

from pure and impure aqueous solutions. Our experimental method allowed us to measure the face-by-face growth kinetics *simultaneously*, either on a large population of single crystals free falling in the growth solution, or on a single crystal subjected to a rotatory-translatory motion.

The character of each crystallographic form was determined by applying the Hartman and Perdok method in a first step; secondly, for the corresponding surface profiles, we calculated both *surface and attachment energies* and constructed the Wulff's γ -plot and the growth shape of the crystals in a steady state. A comparison is made between theoretical growth morphology and the corresponding *morphodromes* deduced from our experiments.

Growth kinetics in pure solutions

The difference in the growth rates of the complementary forms $\{111\}$ and $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ depends on σ values, but is markedly affected by the crystallization temperature. On the contrary the difference in the growth ensues from (R, σ) stepped curves, over the whole range of supersaturation and temperature. This stepped behaviour of the growth isotherms is particularly shown by the complementary polar forms, but other non polar $\{h0l\}$ forms as well exhibit the same trend. The general look agrees with the sequence of mechanism theoretically proposed by Christoffersen and Nielsen: *anyway such complex isotherms are noticed, experimentally, for the first time.*

Growth from impure aqueous solutions

The growth habit is strongly affected by small amounts of suitable impurities. Two main effects of different nature occur:

- the complementary forms $\{110\}$ and $\{\bar{1}\bar{1}0\}$ of sucrose crystals behave, on adsorption of raffinose, differently: the possible conformations of the kinks are such that probability that the raffinose can form bonds with its fructose unit is higher at the right pole $\{110\}$;
- the second kind of poisoning concerns the surface between steps rather than the kinks. We observe that impurities as *KCl and/or NaBr* (sucrose solutions) and *Glauber's salt and/or Borax* (epsomite solutions) dramatically affect the rate of growth of several faces. In particular, in the case of epsomite, these impurities stop the growth of $\{111\}$ faces, while their complementary ones continue growing: so the different surface structures of the two forms is nicely evidenced. This phenomenon can be understood considering a *2D-epitaxy between low index faces of Borax (or Glauber's salt) and $\{111\}$ surface of epsomite*. The conditions to be met for a 2D-epitaxy are: reticular coincidence and crystal-chemistry consistency.

It is the last the rule selection between complementary surfaces. Reticular coincidence calculations and systematic observations of inhibition of the growth of $\{001\}$ and $\{101\}$ faces of sucrose, allow to infer that crystal-chemistry conditions are also fulfilled and a 2D-epitaxy of the above mentioned impurities occurs on these faces.

BELLANCA A.*, DONGARRÀ G.*, NERI R.* - *Depositional environment of gypsum (Messinian, Sicily) as deduced from trace-element and stable isotope data.*

The depositional environment of laminated gypsum (balatino) and massive gypsum of Messinian age, central Sicily, is investigated by means of geochemical indicators and textural features.

Isotopic compositions of the gypsum hydration water range between $\delta^{18}\text{O} = -1.6\text{‰}$, $\delta\text{D} = -7.3\text{‰}$ and $\delta^{18}\text{O} = +6.0\text{‰}$, $\delta\text{D} = +22.7\text{‰}$ for the balatino and between $\delta^{18}\text{O} = -4.2\text{‰}$, $\delta\text{D} = -40.9\text{‰}$ and $\delta^{18}\text{O} = 2.2\text{‰}$, $\delta\text{D} = -34.4\text{‰}$ for the massive gypsum. Chemical characteristics of the gypsum mother waters are deduced from the behaviour of same seawater cations (Na, Mg, K, Sr) coprecipitated with gypsum.

Stable isotope and trace-element data suggest a primary precipitation of the balatino in a basin with severely restricted water circulation, where salinity was rapidly increased by evaporative process. The results also indicate compositional changes of marine waters due to water-sediment interaction, mineral precipitation, and periodic influxes of meteoric water into the basin.

