

# 2021年度 入学試験問題

# 理 科 C

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は30分間です。
3. 問題は①～④までです。
4. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
5. 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。

1 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

空気中には水蒸気が含まれています。その日の天気を「じめじめしている」とか「カラッとしている」というのは、空気中に含まれる水蒸気の量が関係しています。空気のしめり気を表す値を「湿度」といい、**図1**のような装置で計ることができます。**図2**は、ある日の教室で湿度を計った結果を表し、**表1**は**図1**の装置についての湿度表です。

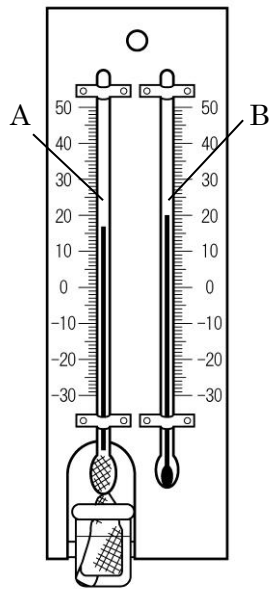


図1

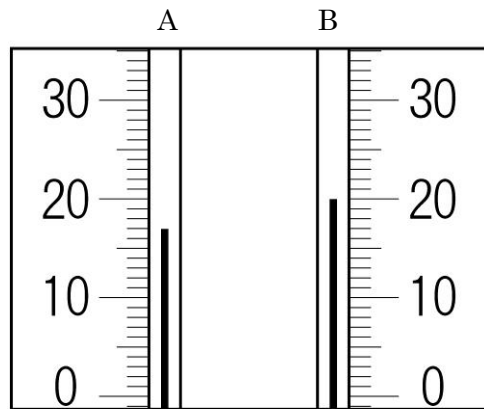


図2

表1

		(①)温度計と(②)温度計の示す温度の差(°C)				
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
(②)温度計の示す温度(°C)	25	100	92	84	76	68
	24	100	91	83	75	68
	23	100	91	83	75	67
	22	100	91	82	74	66
	21	100	91	82	73	65
	20	100	91	81	73	64
	19	100	90	81	72	63
	18	100	90	80	71	62
	17	100	90	80	70	61
16	100	89	79	69	59	

問1 図1の装置を何といいますか。

問2 図1の装置のしくみを説明した次の文章の空らんにあてはまる言葉を、下のわく内ア～ケから選び、記号で答えなさい。なお、同じ記号を何度選んでも構いません。また、表1の(①)(②)にも次の文章中の(①)(②)と同じ言葉が入ります。

図1のAを(①)温度計、Bを(②)温度計といいます。Bの温度計は(③)を示し、Aの温度計はBより(④)い値を示します。これは、Aの温度計の先にある容器の中に(⑤)が入っていて、それがガーゼに吸い上げられ気化するときに、熱をうばうからです。AとBの示す温度の差が大きいほど、湿度は(⑥)くなります。

ア 乾球	イ 湿球	ウ 湿度	エ 気温	オ 地温
カ 高	キ 低	ク アルコール	ケ 水	

問3 図2と表1より求められる湿度は何%ですか。

問4 次の日は早朝から雨が降っていました。午前10時に教室で図1の装置を確認したところ、図3のように、AとBがまったく同じ値を示していました。

(1) このときの湿度は何%ですか。

(2) さらに1週間の連休の後に、久しぶりに登校して午前10時に図1の装置を確認したら、図3と同様に、AとBがまったく同じ値を示していました。

この日はカラッと晴れていたのに、湿度が正しく計れていないと考えられます。装置に何が起こったと推測できますか。

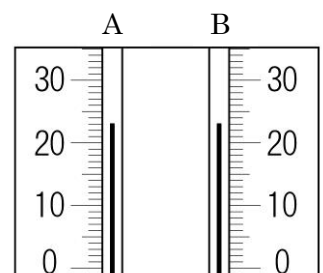


図3

2 材質が同じで、長さや断面積が表1のような電熱線 A~D があります。100g の水が入ったビーカーに電熱線 A~D をそれぞれ入れて、図1のように配線して同じ電圧をかけて電流を流し、1分ごとに水温の変化を調べました。ただし、電熱線で発生した熱はすべて水に与えられるものとします。

