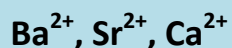


## REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE KATIONÓW GRUPY II



### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WYKONYWANIA REAKCJI CHARAKTERYSTYCZNYCH

**1. Wszystkie reakcje charakterystyczne**, chyba że podano inaczej, należy wykonywać w następujący sposób:

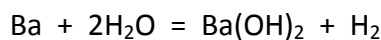
- pobieramy ok. 5 kropli roztworu wodnego danego kationu,
- dodajemy ok.  $0,5 \text{ cm}^3$  wody destylowanej,
- dodajemy ok.  $0,5 \text{ cm}^3$  roztworu odczynnika chemicznego, z którym wykonujemy reakcję.

**2. Jeżeli badamy roztwarzanie wytrąconego osadu** to postępujemy następująco:

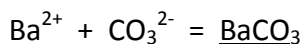
- wytrącony osad przemywamy dwukrotnie  $1 \text{ cm}^3$  wody destylowanej,
- zawartość próbki, każdorazowo, zostawiamy na kilka minut w statywie aby osad opadł na dno próbki,
- roztwór nad osadem zlewamy ostrożnie do drugiej czystej próbki,
- do tak przemytego osadu dodajemy odczynnik, za pomocą którego roztwarzamy osad.

## I. BAR, Ba

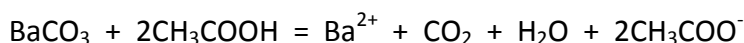
Bar jest srebrzystobiałym metalem, leżącym po lewej stronie wodoru w szeregu napięciowym metali. Reaguje z wodą w temperaturze pokojowej z wydzieleniem wodoru:



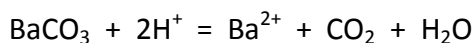
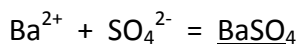
$\text{Ba}(\text{OH})_2$  rozpuszcza się również częściowo w wodzie.

REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE KATIONU  $\text{Ba}^{2+}$ 1. Reakcja kationu  $\text{Ba}^{2+}$  z  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 

1.1. Roztworzenie wytrąconego osadu w roztworze  $\text{CH}_3\text{COOH}$

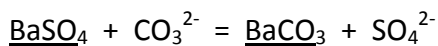


1.2. Roztworzenie wytrąconego osadu w HCl

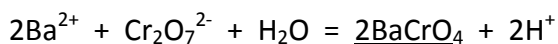
2. Reakcja kationu  $\text{Ba}^{2+}$  z rozcieńczonym  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 

Siarczan(VI) baru nie rozтворя się w rozcieńczonych kwasach mineralnych (HCl,  $\text{HNO}_3$ )

2.1. Przeprowadzenie wytrąconego  $\text{BaSO}_4$  w  $\text{BaCO}_3$

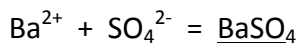
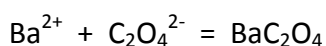


**Wykonanie:** Wytrącony osad  $\text{BaSO}_4$  przemyć dwukrotnie wodą destylowaną przez dekantację. Do tak przemytego osadu w probówce szklanej dodać ok.  $1 \text{ cm}^3$  wody destylowanej a następnie łyżeczkę stałego  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , wymieszać i ogrzewać w łaźni wodnej ok. 10 minut. Probówkę zawierającą otrzymany osad  $\text{BaCO}_3$  ostudzić, zdekantować roztwór nad osadu, a osad przemyć dwukrotnie  $1 \text{ cm}^3$  wody destylowanej. Do osadu dodać ok.  $0,5 \text{ cm}^3$  2 M HCl (patrz pkt. 1.2)

3. Reakcja kationu  $\text{Ba}^{2+}$  z  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 

Po wykonaniu reakcji charakterystycznej w wersji standardowej należy zaobserwować ilość wytrąconego osadu, a następnie dodać do próbki kilka kropli 0,5 M  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

3.1. Roztworzenie wytrąconego osadu w kwasie octowym

4. Reakcja kationu  $\text{Ba}^{2+}$  z wodą gipsową (nasycony roztwór  $\text{CaSO}_4$ )5. Reakcja kationu  $\text{Ba}^{2+}$  ze szczawianami

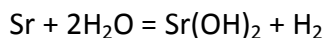
Szczawian baru rozтворя się w rozcieńczonych kwasach mineralnych a nawet w 6 M kwasie octowym (w przeciwieństwie do szczawianu wapnia).

