

Instytut Chemii UMCS  
Zakład Chemii Nieorganicznej i Ogólnej  
Kierownik: prof. dr Włodzimierz Hubicki

Janina WYSOCKA-LISEK

**Wpływ składu mieszaniny pierwiastków ziem rzadkich na intensywność ich linii spektralnych w łuku prądu zmiennego. IV. Mieszaniny dwuskładnikowe Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd i Er w stosunku wagowym tlenków 1 : 1**

Влияние состава смеси редкоземельных элементов на интенсивность их спектральных линий в дуге переменного тока. IV. Бинарные смеси Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Er с весовым соотношением окисей 1:1

The Influence of the Rare Earths Mixture Composition on the Intensity of their Spectral Lines in the Indirect Current Arc. IV. Binary Mixtures of Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd and Er in the Oxide Weight Ratio 1:1

W toku dalszych badań nad wpływem składnika głównego mieszaniny na intensywność linii spektralnych pierwiastka towarzyszącego w układach dwuskładnikowych lantanowców [1, 2, 3] wykonano spektrogramy dla mieszanin dwuskładnikowych, gdy udziały wagowe tlenków obu składników są jednakowe. Przy założeniu braku wzajemnych oddziaływań bądź jednakowego wzajemnego oddziaływania pierwiastków na siebie. bądź jednakowych reakcji badanych składników z materiałem elektrod (węglowe) intensywność linii badanego pierwiastka powinna być jednaka we wszystkich mieszaninach w granicach błędu pomiaru.

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Za pomocą spektrografu PGS-2, stosując siatkę 651 rys/mm wykonano spektrogramy przy podwójnym przebiegu promieniowania dla następujących układów: La—Y, La—Ce, La—Pr, La—Nd, La—Sm, La—Gd, La—Er, Y—Ce, Y—Pr, Y—Nd, Y—Sm, Y—Gd, Y—Er, Ce—Pr, Ce—Nd, Ce—Sm, Ce—Gd, Ce—Er, Pr—Nd, Pr—Sm, Pr—Gd, Pr—Er, Nd—Sm, Nd—Gd, Nd—Er, Sm—Gd, Sm—Er i Gd—Er. Stosunek wagowy obu składników w każdym układzie w przeliczeniu na tlenki wynosił 1:1.

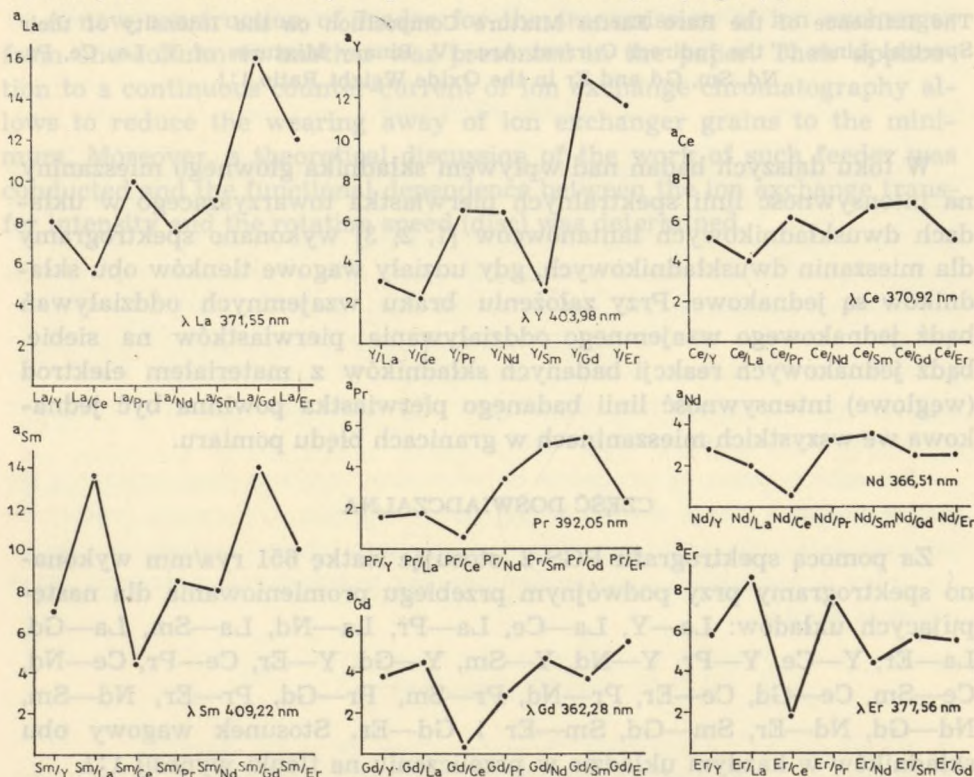
Na płytach spektralnych ORWO WO-3 eksponowano pięciokrotnie każdą mieszaninę, tak aby zmieścić wszystkie układy zawierające kolej-

no każdy pierwiastek w towarzystwie pozostałych na jednej płycie. W ten sposób uzyskano osiem szeregów spektrogramów. Próbkę roztworów chlorków nakropione na elektrody węglowe (firmy ZEW Racibórz) wzbudzano w łuku przerywanym prądu zmiennego uzyskanym za pomocą generatora ABR-3. Ekspozycja trwała 60 sek. przy stosunku czasu wzbudzenia do czasu przerwy 1/15.