表1

電熱線	A	B	C	D
長さ(cm)	1	2	1	2
断面積(mm <sup>2</sup> )	1	1	2	2

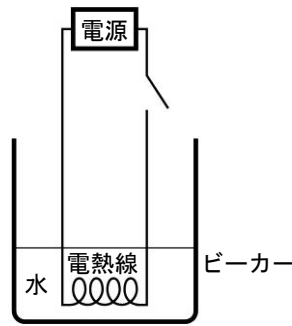
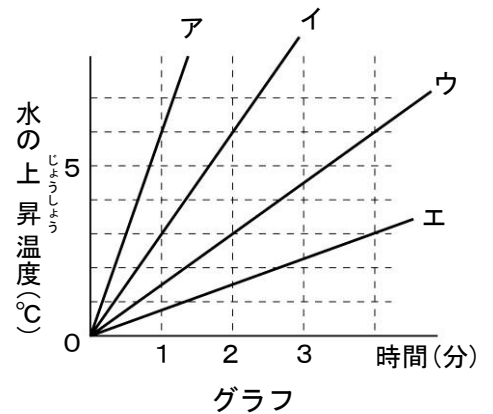


図1



- 問1 電熱線 A の電気抵抗の大きさを 1 とすると、電熱線 B の電気抵抗の大きさはいくらか。  
 問2 グラフは水温の変化を表しており、電熱線 A の結果がイです。電熱線 B~D の結果をア~エから選び、それぞれ記号で答えなさい。同じ記号を何度選んでも構いません。

次に、電熱線 A と B~D のうちのいずれか 1 つを用いて、図2のように配線し、水につけました。ビーカー①、②にはそれぞれ 100g の水が入っています。ある電圧をかけて水温の変化を調べたところ、表2のようになりました。

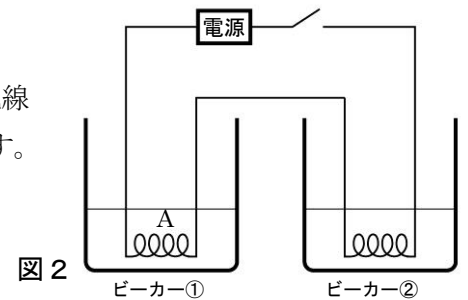


図2

表2

ビーカー	水の上昇温度(°C)		
	1分後	2分後	3分後
①	1	2	3
②	2	4	6

- 問3 ビーカー②につけた電熱線は B~D のうちのどれですか。  
 問4 5分後のビーカー①の水の上昇温度は何°Cになると考えられますか。  
 問5 両方の水の量を 200g に変えたとき、5分後のビーカー②の水の上昇温度は何°Cになると考えられますか。

今度は、電熱線 A と B~D のうちのいずれか 1 つを用いて、図3のように配線し、水につけました。ビーカー③には 100g、ビーカー④には 200g の水が入っています。ある電圧をかけて水温の変化を調べたところ、表3のようになりました。

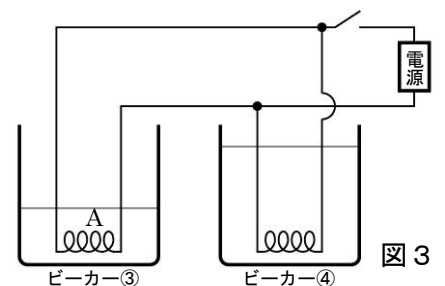


図3

表3

ビーカー	水の上昇温度(°C)		
	1分後	2分後	3分後
③	3	6	9
④	1.5	3	4.5

- 問6 ビーカー④につけた電熱線は B~D のうちのどれですか。  
 問7 ビーカー④の中の電熱線の数を 2 つにして、5分後の水の上昇温度がビーカー③よりビーカー④の方が高くなるようにしたい。ビーカー④の電熱線につなぐ配線として正しいものを、次のア~クから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電熱線 A を直列につなぐ  
 イ 電熱線 A を並列につなぐ  
 ウ 電熱線 B を直列につなぐ  
 エ 電熱線 B を並列につなぐ  
 オ 電熱線 C を直列につなぐ  
 カ 電熱線 C を並列につなぐ  
 キ 電熱線 D を直列につなぐ  
 ク 電熱線 D を並列につなぐ