## 6. Barwienie płomienia przez związki baru

**Wykonanie:** drucik platynowy zanurzyć w stężonym kwasie solnym a następnie wprowadzić do utleniającej strefy płomienia palnika gazowego (zewnątrzni niebieski stożek). Czynność tę powtórzyć. Tak oczyszczony drucik platynowy zanurzyć w roztworze związku baru (sole chlorkowe, bez rozcieńczania) i wprowadzić do utleniającej części płomienia palnika gazowego.

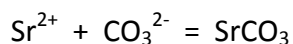
## II. STRONT, Sr

Stront jest srebrzystobiałym metalem roztwarzającym się w kwasach mineralnych i w wodzie z wydzieleniem wodoru:



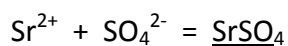
### REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE KATIONU $\text{Sr}^{2+}$

#### 1. Reakcja kationu $\text{Sr}^{2+}$ z $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



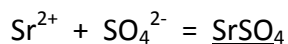
Węglan strontu, podobnie jak węglan wapnia roztwarza się w kwasach mineralnych oraz w kwasie octowym. Natomiast w wodzie rozpuszcza się trudniej niż  $\text{BaCO}_3$ .

#### 2. Reakcja kationu $\text{Sr}^{2+}$ z rozcieńczonym $\text{H}_2\text{SO}_4$

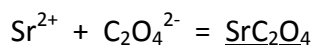


Siarczan(VI) strontu jest łatwiej rozpuszczalny w wodzie niż siarczan(VI) baru.

#### 3. Reakcja kationu $\text{Sr}^{2+}$ z wodą gipsową



#### 4. Reakcja kationu $\text{Sr}^{2+}$ ze szczawianami



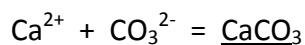
Szczawian strontu jest trudniej rozpuszczalny w wodzie niż szczawian baru.

#### 5. Barwienie płomienia przez związki strontu

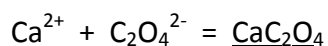
**Wykonanie:** drucik platynowy zanurzyć w stężonym kwasie solnym a następnie wprowadzić do utleniającej strefy płomienia palnika gazowego (zewnątrzny niebieski stożek). Czynność tę powtórzyć. Tak oczyszczony drucik platynowy zanurzyć w roztworze związku strontu (lotna sól) i wprowadzić do utleniającej części płomienia palnika gazowego.

## III. WAPŃ, Ca

Wapń reaguje z kwasami i z wodą analogicznie jak bar i stront.

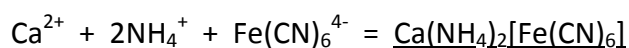
REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE KATIONU  $\text{Ca}^{2+}$ 1. Reakcja kationu  $\text{Ca}^{2+}$  z  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 

Węglan wapnia jest najtrudniej rozpuszczalnym w wodzie węglanem berylowca.

2. Reakcja kationu  $\text{Ca}^{2+}$  z  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 

Szczawian wapnia jest najtrudniej rozpuszczalnym w wodzie szczawianem berylowca.

