

座席 番号				
受験 番号				

2022年度 2月1日 入学試験 理科問題

理科の注意 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
計算は問題用紙のあいているところを使いなさい。

【 試験についての注意事項 】

- 机の上に出してよいものは、次の3つです。それ以外のものはカバンにしまってください。
 - ① 座席番号シール と 受験票 (机の左上におきます)
 - ② えんぴつ数本 (シャープペンシルも可・色ペンやマーカー、定規の使用は不可)
 - ③ 消しゴム
- 次のものを持ってきた場合は、カバンにしまってください。また、休けい時間中も使用してはいけません。
 - ① 腕時計・置き時計など (音が鳴らないようにしてください)
 - ② 携帯電話・スマートフォン (電源を切ってください)
 - ③ 腕時計型の情報端末 (Apple Watch など)※ 許可なく携帯電話・スマートフォンや腕時計型の情報端末を使用した場合、不正行為とみなすことがあります。
- 机の中には、何も入れないでください。
- チャイムが鳴ったら、次のことを記入してから始めてください。

問題用紙 → 座席番号 と 受験番号
解答用紙 → 座席番号 と 受験番号 と 氏名
- 問題についての質問は、いっさいできません。
- 気分が悪くなったら、すぐに申し出てください。
- 物を落としたら、自分でひろわず、手をあげてください。

1 次の各問いに答えなさい。

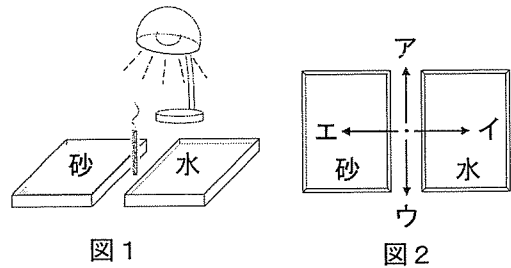
問1 新型コロナウイルスに対する感染予防策の1つとして、アルコールで手指消毒する方法があります。消毒効果が高いのは、濃度80%前後のアルコールといわれています。

濃度96%のエタノール（アルコールの一種）に、水を加えて80%のエタノールをつくり、消毒液として用いることにしました。80%のエタノールをつくるためには、96%のエタノール500gに水を何g加える必要がありますか。

問2 ヒトの心臓につながる血管のうち、酸素が最も多く含まれる血液が流れている血管はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

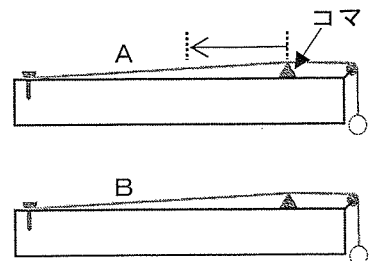
ア 肺静脈 イ 大静脈 ウ 肺動脈 エ 大動脈

問3 図1のように、水と砂が入った容器の間に火をつけた線香をおき、白熱電球で温めました。線香の煙はどちらの方向に流れますか。その方向として正しいものを図2のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、この実験は箱の中で行い、図2は図1を真上から見たものとし



問4 文中の(①)～(③)にあてはまることばの組み合わせとして正しいものを表のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

右図のように、同じ材質で太さの異なる2種類の弦AとBに同じ重さのおもりをさげた実験装置をつくりました。



弦Aのコマを図のように左に動かして弦の長さを変えました。弦Aをはじくと、その音は元の音より(①)なり、弦Bと同じ高さの音が鳴りました。このことから弦Bの太さは、弦Aより(②)ことがわかります。次に、コマをもとの位置にもどし、弦A、Bのどちらかにおもりを追加しました。弦をはじいたとき、弦AとBが同じ高さの音を出すためには(③)におもりを追加するとよいです。ただし、はじく位置はコマの左側です。

