

〔理 科〕

○ 実施時間 【11:35~12:15】(40分)

○ 次の注意をよく読んでおくこと。

- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は 1 ~ 4、15 ページまであります。
- (3) 答えはすべて解答用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりしたら、手をあげて監督かんとくの先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があったら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

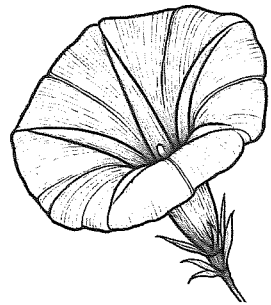
受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

1 配付したカードの写真は、ラッカセイ(落花生)です。ラッカセイの表面はさやとよばれる部分で、内部に種子が入っています。各問いに答えなさい。

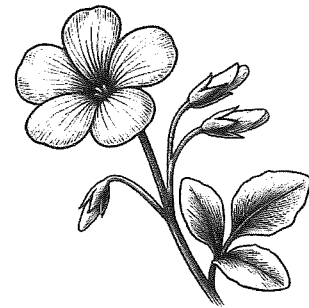
(1) ラッカセイをよく観察して、解答らん^かにスケッチを描きなさい。さらに、観察してわかったラッカセイの特ちょうを、スケッチの下にかじょう書きにしてみました。

(2) ラッカセイはマメ科の植物です。マメ科の植物の花はどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)



(3) ラッカセイはとても栄養価の高い食品として知られています。

ラッカセイの成分を調べると、100gあたりのエネルギーは600kcalでした。

同様にコメの成分を調べると、100gあたりのエネルギーは300kcalでした。

kcalは「キロカロリー」と読み、エネルギーの単位です。

ラッカセイ10粒のおもさをはかると10gでした。茶碗1杯のご飯には、66gのコメが使われています。茶碗1杯のご飯と同じ量のエネルギーを得るために、ラッカセイは何粒必要ですか。

(4) ラッカセイをはじめとするマメ科植物は、根の中に「根粒菌」という微生物を住まわせています。マメ科植物は根粒菌に住む場所と栄養分をあたえ、根粒菌はマメ科植物に肥料分をあたえることで、おたがいに利益のある関係をつくっています。

このような生物どうしの関係を「相利共生」といいます。マメ科植物と根粒菌以外に、このような相利共生の関係にある生物にはどのようなものがありますか。「〇〇と〇〇」という形で2種類の生物の名前を答えなさい。

2 次の各問いに答えなさい。

BTB 溶液ようえきを用いると、水溶液が酸性か、中性か、アルカリ性かを判断することができます。一郎と三郎は、ビーカーに入った水酸化ナトリウム水溶液を中和する実験を行いました。

【実験 1】

ビーカーからとった 10mL の水酸化ナトリウム水溶液に BTB 溶液を加えた。さらに塩酸 20mL を加えたが、色の変化は見られなかった。

このまま実験を続けると塩酸がたくさん必要になってしまうので、水酸化ナトリウム水溶液をうすめて次の**実験 2**を行うことにしました。

【実験 2】

ビーカーからとった水酸化ナトリウム水溶液を 10 倍にうすめた。この水溶液 10mL に BTB 溶液を加えた。そこに塩酸を 1mL ずつ加え、色の変化を調べた。

ところが、記録係だった三郎は記録をつけ忘れてしまいました。水溶液が緑色になったのは塩酸を 12mL 加えたときだけだったので、記録は表のようになりました。

表

塩酸の量 [mL]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
水溶液の色												緑			

(1) 表では水溶液の色が 12mL のとき以外は空らんになっています。1mL ~ 11mL は (①) 色、13mL ~ 15mL は (②) 色が入ります。①と②にあてはまる色を漢字で答えなさい。

(2) **実験 2** の結果から、水溶液を緑色にするのに必要な塩酸の体積は、10 倍にうすめた水酸化ナトリウム水溶液の何倍になりますか。

(3) ビーカーからとった水酸化ナトリウム水溶液を 50 倍にうすめました。この水溶液 50mL に BTB 溶液を加えました。この水溶液を緑色にするには、塩酸が何 mL 必要ですか。

実験 1 の 10 倍の濃さの塩酸を用意して、**実験 3** を行いました。

【実験 3】

ビーカーからとった 10mL の水酸化ナトリウム水溶液に BTB 溶液を加えた。そこに用意した塩酸を 10mL 加え、色の変化を確認した。このとき、水溶液は緑色ではなかった。

(4) **実験 3** が終わったとき、水溶液は何色ですか。漢字で答えなさい。

(5) この水溶液を緑色にするためには、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液のどちらを何 mL 加える必要がありますか。解答らんの加えるべき水溶液に○をつけ、その体積を答えなさい。

この実験1～実験3を行うとき、となりの五郎の班はまちがった水溶液を使っていることに気付かずに、実験を行っていました。結果はほかの班と同じになったため、実験は成功したと思っていたところ、五郎の班は先生にまちがえていることを注意されました。そこには塩酸と水酸化ナトリウム水溶液のほかに食塩水、ミョウバン水溶液、アンモニア水溶液がありました。

