

令和5年度入学者選抜学力検査本試験問題

理 科

(配点)	1 16点	2 15点	3 17点	4 15点
	5 17点	6 20点		

(注 意 事 項)

- 1 問題冊子は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題冊子は1ページから17ページまでである。検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 検査中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、静かに手を高く挙げて監督者に知らせること。
- 4 解答用紙に氏名と受験番号を記入し、受験番号と一致したマーク部分を塗りつぶすこと。
- 5 解答には、必ずHBの黒鉛筆を使用すること。なお、解答用紙に必要事項が正しく記入されていない場合、または解答用紙に記載してある「マーク部分塗りつぶしの見本」のとおりにマーク部分が塗りつぶされていない場合は、解答が無効になることがある。
- 6 一つの解答欄に対して複数のマーク部分を塗りつぶしている場合、または指定された解答欄以外のマーク部分を塗りつぶしている場合は、有効な解答にはならない。
- 7 解答を訂正するときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。
- 8 定規、コンパス、ものさし、分度器及び計算機は用いないこと。
- 9 問題の文中の **アイ**、**ウ** などには、特に指示がないかぎり、数字(0～9)が入り、ア、イ、ウの一つ一つは、これらのいずれか一つに対応する。それらを解答用紙のア、イ、ウで示された解答欄に、マーク部分を塗りつぶして解答すること。
- 10 解答は指定された形で解答すること。例えば、解答が0.415となったとき、**エ** . **オカ** ならば、小数第3位を四捨五入して0.42として解答すること。
- 11 「正しいものを三つ選べ」など、一つの問題で複数の解答を求められる場合は、一つの解答欄につき選択肢を一つだけ塗りつぶすこと。

例 「ウ」, 「オ」, 「ケ」を塗りつぶす場合

問 1	ア	イ	<input checked="" type="radio"/>	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
	ア	イ	ウ	エ	<input checked="" type="radio"/>	カ	キ	ク	ケ	コ
	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	<input checked="" type="radio"/>	コ

この場合、「ウ」, 「オ」, 「ケ」の順番は関係ない。

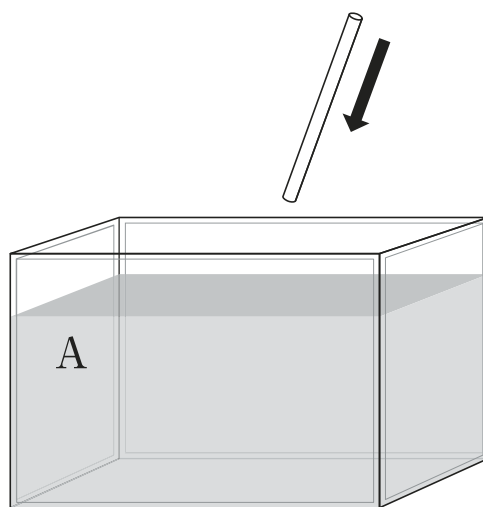
(このページは余白です。)

1 次の問1から問8に答えよ。

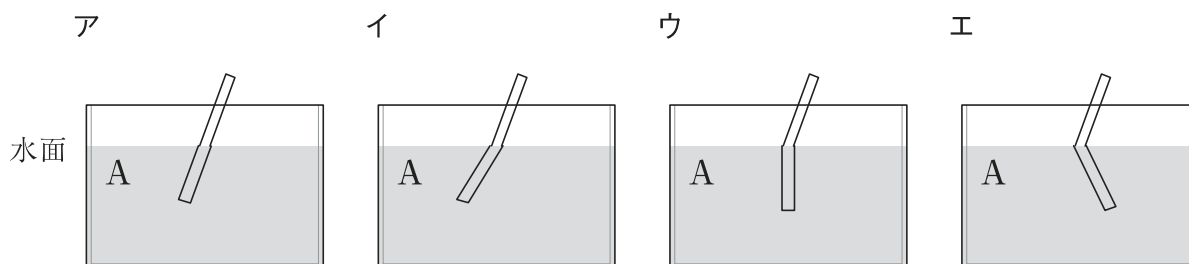
問1 観測者が雷の光を見てから音を聞くまで6秒かかったとき、雷の光が発生した場所は観測者から何 km 離れていると考えられるか。ただし、音が空气中を伝わる速さは340 m/s とする。

ア . イ km

問2 直方体の水槽に水を入れ、図のように、ストローを手前の面Aとの平行を保ったまま、水面の中央部分に斜めに差し入れた。水槽の面Aを、面Aに対して垂直に見るとき、水の中のストローの見え方として、最も適当なものを以下のアからエの中から選べ。



