

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. III. Mieszanki dwuskładnikowe Y, La, Ce, Pr, Sm, Gd i Er

Влияние состава смеси редкоземельных элементов на интенсивность их спектральных линий в дуге переменного тока. III. Двойные смеси Y, La, Ce, Pr, Sm, Gd, Er

The Influence of Composition of the Rare Earths Mixture on the Intensity of their Spectral Lines in the Indirect Current Arc. III. Binary Mixtures of Y, La, Ce, Pr, Sm, Gd and Er

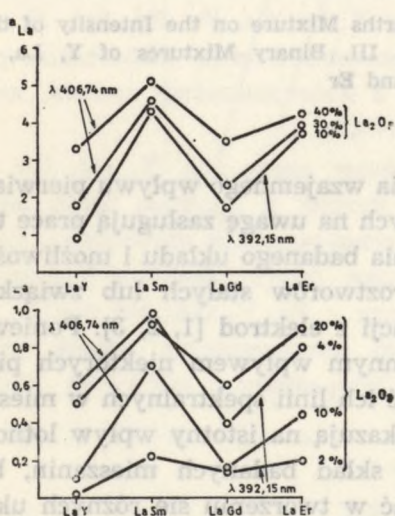
Wśród wielu prac dotyczących badania wzajemnego wpływu pierwiastków na intensywność ich linii spektralnych na uwagę zasługują prace tłumaczące ten wpływ temperaturą topnienia badanego układu i możliwością tworzenia się stopów eutektycznych, roztworów stałych lub związków w temperaturze odparowywania substancji z elektrod [1, 2, 3]. Ponieważ przeprowadzone obserwacje nad wzajemnym wpływem niektórych pierwiastków ziem rzadkich na intensywność ich linii spektralnych w mieszaninach dwuskładnikowych [4, 5] nie wskazują na istotny wpływ lotności tlenków pierwiastków wchodzących w skład badanych mieszanin, być może, źródła tego wpływu należy szukać w tworzeniu się różnych układów fazowych na elektrodach w czasie wzbudzenia w łuku prądu zmiennego. Wydaje się, że wskazuje na to także zauważony szczególnie wpływ ceru na intensywność linii pierwiastków mu towarzyszących [4, 5].

Kontynuując badania wzajemnego wpływu pierwiastków ziem rzadkich na intensywność ich linii zajęto się obserwacją mieszanin dwuskładnikowych itru i niektórych lantanowców lekkich z gadolinem i erbem.

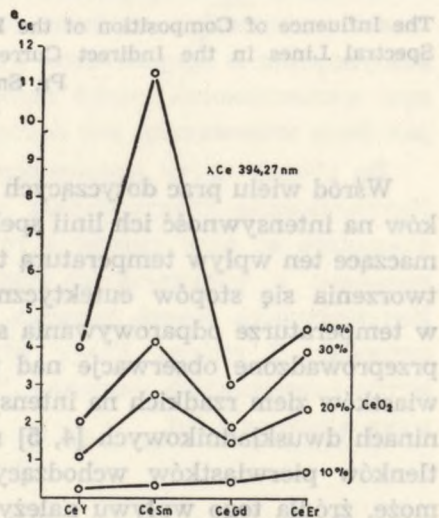
CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Mieszanki dwuskładnikowe chlorków: La-Y, La-Sm, La-Gd, La-Er, Ce-Y, Ce-Sm, Ce-Gd, Ce-Er, Pr-Y, Pr-Sm, Pr-Gd, Pr-Er i Sm-Y, Er-Y sporządzono w takich samych stosunkach liczbowych i z tych samych odczynników jak w pracach poprzednich [4, 5]. Spektrogramy uzyskano stosując spektrograf siatkowy firmy Zeiss typu PGS-2 przy podwójnym przebiegu promieniowania, fotografowano je na płytach ORWO WO-3. Widma wzbudzano w łuku przerywanym prądu zmiennego między elektrodami węglowymi (Generator ABR-3 firmy Zeiss, elektrody ZEW, Racibórz, typu ELS-396) przy natężeniu prądu 4,6 A. Czas ekspozycji wynosił 40 sek. przy 240 impulsach na minutę i czasie ich trwania 24 sek./min. Pomiary fotometryczne wykonano za pomocą mikrofotometru M II firmy Zeiss, wykorzystując skalę D . Mierzono przezroczystość tła obok linii i przezroczystość linii, następnie korzystając ze wzoru wyprowadzonego przez Czakowa i Steciak [6] wyliczono wartość a_x dla różnych linii i stężeń badanych pierwiastków.