(6) 五郎の班が使った水溶液の組み合わせはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 塩酸と食塩水
- (イ) 塩酸とミョウバン水溶液
- (ウ) 塩酸とアンモニア水溶液
- (エ) 水酸化ナトリウム水溶液と食塩水
- (オ) 水酸化ナトリウム水溶液とミョウバン水溶液
- (カ) 水酸化ナトリウム水溶液とアンモニア水溶液

(7) 実験中に先生が五郎の班のまちがいに気がついた理由として正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 特ちょう的なにおいがしたから。
- (イ) 特ちょう的な色が見られたから。
- (ウ) こぼれた水溶液の水が蒸発して、正六面体の結晶^{けっしょう}が出てきたから。
- (エ) こぼれた水溶液の水が蒸発して、正八面体の結晶が出てきたから。

このページに設問はありません

3 次の各問いに答えなさい。

家庭用コンセントは 100V (ボルト) の電圧がかかります。[V] は電圧の大きさを表す単位で、電圧とは回路に電流を流そうとするはたらきのことです。回路に流れている電流の大きさは、[A] という単位で表し、(①) と読みます。電流の単位には他に [mA] という単位もよく使われ、 $1A = (②) mA$ です。

(1) 文章中の空らん (①) と (②) にあてはまる用語と数値を答えなさい。

私たちは電気をさまざまな器具で光や熱、音、ものの運動に変えて利用しています。例えば電気ポットは電気エネルギーを熱に変えて、水を温めることができます。扇風機は電気エネルギーを羽根の運動エネルギーに変えています。このように、電気エネルギーは光・熱・音・ものの運動などのエネルギーに形を変えて利用されます。

(2) 次の電気製品の中で、電気エネルギーを主に熱に変えて利用しているものはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) かい中電灯 (イ) アイロン (ウ) スピーカー (エ) 洗たく機
 (オ) トースター (カ) 掃除機 (キ) ドライヤー (ク) ラジオ

電気製品が 1 秒間に消費する電気エネルギーの量を消費電力といいます。消費電力は [W] という単位で表し、ワットと読みます。消費電力の大きさは次の式で計算します。

$$\text{消費電力 [W]} = \text{電圧 [V]} \times \text{電流 [A]}$$

(3) ドライヤーをコンセントにつないで使うと 15A の電流が流れます。ドライヤーの消費電力は何 W ですか。

さまざまな電気製品の消費電力を調べてみると、表 1 のようにまとめられました。

表 1 電気製品の消費電力

パソコン	電子レンジ	トースター	冷蔵庫	掃除機
200W	1300W	1200W	40W	1000W
扇風機	エアコン	アイロン	白熱電球	LED 電球
50W	1600W	1400W	56W	7W

電流の流れすぎによる事故を防ぐ目的で、各家庭にはブレーカーという装置がついています。決められた電流の値をこえると自動的に電流が流れなくなり、これを「ブレーカーが落ちる」といいます。コンセントに接続された電気製品はすべて (③) につながれており、ブレーカーでは各電気製品に流れる電流の (④) の値を測定しています。

(4) (③) と (④) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。

	③	④
(ア)	直列	合計
(イ)	直列	それぞれ
(ウ)	並列	合計
(エ)	並列	それぞれ

(5) 30A でブレーカーが落ちる家庭の場合、同時に使用するとブレーカーが落ちる電気製品の組み合わせはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) パソコン 電子レンジ トースター
 (イ) 冷蔵庫 掃除機 エアコン
 (ウ) パソコン 扇風機 アイロン
 (エ) トースター 掃除機 アイロン

(6) 表 1 の白熱電球と LED 電球の明るさ (光エネルギーの量) は同じでした。白熱電球の消費電力のほうが大きいのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

電気を使ったときに消費した電気エネルギーの量を電力量といいます。1000Wの電気製品を1時間使用したときの電力量は1kWhとなります。[kWh]は電力量の単位で、キロワットアワーと読みます。家庭の電気料金は、1か月の電力量で決まります。

(7) 冷蔵庫を1か月連続して使用したときの電力量は何kWhですか。ただし、1日は24時間、1か月は30日として計算しなさい。

電力会社Aの電気料金は、表2のようになっています。

表2 電力会社Aの料金表

基本料金	電力量に関係なく支払う ^{はら}		1200円
電力量で決まる料金	120kWhまで	1kWhあたり	20円
	120kWhをこえた分	1kWhあたり	30円

$$[1か月の電気料金] = [基本料金] + [電力量で決まる料金]$$

例えば使用した電力量が160kWhのとき、1か月の電気料金は

$$1200円 + 120kWh \times 20円 + 40kWh \times 30円 = 4800円$$

となります。なお、ここでは消費税やその他の割引などは考えないものとします。

(8) 1か月の電気料金が6000円でした。使用した電力量は何kWhですか。

電力会社Bの料金を調べてみると、表3のようになっていました。

表3 電力会社Bの料金表

基本料金	電力量に関係なく支払う		3000円
電力量で決まる料金	使用量に関係なく	1kWhあたり	20円

(9) 電力会社Bを利用したほうが安くなるのは、何kWhより多く使用するときですか。

このページに設問はありません

4 図1のように水平な地面に垂直に立てた長さ10cmの細い棒で、太陽の高度を測ろうと思います。ある日東京のある学校での南中時の棒の影のようすは、図1のようになっています。図1のABCDは東西南北のいずれかを示しています。次の各問いに答えなさい。