図



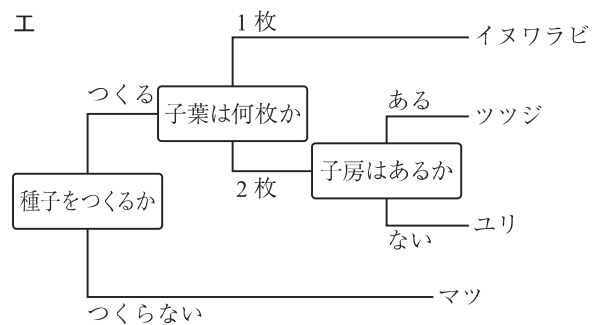
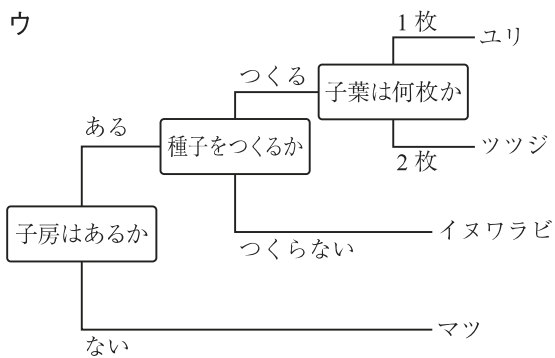
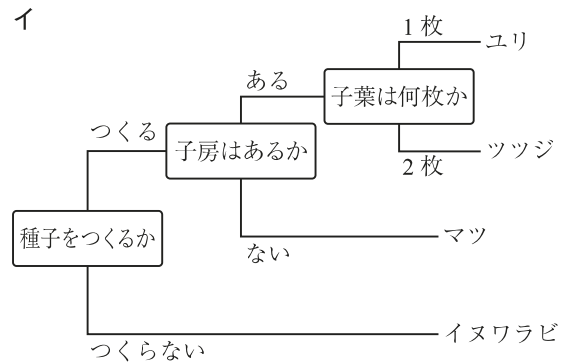
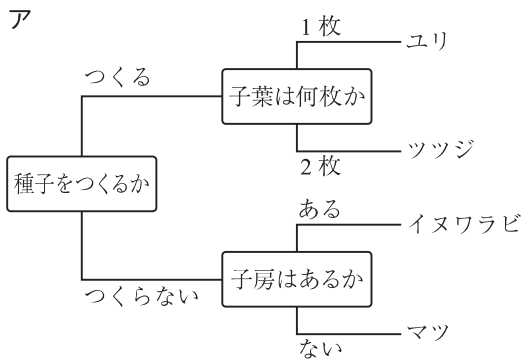
問3 うすい塩酸を電気分解したとき、陽極側に発生する気体の性質について書かれた記述で正しいものを次のアからエの中から二つ選べ。

- ア 水にとけにくい イ 水にとけやすい
ウ 無色で空気より軽い エ 刺激臭がある

問4 次のアからエに示した現象はいずれも、ひらがなで書くと「とけた」という言葉を使用している。化学変化であるものを次のアからエの中から選べ。

- ア 春になると氷がとけた
- イ 酸性の水溶液がかかり、金属の一部がとけた
- ウ 砂糖を水に入れると、よくとけた
- エ 金属を高温にするととけた

問5 ユリ、ツツジ、イヌワラビ、マツを植物の特徴にもとづいて分類した。分類結果を示したものとして最も適当なものを、次のアからエの中から選べ。



問6 図1は植物の体細胞分裂の様子をスケッチしたものである。図1のAの時期の染色体の様子を図2のように表すとき、図1のBの時期の染色体の様子はどのように表すことができるか。最も適当なものを以下のアからエの中から選べ。

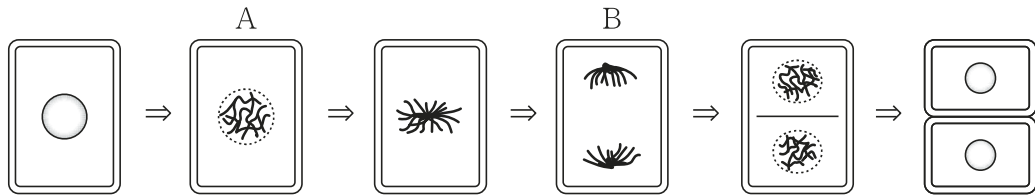


図1

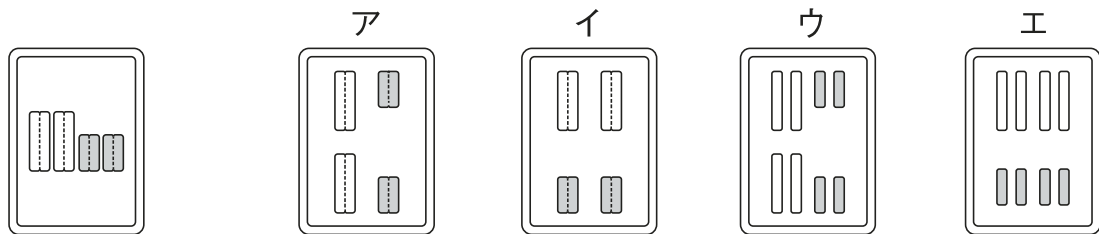
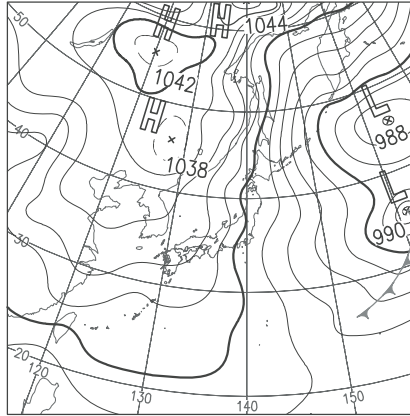


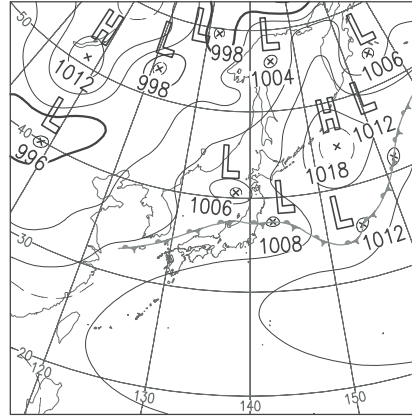
図2

問7 気象庁が「冬型の気圧配置が続き、西～北日本で雪」と発表した日の気圧配置を示しているものはどれか。最も適当なものを、次のアからエの中から選べ。ただし、天気図中の白抜き文字「H」は高気圧を、「L」は低気圧を示している。

