



大妻多摩中学校

2020 (令和2) 年度

入学試験問題 (第1回)

【 理 科 】

時間 40分

2月1日 (土)

【 注意事項 】

1. 問題冊子は10ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入してください。

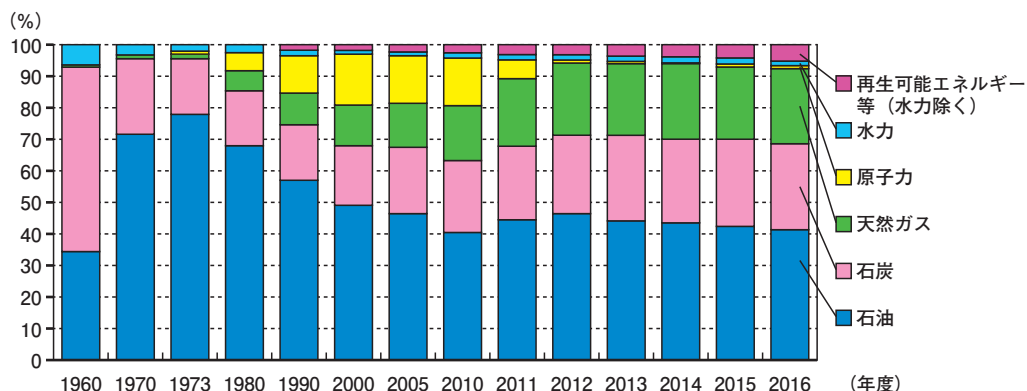
1 次の問いに答えなさい。

エネルギー自給率とは、供給される一次エネルギー（石炭・石油・天然ガス・水力・風力など自然界から得られるエネルギー源）のうち、国内で産出されるエネルギーの割合です。

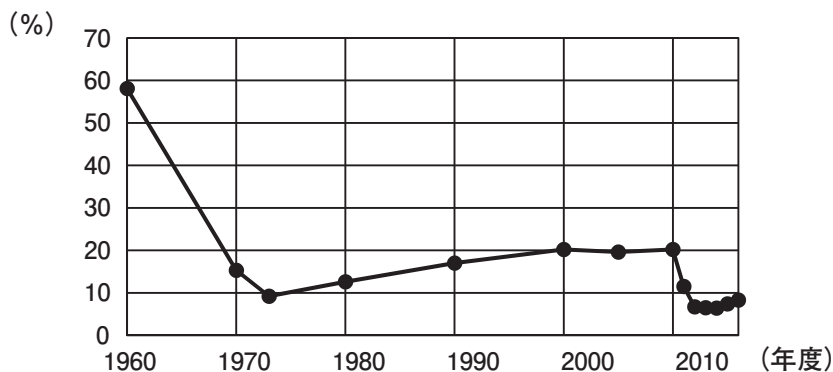
$$\text{エネルギー自給率 (\%)} = \frac{\text{国内産出の一次エネルギー}}{\text{供給される一次エネルギー}} \times 100$$

供給される一次エネルギーのほとんどは発電に利用され、電気エネルギーとなります。わたしたちはこの電気エネルギーでさまざまな電気器具を動かし生活しています。

グラフ 1 一次エネルギー国内供給構成



グラフ 2 エネルギー自給率の推移



「一次エネルギー国内供給構成および自給率の推移」(資源エネルギー庁) を元に作成

- (1) グラフ1の水力は水力発電、原子力は原子力発電に利用されます。天然ガス、石炭、石油は主に何発電に利用されますか。漢字二文字で答えなさい。
- (2) グラフ2のとおり、1960年から1970年にかけてエネルギー自給率^{はば}が大幅に低下しました。その理由の一つは、主なエネルギー源が、国内で産出される石炭から国内ではほぼ産出されない石油へ変化したためです。そのほかの理由として考えられることを資料を参考にして答えなさい。