Na spektrogramach mierzono przezroczystość wybranych linii wraz z tłem  $D_{l+t}$  oraz tło obok linii —  $D_t$  za pomocą mikrofotometru firmy Zeiss. Na podstawie wzoru wyprowadzonego przez Czackowa i Steciak [4] ze zmierzonych przezroczystości wyliczano wartość  $a$  obrazującą intensywność linii mierzonej.

$$a = \frac{D_t}{D_{l+t}} - 1$$

Następnie sporządzono diagramy zmienności intensywności wybranych linii poszczególnych pierwiastków znacząc na osi rzędnych wielkości wyliczonych wartości  $a$ , na osi odciętych — pary pierwiastków w kolejności rosnących liczb atomowych pierwiastka towarzyszącego (ryc. 1).



Ryc. 1. Przebieg zmian intensywności linii spektralnych Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd i Er w zależności od pierwiastka towarzyszącego

Na podstawie wartości  $a$  dla tej samej linii pierwiastka w badanych układach wyliczono względne podwyższenie intensywności linii  $i$ , przyjmując za 1  $a$  w układzie z cerem. Dla linii ceru za 1 przyjęto najniższą wartość  $a$ , którą cer wykazywał w układzie z lantanem. Uzyskane w ten sposób dane zebrano w tab. 1 oraz zilustrowano na ryc. 2 i 3.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

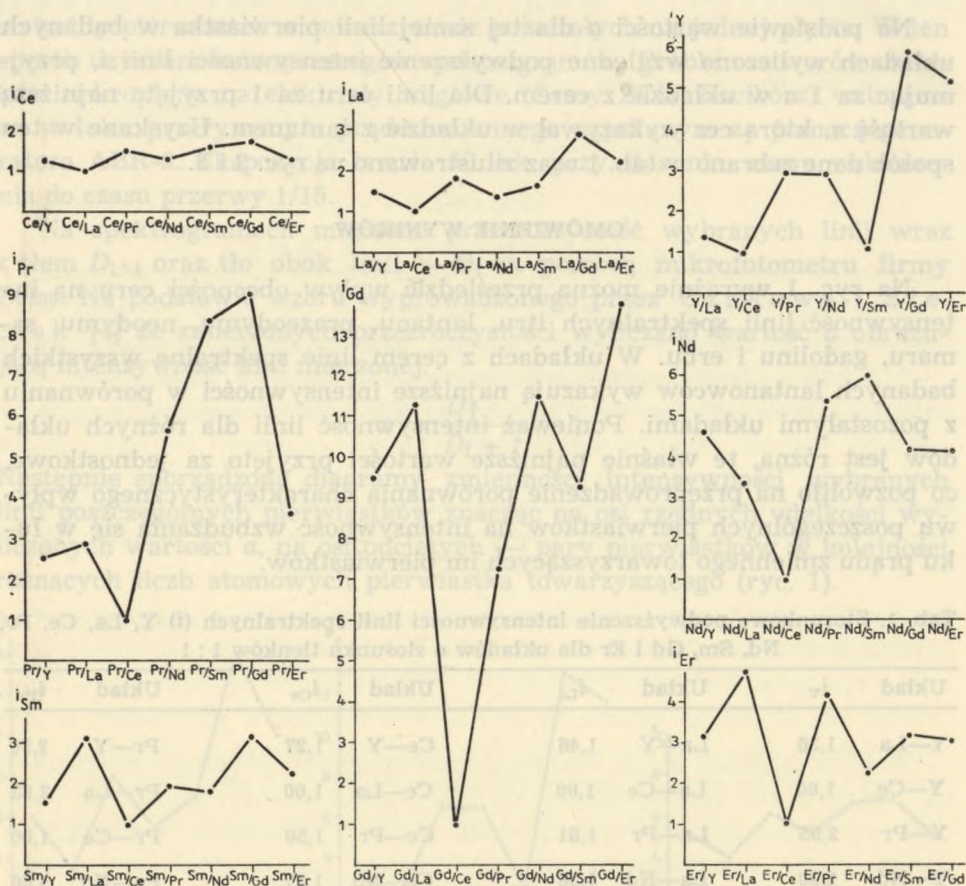
Na ryc. 1 wyraźnie można prześledzić wpływ obecności ceru na intensywność linii spektralnych itru, lantanu, prazeodymu, neodymu, samaru, gadolinu i erbu. W układach z cerem linie spektralne wszystkich badanych lantanowców wykazują najniższe intensywności w porównaniu z pozostałymi układami. Ponieważ intensywność linii dla różnych układów jest różna, te właśnie najniższe wartości przyjęto za jednostkowe, co pozwoliło na przeprowadzenie porównania charakterystycznego wpływu poszczególnych pierwiastków na intensywność wzbudzenia się w łuku prądu zmiennego towarzyszących im pierwiastków.

