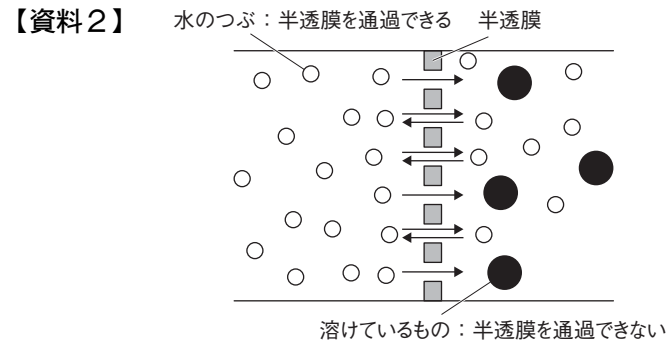




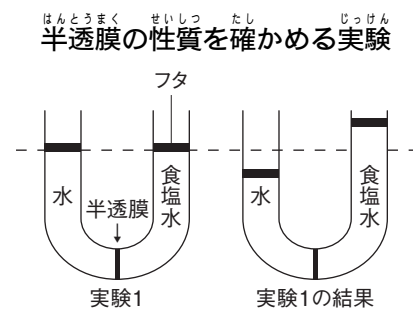
理科問題編⑥

経口補水液について考えよう その2

することがわかります。一方、溶けているもの(溶質)の大きさは半透膜の穴の大きさよりも大きく、溶けているものは半透膜の穴を通り抜けることができません。

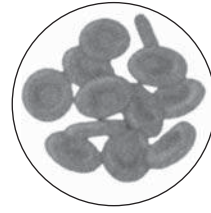


そのため、半透膜の性質を確かめる実験の実験1で、U字のガラス管の中央を半透膜で仕切り、左側には水、右側には食塩水を入れたとき、水は食塩水側にしみていき水側のフタが下がり食塩水側のフタが上がりました。これは、半透膜の右側の食塩水側から左の水側に移動する水のつぶの量より、半透膜の左の水側から右の食塩水側に移動する水のつぶの量が多いからだと考えられます。これより、正解は2です。

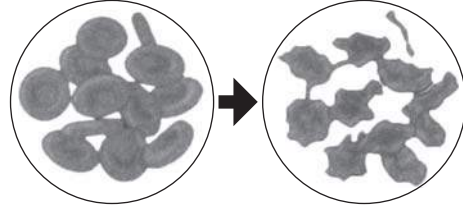


1は、半透膜では溶けているものは自由に通り抜けることはできません。3は、半透膜は水を通します。4は、水は大きなつぶではなく、また、半透膜を通ることができます。5は、水が半透膜を通り、食塩水の方へ移動し、この働きで生まれるフタの面を押す力を浸透圧と言います。6は、半透膜は物質が自由に通り抜けることができるわけではありません。

(3) 【資料3】のヒトの血液をこい食塩水、経口補水液、水に入れて、しばらく置いたときの血液中の細胞の変化からわかることを考えます。はじめに、取り出した時の血液には、中央部分がへこんだ赤色の細胞が多数見えました。

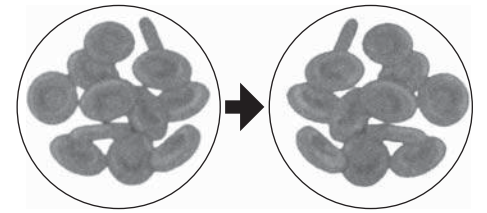


・赤色の細胞をこい食塩水に入れてしばらく置いたもの



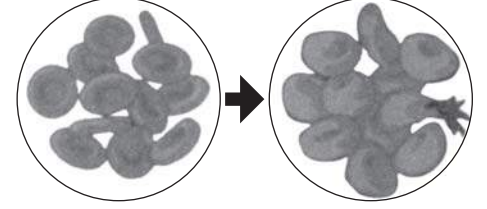
赤色の細胞はちぢんでいびつな形になりました。これは、半透膜を通り抜けて赤色の細胞の中に入る水のつぶの量よりも外へ出る水のつぶの量が多いからだと考えられます。