資 料

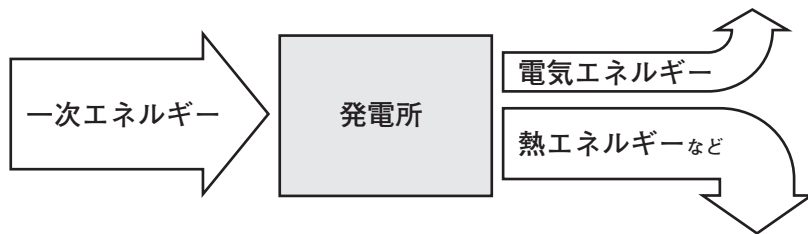
	暮らし	台所	テレビ
1960年 まで	戦争で焼かれた町中にも建物が建ち、テレビ放送が始まった。1953年は電化元年と呼ばれ、家電が次々に発売されたが、高価なためほとんどの家庭では買えなかった。	木でできた冷蔵庫に氷を入れて使っていた。かまどや七輪を使う家が多かった。	平均月収の12倍以上の価格で、多くの家では買えなかった。テレビのある家や街頭テレビに集まって見ている。
1970年 ころ	高度経済成長と言われる時代で、工業が発展し公害問題も発生した。	電気冷蔵庫の普及率 ^{ふ きゅう} が96%。電子レンジや電子ジャー炊飯器 ^{すいはん} なども発売された。	白黒テレビの普及率が90%以上。カラーテレビの普及率は約30%。

- (3) 天然ガスや石炭、石油は化石燃料と呼ばれ量に限りがあります。一方、量に限りがなく何回も繰り返し使用できるエネルギーを再生可能エネルギーといいます。太陽光や一部の水力は再生可能エネルギーで、それぞれ太陽光発電、水力発電に使われています。このほかに、再生可能エネルギーを使用した発電にはどんなものがありますか。

(4) 再生可能エネルギーには様々なものがありますが、再生可能エネルギーを利用して発電することの共通の利点は何ですか。正しいものを一つ選んで、番号で答えなさい。

- ① いつでも手に入るエネルギーなので電力を安定的に供給できる。
- ② 短時間で大量の電力が得られる。
- ③ 自給率がほぼ 100 %なので、輸入に頼る必要は無い。
- ④ 日本の供給電力に占める再生可能エネルギーの割合は、世界一高い。

発電に使われる一次エネルギーのすべてが、電気エネルギーに変わるのではなく、一部は熱エネルギーなどに変わってしまいます。



使われる一次エネルギーに対する作られる電気エネルギーの割合をエネルギー変換効率かんといい、発電の効率を表します。

$$\text{エネルギー変換効率 (\%)} = \frac{\text{作られる電気エネルギー}}{\text{使われる一次エネルギー}} \times 100$$

(5) 石炭を使用して発電した場合のエネルギー変換効率は 40 %です。1 kg の石炭を燃やした時に発生するエネルギーを 25 とすると、石炭を使用した発電で 10000 の電気エネルギーを得るためには、何 kg の石炭を燃やす必要がありますか。計算結果で小数第一位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

【問題は、次のページに続きます。】

2 ろうそくに火をつけて観察したら、炎には右の図1 ほのおのように三つの部分があることがわかりました。この三つの部分について、次のような実験を行いました。次の問いに答えなさい。

【実験1】

図1の炎の三つの部分（ア～ウ）のそれぞれに、ガラス棒を入れてしばらく放置したあと、取り出して結果を確認した。（図2）

【実験2】

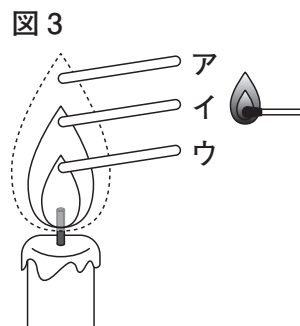
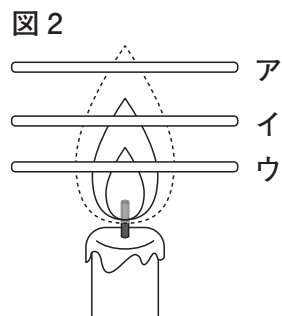
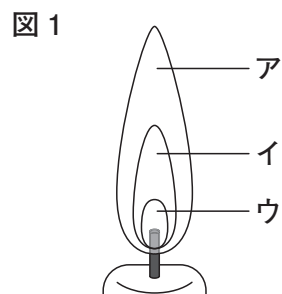
図1の炎の三つの部分（ア～ウ）のそれぞれに、ガラス管をさし入れてマッチの火を近づけた。（図3）

実験をしていたら、ものが燃えるというのはどういうことなのか気になったので調べてみたところ、「ものが燃えるための条件」は、以下の三つであることがわかりました。

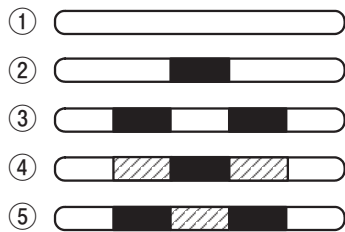
- A. 燃えるものがあること。
- B. 酸素があること。
- C. 発火点以上の温度があること。

