

4

化学

出題パターン

1 Sさんは、液体の混合物から純粋な物質をとり出す方法を学習しました。問1～問5に答えなさい。

理科の授業場面1

先生：水とエタノールでは、表のように融点や沸点が異なります。そのため、液体を加熱して沸騰させ、出てきた気体を冷却して再び液体としてとり出す方法を用いて、混合物を分けることができます。

Sさん：実際に水とエタノールの混合物を加熱して実験してみたいと思います。

先生：では、図1のように、水とエタノールの混合物と
①沸騰石を丸底フラスコに入れて弱火で加熱し、1分ごとにフラスコ内の気体の温度を測定しよう。

Sさん：このときの加熱時間と温度との関係をグラフに表すと図2のようになりました。加熱を始めてから3分後に、図1の水水につけた試験管Aを別の試験管Bにとりかえました。その後も3分ごとに試験管C～Eの順にとりかえ、15分後に②ガスバーナーの火を消しました。

物質	水	エタノール
融点[°C]	0	-115
沸点[°C]	100	78

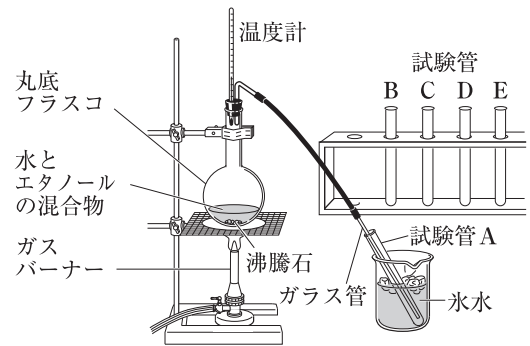


図1

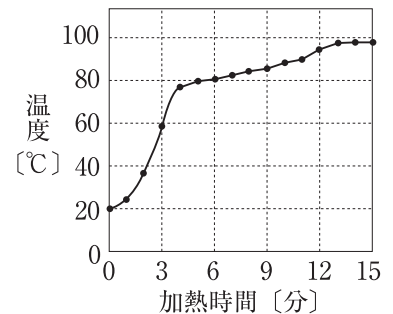


図2

問1 下線部①について、丸底フラスコの中に沸騰石を入れたのはなぜですか。「混合物が」に続けて書きなさい。

混合物が〔

〕

問2 下線部②について、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管が試験管E内の液体につかっていることを確かめる必要があります。それはなぜか、書きなさい。

〔

〕

問3 表より、純粋な水とエタノールについて、水が液体でエタノールが気体である温度の範囲として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。〔

ア -115°Cより高く0°Cより低い温度

イ 0°Cより高く78°Cより低い温度

ウ 78°Cより高く100°Cより低い温度

エ 100°Cより高い温度

〕

理科の授業場面2

先生：試験管Aには液体がほとんど集まりませんでした。試験管B～Eには液体が集まりましたね。

Sさん：試験管B～Eにエタノールがふくまれているかどうかを調べてみようと思います。

先生：では、試験管B～Eに集まった液体を脱脂綿にしみこませ、マッチの火を近づけてみましょう。

問4 試験管A～Eについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) Sさんは、試験管Aに液体がほとんど集まらなかった理由について考え、次のようにまとめました。文章中の□Ⅰ、□Ⅱにあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

加熱開始から3分間は、混合物の温度が水やエタノールの沸点よりも□Ⅰ、混合物が沸騰していない。このため、ガラス管の先から□Ⅱがほとんど出てこず、液体が集まらなかった。

- ア I 高く II 液体 イ I 高く II 気体
ウ I 低く II 液体 エ I 低く II 気体

- (2) 試験管Bに集まった液体と、脱脂綿にしみこませて火をつけたときの結果として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

- ア 純粋なエタノールで、火がついてよく燃え脱脂綿まで燃えてしまった。
イ エタノールに少量の水が混ざった液体で、火がついたがすぐに消えた。
ウ エタノールに少量の水が混ざった液体で、火がついてよく燃え脱脂綿まで燃えてしまった。
エ 水に少量のエタノールが混ざった液体で、火がついたがすぐに消えた。

- (3) 試験管C～Eの液体のうち、脱脂綿にしみこませて火をつけても、火がまったくつかなかったものが一つありました。火がつかなかったのはどの試験管の液体ですか。最も適切なものを、C～Eの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

問5 試験管B～Eに集まった液体を同じ体積だけメスシリンダーではかりとってその質量を比べたとき、値が最も小さくなると考えられるのは、どの試験管の液体ですか。最も適切なものを、B～Eの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、水の密度は 1.0g/cm^3 、エタノールの密度は 0.79g/cm^3 です。 []

