

訂 正

【 理科 】

解答用紙

解答用紙

3 (6) 解答らんの右側の小問番号を
①から②に直してください。

(以上)

2022年度

サレジオ学院中学校 入学試験問題A

理 科

[注 意]

- ◎ 試験時間は 40 分です。
- ◎ 試験が始まったら、最初に問題冊子と解答用紙の確認をし、不備がある場合は、手をあげて申し出てください。
- ◎ 問題は□1から□4まであります。
- ◎ 解答はすべて解答用紙に書いてください。

1 電気ストーブやトースターなど熱を出す電気製品のほとんどでは、熱を発する部品として電熱線と呼ばれるものが使われています。

この電熱線の長さや断面積を変えたときにその電熱線に流れる電流がどのように変化するかを調べる実験を行いました。ただし、使用する電熱線の材質および電池はすべての実験を通して同じであるとします。

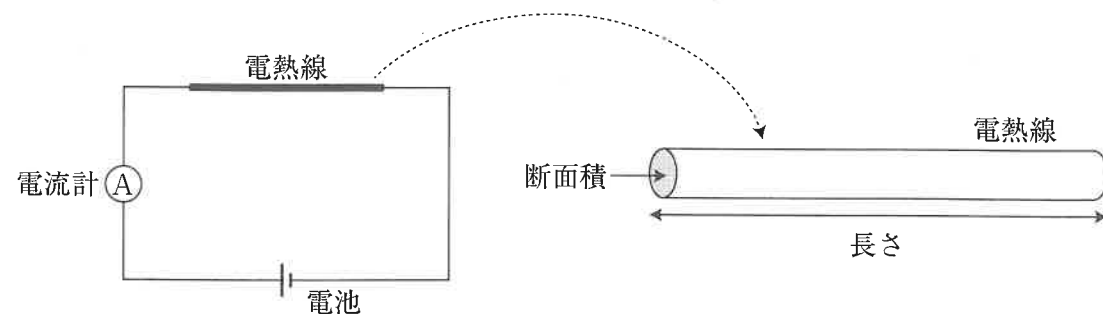


図1 電流の測定装置と電熱線の断面積、長さ

図1のように、電池と電流計を用意し、これに長さや断面積の異なるいくつかの電熱線を接続して、実験1～実験3のように電流計に流れる電流の大きさを測定しました。

実験1

断面積が 0.1mm^2 で、長さの異なる電熱線について実験を行ったところ表1の結果を得ました。

表1

長さ(cm)	10	20	30	40	50
電流(A)	()	1.5	(ア)	0.75	0.6

実験2

長さが 100cm で、断面積の異なる電熱線について実験を行ったところ表2の結果を得ました。

表2

断面積(mm^2)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
電流(A)	0.6	()	1.8	2.4	(イ)

実験3

断面積、長さの異なる3本の電熱線について同様の実験を行い、表3の結果を得ました。

表3

断面積(mm^2)	0.1	(エ)	0.3
長さ(cm)	100	80	(オ)
電流(A)	(ウ)	1.5	0.3

あとの各問いに答えなさい。ただし、割り算が必要な場合は、分数でなく小数で答えなさい。また、割り切れない場合のみ、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(1) 表1、表2の空欄 (ア), (イ) に入る適当な数値を答えなさい。

(2) 実験1、2の結果を踏まえて、表3の空欄 (ウ) ～ (オ) に入る適当な数値を答えなさい。

実験4

図2のように、長さが 100cm で、断面積の異なる2本の電熱線1、2を並列に接続し、電流計に流れる電流の大きさを測定したところ、表4の結果を得ました。

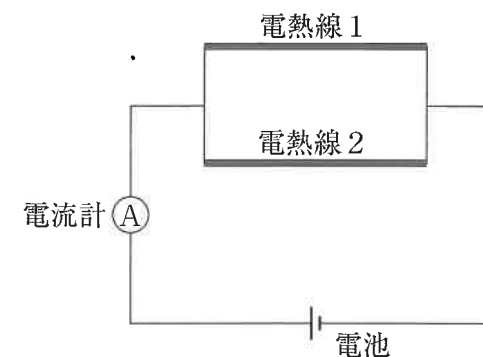


図2 2本の電熱線の並列接続

表4

電熱線1の断面積(mm^2)	0.1	0.6	0.8	0.3
電熱線2の断面積(mm^2)	0.2	0.4	0.8	0.4
電流(A)	0.9	3.0	4.8	(カ)

