




Reacții ale cationilor din grupa aIV-a analitică (Ba^{II} , Sr^{II} , Ca^{II})

Reactivul	Reacția și caracterele produsului de reacție		
	Ba^{II}	Sr^{II}	Ca^{II}
<p>1</p> <p><i>Carbonatul de amoniu</i> (carbonații alcalini reacționează analog carbonatului de amoniu)</p>	<p>2</p> $Ba^{II} + HCO_3^- + NH_3 = BaCO_3 + NH_4^+$ <ul style="list-style-type: none"> > precipitat alb, cristalin; > $K_{ps} = 5 \cdot 10^{-9}$; > solubil în: <ul style="list-style-type: none"> - acizi minerali, acid acetic: $BaCO_3 + 2H_3O^+ = Ba^{II} + H_2O + CO_2$ <ul style="list-style-type: none"> - apă saturată cu dioxid de carbon: $BaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons Ba^{II} + 2HCO_3^-$ <ul style="list-style-type: none"> - săruri de amoniu: $BaCO_3 + NH_4^+ \rightleftharpoons Ba^{II} + HCO_3^- + NH_3$ <ul style="list-style-type: none"> > este stabil termic; descompunerea are loc la 1300°C: $BaCO_3 \rightleftharpoons BaO + CO_2$	<p>3</p> $Sr^{II} + HCO_3^- + NH_3 = SrCO_3 + NH_4^+$ <ul style="list-style-type: none"> > precipitat alb, cristalin; > $K_{ps} = 9,3 \cdot 10^{-10}$; > solubil în: <ul style="list-style-type: none"> - acizi minerali, acid acetic: $SrCO_3 + 2H_3O^+ = Sr^{II} + H_2O + CO_2$ <ul style="list-style-type: none"> - apă saturată cu dioxid de carbon: $SrCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons Sr^{II} + 2HCO_3^-$ <ul style="list-style-type: none"> - săruri de amoniu: $SrCO_3 + NH_4^+ \rightleftharpoons Sr^{II} + HCO_3^- + NH_3$	<p>4</p> $Ca^{II} + HCO_3^- + NH_3 = CaCO_3 + NH_4^+$ <ul style="list-style-type: none"> > precipitat alb, cristalin; > $K_{ps} = 4,5 \cdot 10^{-9}$; > solubil în: <ul style="list-style-type: none"> - acizi minerali, acid acetic: $CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{II} + H_2O + CO_2$ <ul style="list-style-type: none"> - apă saturată cu dioxid de carbon: $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons Ca^{II} + 2HCO_3^-$ <ul style="list-style-type: none"> - săruri de amoniu: $CaCO_3 + NH_4^+ \rightleftharpoons Ca^{II} + HCO_3^- + NH_3$

1	2	3	4
<p>Acidul sulfuric și sulfații alcalini</p>	<p style="text-align: center;">$Ba^{II} + SO_4^{2-} = BaSO_4$</p> <ul style="list-style-type: none"> > precipitat alb, cristalin (ace rombice); > $K_{ps} = 1 \cdot 10^{-10}$; > practic insolubil în acizi diluați, exces de sulfați alcalini și de amoniu; > solubil în: <ul style="list-style-type: none"> - acid sulfuric concentrat la fierbere; prin diluare reprecipită $BaSO_4$: <p style="text-align: center;">$BaSO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons Ba(HSO_4)_2$</p> <ul style="list-style-type: none"> - prin dezagregare alcalină în prezența carbonaților alcalini în exces: <p style="text-align: center;">$BaSO_4 + Na_2CO_3 = BaCO_3 + Na_2SO_4$</p> <ul style="list-style-type: none"> > se formează și la tratarea Ba^{II} cu sulfat de amoniu sau cu o soluție saturată de sulfat de calciu; în prezența sulfatului de calciu precipitarea are loc imediat (deosebire de stronțiu): <p style="text-align: center;">$Ba^{II} + CaSO_4 = BaSO_4 + Ca^{II}$</p>	<p style="text-align: center;">$Sr^{II} + SO_4^{2-} = SrSO_4$</p> <ul style="list-style-type: none"> > precipitat alb, cristalin; > $K_{ps} = 3 \cdot 10^{-7}$; > practic insolubil în acizi diluați, exces de sulfați alcalini și de amoniu; > practic insolubil în solvenți organici (alcool, acetonă); > solubil în: <ul style="list-style-type: none"> - acid sulfuric concentrat la fierbere; prin diluare reprecipită $SrSO_4$: <p style="text-align: center;">$SrSO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons Sr(HSO_4)_2$</p> <ul style="list-style-type: none"> - prin dezagregare alcalină în prezența carbonaților alcalini în exces: <p style="text-align: center;">$SrSO_4 + Na_2CO_3 = SrCO_3 + Na_2SO_4$</p> <ul style="list-style-type: none"> > se formează și la tratarea Sr^{II} cu sulfat de amoniu sau cu o soluție saturată de sulfat de calciu; în prezența sulfatului de calciu precipitarea are loc în timp (deosebire de bariu): <p style="text-align: center;">$Sr^{II} + CaSO_4 = SrSO_4 + Ca^{II}$</p>	

