

2022年度

恵泉女学園中学校 第2回 入学試験問題

理科
(30分)

全13ページ

- 注意
1. 開始のチャイムと同時に、問題用紙と解答用紙の計2か所に受験番号と氏名を記入しなさい。
 2. 答えは解答用紙に書きなさい。

| 受験番号 | 氏 名 |
|------|-----|
| | |

1 泉さんは、校庭で転んでひざをすりむいてしまいました。幸い少し血が出ただけですみましたが、少し痛みがあります。泉さんは、保健室に行って手当てをしてもらうことにしました。まず、傷口に土や砂がたくさんついていたので、先生に水できれいに洗うよう言われました。その後、消毒薬をぬってもらって、ばんそうこうをもらいました。注：消毒薬をぬらずに、湿った状態を保つばんそうこうを貼る場合もあります。

問1 傷口を水できれいに洗うのはなぜですか。次から最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 土や砂が傷口でゴロゴロ動くと傷が広がるため。
- イ. 土や砂が残っていると皮ふの中でほくろになってしまうため。
- ウ. 水をかければ土や砂の中の微生物が死ぬため。
- エ. 土や砂といっしょに微生物をとりのぞくため。

問2 しばらく血がにじんで出てきていたのですが、そのうち止まりました。大けがの場合も、まず血をとめなければなりません。それはなぜか、次から一つ選び、記号で答えなさい。

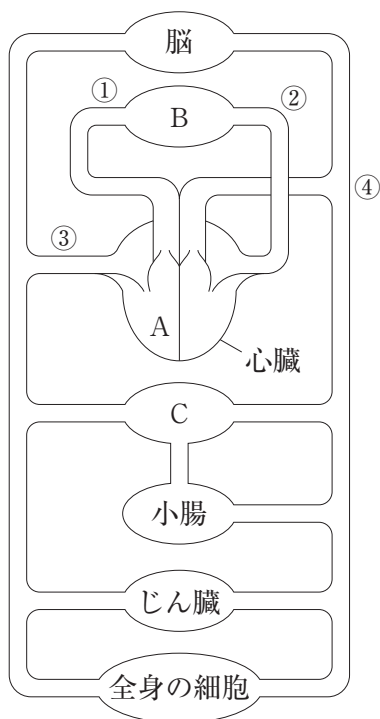
- ア. たくさん血が流れると血管がさらにやぶれてしまうから。
- イ. 体内に一定量の血液がないと酸素を運べず死んでしまうから。
- ウ. 血管の中に空気が入ると、血液が固まってしまうから。
- エ. けがをした部分に血液が流れないようにした方が早く治るから。

問3 血液の成分として、赤血球、白血球、血小板があります。それぞれの役割として、正しい組み合わせはどれですか。次から一つ選び、記号で答えなさい。

| | 赤血球 | 白血球 | 血小板 |
|---|----------------|----------------|----------------|
| ア | 酸素を運ぶ | 血液を固める | 体内に侵入した異物を排除する |
| イ | 酸素を運ぶ | 体内に侵入した異物を排除する | 血液を固める |
| ウ | 血液を固める | 酸素を運ぶ | 体内に侵入した異物を排除する |
| エ | 血液を固める | 体内に侵入した異物を排除する | 酸素を運ぶ |
| オ | 体内に侵入した異物を排除する | 酸素を運ぶ | 血液を固める |
| カ | 体内に侵入した異物を排除する | 血液を固める | 酸素を運ぶ |

問4 赤血球はヒトの体内で最もたくさんある細胞といわれています。成人の血液量は体重の13分の1の重さがあり、赤血球は血液の重さの4割をしめています。ある成人の体重が52kgとすると、赤血球だけで何kgありますか。

