

最難関中コース  
理科 標準

# 問題

13. 熱・燃焼、  
三態変化、 C

中受ゼミ G

次の文章を読み、あとの各問に答えなさい。

水（液体）を熱し続けると、水面だけではなく、水中でも水蒸気（気体）に変わり、わきたつようになります。この現象を（①）といいます。このとき出てくる水蒸気は、空気中で冷やされて、目に見える水のつぶになります。この小さな水をつぶを（②）といいます。その後（②）は、水蒸気になり、目に見えなくなります。また、水は冷やされると氷（固体）になります。氷を観察すると、その表面から白いきりのようなものが出ているように見えます。これは、空気中の水蒸気が冷やされて、目に見える水をつぶになったからです。

問1 文中の（①）と（②）に最も適する語句を入れなさい。ただし、同じ番号には同じ語句が入ります。

問2 水が水蒸気になることを何といいますか。

問3 下線部で水が氷に変化するとき、その体積は変化する前と比べてどうなると考えられますか。

下のア～ウのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 変化する前と比べて増える。      イ 変化する前と比べて減る。

ウ 変化する前と比べて変わらない。

問4 次のA～Cの文は、下のア～エのどれと最も関係がありますか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

A 洗たくした体そう服をほしておくと、かわいた。

B 屋根に積もった雪が、昼すぎに突然<sup>とつぜん</sup>すべり落ちた。

C ゴーグルをかけスキーをしていたら、ゴーグルの内側がくもった。

ア 固体から液体に姿を変えた。      イ 液体から固体に姿を変えた。

ウ 液体から気体に姿を変えた。      エ 気体から液体に姿を変えた。

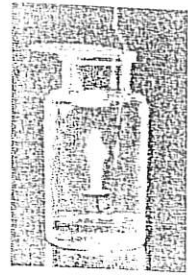
下の問1～問4のa, b, cの各文章の説明が正しい場合には○, 間違っている場合には×をつけると, その組み合わせはどのようになりますか。次のア～クのうちから適するものを1つずつ選び, 記号で答えなさい。なお, 同じ記号をくり返し選んでもかまいません。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
a	○	○	○	○	×	×	×	×
b	○	○	×	×	○	○	×	×
c	○	×	○	×	○	×	○	×

- 問1 a 水が入ったメスシリンダーの目もりを真横から見ると, 液面が二重に見えるが, 下の面の高さを読む。
- b 上皿てんびんを使ってものの重さをはかるとき, 分銅は常に, 右ききの人は右の皿にのせ, 左ききの人は左の皿にのせるようにする。
- c ガスバーナーのほのおの色が黄色いときは, ガス調節ねじをおさえたまま, 空気調節ねじを開ける。
- 問2 a 酸素は燃えて水に変化する。
- b 酸素は, 石灰石にうすい塩酸を加えると発生する。
- c 酸素は空気よりも軽いので, 上方置換法<sup>ちかん</sup>で集める。
- 問3 a 二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる。
- b 炭がほのおを出さずに燃えたとき, 二酸化炭素ができる。
- c スチールウールが火花を出して燃えたとき, 二酸化炭素ができる。
- 問4 a 水は, 加熱しなくても蒸発して水蒸気になる。
- b 固体の鉄は, 1500℃くらいの高温で液体になり, 冷えると固体になる。
- c 液体のろうは, 固体になると, 体積が小さくなる。

次の文章を読み、下の各問に答えなさい。

右の写真のように、火のついたろうそくを石灰水の入ったびんの中に入れてようすを観察しました。しばらくすると、ろうそくの火は消えました。次にろうそくを取り出し、びんのふたを閉めてよくふり、石灰水のようすを観察しました。また、ろうそくにかえて木炭、アルコール、スチールウールを使って同じ実験をそれぞれ行いました。下の表は、このときの結果をまとめたものです。



	燃えているときのようす	びんの内側のようす	石灰水のようす
ろうそく	炎を出して燃えた	白くもった	白くにごった
木炭	炎を出さずに燃えた	変化なし	( A )
アルコール	炎を出して燃えた	( B )	白くにごった
スチールウール	( C )	変化なし	変化なし

問1 表の中の( A )～( C )に入るものを、下のア～オのうちから1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア 白くもった。    イ 白くにごった。    ウ 変化なし。    エ 炎を出して燃えた。  
オ 炎を出さずに燃えた。

問2 石灰水が白くにごったのは、燃えたときに二酸化炭素ができていたからです。びんの内側が白くもったのは、燃えたときに何ができていたからですか。

問3 ろうそくが燃える前と燃えた後の空気にふくまれる酸素と二酸化炭素の割合を、それぞれ酸素用検知管と二酸化炭素用検知管でくわしく調べました。次の(1)、(2)に答えなさい。(1)、(2)とも下のア～クのうちから適するものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(1) 燃えた後の酸素は何%になっていますか。