	①	②	③
ア	高く	太い	弦A
イ	高く	太い	弦B
ウ	高く	細い	弦A
エ	高く	細い	弦B

	①	②	③
オ	低く	太い	弦A
カ	低く	太い	弦B
キ	低く	細い	弦A
ク	低く	細い	弦B

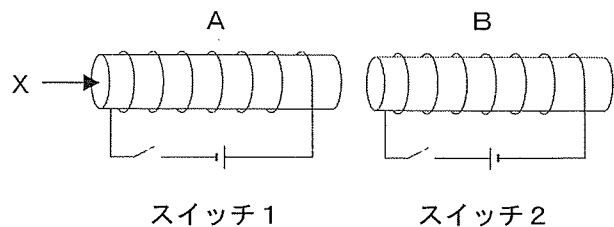
問5 地球上から月を観測すると、月は東の空から昇り、西の空に沈むのがわかります。もし、月面上から地球を観測すると、地球の動きはどのように見えますか。正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 一方から昇り、反対側に半日かけて沈む。 イ 満ち欠けせず、動く。
 ウ 一方から昇り、反対側に15日かけて沈む。 エ 満ち欠けするが、動かない。

問6 文中の(①)(②)にあてはまることばを、次のア～エから1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

鉄の棒にエナメル線を巻いて電磁石AとBをつくりました。スイッチ1を入れるとXは(①)極になります。スイッチ2も同時に入れると、AとBは互いに(②)力がはたらきます。

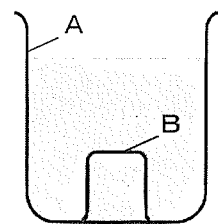
- ア N イ S
 ウ 引きつけあう エ しりぞけあう



問7 文中の()にあてはまる数字を答えなさい。

うすい塩酸 35 g と水酸化ナトリウム水溶液 20 g を混ぜると完全に中和し、塩化ナトリウム(食塩)が 1.2 g できます。この水酸化ナトリウム水溶液 30 g に水を() g 加えてうすめました。うすい塩酸 22 g に、このうすめた水酸化ナトリウム水溶液 28.75 g を加え、加熱して水を完全に蒸発させると、塩化ナトリウムだけが 0.75 g 残りました。

問8 右図のように、ビーカーAの中にビーカーBを入れ、空気が入らない様にして逆さに水中に沈めました。その後、ビーカーAを加熱し、水を沸騰させたところ、発生した水蒸気がビーカーB内にたまり、ビーカーBは浮いてきました。その後も加熱し続けたときビーカーBはどうなりますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- ア 沸騰中はずっとビーカーBは浮いたままになる。
 イ 浮き上がったビーカーBはまわりの空気にふれて冷やされ、ビーカー内の水蒸気の量が減り、再び沈む。沸騰中は再び浮き上がることはない。
 ウ 浮き上がったビーカーB内が水蒸気ですべて満たされると、再び沈む。沸騰中はビーカーBが浮いたり沈んだりする。
 エ 浮き上がったビーカーBはまわりの空気にふれて冷やされ、ビーカー内の水蒸気の量が減り、再び沈む。沸騰中はビーカーBが浮いたり沈んだりする。

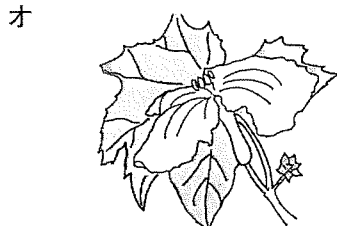
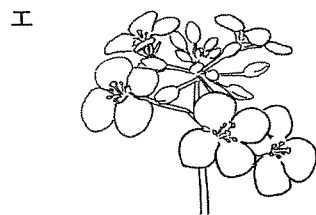
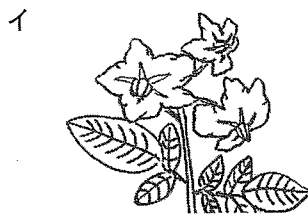
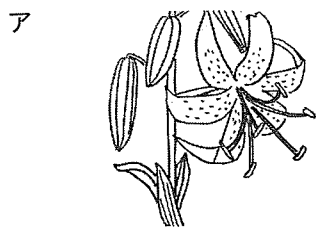
2 次の問いに答えなさい。

