

Józef Mazur.

O zależności stałej dielektrycznej dwusiarczku węgla od temperatury.

Variation avec la température de la constante diélectrique du sulfure de carbone.

Sommaire.

Les mesures de M. H. Isnardi¹⁾ ont montré que la constante diélectrique du sulfure de carbone liquide croît presque linéairement lorsque la température baisse, atteint son maximum à -90° , puis décroît également linéairement. M. Isnardi n'a pas suivi de plus près (probablement à cause de la trop faible sensibilité de son appareil) ce qui se passe dans les environs du point de solidification de sa préparation; ce travail ne nous permet donc pas de préciser quoi que ce soit au sujet de la constante diélectrique au point de fusion du sulfure de carbone.

Etant donné que le point -90° est trop éloigné du point de fusion et vu une certaine analogie avec le trajet de la courbe représentant la variation de la constante diélectrique de l'éther éthylique, on pouvait supposer qu'au point -112° (point de fusion) la valeur de la constante diélectrique présentera une discontinuité ou bien atteindra un autre maximum.

Les mesures que j'ai effectuées ont pleinement confirmé cette hypothèse.

J'ai étudié le phénomène en question en appliquant la méthode des battements d'oscillations électriques de haute fréquence de MM. M. Wolfke et W. H. Keesom²⁾ que j'ai déjà appliquée en étudiant l'éther éthylique et la nitrobenzine³⁾.

¹⁾ H. Isnardi, ZS. f. Phys. 9. 153. 1922.

²⁾ M. Wolfke et W. H. Keesom, Comm. Leiden, 190a.

³⁾ J. Mazur, Sprawozdania i Prace Polsk. T-wa Fiz. V, 181, 1931.

La présente étude a montré que la constante diélectrique du sulfure de carbone, purifié très soigneusement (au moyen de méthodes décrites antérieurement) croît presque linéairement à partir de la valeur 2,630 à 20,007° jusqu'à 2,936 à -90°, où elle atteint son maximum observé déjà par M. H. Isnardi¹⁾.

A partir de -90° elle décroît lentement, puis accomplit à -112° un saut prononcé et tend finalement vers une certaine valeur fixe limite.

Le texte polonais contient les tableaux des valeurs de la constante diélectrique en fonction de la température, ainsi que la courbe qui représente ces variations dans l'intervalle de températures de -112° à -84°.

Comme la variation de la constante diélectrique du sulfure de carbone avec la température est tout à fait insignifiante en comparaison avec celle de l'éther éthylique et de la nitrobenzine, il n'est pas étonnant que M. H. Isnardi qui appliquait la méthode des résonances, donc une méthode moins sensible, n'a pas remarqué la discontinuité qui a lieu au point de fusion.

Je tiens à remercier cette fois aussi le Directeur du Laboratoire M. le Professeur Dr. M. Wolfe pour les nombreux et précieux conseils qu'il m'a prodigués au cours de mon travail.

Institut de Physique I de l'Ecole Polytechnique de Varsovie.

Manuscrit reçu le 1 octobre 1931.

Stałą dielektryczną dwusiarczku węgla zajmowało się dotąd wielu fizyków²⁾ prace ich jednak dotyczyły pomiarów wartości stałej dielektrycznej w temperaturze pokojowej; wyjątek stanowi H. Isnardi³⁾, który postawił sobie zagadnienie nieco szerszej, a mianowicie mierzył stałą dielektryczną całego szeregu substancji organicznych w zależności od temperatury. Z pomiarów Isnardi'ego okazało się, że stała dielektryczna ciekłego dwusiarczku węgla rośnie wraz ze spadkiem temperatury prawie linjowo, osiąga w punkcie -90° maximum, poczem maleje również linjowo. Autor nie uwzględnił należycie okolicy punktu zestalenia badanego preparatu, to też o zachowaniu się stałej dielektrycznej w punkcie topliwości dwusiarczku węgla nic konkretnego z pracy cytowanej powiedzieć nie można.

1) H. Isnardi, loc. cit.

