

理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注 意 事 項

1. 問題冊子は、14ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・氏名を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

1 次の文A、Bを読み、以下の問いに答えなさい。ただし、地球の磁気の影響えいきょうは考えません。

A 図1のように、鉄心しんにエナメル線を巻いてコイルをつくり、電流を流しました。

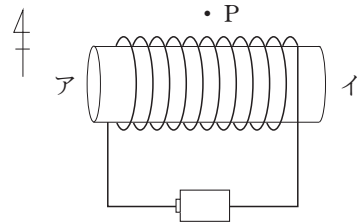


図1

問1 普通の磁石にはないが、電磁石にはある特徴ちょうを以下の①～⑤からすべて選び、番号で答えなさい。

- ① 磁石の強さを変えることができる。
- ② N極とS極をもつ。
- ③ 常にクリップを引きつけることができる。
- ④ まわりに置いた方位磁針が、その場所によってある一定の方向を指さす。
- ⑤ N極とS極の位置を入れかえることができる。

問2 図1のコイルのア側はN極、S極のどちらになりますか。

問3 図1のP点に方位磁針をおいたとき、磁針のN極はどの向きを指しますか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 東 ② 西 ③ 南 ④ 北

問4 図2のように、図1のコイルとは巻き方が反対のコイルを右に置き、両方のコイルに電流を流しました。2つのコイルの間にはどのような力ははたらきますか。次の①～③から一つ選び、番号で答えなさい。

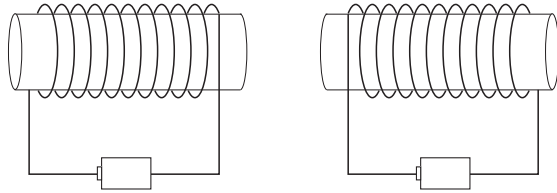


図2

- ① 引き合う力 ② 反発する力 ③ 力ははたらかない

B 同じ種類で同じ長さのエナメル線を、直径は同じで長さの異なる円筒形^{とう}の鉄心に均一に巻きつけて、図3のように5つの異なるコイルをつくりました。

電磁石の強さは、

(1 cm あたりのコイルの巻き数) × (コイルに流れる電流の大きさ)
 であらわされるとして、以下の問いに答えなさい。ただし、使用した電池はすべて同じものとしします。

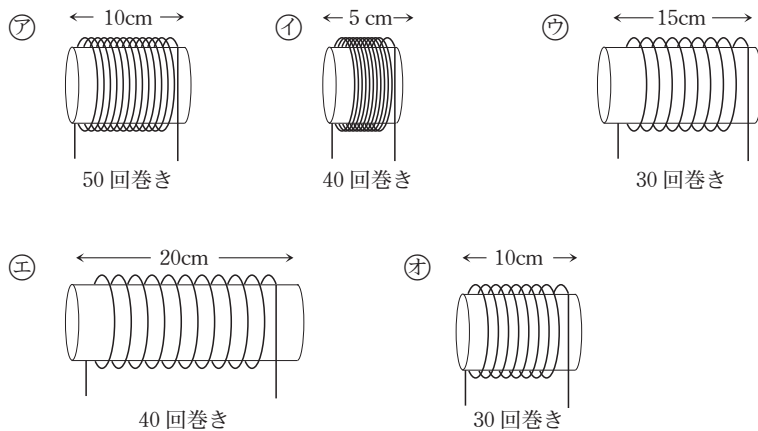


図3

- 問5 図3の㊸のコイルの1 cm あたりの巻き数を答えなさい。
- 問6 図3の5つのコイルに同じ大きさの電流を流したとき、最も電磁石の強さが強いコイルは、最も電磁石の強さが弱いコイルの何倍の強さですか。
- 問7 図3の5つのコイルに同じ大きさの電流を流したとき、同じ電磁石の強さを示すコイルはどれとどれですか。㊸～㊻から二つ選び、記号で答えなさい。
- 問8 図3の㊸のコイルに1個の電池をつなぎ、㊹のコイルに2個の電池を直列につなぎました。㊹のコイルの電磁石の強さは、㊸のコイルの何倍ですか。
- 問9 図3の㊸のコイルに2個の電池を直列につなぎ、㊹のコイルに1個の電池をつなぎました。鉄心の長さだけを変えて、㊸と㊹の電磁石の強さを同じにするには、どちらのコイルの鉄心を何 cm 短くすればよいですか。ただし、鉄心の長さを短くしたほうのコイルは、エナメル線の巻き数は変えずに巻きなおしをするものとします。
- 問10 図3の㊸のコイルにいくつかの電池を直列につないだときの電磁石の強さが、㊹のコイルに2個の電池を並列につないだときの電磁石の強さと同じにするには、何個の電池が必要ですか。