問5 下図は体内の血液の循環を簡単に表した図です。

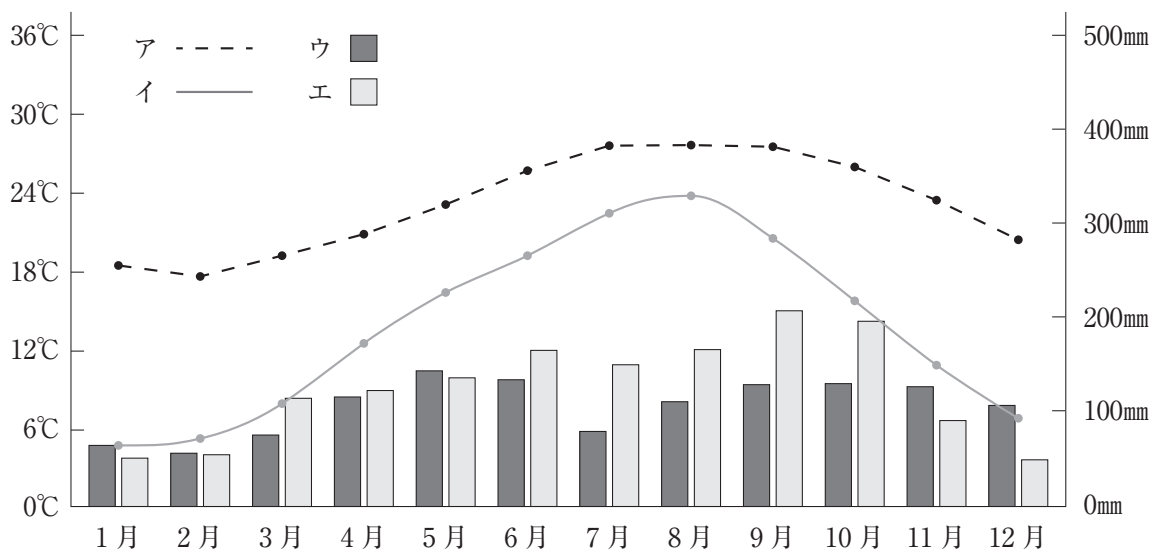


- (1) 心臓のAの部屋の名称を答えなさい。
- (2) 図のB、Cの器官の名称を答えなさい。
- (3) 上図①～④から、酸素を最も多く含む血液が流れる血管と酸素が最も少ない血液が流れる血管をそれぞれ選びなさい。

2 恵泉女学園がある東京都の世界遺産（自然遺産）として、「小笠原諸島」（以下‘小笠原’とします）があります。小笠原は、東京（本州）から約1000km南にあり、島が誕生して以来、大陸と陸続きになったことがない島です。他の地域では見ることができない様々な生物がいます。

問1 小笠原は、年間を通じて気温の差が少なく、梅雨前線が小笠原より北にあらわれることが多いので本州のような梅雨はない、といわれています。図は、東京都心と小笠原の平均気温と降水量です。小笠原の平均気温と降水量を図のア～エからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

図



問2 小笠原には固有種（特定の地域にしか生息しない生物）が多く、なかでもカタマイマイなど貝のなかまの固有種が多くみられます。貝のなかまはなん体動物です。なん体動物のなかまを次から一つ選び、記号で答えなさい。

ア. オオサンショウウオ イ. アカエイ ウ. スルメイカ エ. ゾウリムシ

問3 オガサワラオオコウモリも固有種です。

(1) オガサワラオオコウモリは、次のどのグループに入っていますか。次から一つ選び、記号で答えなさい。

ア. 魚類 イ. 両生類 ウ. は虫類 エ. 鳥類 オ. ほ乳類

(2) オガサワラオオコウモリは、(1)の答えのグループの中で、小笠原において唯一の固有種です。固有種の中で、オガサワラオオコウモリが(1)のグループとして唯一なのはどのような性質をもっていたからと考えられますか。最も適当なものを次から一つ選び、記号で答えなさい。

ア. 暗やみで目がよく見える。 イ. 空を飛ぶ。
 ウ. 果物を食べる。 エ. 毛がはえている。

問4 テリハハマボウという植物も小笠原の固有種です。テリハハマボウは朝に黄色い花をさか
せますが夕方になると赤くなり、しばらくすると花が落ちます。ハチなどの昆虫は、様々
な色の中で、赤が見えにくいといわれています。

