

M. Jahoda; Ivan Šimon

Užití sodíkového světla pro Ramanův zjev

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 69 (1940), No. 3-4, 187--190

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123324>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1940

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Užití sodíkového světla pro Ramanův zjev.

M. Jahoda a I. Šimon, Praha.

(Došlo 10. dubna 1940.)

Byl hledán zdroj pro buzení Ramanových čar ve žlutém oboru vlnových délek. Na-plamen v Lundegardhově uspořádání ukázal se málo intenzivní, naproti tomu vhodným zdrojem se ukázala technická lampa Osram Na-300. Docílená přesnost v určení Ramanových čar byla ukázána na spektru CCl_4 a srovnána s přesností dosavadních měření s Hg-lampou. Identifikace snímků na trinitrofenolu (kyselina pikrová) ukázala, že jest obtížné vyloučiti čáry neonu, přítomného v technické Na-lampě. Zkoušíme užití Na-lampy plněné heliem místo neonu.

Pro vzbuzení Ramanových čar se dnes užívá modrých nebo fialových čar rtuti (4046 Å, 4358 Å); ve výjimečných případech bylo užito také čar dlouhovlnných (zelené, žluté). Pro Ramanův zjev je nutné použití jednak monochromatických, jednak intenzivních světelných zdrojů vzhledem k malé světelnosti zjevu. Fialových nebo modrých čar rtuťových se používá proto, že intenzita Ramanových čar stoupá se čtvrtou mocninou kmitočtu budícího světla. Z tohoto důvodu bylo by výhodnější užití ultrafialových čar, avšak ty jeví již u většiny látek fotochemické účinky a jsou jimi značně absorbovány. Proto je užití zmíněných čar rtuti poměrně nejvýhodnější. V okolí těchto čar se však vyskytuje řada slabších čar, které při dlouhých expozicích mohou vzbuditi silné čáry Ramanovy.

Kromě rtuťového oblouku použil R. W. Wood¹⁾ zdroje heliového. Jako filtru užil skla barveného kysličníkem nikelnatým a propustného pro čáru 3889 Å. P. Krishnamurti²⁾ užil kadmiového oblouku se silnými čarami 4800, 5086 a 6439 Å. Studoval sírany Fe a Ni, při nichž se buzením rtuťovým Ramanovy čáry absorbuji.

Z podobného důvodu, abychom totiž mohli zkoumati i látky absorbující modré paprsky, použili jsme světla sodíkového. Teoreticky má sice býti expozice $(5893/4358)^4 \doteq 3,3$ krát delší pro žluté sodíkové světlo než pro modrou čáru rtuťovou. Nevýhoda je ovšem vyvážena tím, že na žlutý sodíkový dublet připadá téměř

všechna energie viditelného spektra, zatím co při užití rtuti se světelná energie dělí na větší počet silných čar. Z toho na příklad připadá na část žlutou pouze asi 11% veškeré energie.

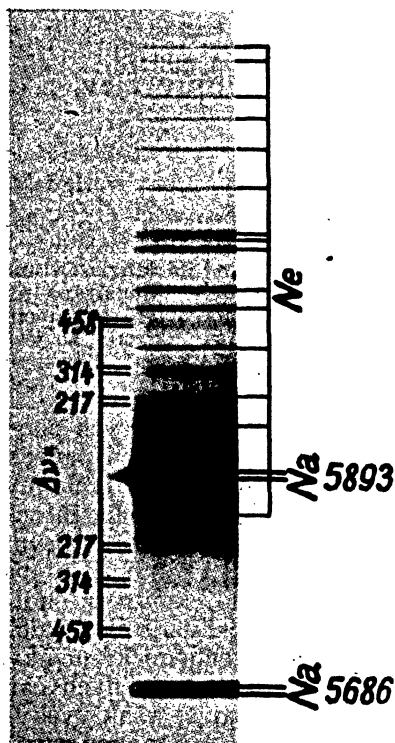
Ve viditelném sodíkovém světle je značně nejsilnější žlutý dublet (5889,97 a 5895,93 Å), který leží poměrně daleko od velmi slabého zeleného dubletu 5682,8 a 5687,3 Å a také daleko od velmi slabého dubletu na straně červené 6154,4 a 6160,8 Å. Tím také odpadá pro čisté sodíkové světlo použití filtrů. Pro systematiku Ramanova zjevu má žluté budící světlo značný význam, neboť mezi organickými sloučeninami nalézáme právě žlutých látek mnoho.

Užití normální osvětlovací sodíkové lampy je však spojeno s obtíží, že velmi četné čáry neonové náplně padají právě do oboru Ramanových čar. (viz obr. 1.). Proto pokračujeme v další práci se sodíkovou lampou plněnou heliem.

Zkoušeli jsme i užití sodíkového plamene podle Lundegardha, avšak expozice jsou nejméně dvacetkrát delší než při technické lampě Osram Na-300.

K posouzení nové aparatury pro Ramanova spektra bývá brána některá z látek s dobře definovaným a intersivním Ramanovým spektrem.

K posouzení principiální užitelnosti sodíkového světla pro



Obr. 1. Ramanovo spektrum CCl_4 v sodíkovém světle.

Ramanova spektra užili jsme řadou autorů proměřené látky CCl_4 .

