

A Na^+ NÉGY REZONÁNS SZÍNKÉPVONALÁNAK EGY ÚJ GERJESZTÉSI MÓDSZERÉRŐL

PATKÓ GYÖRGY

(Közlésre érkezett: 1970. november 3.)

Ebben a dolgozatban a Na^+ $3^2\text{S}_{1/2} - 4^2\text{P}_{3/2, 1/2}$; $5^2\text{P}_{3/2, 1/2}$ átmeneteihez tartozó négy vonalát új módszerrel vizsgáltam. Nevezetesen a NaH -molekula emisszióban való gerjesztése során egy érdekes plazmafizikai jelenséget vettem észre, amelyért a Na^+ -ionok váltak felelőssé. A jelenséget a Na^+ egyes rezonáns színeképvonalainak intenzív megjelenése kísérte.

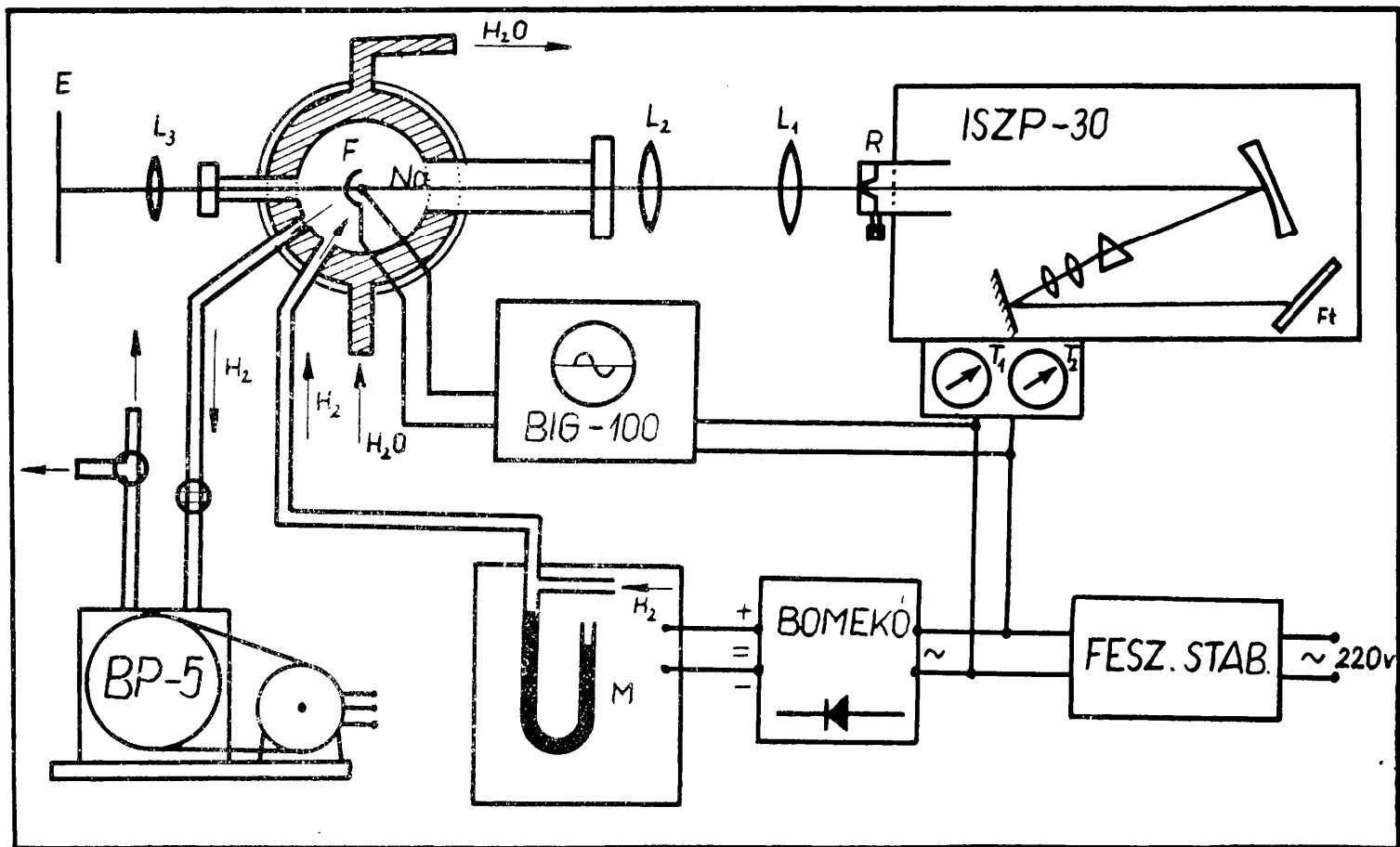
1. A kísérlet leírása

Vascsővekből és lemezekből összehegesztett (1. ábra), 1610 cm^3 hasznos térfogatú, 10^{-4} torr nyomásig ritkítható, törzsén kettős falú, vízzel hűthető ívházban egymástól 5 mm távolságra vas elektródákat helyeztem el. A nátriumot az anód 12 mm átmérőjű, néhány mm mélységű furatába töltöttem. Az elektródákba menetet fúrva, azokat szétszedhető gyújtógyertyákra rögzítettem úgy, hogy csavarással távolságuk könnyen változtatható legyen. Az elektródák távolságának ismerete az elektromos ív reprodukálása szempontjából nem volt közömbös, ezért, hogy távolságukat felvétel közben is ellenőrizhessem, az elektródák képét az ívház (F) kisebb ablakán át L_3 lencsével