

# 2024年度 入試問題体験会

## 理 科

||||| **【注 意】** |||||

試験時間は社会とあわせて40分間です。

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから12ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校



- 1 I. 園子さんは、豆電球の明るさが何によって決まるかを調べたところ、豆電球にかかる電圧（単位はボルト〔V〕）と豆電球に流れる電流の大きさ（単位はアンペア〔A〕）が関係していることがわかりました。

[学習メモ]

- ・電流を流すはたらきを電圧という。
- ・電流について
  - 1つの電池に複数の豆電球を直列につないだ場合は、「それぞれの豆電球に流れる電流」と「電池に流れる電流」は等しい。
  - 1つの電池に複数の豆電球を並列につないだ場合は、「それぞれの豆電球に流れる電流の和」と「電池に流れる電流」は等しい。
- ・電圧について
  - 1つの電池に複数の豆電球を直列につないだ場合は、「それぞれの豆電球の両端りょうたんにかかる電圧の和」が「電池の両端にかかる電圧」と等しくなる。
  - 1つの電池に複数の豆電球を並列につないだ場合は、「それぞれの豆電球の両端にかかる電圧」は「電池の両端にかかる電圧」と等しい。

- (1) 園子さんは、同じ豆電球と電池を複数用意して様々な回路を作りました。図1の豆電球Aと同じ大きさの電流が流れている豆電球を次よりすべて選び、記号で答えなさい。

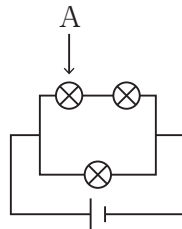
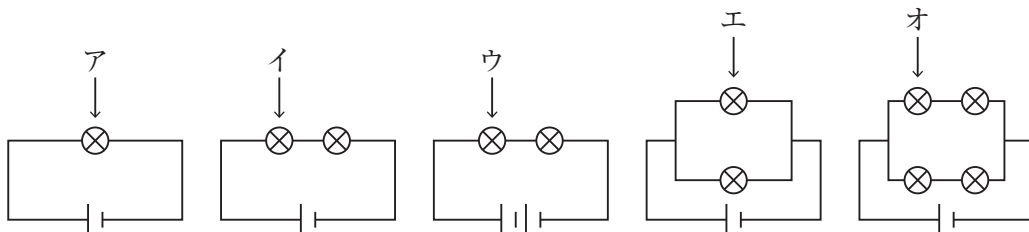
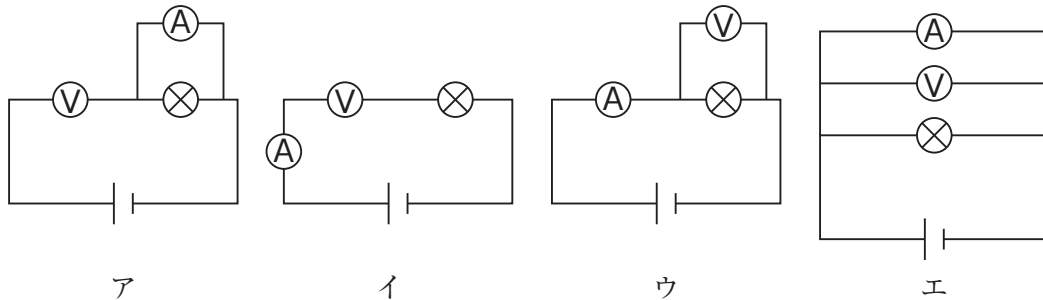


図1



- (2) 豆電球に流れる電流と、豆電球の両端にかかる電圧を測るのに最も適した回路図を次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし図中で、電流計は(A)、電圧計は(V)で表してあります。また、電圧計には電流が流れないものとします。



