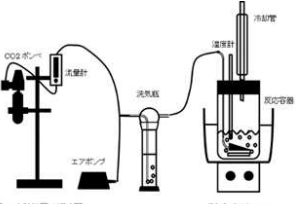



【研究要旨】	炭酸ナトリウムを用いた二酸化炭素の捕集実験	ステージ部門																							
岡山県立玉島高等学校	仲江 百代、青木 葵、竹内 萌々子、中道 あすか																								
炭酸ナトリウムを用いた二酸化炭素の捕集実験																									
仲江百代 青木葵 竹内萌々子 中道あすか 岡山県立玉島高等学校 理数科																									
1 要約 本研究は、二酸化炭素を含む空気を、炭酸ナトリウムを含む反応液と反応させ沈殿物を生成し、それを熱分解することで二酸化炭素のみを回収するというものである。																									
2 はじめに 私たちは地球温暖化に着目し、その原因の一つである二酸化炭素の増加を防ぎたいと考えた。そこで二酸化炭素を捕集し、再利用を目的として、身近で安価かつ安全な物質で研究を行った。																									
3 研究内容																									
3.1 二酸化炭素吸収実験1)																									
CO ₂ 濃度16.0〔vol%〕	反応時間150〔min〕 反応温度48.0〔℃〕																								
	<table border="1"> <caption>表1. 吸収液の組成</caption> <thead> <tr> <th>成分</th> <th>質量 (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂CO₃</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td>5.76</td> </tr> <tr> <td>L-アルギニン</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>H₂O</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	成分	質量 (g)	Na ₂ CO ₃	100	NaOH	5.76	L-アルギニン	25.0	H ₂ O	400														
成分	質量 (g)																								
Na ₂ CO ₃	100																								
NaOH	5.76																								
L-アルギニン	25.0																								
H ₂ O	400																								
図1. 実験装置の概観図	マグネティックスターラー																								
ガス流量600〔ml/min〕																									
図1. 反応装置模式図																									
上記の装置と条件により二酸化炭素の吸収を行った。このとき、共通イオン効果を用いて反応促進させるため、塩化ナトリウムと硫酸ナトリウムをそれぞれ添加した場合の実験を行った。																									
3.2 中和滴定による炭酸イオンの定量																									
1) 検量線の作製 2) 沈殿物の中和滴定実験																									
3.3 二酸化炭素回収実験3)																									
1) 得られた沈殿物を熱分解し、純粋な二酸化炭素を回収する。																									
4 結果																									
4.1 二酸化炭素吸収実験の結果1)																									
共通イオン効果を用いると沈殿が増えた。																									
4.2 電子顕微鏡による沈殿物の観察2)																									
	表1と図2から吸収液に塩化ナトリウムを添加した場合セスキ炭酸ナトリウムが析出していると考えられる。																								
図2. 塩化ナトリウム添加時の沈殿物																									
4.3 中和滴定による炭酸イオン、炭酸水素イオンの定量3)																									
表2. 二酸化炭素吸収実験の結果																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">共通イオン添加と添加量(g)</th> </tr> <tr> <th>無し</th> <th>NaCl (60g)</th> <th>Na₂SO₄ (60g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>沈殿物の質量(g)</td> <td>0.20</td> <td>34.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>沈殿物の組成 (モル比) Na₂CO₃: NaHCO₃</td> <td>0.21: 1.00</td> <td>0.87: 1.00</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>沈殿物名</td> <td>炭酸水素ナトリウム</td> <td>セスキ炭酸ナトリウム</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>沈殿物中の NaHCO₃ (g)</td> <td>0.10</td> <td>12.0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		共通イオン添加と添加量(g)			無し	NaCl (60g)	Na ₂ SO ₄ (60g)	沈殿物の質量(g)	0.20	34.1	0	沈殿物の組成 (モル比) Na ₂ CO ₃ : NaHCO ₃	0.21: 1.00	0.87: 1.00	—	沈殿物名	炭酸水素ナトリウム	セスキ炭酸ナトリウム	—	沈殿物中の NaHCO ₃ (g)	0.10	12.0	0	それぞれの滴下前のpHの値が、無添加—pH約10.4塩化ナトリウムを添加—pH約11となった。 また、塩化ナトリウムを添加した場合、沈殿物のほうに炭酸水素ナトリウムが移動し、沈殿効率が悪くなっていると考えられる。	
		共通イオン添加と添加量(g)																							
	無し	NaCl (60g)	Na ₂ SO ₄ (60g)																						
沈殿物の質量(g)	0.20	34.1	0																						
沈殿物の組成 (モル比) Na ₂ CO ₃ : NaHCO ₃	0.21: 1.00	0.87: 1.00	—																						
沈殿物名	炭酸水素ナトリウム	セスキ炭酸ナトリウム	—																						
沈殿物中の NaHCO ₃ (g)	0.10	12.0	0																						
4.4 二酸化炭素の回収実験4)																									
無添加と塩化ナトリウムを添加した場合、双方同じような熱分解挙動を示した。																									
5 結論 ・吸収液に塩化ナトリウムを添加することで、沈殿物の量を増加させることができる。 ・塩化ナトリウムを添加した場合、沈殿物はセスキ炭酸ナトリウムに変化したと考えられる。																									
6 課題と展望 ・セスキ炭酸ナトリウムに変化した理由の解明。 ・熱分解後の物質が反応液において再利用できるか検討する。																									
* 参考文献																									
1) S. Shen, Chemical Engineering Journal. 2013. 222, 478–487. 2) R. W. Wise, D. Guerry. Anal. Chem. 1962, 34(6), 719–720. 3) 吉田 工. 化学と教育. 2005, 53(8) 448–449 4) Robert S. Gärtner, Separation Science and Technology 40(12):2391–2410, September 20																									