(1) 花が咲く植物でないものを次から一つ選び、記号で答えなさい。

ア. イチョウ イ. ヘチマ ウ. イヌワラビ エ. カントウタンポポ

(2) テリハハマボウが夕方に赤くなることは、どのような良い点があると考えられますか。最
も適切だと考えられる理由を、次から一つ選び、記号で答えなさい。

ア. まだ受粉していない花に昆虫がきやすくなるから。

イ. まだ受粉していない花に昆虫がきにくくなるから。

ウ. まだ受粉していない花が、昆虫に食べられにくくなるから。

エ. まだ受粉していない花が、昆虫に食べられやすくなるから。

問5 ムニンノボタンという植物も小笠原の固有種です。ノボタンのなかまは、他の地域では花
弁に色のあるものが多いですが、ムニンノボタンの花弁は白色です。これは、島のような
環境では「競争相手」が少なかったため、色をつくるエネルギーをはぶくようになった、
といわれています。「競争相手」とはどんな生物ですか。次から最も適切だと考えられる
生物を一つ選び、記号で答えなさい。

ア. 色のある花をもつ植物

イ. 白い花の植物

ウ. 受粉してくれる昆虫

エ. 種子を運ぶ昆虫

3 ^{せんざい} 洗剤に関する説明文を読んで次の問いに答えなさい。

恵泉女学園の理科室には、よごれを落とすために使う洗剤が6種類あります。よごれを落とす際に洗剤などを使うときは、よごれとの相性を考えなくてははいけません。よごれとの相性を考えずに洗剤を選ぶと、なかなかよごれが落ちず、余計な手間と時間がかかってしまうからです。一言によごれといっても、その種類ごとに性質が大きく異なります。おちやすいよごれや日常使うものなら一般的な中性洗剤でもかまいませんが、それ以外は主に「酸性」か「アルカリ性」のものを使います。液体の性質は主に3つ（酸性・中性・アルカリ性）に分かれ、これを液性といいます。

主な酸性のよごれとしては油よごれ、手あか、^{ひし} 皮脂、湯あか、食べこぼしなどがあります。

一方、アルカリ性のよごれには水あか、セッケンカス、カルキ、さび、^{にょうせき} 尿石などがあげられます。よごれを落とす際はよごれと反対の液性の洗剤を使うことでより簡単によごれを落とすことができます。

また、よごれとの相性以外にもよごれがついている素材にも注目して使用しないと素材をいためてしまいます。たとえば窓枠が^{まどわく} アルミサッシの場合、アルミニウムはアルカリ性の液体に弱い性質を持っているため、アルカリ性洗剤を使用すると反応が起こる可能性があります。

そして、「まぜるな危険」という表示を見たことはありませんか。酸性のトイレ用洗剤と台所用^{ひょうはくざい} 漂白剤を混ぜてしまうと、反応が起こり、その結果、塩素という気体も発生してしまいます。

同様に、水あかやさびには酸性洗剤が有効ですが、金属加工してある素材の場合は反応を起こす要因となるので注意が必要です。以下に6種類の洗剤 [A] ～ [F] についているラベルをのせます。

・品名/トイレ用洗剤 成分/塩酸 (9.5%)、
界面活性剤 (アルキルトリメチルアンモニウム塩)、
洗浄助剤 液性/酸性 正味量/500mL

〈使えないもの〉
金属製品、大理石 (人造含)
●原液で使用すると、タイルの目地をいためたり、特殊タイルや一部の合成樹脂は変色することがあるので注意する。

[A] トイレ用洗剤A

・品名/トイレ用洗剤
・成分/界面活性剤 (アルキルアミノオキシド)
水酸化ナトリウム (1.4%)、次亜塩素酸塩
液性/アルカリ性

〈使えるところ〉
薄め液で便器の外側やふた、トイレ周りのふきとり
除菌・除臭
水ぶきや水洗いが可能な、プラスチック、タイル、
陶器ガラス、ビニール、ステンレス、木、ホーロー
など