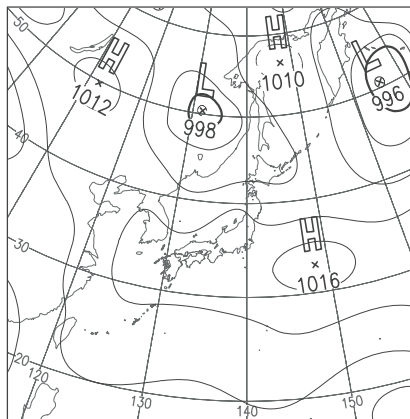
ア



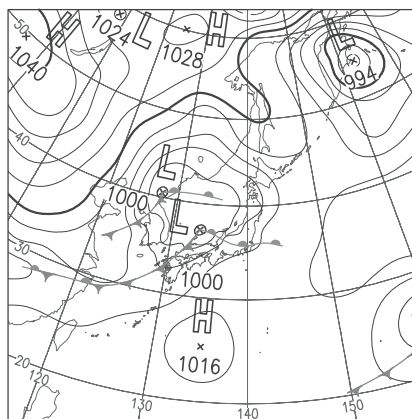
イ



ウ



エ



(気象庁ホームページ「日々の天気図」より作成)

<https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>

問8 次の文章は、地震についての説明文である。文章中の空欄①、②に当てはまるものを、以下のアからクの中からそれぞれ選べ。

(①) を震源という。また、地震の規模を表すものは (②) である。

①の選択肢

- ア 地震の発生場所
- イ 最も揺れの大きかった地上の地点
- ウ 地震の発生した場所の真上の場所
- エ 地震波が最も早く到達した地上の地点

②の選択肢

- オ 震度
- カ 主要動
- キ マグニチュード
- ク 震源からの距離

2 植物のはたらきについて、次の問1から問4に答えよ。

問1 葉のはたらきと、気孔から取り入れる物質の組み合わせとして、最も適当なものを次のアからカの中から二つ選べ。

- ア 光合成・CO₂ イ 光合成・H₂O ウ 呼吸・O₂ エ 呼吸・CO₂
 オ 蒸散・H₂O カ 蒸散・O₂

問2 蒸散について調べるために次の〔実験〕を行った。枝A, B, Cの水の減少量をそれぞれ a , b , c とすると、葉からの蒸散量はどのように表すことができるか。最も適当なものを以下のアからカの中から選べ。ただし、水の減少量と植物の蒸散量は同じであり、蒸散は葉以外の茎などからも行われるものとする。

〔実験〕

同じ大きさの試験管を3本用意し、水を入れた。葉の大きさや数がほぼ等しい植物の枝A, B, Cを図1のようにし、明るく風通しのよいところに置いた。数時間後、それぞれの試験管の水の減少量を調べた。

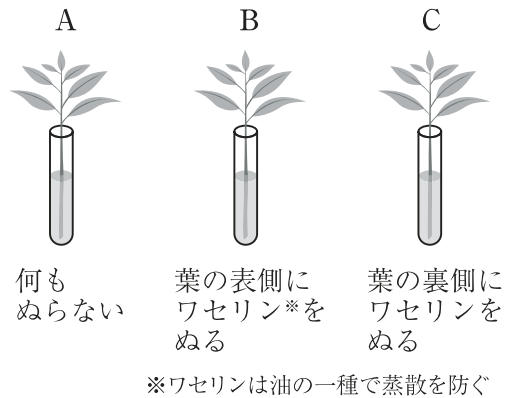


図1

- ア a イ $b + c$ ウ $(b + c) - a$ エ $a - (b + c)$
 オ $2a - (b + c)$ カ $2(b + c) - a$

問3 図2は、ある晴れた日に野外の植物の葉の蒸散量とその茎を流れる水の流量を調べたものである。グラフからいえることとして最も適当なものを、次のアからエの中から選べ。

