臭。比重五。遇吹火之內層變黑色。生磁氣。遇外層則發硫養 = 臭。鹽酸微侵蝕。硝酸溶化而分出硫黃。又此礦往往因風化而變綠礬。其質爲鐵硫 = 而偶含金或銀。

此礦產地最廣。在巖類之空隙爲脈路。又爲堆積。主製造硫黃。綠礬。硫酸之用。有時製出金或銀。

磁性黃鐵礦 畧紅鐵硫礦 Pyrrhstite (Magretec Pyrites)

磁性黃鐵硫礦。雖屬六角系晶形。完全者甚稀。大概爲細粒或密緻之構造。爲粒形之塊。古銅色。而上面屢屢變褐。研色淡黑色。有金光。堅度四。比重四·六。感磁

針。遇吹火之感應與前礦同。能溶於鹽酸。其質如鐵。三√硫八。
此礦之應用與前礦同。

毒砂

礬石

Arsenopyrite (Mispickel)

毒砂屬斜方系。常為斜方柱與短柱之複晶。又為束莖狀粒狀。銀白色至鋼鐵色。研色淡黑。有金光。堅度五至六。比重六。炭上受吹火。先大發砒臭。後忽熔而為黑色球形。且生磁氣。其質為鐵硫二鐵砒二。

此礦產處亦多。或為脈路。或堆積。又散嵌於巖類中。供製砒及砒酸之用。

綠礬

青礬

Copperas (Melantherite)

綠礬屬一斜系晶形。多為鐘乳形葡萄形之塊。或附著於石上。銅綠色。有玻璃光澤。透明至微透明。堅度二。比重一。九。味收斂。易溶於水。久在空氣中。則風化而其上面變褐色。其質為鐵硫養四加七輕二養。

此礦係為含有鐵與硫黃之礦類化合而生。故與前諸礦相伴。其用為染料藥料。

胡兒夫蘭

金石
別名

Wolfram

斜方系之晶形。有金剛石光澤。褐色或黑色。堅度五·五。比重七·二。其質爲鐵鎢養^四。其鐵或爲錳交換。爲製鎢製鋼鐵及鎢銅顏料鎢酸等之用。

覓捺克奈脫

金石識
別名

Menachanite

屬六角系。往往爲板形之晶。又有爲細粒而離散者。鐵黑色。研色亦黑。有金屬光澤。堅度五·五。比重四·八。吹火不熔。其質爲鐵鎢養^三。加鐵^二。養^三。

第二十四目

錳
Manganese

褐石

Pyrolusite

褐石屬斜方系之晶形。常見者爲纖維形及橢圓形之塊。鐵黑色。研色亦黑。觸物則有斑痕。有金屬光澤。堅度二·五。比重四·六。吹火不熔。於小玻璃瓶中熱之。則有水分出。遇鹽酸發綠氣而溶化。其質爲錳養^二。此礦爲錳礦之最廣者。主造養氣綠氣漂白粉。又玻璃著色及腿色之用。

曼呆奈脫

金石識
別名

Manganite

曼呆奈脫屬斜方系。爲面上有直條之稜柱。又往往爲纖維形之塊。暗鋼鐵色。至

鐵黑色。研色褐。有金光。堅度三·五。比重四·三。小玻璃瓶中熱之。有水分出。其餘感應與褐石同。其實為錳^二。養^二。其應用亦與褐石無異。

錳黑礦

金石識
別名

Hausmannite

鐵黑色。研色褐。其質^{錳二}。養^四。

布羅奈得

金石識
別名

Braunite

布羅奈得。褐黑色。研色稍褐。其質為錳^二。養^三。

光滑黑錳礦

金石識
別名

Psilomelane

光滑黑錳礦。鐵黑色。至褐黑色。研色亦褐黑色。稍有金屬光澤。堅度五·五。熱則生水分。其餘一切感應與褐石同。其質為錳^二。養^三。其鉍或為鉀^二。與輕^二。交換。

待約羅其愛脫

金石識
別名

Dialogite

待約羅其愛脫。為薔薇色至紅色。其質為錳炭養^三。

錳硫礦

Alabandite

錳硫礦。鐵黑色。至鋼鐵色。研色燻綠色。其質卽錳硫。

第二十五目 錯

Cerium

昔來得 *Cerite*

昔來得。屬斜方系。角或系屬六。但晶形完全者稀。常爲粒形及細粒者而已。桃花色至褐色。研色白。堅度五·五。比重五。吹火不熔。鹽酸易溶。有凝膠形之矽酸分出。其質爲錯^四矽^三養^{一二}。加三輕^二養。

