

WYSTĘPOWANIE BARU I STRONTU W WODACH KOPALNIANYCH RYBNICKIEGO OKRĘGU WĘGLOWEGO

UKD 550.42:[546.431+546.42]:622.51(438.23—13)

Wody naturalne, w tym także wody kopalniane, mogą zawierać oprócz szeregu składników również jony baru i strontu. Opracowania dotyczące zawartości powyższych jonów występujących w wodach naturalnych i kopalnianych są bardzo nikielne. Mając powyższe na uwadze prześledzono występowanie jonów baru i strontu w wodach kopalnianych Rybnickiego Okręgu Węglowego, które były przedmiotem chemicznej charakterystyki (1).

Na podstawie danych literaturowych stwierdzono, że koncentracja badanych jonów jest zależna od charakteru badanej wody.

Według Kozina (4) i Winogradowa (10, 12) zawartość jonów baru w niektórych morzach ZSRR wynosi $5,4 \cdot 10^{-6}\%$.

W wodach podziemnych Kaukazu Kissin (2, 3), Winogradow (11) i Kozin (5) stwierdzili występowanie jonów strontu, których koncentracja dochodzi do 0,8 g/l. Jony te zostały także stwierdzone we wszystkich typach wód rejonu rozdolskiego — ZSRR (7). Ich koncentracja w tym rejonie waha się w granicach $1,3 \cdot 10^{-5}$ do $9,5 \cdot 10^{-2}$ g/l. Zawartość jonów strontu w tych wodach przewyższa ich koncentrację w wodach rzek i mórz ZSRR (8), gdzie wynosi ona $1,3 \cdot 10^{-5}$ do $1 \cdot 10^{-3}\%$.

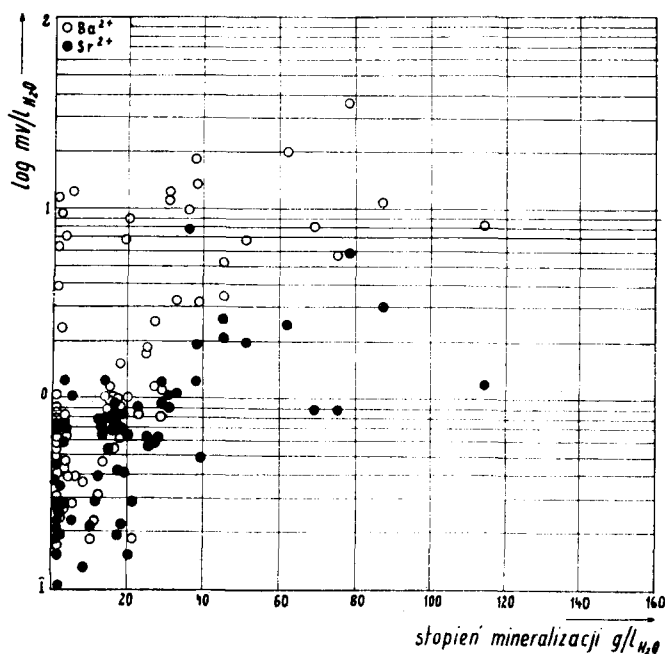
Rankama i Sahama (6) podają skład wody morskiej, gdzie zawartość jonów strontu wynosi 13 g/t, a jonów baru 0,05 g/t. Wody jezior i rzek USA według tych samych autorów zawierają 0,31 g/t jonów baru i strontu.

Według Winogradowa (10, 12) istnieje współzależność w występowaniu jonów wapnia i strontu. Stosunek tych jonów jest ważnym kryterium hydrochemicznym. Wielkość jego wynosi 200 dla wód podziemnych, a dla wód morskich — 33.

Kozin (4), Warow i Romm (9) stwierdzili korelacje między jonami wapnia i baru oraz jonami baru i jonami siarczanowymi. Według tych autorów stosunek $\text{Ca}^{2+}/\text{Ba}^{2+}$ oraz $\text{SO}_4^{2-}/\text{Ba}^{2+}$ zmienia się od 8580 do 4000. Występowanie jonów baru w zależności od koncentracji jonów siarczanowych kształtuje się w postaci krzywej dla wód o zawartości jonów baru od 0 do 100 mg/l i jonów siarczanowych od 0 do 400 mg/l.