2 高槻^{てるあき}照明君と先生との次の会話文を読んで、以下の問いに答えなさい。

照明 「先生、ろうそくってどうして同じ大きさの炎のままで、ずーと燃えているのですか？」

先生 「それはね、ろうそくの真ん中に通っているものが重要なんだよ。」

照明 「あっ、(ア)のことだ！」

先生 「そう、ろうだけに火をつけようとしても、ただ溶けるだけで、溶けたろうを(ア)が吸い上げるから、燃え続けることができるんだよ。植物が水を吸い上げるのと同じ「(イ)現象」と呼ばれる仕組みだよ。吸い上げられた(ウ)のろうは、熱によってさらに(エ)になり、空気中の(オ)と結びついて燃えるわけだね。(ア)を太くすれば、炎も(カ)くなるよ。」

照明 「(ア)だけが燃え残ったりはしないのですか？」

先生 「(ア)は[A]でできていて、多くは5、6本よった糸を、さらに三つ編み状態にして作るんだ。ろうそくは一番内側の暗い部分を「(キ)」、最も明るい部分が「(ク)」、一番外側を「(ケ)」と呼ぶんだ。空気と直接^ふ触れる(ケ)部分の温度が一番高く、約[B]℃もあるんだよ。ろうそくの(ア)は燃えると自然に(コ)るように工夫されていて、(ク)をさけるように少しずつ先が(コ)っていき、温度の高い(ケ)にとどくと焼け散って、短くなるんだよ。」

照明 「もし、(コ)らなかつたら、どうなるんですか？」

先生 「炎がどんどん大きくなって、すすを出したり、(ア)の先が団子^{だんご}状態に固まったりして、うまくともらなくなるだろうな。」

照明 「ろうそくは何でできているんですか？」

先生 「もともとはミツバチの巣から作っていたんだが、今はパラフィンという物質で、その原料は石油なんだよ。」

問1 文中の（ ア ）～（ コ ）にあてはまる適当な語句を答えなさい。

問2 文中の〔 A 〕にあてはまる適当な語句を、次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 絹 ② 綿 ③ 羊毛 ④ ナイロン

問3 文中の〔 B 〕にあてはまる温度として適当な数値を、次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 300 ② 500 ③ 900 ④ 1400

問4 ろうそくが燃えるとできる物質の名前を二つ答えなさい。ただし、文中の下線部の「すす」は除^{のぞ}きます。

問5 文中の下線部の「すす」は、何という物質でできていると考えられますか。また、すすができると、ろうそくの炎はどうなりますか。

問6 家庭で使用しているガスコンロでは、炎の色はろうそくの場合とは異なっています。その炎の色のちがいと、異なる理由について述べなさい。

3 次の表は、3種類の気体 二酸化炭素、塩化水素、アンモニアの水に対する溶解度（水1Lに対して溶ける気体の体積 [L]）を温度とともに示したものです。

これについて、以下の問いに答えなさい。

温度[°C]	0	20	40
二酸化炭素	1.70	0.87	0.52
塩化水素	520	440	390
アンモニア	480	320	200

問1 この表より、これらの気体の溶解度は温度とともにどう変化するといえますか。

問2 二酸化炭素1Lあたりの重さを1.96gとすると、0°Cの水1Lに溶ける二酸化炭素の重さは何gですか。答えは小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めなさい。

問3 40°Cの水1Lに溶けるアンモニアの重さが154gであるとき、アンモニア1Lの重さは何gですか。答えは小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めなさい。