此礦祇產於瑞典之里吾爾西灘。



附錄 金石識別表

此表為識別金石之用凡金石之未知其名目性質者可依表求之

第一章 無金類光澤之金石

第一節 易溶於水故舌能覺其味者

於炭上以吹火熱之
 有爆發聲
 火焰茄皮色味鹹冷
 火硝

於玻璃管中熱之
 試之有
 遇酸類泡沸味甚鹹
 蘇特

易溶而滲入炭
 中熱之
 遇酸類不泡沸味先甘後鹹
 硼砂

無入炭
 有水分
 無鹹性炭上現褐色硫塊味冷苦
 元明粉

發聲
 於玻璃管中熱之無水分出味純鹹
 石鹽

強熱之後仍有不溶之物存
 色藍味甘澀
 明礬

留者以鉛淡養三水滴之
 色淡紅味鹹苦
 鎂礬
瀉藥稀有不載

第二節 難溶於水或不溶故舌不能覺其味者

甲 於炭上用吹火熱之或易飛散或燃燒

第一 飛散或燃燒時發硫或神之臭堅度一·五至二·五

放砷及硫之 色鮮黃研色同比重三·五……………雄黃

臭而飛散 色紅如霞研之橙黃……………雞冠石

(註意)凡合砷硫者易於飛散則砷臭難覺可將少許包以銅箔更裝於小試管試之則易生砷鏡更折破之則砷臭易顯矣

祇放硫臭 於空氣中熱之燃燒生藍燄色黃或灰褐比重二……………硫黃

而飛散 和蘇特熱於管中分出水銀赤色或鉛色比重八……………辰砂

第二 燃時有燃土之臭或發氣堅度不過於二·五者

不熔而燃燒 遇燈火不能燃燒時無烟臭色鐵黑或灰黑……………無焰煤

燒比重一 燒之多灰 和鈉輕養堇之微黃色無色無木紋……………黑煤

二至一·七 多烟及臭 和鈉輕養堇之色褐間有木紋……………褐煤

先熔而後燃 濃稠之液質無色至黃或褐屢現藍彩有異臭……………石油

燒比重·七 定 透明至微透明色黃或褐燃時臭香……………琥珀

至一·二 質 不透明黑褐比琥珀易熔燃土有土臭……………土瀝青

乙 以吹火熱之不飛散不燃燒或略飛散燃燒者

第一 熱時放硫或砷及銻之臭者

放砷或銻臭 以燐塩燒之青藍色原物色桃紅 研色鮮紅堅……………紅鈷礦

吹火能溶 和蘇特燒之生銀粒又呈硫塊原物色紅或灰 研色紅堅度二·五比重五·五至五·八……………閃銀礦

祇放硫臭吹火不熔 和蘇特燒之有銻數散布又呈硫塊色 褐或黃綠紅黑堅度三·五比重四……………銻硫礦

第二 熱時不發硫或砷之臭者

堅度六五至一〇者

吹火 磨成黑色或褐色之玻璃原物十二而斜方體色紅 或褐堅度六·五至七比重三·三五至四·三……………柘榴石

能熔 和以元明粉及螢石燒之泡沸吹火有綠焰原物 六角柱有縱紋色多堅度七比重三至三·二……………電氣石

於炭上和以蘇特燒之現錫粒堅度六·五比重七.....錫石

堅度一〇等軸系晶形裂紋依八面形
之面平行無色或黃色比重三·五.....金剛石

蘇特燒之現錫粒堅度九六角系晶形色青或紅黃灰褐比重四.....鋼玉石

以吹火燒之不現錫粒
堅度八至
以燐鹽燒之呈堅殼斜方柱形有縱紋
色黃間或有紅綠青各色比重三·五.....黃玉石

不結堅
燐鹽珠
斜方柱形或粒形綠色
有蛋白新比重三·七.....金綠玉

殼
等軸系晶形色紅或
青或褐比重三·六.....尖晶玉

堅度
六角柱無條線紋比重二·七.....綠玉石

七至
斜方柱多粒狀淡線或黃褐比重三·四.....金色石

七·五
斜方柱類於六角柱色青藍比重二·六.....哥弟阿來得石
六角柱有橫紋和蘇特燒成玻璃比重二·六.....砂石
金類

堅度四·五至六者

吹火能熔

吹火不溶

無晶形之玻璃塊遇酸類僅畧侵蝕玻璃光色黑

為鹽酸所溶
解堅度六比
重二·六至
二·八

不全溶解於酸類
色褐有青綠變色

黑曜石

無晶形亦非玻璃塊

不為鹽酸所溶
堅度六至六·五
比重二·五

一斜系
劈紋直角透明

色帶白紅黃

拉巴拉多來得石

解所
堅度五至六比
重二·七至三·五

三斜系
劈紋直角略為

色白或黃

鈣長石

以燐鹽珠燒之不成堅殼

先溼硫強燃之火焰綠
色堅度五比重三·二

角閃石

燐鹽珠

無晶形和蘇特燒之如玻璃能溶於鉀輕養水中透
明色白或變色堅度五·五至四·八五比重二

輝石

成堅殼

有品形或粒塊或纖維形溶於鹽酸如膏
灰白色或黃及褐堅度五比重三·五

蛋白石

燐鹽

燐鹽珠有鐵之
感應和蘇特燒之
色淡褐或黃比重三·四至四

加賴名石異極礦

珠不

類不泡沸而溶
與蘇特共燒有錳散布遇酸類泡沸而
色赤比重四·五至五·三

燐鐵礦

成堅

與蘇特共燒有錳散布遇酸類泡沸而
溶色白或灰或褐堅度五比重四·五

代赭石

堅度一至四者

吹火能熔

久燒之呈鹹性者(用碎片不可用細末)久燒之呈鹹性者

溶時泡沸吹火燄黃堅度三·五比原物色白灰帶

鹽 和蘇特灼熱餘水 燒之呈紅黃之燄 石膏

酸 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 硬石膏

能 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 螢石

溶 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 天青石

沸 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 重晶石

泡 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 白鉛礦

不 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 孔雀石

時 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 扁青石

溶 和蘇特灼熱不生成 燒之呈紅黃之燄 紅銅礦

生銅 玻璃管中熱之有 原物綠色比重三·六至四

粒 玻璃管中熱之有 原物紺青色比重三·七

原物赤色堅度三·五比原物色白或

原物紺青色比重三·七

吹 火 不 熔

久灼之
現鹼性
遇鹽酸
泡沸溶
解於中
色燄之
燒之

雖甚熱不現鹼性

於 磷 鹽 珠 中 成 堅 殼

燐鹽珠中
不成堅殼
與蘇特共
熱生磁性

現紅黃
色中

易溶於
冷鹽酸
六角晶系
色白間有他色
斜方晶系
色白間有他色
色堅度三·五比重三

熱鹽酸畧能溶解
現紫紅色原物白帶黃灰
不現色滴鉛硝液更灼之變綠
堅度三·五比重二·九
堅度三·五比重二·七
堅度四比重三

能溶於

遇吹火凝縮能吸水色白帶
黃灰堅度二比重一·五
吹火燄變白色暗綠又褐黃黑
研色白堅度三比重二·六

海泡石
蛇紋石

鹽酸
不溶
或甚溶

疊葉
狀裂
紋向
一面
薄至三·二
度一·五
薄至三·二
度一·五
薄至三·二
度一·五
薄至三·二
度一·五

薄片能熔色淡
白或黃灰綠
綠端稍熔色暗綠褐黑
觸覺如脂色綠或黃白
觸覺略如脂色綠
白雲母
黑雲母
滑石
綠泥石

質密緻或板狀
堅度一
至三
比重二至二·六

以鉛硝液溼之灼熱變青
觸覺細緻色白或黃灰
觸覺細緻色白或黃灰
變青色白灰又褐赤
瓷土
陶土

遇鹽酸泡沸而溶吹管中有爆裂之聲而
變黑原物色黃或褐堅度四比重三·八

斜方鐵礦

遇鹽酸
溶解而
不泡沸
玻璃管中無水分出色黑或赤研色赤

玻璃管中熱之有水分出
色褐研色鮮褐或紅黃
血石
褐鐵礦

第二章 有金類光澤之金石

第一節 於炭上用吹管熱之全飛散且易熔

發神臭飛散而不熔鉛灰色剖面錫白色堅度三·五比重五·七性脆……自然神

發硫黃之臭而飛散炭上散布白色原物鉛灰色堅度二·一比重四·六……錳硫礦

不放臭而飛散
炭上白色散布原物錫白色常帶黃或灰
色之曇靈性脆堅度三·五比重四·六……自然錒

或略有神臭
炭上黃褐色散布原物色白有雜色
曇靈堅度二·五性脆比重九·七……自然鈹

第二節 於炭上用吹管熱之全不飛散或飛散少許

甲 於炭上用吹火熱之發神或錒及硫之臭而熔

放神
生銅粒鋼灰色至鐵黑色研色黑堅度
三至四質脆比重四·四至五·二……輝銅礦

臭或
生灰色
之磁性……有錒
錫白色至鋼灰色研色灰黑比重六·五……鈷神礦

錒臭
塊堅度
五·五……應
帶紅銀白色研色灰黑比重六·一……輝鈷礦

者與
性脆燒
後以燐……有錳之感應淡紅銅色研色灰黑比重七·五……紅錳礦

蘇特
鹽熔和……有鐵之感應銀白至銅灰色研色灰黑比重六……毒砂

共熱

祇發

硫磺

臭和

蘇特

共灼

熱之

乙

以吹

火熱

之能

熔

生鉛粒有黃綠色散布鉛灰至鐵黑色堅度二·五脆比重七·五方鉛礦

生鉛粒暗鉛灰至灰黑色堅度二至二·五可鍛比重七至七·四輝鉛礦

鉛灰至鋼灰色帶黃研色黑堅度二·五可鍛比重五·六輝銅礦

黃銅色有曇靄研色黑綠堅度三·五微脆比重四·三黃銅礦

紅銅色至黃色有雜色曇靄研色黑堅度三微脆比重五斑銅礦

生銅粒

生灰色之感磁針黃金色褐黑曇靄研色感磁針黃金色褐黑曇靄研色磁針黃金色褐黑曇靄研色

磁性塊燐不感磁針堅度黃銅色研色褐黑淡黃銅色研色帶綠黃鐵礦

鹽珠中有六·五脆比重四·七至五斜方鐵礦

鐵之感應四·七至五斜方鐵礦

於炭上用吹火熱之不發硫及神之臭

溶於紅銅色有黃褐曇靄可鍛堅度三比重八·五至八·九自然銅

硝酸銀白色曇靄黃或黑可鍛堅度二·五至三比重一〇至一一自然銀

硝酸不溶黃金色可鍛堅度二·五比重一五·六至一九·四自然金

吹火熱之不熔

能溶 有鐵 有強 鋼灰色褐黑曇靄堅度五可鍛比重七·五 自然鐵

於鹽 之感 磁性 有磁極鐵黑色研色黑堅度五脆比重五 磁石

酸或 應 於內火燒灼後現磁性鐵黑色至紅色研 赤鐵礦

硝酸 有銘之感應色褐黑研色褐堅度五·五比重四·五 銘鐵礦

和磷 有錳 暗鋼色至鐵黑色研色褐玻璃管中熱 曼呆奈脫

鹽熔 之感 之生水堅度三·五比重四 三

之 應 鐵黑色研色黑觸物即汚玻璃管中熱之 褐石

酸類 自鋼灰色至銀白色可鍛堅 自然鉞

不溶 鐵黑色磨紙上現鉛灰色觸覺如脂極難 石墨(筆鉛)

燃燒堅度一·五比重一·八至二·二

度四至五比重一七至一九

無水分出堅度二·五比重四·六

之生色至鐵黑色研色褐玻璃管中熱

有銘之感應色褐黑研色褐堅度五·五比重四·五

於內火燒灼後現磁性鐵黑色至紅色研

色赤堅度五·五至六·五比重五·二

有錳 暗鋼色至鐵黑色研色褐玻璃管中熱

鐵黑色研色黑觸物即汚玻璃管中熱之

自鋼灰色至銀白色可鍛堅

鐵黑色磨紙上現鉛灰色觸覺如脂極難

礦物學

第二編 巖石學

巖石學者。述單礦巖及複礦巖之位置形狀者也。亦分通論各論二支。通論者。通論各巖石之種類。及位置層積之關係。各論者。論重要巖石之性狀者也。

上篇 巖石通論

巖石之種類。或從其合成之金石。或據其生成之方法及時期。或因其各成分之形狀大小及集合之方法而區別之。

從其合成之金石而區別之。則爲單礦巖及複礦巖二種。卽一種金石所成之巖石。曰單礦巖。以二種金石合成之巖石。曰複礦巖。

複礦巖之成分。可分之爲主成分。副成分。與偶存成分三種。其常存者爲主成分。此成分卽爲其巖石之本性與特徵中之重要者。若其量較少或缺。非其巖石中之重要者。爲副成分。其最稀者爲偶存成分。例如花岡石爲三種主成分。石英、長石、及雲母所成。而間有少許之柘榴石、電氣石、混合。卽其副成分也。

從其生成之方法及時期而分別之。爲原始巖石。Original Rocks 變成巖石。Metamorphosic Rocks 沈積巖石。Sedimentary Rocks 噴出巖石。Eruptive Rocks

原始巖石者。與其金石之成分。同時形成。變成巖石者。由他種巖石變化而成者。如片麻巖與雲母板巖是也。又巖石之因水之作用而成者。爲沈積巖。或稱水成巖。Neptunic Rocks 由熔流之液質而凝成者。曰噴出巖。或稱火成巖。其噴出在第三期前及第二期中者。曰舊火成巖。Plutonic Rocks 在第三期後噴出者。曰新火成巖。Vulcanic Rocks

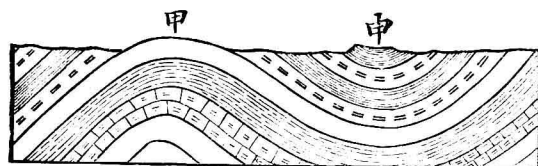
從巖石之形狀大小及集合方法而區別之。爲結晶巖。Crystalline Rocks 及崩碎巖。Clastic Rocks 結晶巖者。殆盡爲結晶性礦物所成。如大理石。花崗巖。斑巖是也。若結晶巖之密緻細粒中。含有稍大之獨立金石。則有粒形。板形。片形。鱗形。纖維形。放線形等石。又流質結成之巖石。有氣泡者。稱氣泡形。及熔滓形。又氣泡狀巖石之空洞中。以異種之礦物充盈之。爲扁挑石形。如黑斑巖。扁挑石是也。崩碎巖爲他種巖石之碎片所成。如砂巖及礫巖是也。