Wyniki pomiarów fotometrycznych przedstawiono na diagramach (ryc. 1—5) obrazujących przebieg intensywności linii poszczególnych pierwiastków przy przejściu od mieszaniny do mieszaniny.

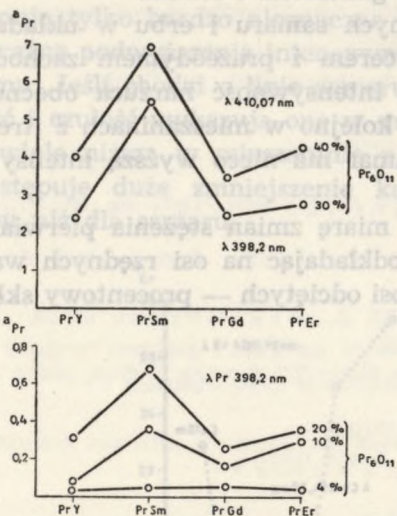


Ryc. 1. Intensywność linii spektralnych lantanu w obecności itru, samaru, gadolinu i erbu

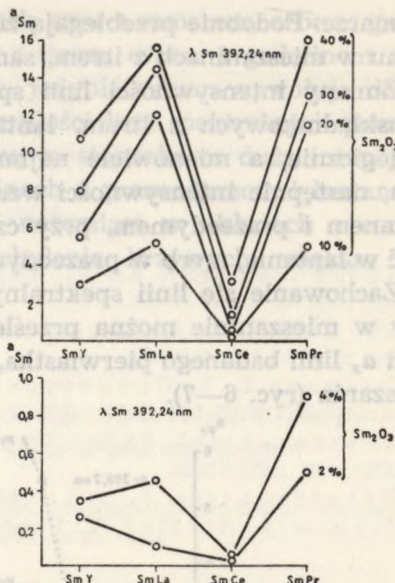


Ryc. 2. Intensywność linii spektralnych ceru w obecności itru, samaru, gadolinu i erbu

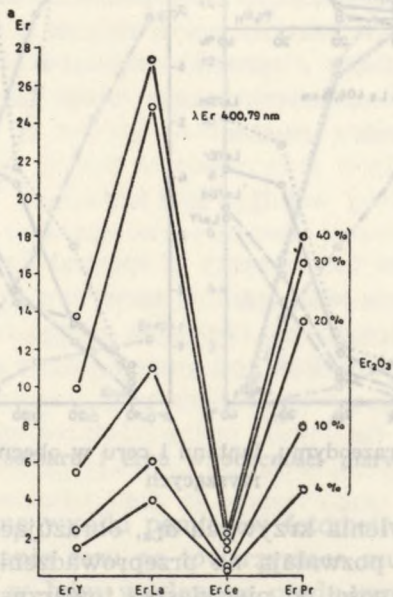
Rozpatrując zachowanie się linii lantanu w mieszaninach z itrem, samarem, gadolinem i erbem, można zauważyć, że w itrze i gadolinie wartości liczbowe a_{La} są bardzo zbliżone i wzrastają kolejno w erbie



Ryc. 3. Intensywność linii spektralnych prazeodymu w obecności itru, samaru, gadolinu i erbu



Ryc. 4. Intensywność linii spektralnych samaru w obecności itru, lantanu, ceru i prazeodymu