問4 塩化水素1Lあたりの重さを1.62gとすると、20°Cで表の体積だけ溶かした塩化水素の水溶液（塩酸）の濃度は何%ですか。また、20°Cで表の体積だけ溶かしたアンモニア水の濃度は何%ですか。ただし、水1Lの重さは1000gとし、小数第1位を四捨五入して、整数値で答えなさい。

問5 塩酸は酸性の水溶液で、アンモニア水はアルカリ性の水溶液であり、それらを混合すると中和という変化を起こしますが、その変化における塩化水素とアンモニアの重さの比がほぼ2 : 1で、ちょうど中和します。20℃で表の体積だけ溶かした塩酸100 gをちょうど中和させるためには、20℃で表の体積だけ溶かしたアンモニア水は何 g 必要ですか。小数第1位を四捨五入して、整数値で答えなさい。

4 日本の森や林に関する次の文を読んで、以下の問いに答えなさい。

人間が^{なえ}苗を植えたり種子をまいたりして育てた林を『人工林』といいます。『人工林』は柱、家具、板などに使う木材をとるための『用材林』と、まきや炭などに使う『^{しんたん}薪炭林』にわけられます。これに対し、自然にできた森林を『自然林』といいます。一度切られたあとに再生した林のように人間が多少手を加えたものも^{ふく}含まれます。森林をつくる木の種類は気温や土の性質によって変わりますが、ごくおおまかにいうと関東・中部地方の平野部から西は^aクスノキやシイなどの木が、中部地方の山地、東北地方や北海道南部の平野には^bブナやミズナラなどの木、北海道の中・北部は^cエゾマツやトドマツが生えています。ブナやシイなどは、古くから人が住んでいた地方に多かったため、大きな森林は今ではほとんどなくなってしまいました。また、そのほかの森林も多少とも人の手が入ったところが多く、まったく人の手を加えられてないものは日本にほとんどありません。このような、人の手がまったく入らずに何百年も続いている林を、『原生林』といいます。いま、日本に残る原生林は、ほとんど残されていませんが、屋久島や知床半島、東北地方の〔①〕山地などが原生林として世界遺産の自然遺産として登録されています。

我が国の用材林には、〔②〕、^dヒノキ、アカマツ、カラマツの4種が多く植えられています。特に〔②〕はよく用いられています。薪炭林は^eクヌギやコナラなどの林です。用材林ほど太くする必要がないので、用材林の成育に35年～40年くらいかかるのに対し、15年～20年くらいで切ることができます。人工林をよい林に育てるためには、いろいろな作業が必要です。木の成長をさまたげる下草やつるを除いたり、混みすぎたところの木を取り除く^{かんぼつ}間伐や、余分な枝を落とす枝打ちなどをしなくてははいけません。

(岩波ジュニア新書『自然観察データブック』を一部改変)

- 問1 文中 [①] に適当な地名を入れなさい。
- 問2 文中 [②] に適当な木の名を入れなさい。
- 問3 冬に葉が落ちる木を，文中の下線 a ～ e からすべて選び，記号で答えなさい。
- 問4 はばの広い葉が一年中ついている木を，文中の下線 a ～ e からすべて選び，記号で答えなさい。
- 問5 「どんぐり」をつくる木を，文中の下線 a ～ e からすべて選び，記号で答えなさい。
- 問6 ある林が自然林か人工林かを見分けるのはどうすればよいでしょうか。簡単に説明しなさい。
- 問7 この半世紀，薪炭林は放置されてきたため，だんだん荒れてきました。その理由を簡単に説明しなさい。

5 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

私たちは、食物を取りこんで正常な生命活動を維持しています。食物中のデンプンなどの栄養分は、消化液のはたらきにより消化されたのち、主に で吸収され、 という血管を通り、 に運ばれ、蓄えられたり別の物質に作りかえられたりします。

実験

少量のデンプン粉末を、水に加えて加熱して、よく溶かした液をデンプン液とします。また、だ液を使って表1のようなA～Dの4つの液を作りました。

表1

液名	作 り 方
A液	だ液を水でうすめたもの
B液	だ液を水でうすめて、100℃で加熱したのち冷ましたもの
C液	だ液にうすい塩酸を加えたもの
D液	だ液にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたもの

デンプン液にこの4つの液をそれぞれ混ぜて、37℃で保って10分が経過したのち、うすい をそれぞれに加えて色を観察したところ、表2のような結果になりました。

表2

混ぜた液	色
A液	<input type="text" value="オ"/>
B液	<input type="text" value="カ"/>
C液	<input type="text" value="カ"/>
D液	<input type="text" value="カ"/>

問1 空欄 ～ に適する語句をそれぞれ答えなさい。

問2 の内側には細かいひだがたくさんあります。これはどのように役立っていますか。簡単に説明しなさい。

問3 デンプンはだ液によって何に作りかえられますか。

問4 実験結果から考えて、次の(1)、(2)のそれぞれの文が正しいければ『○』、誤っていれば『×』と答えなさい。なお、そう判断した理由となる液の組み合わせを「A液とB液」のように答えなさい。

(1) 消化液のはたらきは、温度の影響を受けない。

(2) だ液は、中性よりも酸性でよくはたらく。

6 月に関する以下の問いに答えなさい。

問1 月の位置（方位，高さ）の調べ方に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 手のひらに方位磁針^{じしん}をのせて月の方位を調べたところ，図1のようになりました。月はこの問題の紙面のどの方向にありますか。次の①～④から一つ選び，番号で答えなさい。

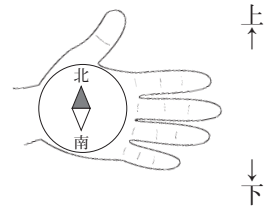


図1

- ① 上 ② 下 ③ 右 ④ 左

- (2) 腕^{うで}を伸ばしたときに，月は目の高さからにぎりこぶし3個分上にありました。月の高さは約何度ですか。次の①～④から一つ選び，番号で答えなさい。

- ① 15° ② 30° ③ 45° ④ 60°

- (3) 月の位置と見える形を記録したところ，図2のようになりました。図2の に記録すべきことは何ですか。次の①～⑤から一つ選び，番号で答えなさい。

- ① 天気 ② 風向 ③ 時刻^{じく} ④ 湿度 ⑤ 気圧

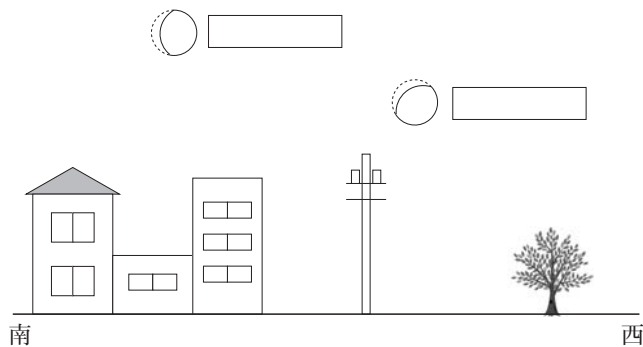


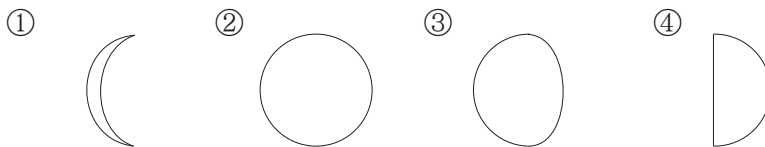
図2 ある夜の観察記録例

問2 月の表面に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 月の表面には、平らで暗く見える部分と、クレーターが多くて明るく見える部分があります。平らで暗く見える部分は何と呼ばれますか。
- (2) 月の表面には、地球表面のクレーターよりも古いクレーターが多く残っています。その理由を簡単に答えなさい。

問3 月の位置と見える形に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 月は日によって見える形がちがいます。次の①～④の月を、新月を始めとして月齢順に並びかえなさい。



- (2) 「明けゆくや ^{にじゅうしち}二十七夜も ^{まつお}三日の月」という俳句をよんだのは松尾芭蕉 ^{ぼしょう}ですが、そのときに松尾芭蕉が見ていた月の方向と見える形の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④から選び、番号で答えなさい。