板形之巖石相疊。其各層之分界爲平行面。其厚比廣甚少者。爲層狀巖。不成層狀者爲塊狀巖。

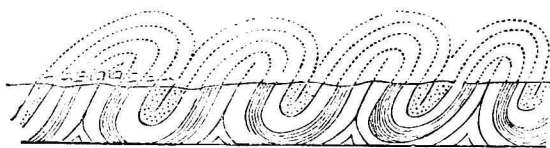
層狀巖在地中之形狀。祇有一種。卽層狀也。其厚稱厚度。若其巖石由靜時沈積者。則其層爲地平之位置。其受種種障礙。或其後有昇降及斷裂者。則與地平之位置異。而成聳立。屈折或褶疊。破碎及飛散之狀。由地平層而聳立者。其層對於地平。自傾斜而達於垂直形。尙昇而傾於彼邊。成反倒之層。其層對於地平傾斜之度。曰斜度。

屈折或褶疊。由一處昇隆或陷沒致下層移動而起。又或由旁側受壓而生。由下層之移動而起者。成鞍狀或孟狀。如第六十八圖。其各層交互之位置。或相接近而成向斜。或相離開而成背斜。而由旁側受壓者。則生褶疊狀之地層。如第六十九圖。

第六十八圖



第六十九圖



地層時有斷碎者。乃由全層隆起而生之斷層也。其處生間隙。而間隙之一邊。所有之各地層。在彼邊亦有之。層列亦同。惟或高或低。如第七十圖。

塊狀巖有達於地面者。有在地中者。因而有地上層及地下層之名。地上層為穹窿形、河流形、牀形等。自地球之深處。凸出巖塊。或堆積於其湧出之處。而成圓錐山。則為穹窿形。或流注而成甚長之河流形。或有長闊相均而成甚大之面積者。則為牀形。巖塊之地下層。與地上層連結成巖牀、巖柱、及巖脈。

下篇 巖石各論

第一節 單礦巖

Simple Rocks

單礦已於金石篇中記述。故此處祇歷舉巖石學上重要之名。

稱。即黑鉛、無焰煤、黑煤、褐煤、土瀝青、石英、石鹽、瑩石、冰石、石膏、硬石膏、重晶石、石灰石、白雲石、黏土（黏灰石）、滑石、綠泥石、蛇紋石、雲母輝石、角閃石、陶土、赤鐵礦。

第七十圖



磁鐵礦、褐鐵礦、斜方鐵礦等是也。

第二節 複礦巖

Composite Rocks

複礦巖之成分中重要之金石，爲石英、長石、雲母、角閃石、輝石。次之者爲白雲石、帕立得（輝石類）、囊脫羅奈脫、金色石、石榴石、磁鐵礦等。

第一 結晶巖

Crystalline Rocks

甲 塊狀結晶巖

Massive Rocks

塊狀結晶巖，殆皆由噴出而成，卽其紅熾之鎔液，從地球內部即核噴湧於地表者也。

花崗巖

Granite

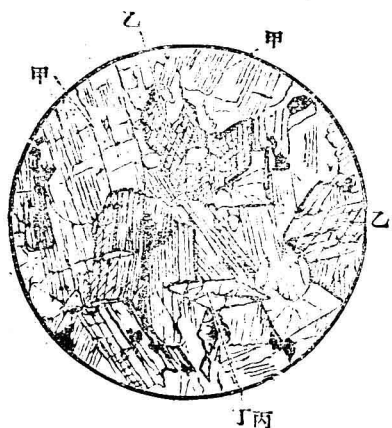
花崗巖爲長石、石英、雲母所成，長石常居其全塊之大半，故其巖石亦隨長石之色而異，有白色、灰色、肉紅色、綠色等。石英之光澤強，爲不整之多角形顆粒。結晶者少，有灰白色、灰色、及淡青色。雲母爲白雲母及黑雲母，乃其成分中之最少者。爲白色或褐色、黑色之薄片，偶存成分爲電氣石、石榴石、綠玉石、燐灰石、螢石、磁

鐵礦、錫石、黃鐵礦等。其比重平均二·六五。此巖石有片麻巖、黑花崗巖、紅斑巖之變種。花崗巖在地球上最廣。為堅硬之石材。建築用之最宜。

黑花崗巖 *Syenite*

黑花崗巖如第七十一圖。以長石及角閃石為主成分。有時混斜長石及雲母長石。大都微紅色及白色。角閃石為黑色。灰色綠黑色之短柱。其特異之偶存成分。為錯鐵礦。即（錯鐵）_二。養_三。比重二·六。有黑而近於紅色者。或近於綠色者。其甚者為暗黑色。在歐洲取其有異色者為建築上之裝飾物。較花崗石為貴重。

第七十一圖 黑花崗巖



甲正長石 乙角閃石

閃綠巖 *Diorite*

閃綠巖為角閃石與斜長石混合而成。往往有石英混之。有組成甚細。不復能目擊其成分者。為均等閃綠巖。有其成分著明者。為斑狀閃綠巖。又有構成板狀者。

為板狀閃綠巖。此巖石最難風化。適於建築房屋道路之用。風化後。成赤色肥沃之土。

輝綠巖

Diabase

輝綠巖為拉巴拉多來得（長石類）與輝石之細粒混合而成。如第七十二圖。加以綠泥石及磁鐵礦。此巖常為似綠色。隨其構造而有均等輝綠巖。斑狀輝綠巖。及板狀輝綠巖之別。此巖與閃綠巖之應用相同。而其有斑狀者。供美術裝飾品之用。

飛白巖

斑糲巖

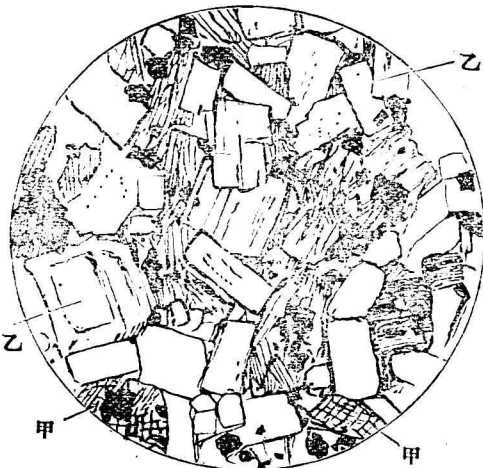
Gabbro

飛白巖為拉巴拉多來得與異剝石混合而成。其偶存成分。為金色石花崗石黃鐵礦。

愛克羅其得

Eclogite

第七十二圖



輝綠巖 甲輝石 乙斜長石

愛克羅其得爲紅色之石榴石與灰綠色之角閃石之粗粒或細粒混合而成。歐洲之雕像家愛用之。又有紫藤輝巖與之相類。爲拉巴拉多來得與紫藤輝石所成。

斑巖

紅斑巖

Porphyry

斑巖爲長石與石英之親密混合質。有時含斜長石及雲母。屢有帶紅之褐色。故名紅斑巖。此外有似綠色黃色者。或灰色褐色者。比重二·五至二·六八。爲廣布巖石之一。築造房屋及街路。其無石英性之紅斑巖。美術上常用之。由其風化。生肥沃之土壤。

黑斑巖

Melaphyry

黑斑巖爲斜長石與輝石混合而成。自密緻以至顆粒狀者均有之。夾有含鏷之磁鐵礦。鞏韌堅硬。有黑色。似綠色。似赤色。似褐色。青黑色。等。始風化者呈土狀。其生成時含氣泡者。則其質中有多數之小空洞。此空洞內以種種之金石充盈之。

柱石巖

玄武巖

Basalte

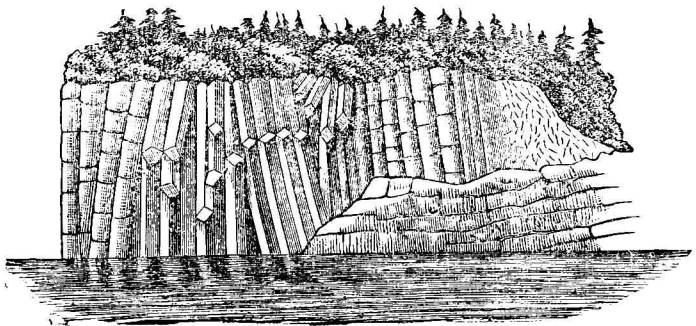
柱石巖爲輝石與拉巴拉多來得或斜長石或他種長石類之金石或白榴石混合。常見者亦夾有橄欖石及磁鐵礦。呈密緻狀斑狀顆粒狀豆石狀熔滓狀。有黑色及帶綠黑色褐黑色者。比重三一。熔時如黑玻璃。其質甚堅硬。此巖爲穹窿狀。或成脈路崩碎時有分成五角及六角柱形之特性。如第七十三圖。供築造街路及牆壁等。風化則成沃壤。

粗面巖

Trachyte

粗面巖爲火山熔巖之最要者。爲玻璃長石及斜長石所成。爲細粒結合。成密緻及疎鬆之質。屢含角閃石輝石之結晶。亦雜有石英及雲母之結晶。有白灰黃紅綠之諸色。含砂養甚多。爲此巖之特徵。觸之覺粗糙。因含玻璃長石之故。比重二·六。有尋常粗