3 次の料理中のお母さんとY子さんの会話とその後の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

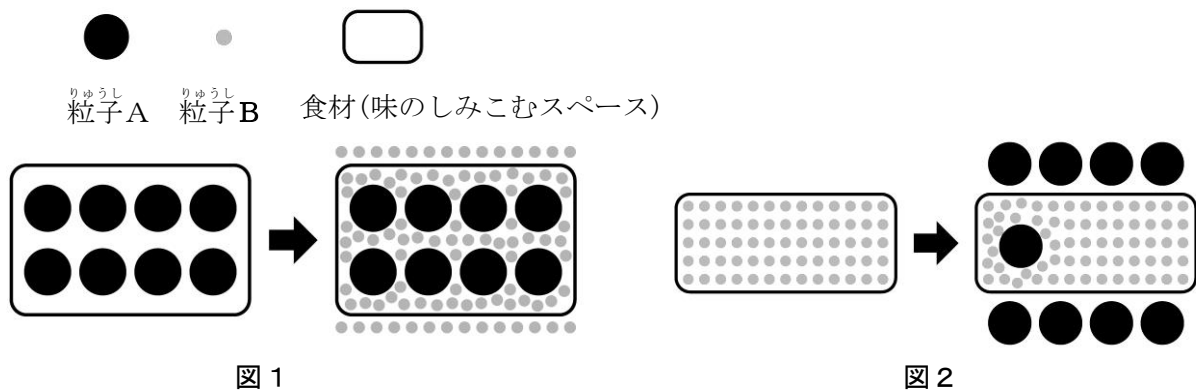
母 「塩の前に砂糖を入れてね。」

Y子 「はい。でも、どうして？どちらも入れるけれど、順番って大事？」

母 「大事なのよ！料理のくさ・し・す・せ・そ>と言って、昔から調味料を入れる順番はコレって決まっているのよ。せっかく作るんだもの、おいしい方がいいでしょ。」

Y子さんは調味料を入れる順番に興味を持ち、調べてみました。わかったことは次の通りです。

1. くさ・し・す・せ・そ>は「さ=砂糖」「し=塩」「す=酢」「せ=せうゆ=しょうゆ」「そ=みそ」
2. 「酢」・「しょうゆ」・「みそ」は風味が大事な調味料のため、あまり長く火にかけないように後半に入れる。
3. 砂糖を塩より先に入れた方が良い理由は、<sup>つぶ</sup>粒の大きさが関係している。（図1・2を参照）



問1 図1と図2では、しっかりと味がしみている様子を示しているのはどちらですか。

問2 図1と図2の説明として、正しい文を次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 食材に粒子Aが先に入っても、粒子Bの入るすき間がたくさんあり、2種類の粒子がバランスよく食材に入ることができる。
- イ 食材に粒子Aが先に入ると、粒子Bは少ししか入ることができず、味がうすくなってしまう。
- ウ 食材に粒子Bが先に入ると、粒子Aの入るすき間がほとんどなく、味がうすくなってしまう。
- エ 食材に粒子Bが先に入っても、粒子Aが一部の粒子Bと入れかわり、味のバランスを整えてくれる。

問3 粒子A、Bのうち、どちらが砂糖を表していますか。解答らんの正しい方を○で囲みなさい。

Y子さんは調味料の1つである「しょうゆ」にも興味を持ち、さらに調べたことをまとめました。

- ・しょうゆの原料は「大豆・小麦・食塩」である。
- ・微生物のはたらきによって、大豆と小麦が大きく変化し、しょうゆになる。
- ・微生物のはたらきが進んでいくと、色のこいしょうゆができる。
- ・色のこさにより、「うす口」と「こい口」の2種類のしょうゆがあり、一般的なしょうゆは「こい口」である。
- ・「うす口」と「こい口」に含まれる食塩の量は異なる。
- ・こい口しょうゆ 30g あたりに含まれる食塩は 4.8g である。