E ernyőn állítottam elő. A kvarc ablakokat az ívtől távolabb helyeztem el, hogy a nátriumnak az ablakok belső falára való lerakódását korlátozzam. Az ívházba a nátriumot a szétszedhető gyertyán át vittem be.

Az ív terét Tungstram BP—5 dublex rendszerű rotációs szivattyúval, folyékony levegős fagyasztón keresztül ritkítottam, (BP—5 rikítási sebessége: $1390 \text{ cm}^3/\text{sec}$, végvákuuma: $5 \cdot 10^{-5}$ torr.) majd elektrolízissel előállított hidrogénnel 200 torr nyomásig töltöttem meg.

A 220 voltos szaggatott, egyenáramú ív benyújtását maximálisan 20 kV-os gyújtófeszültséggel indítottam. Égési idejét a váltóáramú hálózat egy-egy félperiódusán belül tág határok között változtathattam.

A gerjesztést KFKI BIG—100 típusú elektronikus ívgerjesztővel oldottam meg, amelynek összetevői egy ív — vagy munka — és egy gyújtó áramkör és az impulzusgenerátor. Ív akkor keletkezik, ha a gyújtóáramkör egy transzformátoron keresztül gyújtó szikrát ad. Egy ohmos ellen-

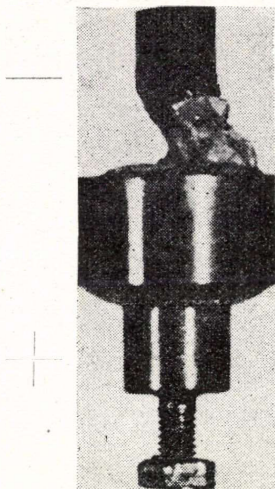


1. sz. ábra

állással 0—19,6 A között korlátozhatjuk a kör áramát. A gyújtóáramkört az impulzusgenerátor szikrája hozza működésbe.

A felvétel időtartamát a nátrium halmazállapot-változása szerint három szakaszra bontottam.