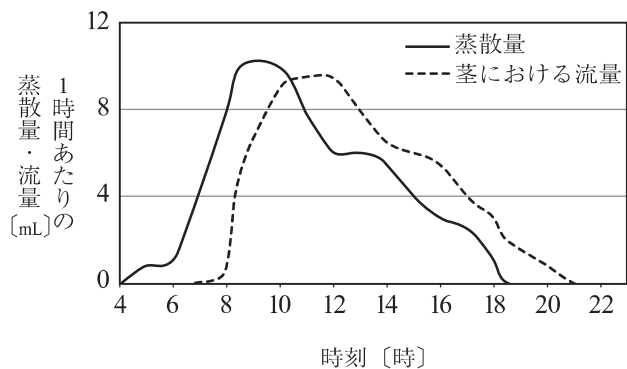
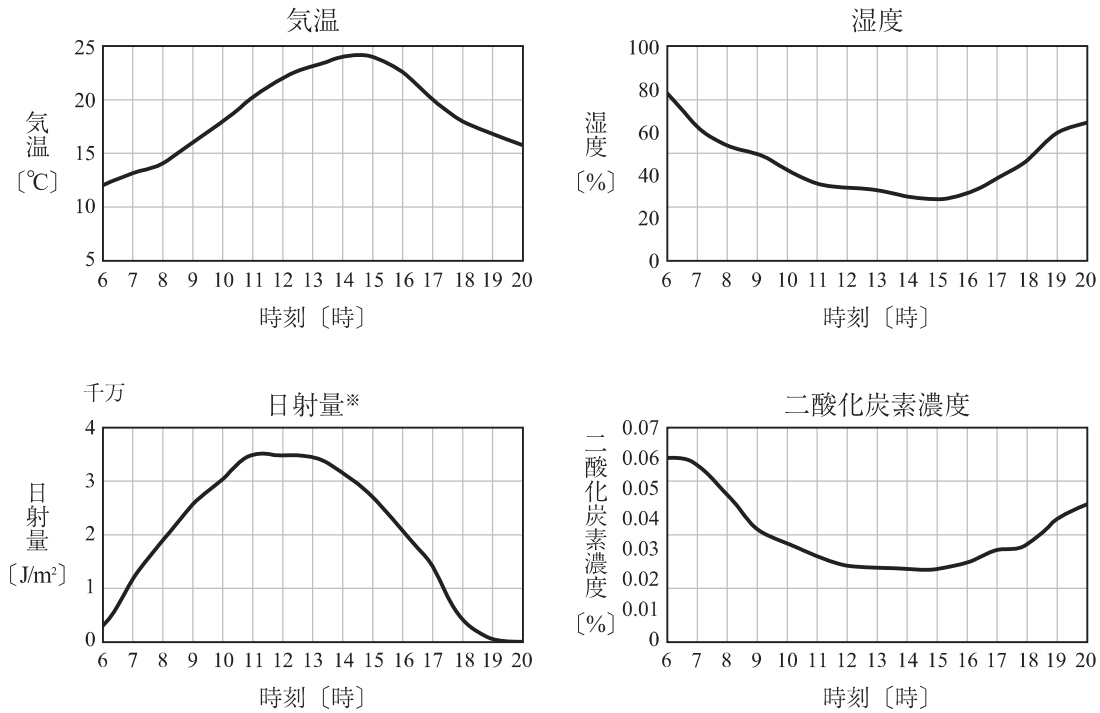


図2

- ア 根からの吸水が盛んになると、蒸散が盛んになる
 イ 蒸散が盛んになると、根からの吸水が盛んになる
 ウ 茎における水の流量が減少すると、蒸散が抑えられる
 エ 蒸散量が減少すると、茎における水の流量が増加する

問4 植物をビニルハウス内で栽培するときには、植物がきちんと光合成や蒸散ができるようにビニルハウス内の環境を調節している。ある植物をビニルハウス内で栽培しているときに、換気と水やりを忘れてしまった日があった。図3はこの日のビニルハウス内の環境を記録したものである。この記録からいえることを以下の文章にまとめた。文中の空欄①から③に当てはまる最も適切な組み合わせを、以下のアからクの中から選べ。



※日射量は1 m²あたりに太陽から降り注ぐ光のエネルギーの量

図3

図3より、8時から12時頃までは光合成が(①)ことがわかる。また、12時頃に葉の表面の様子を調べると、ほとんどの気孔が閉じていた。これは気温の上昇とともに(②)ためと考えられる。これによって、12時以降は蒸散も光合成も(③)ことがわかる。

このことから、ビニルハウス内の換気と水やりを適切に調節することで、蒸散や光合成を調節することができる。

	①	②	③
ア	行われなくなった	日射量が増えた	盛んに行われた
イ	行われなくなった	日射量が増えた	ほとんど行われなくなった
ウ	行われなくなった	湿度が下がった	盛んに行われた
エ	行われなくなった	湿度が下がった	ほとんど行われなくなった
オ	盛んに行われた	日射量が増えた	盛んに行われた
カ	盛んに行われた	日射量が増えた	ほとんど行われなくなった
キ	盛んに行われた	湿度が下がった	盛んに行われた
ク	盛んに行われた	湿度が下がった	ほとんど行われなくなった

3 図1のように斜面 AB 上の点 P から、小さな物体を斜面にそって力をあたえずに静かにすべらせた。この物体は水平面 BC を移動して斜面 CD をある高さまで上がった後、斜面 CD を下りはじめた。いずれの斜面も十分に長く、斜面 AB は水平面と 30° 、斜面 CD は 45° の角度をなしている。以下の問1から問6に答えよ。ただし、物体の大きさや摩擦、抵抗は考えないこととし、斜面と水平面との接続点 B と C においても物体はなめらかに運動したもとする。また、計算結果において平方根がでた場合は、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ として答えること。

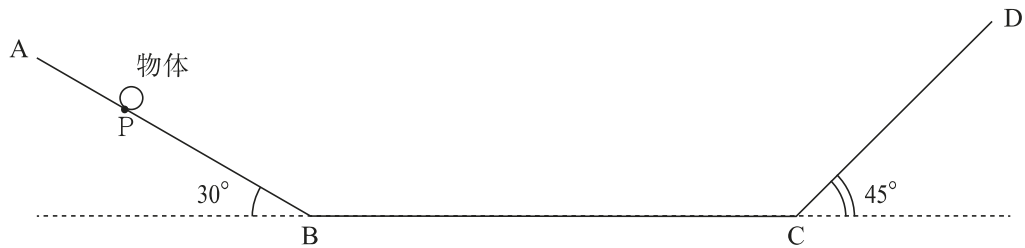


図1

問1 表は、物体が点 P から斜面 AB を下りはじめて 0.2 s ごとの点 P からの移動距離を示したものである。0.2 s から 0.6 s の間の平均の速さはいくらか。

