

106 二酸化炭素の水への溶解

1.はじめに

地球上の二酸化炭素あるいはその基となる炭素は、気体として大気中、固体として岩石や土壌、植物、原油などに含まれ、海水中に溶けて存在する。海水中の二酸化炭素は、海洋表層だけで大気中の二酸化炭素の約 1.4 倍の量が含まれている。この量は、大気中の二酸化炭素が増加するとそれに比例して海水に溶解する量も増えるが、大気温度が上昇すると逆に海水から大気中に二酸化炭素が放出される。これらのメカニズムを 100ml のプラスチックのシリンジと水と二酸化炭素を使って実験する。

2.実験装置

2.1 材料，部品等

- 100ml のプラスチックのシリンジ 2 本
- 500ml のペットボトル 3 本， コップ 1 個
- 接続パイプ 1 個， ゴムキャップ 1 個
- 水
- 100%二酸化炭素ボンベ（なければドライアイスをポリ袋内で気化させる）
- 温度計

2.2 装置の製作

- (1) 接続パイプは、外径 6mm のポリエチレンパイプを長さ 20mm にカットする。
- (2) キャップは、外径 6mm のパイプを密閉できるものを用意する。

3.実験の手順

- (1) 最初に水道水をコップに採り、コップからシリンジに 50ml 採る。
- (2) 次に別のシリンジに二酸化炭素ボンベから、50ml 二酸化炭素を採る。

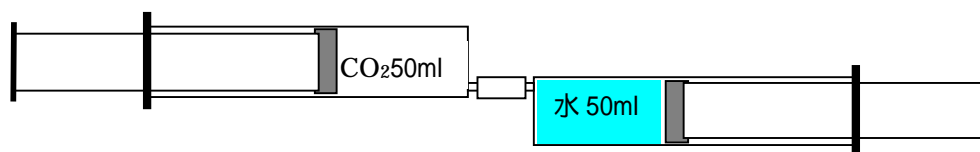


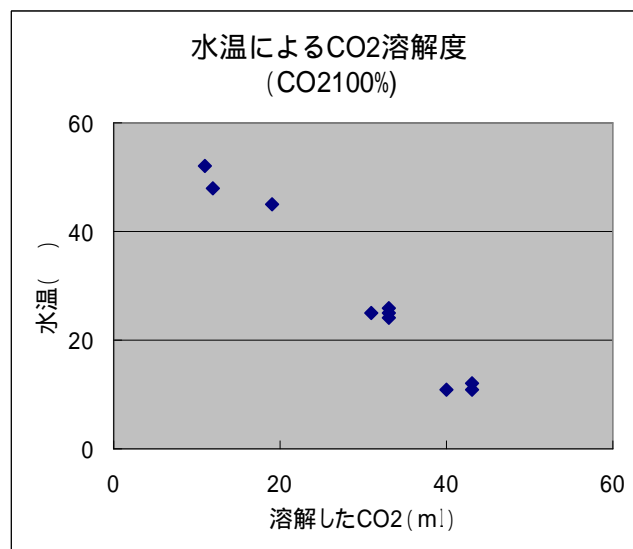
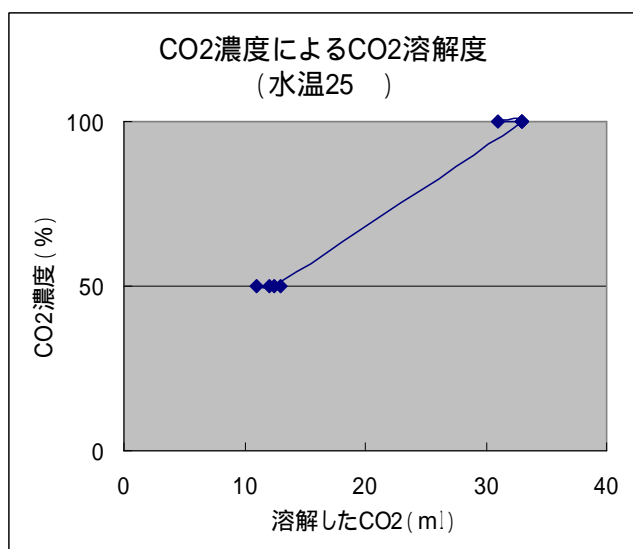
図 1. 水と二酸化炭素それぞれ 50ml 採り，一方に移す。

- (3) 接続パイプで 2 本のシリンジをつなぎ、水の入ったシリンジのプランジャー（取っ手）をゆっくりと押し込み、片方のシリンジに二酸化炭素と水を入れる。
- (4) 両方が入ったシリンジの接続を外し、ゴムキャップで蓋をする。
- (5) 両方が入ったシリンジを片手で持ち、キャップ部を指で押さえ、約 2 分間激しく上下に振る。
- (6) 振った後、二酸化炭素が水にどのくらい吸収されたかをシリンジを立てて残った気体の二酸化炭素の量から調べる。
- (7) (2) から (7) までの操作を水温の違いでどうなるか、冷却水の場合と温水の場合で調べる。冷却水は、コップに採った水道水に氷を入れて冷やした水を使う。温水は、沸騰水または、ポットのお湯をコップに移して使う。

- (8) それぞれ測定した後、温度計で水温を測定しておく。
- (9) (2) から (7) までの操作を水道水で二酸化炭素濃度を 50%にした場合を調べる。50%の二酸化炭素濃度は、(3) の操作で二酸化炭素を 25m l 採りその後で空気 25m l を採り希釈する。

4. 実験例

CO ₂ (%)	水の温度()	残った CO ₂ (ml)	水に溶けた CO ₂ (ml)
100	24	17	33
	25	17	33
	25	19	31
	26	17	33
平均	25.0	17.5	32.5
50	25	37.5	12.5
	24	39	11
	25	38	12
	24	37	13
平均	24.5	37.6	12.4
100	48	38	12
	52	39	11
	45	31	19
平均	48.3	36.0	14.0
100	12	7	43
	11	10	40
	11	7	43
平均	11.3	8.0	42.0



5. まとめ

- (1) 以上の実験から、水温が一定の基では、二酸化炭素の濃度に比例して二酸化炭素が溶けることがわかる。この現象をヘンリーの法則という。
- (2) また、二酸化炭素の濃度が一定の場合、水温が低いほど二酸化炭素は水に溶けやすく、水温が高くなると溶けにくくなることわかる。この現象は、温度が高くなると解けている気体の分子運動が激しくなり、溶液から飛び出してくるからです。