2) W końcu niniejszego artykułu podano spis prac, poświęconych omawianemu zagadnieniu.

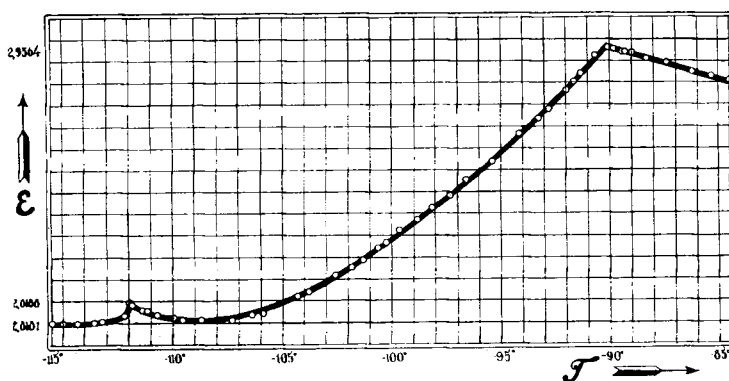
3) H. Isnardi, ZS. f. Phys. 9, 153, 1922.

Biorąc pod uwagę, że punkt -90° jest zbyt oddalony od punktu topliwości oraz kierując się pewną analogią do przebiegu wartości stałej dielektrycznej eteru etylowego¹⁾, należało oczekiwać, że w punkcie topliwości (-112°) wartość stałej dielektrycznej dozna skoku. Pomiaru moje to przypuszczenie w zupełności potwierdziły.

Badanie zależności stałej dielektrycznej dwusiarczku węgla od temperatury przeprowadziłem, stosując metodę dudnień drgań elektrycznych o wysokiej częstotliwości, która była użyta do pomiarów nad ciekłym helem przez M. Wolfkego i W. H. Keesoma²⁾. Ponieważ zarówno aparatura, szczegóły pomiarów jak i metody oczyszczania chemicznego cieczy były już opublikowane w pracach poprzednich³⁾, ograniczę się przeto do podania rezultatów pomiarów.

Badania zatem wykazały, że stała dielektryczna dwusiarczku węgla, specjalnie chemicznie oczyszczanego, rośnie prawie linjowo od 2,630 przy $+20^{\circ}\text{C}$ do wartości 2,936 przy -90° , w którym to punkcie osiąga maximum, znalezione już przez H. Isnardiego.

Poczynając od -90° wartość stałej dielektrycznej spada powoli, by znowu w punkcie -112° wykazać wyraźny skok, wreszcie dąży do pewnej stałej wartości granicznej.



Rys. 1.

¹⁾ J. Mazur, Sprawozd. i Prace Polsk. T-wa Fiz. V, 181, 1931; Nature 126, 649, 1930.

²⁾ M. Wolfke i W. H. Keesom, Proc. Acad. Amsterdam 31, 81, 1927; 31, 800, 1928; Sprawozd. T-wa Nauk. Warsz. Wydz. III, tom XX, 1928; Comm. Leiden Nr. 190a oraz 192a.

³⁾ J. Mazur, loc. cit.

Tablica I.