アイウ cm/s

表

時間 [s]	0	0.2	0.4	0.6	0.8
移動距離 [cm]	0	10	40	90	160

問2 物体が斜面 AB を下っているとき、物体にはたらいっている力の合力の向きはどれか。最も適当なものを図2のアからクの中から選べ。物体にはたらいっている力がつり合っている場合は、ケを選ぶこと。

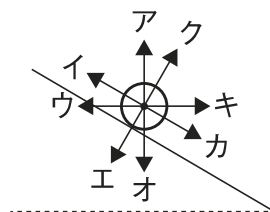


図2

問3 物体が水平面 BC を移動しているとき、物体にはたらいっている力の合力の向きはどれか。最も適当なものを図3のアからクの中から選べ。物体にはたらいっている力がつり合っている場合は、ケを選ぶこと。

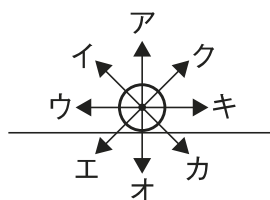


図3

問4 物体が斜面 CD を上がっているとき、物体にはたらいっている力の合力の向きはどれか。最も適当なものを図4のアからクの中から選べ。物体にはたらいっている力がつり合っている場合は、ケを選ぶこと。

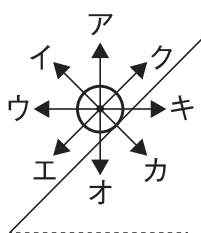


図4

問5 斜面 CD を上がっている物体は、その斜面上のある位置（点 Q）で運動の向きを変え、斜面を下りはじめる。点 C から点 Q までの距離は、点 P から点 B までの距離の何倍か。

. 倍

問6 物体が点 Q から斜面 CD を下りはじめて 0.2 s おきに点 Q から移動した距離を調べた。最も適当な距離の変化を表したものを次のアからエの中から選べ。

ア	6 cm	23 cm	60 cm	126 cm
イ	10 cm	40 cm	90 cm	160 cm
ウ	14 cm	57 cm	127 cm	226 cm
エ	14 cm	74 cm	134 cm	194 cm

4 月と金星について、次の問1から問3に答えよ。

問1 次の文章は、月について説明したものである。文中の空欄①、②に当てはまる語句を、次のアからキの中からそれぞれ選べ。

月は地球の周りを公転する（ ① ）で、満ち欠けの周期は約29.5日である。また、月食は（ ② ）の順番で一直線に並んだときに起きる。

- ア 地球型惑星 イ 木星型惑星 ウ 衛星 エ 小惑星
オ 地球・太陽・月 カ 太陽・地球・月 キ 太陽・月・地球

問2 図1は、ある年の1月1日の地球と月の位置を、地球の北極の上空から見たものである。以下の1と2に答えよ。

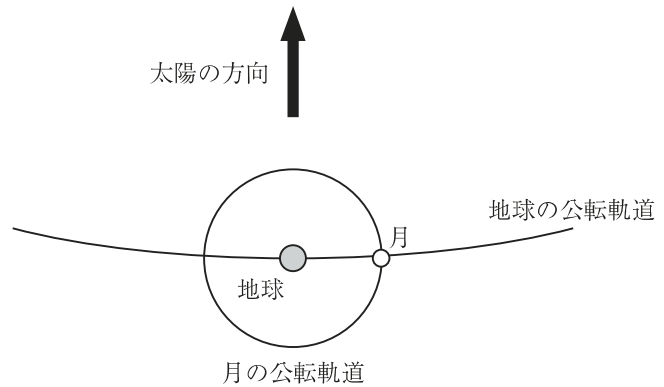


図1

1 1月1日から1ヶ月以内に、日食が起きるとすると、いつ起きると考えられるか。最も適当なものを、次のアからエの中から選べ。

- ア 6日後 イ 13日後 ウ 20日後 エ 27日後

2 1月1日の月を肉眼で観測したとき、月は南に見えた。このとき、「観測される時間帯」、
「月の形」について、最も適当なものを、次のアからカの中からそれぞれ選べ。

「観測される時間帯」

- ア 午前0時ごろ イ 午前6時ごろ ウ 午後6時ごろ

「月の形」

- エ 満月 オ 向かって右側が明るい半月（上弦の月）
カ 向かって左側が明るい半月（下弦の月）

問3 図2は、地球・金星・太陽の位置関係を、地球の北極の上空から見たものである。ある年の1月1日には、地球と金星はそれぞれ X の位置にあり、30日後の1月31日には Y の位置まで移動した。以下の問いに答えよ。

