

水は異常な物質か？

A. 比熱(Specific heat)または熱容量(Heat capacity)

比熱： 1gの物質の温度を1 °C上げるに必要な熱量 (cal/g)

熱容量： 1 molの物質の温度を1 °C上げるに必要な熱量 (cal/mol)

熱容量 = 比熱 x 分子量

・ 比熱/熱容量の大きな物質ほど温まりにくく冷めにくい。

Q： 地球上の最高気温、最低気温は？

Q： 海水の最高、最低温度は？

Q： 地球の平均気温・緯度による違いは？

	比熱	熱伝導率 (ワット/cm・s・deg)
海水	0.94	1400
陸地 (砂)	0.23	780
空気	0.24	57
水	1.00	1430

熱伝導率：物質内での熱の伝わりやすさ (速さ)

物質内で1cm離れたところの温度が1 °C上がる速さ (熱量/時間)

(ワット/s・cm・deg)、 但し、1ワット=109cal

B. 密度

密度：物質1cm³ (単位体積) あたりの重さ(g/cm³)

比重：同じ定義 (無単位)

その逆数 (単位重量あたりの体積) ・ 比容積(cm³/g)またはモル容積(cm³/mol)もよく使われる。

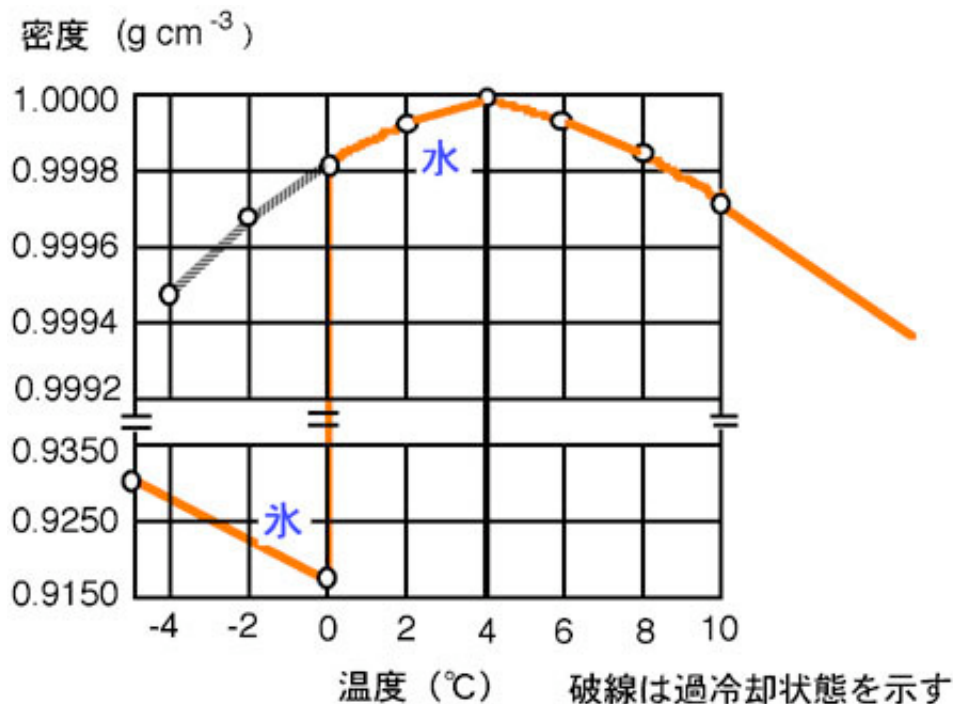
【例】水の密度は1 g/cm³, 比容積は1 cm³/g, モル容積は18 cm³/mol

温度による物質の密度変化：一般に温度が高くなればなるほど密度が小さくなる。

(分子間のすき間が大きくなる)

水の場合は、0 - 4 °Cでは逆の傾向を示す。なぜ？

4 °Cで密度が最大 (1 g/cm³) となり、それよりも高温では通常の物質と同様に密度が小さくなる。



Q・この異常性は地球環境にどのような影響を与えるか？

氷の密度 = 0.92 g/cm³ なぜ？（一般に固体の方が液体の密度よりも大きい）

氷は水に浮く。通常の物質ではこのような事はない。

Q・この異常性は地球環境や人間生活にどのような影響を与えるか？

C. 蒸発熱(Heat of vaporization)

液体 ← → 気体

蒸発熱：1gの液体を完全に気体に変えるに必要な熱量 (cal/g)

分子間力をふり切って自由に運動するためのエネルギーと考えることもできる。

水の蒸発熱 = 540 cal/g or 9720 cal/mol

- ・蒸発熱が大きいほど蒸発しにくい = 蒸発の際に多くの熱をうばう。
逆に、気体が液体になる時に大きな熱量を放出する。
- ・蒸発熱が大きい物質ほど分子間力（凝集力）が大きい。
- ・蒸発熱が大きい物質ほど沸点(bp)が高い。沸点は分子間力の大きさを示す尺度。

D. 融解熱(Heat of fusion)

固体 ← → 液体

融解熱：1gの固体を完全に液体に変えるために必要な熱量 (cal/g)

融けにくい = 固体状態における分子間力が大きい → 融点(mp)が高い

氷の融解熱 = 80 cal/g or 1440 cal/mol

1gの氷を1gの水に変えるために必要な熱量

氷ほど大きな融解熱をもつ物質は少ない = 氷は優れた冷却剤

【比較】

a. 水(H₂O)と水の仲間 (H₂X, X= S, Se, Te)と比較する。mp, bp, 蒸発熱 (配布したグラフに記入せよ)b. 水(H₂O)と水の類縁化合物 (CH₄, BH₃, NH₃, H₂S, HCl)のbpを比較する。

	H ₂ O	CH ₄	BH ₃	NH ₃	H ₂ S	HCl
	水	メタン	ボラン	アンモニア	硫化水素	塩化水素
分子量	18	16	14	17	34	36.5
沸点 bp (°C)	100	-162	-92.5	-33	-60	-84

Water is abnormal indeed !

なぜか? Why? どうして?

Q・この異常性は地球環境や人間生活にどのような影響を与えるか?

[▲Top^](#)[▲元 \(講義資料\) ^戻る](#)