[B] トイレ用洗剤B

・品名/台所用合成洗剤 液性/中性
・用途/食器・調理用具・シンク用、スポンジの除菌
・成分/界面活性剤 (29% アルキルアミノオキシド、
アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム、ポリオ
キシエチレンアルキルエーテル、アルキルスルホン
酸ナトリウム)、安定化剤、酵素

[C] 台所用合成洗剤

・品名/排水パイプ用洗剤 液性/アルカリ性
・成分/水酸化ナトリウム (1.8%)、次亜塩素酸塩、
界面活性剤 (アルキルアミノオキシド)

〈使えるところ〉
台所・浴室・洗面所の排水口・排水パイプ
※パイプの材質・浄化槽への影響はありません。
〈注意〉アルミ・銅・ホーロー・真ちゅう等の金属製
品にかかると変色することがあるので注意する

[D] 排水パイプ用洗剤

・品名/台所用漂白剤 液性/アルカリ性
・成分/次亜塩素酸ナトリウム (塩素系)、界面活性剤
(アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム)、水酸
化ナトリウム (アルカリ剤)

[E] 台所用漂白剤

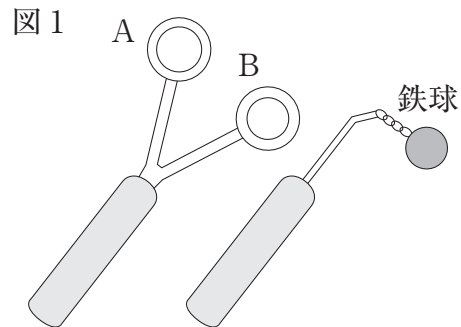
・品名/浴室用合成洗剤 液性/中性
・成分/界面活性剤 (5% 直鎖アルキルベンゼンスル
ホン酸ナトリウム)、泡調整剤、キレート剤

〈使えるところ〉
浴そう (プラスチック・ホーロー・ステンレス・人工
大理石など) や浴室の床・壁・洗面器・イス、洗面台
〈使えないもの〉大理石などの石材

[F] お風呂用洗剤

- 問1 リトマス紙を用いて [A] ~ [F] について調べました。次の①と②にあてはまるものを [A] ~ [F] の中からすべて選び、記号で答えなさい。
- ①青色のリトマス紙も赤色リトマス紙も、変化しないもの
 - ②青色リトマス紙を赤色に変えたもの
- 問2 トイレ用洗剤Aのラベルを見ると、金属製品・人造大理石には使えないということが書いてあります。その原因となっているトイレ用洗剤の成分は何ですか。名前を一つ答えなさい。(ただし、人造大理石は石灰石と同じ成分が含まれています。)
- 問3 トイレ用洗剤Aを人造大理石にかけると、ある気体が発生します。その気体は何ですか。正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 水素
 - イ. ちっそ窒素
 - ウ. 酸素
 - エ. 二酸化炭素
- 問4 トイレ用洗剤Aと台所用漂白剤Eは「まぜるな危険」と書いてあります。その理由として正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 2種類をまぜるとトイレのコーティングをはがしてしまうため。
 - イ. 2種類をまぜると反応を起こしてトイレがつまってしまうため。
 - ウ. 2種類をまぜると有害な気体が発生してしまうため。
 - エ. 2種類をまぜるとトイレの水に火がつくため。
- 問5 トイレ用洗剤Bにも「まぜるな危険」という表示がありました。トイレ用洗剤Bとまぜてはいけない洗剤はどれですか。正しいものを選び、記号で答えなさい。
- 問6 尿石がついたペットのケージのよごれを落とす際に使用すべき洗剤はどれですか。 [A] ~ [F] の中から一つ選び、記号で答えなさい。ただしケージの素材はプラスチックとします。