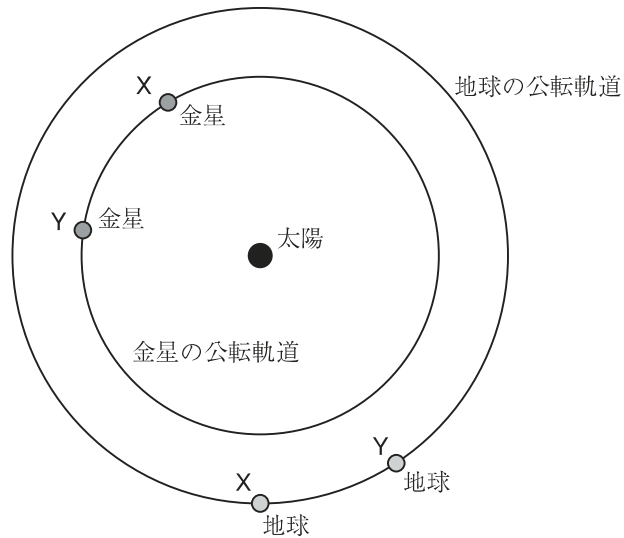
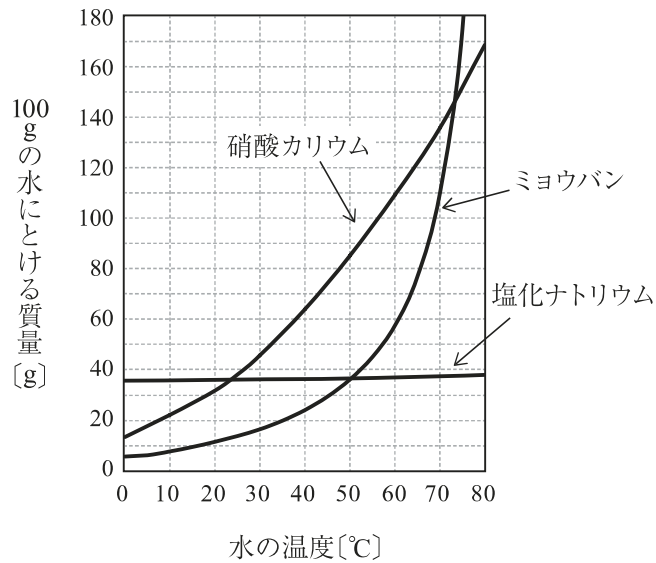


図2

1月1日から1月31日まで、望遠鏡を使って金星を毎日観測した。この間の金星の満ち欠けの変化の様子を表す図と文として、最も適当なものを次のアからエの中から選べ。ただし、金星の明るい部分は、実線で表すものとする。

- ア 地球から金星が観測できない日がある
- イ 満月のように、満ちた姿の金星が観測できる日がある
- ウ 三日月のような細長い金星が観測でき、満ち欠けの変化はほとんどない
- エ 端だけが少し欠けた金星が観測でき、満ち欠けの変化はほとんどない

- 5 次の図は 100 g の水にとける硝酸カリウム、ミョウバン、塩化ナトリウムの質量と温度の関係を表したものである。加熱に伴う水の蒸発は考えないものとする。以下の問 1 から問 4 に答えよ。



図

- 問 1 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液の質量パーセント濃度はいくらか。最も適当なものを次のアからオの中から選べ。

ア 25% イ 37% ウ 47% エ 52% オ 100%

- 問 2 硝酸カリウム 26 g を 60℃の水 80 g とかした溶液がある。この溶液をおよそ何℃まで冷やせば、とけきれなくなった硝酸カリウムが結晶として現れ始めるか。最も適当なものを次のアからオの中から選べ。

ア 10℃ イ 20℃ ウ 30℃ エ 40℃ オ 50℃

- 問 3 ミョウバン 49 g と塩化ナトリウム 1 g が混ざった粉末 50 g がある。この粉末から、純粋なミョウバンの結晶を取り出そうと、次のような [実験] を行った。あとの 1 と 2 に答えよ。

[実験]

ビーカーに水 100 g を入れ、この粉末 50 g を加えた。ビーカーをガスバーナーで 60℃まで加熱し、粉末試料がすべて水にとけたことを確認した。その後 20℃まで温度を下げると白い結晶が現れたので、ろ過によって結晶とろ液に分けた。

