

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

地球化學
(一)

弗那斯基著

譚勤餘任夢雲譯

商務印書館發行

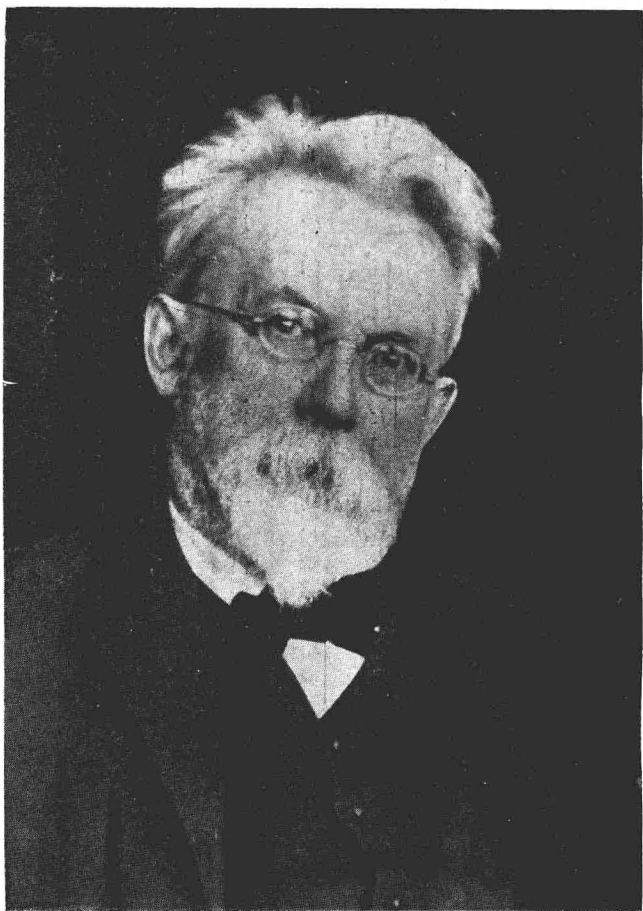
地 球 化 學

(一)

著 基 斯 那 弗

譯 雲 夢 任 餘 勤 譚

自 然 科 學 小 叢 書



W. J. Vernadsky

味那茲基略傳

味那茲基 (W. J. Vernadsky) 爲俄國有名之學者，其任舊俄帝國莫斯科大學礦物學教授時，曾以研究矽酸礦聞名於世。一八九一年，首倡高嶺土說。然因政治關係，其礦物學名著未告完成，卽離祖國赴巴黎任職。其後雖被推爲俄國聖彼得堡學士院會員，聲譽日隆；然當革命時，僅任巴黎索爾本大學講師，綜合歷來研究，始著「地球化學」一書。書雖成而研究仍無止境，至今猶孜孜不息。彼現已爲列寧學士院會員，主持放射能研究所及生物地球化學 (biogeo-*chimie*) 研究室等。其鴻論卓見，常在該學士院報、德國結晶學時報、礦物岩石學報等發表。

目次

第一章 地球化學之概念·····	一
一 二十世紀之新科學——地球化學·····	一
二 地球化學之發達史·····	五
第二章 化學元素在殼中之產出狀態·····	一二三
三 由地球化學論化學元素之分類·····	二三
四 化學元素之出產狀態·····	四二
五 碘及溴之歷史·····	四五
六 地殼上之生物·····	五〇
七 游離氧素之歷史·····	五四
八 生物質·····	五七

九 分散狀態之物質.....六四

十 地殼之層圈.....六七

第三章 錳之地球化學.....八二

十一 錳之分布及錳礦.....八二

十二 表成錳礦及其生成.....八六

十三 變成礦之錳及錳元素循環系.....一〇八

第四章 地球化學循環之能力.....一二二

十四 地球化學循環現象中所有之能量.....一二二

第五章 地殼之矽素及矽酸鹽.....一二三

十五 地殼中有豐富之矽素.....一二三

十六 重要的無水矽酸.....一二五

十七 矽酸及矽酸鹽.....一二七

十八	地殼中之鋁及鐵·····	一三一
十九	無水礬土及鐵之矽酸鹽·····	一三四
二十	地殼中之水·····	一三八
二十一	地殼中之膠質·····	一四六
二十二	水與矽酸·····	一四九
二十三	水與鐵鋁之氧化物·····	一五二
二十四	鋁矽酸水合物——黏土·····	一五五
二十五	高嶺土核及高嶺土性鋁矽酸鹽·····	一六二
二十六	高嶺土核之存在範圍·····	一七一
二十七	鎂與矽——地殼中之苦土·····	一七五
二十八	矽酸及鋁矽酸之鎂鹽 其表成及變成礦物 矽及鋁之循環素·····	一七九
二十九	生物質中之矽素·····	一八八

