

molecule are planar, the molecular planes should make only small angles with (010). Adopting the molecular anisotropy  $K_{\parallel} - K_{\perp} = 119.6$  found for biphenyl (unpublished data) and taking  $\alpha$  and  $-\alpha$  as the angles which the molecular planes make with (010), then

$$\chi' = K_{\parallel} \cos^2 \alpha + K_{\perp} \sin^2 \alpha; \chi' = \chi_a + \chi_b/2$$

and

$$\chi_b = K_{\parallel} \sin^2 \alpha + K_{\perp} \cos^2 \alpha$$

from which  $\alpha = \pm 24.5$ .

#### 4. Anthrone crystallized from acetic acid

The unit-cell dimensions, space group and crystal structure of anthrone,  $C_6H_4 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot C_6H_4$ , crystallized from ethyl alcohol, were determined by Srivastava (1957*a, b*; 1961). His latest values are:

$$a = 15.80, b = 3.998, c = 7.86 \text{ \AA}; \beta = 101^\circ 40'; Z = 2.$$

The melting point is  $153^\circ$ . He determined the crystal structure (1961) on the assumption that the space group is  $P2_1/a$  and found the residual  $R = 0.267$ .

The crystals used in the present work were recrystallized from acetic acid, two crops being grown independently. They are monoclinic platy prisms elongated along [010] with the plate face (001) and the face (100) well developed in the rectangular large plates (average weight 5 mg) of the first crop. Those of the second crop were six-sided small (2 mg) plates with (100) as the plate face and (001) face developed. The axial lengths determined from rotation photographs round the three axes and the angle  $\beta$  determined goniometrically are

$$a = 13.6, b = 7.76, c = 17.7 \text{ \AA}; \beta = 91.1^\circ.$$

The melting point is  $254^\circ \text{C}$ , which is much higher than that of anthrone; that of the original material (British Drug Houses) was checked and found to be  $158^\circ \text{C}$  as stated on the bottle ( $153\text{--}159^\circ \text{C}$ ). The density was measured, with aqueous zinc chloride solution by the flotation method, and found to be  $1.255 \text{ g.cm}^{-3}$ .

The density calculated from the cell dimensions for 6 anthrone molecules (mol.wt. 194.08) and 4 acetic acid molecules (mol.wt. 60.03) in the unit cell is  $1.244 \text{ g.cm}^{-3}$ .

There is no proof that this molecular constitution (which would involve hemimorphism or disorder) is correct: nor has the space-group been determined.

Taking  $nM = dN \cdot abc \sin \beta = 1411.7$  instead of  $M$ , the magnetic anisotropies are:

$$\begin{aligned} \chi_1 - \chi_2 &= 909.6 \cdot 10^{-6} \text{ c.g.s.e.m.u.} \\ \chi_3 - \chi_2 &= 795.0 \cdot 10^{-6} \text{ c.g.s.e.m.u.} \\ \chi_1 - \chi_3 &= 114.6 \cdot 10^{-6} \text{ c.g.s.e.m.u.} \end{aligned}$$

$\theta$  (angle between  $\chi_1$  and [100], positive in obtuse  $\beta$ ) =  $73.0^\circ$ .

Acetic acid may be expected to have a small anisotropy (about  $5.10^{-6}$ ) but the above anisotropy will be mainly due to the 6 anthrone molecules, if the molecular constitution suggested is the correct one.

This agrees reasonably well with the measured molecular anisotropy of anthraquinone (unpublished)  $K_{\perp} - K_{\parallel} = -147.6 \cdot 10^{-6}$  ( $6 \times 147.6 = 885.6$ ) and would imply that the anthrone molecular normals lie nearly along the  $\chi_2$  direction, at  $17^\circ$  to [100] in acute  $\beta$ , and probably make a small angle with (010). The mean susceptibility of anthrone is  $\bar{\chi}_M = -118.10^{-6}$  (Matsunaga, 1958).