<i>T</i>	ϵ	<i>T</i>	ϵ	<i>T</i>	ϵ	<i>T</i>	ϵ
-115,341	2,810	-89,001	2,933	-50,817	2,827	-13,189	2,722
-114,315	2,810	-88,312	2,931	-49,369	2,823	-12,003	2,720
-113,617	2,810	-87,413	2,929	-48,519	2,821	-11,343	2,717
-113,268	2,810	-86,295	2,926	-47,626	2,818	-10,175	2,714
-112,246	2,813	-85,415	2,923	-46,815	2,816	-9,523	2,712
-112,004	2,819	-84,687	2,921	-45,317	2,812	-8,751	2,710
-111,893	2,818	-83,293	2,917	-44,299	2,809	-7,435	2,706
-111,485	2,817	-81,965	2,914	-43,185	2,806	-6,872	2,705
-111,215	2,816	-80,412	2,9093	-42,326	2,803	-5,123	2,699
-110,789	2,814	-79,312	2,906	-41,387	2,801	-4,326	2,698
-110,009	2,813	-78,820	2,905	-40,295	2,798	-3,187	2,694
-109,565	2,812	-76,275	2,898	-39,369	2,795	-2,627	2,693
-108,785	2,811	-75,128	2,895	-38,875	2,794	-1,090	2,689
-107,312	2,811	-74,351	2,892	-37,499	2,790	-0,326	2,687
-106,417	2,814	-73,654	2,891	-36,665	2,788	+0,299	2,685
-105,931	2,815	-72,348	2,887	-35,219	2,784	1,496	2,6814
-104,316	2,822	-71,553	2,885	-34,296	2,781	2,316	2,679
-103,851	2,824	-70,279	2,881	-33,198	2,778	3,271	2,677
-102,655	2,832	-69,419	2,879	-32,216	2,775	4,556	2,673
-101,854	2,836	-68,567	2,876	-31,408	2,773	5,913	2,669
-101,326	2,839	-67,434	2,873	-30,007	2,769	7,213	2,666
-100,659	2,844	-66,219	2,870	-29,085	2,767	8,671	2,662
-100,312	2,847	-65,208	2,867	-28,688	2,765	9,327	2,660
-99,655	2,852	-64,375	2,865	-27,267	2,761	10,187	2,657
-98,855	2,857	-63,219	2,862	-26,299	2,759	11,383	2,654
-98,155	2,862	-62,656	2,860	-25,487	2,757	12,497	2,651
-97,318	2,869	-61,870	2,858	-24,039	2,753	13,123	2,649
-96,587	2,875	-60,354	2,854	-23,518	2,751	14,227	2,646
-95,423	2,885	-59,293	2,851	-22,267	2,748	15,189	2,643
-94,187	2,896	-58,007	2,847	-21,787	2,746	16,332	2,640
-93,295	2,904	-57,851	2,847	-20,393	2,742	17,483	2,637
-92,887	2,908	-56,315	2,842	-19,516	2,740	18,969	2,633
-91,386	2,924	-55,856	2,841	-18,413	2,737	19,516	2,631
-90,693	2,932	-54,312	2,837	-17,095	2,733	20,007	2,630
-90,002	2,936	-53,652	2,835	-16,251	2,731		
-89,451	2,934	-52,751	2,832	-15,723	2,729		
-89,312	2,934	-51,239	2,828	-14,367	2,726		

Tablica I zawiera wyniki pomiarów wartości stałej dielektrycznej w obszarze temperatur od $-115,341^{\circ}$ do $20,007^{\circ}$; krzywa (rys. I) daje obraz przebiegu wartości stałej dielektrycznej dwusiarczku węgla w granicach -115° do -84° C.

Widzimy zatem, że maximum wartości stałej dielektrycznej przy -90° leży wyraźnie w fazie ciekłej.

Pragnę i na tem miejscu wyrazić serdeczne podziękowanie Kierownikowi Zakładu p. prof. Drowi M. W o l f k e m u za liczne i cenne rady podczas wykonywania niniejszej pracy.

Zakład Fizyczny I Politechniki Warszawskiej.

L i t e r a t u r a.

1. J. H o p k i n s o n, Phil. Trans. 172, II. 355, 1881.
2. A. F r a n c k e, Wied. Ann. 50, 163, 1893.
3. P. D r u d e, ZS. f. phys. Chem. 23, 267, 1897; Wied. Ann. 64, 131, 1898; Ann. d. Phys. 8, 336, 1902.
4. K. T a n g l, Ann. d. Phys. 10, 748, 1903; Ann. d. Phys. 23, 559, 1907 oraz 26, 59, 1908.
5. J. Z a h n i J. M i l e s, Phys. Rev. 32, 497, 1928.
6. Y. M a t s u i k e, Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 29—31, Nr. 1, 1929.

Rękopis otrzymany dnia 1 października 1931.