	方向	形		方向	形
①	東			西	
③	東			西	

(3) 松尾芭蕉が俳句でよんだ月が沈むのは何時ごろですか。最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

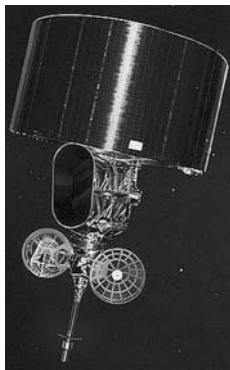
- ① 正午 ② 午後3時 ③ 午後6時 ④ 午後9時

(4) 「菜の花や 月は東に 日は西に」という俳句をよんだのは与謝蕪村ですが、そのときに与謝蕪村が見ていた月の形として最も適当なものを、問3の(1)から一つ選び、番号で答えなさい。

(5) 北緯 35° のある場所で、真南にくる満月を観察した場合、夏至ごろと冬至ごろとではどちらのほうが満月の高さは高くなりますか。

問4 月を観測する人工衛星として運用されていた『かぐや』はどれですか。最も適当なものを次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

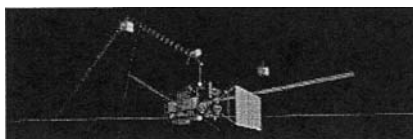
①



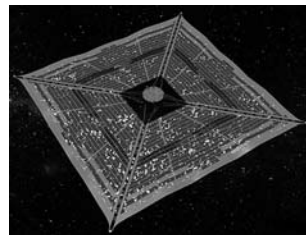
②



③



④



理 科 解 答 用 紙	受験番号		氏名	
--------------------	------	--	----	--

1	問 1		問 2	極	問 3		問 4		問 5	回
	問 6	倍	問 7		問 8	倍	問 9	コイル	cm	問 10

2	問 1	ア		イ		ウ		エ		オ	
		カ		キ		ク		ケ		コ	
	問 2		問 3		問 4						
	問 5	物質			炎の変化						
	問 6										

3	問 1		問 2	g	問 3	g
	問 4	塩酸	%	アンモニア水	%	問 5

4	問 1		問 2			
	問 3		問 4		問 5	
	問 6					
	問 7					

5	問 1	ア		イ		ウ		
		エ		オ		カ		
	問 2							
	問 3		問 4 (1)		液と	液 (2)	液と	液

6	問 1	(1)		(2)		(3)					
	問 2	(1)									
		(2)									
	問 3	(1)	→	→	→	(2)	(3)	(4)	(5)	問 4	

後期・理科

- 1 問1 ①, ⑤ 問2 S (極)
問3 ② 問4 ② 問5 2 (回)
問6 4 (倍) 問7 ウ, エ 問8 3. 2 (倍)
問9 エ, 10 (cm) 問10 4 (個)
- 2 問1 ア 芯 (しん) イ 毛細管 ウ 液体 エ 気体 オ 酸素
カ 大き キ 炎心 ク 内炎 ケ 外炎 コ 曲が
問2 ② 問3 ④ 問4 二酸化炭素, 水
問5 [物質] 炭素 [炎の変化] 明るくなる
問6 ガスコンロでは、空気が十分に供給されるため、青く淡い色の炎になる。
- 3 問1 小さくなる 問2 3. 33 (g) 問3 0. 77 (g)
問4 [塩酸] 42 (%) [アンモニア水] 20 (%)
問5 105 (g)
- 4 問1 白神 問2 スギ
問3 b, e 問4 a 問5 (b) e
問6 木が規則正しく生えている林が人工林で、木と木の間隔がまちまちなのが自然林である。
問7 燃料として使われなくなったので、林の世話をしなくなったから。
- 5 問1 ア 小腸 イ (肝) 門脈 ウ 肝臓
エ よう素液 オ うすい黄色 カ 青紫色
問2 表面積を広くして栄養分を効率よく吸収できる。
問3 糖
問4 1 ×, A液とB液 2 ×, A液とC液
- 6 問1 (1) ③ (2) ② (3) ③
問2 (1) 海 (2) 大気や水がなく、風化や侵食が起きないから。
問3 (1) ④→②→③→① (2) ③ (3) ② (4) ② (5) 冬至ごろ
問4 ③