三十	矽酸鹽高嶺土核之分解與生物質之關係·····	一九三
三十一	矽素之主要地球化學循環·····	二〇一
三十二	結晶結構與化學反應·····	二〇三
三十三	鋁矽酸之化學定說·····	二一二
三十四	綠泥石類·····	二二三
三十五	高嶺土核鋁矽酸礦與其發色團機能·····	二三〇
第六章	地殼中之碳素及生物質·····	二四九
三十六	碳素之重要及其分布狀況·····	二四九
三十七	碳素礦物之穩定度·····	二五三
三十八	碳素化合物之擴散·····	二五六
三十九	碳素之初成化合物·····	二六三
四十	石油及其生成 煤及煙煤之成因·····	二七五

四十一	碳素之主要循環·····	二九九
四十二	地球氣體與生物質之關係·····	三〇二
四十三	生物質與碳素之歷史·····	三〇四
四十四	生物質之分布及其生殖與地球化學之重要關係·····	三〇六
四十五	生物質中之碳素量·····	三一七
四十六	生物質量爲一定不變之常數·····	三二四
四十七	生物質之化學成分·····	三二七
四十八	生物質爲化學元素之集中物·····	三三六
四十九	生物質所有唯一碳素之根源——二氧化碳·····	三三九
五十	大氣中二氧化碳之力學平衡·····	三四四
五十一	生命循環·····	三五三
五十二	生命循環非完全爲可逆性·····	三五五

五十三	碳酸鈣之生命循環·····	三六〇
五十四	勒狄原則·····	三七一
五十五	卡諾原則與生物之能·····	三七三
五十六	生物圈及生物質之自由能·····	三七八
五十七	人類之地球化學活動·····	三八〇
第七章	地殼中之放射性元素·····	二八五
五十八	鐳 鈾 鐳之放射系·····	三八五
五十九	地殼中之放射性元素·····	三九九
六十	鈾礦及鈾礦之化學性·····	四一一
六十一	地殼中之鈾·····	四一五
六十二	鈾之分布·····	四二一
六十三	鈾及鈾有三種出產狀態·····	四二四

六十四	放射性元素之分散狀態·····	四四〇
六十五	地殼中之氦·····	四四五
六十六	地殼與放射性元素·····	四五三

地球化學

第一章 地球化學之概念

一 二十世紀之新科學——地球化學

人類自有史以來，所遭遇之變化，未有如二十世紀之甚者。其變化之重大深刻，既非政治變遷，亦非社會革命，乃思想界之大改革是也。

自十八世紀至十九世紀前半期，科學界所討論之宇宙觀——即對於大自然及宇宙萬象所有之觀念，在今日之思想上，實呈空前之急劇大變化。過渡時期中精神的產物，如各種學說及科學的綜合說，固不待論，縱令已確定之新事實，認為有絕大價值之事項，今亦有檢舉更正之必要；曾經數代學者及思想家判定之大自然現象，亦不得不完全從新改正。

新宇宙觀對於傳統而來之宗教的及哲學的文化遺產——即「人類與環境」——雖不無隔膜，然其改革舊觀念，使吾人日浸潤於新觀念之雰圍氣中，且各種科學亦受其大影響，乃極重要之事實。

此新觀念不僅包含自然的環境，且影響及於生命之現象，對於人生最密切之生命科學，亦創新見解。其對於自然萬象之思想、感情及觀察所得科學上之因果關係，徹底明瞭，精細正確，實呈空前異彩。然就其革變之內容而言，去最終之目的尙遠，惟知今後應進行之方針而已。

化學元素及原子之解說，亦受此改革之影響而起變化，所有以前之概念完全革新，而形成新宇宙觀之基礎。

據吾人之見解，各化學元素，各由構造相異之一定原子以構成。二十世紀之原子說，與古代希臘、印度中世紀之回教，以及過去四世紀歐洲人所論之原子（atom）不同，不過在新觀念中採用此舊名而已。就內容而言，現代所論之原子，實可任意創立新名，決無妨礙。