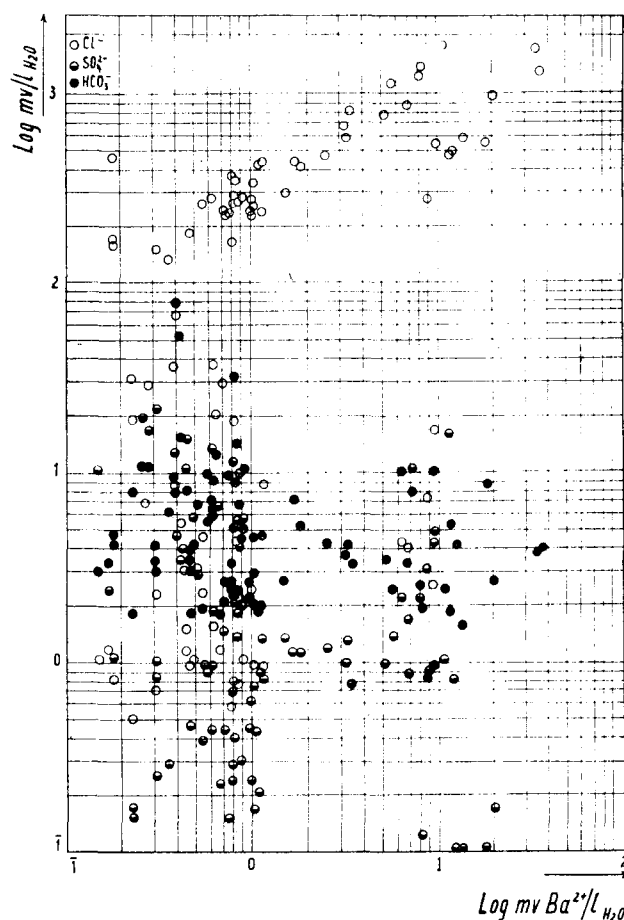
CHARAKTERYSTYKA BADAŃ CHEMICZNYCH

Badaniami chemicznymi objęto niemal cały Rybnicki Okręg Węglowy. Próbkę wód pochodziły z 13 kopalń z różnych głębokości utworów karbonu pro-



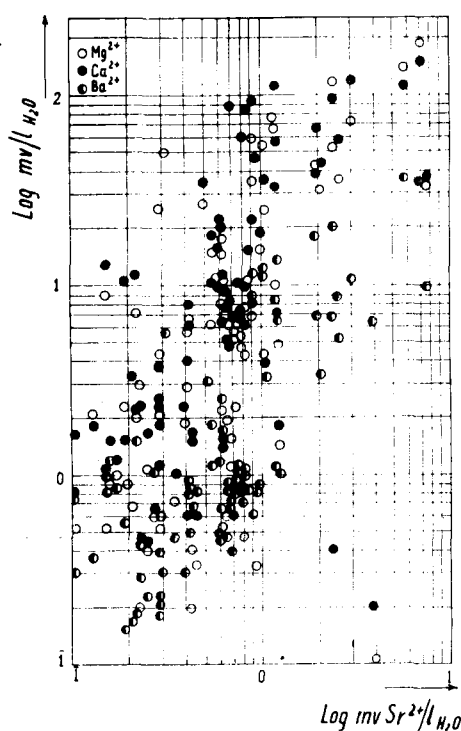
Ryc. 1. Współzależność występowania kationów: baru i strontu od stopnia mineralizacji badanych wód.

Fig. 1. Correlation between the cations of barium and strontium and the degree of water mineralization examined.



Ryc. 2. Logarytmiczna zależność stosunków ilościowych jonów baru względem anionów: chlorkowego, siarczanowego i kwaśno-węglanowego.

Fig. 2. Logarithmic dependence of quantitative relations of barium ions and chloride, sulphate and acid-carbonate anions.



Ryc. 3. Logarytmiczna zależność stosunków ilościowych wapniowców względem jonów strontu

Fig. 3. Logarithmic dependence of quantitative relations of calcium group and strontium ions.

duktywnego (do 700 m). Wszystkie wody pobrano z urobisk górniczych. Większość próbek pochodziła z wycieków, a nie ujęć ciekowych czy wód zbiorczych. Analizie poddano 156 próbek wód.

Do oznaczania jonów baru i strontu stosowano metodę analizy wagowej. Jony baru i strontu strą-

cano chromianem potasowym. Osad chromianu strontu roztworzano w kwasie octowym. Nieroztworzony osad chromianu baru prażono w temp. 700–750°. Jednocześnie z równorzędnej próbki wytrącano osad chromianu baru i strontu, który prażono w tej samej temperaturze. Z różnicy mas wyznaczono zawartość jonów strontu.