しょうゆに食塩がどのくらい含まれているかを知るために、家でもできる方法を調べて行いました。

【方法】しょうゆ 30g を鍋に入れ、かん気をしながら煙が出なくなるまで十分に加熱する。出てきた黒い固体を冷まし、水を加えてとくす。その液体をコーヒーフilterを使用してこした後、こされて出てきた液体を新しい鍋に入れて加熱する。水分が少量残っている状態で火を止め、余熱で水分を飛ばし、白いさらさらの固体(食塩)を取り出す。

問4 こい口しょうゆの塩分濃度(食塩のこさ)は何%ですか。整数で答えなさい。ただし、しょうゆを食塩水とみなして考えること。

問5 しょうゆの水分を液体から気体に変化させることで食塩を取り出します。この水の変化を何といいますか。「気化」以外の言葉で答えなさい。

問6 取り出した食塩の結晶をルーペで観察しました。観察できた食塩の結晶の形は次のア～エのうちどれですか。1つ選び記号で答えなさい。



問7 「うす口」「こい口」の2種類のしょうゆから、上記の【方法】で食塩を取り出し、それぞれの質量をはかりました。次の文章はその結果を説明したものです。文章中のア・イにあてはまる言葉はどちらですか。解答らんの正しい方を○で囲みなさい。

食塩は食材から水分をうばう性質があり、実は図2で食材のスペースが図1よりも小さくなっていたのは、このためです。水分が食材から少なくなると、生きるために水を必要としている微生物のはたらきが(ア 促進・抑制) \*されます。食塩の量を変えて作るしょうゆについて、同じ時間内で作られていると考え、微生物のはたらきが促進されている場合に色がこくなり、「こい口」となります。そのため、2種類のしょうゆから取り出した食塩の質量は、「こい口」が「うす口」よりも(イ 少なく・多く) となります。

※ 促進・・・ものごとが早くはかどるようにうながすこと。  
抑制・・・おさえとどめること。

4 次の文章1は、公園にいるネコの母子の会話、文章2は、そこへ遊びにきたヒトの父子の会話です。これらを読んで、あとの問いに答えなさい。

### 文章1

子「おいしそうな鳥が歩いているよ。あれは何という鳥？」

母「あれは、ハトという鳥よ。あなたには大きすぎてつかまえられるいわ。」

子「あっちの池の近くにいる鳥は？」

母「あれは、カモよ。」

子「鳥は、ぼくらとちがって二本足で歩くんだね。でも、(x) どうしてハトは歩くときに首を振っているのかな。カモは振ってないよ。」

母「確かにハトは、いつも1歩に1回首を振っているわね。(y) ハトとカモは何がちがうのかしらね。」

子「あ、またちがう二本足の動物が歩いてきた！ぼくたちの方に歩いてくるよ！あれは何？」

母「あれは、ヒト（人間）よ。お母さんは、ときどきあの人に食べ物をもらっているのよ。」

子「そうなんだ。でも、ヒトって変な動物だね。ぼくたちとちがって、（ あ ）。だから、（ い ）。」

母「そうね。大変そうね。」

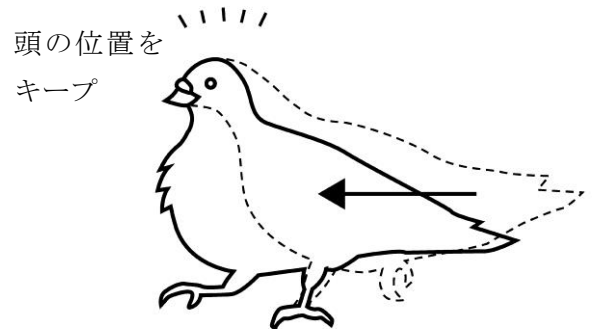
### 文章2

子「お父さん、ハトは歩くときに、どうしていつも首を振っているの？」

父「さすが、よく観察しているね！昔から、ハトの首振りには色々な人が興味を持って、研究したんだよ。一番古いものは、1930年のイギリスの研究で、次のことが分かったんだ。」

