

## 1998年 理科 新傾向問題選

問題1 次の文は、ある中学校の放課後の出来事を述べたものである。これをもとにして、あとの問1～7の各問いに答えよ。〔新潟〕

明さんが、「暑い日だな。」と日焼けした額の汗をぬぐいながら、正さんと博子さんのいる理科室に入って来た。正さんが、「水槽の魚がパクパクして苦しそうだ。」と心配そうに言うと、博子さんも水槽をのぞき込んだ。明さんが、「魚は(1)えら呼吸するんだっけ。」と近づいて来て言うと、博子さんは、「魚のえらは赤血球で赤く見えるのよ。」と言った。このとき、先生が入って来られた。先生が、「(2)赤血球に含まれている赤い色素が酸素を運ぶんだよ。パクパクしているのは、酸素不足が原因だね。エアポンプの調子が悪いのかな。」と言いながらポンプを直すと、魚は再び元気になった。

ほっとした3人に、先生は冷蔵庫から冷たい水を出してくださった。(3)ガラスのコップにその水を注ぐと、表面が水滴で少しくもった。「湿度の関係でくもるのね。」と博子さんが言った。温度計を見ると、室温はちょうど 32°Cであった。

明さんが、「ところで、酸素って、自分たちでつくれるのかな。」とつぶやくと、先生は、「酸素と他の気体の性質を比べてから、酸素をつくってみようか。(4)酸素、水素、アンモニア、二酸化炭素を試験管にとって用意するから、違いを確かめてみよう。」とおっしゃった。先生に教わりながら、3人は気体の性質を順に調べてみた。

気体の性質を調べた後、先生は、「(5)酸素をつくるにはいろいろな方法があるんだけど、電気分解でつくってみよう。」と言って、電気分解の装置に水酸化ナトリウム水溶液を注ぎ、電流を流した。流れる電流を増していくと、泡がさかんに発生した。電流計で電流の強さが変化していく様子を見ていた正さんが、「(6)電流の強さは抵抗を変えるとどうなるのかな。」とつぶやいた。先生は、「そうだね。いいところに気がついたね。でも、今日はもう遅くなったから、また今度調べてみよう。」とおっしゃったので、3人は実験の後片付けを始めた。

後片付けが終わると、3人は先生と一緒に学校を出た。帰り道で、博子さんは、「理科って実験をしてみると、本当によくわかるようになるわね。」と言った。先生が、「今日は電気分解で酸素をつくってみたけど、自然界では生物がつくっているんだよ。」と言われると、明さんは、「生物ってすごいんだな。」と言った。先生は、「地球は生命が育つのに都合の良い条件がそろっているんだよ。」と、(7)夕方の東の空に昇ってきた月を見ながらおっしゃった。

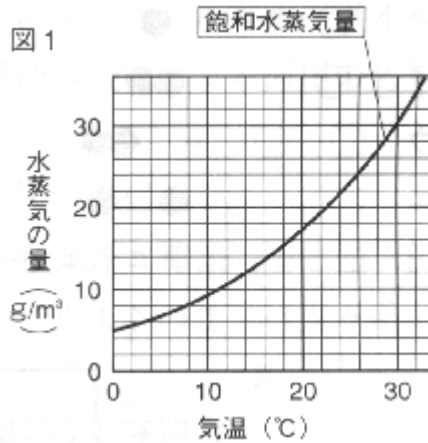
問1 下線部分(1)について、呼吸器官がえらから肺に変わる動物を、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- アかめ
- イイルカ
- ウペンギン
- エイモリ

問2 下線部分(2)について、赤血球に含まれている赤い色素の名称を書け。また、酸素を全身の細胞へ運ぶことができるのは、この色素にどのような性質があるからか。「酸素の多いところ」という語句を用いて書け。

問3

下線部分(3)について、このときの部屋の湿度は65%であった。コップの表面の温度は何°C以下か。下の図1をもとにして整数で答えよ。

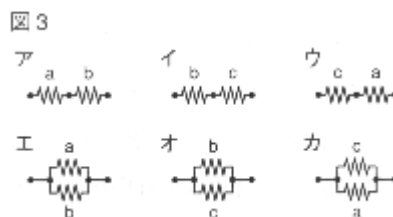
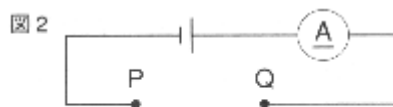


問4下線部分(4)の四つの気体のうち、水でぬらしたリトマス紙を近づけると、リトマス紙を青色に変化させる気体をア、石灰水を加えて振り混ぜると、石灰水を白濁させる気体をイとする。この気体ア、イの名称と化学式を、それぞれ書け。