A Na szilárd állapotát az elektródák hőkapacitásától, hűtésétől függően tetszőleges ideig tarthattam fenn, mivel a BIG—100 gerjesztő készülékkel a vizsgált anyagon létrejövő melegedést is szabályozni tudtam. A kísérlet e fázisában a nátrium előkészítése, valamint az ív áramerőssége és polaritása függvényében a nátrium-ionok az ívcsatornában mozgást végeznek. Az elektródák nagy tömege és jó hővezetőképessége miatt kis áramerősségnél az ívcsatornában mozgó ionok az ívcsatorna alacsonyabb hőmérsékletű helyeire rácsapódva, az ívszagatás peridóusai alatt lehűlve egymásra rétegeződnek és gomba módjára növekednek. A nátrium gombák olvadás útján lerombolhatók. Hosszú ideig (kb. 30 sec) tartó nagy erősségű áram a szilárd nátriumot megolvasztja, azonban az elektródák hőmérséklete jóval a nátrium olvadáspontja alatt van, az ívplazmában érdekes módon elektrolízis következik be és ez rövidzárlatot is létrehoz (2. ábra). Folyékony és gázfázisú nátriummal, magas hőmérsékletű elektródáknál ez a jelenség nem következhet be.



2. sz. ábra

Ezt a leírt jelenséget szabatosabban mozgófilm-felvételekkel lehetne vizsgálni a nátriumplazmában történő elektrolízis tanulmányozása céljából. Hogy e plazmában valóban nátrium-ionok vándorolnak, bizonyítják az ISzP—30-jelű kvarcspektrográffal készített közép bontású felvételeim is, amelyekén a nátriumion $3^2S_{1/2} - n^2P_{3/2, 1/2}$, ahol $n = 3, 4, 5, 6, 7$ átmenetekhez tartozó spektrumvonalai számottevő erősséggel jelentkeztek, és pedig az irodalmi hullámhosszértékkel $\Delta\lambda_{\max} = \pm 0,5 \text{ \AA}$ -nyire egyező módon.

Felvételt készítettem a Budapesti Műszaki Egyetem Atomfizikai Tan-széke nagy bontású Paschen—Runge rácsának első rendjében. Az áramerősség függvényében 10 perces, 2 perces, 30 másodperces és 10 másodperces megvilágítási időkkel dolgoztam. Ezek összege 16 óra volt.