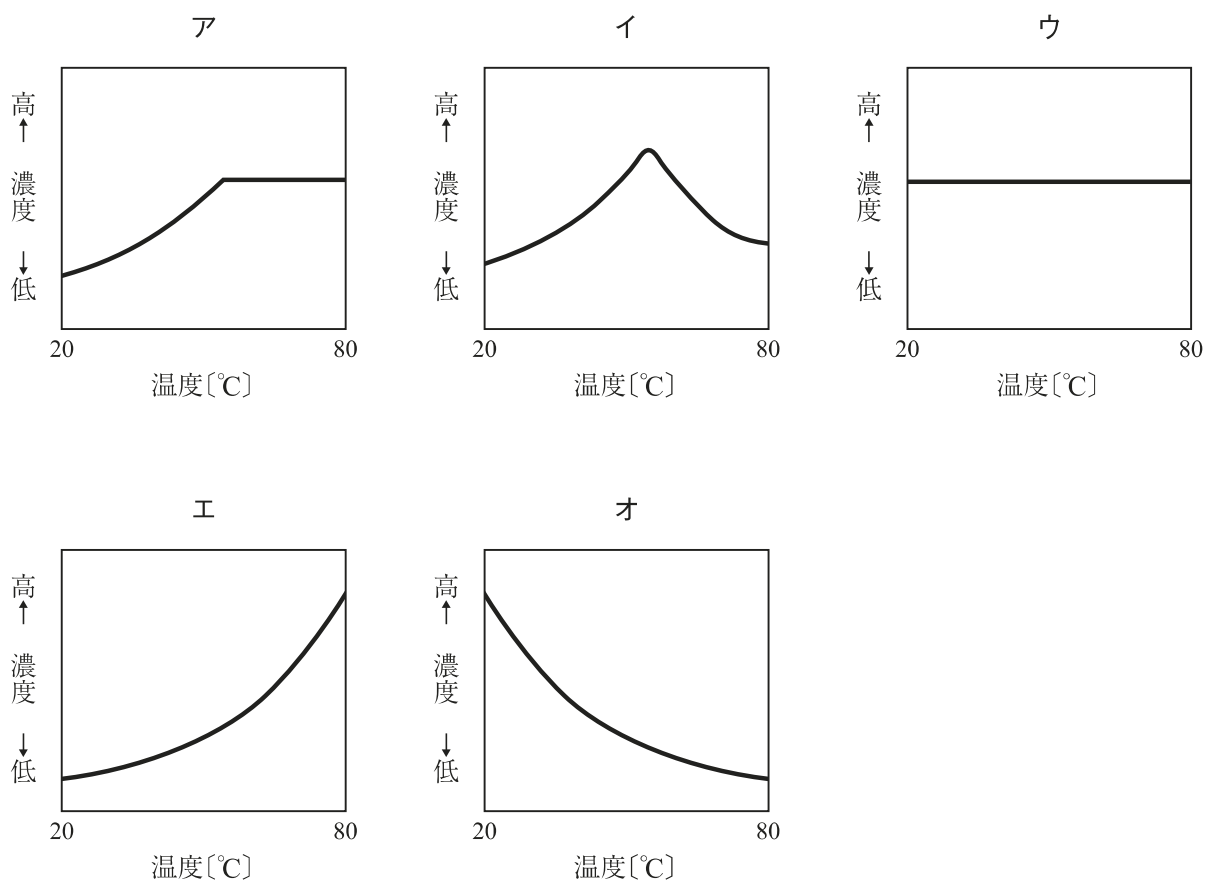
1 このように温度による溶解度の差を利用して、純粋な物質を取り出す操作を何というか。適切なものを次のアからオの中から選べ。

ア ろ過 イ 再結晶 ウ 蒸留 エ 中和 オ 還元

2 ろ液に含まれるミョウバンと塩化ナトリウムの質量比として最も適当なものを次のアからオの中から選べ。

ア 1:0 イ 1:4 ウ 4:1 エ 11:1 オ 49:1

問4 ミョウバン 40 g を 20℃ の水 100 g に加え 80℃ まで加熱した。ミョウバン水溶液の濃度変化を模式的に表したグラフとして最も適当なものを次のアからオの中から選べ。



6 花子さんは自分のクラスの教室に、図1のような「二酸化炭素濃度測定器」という装置が置いてあることに気づいた。どのような装置なのか、興味を持った花子さんは先生に質問をした。次の文は、そのときの会話の一部である。会話を読んで、以下の問1から問6に答えよ。

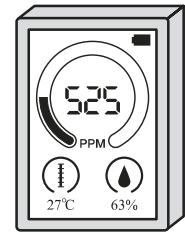


図1

花子「先生、教室に二酸化炭素濃度測定器という装置が置いてありますね。どんな装置なんですか？」

先生「まずは、花子さんは二酸化炭素という物質は知っていますよね。」

花子「はい。分子のモデルについても、理科で学びました。」

先生「人間の呼気にも含まれていますよね。この装置の置いてある空間の空気に二酸化炭素がどれくらい含まれているか、内部にある二酸化炭素濃度センサーを用いて調べる道具なんです。」

花子「表示されている 525 ppm というのはどういう意味なんですか。」

先生「例えば、 1.0 m^3 の空気のうち、ある気体が 0.2 m^3 分占めているとすれば、占めている分の体積比として、その気体は 20% 含まれているといえますよね。ppm というのはもっと少ない割合の気体が占められているときによく使う単位で、 1.0 m^3 の空気のうち、ある気体が 1.0 cm^3 分だけ占めているとき、1 ppm というのです。」

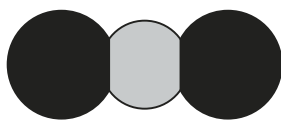
花子「普段の空気での二酸化炭素は何 ppm なんですか。」

先生「普段の空気というのは、大気ということですね。現在はおよそ 400 ppm とされています。」

花子「においもなく目にも見えない気体の存在がほんの少しであってもわかるなんて、センサーってすごいですね。センサーを勉強して、自分で装置を作ってみたくなりました！」

先生「それはいいですね。他にもいろいろなセンサーがありますから、いろいろ作ってみてください。」

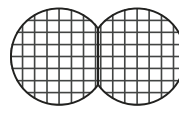
問1 次のアからエはヒトの呼気に含まれるおもな成分を分子のモデルで表したものである。ヒトの呼気に最も多く含まれるものはどれか。適切なものをアからエの中から選べ。なお、同じ模様であれば、それらは同じ種類の原子を表している。



ア



イ



ウ



エ

問2 ヒトの吸気中の酸素は、肺胞で血液に取り込まれる。細胞は血液中から酸素を取り込み、細胞呼吸により生じた二酸化炭素は血液の中にとけ込み、やはり肺胞を通して排出される。二酸化炭素を多く含んだ血液が流れる血管として適切なものを、次のアからエの中から二つ選べ。

ア 肺動脈

イ 肺静脈

ウ 大動脈

エ 大静脈

問3 ヒトの呼気1Lに含まれる二酸化炭素は、占められている分の体積でいうとおよそ40 mLであることが知られている。これは、大気中の二酸化炭素の体積の割合と比べて、およそ何倍だといえるか。最も適当なものを次のアからクの中から選べ。