実験5

図3のように、断面積が 0.1mm^2 で、長さの異なる2本の電熱線3、4を直列に接続し、電流計に流れる電流の大きさを測定したところ、表5の結果を得ました。

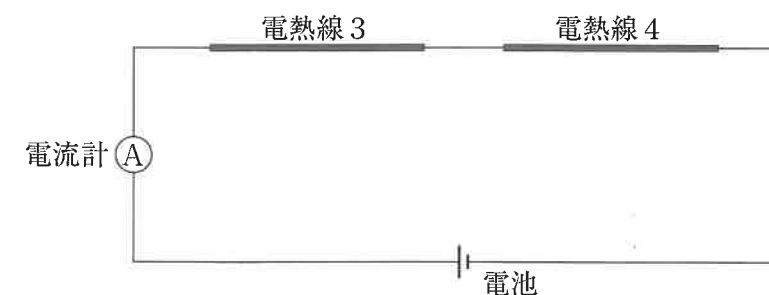


図3 2本の電熱線の直列接続

表5

電熱線3の長さ(cm)	10	50	15
電熱線4の長さ(cm)	20	50	45
電流(A)	1.0	0.3	(キ)

(3) 表4、表5の空欄 (カ), (キ) に入る適当な数値を答えなさい。

2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。ただし、計算結果を答える際、整数で答えなさい。計算結果が割り切れない場合、小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。

ボスコさんは以前、家族で旅行に行ったとき、はじめて温泉卵を食べました。温泉卵は黄身が適度に固まっていて、白身が半熟でした。その帰り道、ラーメン屋さんで食べたラーメンにはゆで卵がのっていました。そのゆで卵は白身が完全に固まっていましたが、黄身が半熟の半熟卵になっていました。とてもおいしかったのでまた食べたいと思っていましたが、今年は旅行に行けずその温泉卵や半熟卵を食べに行けませんでした。そこで、自分でつくってみようとインターネットで温泉卵と半熟卵の作り方について調べることにしました。

【温泉卵の作り方】

- ① 卵を常温にもどしておく
- ② なべに水を入れて火にかける
- ③ ふっとうしたら火を止める
- ④ (あ)お湯に水を加えて温度を調節する
- ⑤ 卵を入れてフタをし、10～20分置いておく
- ⑥ 水につけて冷ましたら完成

【半熟卵の作り方】

- ① なべに水を入れて火にかける
- ② ふっとうしたら弱火にする
- ③ 卵をそっと入れて、7分間ゆでる
- ④ (い)ゆであがった卵は冷水ですぐに冷ます

※この調理方法は一例です。

- (1) 文中の下線部(あ)について、温度を70℃にする必要がありましたが、ボスコさんの家には温度計がありませんでした。ふっとうしたお湯に水を何g加えればよいか調べるため、以下のような計算を行いました。ただし、1gの水を1℃上げるのに必要な熱量を1カロリーとします。
 - ① 60℃の水50gと20℃の水30gを混ぜると何℃になりますか。
 - ② 100℃のお湯300gに20℃の室温の水を何g加えれば70℃になりますか。
- (2) 文中の下線部(い)について、冷水で冷ました後、しばらくたってゆで卵をさわってみると、冷ました直後よりも温かくなっていました。これはなぜだと考えられますか。
- (3) 卵の白身は約60℃で固まり始め、約80℃で完全に固まります。また、卵の黄身は約65℃で固まり始め、約70℃で完全に固まります。このことから、半熟卵を作るときに注意しなければいけないことについて、白身と黄身の温度に着目して説明しなさい。