Hydration of anhydrite by Na-enriched water of meteoric origin is hypothesized to explain the rather negative $\delta^{18}\text{O}$ and δD values and trace-element contents found in the massive gypsum. Therefore, considering that anhydrite is generally enriched in strontium with respect to gypsum, the celestite associated with the massive gypsum might have been precipitated during the anhydrite $\rightarrow$ gypsum transformation.

* Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica, Via Archirafi 36, 90123 Palermo.

BERNARDINI G.P.*, CIPRIANI C.*, CORSINI F.*, MAZZETTI G.*, POGGI L.* - *Allemontite: tipi tessiturali e meccanismi di formazione.*

Numerosi campioni di allemontite, mostranti le caratteristiche tessiturali di smescolamento fra stibarsenico e As, sono stati studiati con trattamenti termici, costruendo i relativi diagrammi T-T, allo scopo di avere informazioni sui meccanismi di formazione.

Le esperienze tempo-temperatura in riscaldamento sono state effettuate, per il momento, sui campioni naturali che presentano la più caratteristica tessitura di smescolamento — la mirmecitica — alle temperature di 420°, 450°, 480° e 520° C, scelte sulla base delle relative A.T.D. I trattamenti isotermi sono stati condotti sia con un termoanalizzatore Mettler TA2000C per i tempi necessari al completamento della reazione di omogeneizzazione sia in comuni forni per tempi variabili da 5 min. a 28 giorni. Si è potuto così osservare che la reazione di omogeneizzazione presenta un duplice carattere diffusionale e stimarne la relativa velocità.

Tenendo conto del meccanismo inverso che ha

* Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università, Via S. Massimo 22, 10123 Torino.

portato alle tessiture osservabili sui campioni naturali si può confermare, sulla base delle velocità ottenute, la necessaria presenza di catalizzatori della reazione di smiscolamento costituiti in natura da determinati elementi in tracce.

* Dipartimento di Scienze della Terra e Museo di Mineralogia, Firenze.

BERNARDINI G.P.*, CORSINI F.*, FEI A.*, MAZZETTI G.* - *Il sistema $\text{CuSe}_2\text{-FeSe}_2$ e i campi di stabilità del diseleniuro $(\text{Cu,Fe})\text{Se}_{2-x}$* .

Il composto $(\text{Cu,Fe})\text{Se}_{2-x}$, facilmente sintetizzabile in laboratorio sia a partire dagli elementi puri che da composti presintetizzati, non è mai stato ritrovato in natura al contrario del corrispondente composto a S: la fukuchilite.

Esperienze di sintesi con la tecnica dei sistemi condensati a 500° e 300°C hanno permesso di individuare i campi di stabilità del diseleniuro alle corrispondenti temperature. Le A.T.D. dei prodotti sintetizzati a 300°C hanno permesso di rilevare una trasformazione da una modificazione di bassa temperatura, tetragonale, a una di alta, cubica. Vengono forniti i parametri reticolari delle due modificazioni e i limiti composizionali alle temperature studiate per confronto con i dati rinvenuti in letteratura.

Sulla base dei risultati ottenuti e dei diagrammi di stato nel sistema Cu-Fe-Se a varie temperature, vengono individuate le relazioni fra le fasi nella sezione verticale $\text{CuSe}_{2-x}\text{-FeSe}_{2-x}$.

* Dipartimento di Scienze della Terra e Museo di Mineralogia, Firenze.