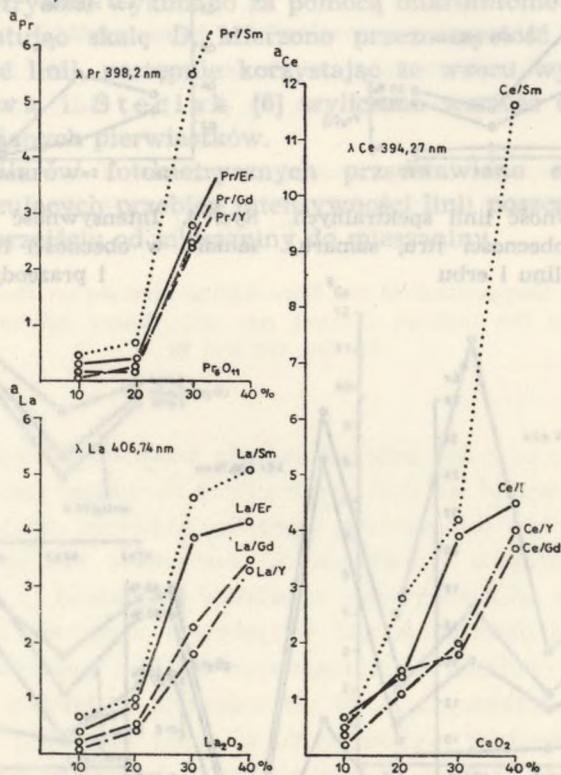


Ryc. 5. Intensywność linii spektralnych erbu w obecności itru, lantanu, ceru i prazeodymu

i samarze. Podobnie przebiegają zmiany intensywności linii ceru i praeodymu w mieszaninach z itrem, samarem, gadolinem i erbem.

Zmiany intensywności linii spektralnych samaru i erbu w układach dwuskładnikowych z itrem, lantanem, cerem i praeodymem zachodzą analogicznie, a mianowicie najmniejszą intensywność narzuca obecność ceru, następnie intensywności wzrastają kolejno w mieszaninach z itrem, lantanem i praeodymem, przy czym samar ma nieco wyższą intensywność w lantanie, a erb w praeodymie.

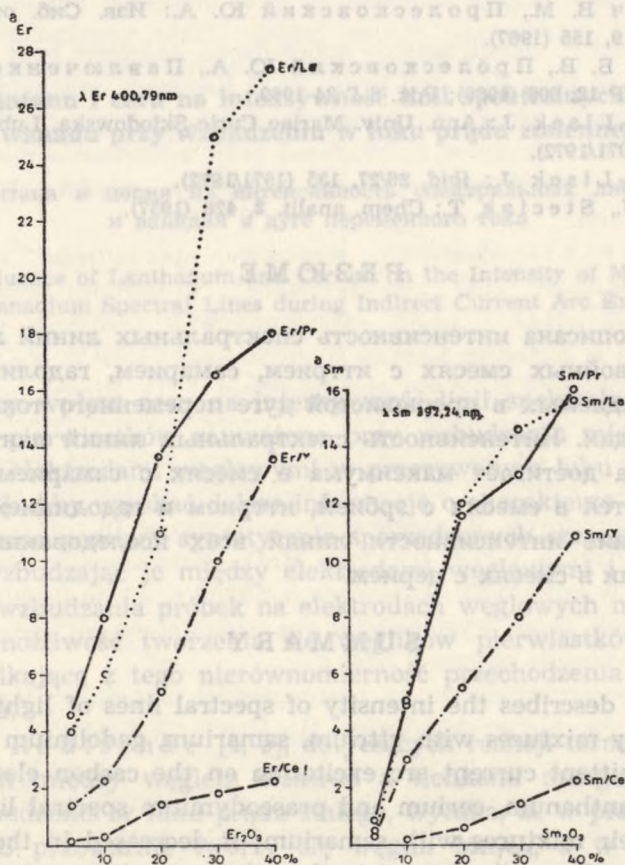
Zachowanie się linii spektralnych w miarę zmian stężenia pierwiastków w mieszaninie można prześledzić, odkładając na osi rzędnych wartości a_x linii badanego pierwiastka, a na osi odciętych — procentowy skład mieszanin (ryc. 6—7).