Tab. 1. Stosunkowe podwyższenie intensywności linii spektralnych ( $i$ ) Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd i Er dla układów o stosunku tlenków 1 : 1

Układ	$i_Y$	Układ	$i_{La}$	Układ	$i_{Ce}$	Układ	$i_{Pr}$
Y—La	1,36	La—Y	1,46	Ce—Y	1,27	Pr—Y	2,50
Y—Ce	1,00	La—Ce	1,00	Ce—La	1,00	Pr—La	2,83
Y—Pr	2,95	La—Pr	1,81	Ce—Pr	1,50	Pr—Ce	1,00
Y—Nd	2,90	La—Nd	1,36	Ce—Nd	1,27	Pr—Nd	5,66
Y—Sm	1,13	La—Sm	1,63	Ce—Sm	1,63	Pr—Sm	8,33
Y—Gd	5,90	La—Gd	2,90	Ce—Gd	1,72	Pr—Gd	9,00
Y—Er	5,22	La—Er	2,20	Ce—Er	1,25	Pr—Er	3,66

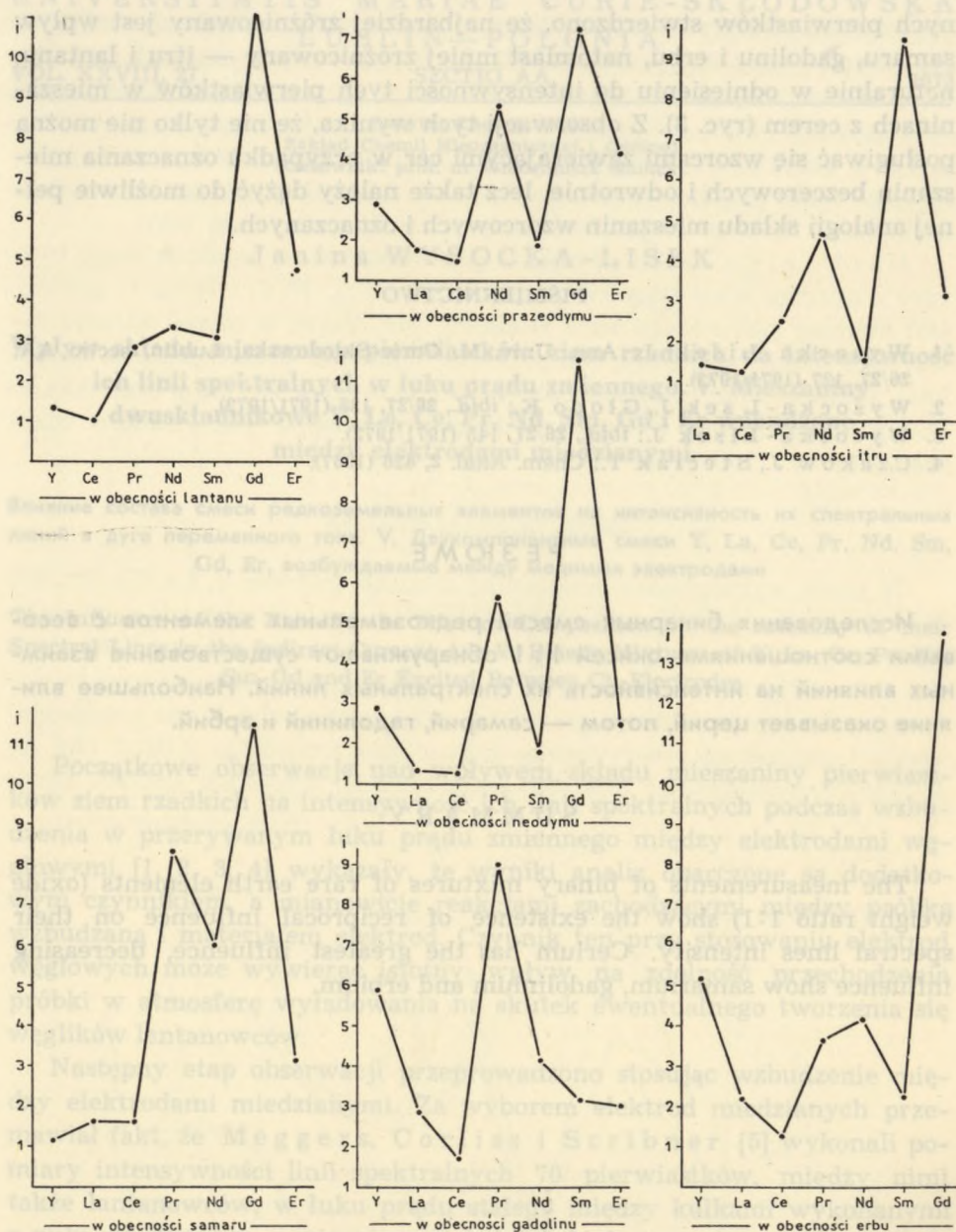
Układ	$i_{Nd}$	Układ	$i_{Sm}$	Układ	$i_{Gd}$	Układ	$i_{Er}$
Nd—Y	4,66	Sm—Y	1,56	Gd—Y	9,50	Er—Y	3,16
Nd—La	3,33	Sm—La	3,09	Gd—La	11,25	Er—La	4,77
Nd—Ce	1,00	Sm—Ce	1,00	Gd—Ce	1,00	Er—Ce	1,00
Nd—Pr	5,33	Sm—Pr	1,93	Gd—Pr	7,25	Er—Pr	4,22
Nd—Sm	6,00	Sm—Nd	1,81	Gd—Nd	11,50	Er—Nd	2,44
Nd—Gd	4,16	Sm—Gd	3,18	Gd—Sm	9,25	Er—Sm	3,16
Nd—Er	4,16	Sm—Er	2,27	Gd—Er	13,75	Er—Gd	3,05