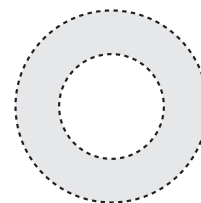
- 4 図1のような鉄球と同じ金属でできた輪A、Bを用意しました。輪Aは鉄球がぎりぎり通り抜ける大きさであり、輪Bは鉄球がぎりぎり通り抜けられない大きさです。次の問いに答えなさい。



- 問1 鉄球をアルコールランプで十分に加熱したあとすぐに、鉄球が輪Aを通過できるか試しました。また、加熱したあとの鉄球を十分に冷却したあと、同じように輪Aを通過できるか試しました。加熱後と冷却後の結果として正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

| | 鉄球を加熱した後 | 鉄球を冷却した後 |
|---|----------|----------|
| ア | 通過できる | 通過できる |
| イ | 通過できる | 通過できない |
| ウ | 通過できない | 通過できる |
| エ | 通過できない | 通過できない |

- 問2 今度は輪B全体を十分に加熱しました。輪Bを加熱したときの輪の大きさの変化を実線(—)で解答欄の図に書きなさい。ただし、点線(---)が元の輪の形をあらわしています。



- 問3 次に、問2の加熱後すぐに輪Bを加熱していない鉄球が通過できるか試しました。また、その後十分に冷却したあとの輪Bを加熱していない鉄球が通過できるか試しました。加熱後と冷却後の結果として正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

| | 輪Bを加熱した後 | 輪Bを冷却した後 |
|---|----------|----------|
| ア | 通過できる | 通過できる |
| イ | 通過できる | 通過できない |
| ウ | 通過できない | 通過できる |
| エ | 通過できない | 通過できない |

金属にはさまざまな種類があり、加熱したときののびの変化も様々です。表1は、1℃上昇するたびに100cmの金属棒が何cmのびるかを表しています。また図2は、鉄と銅をはり合わせた細い棒で「バイメタル」と呼ばれています。これは図3のような構造で温度計にも利用されています。以下の問いに答えなさい。

表1

| 金属 | のびの長さ[cm] |
|--------|-----------|
| 鉄 | 0.0012 |
| アルミニウム | 0.0023 |
| 銅 | 0.0017 |
| なまり鉛 | 0.0029 |

図2

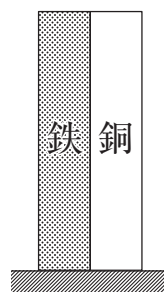
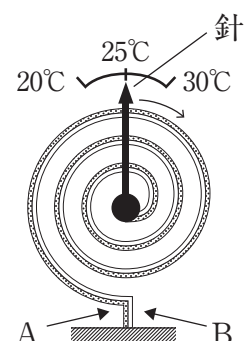
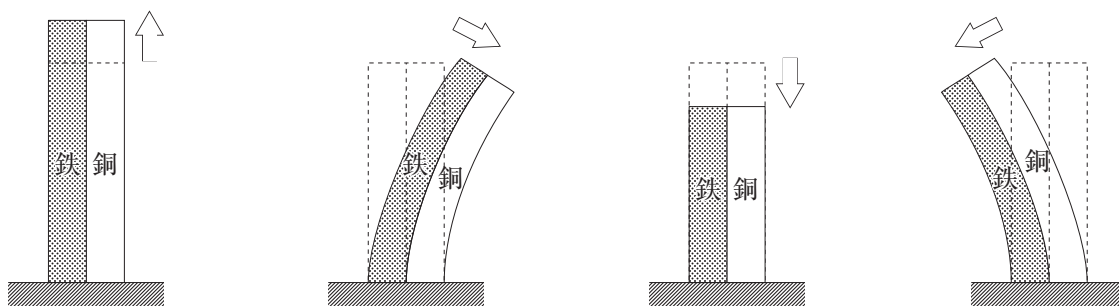


図3



問4 図2のバイメタルを加熱しました。このときの変化として正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。ただし、点線が最初の状態をあらわすものとします。