ボスコさんは卵について興味を持ち、他にも家でできる実験がないかさらに調べてみました。その中で、卵をお酢につけて一晩置くと、カラのない透明な卵ができるという実験を見つけたので、早速やってみることにしました。用意した卵をお酢につけ、しばらくすると卵の周りに(う)あわが付着していました。そのまま一晩放置した後観察すると、透明な卵が出来上がっていました。

- (4) 文中の下線部(う)について、ここで発生した気体と同じ気体を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸にアルミホイルを加えると発生する気体
 イ オキシドールに大根おろしを加えると発生する気体
 ウ 塩酸にチョークを加えると発生する気体
 エ 水にドライアイスを加えると発生する気体
 オ 虫さされの薬を加熱すると発生する刺激のあるにおいがする気体

ボスコさんは透明な卵をもっと作りたいと考え、この実験で使ったお酢を使ってもう一度同じ実験を行ったところ、今度の卵は完全に透明になりませんでした。そこで、500gのお酢で何個の卵を透明にできるのかを知るために、100gのお酢と卵のカラの主成分である炭酸カルシウムがどれくらい反応するのかを調べました。ただし、卵のカラは、すべて炭酸カルシウムでできているものとします。

表1 100gのお酢に加えた炭酸カルシウムととけ残った炭酸カルシウムの関係

加えた炭酸カルシウム(g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
とけ残った炭酸カルシウム(g)	0	0	0	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5

- (5) このお酢500gを使って卵を一個ずつ順に透明にしていくことを考えます。ただし、卵一個分の卵のカラは8gとします。
 - ① 何個の卵を完全に透明にすることができますか。整数で答えなさい。
 - ② 最後の卵ははじめと比べて何%のカラが残っていますか。もし最後の卵のカラが完全にとけきっている場合、0%と答えなさい。
- (6) もっとたくさんの卵を透明にできないかと考え、次の操作を行いました。透明にすることができる卵の数が増える場合はA、変わらない場合はB、減る場合はCと答えなさい。ただし、この操作は十分に時間をかけて行い、お酢と卵は完全に反応するものとします。
 - ① お酢の量を増やすために水を100g加えてお酢を600gにした。
 - ② お酢の量を増やすために同じお酢を100g加えてお酢を600gにした。

3 あとの問いに答えなさい。

(1) 昆虫のそだち方について、不完全変態のものを次のア～エから選びなさい。

ア オオムラサキ イ ネコノミ ウ ヒメカマキリ エ ミノガ

(2) 昆虫の冬越しの仕方について、幼虫の形態で冬越しをするものを次のア～エから選びなさい。

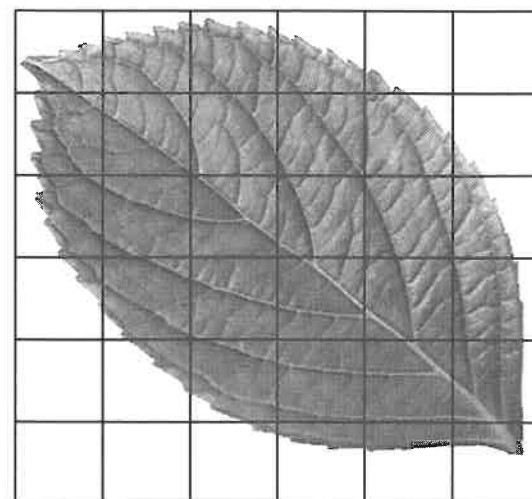
ア ナミアゲハ イ キタテハ ウ オオカマキリ エ オニヤンマ

ボスコさんは、地球環境に対して何か積極的に取り組むことが出来ないかと考え、夏休みの自由研究として植物を育て、光合成の研究をしたいと思いました。

光合成は葉を中心に行っているので、まず、葉の表面積を計測することにしました。

(3) 葉の形は複雑で、計算で表面積を求めることは簡単ではありません。そのため、右図のような1マス1cmの方眼紙を用意し、表面積のおおよその値を求めることにしました。