- II. 同じ明るさの白熱電球とLED電球について、園子さんとお姉さんが話しています。

- 園子さん 「白熱電球には100V-60W、LED電球には100V-7Wと書いてあるね。どういう意味だろう？」
- お姉さん 「ワット〔W〕は電力の単位で、その電球に流れる電流の大きさ〔A〕とかかる電圧〔V〕をかけたものよ。例えば白熱電球なら、a100Vの電圧をかけると電力が60Wになる電球ということだよ。この2つの電球だと、同じ100Vをかけると、電力が大きい方の電流が  ね。」
- 園子さん 「同じ明るさの電球なのに、LED電球の電力が白熱電球の電力の約9分の1というのはどういうことだろう。2つの電球に手を近づけてみると、どちらも熱くなっているけれど、白熱電球の方が熱く感じているのかな？」
- お姉さん 「電球では電力が光と熱に<sup>へんかん</sup>変換されるのよ。このLED電球では、電力の40%が光に変換されているみたいよ。100Vの電圧をかけたとき、電力の比は白熱電球とLED電球で60：7で、2つの電球が同じ明るさだから、白熱電球では電力の  %が光に変換されていることになるね。光に変換される割合が電圧によって変わらないとしたら、同じ電力ならば  の方が明るってことだね。」
- 園子さん 「100Vの電圧をかけたとき、白熱電球とLED電球それぞれで生じる熱の比は  : 1になるね。だから白熱電球の方が熱く感じるんだ！」

- (3) 下線部 a のとき、白熱電球に流れる電流は何Aですか。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- (4) 会話文中の 、 に当てはまる語句の組み合わせとして適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

	b	d
ア	大きい	白熱電球
イ	大きい	LED電球
ウ	小さい	白熱電球
エ	小さい	LED電球

- (5) 会話文中の 、 に当てはまる数値を答えなさい。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

2

I. 園子さんは、毎朝欠かさずコップ1杯の牛乳を飲んで**います**。園子さんは、牛乳について調べてみました。小数第3位以下がある場合は、四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

(1) 牛乳には脂質やタンパク質が含まれています。これらについて、正しく説明しているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 脂質は骨の主成分である。

イ. 脂質はヒトの体を作る物質の中で最も大きい割合を占めている。

ウ. タンパク質は五大栄養素の1つである。

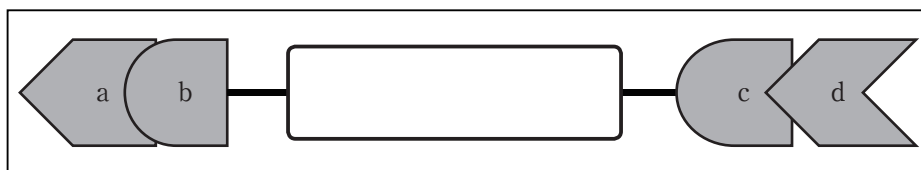
エ. タンパク質はアミラーゼによって分解される。

(2) この牛乳の密度を $1.032\text{g/cm}^3$ とします。園子さんが飲んでいる牛乳には、脂質が3.6%含まれています。この牛乳 $200\text{cm}^3$ に含まれる脂質の量は、何gですか。

II. 園子さんは、タンパク質について調べてみました。

[学習メモ]

- ・アミノ酸が数個～数十個結合した（結びついた）ものをペプチド、それより多くのアミノ酸が結合したものをタンパク質と呼ぶ。
- ・図1は、アミノ酸の構造を模式的に表したものである。
- ・図1のa～dの部分はどのアミノ酸にも共通する部分で、中央にある□の部分はアミノ酸の種類によって異なる。



アミノ酸

図1

- ・図2は、アミノ酸Xにアミノ酸Yを加えて操作Pを行ったときの反応の様子を模式的に表したものである。アミノ酸Xのcとアミノ酸Yのbが直接結合してペプチドZができ、間にあったアミノ酸Xのdとアミノ酸YのaがペプチドZから<sup>はな</sup>離れて結合し、物質Wができる。

