

**<冷却する>**

ある冬の朝、外気温が $-5^{\circ}\text{C}$ であった。

家の中に置かれたバケツ（深さ $30\text{cm}$ ）の水は表面だけが凍り、  
家の外に置かれたバケツの水は完全に氷結していた。

Q1. 家の中のバケツ（イ）の水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か？

- A.  $0^{\circ}\text{C}$
- B.  $0^{\circ}\text{C}$ よりも高い
- C.  $0^{\circ}\text{C}$ よりも低い

Q2. 家の外のバケツ（ロ）に温度計が差し込んであったとすると、何 $^{\circ}\text{C}$ を示すか？

- A.  $0^{\circ}\text{C}$
- B.  $-5^{\circ}\text{C}$
- C.  $0^{\circ}\text{C}$ と $-5^{\circ}\text{C}$ の間
- D.  $-5^{\circ}\text{C}$ よりも低い

Q3. 最も冷たい海水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か？

（氷山が浮いている北極の海で、外気温が $-5^{\circ}\text{C}$ である時の海水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か、  
と置き換えて考えてもよい）。

- A.  $0^{\circ}\text{C}$
- B. 外気温と同じ（ $-5^{\circ}\text{C}$ ）
- C.  $-2^{\circ}\text{C}$
- D.  $-5^{\circ}\text{C}$ よりも低い

Q4. 空気（酸素と窒素の混合気体）を液体や固体に変えることができるか？

- A. 液体や固体に変えることはできない。
- B. 液体に変えることはできるが、固体に変えることはできない。
- C. 液体にも固体にも変えることができる。

**<加熱する>**

Q5. 水を沸騰させる。

水の温度、水面上の蒸気の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か？

- A. どちらも $100^{\circ}\text{C}$
- B. 水は $100^{\circ}\text{C}$ だが、蒸気は $100^{\circ}\text{C}$ よりも低い
- C. 水は $100^{\circ}\text{C}$ よりも低いが、蒸気は $100^{\circ}\text{C}$
- D. 水は $100^{\circ}\text{C}$ よりも高いが、蒸気は $100^{\circ}\text{C}$

Q 6. 実験台に組み立てた装置で、水を沸騰させ、銅管で外と通じる。銅管の先にマッチを近づけるとマッチはどうか？

- A. 湿って使えなくなる。
- B. 火が付く。
- C. 煙が出る（火はつかない）。



Q 7. 太陽表面（表面の温度:6000°C）にはH<sub>2</sub>O分子が存在するか？

- A. H<sub>2</sub>Oが気体として存在する。
- B. 存在しない。
- C. その他

Q 8. 食塩 (NaCl)、鉄 (Fe) を 6000°C（太陽の表面温度）まで加熱するとどうなるか？

- A. 食塩、鉄とも固体のままである。
- B. 鉄は液体になるが、食塩は固体のままである。
- C. 食塩、鉄とも液体になる。
- D. 食塩、鉄とも気体になる。

<圧力を変える>

Q 9. 富士山頂で飯盒炊飯をすると、

- A. 水が 100°C以下で沸騰するので、地上よりも速く炊き上がる。
- B. 水が 100°C以下で沸騰するので、生炊きになる。
- C. 酸素の濃度が薄いので、地上よりも炊き上がりが遅くなる。
- D. 水が 100°C以上で沸騰するので、ふっくらと炊き上がる。

Q9X(option) 0°Cの部屋の中で、重石を両側につけた針金を氷にまたがせておくとどうなるか？

- A. 針金が段々食い込んでいき、ほぼ中間で止まる。
- B. 針金が食い込んでいき、最後に氷が2つに切れる。
- C. 針金が食い込んでいき下までたどりつくが、氷は元通りになる。

<水の特異な性質>

水 四塩化炭素 ベンゼン			
かたち			
分子式 分子量	H <sub>2</sub> O 18	CCl <sub>4</sub> 150	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> 78
沸点	100	77	80 °C
比熱容量	1.0	0.2	0.4 cal/g
熱伝導率	1.43	0.36	0.24 W/m/s °C
双極子モーメント	1.94	0	0 (極性の大きさ)
表面張力	72.7	28.9	27.0
どれも室温で無色透明の液体			