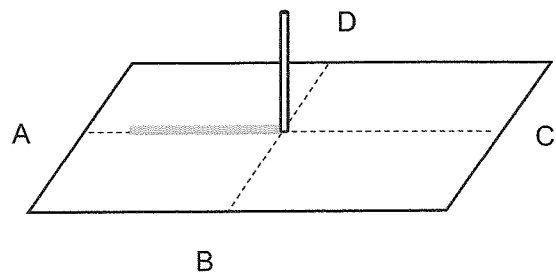


図1

(1) 北と西の方位の組み合わせとして正しいものはどれですか。(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

	北	西
(ア)	A	B
(イ)	A	D
(ウ)	C	B
(エ)	C	D

(2) 図2は太陽の南中高度を測るために棒と影の長さを紙にかきとったものです。どの部分の角度を測りますか。解答用紙に作図して示しなさい。

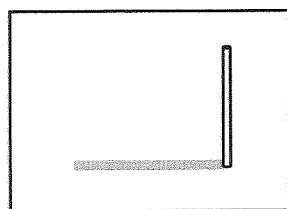


図2

(3) 秋分の日^かの太陽の南中時に影の長さを測ったら7.2cmでした。春分・夏至・冬至の日の太陽の南中時の影の長さは、この長さ比べてどうなっていると考えられますか。正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

	春分	夏至	冬至
(ア)	同じ	長い	短い
(イ)	同じ	短い	長い
(ウ)	長い	同じ	短い
(エ)	長い	短い	同じ
(オ)	短い	同じ	長い
(カ)	短い	長い	同じ

(4) ある日の南中時に影の長さを測ったら10cmでした。このときの太陽の南中高度は何度ですか。

(5) (4)の時期として正しいものはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 春分と夏至の間
- (イ) 夏至と秋分の間
- (ウ) 秋分と冬至の間
- (エ) 冬至と春分の間

図3は図1を上から見たようすです。1時間おきに影の先端せんたんの位置に●印をかいて、1日の太陽の動きを記録しようと思います。

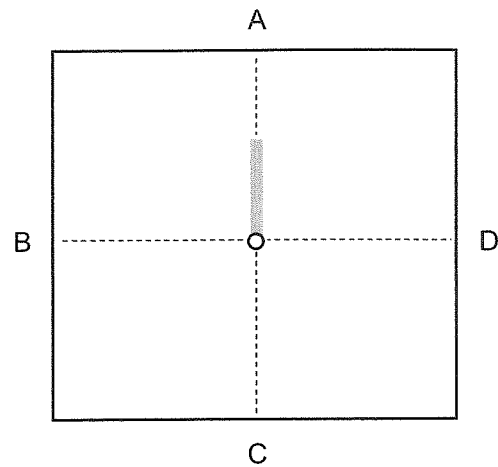
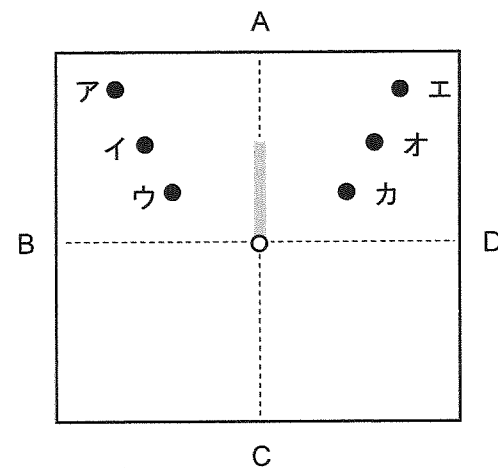


図3

(6) 下図は秋分の日あきぶんの日の太陽の南中時の影のようすを表しています。2時間前に記録した●印の位置としてもっとも正しいものはどれですか。ア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



(7) 1年間のいろいろな時期に、1日の影の動きを記録しました。次の文のうち正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 影が一定の長さのまま動くのは、春分と秋分の日である。
- (イ) 影の先端が中心の棒にもっとも近づくのは、夏至の日の南中時である。
- (ウ) 影の先端が直線BDをこえて動くのは、夏至の日のみである。
- (エ) 影の先端の●印の間かくがもっとも短くなるのは、冬至の日である。