BINI B.*, MENCHETTI S.* - *Kutnohorite di Levane, Valdarno Superiore.*

Non ancora segnalata in Italia, la kutnohorite è stata rinvenuta per la prima volta nel Valdarno Superiore. Essa si trova, associata a cristalli aciculari di aragonite, sulle pareti interne di noduli carbonatici presenti nella Formazione dei Limi di Terranova presso l'abitato di Levane. Il minerale si osserva in piccole masse globulari bianche che esternamente hanno colore variabile dal candido al giallo chiaro, all'arancio, al rosso-bruno, fino al nero lucente e sono costituite da aggregati fibroso raggiati di minutissimi cristalli. Sono stati effettuati spettri di polvere, analisi chimiche ed analisi termogravimetriche; sono state inoltre determinate varie altre proprietà fisiche. In base a tali indagini risulta che la kutnohorite di Levane ha una struttura almeno parzialmente ordinata ed una composizione chimica leggermente variabile:

$\text{Ca}(\text{Ca}_{0,30-0,40}, \text{Mn}_{0,52-0,71}, \text{Mg}_{0,10-0,18}, \text{Fe}_{0,00-0,01}) (\text{CO}_3)_2$.

Dal punto di vista genetico e paragenetico, la kutnohorite del Valdarno Superiore è molto interessante in quanto si è formata in un ambiente sedimentario.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Via La Pira 4, 50121 Firenze.

BINI C.*, DALL'AGLIO M.*, FERRETTI O.*, GRAGNANI R.** - *Distribuzione degli elementi in traccia nei suoli italiani. Sintesi e prospettive.*

Vengono presentati i risultati di uno studio sistematico, avviato da alcuni anni, sulla distribuzione degli elementi in traccia rilevanti dal punto di vista geochimico e tossicologico, in profili di suolo rappresentativi di differenti condizioni ambientali e geopedologiche, in Italia. La ricerca ha per obiettivo l'acquisizione di informazioni utili in diversi settori scientifici (stato di inquinamento dei suoli italiani, relazioni esistenti fra processi pedogenetici, comportamento geochimico e distribuzione degli elementi, ecc.).

Sono stati analizzati oltre 150 campioni di suoli provenienti da varie zone dell'Italia continentale (Alpi orientali, Pianura Padana, Appennino centro-settentrionale, Lazio e Puglia), e sviluppati su differenti substrati.

Le caratteristiche pedologiche, mineralogiche e chimico-fisiche consentono di inserire i suoli studiati, dal punto di vista tassonomico, in 6 diversi Ordini della classificazione americana, largamente rappresentativi del panorama pedologico italiano.

La distribuzione dei minerali argillosi nei suoli studiati presenta associazioni piuttosto differenziate, che sono da mettere in relazione con i diversi processi pedogenetici o con la litologia del substrato.

I tenori degli elementi in traccia e la loro distribuzione lungo il profilo sono generalmente in accordo con la litologia delle rocce madri e lo sviluppo pedogenetico. L'elaborazione dei risultati (cluster analysis) mostra evidenti correlazioni fra coppie di variabili, e raggruppamenti significativi di campioni geochimicamente omogenei.

Sono state osservate evidenti contaminazioni da rame nei suoli agricoli; elevati tenori di Pb e Cd in alcuni suoli potrebbero essere attribuiti ad un apporto atmosferico di origine antropica.

La sintesi presentata fornisce un quadro abbastanza esauriente, anche se frammentario, della situazione degli elementi in traccia nei suoli italiani. Tuttavia molto lavoro c'è ancora da fare.

È auspicabile che, come in altri Paesi, i ricercatori si dedichino con impegno allo studio della pedosfera, che rappresenta un'importante interfaccia fra le sfere geochimiche inorganiche e la biosfera.

* Istituto di Geopedologia e Geologia Applicata, Università di Firenze. ** ENEA-PAS C.R.E., Casaccia, Roma.

BOCCHI G.*, LUCCHINI F.*, MINGUZZI V.*, NANNETTI M.C.*, PIRANI R.* - *Mineralogia e geochimica delle aree di contatto Predazzo-Monzoni: la vesuviana.*

Questo studio prosegue ricerche sistematiche mineralogico-cristallochimiche sulle fasi minerali caratterizzanti le metamorfite di contatto delle aree Predazzo-Monzoni. Fasi minerali già esaminate sono state le «fassaiti», le flogopiti, le clintoniti e, limi-