- ア. 真上にのびる イ. 右に曲がる ウ. 真下にちぢむ エ. 左に曲がる

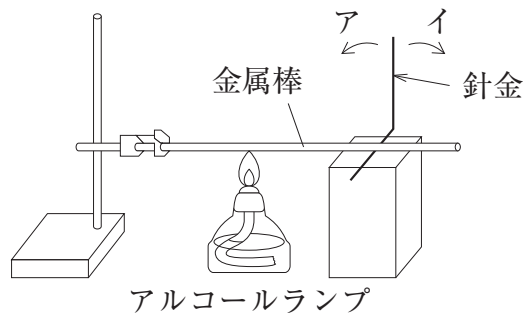


問5 バイメタルは、温度計にも利用されています。バイメタルを図3のように、うずまき状にして熱による変化を利用して温度を知ることができます。いま温度計のはりの部分が図3の矢印の向きに動いたとき、金属Aと金属Bの組み合わせとして正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

| | A | B |
|---|--------|--------|
| ア | 鉄 | アルミニウム |
| イ | アルミニウム | 鉄 |
| ウ | 銅 | アルミニウム |
| エ | アルミニウム | 銅 |

次に表1にあるいずれかの100cmの金属棒を加熱したときの、のびの大きさを調べるために図4のような実験をしました。金属棒の下に折りまげた針金はりかねを置き、金属棒がのびるときに同時に直径が4mmの針金が回転します。ただし、金属棒は加熱によって右方向のみのびるものとし、針金の上をすべらず、また針金も金属棒の動きに合わせてその場で回転するものとしします。

図4



- 問6 金属棒を加熱していくと針金は図4のア、イのどちらに動きますか。記号で答えなさい。
- 問7 針金が最初の位置から 10° 回転しました。このとき金属棒は何mmのびたことになりますか。小数第二位を四捨五入して答えなさい。ただし、円周率の値を3.14とします。
- 問8 問7のとき金属棒の温度上昇が 15°C だったとすると、この金属棒は表1のどの金属棒と考えられますか。温度に対するのびの大きさは金属棒の直径に無関係とします。

5 次のお父さんと恵さんの会話や、表やグラフなどを参考にして、次の問いに答えなさい。

父：う～ん、どうしようかなあ。

恵：お父さん何を悩んでいるの？

父：ん？実はそろそろ車を買いかえようかと思っているんだけど…。

恵：あ、本当？！じゃあ、電気自動車にしようよ！エコなんだって！

父：電気自動車ね…う～んエコかあ…。

恵：何を悩んでいるの？だって電気自動車って地球温暖化の原因になってる二酸化炭素を出さないんでしょ？

父：そうだね。…じゃあちょっと一緒に^{しょ}考えてみようか。確かに電気自動車は動いているときにほとんど二酸化炭素を出さない。だけど、じゃあ何をエネルギーにして動いているんだと思う？

恵：それは電気でしょ？

父：そうだね、じゃあその電気はどうやってできるの？

恵：それは火力発電とか…。あっ！

父：そうだね、電気自動車が動くためには、電気が必要。そしてその電気は発電することによってできてるんだ。

恵：なるほど！じゃあ電気自動車でも動くたびに少しは二酸化炭素を出してる事になるのね？

父：それに、実は電気自動車は普通のガソリンで動く車より複雑だから、ガソリンで動く車を1台作る時より、二酸化炭素を出すんだよ。

恵：車を作る時？…なるほどじゃあエコかどうか考えるのにはどうしたらいいの？

父：とっても難しい問題だね、細かいところまで言ったらキリがないからね…。でもこんな考え方があるんだよ。車を作って、ある程度乗って、そして壊すまで、この期間でどのくらいの二酸化炭素を出しているかで、エコかどうかを考えるんだ。

恵：それは難しそうだけど…面白そう！

父：じゃあ一緒に考えてみようか、電気自動車と、ガソリンで動くガソリン車の^{かく}比較だね。まず、車を作る時と壊す時に出る二酸化炭素の量を示した表だよ。

表1

| 車を作る時と壊す時に出る合計の二酸化炭素の量（トン） | |
|----------------------------|-------|
| 電気自動車 | ガソリン車 |
| 12 | 6 |