(2) 燃える前および燃えた後の二酸化炭素はそれぞれ何%になっていますか。

ア 20～21 %    イ 16～17 %    ウ 10～11 %    エ 5～6 %    オ 2～3 %  
カ 0.2～0.3 %    キ 0.03～0.04 %    ク 0 %

問4 家庭用のガスとして使用されているメタンガスやプロパンガスも、燃えたときに二酸化炭素ができます。5 kg のメタンガスと 5 kg のプロパンガスでできた混合ガスを燃やしたとき、何 kg の二酸化炭素ができますか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。ただし、4 g のメタンガスが燃えたときには 11 g の二酸化炭素が、1 g のプロパンガスが燃えたときには 3 g の二酸化炭素ができることがわかっています。

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

今、地球上で最も多く使われているエネルギーは、化石燃料と呼ばれる石油、石炭、天然ガスを原料としています。これらは燃焼すると地球の温暖化の原因となる二酸化炭素等を放出するので、地球の温暖化がすすみ、異常気象や海面の上昇などの影響が予測されています。

問1 化石燃料が燃焼するときに発生するガスが地球の温暖化のほかにも大きな環境問題を引き起こしています。どのような問題でしょうか。漢字3文字で答えなさい。

開発途上国などでは、エネルギー源として木材が多く利用されます。木材のばっさいによる森林破壊のためにおこる二酸化炭素の増加も大きな問題となっており、森林保護と化石燃料の消費の減少、省エネ、新エネルギーの開発が必要です。

問2 火力発電所では化石燃料を燃焼させ電気のエネルギーをつくっていますが、地球の温暖化や問1の問題を引き起こすため、新たな発電方法が色々考えられています。どのような発電方法があるでしょうか。例を一つあげなさい。

酸素に紫外線が当たるとオゾンという物質に変化します。オゾンは酸素と違い、生物には有害な物質ですが、生物に有害な紫外線をさえぎる性質があり、地球上をおおうオゾン層は生物を有害な紫外線から守っています。また、オゾンに紫外線が当たると酸素に戻る反応も起こるので、オゾンの量は長い間一定に保たれていました。

問3 スプレーや冷蔵庫、クーラーのガスとして使われてきたある気体は、化学的に安定している物質ですが、これが上空に運ばれて、太陽光によってオゾンと反応してオゾンを破壊するため、地球を取り巻くオゾン層はかなり薄くなっています。このある気体は何と呼ばれていますか。カタカナ3文字で答えなさい。

問4 問3でオゾン層の薄くなっているところは何と呼ばれていますか。カタカナ6文字で答えなさい。

問5 オゾン層が薄くなり、人体に有害な紫外線が地球表面にふりそそぐと、人類にどのような病気が増えるといわれていますか。最も適当なものを選び記号で答えなさい。

ア. 皮膚がん    イ. 胃がん    ウ. 肺炎    エ. 日本脳炎

次の文 A, B を読んであとの各問いに答えなさい。

A. 「熱」とは、ものの温度を上昇させる原因になるものです。熱は常に高い温度の方から低い温度の方へつたわって行きます。この熱のつたわり方は三つあります。

- ① 高い温度のものが移動することによってつたわる。
- ② 熱だけがつたわり、もの自身は移動しない。
- ③ もの自身は移動しないが、光などの熱を運ぶものがつたえる。

固体の中で熱がつたわるときは、( 1 )のつたわり方。液体や( ア )の中で熱がつたわる場合は、( 2 )のつたわり方。ものとももの間に何もない場合は、( 3 )のつたわり方になります。

問1 普通、ものに熱が流れ込むと、ものの温度は上がりますが、温度が上がらない場合もあります。これはどんなときですか。例を一つあげなさい。

問2 文中の( 1 )~( 3 )の中に①~③のどれかを入れなさい。また、次の a, b は、どのつたわり方と関係していますか。①~③で答えなさい。

- a. ストープに面した方が、反対の面より暖かい。
- b. 風呂をわかしたとき、上の方が温度が高かった。

問3 次の文は①のつたわり方を説明した文です。この文中の( )内に適当な語句を入れなさい。ただし、( ア )は本文中のものと同じものです。

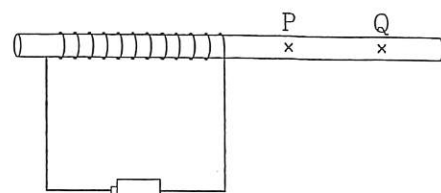
液体や( ア )は多くの場合、熱せられると( イ )が増加し、まわりのものよりも( ウ )なり、上の方に移動していきます。また、上にある温度の低いものは下の方に移動します。このようにして熱がつたわっていきます。