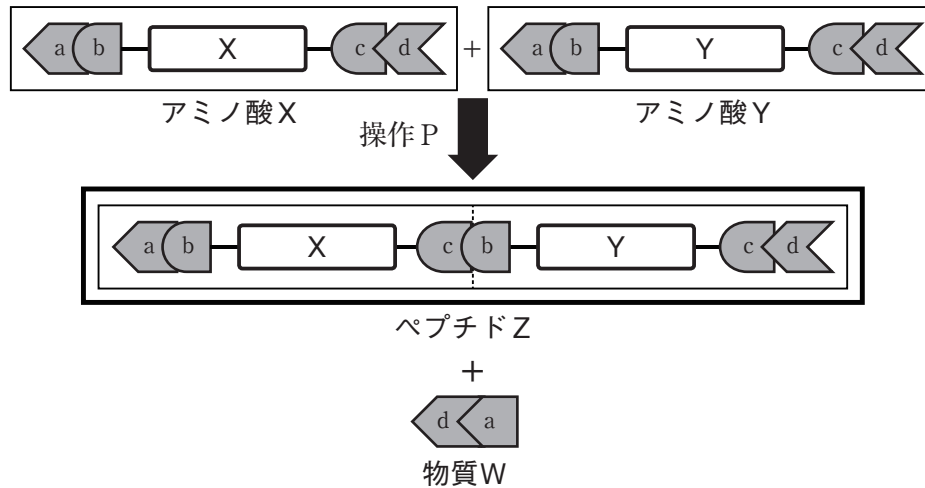


図2

- ・ペプチドZに物質Wを加えて操作Qを行うと、図2の矢印の反対向きの反応が起こる。つまり、cとb、dとaの結合が切り離され、再びcとd、aとbが結合しアミノ酸Xとアミノ酸Yになる。

次の表1は、アミノ酸Aの重さを75としたときのアミノ酸B～Fの重さをまとめたものです。表1の重さをもとに、以下の問いに答えなさい。

表1 6種類のアミノ酸の重さ

アミノ酸	A	B	C	D	E	F
重さ	75	89	121	146	165	181

- (3) 操作Pを行い、アミノ酸Cとアミノ酸Dが1つずつ結合したペプチドは重さが249でした。物質Wの重さを答えなさい。
- (4) 表1のアミノ酸A～Fのうち、異なる2つのアミノ酸に操作Pを行い、結合させたペプチドの重さが236でした。結合したアミノ酸を表1のA～Fより2つ選び、記号で答えなさい。

- (5) 表1のアミノ酸A～Fのうち、異なる4つが結合したペプチドGの重さは513でした。ペプチドGに物質Wを加えて操作Qを行うと、アミノ酸3つからなるペプチドHができました。ペプチドHの重さは456でした。ペプチドHはペプチドGからどのようにしてできたと考えられますか。「ペプチドHはペプチドGから」に続けて、関係するアミノ酸を明らかにして答えなさい。なお、関係するアミノ酸は表1のA～Fを用いなさい。



3

園子さんとお姉さんがアーモンドの入ったお菓子<sup>かし</sup>について話をしています。

園子さん 「私はアーモンドが好きだな。」

お姉さん 「図1がアーモンドの花よ。モモの花に似ているわね。」



図1 アーモンドの花

園子さん 「アーモンドもモモも、サクラのなかまなのね。モモの場合、私たちが食べているのは実の一部よね。花が咲いて [a] すると、花粉から花粉管がのびて [b] にとどいて [c] するよね。たねが作られるのと同時に、[d] が成長して実もできるのよね。アーモンドはたねの中にある『仁(じん)』と呼ばれる部分を食べているのよね。」

お姉さん 「日本で食べているアーモンドはほとんど輸入されたものなの。このお菓子のアーモンドはアメリカのカリフォルニア州で栽培されたのだけど、そこでは最近ではミツバチが減ってきてしまっているの、アーモンドが採れなくなるかもしれないと心配する声もあるそうよ。」