I wish to express my gratitude to Prof. Dame Kathleen Lonsdale for her interest and encouragement and for permission to use the facilities of her department; to Dr C. J. Brown for a gift of crystals and for his kind cooperation. Thanks are also due to The Science Council of the U.A.R., Cairo, for a grant (Amein Lotfy Prize) and to Alexandria University for leave of absence.

#### References

- GROTH, P. (1917). *Chemische Kristallographie*. Vol. 4, p. 181. Leipzig: Engelmann.
- KRISHNAN, K. S. & BANERJEE, S. (1935). *Phil. Trans. A*, **234**, 265.
- MATSUNAGA, Y. (1958). *Bull. Chem. Soc. Japan*, **31**, 774.
- PASCAL, P. (1911*a*). *Bull. Soc. Chim. Fr.* **9**, 79.
- PASCAL, P. (1911*b*). *Bull. Soc. Chim. Fr.* **9**, 336.
- PORTER, M. W. & SPILLER, R. C. (1956). *The Barker Index of Crystals*. Vol. 2, part 2, M. 1697. Cambridge: England.
- QUADER, M. A. (1958). *Acta Cryst.* **11**, 898.
- SIDDIQ, A. K. M., SARAOGI, J. & ALI, S. (1959). *Acta Cryst.* **12**, 248.
- SRIVASTAVA, S. N. (1957*a*). *Indian J. Phys.* **31**, 644.
- SRIVASTAVA, S. N. (1957*b*). *Indian J. Phys.* **33**, 457.
- SRIVASTAVA, S. N. (1961). *Acta Cryst.* **14**, 796.

*Acta Cryst.* (1963). **16**, 1261

**Bemerkung zur Terminologie des Begriffes Epitaxie.** Von H. GÜNTHER SCHNEIDER, *Institut für angewandte Physik der Reinstoffe Dresden, Winterbergstrasse 28, Dresden A 20, Deutschland*

(Eingegangen am 9. Mai 1963 und wiedereingereicht am 9. Juli 1963)

Der Begriff Epitaxie umfasst jede gesetzmässige und strukturabhängige Verwachsung von zwei unterschiedlichen kristallinen oder subkristallin geordneten Substanzen, gleich welcher Art sie sonst sein mögen. Orientierte Substanzabscheidungen im Sinne der Epitaxie unterscheiden sich grundsätzlich vom reinen Eigenwachstum, einschliesslich Zwillingsbildung, Parallelverwach-

sung und Fortwachsung gleicher oder isomorpher Partner durch partielle Isotypie oder verschiedenartige Atomzustände der entsprechenden Bausteine. Texturbildungen von Gastsustanzen auf amorphen Trägern gehören nicht zu diesen echten azimutalen Orientierungen.

Durch das wachsende Interesse breiter Kreise der Technik an diesem Phänomen vervollständigte sich der

Erkenntnisstand auf dem Gebiet der Epitaxie während der beiden letzten Jahrzehnte besonders rasch. Dem Entwicklungsstand der Strukturlehre folgend, rückten vor allem Untersuchungen über Energetik und Reaktionskinetik in den Mittelpunkt der neueren Versuche zur Klärung der Probleme der Epitaxie. Diese Entwicklungstendenz bringt es mit sich, dass immer häufiger über entsprechende Untersuchungen publiziert wird. In derartigen Veröffentlichungen der englischen und deutschen Fachliteratur ist dabei sehr oft eine unrichtige Schreibweise des zu dem Substantiv Epitaxie gehörenden Adjektivs festzustellen.

Das Wort Epitaxie und seine englischen und französischen Analoga leiten sich aus der griechischen Sprache ab. Es setzt sich aus den beiden Wortstämmen

ἐπί (epi) = auf, an, in, bei, nach im räumlichen Sinne und τάξις bzw. ταξία (taxis bzw. taxia) = Anordnung, Ordnung, das Ordnen zusammen.