第七十三圖 柱石巖



面巖。石英粗面巖。響巖。敲之有聲響。如第七十四圖。黑曜巖之種別易風化。故不適於建築之用。其風化者為沃壤。

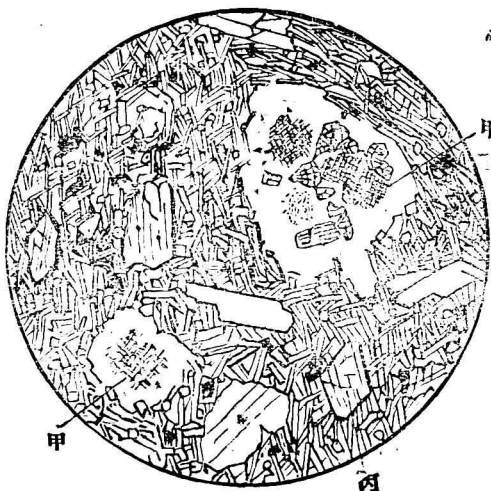
安山巖 *Andesite*

安山巖與前者相類。為舊火山巖之最廣布者。係斜長石與角閃石或輝石所成。夾有雲母石英等。密緻或多孔。其色亦類粗面巖。但暗色者較多。比重約為二·七。有角閃石安山巖。輝石安山巖之別。為南美洲安斯特山之山脈。故有安山巖之名。其應用亦與粗面巖同。

熔巖 *Lava*

熔巖如第七十五圖。亦與前之柱石巖。粗面巖。安山巖之構造畧同。呈河流狀。泡沫狀等。從其集成而有酸性熔巖。即柱石熔巖。鹼性熔巖。即粗面熔巖之別。前者

第七十四圖 響巖



乙 玻璃長石
丙 褐色角閃石

比重二至二·七。後者二·八至三·多
 暗色。其堅度不一。堅者可為建築石及
 磨白石之用。難風化。惟意國華司字火
 山之熔巖。易風化而成沃壤。

乙 層狀結晶巖

Schistose Rocks

層狀結晶巖。皆屬變成巖石。

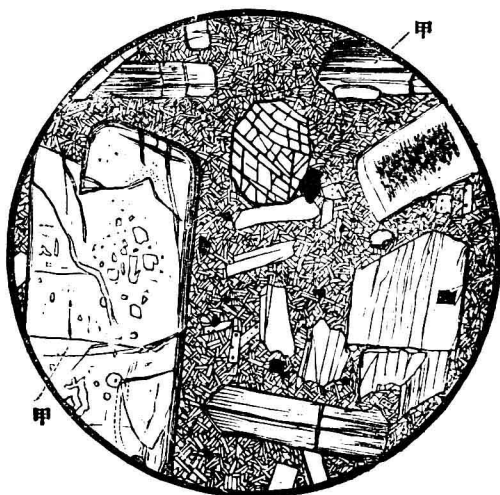
片麻巖

Gneiss

片麻巖為長石石英及雲母所成。結晶

之板狀巖石。其成分雖與花崗石同。而雲母較多。其薄板片之間。隔以石英及長石之顆粒層。長石有白灰黃赤等色。因而片麻巖之色亦異。有時其雲母代以角閃石及滑石。又有綠泥石或黑鉛。則於片麻巖之上。加以各金石之名。以區別之。偶存成分有柘榴石電氣石黃鐵礦等。其風化者為最適於森林樹木之土壤。

第七十五圖 片麻巖



甲三斜長石

雲母板巖

Micaschist

雲母板巖爲雲母及石英之板狀者相混合。而互相疊積成層片狀。隨兩礦層積之厚薄。而有厚板薄板之別。此巖石之色。因雲母而成。白雲母偏勝者。爲淡灰色。或帶黃之灰色。黑雲母偏勝者。暗褐色。至黑色。其偶存成分爲柘榴石、電氣石、長石、角閃石、綠泥石、黑鉛、黃鐵礦、磁鐵礦。此各種成分中。有一種甚多者。則各加以此種金石之名於巖石之上。以爲區別。如長石板巖、角閃板巖、綠泥板巖、黑鉛板巖。是也。雲母板巖。其成板片之狀益完全。則雲母益富。因而風化愈易。亦爲適於繁殖樹木之土壤。與片麻巖同。

千枚巖

黏板巖

Phyllite

千枚巖爲雲母石英綠泥石及長石類之極細微混合而成。板狀者。有時含煤。其外觀多均勻。而無部分之可別。常暗灰色。似綠色黑青色。其粉末多白色。然含煤者則黑。堅度三。其平正之薄片形。可爲寫字之石板盤及蓋屋之用。此外工業上需用之者亦不少。其富於矽石及雲母者。能抵抗風化。其柔輒者含有黃鐵礦。容

易破碎。爲適於生長植物之土壤。

第一 碎屑巖

Clastic Rocks

碎屑巖者。乃舊成巖石。受他力破碎。再層積而成者也。

礫巖

蠻巖

Conglomerate

礫巖。爲一種金石之稜角。被磨礱而成圓滑之礫片。由石灰黏土之結合。而集成團塊者之總稱。隨其礫之種類。而有片麻礫巖、柱石礫巖、石灰礫巖之別。爲建築材。風化則爲適於耕作之土壤。然隨其成分而有肥瘠之異。

角礫巖

Breccia

角礫巖與前之礫巖相反。爲有稜角之各種礦石之礫片。以他種結合之質結成。隨其生成之方法。而分流集角礫巖、磨碎角礫巖。前者因流水之力而集合之礫石。由水之化學作用及機械作用而黏合成新巖者。後者由噴出之巖質黏合他巖石之礫片而成者。又因礫片之爲何種礦石。而有片麻角礫巖、紅斑角礫巖之分。自各種異色之礫片成者。磨滑之頗美麗。可爲建築上之裝飾。

砂巖

Sandstone

砂巖爲石英之圓粒或有稜角之小粒。以他質黏合而成。其黏合之質。常爲石英、陶土、石灰、黏土之類。間有鐵銹。隨其石英顆粒之大小。而有細粒砂巖、粗粒砂巖之別。常見者。其石英顆粒之量。超於其黏合之質。其黏合質殆難辨認。如石英之細粒相接者。其偶存成分。爲雲母、長石、角閃石、及鉛礦、銅礦之細粒。砂巖之色及堅度。隨結合質之性質。而有石英砂巖（最難風化白色及灰色含鐵者紅色）陶土砂巖（最易風化有白、灰、黃、綠、紅諸色）石灰砂巖（遇酸類泡沸灰色又似綠色）黏土砂巖（灰綠、黃、紅諸色遇酸類亦泡沸）瀝青砂巖（以燃土質及土瀝青黏合暗黑色）之別。砂巖最廣佈。爲建築及彫刻上重要之材料。其堅硬者可爲白石及砥石。其風化而生之土壤。非沃土。因含鉀及鈉甚少。且乏蓄水之性也。

頁巖

Shale

頁巖由黏土之固結而成。柔軟板狀之巖石。其生成時代較新。易於崩壞而成圓

塊。

離散巖

Lose Stone

砂石及他種巖石之離散圓形礫片或顆粒。垃圾堆積而成。而從其大小。有粗礫 Rubbles 細砂 Sand 之別。粗礫爲石英、花崗石、片麻巖、柱石巖之離散碎片所成。細砂爲石英之細粒。或長石、角閃石、灰石之小粒所成。

土壤

Soil

土壤卽一切之土。掩覆地面。疎鬆之質也。由風化爲碎粉之巖石。及動植物之遺質（培土 Humus）所成。而其上層。因耕作而生變化。富於有機物。常暗黑色。名耕土。耕土以下之深層稱下壤。下壤隨其成分之異。而有堊土黏土砂土壩母土等種種之別。



礦物學

第三編

地質學

上篇

地質通論

地球之沿革

History of the Formation

吾人生活之行星卽地球者。其立成之沿革。爲古時各國學者之研究題。因而生多數之臆說及想像。然自十八世紀以來。學術進步甚多。故於地球實體之構造。及其如何成立之原因。漸漸明曉矣。欲知地球之沿革。當先究宇宙之全體。如何成立。次研究地球自己之變遷。因地球之最初。與宇宙全體。共其進路也。

太陽系之諸游星。殆皆在同一平面內。以環繞太陽。可想見構成太陽與其所屬諸游星全體之實質。在當初實聚合爲一團。而爲浮游於廣大宇宙間之氣質。此種氣質。現今在天霄間尙得目擊。卽所謂火雲星是也。

太陽及諸行星之實質。其初爲氣質之狀。所占空間甚大。比現今最遠之天王星軌道尙遠。此絕大之蒸氣球。亦與現今諸游星之環繞太陽。同一方向而環繞其

軸。因宇宙之空間寒冷（據物理及星學者之測定在零下五十度至百度）而散其熱。故漸漸稠縮。使其球之範圍狹小。漸近其環繞之軸。其時環繞之速度較大。蒸氣愈收縮。則其環繞之速度愈增。卒至兩極扁坦。而赤道之離心力日大。其離心力過限時。此蒸氣球在赤道帶上分離。而成圈輪之形狀。此圈輪仍依其前之方向而旋轉。因漸漸收縮而成斷片。此圈輪之各斷片。各自環轉而成圓球。此各圓球因其大小之不同。及其實質互相攝引之力。遂致以各異之速度。繞行於同一之軌道。於是此圈輪所成之諸圓球。遂互相并吞而成一球。即為太陽系最外層之一行星。然大蒸氣球之收縮益甚。環繞之速度亦益增。其外層漸次分離。遂成諸行星。此諸行星尚不失其蒸氣之形。又以與大蒸氣球分出諸行星之同一方法。分出諸衛星。其衛星亦圓形而環繞其行星。即月也。在土星尚有分離之蒸氣輪。當時遇恰適之狀態。而不至斷裂成圓球。於是成圓輪狀之衛星。現今尚在最後各行星皆成立。而蒸氣球之中核。即為太陽。為諸行星攝力之心點。