2.1. Roztworzenie wytrąconego osadu w  $\text{CH}_3\text{COOH}$

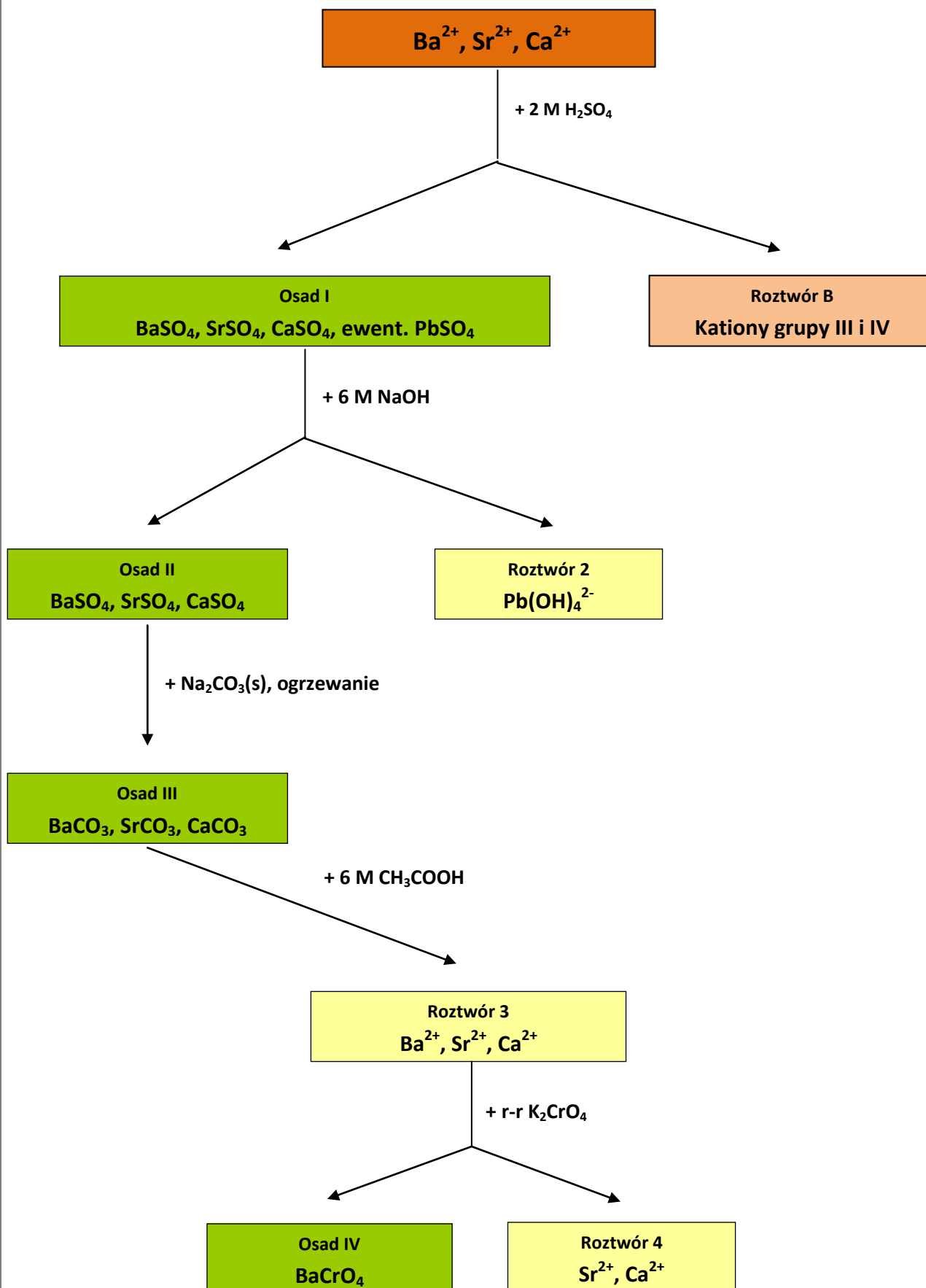
3. Reakcja kationu  $\text{Ca}^{2+}$  z  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 

**Wykonanie:** do probówki szklanej wprowadzić kilka kropli roztworu  $\text{CaCl}_2$ , ok.  $0,5 \text{ cm}^3$  wody destylowanej, kilka kropli 3 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i podobną ilość heksacyjanożelazianu(II) potasu,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Probówkę z zawartością ogrzewać w łaźni wodnej.