ジャガイモはトマトやナスなどと同じナス科の植物で、^{むらさき}紫色などの花をつけ、中世ヨーロッパで①ファッションや観賞用として使われていました。

今では世界中で食材として用いられ、フライドポテト、マッシュポテトなどに使われ、^{しょくたく}食卓に欠かせないものになっています。ジャガイモは、②やせた土地でも栽培でき安定した^{しゅうかく}収穫量が得られるため、何度も^{きま}飢饉から人々を救ったこともありました。

中世以前、南米などの一部の地域で食べられていたジャガイモは、ヨーロッパに持ち込まれた当初、人々にすんなりと受け入れてもらえませんでした。諸説ありますが、その理由の一つに「聖書に書かれていない方法で増える植物、つまり③種子以外の方法でも増えることができる植物である」ということがあります。また、ジャガイモには④有毒な部分があることも、^{いちいん}一因でした。

問1 下線部①の「ファッションや観賞用」として使われていたジャガイモの葉や花のスケッチとして正しいものはどれですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 下線部②に「やせた土地」とありますが、このような土地でもジャガイモを栽培できる理由は、共生している^{きいきん}細菌（^{びせいぶつ}微生物）が、空気中に最も多い割合で含まれる気体を取りこみ、タンパク質などの材料になる成分に変えることができるためです。この気体を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ^{ちっそ}窒素 イ 酸素 ウ 水素 エ 二酸化炭素

問3 ジャガイモの「いも」の部分にはデンプンが多く含まれています。ジャガイモのデンプンについての説明として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ジャガイモに含まれるデンプンの多くは土から得た栄養でできている。
- イ たねいもとして使ったジャガイモは、収穫したばかりのジャガイモよりデンプンの量が多い。
- ウ ジャガイモに含まれるデンプンの粒は、顕微鏡で観察するとトウモロコシやサツマイモに含まれるデンプンの粒より大きく、年輪のような模様がある。
- エ ジャガイモのデンプンは水に溶けやすい。

問4 ジャガイモは下線部③にあるように「種子以外の方法でも増える」植物です。種子で増える場合とそれ以外で増える場合の特徴として間違っているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 親の体の一部から芽生えた個体は、親の特徴をそのまま引きつぐ。
- イ 種子で増える場合、必ず別の個体の花粉によって受粉するため、両方の親の特徴を引きつぐ可能性があり、多様性が増す。
- ウ 親の体の一部から芽生えた個体は、種子で増えるものより早く成長する。
- エ 種子は環境が整わないときには発芽せずに土中に残り、整ったときに発芽することができる。

問5 下線部④にある「有毒な部分」は、「いも」の緑色になった部分と図1のAの部分です。ジャガイモはAの部分から成長していきます。Aの部分の説明として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア Aの部分のつけねあたりから根が生えてくる。
- イ Aの部分が成長すると根となり、水を吸収するはたらきをもつ。
- ウ Aの部分を成長しやすくするためには、たねいもを小さく切る方が良い。
- エ Aの部分を成長しやすくするためには、芽かきはしない方が良い。



図1

問6 水分をたくさん含んだ豆腐のような食べ物は、時間がたつと腐ります。その豆腐から水分を抜くことで、長期保存が可能な高野豆腐に加工する地域があります。ジャガイモも同じようにアンデス山脈のある地域では水分を抜いて保存していました。これらの地域では、どのような方法で、機械を使わずに水分を抜いていると考えられますか。これらの地域の気温の変化などに注目して説明しなさい。