以上學說。其初為哲學家康德

Kant

之所創定。四十一年後。算學家拉普拉司

Laplace 改正之。遂益完善。至近時得最重要有力之證明。此證明之事實。卽太陽在現今尙爲赤熾之流質。又太陽中之原質。與地球上之原質同。可以分光鏡檢定之。又自天霄墜下之星。卽隕石。其中原質。亦與吾地球上之原質相同。又土星光環非定質。又外部行星之表面。殆爲蒸氣形或雲霧形。皆是也。

斜爾內爾 *Noller* 氏本康德及拉普拉司之學說。因熱之陸續放散。而分宇宙之變遷爲五期。

第一期爲赤熱之氣質。現今尙有火雲星可以代表。

第二期爲赤熱之流質。現今尙有鮮明不變之恆星。可以代表。

第三期爲熔滓之形。卽漸次生定質表皮之時期也。現今之太陽自第二期移行至第三期。第三期之代表者。光輝常變而紅色之恆星是也。

第四期則表面既冷。內部紅熱之物質。破裂皮面而噴出。此卒然發光明之恆星。卽其例也。

第五期爲凝結之表皮稠縮。遂漸進步之時期。水蒸氣凝聚於其皮殼之上。

皮殼遂冷。

吾人之地球。方經過第四期而入第五期。茲追考地球經過之沿革而畧述如左。地球之體。由蒸氣球而擲出現今之軌道。陸續散熱。從紅熱之氣質。漸漸移行。爲紅熱之流質。因之大受化學之影響。從前距離甚大之原質分子。互接近而相牽引。成爲在當時之高熱。度中能存立之化合質。有蒸氣形之霧圍氣。包被紅熱流質形之地球。然此霧圍氣。比現今地球上之空氣。所含之物質更多。蓋在當時之熱度。不能保其爲液質。或定質之諸物。必存在於其霧圍蒸氣中。現今之海洋。當時尙爲水汽。而瀰滿於地球之上。故當時之霧圍氣。比現今之空氣。至少當重二百八十倍云。

宇宙空間之熱度。在當時亦如現今之溫度甚低。故霧圍氣上層之蒸氣。散熱稠縮。爲液體而降下。但其初降下之液質。到達地面。更受地面之熱。變蒸氣而再昇高處。因此而地球之表面。遂大減其溫熱。如鋁^二 矽^三 等難熔之化合物。或凝或熔。頻頻反覆。卒至從液質中分出而結於地球上成薄皮。於是蒸氣形之霧圍

氣與紅熱之地球中核分界。地球遂入熔滓之期。地皮乃速增其厚度。此時內部之紅熱不能直接逞其作用。爲熱蒸氣而存在之化合質。成液體而沈降於地皮之面。凝結於其上。

自此則入第四期。卽地皮破裂時期。此時地皮益冷。漸漸收縮。有數處破裂。故其地面凹凸不平。生罅隙及缺裂。內部熔流之物質。經此罅隙噴出表面。因冷而凝結爲火成巖。而使當時菲薄之地皮。因此陷沒者不少。此等結成之物質。其一部分沈下。入於液質中。以妨其平均。而內部之熔流物質。因之拋上於地皮而噴飛高處。斯時生成最初之山嶽及谿谷。

今地球已入第五期。卽地皮漸次增厚之時期。蒸汽凝結。在地皮上永久停瀦。成爲原始之海。此海在當時殆全覆地球之表面。殆無今日之深海洋。且當時之海水。熱度尙高。含鈣及鎂等之鹽類必多。是可從古代層狀巖內所包容前代留存之海水。考察其化學成分而推知者也。當時之海水。由其高熱度及其含有之物質。並其運動之力。在地皮上逞其化學之溶解作用。及器械之破壞作用可知。嗣

後此海水中溶有之物質。因其漸冷。而溶解力減少。其不溶解之化合物。自水中分出。又其所破碎之細物。於靜處沈積。遂爲最古之水成巖。此巖石中多有沈積之時所生存之植物及動物之化石。 Fossils

此時期中之海水。陸續逞其作用。雖緩慢而無間斷。使地球變形。又熔流之地核。對於凝結之地皮。亦陸續生反動。於是地球表面之各部。生昇隆及陷沒。經幾多之世紀。交互發現。或出於海面之上。或降於海面之下。更由無機物有機物之層積。厚薄不同。而成種種之巖石。

地質學中。由化石之關係。及其層積之狀態。將類似之地層。區別爲五類。今由下而上。卽由舊地層而進於新地層。逐次略述之於左。

(一) 無生界 (太古期地層)

(二) 古生界 (第一期地層)

(三) 中生界 (第二期地層)

(四) 新生界 (第三期地層)

(五) 人生界 (第四期地層)

下篇 地質學各論

第一節 無生界

Azoic Group

無生界在太古界之時代。地球之表面。尙未適於有機物之生活。雖稍有生物體之殘餘。然難得確證。祇在板巖之上層見之。即使當時已有生物存在。不過極下級之生物。如滴蟲類。緣膜水母類。及軟蟲類。不能成化石。而僅爲被膜膠質之體者。無生界之巖石質。在地球初結之皮層止。下半爲原始片麻巖層。以片麻巖。角閃板巖。石英。及結晶灰石爲主。上半爲原始板巖層。以雲母。綠泥石。滑石。板巖。及黏土板巖爲主。其一部爲礫巖。而此地層之上半。富於鐵脈及礦牀。無生界之時期中。湧出於地球表面之紅熱液質。在當時海底之上。有甚廣大之範圍。而其上爲大洋之沈降物。故此等噴出之巖石。恰爲無生界地層之緊要成分。而其形如插入之平板狀。殆與由沈積而生之無生界巖石。頗難區別。無生界之噴出巖石。以輝綠巖。花崗巖。及黑花崗巖爲主。

第二節 古生界 Palaeozoic Group

地球表面漸冷。則雰圍氣中所含多量物質。稠縮及沈降。遂成現今之空氣。於是太陽之光。能透過雰圍氣。非復如當時之地球。成黑暗之狀態。於是地球面上。有光線爲有機物生活之最要者。動物及植物。乃漸見繁殖。始得動植兩界最下級而互相類似之形狀。可知兩者之起於同時也。

觀察古生界之生物遺體。其外部之形容及內部之構造。與現在之生物。迥不相同。較之新代地層所含之化石。差異殊甚。故名古生代地層。此時代之動物及植物。多屬海產。淡水產及陸產之生物。僅在較新之上層發現而已。植物界往往爲甚偉大之維管束隱花植物。如蘆木科、封印木科、鱗木科、石松類科、羊齒科等。單子葉植物祇有二三種。雙子葉植物則全缺之。動物以軟蟲類、珊瑚蟲類及棘皮類代表。脊椎動物中。惟魚類及少數之兩棲類而已。鳥類及哺乳類。則全不存在。古生界之時。地核之熔液。尙時時噴出。因地皮增厚。其熔液已在深地層之下。地面上之洪水。入地皮之罅隙中而擴大之。終則達於地核而化汽。占地位甚大。因

其力而使地層生昇隆及破壞。熔液之噴出甚強。而此噴出之巖石爲閃綠巖、輝綠巖、柱石巖、花崗巖、赤斑巖、及黑斑巖。

因此等噴出之故。而大部分生急劇之隆突或陷沒。於是有罅隙。此罅隙爲本期巖石具有之性狀。此罅隙後以礦水沈降之礦物充之。成礦牀及礦脈。此礦牀及礦脈常蓄積工業上有用之礦物。

古生界之地層分移行系、石炭系、及二疊系。

一 移行系

Transite System

移行系以黏板巖及灰色砂巖爲主。或有石炭巖混之。其副成分含白雲石、石英、及砂板石。

移行系在英國顯分二部。其廣延於泥盆地方者曰泥盆系。 Devonian Silurian 其

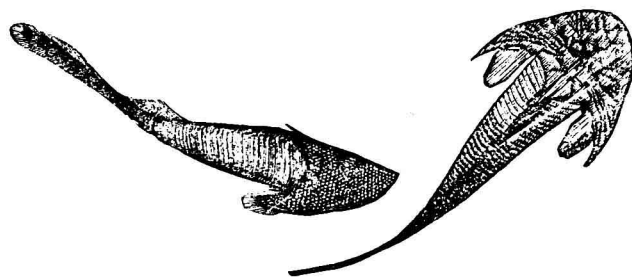
在太古人民志留利留人所住之地方者曰志留利亞系。 Silurian System 在他國

則此二部之區別不甚顯。而此二部之前別有寒武利亞系。 Cambrian System 曰

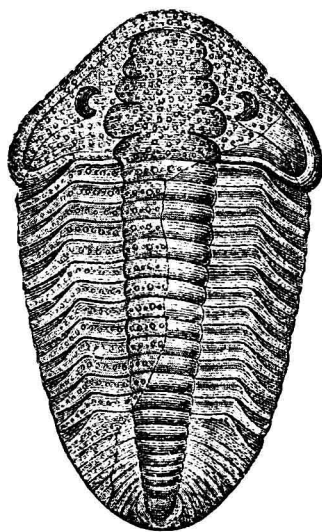
本有秩父層小佛層之區別。皆屬此系。

此系中之化石有珊瑚類、石筆類、三葉蟲類、見第七十六圖、上靴介、羽魚、楯頭魚等、見第七十七圖。

第七十圖
楯頭魚



第七十六圖



二 石炭系 Carboniferous System

石炭系為左之二部所成。

(甲) 炭灰層 Kohlenkalk 大抵燃土性暗黑色之石灰。

而有粗大之砂礫黏板巖及海產物之化石者。

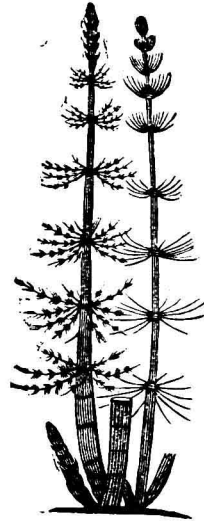
(乙) 炭山層 Kohlengebirge 是為與灰色之砂巖、或暗色之黏板巖、交互層積之石炭層也。