1	2	3	4
<p><i>Cromații alcalini</i></p>	$\text{Ba}^{\text{II}} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{BaCrO}_4$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ precipitat galben, cristalin (cristale cubice, pătrate sau dreptunghiulare); ➤ $K_{\text{ps}} = 2 \cdot 10^{-10}$; ➤ practic insolubil în acid acetic și hidroxid de sodiu (deosebire de plumb); <li style="padding-left: 20px;">-solubil în acizi minerali: $2\text{BaCrO}_4 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons 2\text{Ba}^{\text{II}} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$		
<p><i>Oxalatul de amoniu</i></p>			$\text{Ca}^{\text{II}} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{CaC}_2\text{O}_4$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ precipitat alb, cristalin; ➤ $K_{\text{ps}} = 1,7 \cdot 10^{-9}$; ➤ insolubil în acid acetic; ➤ solubil în acizi minerali.
<p><i>Reactivii organici</i> <i>rodizonatul de sodiu</i></p>	$\text{Ba}^{\text{II}} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{O}_4 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \begin{array}{c} \text{ONa} \\ \text{ONa} \end{array} = \left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{O}_4 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right) \text{Ba} + 2\text{Na}^{\text{I}}$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ precipitat roșu-brun; 	$\text{Sr}^{\text{II}} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{O}_4 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \begin{array}{c} \text{ONa} \\ \text{ONa} \end{array} = \left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{O}_4 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right) \text{Sr} + 2\text{Na}^{\text{I}}$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ precipitat roșu-brun; 	

1	2	3	4
	<p>➤ insolubil în acizi diluați; în prezența acidului clorhidric se transformă în hidrogenrodizonat de bariu, precipitat roșu-intens, foarte stabil¹:</p> $2 \left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right)_{\text{Ba}} + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right)_{\text{Ba}} + \text{Ba}^{II} + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>➤ solubil în acizi diluați; în prezența acidului clorhidric precipitatul se dizolvă (deosebire de Ba^{II})².</p>	
<p>Colorația în flacără³</p>	<p>➤ galben-verzui:</p> 	<p>➤ roșu-carmin:</p> 	<p>➤ roșu-cărămiziu:</p> 

¹Pe o hârtie de filtru (sau pe o lamă godată) se aduce o picătură de soluție de analizat peste care se adaugă o picătură de soluție de rodizonat sodiu. În prezența Ba^{II} se observă formarea unui precipitat roșu-brun. Peste precipitat se aduce, apoi, o picătură de HCl 2M; se observă schimbarea culorii precipitatului în roșu intens.

²Pe o hârtie de filtru (sau pe o lamă godată) se aduce o picătură de soluție de analizat peste care se adaugă o picătură de soluție de rodizonat sodiu. În prezența Sr^{II} se observă formarea unui precipitat roșu-brun. Peste precipitat se aduce, apoi, o picătură de HCl 2M; se observă dizolvarea precipitatului (soluția devine incoloră).

³ Deoarece clorurile sunt de regulă volatile, proba se execută în prezența HCl concentrat: cu ajutorul unei anse de platină sau a unei mine de grafit umectată cu HCl concentrat, se prelevă o cantitate mică din proba de analizat, se introduce în flacăra incoloră a unui bec de gaz și se observă colorația acesteia.