(1) 図1の炎の三つの部分（ア～ウ）の名前として正しいものを下から一つ選んで、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ
①	内炎	外炎	炎心
②	内炎	炎心	外炎
③	外炎	内炎	炎心
④	外炎	炎心	内炎
⑤	炎心	内炎	外炎
⑥	炎心	外炎	内炎



- (2) ろうそくの炎の中で最も温度が高いのは図1のどの部分ですか。ア～ウの記号で答えなさい。
- (3) (2) で答えた部分の温度が最も高いのはなぜですか。その理由を簡単に説明しなさい。
- (4) ろうそくの炎の中で最も明るいのは図1のどの部分ですか。ア～ウの記号で答えなさい。
- (5) 【実験1】の結果として正しいものを、それぞれ下から選んで番号で答えなさい。



■ はススを表す。
 ▨ はろうを表す。

- (6) 【実験2】でガラス管の先に火がつくものをすべて選んで、ア～ウの記号で答えなさい。
- (7) お誕生日ケーキに使うろうそくの炎は息を吹きかけると消えます。これは、「ものが燃えるための条件」のうち、どの条件がなくなるためでしょうか。A～Cのうち、当てはまるものをすべて選んで、記号で答えなさい。なお、当てはまるものがない場合には×と答えなさい。
- (8) パーベキューで使う炭の火に息を吹きかけると火はろうそくのように消えるのではなく、より激しく燃えます。「ものが燃えるための条件」のうち、息を吹きかけたとき炭の火がろうそくの炎と正反対の結果を示す理由に関係が深いものはどれですか。A～Cのうち、当てはまるものをすべて選んで、記号で答えなさい。なお、当てはまるものがない場合には×と答えなさい。

3 私たちの生活で多く使われているプラスチックが、近年さまざまな問題になっています。例えば、海には大量のプラスチックごみが流出しており、2050年までに海洋中に存在するプラスチックの量が魚の量を上回るといわれています。また、5 mm 以下になったプラスチックをマイクロプラスチックといい、自然界の生物に及ぼす影響が心配されています。最近では、プラスチックごみを減らすために、飲食店などでプラスチック製のストローを紙製のストローにするなどの取り組みがされています。次の問いに答えなさい。

- (1) 多くのプラスチックは、主に何から作られていますか。
- (2) プラスチックの性質にはどんな利点や問題点がありますか。それぞれ具体的に答えなさい。
- (3) マイクロプラスチックは、普通のプラスチックごみよりどのようなことが問題になっていますか。
- (4) 3Rとは、「Reduce リデュース（ごみの発生抑制）」「Reuse リユース（再使用）」「Recycle リサイクル（再生利用）」の頭文字三文字をとった言葉で、ごみを減らし資源を節約する考え方です。それぞれの具体例を選んで、番号で答えなさい。
 - ① 買い物ではなるべく安価なものを購入する。
 - ② 買い物にはエコバッグを持参する。
 - ③ フリーマーケットで中古品を購入する。
 - ④ 外出するときには、なるべく自家用車を利用する。
 - ⑤ ごみを捨てるときには、空き缶やペットボトルを分別する。
- (5) 3R（「リデュース」「リユース」「リサイクル」）のうち一つ選んで、あなたが普段の生活でできる具体的な例を答えなさい。ただし、(4)の①～⑤の具体例は除くこと。

【問題は、次のページに続きます。】

4 次の生徒と先生の会話を読んで次の問いに答えなさい。

生徒：先生、昔は日の出や日の入りを基準にして時間を決めていたのですか。

先生：そうだよ。昔日本では、日の出の約30分前から日の入りの約30分後を昼として6等分、日の入りの約30分後から、翌日の日の出の約30分前までを夜として6等分し、刻ときという単位で呼んでいたんだ。