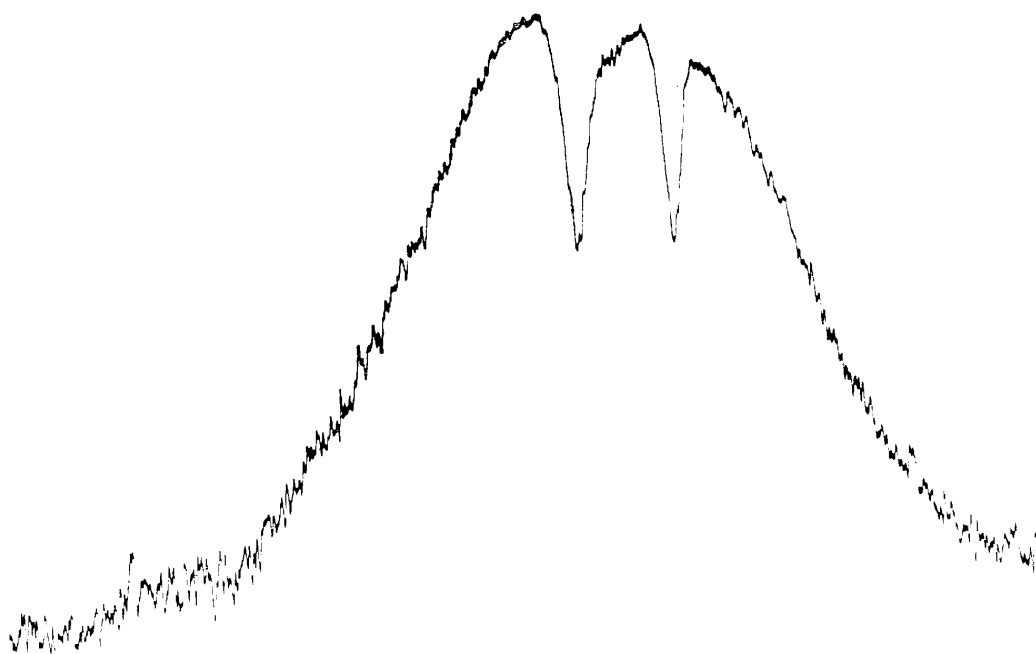
2. A mérési eredmények kiértékelése

A felvételen igen szabatos Na ionvonalakat kaptam. A hullámhossz-azonosítást a Gatterer-táblázat alapján végeztem. A nátrium-ion szérieséből a $3^2S_{1/2} - n^2P_{3/2; 1/2}$, ahol $n = 4, 5$ átmenethez tartozó vonalak hullámhosszait $\lambda_k = A + Kx_k$ [5] lineáris interpolációval sikerült az irodalomban felkutatott adatokkal egyező pontossággal meghatároznom (I. táblázat).

A hullámhosszkülönbségek abszolút értékeit Kratz eredményeihez viszonyítottam. Az I intenzitásokat a Zajgyel táblázatból nyertem az ott közölt (R) egységekben.

Átmenet	λ Å	$ \Delta\lambda $ Å	I
$3^2S_{1/2} - 4^2P_{3/2}$	3302,369	0,004	600 R
$3^2S_{1/2} - 4^2P_{1/2}$	3302,905	0,082	300 R
$3^2S_{1/2} - 5^2P_{3/2}$	2852,829	0,013	100 R
$3^2S_{1/2} - 5^2P_{1/2}$	2853,048	0,025	80 R

A nátrium $3^2S_{1/2} - 4^2P_{3/2; 1/2}$ átmeneteihez tartozó spektrumvonalairól mikrofotométerrel húszszoros nagyítást készítettem. A 3. ábrán láthatók a jól komparálható önabszorpciós vonalak.



3. sz. ábra

Ez a dolgozat mellékterméke az első kísérleti molekulaszpektroszkópai munkának, amely az egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola fizikai tanszékén berendezett spektroszkópai laboratóriumban készült.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Angerer E.—Ebert: Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen 13. verbesserte und erweiterte Auflage Friedr. Vieweg Sohn Braunschweig. Berlin, 1964.
- [2] Fizikai Szemle, 11. 324. 1962.
- [3] Gatterer A. and Junkes J. Arc. Spectrum of. Iron From 8288 Å — 2242 Å Specola Vaticana. 1947.
- [4] KFKI BIG—100 gerjesztő prosp. RO—202. Bp. 1963.
- [5] Mátrai T.: Gyakorlati spektroszkópia. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1963.
- [6] Szpektrograf kvarcevüj ISzP—30, Leningrád, 1962.
- [7] Patkó Gy.: A nátriumhidrid emissziós spektrumának vizsgálata. Egyetemi doktori disszertáció, Eger, 1970.
- [8] Zajdel A. N.—Prokofjev V. K.—Rajszkij Sz. M.: Tablicü Szpektralnüchlinij, Gosz. Izd. Techn. Teoreticeszkoi Literaturü, Moszkva—Leningrád. 1952.

ÜBER EINE NEUE ERREGUNGSART VON VIER REZONANZLINIEN DES Na^+ -IONS

GYÖRGY PATKÓ

Die vier Spektrallinien $3^2\text{S}_{1/2} - 4^2\text{P}_{3/2; 1/2}$ bzw. $5^2\text{P}_{3/2; 1/2}$ des Na^+ -atoms wurden mit einer eigener Erregungsmethode untersucht. Namentlich trat bei der Erregung der Emissionslinien des NaH — Molekuls eine eigentümliche Plasmenerscheinung (Massentransport), welche die Ionen von Na^+ verursachen hervor. Diese Erscheinung wurde von einer intensiven Emission der vier resonanten Spektrallinien des Na^+ -atoms begleitet.