Ryc. 6. Krzywe a linii praeodymu, lantanu i ceru w obecności pierwiastków towarzyszących

Zmiany kąta nachylenia krzywych a_{La} , obrazujące czułość i intensywność linii spektralnej, pozwalają na przeprowadzenie porównania zachowania się linii w zależności od pierwiastka towarzyszącego. Linie lantanu wykazują największą intensywność i czułość w obecności samaru, nieco niższą wobec erbu, natomiast wobec gadolinu i itru znacznie niższą. Po-

dobne zależności obserwuje się w układach ceru z samarem, erbem, gadolinem i itrem. W układach prazeodymu z itrem, erbem i gadolinem występują tylko bardzo nieznaczne różnice, jedynie samar wywołuje dosyć wyraźne podwyższenie intensywności i czułości linii spektralnych prazeodymu. Jeśli chodzi o linie samaru i erbu, to stosunkowo dużą intensywność i czułość wykazują one w mieszaninach z prazeodymem i lantanem, niewiele niższą w mieszaninie z itrem, natomiast w układach z cerem występuje duże zmniejszenie kąta nachylenia krzywych, większe dla erbu niż dla samaru.



Ryc. 7. Krzywe a linii samaru i erbu w obecności pierwiastków towarzyszących

Wyżej przedstawione wyniki pomiarów fotometrycznych wskazują na specyficzne oddziaływanie ceru na towarzyszące mu pierwiastki podczas wzbudzenia chlorków w łuku węglowym prądu zmiennego. Możliwe, że w czasie wzbudzenia na elektrodach zachodzą reakcje termiczne ceru zarówno z materiałem elektrody, jak i z pierwiastkiem towarzyszącym.

Wzajemne oddziaływanie pozostałych pierwiastków daje znać o sobie także, jednak w mniejszym stopniu niż cer. Aby uzyskać wyjaśnienie tych zależności, prowadzone są dalsze pomiary. Wyniki dotychczasowych pomiarów wskazują na konieczność bardzo starannego doboru zestawu wzorców przy spektralnej analizie pierwiastków ziem rzadkich.

PIŚMIENNICTWO

1. Пролесковский Ю. А., Акулович В. М.: Изв. Сиб. от. АН СССР, сер. хим. н. 9, 158 (1967).
2. Акулович В. М., Пролесковский Ю. А.: Изв. Сиб. от. АН СССР, сер. хим. н. 9, 155 (1967).
3. Филонов Б. В., Пролесковский Ю. А., Павлюченко М. М.: Докл. АН БССР 12, 806 (1968); Р.ж. 8 Г 34 1969.
4. Wysocka-Lisek J.: Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, sectio AA 26/27, 127 (1971/1972).
5. Wysocka-Lisek J.: *ibid*, 26/27, 135 (1971/1972).
6. Czakov J., Steciak T.: Chem. analit. 2, 426 (1957).

РЕЗЮМЕ

В работе описана интенсивность спектральных линий легких лантанидов в двойных смесях с иттрием, самарием, гадолинием и эрбием, возбуждаемых в прерывистой дуге переменного тока на угольных электродах. Интенсивность спектральных линий лантана, церия и празеодима достигает максимума в смесях с самарием, постепенно уменьшается в смесях с эрбием, иттрием и гадолинием. Наибольшее понижение интенсивности линий всех исследованных элементов наблюдали в смесях с церием.

SUMMARY

The paper describes the intensity of spectral lines of light lanthanons in their binary mixtures with yttrium, samarium, gadolinium and erbium during intermittent current arc excitation on the carbon electrodes. The intensity of lanthanum, cerium and praseodymium spectral lines was the highest in their mixtures with samarium; it decreased in their mixtures with erbium and was the lowest in the mixtures with yttrium and gadolinium. The highest decrease in the intensity of spectral lines of all the investigated elements was observed in their mixtures with cerium.