石炭爲廣大之泥炭田及森林所成。然當時之森林中大都爲木狀之羊齒類及木賊類。更有特異之鱗木科及封印木科。故與現今之森林其外觀甚異。據大畧算計。最繁盛之森林變爲石炭。橫於同一之面積上。僅得成厚一纏之石炭。故石炭層中貯蓄植物質非常之多。可推知石炭變成時之植物界甚爲繁茂。其所以能迅速發育之故。一因氣候溫暖而平均無霜雪。大約在攝二十五度至三十一度。二因當時空氣所含炭養氣之量比現今甚多。

在石炭系之時期。大陸中因地皮之昇陷而受變化。已分爲山脈低地及湖沼等。此時地層之昇陷雖減。然未全休止。海洋及湖沼之水平面。時時高昇。掩覆其沿岸之泥炭田或森林。而使埋沒於泥土或砂之下。此高隆之地面上。更成泥炭田或森林。其植物世代相踵而繁茂。枯死之植物倒於地上。其腐敗所餘之植物質蓄積極多。後再以泥沙被覆之。屢屢反覆變遷。則埋沒之植物質於久遠之時期。成化分之作用。又被上面蓄積之物所壓。遂變成石炭。而掩埋此植物之泥及砂。遂成黏土層與砂石層。而石炭層遂包於其中間。

石炭層之化石。有木賊類之蘆木。如第七十八圖。羊齒類之封印木。如第七十九

第七十八圖
蘆木

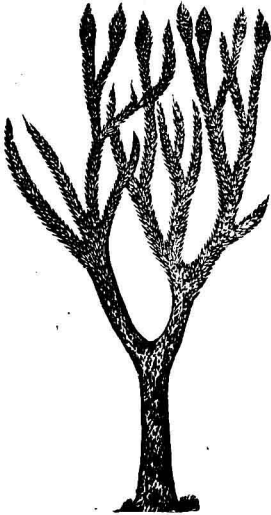


第七十九圖
封印木

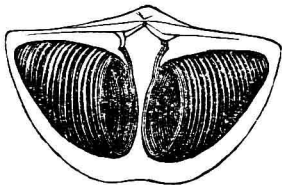


圖。石松類之鱗木。如第八十圖。及腕足類之軟蟲。如第八十一圖。及第八十二圖。

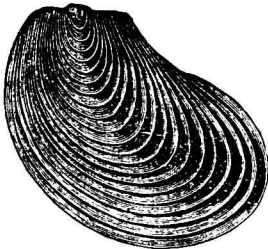
第八十圖
鱗木



第八十一圖
石炭層之貝類



第八十二圖
全前



乃本層主要之貝類也。

三 一 疊系 Permian System

本系更分左之二部。

(甲) 赤底層 Das Rotliegende 以種種巖

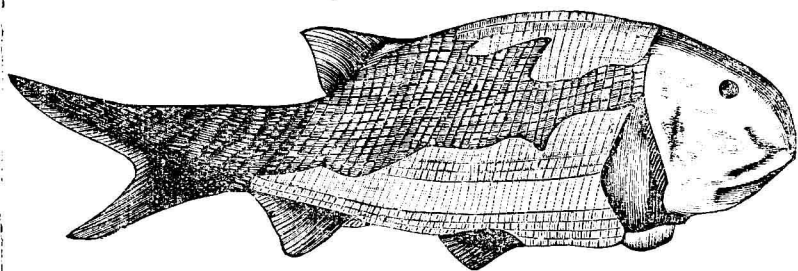
石之碎片成厚大之層。為礫巖與含鐵黏土或矽石之結合質。間含有黏板巖石灰巖陶土等。所以名曰赤底者。以其在含有鑽石之地層之下底。而其層又常為赤色故也。

(乙) 暗色石灰巖層 Necksteingruppe 本

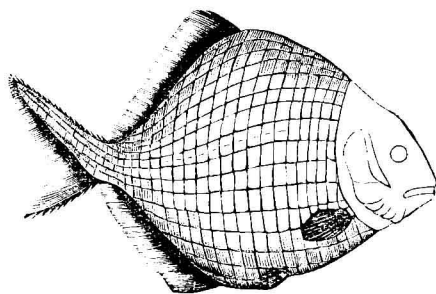
層為燃土性之黏板巖所成。富於銅鑛。故稱銅板巖。又含有褐色密緻之石灰巖層。其上層有石膏石鹽。

此系之化石。比前諸系較少。赤底系

第 八 十 三 圖



第 八 十 四 圖



中多類於石炭系之陸產植物。暗色石灰巖層。則現海產之動植物。如第八十三圖如第八十四圖之魚類。屢於銅板巖中見之。又兩棲類動物始發見。卽蛙科之 *Archagosaurus Decheni* 也。

第三節 中生界 Mesozoic Group

古生界之上。漸漸產生高等生物。而漸就漸滅之古代動植物。亦逐漸過去。植物界中。有裸子類之雙子葉植物。卽松柏科之蘇鐵類。發現。而仍富於羊齒類。至被子性之雙子葉植物。惟現於其上層而已。動物有屬於現在種類之珊瑚屬。真正之棘皮類。腹足類。及二殼類。軟蟲類中之菊石介類及箭石。終產軟骨魚類。光鱗魚類。及真正之爬蟲類。至硬骨魚類。及一二鳥類。並哺乳動物。在本期之終始發生。

噴出巖有黑花崗巖。黑斑巖。及紅斑巖。但本期爲較安靜之時代。故噴出巖無重要之關係。

中生界分三疊系、侏羅系、及白堊系之三部。

一 三疊系 Triassic System

三疊系者。爲三部所成。各有特殊之性徵如左。

(甲) 斑紋砂巖層 Bunter Sandstein 以種種異色之砂巖。爲其主成分。他種巖石極少。

然石鹽於此層發現。化石極少。有甚大之區域而全不含化石者。

(乙) 介殼石灰層 Muschelkalk 常爲波動狀層積之石灰石。及

白雲黏巖白雲石所成。含有陶土、石鹽、石膏、及硬石膏。又略

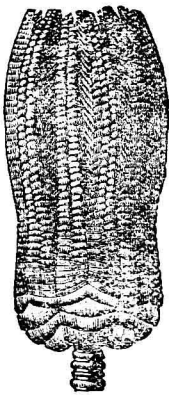
含砂巖。本層成於海洋之中。故植物性之化石甚少。動物性

之化石。雖限於少數之種類。而其數極多。

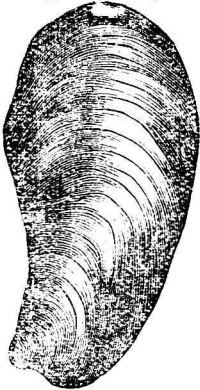
(丙) 科倍爾層 Keuper 多赤色。而有綠色、黃色及青色之線條

錯綜之。爲黏土及陶土之層積。雜以砂巖、白雲石、石膏、少量

第八十五圖 蓮石

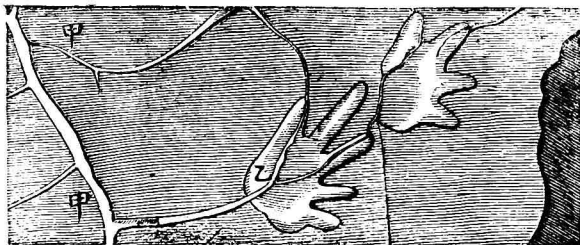


第八十六圖 介燕



第八十七圖

巨蛙足跡



之石鹽及不純之石炭。其化石植物偏多。

三疊系之化石。有羊齒類植物之葉痕。新海百合類之石蓮。如第八十五圖。無管介類之燕介。如第八十六圖。此外有魚類及爬蟲類之齒牙鱗爪斑紋。砂巖中有巨蛙之足跡。如第八十七圖。

一一 侏羅系 *Jurassic System*

本系在瑞士國侏羅山脈中初次發現。故有侏羅系之名。本系最安靜而不受變動。屬海洋沈積作用所成。其沈積之狀態極平穩。故爲上文所記之舊地層與下文所記之新地層之中隔層。本系之特徵。有灰石或卵石之形。於其中層及上層發見。故得名本系之全體曰卵石系。本系中化石最多。