・赤色の細胞を経口補水液の中に入れてしばらく置いたもの



赤色の細胞はほとんど変化しませんでした。これは、半透膜を通り抜けて赤色の細胞の中へ入る水のつぶの量と外へ出る水のつぶの量が等しいからだと考えられます。これより、細胞の中の液体と外の液体のこさが同じであることがわかります。

・赤色の細胞を水の中に入れてしばらく置いたもの



赤色の細胞は膨らんで破れてしまったものがありました。これは、半透膜を通り抜けて赤色の細胞の中に入る水のつぶの量が外へ出る水のつぶの量よりも多いからだと考えられます。

以上から、細胞の中の液体より細胞の外がこい液体のとき、細胞の中の水が半透膜を通り抜けて細胞の外へ出ていき、また、細胞の中の液体より細胞の外がうすい液体のとき、細胞の外の水が半透膜を通り抜けて細胞の中へ入ってくるということがわかります。また、経口補水液に入れたときは、細胞の中の液体と細胞の外の水のこさが等しく、浸透圧が同じであると考えられます。

問題3

【資料2】と【資料3】の血液中の細胞の変化から経口補水液は、浸透圧が体の細胞の中の液体と同じであることから、水と比べて体の細胞の形を変化させることなく水分を吸収することができると考えられますので、正解は2です。1は、体の細胞の中の液体よりこい液体を飲むと、水分が吸収されやすいということはありません。3は、体の水分が極端に失われた状態での経口補水液の吸収は【資料2】と【資料3】からだけではわかりません。4は、水を大量に飲むと、細胞が膨らんで破れてしまう場合があります。5は、経口補水液を飲み続けた結果については【資料2】と【資料3】からだけではわかりません。

解答例

問題1 塩化ナトリウムの量 1.55g 濃さ 0.31%

問題2 (1) 942g (2) 2

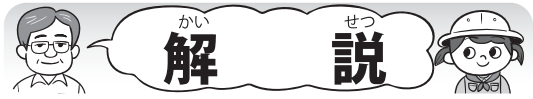
(3) 浸透圧が(からだの細ほう)の中の液体と同じである) 飲みもの

問題3 2

今回のポイント

半透膜のしくみを理解し、液体のこさと水分の吸収のしかたをていねいに考えよう。

今回は、経口補水液について考える問題(その2)です。前回(8月8日付)取り上げた横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校附属中の問題を解説します。



問題1

【資料1】経口補水液のラベルに書かれていた栄養成分表示の一部

たんぱく質0g、脂質0g、炭水化物2.6g、塩化ナトリウム310mg、その他(100mLあたり)

【資料1】の数値は、経口補水液100mLあたりの量ですので、経口補水液500mLに含まれる塩化ナトリウムの量は、

$$310 \times 5 = 1550 \text{ (mg)}$$

より1550mgです。答えの単位はgで求めるように指示がありますので、

$$1550 \div 1000 = 1.55 \text{ (g)}$$

より1.55gです。

また、経口補水液100mLの重さが101.1gですので、経口補水液500mLの重さは、

$$101.1 \times 5 = 505.5 \text{ (g)}$$

より505.5gとなり、経口補水液500mLあたりの塩化ナトリウムの割合は、

$$1.55 \div 505.5 \times 100 = 0.306 \dots$$

より、小数第3位を四捨五入して0.31%です。

問題2

(1) 【資料2】の半透膜の性質を確かめる実験で、フタの面積が10cm²のとき、釣り合うおもりの重さは750gでした。このとき、面積1cm²あたりのフタの面を押す力は、

$$750 \div 10 = 75 \text{ (g)}$$

より75gです。そこで、直径が4cmのU字のガラス管では、フタの面積は、

$$2 \times 2 \times 3.14 = 12.56 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より12.56cm²となり、フタの面を押す力は、

$$75 \times 12.56 = 942 \text{ (g)}$$

より、釣り合うおもりの重さは942gです。

(2) 【資料2】の細胞を覆っている半透膜の穴で、水のつぶの大きさは半透膜の穴より小さく、水のつぶは半透膜の穴を自由に通り抜けることができ、半透膜の左右のどちら側へも移動