恵：へー電気自動車は作って壊す時にガソリン車の2倍も二酸化炭素を出すのね。

父：そうだね、電気自動車はまだ新しい技術だから機械が複雑なんだ、だから作るのも壊すのも大変なんだね。

次は、走ってる時と、メンテナンスの時に出る二酸化炭素の量だよ。メンテナンスっていうのは、タイヤを交換したり必要な部品を交換したりする事さ。発電っていうのは電気自動車

が走る時に使う電気を作るためにどのくらい二酸化炭素が出るかっていうのを日本のデータで計算して表にしてみたよ。

表 2

| | 走行時に出る二酸化炭素 (1万kmごと、トン) | |
|--------|----------------------------|-------|
| | 電気自動車 | ガソリン車 |
| 走行時 | 0 | 1.1 |
| メンテナンス | 0.5 | 0.3 |
| 発電 | 0.3 | 0 |
| 合計 | 0.8 | 1.4 |

恵：ふーん、でもさすがにここでは電気自動車のほうが二酸化炭素を出さないのね。

父：そうだね。じゃあちょっと計算してみよう！

問1 車を作って、5万km走って、壊すまでの合計でどのくらい二酸化炭素を出しているか、電気自動車と、ガソリン車の両方を計算しなさい。

問2 問1のように、作って走って壊すまでに出す二酸化炭素の量を考えると、何万km走ると、電気自動車とガソリン車が出す二酸化炭素の量が等しくなるか、計算しなさい。

恵：ふう…なるほど。電気自動車とガソリン車が出す二酸化炭素が同じになるためにはこんなに走らないとだめなのね。

父：そうなんだ、さらに電気自動車は車の電気をためるために特別な「バッテリー」を載せないといけないんだけど、今はそれを作るのがとても大変でね…。16万kmも走ると交換しなくちゃいけないんだ。

恵：そうなんだ…。じゃあまさか…。

父：そう電気自動車は16万km走ると、特別なバッテリーを交換しなくちゃいけない。そしてその新しいバッテリーを作って、古いバッテリーを壊すのに二酸化炭素が6トンも発生するんだ。

恵：じゃあ、えっと、車を16万km以上走らせるとすると…。

問3 車を16万km以上走らせた場合、合計で何万km走ると、電気自動車の方がガソリン車より二酸化炭素を出す量が少なくなるか、計算しなさい。

恵：ここまで走ってようやく電気自動車のほうがエコになるのね…。ねえ、お父さん、車って何万kmぐらい走ったら買いかえるの？

父：日本ではだいたい15万km走った時って言われてるね。でも大切に乘れば20万kmぐらいいけるんじゃないかって言われてるよ。

恵：お父さん、さっきこれは日本のデータって言ったよね？それってどういう意味？

父：日本は二酸化炭素をあまり出さない再生可能エネルギーの発電が20%ぐらいであとは火力発電なんだ。だから、電気を発電する時に意外と多くの二酸化炭素を出しているんだよ。

恵：そうなんだ、じゃあ国によってもこの計算が変わってくるのね？

父：そうだね…。表2の発電っていうところの数値は変わってくるよ、こんな風にね。

表3

| | 火力発電の割合 | 1万km走るのに必要な電気を得る時に 出る二酸化炭素（トン） |
|---------|---------|-----------------------------------|
| アメリカ | 60% | 0.2 |
| オーストラリア | 75% | 0.7 |
| ドイツ | 40% | 0.15 |
| 日本 | 65% | 0.3 |