侏羅系分下侏羅層中侏羅層及上侏羅層之三部。

(甲) 下侏羅層 *Unterer Jura* 卽黑侏羅層。黑色及灰色之石灰巖。與暗色之黏土及

陶土所成。其一部爲板巖狀。

(乙) 中侏羅層 *Mittlerer Jura* 卽褐侏羅層。爲陶土、石灰巖、黏土、及黃褐色含鐵之卵

石性砂巖所成。

(丙)上侏羅層 Oberer Jura 即白侏羅層。淡色之灰石及黏土所成。間含有白雲石、陶

土及砂巖。學堂用

之石板屬此層。

侏羅系之化石。其

種類約一千以上。

有菊石介。如第八

十八圖。三角介。如

第八十九圖。並烏

賊類之箭石。如第

九十圖。新海百合

類之梨百合。如第

九十一圖。又有蝦

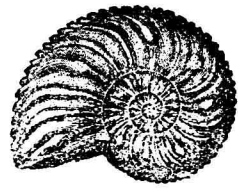
第

八菊

十石

八介

圖



第九十一圖
梨百合

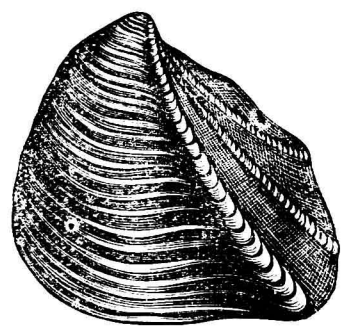
第

八三

十角

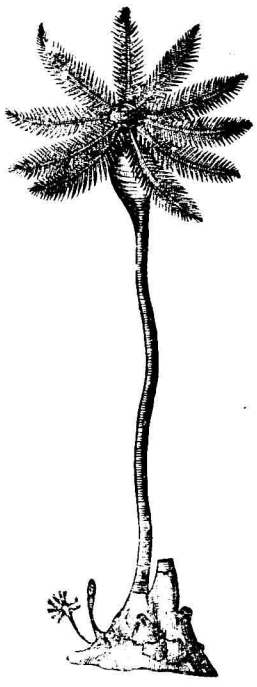
九介

圖



第九十圖

箭石



屬。蜻蜓屬。長頸龍。如第九十二圖。及有翼蜥蜴等。如第九十三圖。

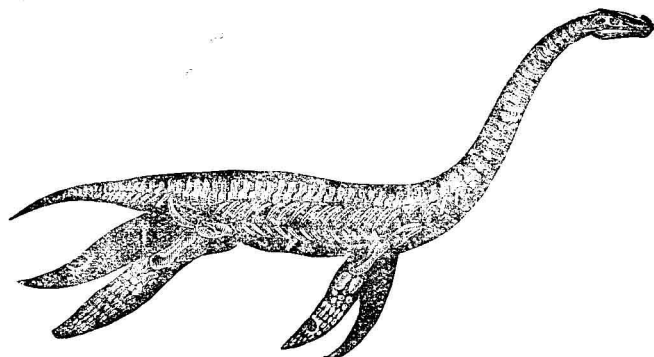
二 白堊系

Cretaceous System

本系為砂巖及石灰巖所成。有黏土及陶土混之。其主要成分為石灰巖之一種。即白堊。故以為名。其白堊中常包藏塊根狀之燧石。本系雖分數多小部分。但不過一處之區別。非通常之區別也。
本系之化石。為根足類之皮殼

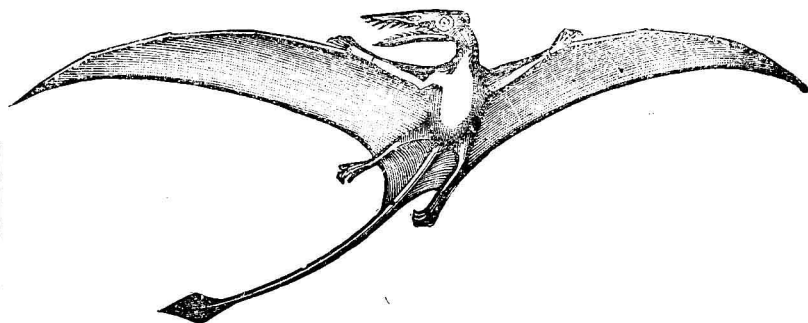
第九十二圖

長頸龍



第九十三圖

有翼蜥蜴



如第九十四圖及軟蟲類如第九十五圖。

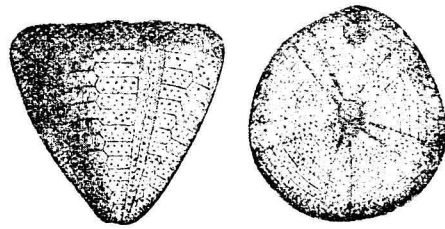
第四節 新生界

Cenozoic Group

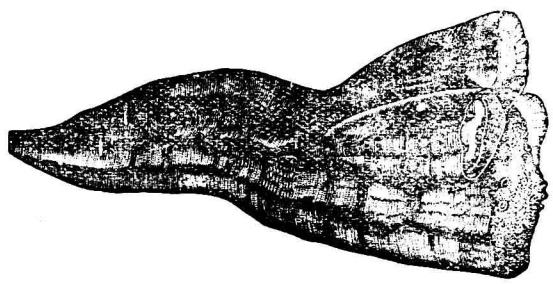
新生界中之植物以被子類之雙子葉爲較多。動物中以哺乳動物爲較多。中生界之特徵如蘇鐵科、松柏科、爬蟲類、蛙類、大減少。菊石介類及箭石類、軟蟲類全消滅。在本界發現之新動物及新植物與現今所有者大相類似。或全同。故新生界爲地球之過去與現在中間之階級。

中生界中地球內部之紅熾熔塊噴出者極少。即有之亦甚狹小。至新生代中却有壯大之火山發現。地球上多數之高山。即高加索山、喜馬拉耶山、亞兒伯山、安

第九十四圖



第九十五圖



特斯山等皆於此時出現。而其噴出之巖石爲粗面巖及元武巖（即柱石巖）

本期中地球之狀態顯有變化。在前期之末成白堊層時。地球因內熱之減少。而外來之大陽熱漸次有力。地球面上之氣候既有差異。至本期而此象愈著。亦如現今有各帶之區別。此外因地皮生大部之隆陷。因而大陸亦增。水陸及氣候之變化如斯。則生物界亦大受影響。不堪寒冷之生物。或者死滅。或者自冷地而移至溫地。故本期之地層。其各處各有特徵。較之前之諸期更多區劃矣。

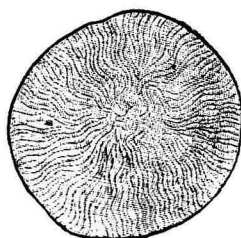
新生界之巖石爲砂巖、礫巖、陶土黏板巖、黏土及石灰、砂礫、并石膏、石鹽、褐炭、琥珀、石油及土瀝青。

新生界之地層分始新系、即舊褐炭層。與最新系、即新褐炭層。但除一二處地方外。難於顯別。本系地層各處發現均有重要之例。所謂貨幣石層 *Zummelitenbid-*

stein 者。其汎布甚廣。逾於別層。此層有貨幣石巖。爲貨幣石與石灰巖結成。貨幣石者。一種有殼根足類之殼內充盈砂石者也。如第九十六圖爲其橫面。第九十七圖爲其側面。第九十八圖爲其巖石之剖面。

第 九 十 六 圖

貨 幣 石 橫 面



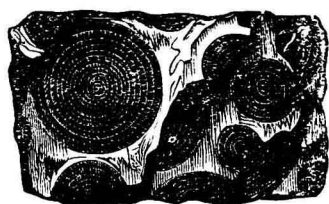
第 九 十 七 圖

貨 幣 石 側 面



第 九 十 八 圖

貨 幣 石 巖



貨幣石巖亦構成亞兒伯山、安得拉司山、喜馬拉耶山、高加索山、等廣大山嶽之一部分也。

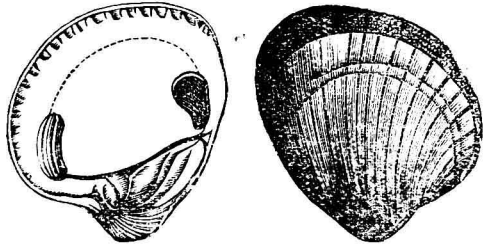
褐炭層為砂、陶土、及褐炭所成。擴布於北德意志及奧地利。

有褐炭之第三期地層。通常於舊海洋之沿岸地或灣內及一二低地內見之。石鹽層發現於奧國。為厚大之石鹽牀。而帶陶土黏土及石膏者。

本期之化石。除前文所記外。更有現今之蜆科。如第九十九圖。川合介科。如第一百圖。花介科。如第一百零一圖。之類。在歐洲發見者。有偶蹄類之無防獸。如第一

第一零一圖

花介



第九十九圖

蛎科

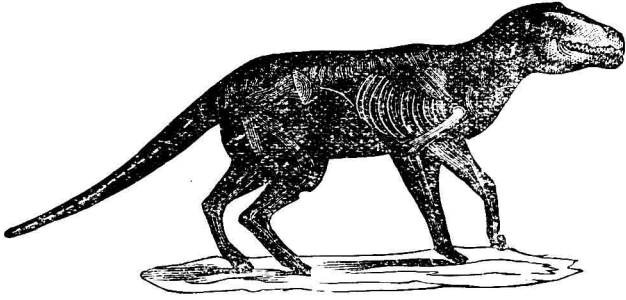


第一百圖

川合介

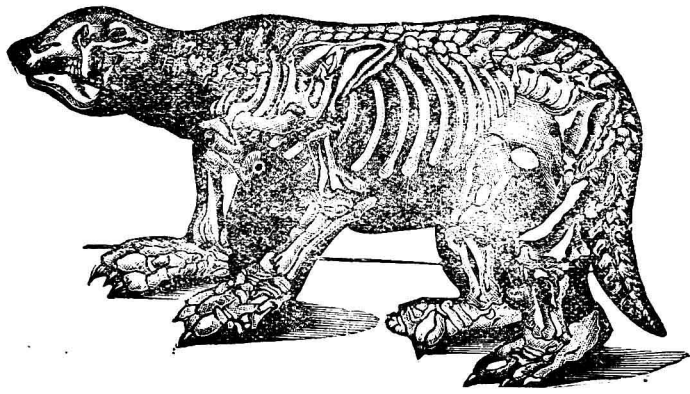
第一零二圖

無防獸



第一零三圖

大懶獸



百零二圖。在南美洲發見者。有貧齒類之巨獸。如大懶獸。如第一零三圖。

第五節 人生界

Anthropozoic Group

本期之地層。乃第三期之後所層積之諸層也。其噴出巖屬於固有之新熔巖。其地層有數多之系統。難於區別。然現代以前之層積曰洪積系。現代者曰沖積系。此諸層其結成較新。故多未堅硬。而其層亦多爲水平形。含砂金、砂鐵、泥炭等之有用礦產物。