ポイント

学年出題比率 年度別にみると、各学年がほぼ均等に出题されている。

出題内容・形式 例年、語句記述問題、記号選択問題、計算問題、文章記述問題のほかに、化学反応式を書かせる問題が出题される。実験に関するレポートが提示され、結果をもとに、その原因や理由を考察させる問題がよく出题される。実験については、教科書にない実験が出题されることがあり、結果の表やグラフなどから、実験からわかることを正確に読みとる能力が必要になる。

9

思考力対策

1 YさんとNさんは、生態系における生物のつながりについて調べました。問1～問6に答えなさい。

理科の授業場面 1

先生：ある場所に生活する生物と、それをとりまく水や大気、光、土などの環境を一つのまとまりとしてとらえたものを、生態系といいます。図1は、ある森林の生態系における生物どうしのつながりを、炭素の循環という視点から模式的に表したものです。

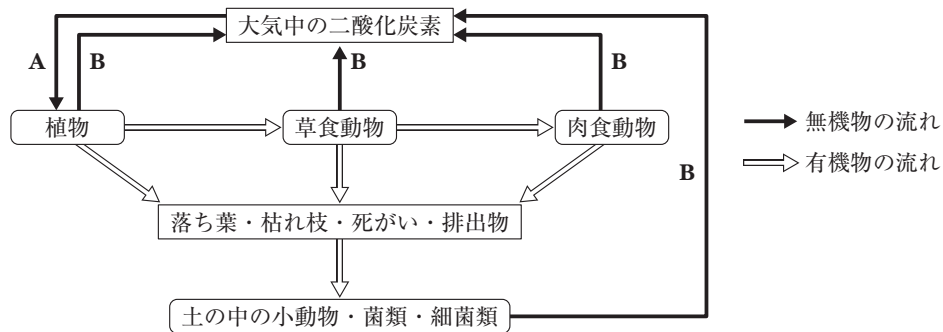


図1

Yさん：森林に生息する生物は、植物、①草食動物、肉食動物、土の中の小動物・②菌類・細菌類の四つに大きく分けられているね。

Nさん：そうだね。植物は矢印Aのはたらきによって、無機物から有機物をつることができるよ。だから、生産者とよばれるよ。生物は、こうしてつくられた有機物を矢印Bのはたらきによって分解することで、生きていくためのエネルギーをとり出しているんだ。

Yさん：草食動物は植物を食べる動物、肉食動物はほかの動物を食べる動物だね。

Nさん：うん。草食動物も肉食動物も、ほかの生物を食べることで有機物を取り入れて分解し、生きていくためのエネルギーをとり出しているね。だから、消費者とよばれているよ。

Yさん：なるほど。では、土の中の小動物・菌類・細菌類はどうだろう。

Nさん：とり入れた有機物を無機物にまで分解するはたらきがあるから、分解者だよ。ただし、落ち葉・枯れ枝・死がい・排出物などの有機物を取り入れているから、消費者とよばれることもあるよ。

問1 図1の矢印A、矢印Bが表す生物のはたらきの名称を、それぞれ書きなさい。

A{ } B{ }

問2 下線部①について、草食動物の目は、図2のように、顔の側面についています。このことは、草食動物が生活するうえで、どのようなことに役立っていますか。視野、敵という語を使って説明しなさい。



図2

[]

問3 下線部②について、菌類にあてはまる生物を、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。 []

- ア アオカビ イ シイタケ ウ ゼニゴケ エ 大腸菌

理科の授業場面2

Yさん：図1の植物、草食動物、肉食動物の間での有機物の移動は、食べ物を通した有機物の移動といえるね。

Nさん：そうだね。「食べる・食べられる」という、食物連鎖の關係を通して、有機物が生物の間を移動しているね。

Yさん：ところで、植物、草食動物、肉食動物の数量って、どうなっているんだろう。

Nさん：一般的には、食べられる生物の数量の方が、食べる生物の数量よりも多いみたいだよ。このような数量の關係は、図3のような、植物を最も下の層としたピラミッドの形で表されることが多いようだね。

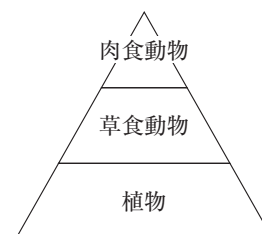


図3

Yさん：なるほど。このような生物の数量のバランスがくずれることはないのかな。

Nさん：もともと、自然界では、生物の数量はそれぞれ増減しながら、その数量のバランスが一定の範囲内に保たれているよ。でも、③人間の活動や自然災害などで数量のバランスが大きいくずれると、もとの状態に戻るのに長い時間がかかったり、もとの状態に戻らなかったりすることもあるみたいだよ。

問4 図3のように生物の数量のバランスがとれた状態から、何らかの原因で草食動物の数量が減った場合、次の段階で、肉食動物と植物の数量はどのように変化しますか。その組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。 []

- ア 肉食動物…増える。 植物…増える。 イ 肉食動物…増える。 植物…減る。
ウ 肉食動物…減る。 植物…増える。 エ 肉食動物…減る。 植物…減る。