マスの一部に葉がかぶっている場合の面積を全て0.5cm²として計算した時、この葉の表面積は何cm²になるか計算しなさい。



続いて、葉が実際にどれくらい光合成を行っているのかを計測するために、どのような実験をすればよいかをインターネットで調べてみました。すると正確な光合成量の計測は家庭での実験では難しいということがわかり、過去の研究の歴史をもとに実験を試みようと考えました。

(4) 葉の内部のでんぷんを見えるようにする方法としてヨウ素でんぷん反応があります。この実験に関して、あとの問いに答えなさい。

① ヨウ素でんぷん反応を用いると、でんぷんは何色に見えるかを次のア～エから選びなさい。

ア 赤色 イ 緑色 ウ 青紫色 エ 黄色

② イネ科の植物の葉にヨウ素でんぷん反応を行うと、十分に光合成を行わせても適切に葉が染まらないことが多くあります。この理由を書きなさい。

あとの問題では、1g = 1000mg（ミリグラム）として計算しなさい。

(5) 1883年にドイツのザックスが考案した実験方法として、半葉法という実験方法があります。この実験方法は、1枚の葉の半分だけに十分な光を当て、もう片方には光を当てずにおいて、一定時間が経過した後の二つの部分の乾燥させた重さの^{かんそう}違いを計測する方法です。この実験について、あとの問いに答えなさい。

① (3)でおおよその表面積を求めた葉を用いてこの実験を行い、2時間経過した時の光を当てた側と当てていない側の重さの差を計測したところ8.6mgでした。この値がすべて光合成によって増えたものであると考えたとき、この植物の葉は十分に光を与えたとき、1cm²あたり1時間で何mg光合成によって重さが増えるでしょうか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。

② この実験で得られる数値は正確ではないため、現在、光合成の研究では用いられていません。次のア～エの中から、正確な計測が出来ない理由として適切なものすべてを選びなさい。

ア 葉の光合成をしている部分がまばらであるため。

イ 道管を通して水が入り込んで重さが増えてしまうため。

ウ 気孔から水分が出て行ってしまうため。

エ 師管を通して光合成でできたものが移動していってしまうため。

(6) 1919年にドイツのワールブルグは密閉した容器の中で光合成を行わせて、検圧計という装置で発生した酸素の量を計測しました。光合成でつくられるでんぷんの量と酸素の量は正比例の関係にあるため、酸素の量を計測すればどれくらいでんぷんが増えたのかおおよその値を求めることができます。この実験に関して、あとの問いに答えなさい。ただし、呼吸による気体の量の変化は、ないものとします。

① この装置内で2時間光を十分に当てた葉がつくった酸素の量は10mLでした。酸素4.2Lに対してでんぷんは5.6g増えたとすると、この葉で1時間あたりにつくられるでんぷんの量は何mgでしょうか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。

② (6)の実験は長い時間実験をすることには向いていません。この理由について説明している次の文章の空らんにあてはまる語を漢字で書きなさい。

〔文章〕

密閉された容器の中での実験のため、長い時間実験を行うと、光合成の材料である_____が不足してしまうため。

- 4 次の会話文は夏休みを目前にした、ボスコさんと先生の会話です。あとの問いに答えなさい。

先生：ボスコさんは今年の夏休みはどのような予定がありますか？

ボスコ：感染症拡大の影響もあって、今年も旅行などは計画していません。

先生：せっかくの夏休みなのに残念ですね。では、今年は星空の観察に挑戦してみはどうですか？夏にしか見えない星もありますので、それらを観察するのが良いでしょう。特に、夏の^レ大三角[、]とよばれる3つの明るい星がおすすめです。