於本期始發見人類生活之遺跡。故總稱人生界。其始發見之種。稱曰原人。

一 洪積系

Diluvial System

洪積系卽舊時之流積地層。爲砂、細礫、粗礫、團石、有角碎石、及壩母所成。而其沙大抵散而不結。壩母常有黏土性。砂性。從洪積系巖石之汎布觀之。則現今陸地之大部分。於本系地層構成時。尙爲海洋所被可知。

第三期之終。地球上已成平行之氣候帶。因而生一種前所未之新巖石。卽冰也。當時大陸之界線。與現今大異。北半球之大部分。尙以水被之。現今之歐羅巴。僅

有其中央一區隆出海面。北亞美利加僅有一部分。故海水之面積甚大於陸地。

之面積。因而氣候亦與現今大異。

寒帶之範圍甚廣。當時北半球之

寒帶與現今之南半球同樣。如南

亞美利加有冰河之海邊。北半球

則在亞兒伯山一千米之高處。當

此北寒帶廣延於南方時。名曰冰

期。Ice Period。如第一百零四圖。即

冰河之狀也。

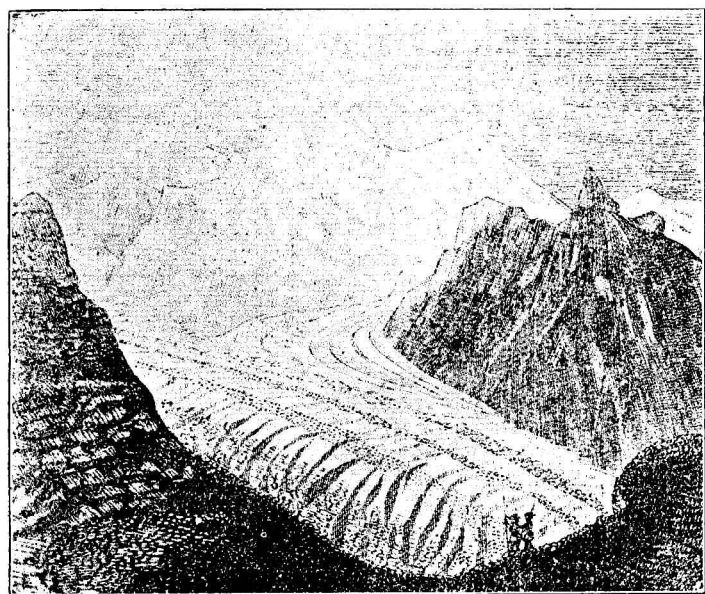
堆石。冰河磨痕。迷兒巖塊等。皆冰

期中冰野或冰河之遺跡。茲將冰

河發生之情形說明如下。

高地之雪。達於較低二千米以下

第 一 百 零 四 圖
冰 河



之地融成畧圓之顆粒。漸次集合而成顆粒之團塊。此高雪及團塊之雪。卽冰河之源也。冰河者。卽成溪流之雪塊也。其冰自高於海面二千三百米之位置降下。變成冰河之冰。爲青色白色之塊粒。相層積。內充無數之氣泡及細隙。此冰接觸較暖之土壤而融。因續有新生之冰塊。自上壓迫移送而徐下。一年內流下五十米至百五十米。此時冰河之中央。其流下較速於兩側。與尋常之河川相似。其冰於稍溫暖之地。成融流露出之山巖。因風化而剝落者。隨冰河共下。其巖屑殘留堆於河之兩側。如隄塘之狀。卽所謂堆石 *Morane* 也。在冰河之兩側者曰側堆石。在兩冰河合流之中央者曰中堆石。

地面上滑走多量之冰塊。其側面及下底之巖石。常因之圓滑。而冰中凍結之堅巖石。常刮抓之成平行痕。曰冰河磨痕。 *Gletscherschiffe* 可從其磨痕以知冰河運動之方向。

冰河達海時。其初進入海底。與陸地無異。但在海水下之冰塊。以重率較小之故。遂離冰河而浮出海面。此冰河之斷片。卽稱冰山。至遠離陸地之海洋而漸融。其

所負載之碎石塊。沈落海底。散布多數之巖塊。至日後其海變陸。而現出於地面上。則謂之迷兒巖塊。 *traische Blocke*

洪積系之殘留之生物。植物較少。動物居多。屬於現今所有之種類者居半。屬於已絕滅之種類者居半。絕滅之動物中。其體巨大者甚多。如巨象、二角犀、洞熊、巨角之類。此地層中始發見人之骨骼及頭蓋之斷片。故知洪積系之時代。已有人類矣。

一一 沖積系

Alluvial System

沖積系。卽最新之流積地層。其地質與洪積系相同。在現今尙逐漸積成。河川之水。經過山嶽之谿谷時。隨其速率之大小。及所過巖塊之軟硬。而剝奪其物質。又被沖激而漸漸細碎。至下流穩靜處。或入海處。則爲微細之泥土。或沙礫。而層積。海洋之潮汐。其作用亦同。海岸之土地。被波浪沖激而崩壞。而於他處則堆積泥土。結成堅巖石。而漲出高於海面之陸地。謂之最新海砂巖。或最新海石灰巖。其中包有現代之海產動物或陸產動物。

土地之新層積。有因化學之沈結而生者。即溶有各種物質之水。分其所溶之物而沈積。以成新層者是也。如石灰礦（石花、石鐘乳）及沼鐵礦。皆由此而生成。更有第三種之新地層。即泥炭及砂藻土。由植物之作用而起。珊瑚礁由動物之作用而起。

沖積系之地層。爲高出海面之厚層。除一二處不合例者外。餘皆包有現今所有之動植物。

據洪積系及沖積系之地層中所發見人體骨骼。及地中掘出之石器銅鐵器。而分人類生存之時期爲石期、黃銅期、鐵期之三時。石期爲史前期之一部分。與地質學之洪積系時期無異。有史期即自黃銅移行於鐵期之前級也。

地球自有堅殼以來。不論在地質學中之何期。常於地皮上顯成毀之作用。使土地昇高或低陷者。即火山 *Vulcanos* 是也。今於卷末述及之。

火山爲聳立之圓錐山嶽。常與他山脈相離。有一溝道。通地球之內部。常自地球之內部噴出熔流之物質。及種種氣質定質。如第一百零五圖。此溝道曰噴火溝。

Canal 其溝道開通而噴出物質者為活火山其為凝結之熔巖及前次爆烈時之山嶽碎塊所閉塞者為熄火山噴火溝之上口曰噴火口 Crater 常為漏斗狀或

孟狀火山爆烈

時常有一定之

前兆如地震地

鳴泉涸及火山

之頂巔雪融是

也至地球內部

之張力達最高

點時從噴火口

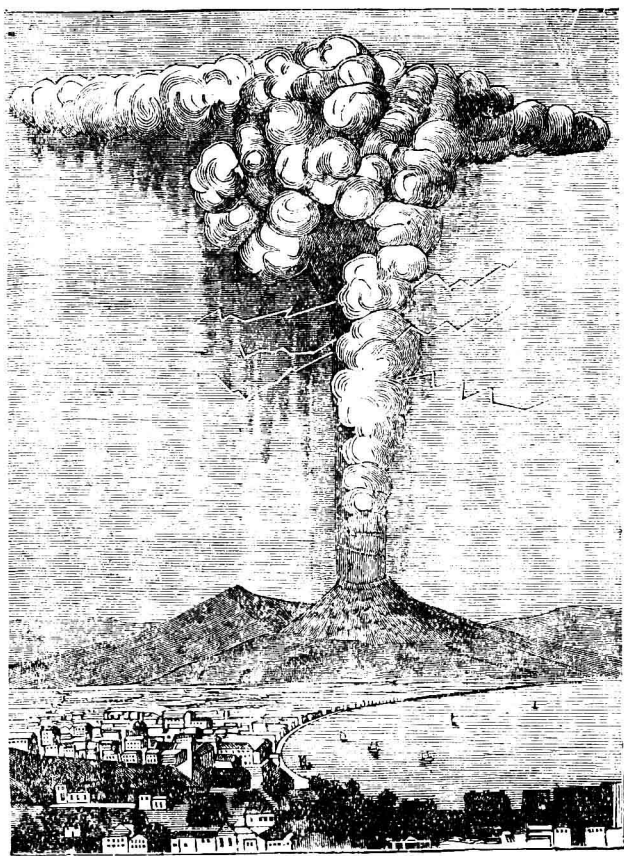
求迸裂之路則

地之震動鳴響

愈甚噴火口之土石碎裂以非常之大力上昇空際而飛散此時紅熾之熔巖拋

第一百零五圖

火山



擲四周。而山巔出黑煙柱上昇。至夜陰則與熔塊之赤色相映。望之如火柱。噴火之時。其噴火口或漸高。或破壞。而紅熾之熔流注下。蒸汽上昇。因此蒸汽經過熔巖。故變爲多數之熔滴。與石塵固結而再降。有仍爲火雨之狀。而直落於噴火口者。有被風吹送至數里之遠而降。成灰雨者。到處荒害土地。又上升之蒸汽。達於高處。遇冷而爲雲霧。含強電性。發雷電而降。驟雨於火山及近傍之地。與灰塵及熔巖塊相混而生泥海。至噴火之終。則噴氣質甚劇。如輕硫、次強硫酸、鹽酸、亞摩尼、炭養、各氣質。

火山爆發後。內部之漲力漸失。土地之震動。漸弱而止。故火山之爆裂。實地球自保安全之作用也。

礦物學終