吾人所論之原子與其構成之物質，全無相似性；支配原子之定律，亦不適用於物質。物質所有

之理化性，不過觀察所得該物質中諸原子之綜合現象，而原子之構造及性狀等，亦不過在最小限度內，表現其極複雜混亂之狀態而已。僅就原子自身而言，不能謂之爲物質。

原子更非無形態無構造之力點。此種力點說，乃十八世紀色爾波克洛亞（攸哥斯拉維亞）之大思想家波斯可威奇（R. Boscowich）所首倡，蓋彼根據宇宙力學之觀念以論物質之構造故也。

現代科學所論原子之新觀念，不在前世紀之物理學及化學範圍內。從前由統計的間接研究法，認物質爲原子之複合物；今則須創新原則以研究之。蓋原子自身之直接研究，原子物理學、放射能學、放射能化學及新出現之地球化學（Geochemie）等，實爲現代科學之精華。

地球化學，乃研究地殼及地球上所有一切元素之學科，而以研究其經歷、空間及時間的分佈等爲目的。其與礦物學相異者，蓋礦物學僅研究同一空間、同一時間之化合物、結晶體及分子之經歷是也。

綜合天空宇宙間之各定律，以適用於狹小範圍內，而證明之者，實爲地球化學。查化學元素分

布於天空之集合體，如星雲、恆星、行星及星塵等，皆甚有規則。何故成此種有規則之分布？其定律尚不明；例如事實上雖知氦素星、氫素星在銀河系中佔特殊之位置，然其原因如何？則成問題。蓋大宇宙間實有原子分布之幾何學存在也。

按大小之觀念，不過人爲的尺度，宇宙間實無其存在。自廣大無邊之天體以至物質之微小分子，更進至原子之空間，無論何時，其所受力學定律之支配，莫不相同。

兩世紀以前，荷蘭大學者惠更斯（Chr. Huyghens, 1629-1695），據其深奧之宇宙觀，首倡天空間一切物性皆同，且皆有生命云。物性皆同一點，由同時代學者牛頓（I. Newton）發明之引力定律，亦可推而知之，然此推定，約在其後一五〇年，英人希金斯（W. Huggins）用光譜分析法（spectrum analyse）以研究天體時，始得證明。

此種根本原則，不獨未受現代思想革變之影響，且更加以肯定。即物質之基本構造皆同出一轍，一切元素皆由電子（electron）與質子（proton）構成；又原子之構造雖極複雜，然有一定之生成關係。

吾人研究此最小空間——與宇宙之大空間有不可分離之聯帶關係——，又知地球上化學元素之歷史有一定規則，因而可得一種定律。蓋大小懸殊之兩空間，其性質甚相類似，寧可謂其相同也。

二 地球化學之發達史

由地球上一切化學元素之歷史以論地球化學，須先確定元素及原子之新觀念，始得成立。故地球化學，須至現代始有出現之可能。然其胚胎實遠在古代，迴顧過渡時期之科學，不難知其來源。蓋近代科學之發達，實受過去數代多數學者之惠。惜科學思想之變遷，及地球化學之起源，尙乏歷史的研究，今不能詳述其經過之狀況，殊爲憾事。

地球化學之研究，早見於十七世紀。當時對於元素之觀念，僅少數學者知之；十八、十九世紀而後，世人始知地球化學爲何物。創立元素原則之波義耳（R. Boyle, 1627-1691），可稱爲地球化學之先覺者。

當時所行之研究，今雖已大半遺忘，不可稽考，然事實上近代科學思想中不乏其遺留之印象。地球化學之初期研究，上遡十七世紀至十八世紀，化學元素之概念尙未明瞭，故成績不彰；十九、二十世紀，此問題始引起科學界之興趣。

魯厄爾 (G. F. Rouelle) 及同時代之青年學者拉瓦節 (A. Lavoisier) 等，已正式研究地球化學問題。倘拉瓦節不受革命所犧牲，則其後之貢獻更大，不難推而知之。其所研究之水及呼吸生理等問題，已與地球化學之基礎問題甚接近矣。

魯厄爾氏雖不過僅有少數遺稿留傳後人，然其在巴黎王立植物園公開演講之化學實驗，使當時之人受影響不小。其演講不惟號召巴黎之全知識界，且外國學者亦多遠來聽講；故其人雖沒，其學說則留存於全歐人之腦中。

拉瓦節所研究地殼上之氣態元素及水，其說明法與現代科學語甚相似，可稱爲研究地球化學之嚆矢。其所及於近代化學之影響甚大，使學界對於地球化學問題喚起注意，而此類問題之出現於化學中者遂日見增加。