問4 問3の文中の下線部のようにならない場合もあります。その例を一つあげなさい。

B. 次の実験をしました。

実験1. 同じ温度の同じコップ二つの一方に 80℃のお湯を、もう一方に 60℃のお湯を入れたところ、80℃のお湯を入れたコップの表面のほうがはやく温度が上がった。

実験2. 金属棒に電熱線をまいて電池で電流を流したところ(右の図)、電熱線に近い方の P 点が、遠い方の Q 点よりはやく温度が上がった。ただし、金属棒には電流が流れないようにしてあります。



実験3. 実験2の電熱線を短くして同じ実験をすると、いずれの点も実験2のときよりもはやく温度が上がった。

問5 次の文の（ ）内に適当な語を入れなさい。

実験1から、熱は温度の高い所と低い所の（エ ）が大きいほど熱がつたわりやすく、  
実験2から熱はつたわる距離が（オ ）ほど熱がつたわりにくいことがわかりました。

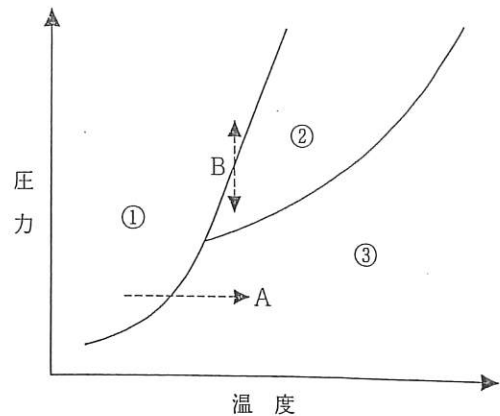
問6 実験2で、電池の数を増やすと温度の上がり方はどうなりますか、直列に増やすときと並列に増やすときの、それぞれについて答えなさい。

問7 電池の数が同じ場合、電熱線に流れる電流は長い方と短い方ではどちらが多く流れていることになりますか。

問8 100ボルトの家庭用電源で用いられる同じ電熱器が2つあります。一方の電熱器の電熱線を半分に切って短くしました。これらの電熱器を使ってお湯をわかすとき、同じ条件では、電熱線が長い方と短い方のどちらがはやくお湯がわかきますか。

次の文章を読み、下の問1～問5に答えなさい。

水には、固体(氷)、液体(水)、気体(水蒸気)の3つの状態があります。同様に、他の物質にも固体、液体、気体の3つの状態があり、その物質の圧力と温度によって、どの状態になるかが決まります。右の図は、ある物質の圧力・温度と状態の関係を示していて、図中の線で分けられた①～③の領域は、それぞれ3つの状態のどれかに対応しています。また、図中の-----→Aは圧力を一定にして温度を上げると、物質の状態が①から③に変化することを示しています。



問1 図の①～③の領域は物質の3つの状態のどれにあたりますか。その組み合わせとして正しいものを、右のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	固体	液体	気体
イ	固体	気体	液体
ウ	液体	固体	気体
エ	液体	気体	固体
オ	気体	液体	固体

問2 図中の←----→Bが表す変化として正しいものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 圧力を一定にして温度を上げると固体から液体に変化する。
- イ 圧力を一定にして温度を下げると固体から液体に変化する。
- ウ 温度を一定にして圧力を上げると固体から液体に変化する。
- エ 温度を一定にして圧力を上げると液体から固体に変化する。
- オ 温度を一定にして圧力を下げると液体から固体に変化する。

物質の状態が固体から液体に変化するときの温度を融点ゆうてんといいます。また、液体から気体に変化するときの温度を沸点ふうてんといいます。下の表は、1気圧のもとではかったア～カの6種類の物質の融点と沸点を表したものです。

	物質名	融点[℃]	沸点[℃]
ア	アンモニア	-78	-33
イ	エタノール	-115	78
ウ	アルミニウム	660	2470
エ	水銀	-39	357
オ	酸素	-218	-183
カ	ちっ素	-210	-196

問3 表の物質で、温度が25℃のとき固体であるものはどれですか。ア～カから適するものをすべて選び、記号で答えなさい。

問4 表の物質で、温度が50℃のとき液体であるものはどれですか。ア～カから適するものをすべて選び、記号で答えなさい。

問5 表の物質で、液体ちっ素を使って固体にすることのできないものはどれですか。ア～オから適するものをすべて選び、記号で答えなさい。