Fundamental optical constants of CIS polyacetylene

Autor(en): **Lanzani, G. / Dellepiane, G. / Musso, G.F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **62 (1989)**

Heft 6-7

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-116131

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

FUNDAMENTAL OPTICAL CONSTANTS OF CIS POLYACETYLENE

G.Lanzani, G.Dellepiane, G.F.Musso Ist. di Chimica Industriale
Universita' di Genova, Corso Europa, 30 16132 GENOVA(I)
A.Piaggi, D.Comoretto, A.Borghesi; Dip. di Fisica A.Volta
Univ. di Pavia, via Bassi 6 27100 PAVIA(I)
R.Tubino, Ist. di Fisica Universita' di Sassari
Via Vienna 2, SASSARI(I)

Abstract: The optical reflectivity of thick films (20-30 μm) of fibrous polyacetylene (PA), higly oriented by mechanical stretching has been measured using polarized light.A Kramers-Kronig analysis of the data has been used to determine the optical constants for polarization parallel and perpendicular to the chain axis.

INTRODUCTION:The evaluation of the anisotropy of the optical properties of PA is in principle quite important for a better understanding of the optical transitions and of the mechanism of photogeneration of the carriers in a three dimensional polymer lattice using polarized light(1-2). So far an accurate investigation of the optical properties of fully oriented PA has been carried out only on Durham-PA(3).We have felt that, in consideration of its different morphology, the measure of the optical constants of the stretch-oriented Shirakawa PA could yield an additional insight on the nature of the interband transition of this prototype semiconducting polymer.

EXPERIMENTAL:Highly oriented (draw ratio 7) Shirakawa PA films were a gift by Enichem Research Labs.(4).The as synthesized film exhibits a fibrillar morphology and X-ray measurements carried out on this sample indicate a degree of cristallinity of 97% with a misalignment angle of 10 degrees. The reflectivity of the samples were measured in the energy range between 0.062 and 4.2 eV with polarized light parallel and perpendicular to the stretching axis(Fig.1).The complex refractive index $\tilde{n}(\omega)$ and the dielectric function $\tilde{\epsilon}(\omega)$ was obtained using KK trasformation on the reflectivity data.

DISCUSSION: In order to detect the effects of the interchain interactions on the optical response of PA we have worked out a tight binding model extended to include the

effect of the interchain coupling on the electronic energies and on the transition moments. Some caution should however be exerted in comparing the calculeted and experimental anisotropies.In fact a contribution to the perpendicular absorption and reflectivity comes from the small (but not negligible) sample misalignment.The theoretical values of the optical constants should therefore averaged on the possible orientations of the chain with respect to the stretching direction.This calculation(5) implies that sample misalignment account for almost enterely the absorption anisotropy and masks small but not vanishing interchain contribution to the perpendicular response.

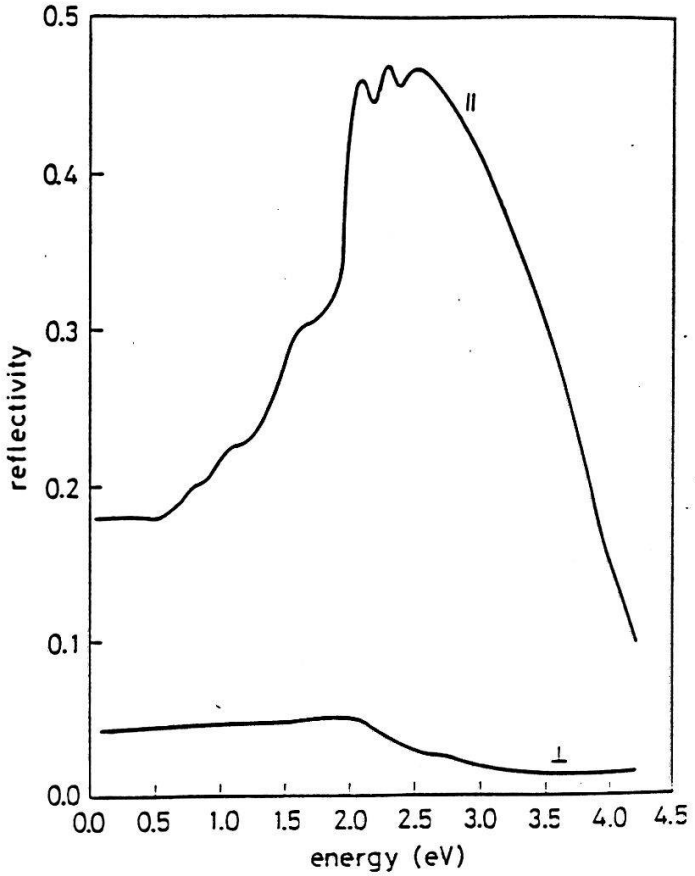


Fig.1
Optical reflectivity measured with light parallel and normal to the stretching direction.

References

[1] R.Dorsinville, S.Krimchansky, R.R.Alfano, J.L.Birman, R.Tubino and G.Dellepiane, Solid State Commun. 56, 857,(1987)

[2] P.L.Danielsen, Synth. Metals 20, 125 (1985).

[3] P.D.Towsend and R.H.Friend, Synth. Metals 17, 631(1987)

[4] G.Lugli,U.Pedretti and G.Perego, J.Polym.Sci., Polym.Lett.Ed. 23, 129(1985)

[5]D.Comoretto, A.Borghesi, G.Dellepiane, G.Lanzani, G.F.Musso, A.Piaggi and R.Tubino to be published