生徒：昼夜それぞれ6等分ということは、1日を12等分して一刻は約2時間ですか。あ、でも、日の出・日の入りの時間は季節によって変わりますよね。

先生：そうだね。1年で昼の長さが一番長くなる日を何と言うかな。

生徒：(ア)です。(イ)月ですね。

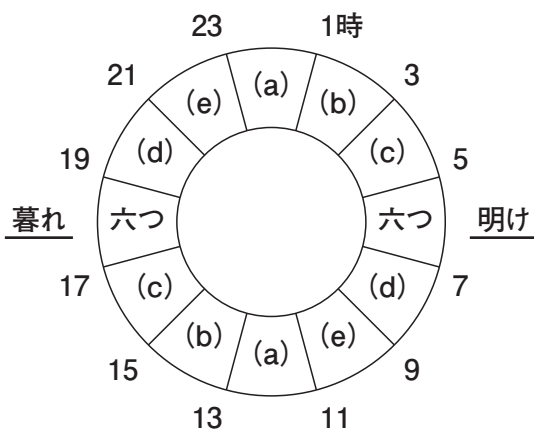
先生：たとえば日の入りが18時30分、日の出が5時30分だとすると、夜の一刻は何時間何分になるかな。

生徒：夜は日の入りの約30分後から、日の出の約30分前までだから…。(ウ)時間(エ)分ですね。一刻の長さが季節どころか、同じ日でも昼夜で変わってしまいますね。

先生：江戸時代には一刻の時間の変化を正確に表した時計もあったそうだけど、一般いっの町人はお寺の鐘かねの数で時刻を知っていたんだ。

生徒：鐘の数で、時刻を「五つ」とか「六つ」とか言っていたんですね。時代劇や落語で聞いたことがあります。確か1から数え始めない、変わった数え方だったような…。

先生：わかりやすく図を書いてみたよ。(下図)1日をほぼ2時間ごとに区切って、朝の5時から7時くらいを六つ(明け六つ)、夕方の17時から19時くらいを六つ(暮れ六つ)と呼んだんだ。お昼の11時から13時ごろが一番数の大きい(a)つ。それから1つずつ鐘の数を減らして行って、21時から23時ごろが一番数の小さい(e)つ。そして再び23時から翌日午前1時ぐらいいろに一番大きい(a)つに戻ってそれから、また1つずつ数を減らしていき、午前中の9時から11時ぐらいいろがまた一番小さい(e)つ、というように数えたんだ。



生徒：面白い数え方ですね。だから、日の出頃ころと日の入り頃がちょう

ど同じ六つになるのですね。

先生：13時から15時くらいの間は、江戸時代だといくつになるかな。

生徒：（オ）つです。

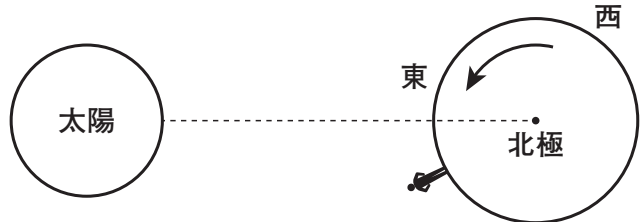
先生：それをていねいに言うとうどうなるかな。

生徒：ていねいにですか？ あ、お（オ）つ。そういうことか…。

生徒：今の1時間は、太陽が南中（太陽が真南に見えること）した時から、翌日また太陽が南中するまでの時間を24等分したものと考えてよいのですか。

先生：正確には、ある原子の性質をもとに1秒が決められているけど、おおざっぱにはその考え方で大丈夫だと思うよ。太陽が南中してから再び南中して見えるというのは、実際には地球の方が1回転して、太陽を見ていた人が元の場所に戻ってきたということ。地球は北極と南極を結んだ軸じくを中心にして、西から東に向かってほぼ1日に1回転しているんだ。これを地球の自転と呼ぶんだよ。

生徒：約24時間で360度回転するんですね。でも東京での南中って、正確に正午の12時じゃないですよね。



先生：国内で時間がバラバラだと不便だから、ほとんどの国で基準になる場所を決めてその場所の時刻を使っているんだ。日本では、国内のある場所Aで年間を平均して南中する時刻を正午としているんだ。東京だと太陽の南中は、場所Aよりも20分弱早いかな。

生徒：ということは、東京は場所Aよりも約（カ）度、（キ）にあるということですね。

- (1) (ア)・(イ)に正しい語句・数字を入れなさい。
- (2) (ウ)・(エ)に正しい数値（整数）を入れなさい。
- (3) (オ)に正しい数値（整数）を入れなさい。
- (4) (カ)に正しい数値を入れなさい。計算結果で小数第二位以下がある場合には四捨五入し、小数第一位までで答えなさい。
- (5) (キ)にあてはまる方角を、東・西・南・北のうちから一つ選んで答えなさい。

【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