Pro nejintenzivnější čáry Ramanova spektra CCl_4 jsou uvedeny v literatuře hodnoty, sestavené Kohlrauschem³) v tabulku pro vlnočtové rozdíly $\Delta\nu$:

Bylo užito normální sodíkové osvětlovací lampy typu Osram Na-300 (56 W), která svou osou ležela v ohniskové přímce válcového eliptického reflektoru. V jeho druhé ohniskové přímce se nacházela vodou chlazená trubice se zkoumanou kapalinou. Štěrba a osa užitého Hilgerova spektrografu byly pokračováním osy

Tabulka I.

Autoři	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Střed
$\Delta\nu_1$	217	219	210	216	216	216	219	214	219	217	218	217
$\Delta\nu_2$	315	312	310	313	313	313	314	315	379	313	313	316
$\Delta\nu_3$	458	457	460	460	457	459	459	459	453	459	460	458

1. Pringsheim-Rosen, ZS. f. Phys., 50 (1928), 741.
2. Raman-Krishnan, Proc. Roy. Soc. Lond., 122 (1929), 23.
3. Daure, C. R., 187 (1928), 940.
4. Wood, Phil. Mag., 6 (1928), 1282.
5. Dadiou-Kohlrausch, Wien. Ber., 138 (1929), 41.
6. Ganesen-Venkateswaram, Ind. Journ. of Phys., 4 (1929), 196.
7. Langer-Meggers, Bur. of Stand. Journ. of Res., 4 (1930), 711.
8. Bhagavantam-Venkateswaram, Proc. Roy. Soc. Lond., 127 (1930), 360.
9. Reynolds-Williams, Journ. Frankl. Inst., 210 (1930), 41.
10. Bhagavantam, Ind. Journ. of Phys., 5 (1930).
11. Dabadghao, Ind. Journ. of Phys., 5 (1930), 207.

trubice s kapalinou. Disperse ve žluté části spektra je přibližně 60 Å/mm a expoziční doby vzhledem k poměrně malé světelnosti užitého spektrografu nejméně 24 hod. pro CCl_4 .

Při buzení Ramanových čar žlutým natriovým dubletem budí každá z obou stejně intenzivních čar příslušnou Ramanovu čáru, které tedy při dostatečné dispersi tvoří také dublety, jak je patrné z obr. 1. To je výhodné i pro rozpoznávání Ramanových čar a také při proměřování dostáváme — přihlížíme-li k t. zv. anti-stokesovým čarám — pro každou Ramanovu čáru čtyři hodnoty vlnočtů. Tímto způsobem získané vlnočtové rozdíly $\Delta\nu$ jsou uvedeny v tabulce II.

Tabulka II.

Čára	Č. 1.	Č. 2.	Č. 3.
$\Delta\nu$	216,2	312,5	458,8
	—	314,3	457,3
	218,0	315,7	459,0
	217,1	313,9	458,6
Střed	217,1	314,1	458,4

Snímek byl proměřován ze zvětšenin a místo za deseti-nou tečkou je v mezích chyb měření. K tomu lze uvést, že při

t. zv. precisních měření, na př. u benzenu, uvádějí někteří autoři $\Delta\nu$ až na zaručené setiny, zatím co údaje různých autorů se liší často až i v jednotkách. Při všech našich měřeních s uvedenou aparaturou jeví se průměrný rozptyl v $\Delta\nu$ asi $\pm 1,5 \text{ \AA}$. Tato přesnost jest obvyklá při vyčíslování Ramanových spekter a výsledek ukazuje, že užití sodíkového zdroje dovoluje docíliti určité téže přesnosti, jaká je udávána autory při užití světla rtuťového.

Snímky, které jsme obdrželi pro jiné žlutě zbarvené látky, na příklad pro trinitrofenol (kyselina pikrová), nemohli jsme dosud bezpečně proměřiti, vzhledem k rušivým čarám neonu. Proto budeme měření opakovati se sodíkovou lampou, plněnou heliem místo neonem.

Za umožnění práce, za cenné rady a pokyny, za zapůjčení pokusných zařízení děkujeme srdečně panu prof. Dr. V. Dolejškovi, řediteli Spektroskopického ústavu Karlovy university v Praze.

Literatura.

1. R. W. Wood: Phil. Mag., 7 (1929), 858.
2. P. Krishnamurti: Ind. Journ. of Phys., 5 (1930), 588.
3. K. V. F. Kohlrausch: Der Smekal-Raman Effekt (1932).

Spektroskopický ústav Karlovy university.

*

Verwendung des Natriumlichtes für Ramaneffekt.

(Inhalt des vorstehenden Artikels.)

In vorliegender Arbeit wird die Möglichkeit, gelbes monochromatisches Natriumlicht zur Erregung von Ramanspektren zu verwenden, versucht. Gewonnene Wellenzahldifferenzen für CCl_4 werden mit Resultaten, die von mehreren Autoren unter Verwendung des blauen Hg-Lichtes gewonnen wurden, verglichen und die Genauigkeit neu gemessener Werte erwiesen. Das neue Verfahren eignet sich besonders zur Ermittlung von Ramanfrequenzen intensiv gelbgefärbter Stoffe die im Blauen und Violetten starke Absorption besitzen.

Kreslil M. Jahoda. Archiv JČMF.