恵：やっぱり二酸化炭素を出す火力発電の割合が多い方が電気を作る時にたくさんの二酸化炭素を出すのね。

父：そうだね、だから他の国だとさっきの計算はどうなるか、考えてみてごらん。

問4 下線部「再生可能エネルギー」による発電として誤っているものを一つ選び、記号で答えなさい。

ア. 風力発電 イ. 地熱発電 ウ. 原子力発電 エ. 太陽光発電

問5 車を作って、20万km走行して壊すまで、常にガソリン車が電気自動車より二酸化炭素の排出量が少なくなる国はどこか、一つ選び記号で答えなさい。

ア. アメリカ イ. オーストラリア ウ. ドイツ エ. 日本

恵：意外と計算してみると、電気自動車が絶対にエコっていうのは簡単には結論がでないのね…。

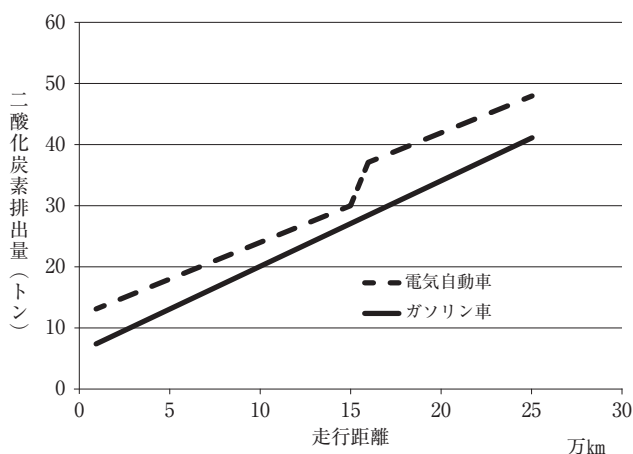
父：でも、電気自動車はまだできたばかりだから、これからどんどん技術が良くなって作る時、壊す時の二酸化炭素や、再生可能エネルギーでの発電が増えればもっと効率が良くなるよね。だから、これからに期待してなるべく地球に迷惑^{めいわく}をかけないようにしないとね。

問6 次の条件に当てはまるグラフをア～エの中からそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

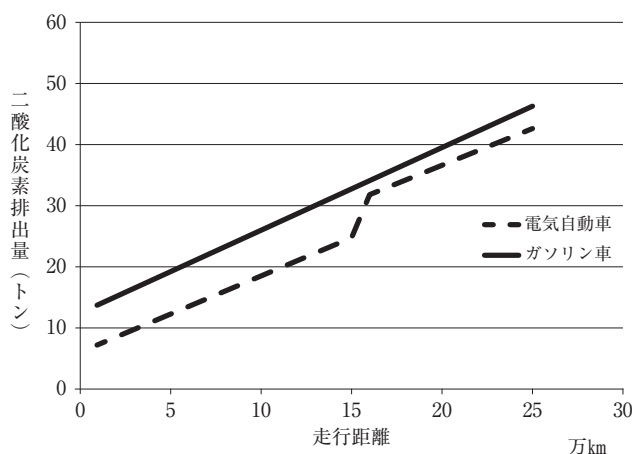
①：日本におけるガソリン車と電気自動車の二酸化炭素排出量のグラフ

②：オーストラリアにおけるガソリン車と電気自動車の二酸化炭素排出量のグラフ

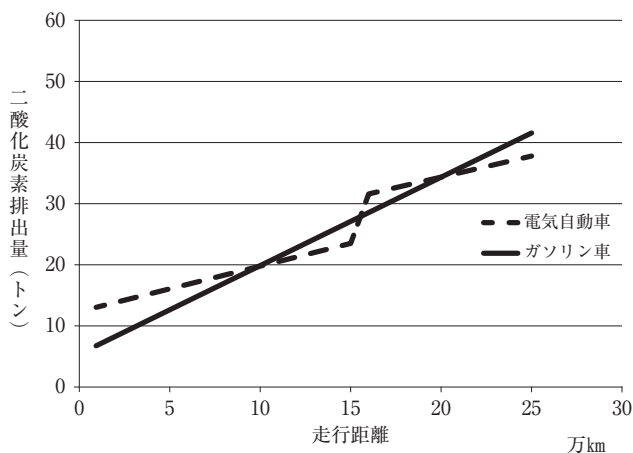
ア



イ



ウ



エ