ボスコ：私は星を探すのが苦手なのですが、何かコツのようなものを教えてもらえますか？

先生：苦手意識がある人におすすめな場所は、たくさん星が見えるような暗い場所ではなく、自宅周辺のような夜でもある程度明るさがある場所です。その理由は、暗い星は見え、明るい星しか見えないからです。

ボスコ：なるほど。では、夏の夜空で最も明るく見える星を見つけて結べば夏の^レ大三角[、]になりますか？

先生：いいえ、夏の^レ夜空^{には}夏の^レ大三角[、]をつくる星と同じくらい、もしくはそれよりも明るい天体が見えることがあるので注意が必要です。

ボスコ：では、どのように夏の^レ大三角[、]をつくる星を探せば良いのですか？

先生：星座早見は知っていますか？このような道具です（図1）。2枚の板を重ねて、その中心（図1のX）でとめて回せるようになっています。上の板には時刻が、下の板には日付が記されていて、観察したい日時の星空をあらかじめ知ることができます。例えば8月のある日時の星空は図1のようになり、夏の^レ大三角[、]をつくる星（図1のA～C）はこのような位置に見えます。それと夏の^レ大三角[、]には天の川が通っていることもよく知られています。

ボスコ：他には、どんな星が夏には見られるのでしょうか。

先生：夏の夜、南の空に観察できるさそり座もおすすめです。特にさそりの心臓ともいわれる赤い色をした一等星である（あ）が有名です。

ボスコ：ありがとうございます。もしかしたら冬休みもあまり遠出ができないかもしれません。なので、もしよかったら冬に見られる星も教えてもらえますか？

先生：冬の夜空にも冬の^レ大三角[、]とよばれる3つの星が観察されます。それぞれオリオン座の（い）、おおいぬ座の（う）、こいぬ座の（え）がそうです。

ボスコ：ありがとうございます。それまでにしっかりと星空の観察に慣れるように頑張ってみます。

- (1) 会話文中の波線部にあたる天体を、月以外に1つ挙げなさい。なお、人工的な天体は除くこととします。

- (2) 星座早見の中心（図1のX）には何という星が見られますか。漢字で記しなさい。

- (3) 図1のA～Cの星の名称を、それぞれカタカナで答えなさい。

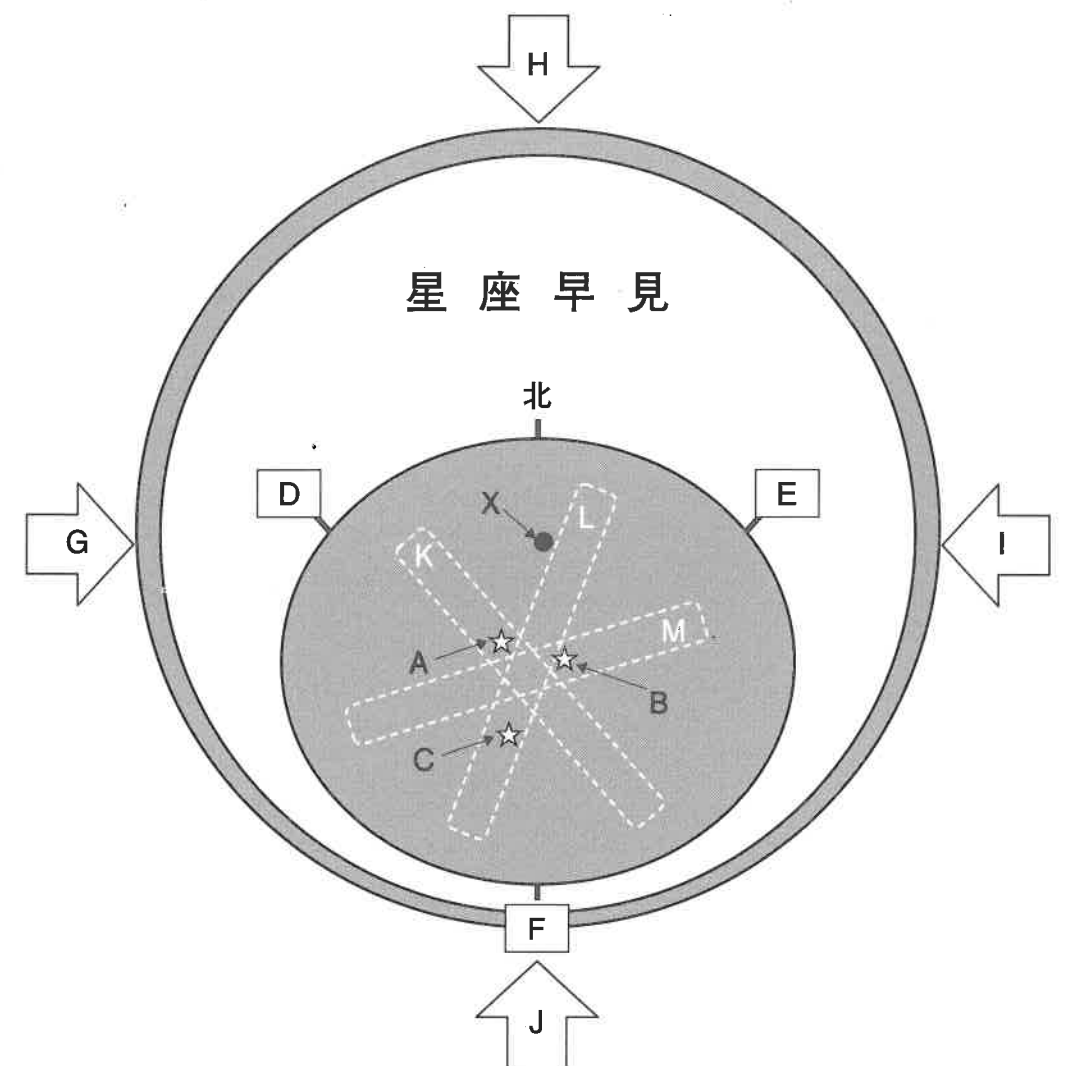


図1