(1) 会話中の [a] ~ [d] にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。

(2) ミツバチは、成長の途中<sup>とちゅう</sup>ですがたを大きく変えます。これを何といいますか。漢字で答えなさい。

- (3) 図2は生まれた卵や子が成長するにつれてどれだけ生き残るかを示したグラフです。いろいろな生物の種どうしで比べるために、横軸は相対年齢になっています。横軸の左はしを0（生まれたとき）、右はしを100（その生物種の寿命）としています。また、縦軸は同時期に生まれた個体数を1000とし、その後の生存個体数を時間の経過に従って示しています。縦軸は、1目盛り小さくなるごとに個体数が10分の1になる目盛りになっています。例えば、ヒトでは、若い頃の死亡率は小さく、寿命に近づくと大きくなるのでAのような曲線になります。一方、多くの昆虫はBのような曲線になりますが、ミツバチはAのような曲線であることが知られています。巣の中で育つことのほかに、ミツバチがAのような曲線になる理由を述べなさい。

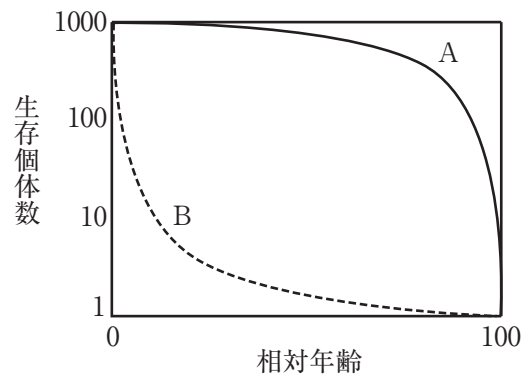


図2

- (4) ミツバチが減ることでアーモンドが採れなくなる主な理由は何ですか。最も適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ミツバチはアーモンドの葉や茎を食べる虫を食べているが、ミツバチがいなくなるとそれらの虫が増えてしまうから。
- イ. ミツバチはアーモンドの葉を食べているため、ミツバチがいなくなると葉が茂りすぎてしまい、光合成の効率が落ちてしまうから。
- ウ. ミツバチはアーモンドの花粉やみつを集めて花から花へ移動するため、ミツバチがいなくなるとたねができにくくなるから。
- エ. えさが減ってしまったスズメバチがアーモンドの花や実を食べるようになるから。

**4** 園子さんたちの会話 I、II を読んで後の問いに答えなさい。

I.

園子さん 「地球ってほんとに丸いの？富士山とか高い山があるからでこぼこしているよ。」

お父さん 「山が高くても地球がもっと大きいから、a 宇宙から見るとほとんど完全な球になっているよ。」

園子さん 「そんなに大きいものが太陽の周りを回りながら、b 1日に1回自転もしているのよね？」

お父さん 「そうなんだ。ちなみに宇宙から見ると、地球にいる僕らも地球と一緒に回転しているように見えているんだよ。」

園子さん 「何も感じないけれどね。地球ってすごいんだね！」

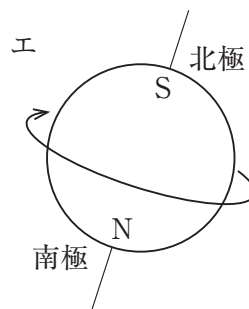
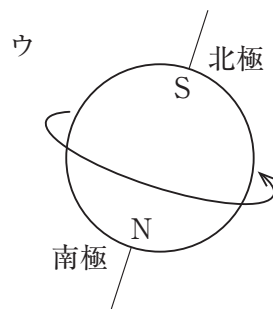
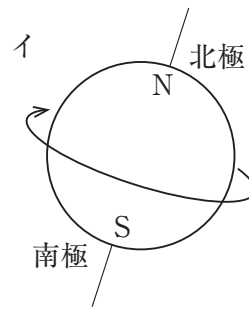
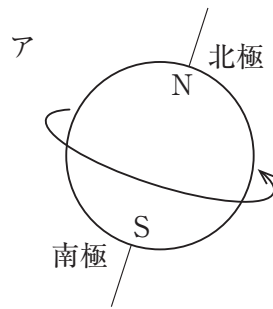
園子さんは、地球と地球以外の太陽系の惑星を比較してみました。次の表1では太陽からの距離が短いものから順に書いてあります。