3 理科クラブで、11月の公園の広場に課外活動に行きました。香さんと蘭先生の会話を読み、次の問いに答えなさい。

香さん：秋の公園は風もさわやかだし、日差しも穏やかで気持ちいいですね。

蘭先生：秋になると①太陽からの日差しも弱くなるからね。

香さん：季節によって太陽の位置が変わるからですね。一日の中でも太陽の位置は変化していますよね。

蘭先生：そうだね。影の方向や長さを測れば、太陽の高度や時計をつくることもできるよ。

香さん：それが②日時計ですね。

蘭先生：あとで日時計をつくってみましょう。

香さん：わっ！風に舞った黄色いイチョウの葉っぱと一緒に③くさい匂いがしてきました。

蘭先生：くさい匂いは雌株にできたぎんなんの匂いだね。イチョウの木は④雄株と雌株に分かれていて、街路樹として植えるときには、周りがくさくならないように雄株を植えていることが多いね。

香さん：学校で習ったヘチマの雄花と雌花と違って、オスとメスの木に分かれているんですね。

問1 下線部①に「太陽」とありますが、太陽と同じ「恒星」である組み合わせを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ベテルギウス — 金星

イ イトカワ — リュウグウ

ウ アンタレス — 北極星（ポラリス）

エ ガニメデ — イオ

問2 下線部②の「日時計」について、図1のように紙の中心に棒を立て、30分ごとに棒の影の記録をとりました。この日の南中時刻（11時30分）の影の記録を真上から見ると、図2のようになりました。

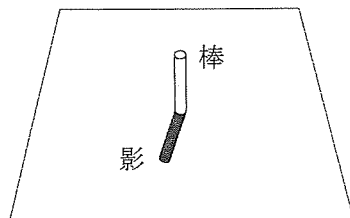


図1

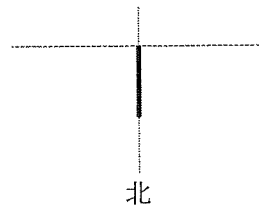
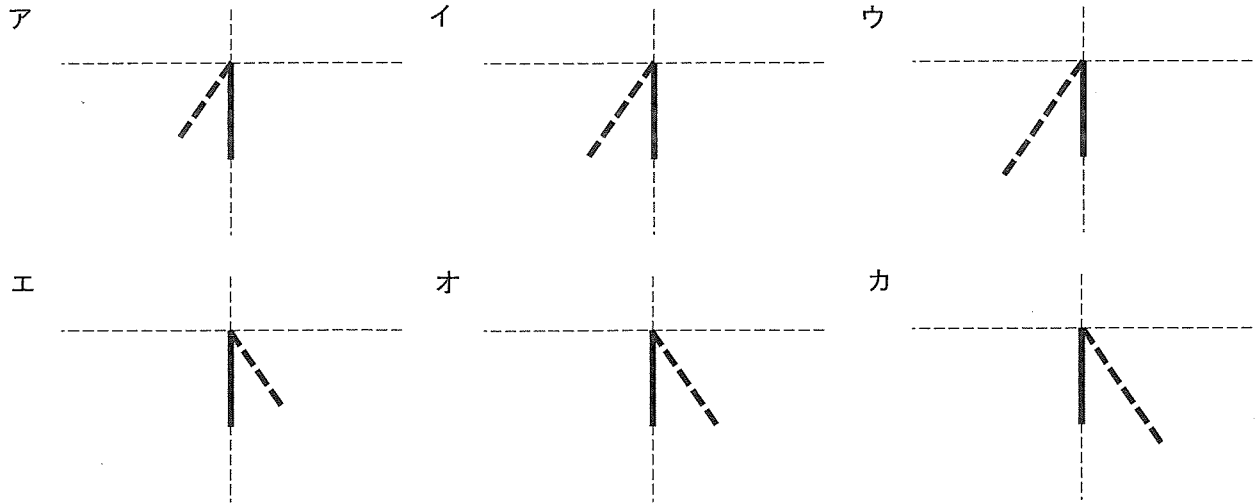