『ハトは歩きながら頭を静止させている！』

ハトが歩くと、体はだいたい一定の速さで前進する。体が前進しているのに頭を静止させるためには、首を曲げて縮めなければならない。首をある程度まで縮めると、今度は首を一気に伸ばして頭を前進させる。この動作のくり返しが、歩行時に首を振っているように見えるのである。



子「へえー、ハトは頭を静止させようとしているのね。でも、何のために頭を静止させるのかしら？」

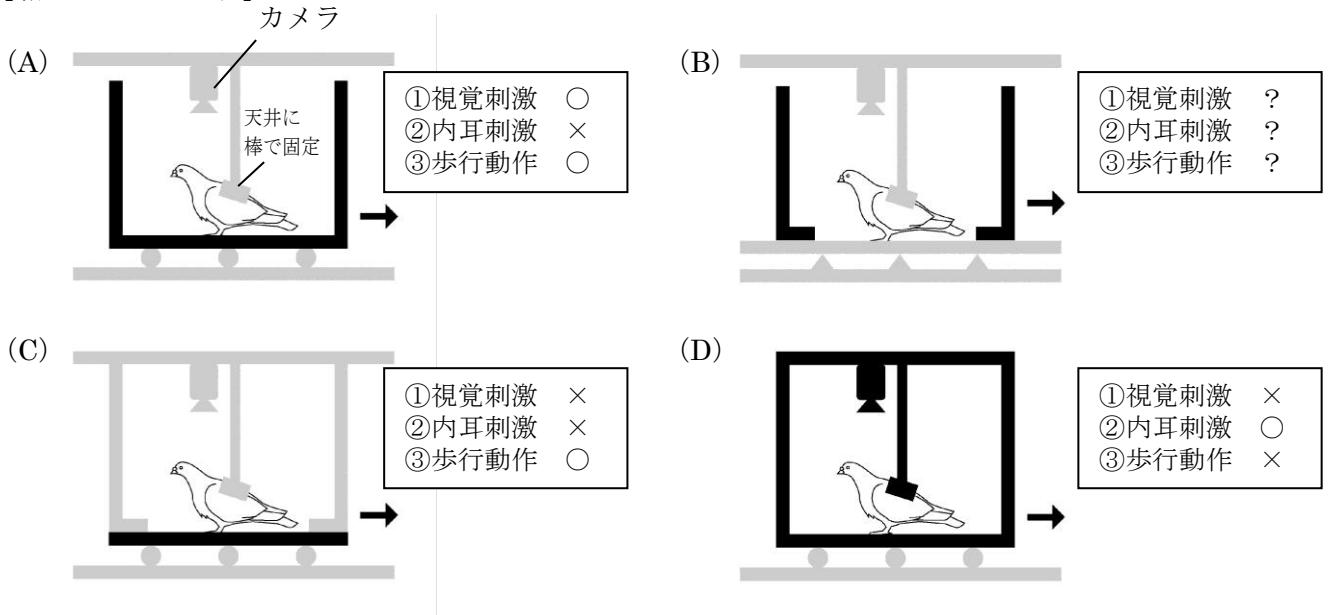
父「そうそう、そのなぞを解くために、さらに、1975年イギリスのフリードマンという人が【箱入りのハト実験】というのをやったそうさ。彼は、実験に先立って、首振りを引き起こす要因として、次の3通りの可能性を考えたんだ。1つ目は、ハトにとって景色が移動すること。この景色の移動を目で見ることが刺激となって、首振りが起こるといもの。2つ目は、ハトが空間的に移動するのを内耳で感知し、これが首振りを引き起こすといもの。3つ目は、あしと首の運動がつながっていて、歩行動作を行うと首も動くといものだ。」

〔首振りを引き起こす要因の予測〕

- (1) 景色が移動して見えること = 視覚刺激
- (2) 体が空間的に移動するのを内耳で感知すること = 内耳刺激
- (3) あしを動かすこと（あしと首が連動している）= 歩行動作