表1

名称 (めいしょう)	体積 (地球を1とする)	重さ (地球を1とする)	自転周期 〔日〕	表面温度 〔℃〕
水星	0.056	0.05527	58.65	167
金星	0.857	0.815	243.02	464
地球	1	1	0.9973	15
火星	0.151	0.1074	1.026	-65
木星	1321	317.83	0.414	-110
土星	755	95.16	0.444	-140
天王星	63	14.54	0.718	-195
海王星	58	17.15	0.671	-200

- (1) 下線部 a について、地球を中心から海面までの距離が半径 6400 km の球だとします。地球の模型を半径 1 m のボールで作ると、海拔 3776 m の富士山の高さはボールの表面から何 cm の高さになりますか。小数第 3 位以下がある場合は四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。

- (2) 下線部 b について、地球の自転の向きと地球全体を磁石としてみたときの N 極、S 極を表した図として適当なものを次より 1 つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 表 1 からわかることとして最も適当なものを次より 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 太陽から遠ざかるにつれて表面温度が低くなる。
- イ. 太陽から遠ざかるにつれて重さが大きくなる。
- ウ. 火星より内側の惑星と火星より外側の惑星では密度が大きく異なる。
- エ. 太陽に近づくにつれて自転周期が短くなる。

II.

園子さん 「他の惑星を見ると、地球が人間の住める環境かんきょうになっているのって奇跡なんだね。」

お父さん 「でも地球温暖化などでこのまま住み続けられるかはわからないんだ。」

園子さん 「ニュースで、2050年までに炭素を使わない社会にするって聞いたけど、本当にそこまでの必要あるの？」

お父さん 「たとえば、地球の気温が上がると海水温も上がるよね。海水温が上がるということは、大気から海に溶ける二酸化炭素の量は  よね。そうすると大気中の二酸化炭素による温室効果が  と考えられる。その結果、さらに気温が上がる。これを繰り返して地球の気温が急速に上がると言われているんだ。このように、結果が原因に影響えいきょうを及ぼして、変化が大きくなることを正のフィードバックというよ。」

園子さん 「大変ね。それなら地球の気温が上がっているとされている今、地球の温度上昇じょうじょうはもう止まらないということ？」

お父さん 「そうとも言い切れないよ。気温が上がると一方で海水の蒸発量が  。その結果、雲ができて太陽光が反射されれば地球の気温が上がりなくなるんだ。このように、結果が原因に影響を及ぼして、変化が小さくなることを負のフィードバックというよ。」

園子さん 「気温の変化は複雑なんだね。」

(4) 会話文中の  ～  に当てはまる語句の組み合わせとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

	c	d	e
ア	増える	強まる	増える
イ	増える	強まる	減る
ウ	増える	弱まる	増える
エ	増える	弱まる	減る
オ	減る	強まる	増える
カ	減る	強まる	減る
キ	減る	弱まる	増える
ク	減る	弱まる	減る

(5) 次の (i)、(ii) は正のフィードバック、負のフィードバックのどちらですか。正しく組み合わせてあるものを次より 1 つ選び、記号で答えなさい。

(i) 気温が下がると流水や雪が増え、太陽光を反射するようになり、太陽から地球が吸収する熱の量が減る。

(ii) 気温が上がるとその温度に応じて地球が宇宙に放出する熱が増える。

	(i)	(ii)
ア	正	正
イ	正	負
ウ	負	正
エ	負	負