- (4) 図1の日時に、北の空および東の空を観察するときに、星座早見のどの位置を手元側（下側）にしてもつ必要がありますか。図1中のG～Jからそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお図1中のD～Fは東・西・南のいずれかの方角を示します。

- (5) 以下の文中の（a）に当てはまる言葉は、文の次に記されたアとイのどちらですか。正しいものを選び、記号で答えなさい。また（b）に入る数字を答えなさい。

〔文〕

図1の日時の2時間後に観察できる星空を知るためには、星座早見の下の板を（a）に（b）度回転させます。

ア 時計回り イ 反時計回り

- (6) 天の川が観察される位置を図1のK～Mから一つ選び、記号で答えなさい。

- (7) 日本では古来から「夏の大三角」をつくる星のうち、天の川をはさむ2つの星を織姫星と彦星とよんでいます。七夕祭りが有名で、織姫星と彦星に由来する名称をもつプロサッカーチームがある東北地方の都市はどこですか。次のア～オから最も適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。

ア 盛岡市 イ 秋田市 ウ 仙台市 エ 福島市 オ 郡山市

- (8) 会話文中の空らん（ あ ）～（ え ）に入る星の名前をカタカナで記しなさい。

(以下余白)



↓ここにシールを貼ってください↓



--

受験番号			

氏名	

2022年度 サレジオ学院中学校 入学試験 A 理科 解答用紙

--

1

(1)				(2)					
ア		イ		ウ		エ		オ	
(3)									
カ		キ							

2

(1)								
①		℃	②		g			
(2)								
(3)								
(4)			(5)					
			①		個	②		%
(6)								
①			②					

3

(1)				(2)				(3)			
								cm ²			
(4)											
①			②								
(5)						(6)					
①	mg			②		①	mg			①	

4

(1)		(2)		(3)								
				A			B			C		
(4)				(5)				(6)		(7)		
北		、	東	a		b						
(8)												
あ			い			う			え			