父「そして、彼は(1)～(3)のうち、どれが首振りの要因であるかを確認するために、ハトを箱に入れて、色々な条件のもとで首振りを行うかどうかを調べたんだ。この図を見てごらん。ハトは背中に棒をつけて、上部に固定されていて、カメラで上から撮影される。図の黒でえがかれた部分は動き、灰色の部分は止まっている。箱の下の●はローラーで箱や床がスムーズに動く状態だけれど、▲は床が固定されて動かない。あと、箱の中は十分明るい状態にしてある。さあ、それぞれの実験をイメージできるかな？」

【箱入りのハト実験】



子「(A) の場合、ハトが歩いても、空間的には動かず、箱が後ろに動く...周りの箱が動けば、ハトには景色が動いて見えるのね。(B) は、床が固定されているから、ハトは歩けないでじっとしているわ。でも、箱の壁だけ動くのね。(C) はハトも箱の壁も天井に固定されていて動かないけれど、足もとの床だけが動く...ランニングマシンみたいね。(D) はハトを箱ごと動かすのね。空間的な移動の影響が確認できそうね。で、結果はどうだったの？」

父「結果は、ハトは (A) と (B) では首を振り、(C) と (D) では首を振らなかったんだ。では、このことから何がわかるかな？」

子「(                    う                    ) ということね。」

父「素晴らしい考察力！君は科学者になれるかもしれない！」

問1 ネコ・ハト・カモ・ヒトは皆、背骨をもつ動物です。このような仲間を何と呼びますか。

問2 ネコとヒトは「ほ乳類」、ハトとカモは「鳥類」の仲間です。背骨をもつ動物のなかで、「ほ乳類」と「鳥類」だけが共通にもっている特徴があります。その特徴から、この2つは  動物と呼ばれます。 にあてはまる言葉を答えなさい。

問3 ネコの子のセリフ ( あ ) には、ネコとちがうヒトの特徴を表す文が、( い ) には、その特徴によって、どのように大変になるかを表す文が入ります。ネコの視点に立って、それぞれの (     ) に適切な文を考えて答えなさい。

問4 【箱入りのハト実験】(B) における①～③の刺激や動作の有無を、(A) (C) (D) の実験の図を参考に、それぞれ○×で答えなさい。

問5 文章中の( う )に入る文としてもっとも適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 視覚刺激と歩行動作の両方の条件がそろると、首振りを行う
- イ 景色が移動して見えることが刺激となって(視覚刺激によって)、首振りを行う
- ウ 体が空間的に移動するのを内耳で感知して(内耳刺激によって)、首振りを行う
- エ あしと首の運動がつながっていて、歩行動作をきっかけに首振りを行う
- オ 視覚刺激と内耳刺激の両方の条件がそろると、首振りを行う

問6 ヒトは歩くときに、ハトのように首を振ることはありませんが、ハトの首振りと同じ効果をもつ体の動きがあります。それはどのような動きですか。次のア～エから、もっとも適切なものを1つ選び記号で答えなさい。

- ア 熱いものに手が触れたときに、思わず手を引っ込める。
- イ 軽快な音楽に合わせて、頭がリズムを刻むように上下に動く。
- ウ 授業中にねむくなって、カクンと頭がかたむいても、ある程度のところで元の姿勢にもどる。
- エ 電車にのっているときに、車窓から景色をながめていると、眼球が景色を追って小刻みに動く。

問7 下線部(X)について、ハトの他にも、歩くときに首を振る鳥(グループA)はたくさんいます。ニワトリやキジがその例です。一方、下線部(Y)のように、カモやカモメなどの水鳥(グループB)は陸上を歩くときにふつう首振りを行いません。陸上を歩くときにAは首を振り、Bが振らないのはどうしてだと考えますか。下の観察記録を参考に、フリードマンの実験結果をふまえて答えなさい。

- ・ニワトリやカモを手にとって上下左右に動かすと、頭を静止させるように首を動かす。
- ・カモは、水面を泳ぎながら、たまに首を水中につっこみ、魚をとって食べる。
- ・カモメは干潟<sup>ひがた</sup>を歩いているときは、足もとをついばみながら、首振りを行うことがある。