## 4. Barwienie płomienia przez związki wapnia

**Wykonanie:** drucik platynowy zanurzyć w stężonym kwasie solnym a następnie wprowadzić do utleniającej strefy płomienia palnika gazowego (zewnątrzny niebieski stożek). Czynność tę powtórzyć. Tak oczyszczony drucik platynowy zanurzyć w roztworze związku wapnia (lotna sól) i wprowadzić do utleniającej części płomienia palnika gazowego.

ANALIZA SYSTEMATYCZNA KATIONÓW GRUPY II:  $Ba^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$



Do 1 cm<sup>3</sup> roztworu zawierającego **kationy II grupy** (roztwór A po oddzieleniu kationów I grupy) dodać 10 kropel 2 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i odparować prawie do sucha w parownicze porcelanowej (w celu usunięcia HCl). Odparowanie należy prowadzić na płytce metalowej, na małym płomieniu palnika pod wyciągiem. Do pozostałości, po ostygnięciu, dodać 5 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i przenieść do probówki wirówkowej. Parowniczkę przemyć niewielką ilością 2 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i zawartość dołączyć do probówki wirówkowej i odwirować.

Na początku należy sprawdzić, czy wytrącony **osad I** zawiera PbSO<sub>4</sub>. W tym celu do osadu I dodać 1-2 cm<sup>3</sup> 6 M NaOH, dokładnie mieszając bagietką i odwirować. Roztwór znad osadu zlać do drugiej probówki i po zakwaszeniu kwasem octowym sprawdzić obecność jonów Pb<sup>2+</sup> przez dodanie roztworu K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>. Wytrącenie się żółtego osadu PbCrO<sub>4</sub> świadczy o obecności jonów Pb<sup>2+</sup>. Jeżeli stwierdzono obecność jonów Pb<sup>2+</sup>, osad I, zawierający siarczan(VI) kationów grupy II ponownie przemyć 5 cm<sup>3</sup> 6 M NaOH, odwirować a roztwór znad osadu wylać do zbiornika na metale ciężkie.

**Osad II**, zawierający CaSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub> i SrSO<sub>4</sub> przemyć niewielką objętością (1-3 cm<sup>3</sup>) 2 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i po oddzieleniu roztworu (odwirowanie) przeprowadzić w węglany. W tym celu do osadu siarczanów(VI) berylowców w probówce szklanej (osad II) dodać 5 cm<sup>3</sup> wody destylowanej oraz 2-3 łyżeczki stałego Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i ogrzewać we wrzącej łaźni wodnej przez 10 minut, często mieszając bagietką. Po schłodzeniu zawartość probówki przenieść do probówki wirówkowej i odwirować. Roztwór po odwirowaniu wylać do pojemnika na metale ciężkie.

Opisaną procedurę powtórzyć co najmniej jednokrotnie w celu całkowitego przeprowadzenia siarczanów(VI) w węglany.

**Osad III** rozpuścić w 6 M CH<sub>3</sub>COOH, a otrzymany roztwór poddać analizie w celu wykrycia kationów grupy II.

Do **osadu IV**, BaCrO<sub>4</sub>, dodać w nadmiarze 3 M NaOH w celu usunięcia pozostałości PbCrO<sub>4</sub> a po odwirowaniu i przemyciu rozpuścić w 3 M HCl i wykonać reakcje z kwasem siarkowym(VI) i barwienie płomienia palnika w celu wykrycia obecności jonów Ba<sup>2+</sup>.

Do **roztworu 4** zawierającego kationy Ca<sup>2+</sup> i Sr<sup>2+</sup> dodać kilka kropli 3 M NH<sub>4</sub>Cl i 8–10 kropli K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]. Wytrącenie się białego osadu (po ogrzewaniu w łaźni wodnej przez około 5 minut) świadczy o obecności jonów Ca<sup>2+</sup>. Po odwirowaniu wytrąconego osadu dodać do roztworu 1 cm<sup>3</sup> 0,5 M (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Wytrącenie się białego, krystalicznego osadu (najczęściej po pewnym czasie) świadczy o obecności jonów Sr<sup>2+</sup>. Wytrącony biały osad SrSO<sub>4</sub> można przemyć wodą destylowaną, zwilżyć stężonym HCl i zbadać zabarwienie płomienia palnika.