Jony wapnia i magnezu oznaczano kompleksometrycznie, miareczkując mianowanym roztworem EDTA w warunkach eliminujących wpływ innych kationów dwuwartościowych. Analizę jonów chlorkowych prowadzono metodą merkurymetryczną w obecności nitroprusydku sodowego jako wskaźnika strąceniowego. Do oznaczenia jonów siarczanowych stosowano analizę wagową oznaczając je w postaci siarczanu baru. Zawartość jonów kwaśnowęglanowych wyliczono z zasadowości ogólnej.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz przedstawionych sposobów interpretacji wyników można sformułować następujące wnioski:

1. Wzrost stopnia mineralizacji powoduje zwiększenie się zawartości jonów baru i strontu. Zależność ta przebiega w sposób nie prostoliniowy dla obu wymienionych jonów (ryc. 1).

2. W badanych wodach kopalnianych ROW koncentracja jonów baru przewyższa koncentrację jonów strontu (ryc. 1).

3. Przy wzroście ilości baru maleje zawartość jonów siarczanowych, występują jednak wody, w których koncentracja jonów baru jak również jonów siarczanowych przewyższa 100 mg/l (ryc. 2).

4. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić współzależność występowania jonów wapnia i strontu. Jednak zależność ta w badanych wodach jest obarczona przy małych zawartościach jonów wapnia pewnym rozrzutem (ryc. 3).

5. Stwierdzono występowanie wód kopalnianych nie zawierających jonów baru i strontu w porównaniu z pozostałymi wodami. Należy sądzić, że wody te są pochodzenia lądowego w odróżnieniu od wód pochodzenia morskiego zawierających badane jony.

LITERATURA

1. Chaber M. — Praca doktorska — Chemiczna charakterystyka wód kopalnianych Rybnickiego Okręgu Węglowego. WSP, Katowice, 1969.
2. Kissin I. G. — Osobiennosti izmienienija sostawa i mineralizaczi wód cirkulirujuszczich w razlicznych otłoženijach. Tr. Łab. Gidrogieol. problem. 1962, 48, 82.
3. Kissin I. G. — Stroncij w głubokich podziemnych wodach wostocznego i centralnego Priedkawkazja. Gieochimija, 1965, nr 11.

SUMMARY

Analytical examinations have been made to determine the amount of barium and strontium ions in mine waters of the Rybnik Coal District. The results obtained serve to obtain complete description of waters under examination. On the basis of these examinations a correlation has been ascertained between the occurrence of barium and strontium ions and the mineralization degree of the waters in study, as well as between the above ions and the remaining ions of the calcium group.

4. Kozin A. N. — Barij w płastowych wodach nieftianych miestorożdzenij Kujbyszewskiego Powoża. Ibidem, 1964, nr 9.
5. Kozin A. N. — Stroncij w wodach paleozojskich odnoszenij Kujbyszewskiego Powoża. Ibidem, 1964, nr 3.
6. Rankama K., Sahama T. G. — Geochemistry. Chicago, 1950.
7. Srebrodolski B. U., Wdowiczenko G. M. — Stroncij w podziemnych wodach rajona rozdolskiego siernogo miestorożdzenija (USSR). Gieochimija, 1966, nr 9.
8. Strachow N. M., Bornemann-Starynkiewicz I. D. — Woprosy mineralogii, gieochimii i pietrografii. Moskwa, 1946.
9. Warow A. A., Romm I. I. — Rasprostranienije stroncija i barija w wodach nieftianych miestorożdzenij Uralo-Powoża. Dokł. AN ZSRR, 1942, nr 4.
10. Winogradow A. P. — Gieochimija rassiejannyh elementow morskoj wody. Uspiechy chimii, 1944, nr 1.
11. Winogradow A. P. — Gieochimija stroncija w kislach i w osnovych porodach. Gieochimija, 1956, nr 3.
12. Winogradow A. P. — Rassiejannyje chemiczeskije elementy w podziemnych wodach raznogo proischożdzenija. Tr. Łab. Gidrogieol. problem., 1948, nr 1.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты количественной оценки содержания бария и стронция в шахтных водах Рыбнижского угольного округа. Полученные данные анализов дали возможность получить полную характеристику исследуемых вод. Констатирована взаимосвязь между содержанием ионов бария и стронция в водах и степенью минерализации этих вод, а также между вышеперечисленными ионами и ионами остальных щелочных металлов.