図2

(1) 同じ日の13時00分の影は図2の影の位置から何度動いていますか。

(2) (1)のときの影の様子(点線)として最も適しているものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問3 下線部③の「くさい匂い」がするところは、ぎんなんの断面を示した図3のAの部分です。Aの説明として、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 種子のまわりをおおっている果実
- イ 種子のまわりの種皮
- ウ 果実のまわりをおおった、茎が変化したもの
- エ 種子の胚乳はいにゅう

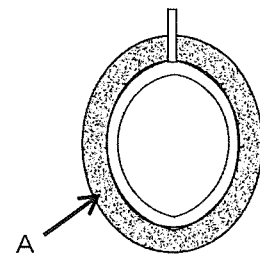


図3

問4 下線部④に「雄株と雌株」とありますが、イチョウと異なり、雄株と雌株に分かれていない植物を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ゼニゴケ イ ソテツ ウ マツ エ ポプラ

4 次の問いに答えなさい。

水中に物体を入れると浮力(※)を受けます。均一で重さと体積のわからない直方体Aと、100gのおもりをつるすと5cmのびるばねがあります(図1)。このばねに直方体Aをつりさげました。次に、図2のように水そうの水に直方体Aが傾かないように底面からゆっくりと入れました。その時のばねののびの変化を調べ、グラフを作成したところ図3のようになりました。グラフの横軸は水面から直方体底面までの長さX(cm)、縦軸はばねののび(cm)です。ただし、水 1 cm^3 の重さは1gとします。

(※) 水中にある物体は、物体と同体積の水の重さ分だけ軽くなる。(アルキメデスの原理)

