

실험명	<b>Synthesis of <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3</math> &amp; <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math></b>
목적	Co(III)의 6배위 팔면체 착물의 특징을 통해 리간드 치환반응을 이해하고, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ 와 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 를 합성한다.
시약	Ammonium carbonate( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ), $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , Hydrogen peroxide( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), $\text{NH}_4\text{OH}$ , EtOH Tetraamminecarbonatocobalt(III) nitrate( $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ ), conc. HCl, $\text{NH}_4\text{OH}$ , EtOH
반응식	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ 의 합성: $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3(\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 의 합성: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3 + 5\text{HCl} + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{HNO}_3 + 2\text{HCl}$
실험 방법	<p><b>1. <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3</math>의 합성</b></p> <p>* <b>홀후드에서 시행함.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 홀후드 안 교반기에 water-bath+온도계를 설치한다.(물 온도는 “OFF”로 둔다.)</li> <li>2) 200 mL 코니컬비이커에 <b><math>\text{H}_2\text{O}</math> 20.0 mL + <math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math> 10.0 g</b>을 1)에 고정시킨 후 교반하면서 녹인다.</li> <li>3) 1)에 <b>conc. <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 30.0 mL</b>를 첨가한다.</li> <li>4) 100 mL 코니컬비이커에 <b><math>\text{H}_2\text{O}</math> 15.0 mL + <math>\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math> 7.52 g</b>에 녹여 2)에 <b>천천히</b> 첨가한다.(5분간 stirring)</li> <li>5) <b>30 % <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> 4.0 mL</b>를 스포이드로 <b>가능한 천천히</b> 첨가한다. → Ⓜ주의-과산화수소가 피부에 묻었을 경우 물에 즉시 씻도록! 화상 입을 위험이 있다.</li> <li>6) 물중탕을 이용하여 55~60 °C에서 <b>20분</b> → <b><math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math> 3 g</b> → <b>20분</b></li> <li>7) 60°C 이하의 온도에서 <b>rotarvapor로 농축 (처음 양의 1/3이 되도록)</b></li> <li>8) 여액을 ice-bath에서 냉각(5 °C 이하 10 min)한 후 <b>감압여과</b></li> <li>9) Ethanol 소량으로 1회 세척</li> <li>10) 건조 후 수율 계산 → Ⓜ <b>얇은 생성물을 버리지 마세요. 다음 <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math>의 합성 실험에 필요!!</b></li> </ol> <p style="text-align: center;">※ 건조 후 무게 측정은 다음주 실험 시작하기 전에 측정 &lt;결과보고서는 다음 주 실험 결과와 함께 제출하면 됩니다.&gt;</p>

<b>실험명</b>	<b>Synthesis of <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3</math> &amp; <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math></b>
<b>목적</b>	Co(III)의 6배위 팔면체 착물의 특징을 통해 리간드 치환반응을 이해하고, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ 와 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 를 합성한다.
<b>시약</b>	Ammonium carbonate( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ), $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , Hydrogen peroxide( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), $\text{NH}_4\text{OH}$ , EtOH Tetraamminecarbonatocobalt(III) nitrate( $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ ), conc. HCl, $\text{NH}_4\text{OH}$ , EtOH
<b>반응식</b>	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ 의 합성: $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3(\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 의 합성: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3 + 5\text{HCl} + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{HNO}_3 + 2\text{HCl}$
<b>실험 2 바 5 보</b>	<p><b>2. <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math>의 합성(생성물의 양에 따라 비례적으로 첨가)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흡후드 안 교반기에 water-bath+온도계를 설치한다.(물 온도는 “OFF”로 둔다.)</li> <li>2) 100 mL 코니컬비이커에 <b><math>\text{H}_2\text{O}</math> 25 mL + <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3</math> 2.5 g</b>(1번 생성물 모두 사용)을 녹인 후 1)에 고정시킨 후 교반하면서 <b>conc. HCl (≒ 5 mL)</b>을 <math>\text{CO}_2</math> gas가 발생하지 않을 때까지 스포이드를 사용하여 천천히 첨가한다. → HCl를 비이커에 소량 담아와 사용한다. 다 사용후 폐액통으로..</li> <li>3) <b><math>\text{NH}_4\text{OH}</math></b>로 중화하여 pH paper로 확인한다.(스포이드로 소량씩 첨가하면서 확인)</li> <li>4) 중화 후 <b><math>\text{NH}_4\text{OH}</math></b> 소량(≒ <b>1.5 mL</b>)을 천천히 첨가하면서 약 알칼리성이 되게 한다.</li> <li>5) 중탕(&amp;교반)으로 50~60 °C에서 <b>20 min</b> 가열한다. → Ⓜ주의-끓지 않아야 한다. (어떠한 색깔 변화를 관찰할 수 있다. <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{3+}</math>)</li> <li>6) 스탠드에 고정된 상태에서 상온까지 내려가면 <b>ice-water bath</b>에서 <b>conc. HCl 20 mL</b>를 넣어준다. → 발열반응을 하므로 ice-water bath에서 실험한다.</li> <li>7) 중탕(&amp;교반)으로 약 60 °C에서 <b>20 min</b> 가열한다.(어떠한 색깔 변화를 관찰할 수 있다.)</li> <li>8) 상온으로 식힌 후 Ice-bath에서 냉각(교반하면서 5°C, 10 min)한 후 감압여과</li> <li>9) 소량의 ice water로 1번 세척 후 Ethanol <b>10 mL</b> 으로 세척 후 건조</li> <li>10) 2-3일간 건조 후 수율계산 → Ⓜ <b>얻은 생성물을 버리지 마세요. 다음 Aqueation of <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math> 실험에 필요!!</b></li> </ol>