問5下線部分(5)について、化学的に酸素を発生させるための物質の組合わせとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 塩酸と亜鉛
- イ 二酸化マンガンとオキシドール
- ウ 鉄と硫黄
- エ 石灰石と塩酸

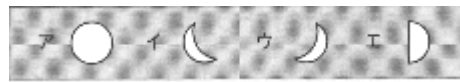
問6下線部分(6)について、図2の端子PとQの間に、図3の抵抗をそれぞれ接続して回路を作り、電流の強さを調べた。図2の直流電源の電圧は3.0Vで、図3の抵抗ア～カは、5Ωのニクロム線aと抵抗の値がわからないニクロム線b、cの3本のうち、2本ずつ組み合わせたものである。ア、イを別々にPQ間に接続したとき、電流の強さは、それぞれ、0.12A、0.10Aとなった。



(1)抵抗の値が最小のニクロム線はどれか。a～cから一つ選び、その記号を書け。

(2)図3のウ～カの抵抗を別々にPQ間に接続したとき、電流計に最も強い電流が流れるものはどれか。ウ～カから一つ選び、その記号と、そのとき流れる電流の強さをそれぞれ書け。

問7下線部分(7)について、夕方太陽が沈んだ直後に、東の空に昇ってくる月はどのような形に見えるか。次のア～エから最もよく当てはまるものを一つ選び、その記号を書け。



問題2 中学校3年間の理科の授業で学習したことの中から、「水」をテーマに、5人の生徒が発表した。A～Eは生徒の発表したことをまとめたものである。〔岐阜〕



### A: 水の電気分解

直流の電流で水を電気分解すると、陽極からは酸素、陰極からは水素が発生する。このことから、水は酸素と水素からできていることが確認できる。

### B: 雲のできかた

雲の正体は、上空に浮かんでいる水滴や氷の粒である。雲は上昇する大気の流れのあるところで発生しやすく、下降する大気の流れがあるところで消えやすい。

### C: 水の状態変化

熱したり冷やしたりすることによって物質の状態が変化することを状態変化という。水は加熱すれば水蒸気となり、冷却すれば氷となる。ほとんどの物質では、固体、液体、気体の順に密度が小さくなるが、水では、固体である氷が液体である水に浮かぶ。

### D: 川の水の浄化

川に有機物を含んだ汚水が流れこんでも、流れていくうちに、自然界のしくみにより、ある程度浄化されていく。この自然界のしくみを応用して、生活排水は下水処理場で浄化されている。

### E: 酸性雨

石油や石炭など化石燃料の使用の増加により、大気中に二酸化硫黄や窒素酸化物が増加すると、降る雨の酸性度が高くなる。このような雨を酸性雨といい、自然環境などに影響を与えている。

問1Aにおいて、陽極から発生した気体が酸素であることを確認するには、どのような実験をすればよいか。簡潔に説明せよ。

問2Bにおいて、雲のできかたを、「気温」、「露点」の二つのことばを用いて、簡潔に説明せよ。

問3Cにおいて、水が液体の状態から同じ質量の固体の状態に変化するとき、体積と密度はそれぞれどのように変化するか。簡潔に説明せよ。

問4Dにおいて、有機物を含んだ汚水が、流れていくうちに、浄化されていく自然界のしくみを簡潔に説明せよ。

問5Eにおいて、酸性雨が自然環境などに与える影響の例を一つとり上げ、簡潔に説明せよ。

---

## <解答例と解説>

### 問題1 [解答例] 問1 エ

問2 ヘモグロビン, 酸素の多いところで酸素と結びつき, 酸素の少ないところで酸素を放す性質。

問3 24℃以下

問4 気体ア: アンモニア,  $\text{NH}_3$   
気体イ: 二酸化炭素,  $\text{CO}_2$

問5 イ

問6 (1) a  
(2) カ, 0.90A

問7 ア

[解説] 導入の文章が一風変わっているという点が新傾向だが, 設問の内容は通常の理科の各内容についての設問なので, 落ち着いて, 普通に考えて解答すればよい。

### 問題2 [解答例] 問1 気体を集めた容器の中に, 火のついた線香を入れ, 炎を出して燃えることを確かめる。

問2 大気が上昇すると膨張して気温が下がり, 露点になると水蒸気が水滴となり雲ができる。

問3 体積は大きくなるが, 質量が変わらないので密度は小さくなる。

問4 水中にすむ分解者(菌類や細菌類など)により, 有機物が分解される。

問5 酸性度の高い雨が降ることで, 森林の樹木がかれる被害がおきている。

[解説] すべてことばで説明させるという点が新傾向。問われていることは教科書そのままのような基礎的ことがらだが, 知識を理科用語(単語)としてだけでなく, 文章で説明できるようにしておく必要がある。