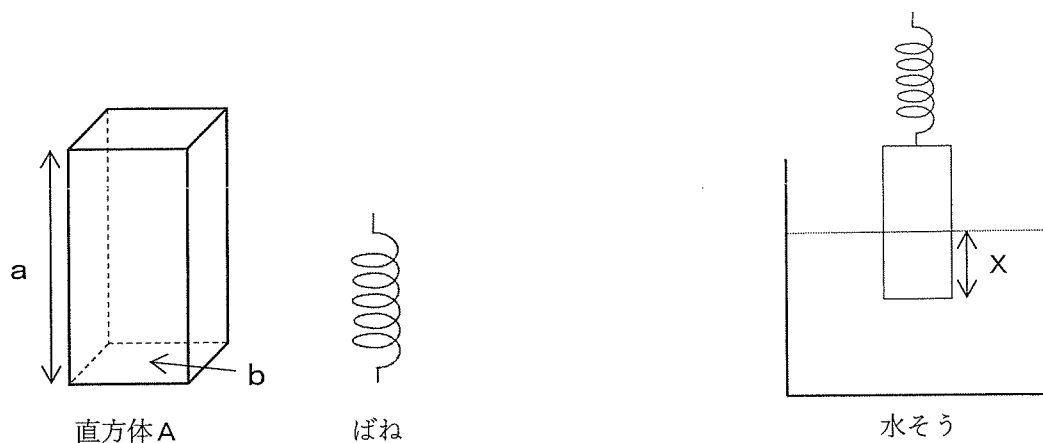


図1

図2

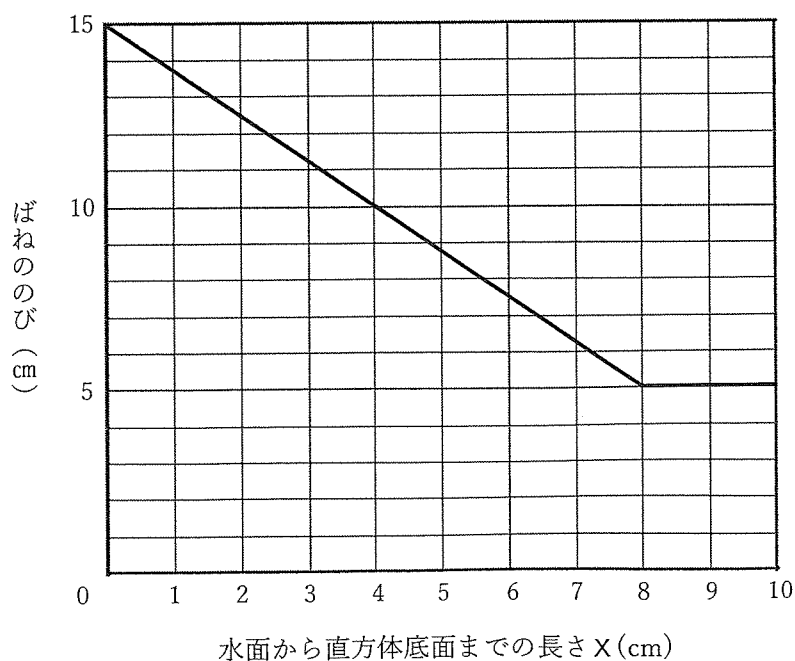


図3

問1 直方体Aの重さは何 g ですか。

問2 直方体Aの高さ a cm と底面積 b cm^2 を求めなさい。

問3 直方体Aと同じ大きさで重さが3倍の直方体Bを用意しました。直方体Bを同じばねにつるして全部を水中に入れるとばねは何 cm のびますか。

問4 図4のようなたこを使い、さらに直方体Bを水中に入れて、てこが釣り合うようにします。このとき、水面から直方体Bの底面までの長さ Y を何 cm にすればよいですか。

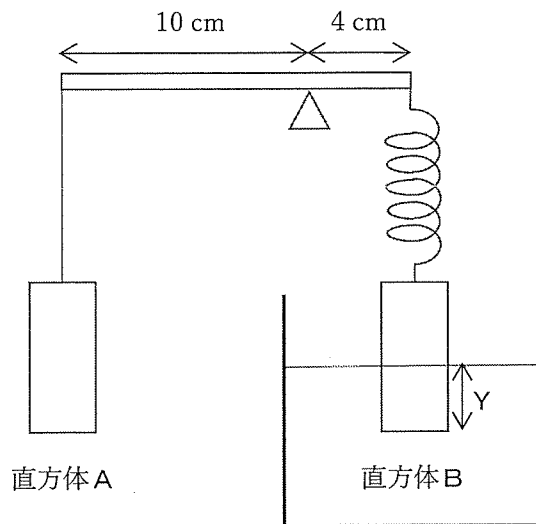


図4

5 次の問いに答えなさい。

ガソリン車は、現在世界的に広く利用されています。最近では 2050 年のカーボンニュートラルの実現に向けて、ガソリン車の他にもハイブリッド車、燃料電池車、電気自動車なども普及し始めています。このうち、燃料電池車に搭載されている「燃料電池」は、気体 X と空気中の気体 Y から水ができる化学反応を利用して電気エネルギーを取り出す装置です。

問 1 上の文中の気体 X は、人類が 250 年ほど前に発見したものです。燃えやすく空気より軽い特徴があり、20 世紀前半では気球や飛行船などに用いられていました。この気体 X の製法と捕集方法をア～キからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

[製法]

- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 大理石にうすい塩酸を加える。
- ウ 二酸化マンガンをオキシドール（3%過酸化水素水）を加える。
- エ アンモニア水を加熱する。

[捕集方法]

- オ 水上置換法
- カ 上方置換法
- キ 下方置換法

問 2 次の文は気体 Y について書かれたものです。間違っているものをア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水を加熱したとき、容器の内側に最初に付く泡には気体 Y が含まれる。
- イ パルスオキシメーターは、血液中の気体 Y の飽和度などを測定している。
- ウ 使い捨てカイロ（化学カイロ）は、不織布の中で鉄分と気体 Y が反応するときの熱を利用している。
- エ アサリは、水中に溶けている気体 Y を取り込んで呼吸している。
- オ 油で揚げたスナック菓子の酸化を防ぐため、袋につめる際、袋内の空気を気体 Y に置きかえている。