- Q10. 水(H<sub>2</sub>O)、四塩化炭素(CCl<sub>4</sub>)、ベンゼン(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)の三種の液体、各 50g を 1 分間 60°C の湯浴に入れる。1 分後の液体の温度を高い順に並べると、  
 A. 四塩化炭素 > ベンゼン > 水  
 B. 四塩化炭素 < ベンゼン < 水  
 C. 四塩化炭素 = ベンゼン > 水  
 D. 四塩化炭素 = ベンゼン < 水
- Q11. 上と同じ三種の液体、各 50g を 1 分間電子レンジに入れる。1 分後の液体の温度を高い順に並べると?  
 選択肢は、Q10 と同じ。
- Q12 外気温が氷点下以下の日が続くと湖の表面が氷結する。このような時、湖にすむ魚はどうしているのか?  
 A. 湖全体の水温が 0°C になるので、魚の体温も 0°C になる。しかし、魚は変温動物なので生きていられる。  
 B. 湖の底近くの水温は 0°C よりも高いので生きていられる。  
 C. 湖水の温度は 0°C だが、湖底付近の土の温度は水温よりも高いので、土穴に出入りしながら春を待っている。
- Q13. 水(H<sub>2</sub>O)、四塩化炭素(CCl<sub>4</sub>)、ベンゼン(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)の三つの液体について、  
 A. お互いに自由に溶解する。  
 B. 水は四塩化炭素、ベンゼンには溶解しないが、四塩化炭素はベンゼンに溶解する。  
 C. 水は四塩化炭素、ベンゼンには溶解するが、四塩化炭素はベンゼンに溶解しない。  
 D. お互いどれにも溶解しない。

- Q14. 河川に溶けている塩類（陽イオン）の濃度の順は？  
A. Ca(カルシウム)塩 > Mg(マグネシウム)塩 > Na(ナトリウム)塩  
B. Na塩 > Mg塩 > Ca塩  
C. Ca塩 > Mg塩 > Fe(鉄)塩

- Q15. 氷山の一角と言われるが、水面上に出ている氷の山は、全体の何%か？  
A. 15%  
B. 11%  
C. 8%

- Q16. 水、ヘキサン、ベンゼン20mlの3種の液体をそれぞれ試験管の中に入れ、毛細管を立てたとき、毛細管を上昇する液柱の高さの順序は、  
A. どれも同じ高さ  
B. 水 > ベンゼン > ヘキサン  
C. 水 < ベンゼン < ヘキサン



ヘキサン（石油の成分）

- Q17. 水とせっけん水をそれぞれ20ml入った試験管に毛細管を立てた場合に、毛細管を上昇する液柱の高さの順序は？  
A. 同じ高さになる。  
B. 水の方が高くなる。  
C. 石けん水の方が高くなる。
- Q18. 水とてんぷら油とは混じり合わない。  
では、てんぷらの油分は口から入った後どうなるのか？  
A. 吸収されずに排せつされる。  
B. 胃の中で酵素により水に溶ける物質に分解される。  
C. 消化器系に分沁される物質によって油分が包まれてから吸収される。
- Q19. 5%食塩水を凍らせた後、できた氷をなめてみると、  
A. もとの食塩水と同じ位の塩からさである。  
B. もとの食塩水よりも塩からくなる。  
C. もとの食塩水よりも塩からさが減る。  
D. ほとんど塩からさがない。
- Q20. 紫キャベツを絞った汁を即席ラーメンにかけると、何色になるか？  
A. 紫色のまま  
B. ピンク色  
C. 緑色

参考資料：「水といくつかの物質のデータ比較表」

[http://subsite.icu.ac.jp/people/yoshino/Physicaldata\\_water.pdf](http://subsite.icu.ac.jp/people/yoshino/Physicaldata_water.pdf)