- ア 0.1 イ 1 ウ 10 エ 100 オ 1000
 カ 10000 キ 100000 ク 1000000

問4 花子さんは、先生が「“現在は”およそ400 ppm」と言っていたことが少し気にかかり、昔の大気がどれくらいの二酸化炭素濃度であったのか、調べてみた。すると、中生代では現在の数倍高い数値であったらしいと記されていた。また、二酸化炭素が、長い時間の中で形を変えながら、大気、海、陸などを移動していることもわかった。これに関連した物質である炭酸カルシウムを多く含む岩石として適切なものを、次のアからエの中から選べ。

- ア 花こう岩 イ 玄武岩 ウ 石灰岩 エ チャート

問5 センサーに興味を持った花子さんは、マイコン（制御装置）と二酸化炭素濃度センサーを用いて、装置の自作に挑戦した。センサーの値が1000 ppmを超えた場合、警告灯として赤色のLED（発光ダイオード）が光るようにしたいと考えた。このマイコンから出力される電圧は3.3Vであるため、そのままLEDだけを接続すると、LEDに加わる電圧値が適正な値を超えてしまう。そこで、LEDの電流と電圧の関係のグラフ（図2）を参考にしながら、図3のように抵抗をつないで、LEDに加わる電圧が2.1Vとなるようにした。つないだ抵抗の抵抗値を答えよ。

アイ Ω

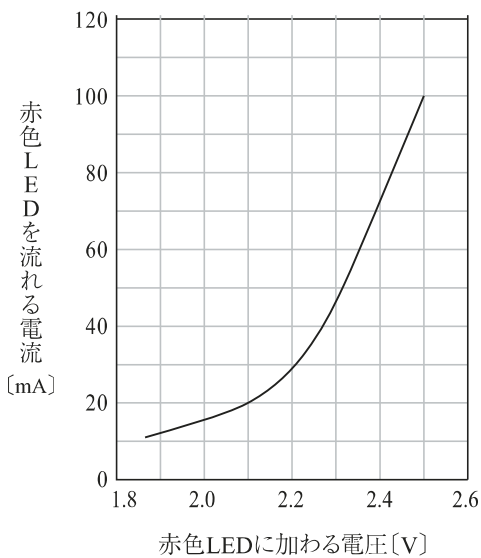


図2

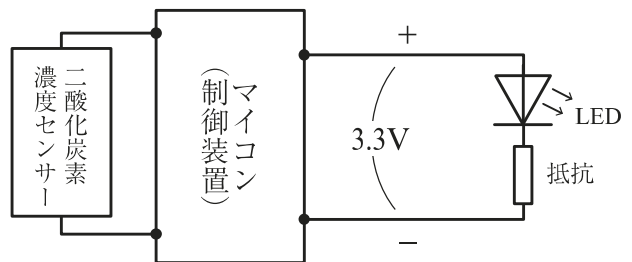


図3

問6 花子さんは、自作した問5の装置を用いて、午前8時15分から一定時間、自分の教室の二酸化炭素濃度がどのように変化するか、測定した。図4は、そのときのデータをグラフにしたものである。この時間における抵抗で発生するおよその熱量を表したい。最も近い値と、適切な単位はそれぞれどれか。数値はアからキの中から、単位はクからシの中から、それぞれ選べ。

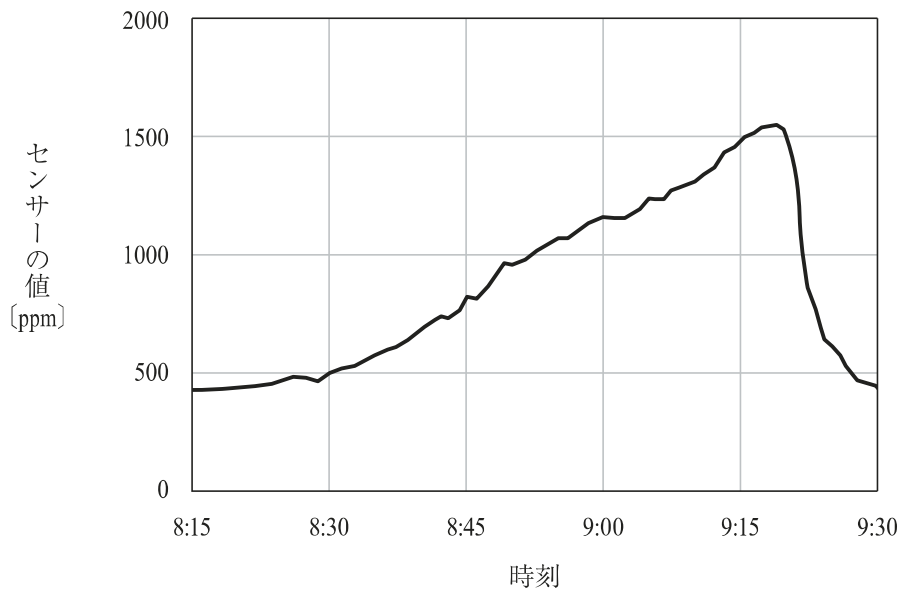


図4

数値

ア 0.01 イ 0.03 ウ 0.7 エ 2 オ 40
 カ 100 キ 300

単位

ク J ケ W コ N サ Hz シ °C

(このページ以降は余白です。)