問3 気体Xと気体Yを使用し、燃料電池で発電しました。5.6 kg の気体Xに気体Yの重さを①～⑥のように変えて反応させ、生成した水の重さ (kg) を調べたところ表1のようになりました。

表1と同じ燃料電池を搭載した自動車を走行させたとき、水が21.6 kg 生成されました。この燃料電池車が走行した距離 (km) を少数第1位まで求めなさい。

ただし、燃料電池車の燃料タンクには気体Xを5.6 kg まで入れることができ、すべて使い切ると570 km 走行できるものとします。

	①	②	③	④	⑤	⑥
気体Yの重さ (kg)	16.0	25.6	35.2	44.8	54.4	64.0
生成した水の重さ(kg)	18.0	28.8	39.6	50.4	50.4	50.4

表1

問4 下の図1はガソリン車と燃料電池車の製造から^{はいま}廃棄までの二酸化炭素の排出総量を表しています。図1の縦軸は「自動車が10万 km を走行したときに排出する二酸化炭素の量[トン]」です。次の(1)(2)に答えなさい。

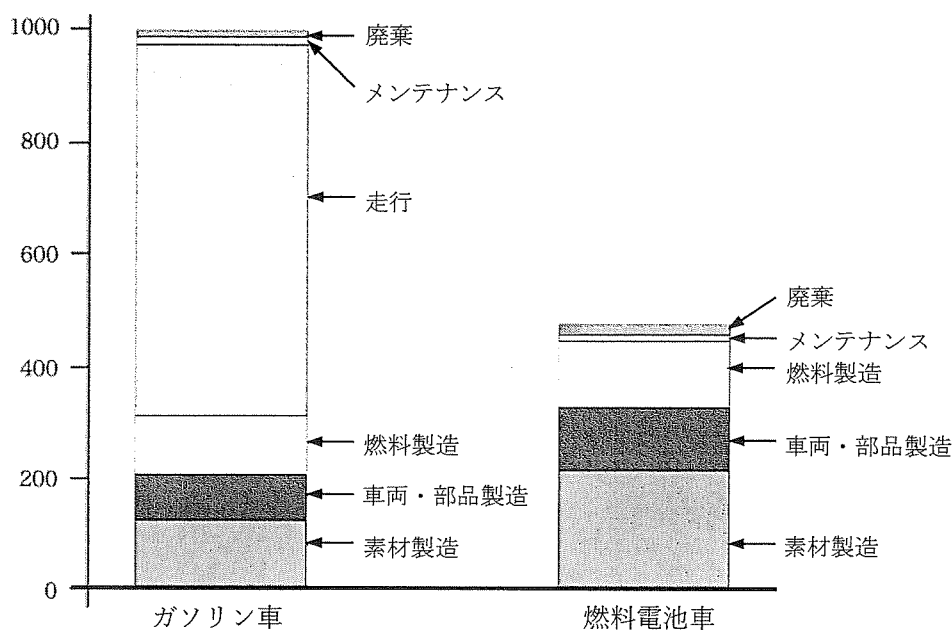


図1

(1) ガソリン車と燃料電池車が同じ距離だけ走行したとき、燃料電池車の方が環境に対する負荷が小さい理由を説明しなさい。

(2) すべてのガソリン車を燃料電池車に置き換えても、二酸化炭素の^{はいしゅつ}排出総量が0(ゼロ)になるわけではありません。その理由を答えなさい。

座席番号				
------	--	--	--	--

受験番号				
------	--	--	--	--

氏名	
----	--



222140

--

1

問1		問2	
問3		問4	
問5			
問6	①	②	
問7		問8	

2

問1		問2		問3	
問4		問5			

問6	

3

問1		問2	(1)	(2)
問3		問4		

4

問1			
問2	a	b	
問3		問4	

5

問1	製法	捕集方法	問2	
----	----	------	----	--

問3	
----	--

問4	(1)
問4	(2)