Die Neuprägung Epitaxie entspricht nicht der altgriechischen Form ἐπίταξις (epitaxis), sondern der Nachbildung ἐπιταξία (epitaxia), die im Altgriechischen nicht belegt ist. Das zu ἐπίταξις (epitaxis) gehörige Adjektiv ist entsprechend einer Lautregel ἐπιτακτικός (epitaktikos). Vom sprachwissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen wäre man im Deutschen und Englischen berechtigt epitaktisch bzw. epitactic als Adjektivform zu Epitaxie zu verwenden.

Royer (1928) führte Wort und Begriff Epitaxie in den kristallkundlichen Sprachgebrauch ein und verwen-

dete épitaxique als entsprechendes Adjektiv. Er hielt sich damit offensichtlich an ähnliche Bildungen der französischen Sprache wie z.B. syntaxe – syntaxique. Überprüft man aber weitere entsprechende Ableitungen im Französischen, muss man feststellen, dass dort wohl aus Gründen des Wohlklanges nicht immer konsequent verfahren wird: z.B. parallaxe – parallactique. Diese Beispiele weisen auf die Berechtigung hin, im Englischen bzw. Deutschen die Sprachregel folgerichtig anzuwenden.

Auf keinen Fall ist es korrekt, die Form epitaxial als Adjektiv zu wählen. Es handelt sich dabei um eine Mischbildung aus griechischen und lateinischen Elementen.

Dem Beispiel Royer's folgend könnte es empfehlenswert sein, in Zukunft epitaxisch (deutsch) – epitaxie (engl.) – épitaxique (franz.) *einheitlich* als Adjektivform zum Substantiv Epitaxie zu benutzen, obwohl die rein philologische Auffassung für epitaktisch bzw. epitactic (engl.) spricht. In Anerkennung der Royer'schen Begriffs- und Wortschöpfung ist gegen eine einheitliche, vom Französischen ausgehende Adjektivbildung nichts einzuwenden.

Den Herren Dr. W. Böttger, Dresden, Dr. A. Mauersberger, Leipzig und Prof. Dr. B. R. Rees, Cardiff danke ich für nützliche Anregungen und Diskussionen bei der Behandlung dieses Problems.

#### Reference

ROYER, M. L. (1928). *Bull. Soc. franç. Minér.* **51**, 7.

### Book Reviews

*Works intended for notice in this column should be sent direct to the Editor (A. J. C. Wilson, Department of Physics, University College, Cathays Park, Cardiff, Great Britain). As far as practicable books will be reviewed in a country different from that of publication.*

**Luminescence in crystals.** By D. CURIE. Translated by G. F. J. GARLICK. Pp. xi+332, 117 diagrams. London: Methuen, New York: John Wiley, 1963. Price 50s.

Although 'crystals' figures in the title — and this is presumably why a copy was sent here for review — this book is unlikely to be of special interest to those whose field is covered by *Acta Crystallographica*. *Luminescence in Crystals* is mainly concerned with the theoretical aspects of luminescence in the solid state, and is a translation by Prof. G. F. J. Garlick of *Luminescence Cristalline* by Prof. D. Curie (published in 1960 by Dunod of Paris), which was based on a series of lectures on the subject delivered by the author at the University of Paris. A lucid introduction defines the various types of luminescence and distinguishes — in simple terms — between fluorescence and phosphorescence. There follows an introductory chapter on dipole and quadrupole radiation; an understanding of this is essential if the remainder of the book is to be fully appreciated. This is not an easy subject, and the uninitiated reader may find himself in

difficulties. At any rate, some prior knowledge of advanced electromagnetic field theory and solid-state physics is a considerable advantage.

The remainder of the book comprises a mainly theoretical account of, among other things, the several phenomena which cause and enhance luminescence, and the behaviour of different phosphors. The modern theories are examined and the practical and commercial importance of certain of the phenomena is underlined; for example, a short appendix relates to phosphors for colour television. Each chapter ends with a full and well classified list of references commencing with articles of general interest and followed by the more specialized articles listed under separate headings. For example, the chapter on luminescence centres contains no less than 167 references. The publisher's claim that the book will serve as a 'source book' as well as a research monograph is therefore fully justified.

J. P. G. RICHARDS

*University College  
Cardiff  
Wales*