Ryc. 2. Stosunkowe podwyższenie intensywności linii spektralnych Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd i Er w zależności od pierwiastka towarzyszącego

Z przeprowadzonych badań wynika, że największy wpływ na wzbudzenie się linii prazeodymu wywierają samar i gadolin, a lantan, neodym i erb — na wzbudzenie się linii gadolinu (tab. 1 i ryc. 2). Można to również zinterpretować odwrotnie — że największe obniżenie intensywności w obecności ceru obserwuje się dla linii spektralnych prazeodymu w porównaniu z ich intensywnością w obecności samaru i gadolinu oraz linii gadolinu w porównaniu do jego układów z lantanem, neodymem i erbem. W każdym razie największe zróżnicowanie intensywności tych samych linii pierwiastka obserwuje się dla prazeodymu, natomiast największy wpływ ceru występuje dla linii gadolinu. Najmniejsze wahania intensywności wykazują linie lantanu i samaru. W przypadku linii ceru dla układów badanych zaobserwowano tylko stosunkowo niewielkie różnice.

Badając wpływ tego samego pierwiastka na intensywność linii róż-



Ryc. 3. Wpływ tego samego pierwiastka na stosunkowe podwyższenie intensywności linii spektralnych różnych pierwiastków

nych pierwiastków stwierdzono, że najbardziej zróżnicowany jest wpływ samaru, gadolinu i erbu, natomiast mniej zróżnicowany — itru i lantanu, naturalnie w odniesieniu do intensywności tych pierwiastków w mieszaninach z cerem (ryc. 3). Z obserwacji tych wynika, że nie tylko nie można posługiwać się wzorcami zawierającymi cer w przypadku oznaczania mieszanin bezcerowych i odwrotnie, lecz także należy dążyć do możliwie pełnej analogii składu mieszanin wzorcowych i oznaczanych.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Wysocka-Lisek J.: Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, sectio AA, 26/27, 127 (1971/1972).
2. Wysocka-Lisek J., Głodo K.: *ibid.*, 26/27, 135 (1971/1972).
3. Wysocka-Lisek J.: *ibid.*, 26/27, 145 (1971/1972).
4. Czakov J., Steciak T.: Chem. Anal. 2, 426 (1957).

#### РЕЗЮМЕ

Исследования бинарных смесей редкоземельных элементов с весовыми соотношениями окисей 1:1 обнаруживают существование взаимных влияний на интенсивность их спектральных линий. Наибольшее влияние оказывает церий, потом — самарий, гадолиний и эрбий.

#### SUMMARY

The measurements of binary mixtures of rare earth elements (oxide weight ratio 1:1) show the existence of reciprocal influence on their spectral lines intensity. Cerium has the greatest influence, decreasing influence show samarium, gadolinium and erbium.