

理 科 (45 分)

受験番号	
	(算用数字)

1 由香さんは、昨年は台風による被害のニュースが多かったことを思い出し、先生と話し合った。次は、由香さんと先生の会話の一部である。①～⑥に答えなさい。

由香：昨年は台風による大雨や暴風の被害が各地で相次ぎました。
 先生：日本列島を縦断した台風 18 号は、特に被害が大きかったですね。図 1 は、台風 18 号が接近した 2017 年 9 月 16 日の天気図で、図 2 は 18 日までの台風の進路を表したものです。

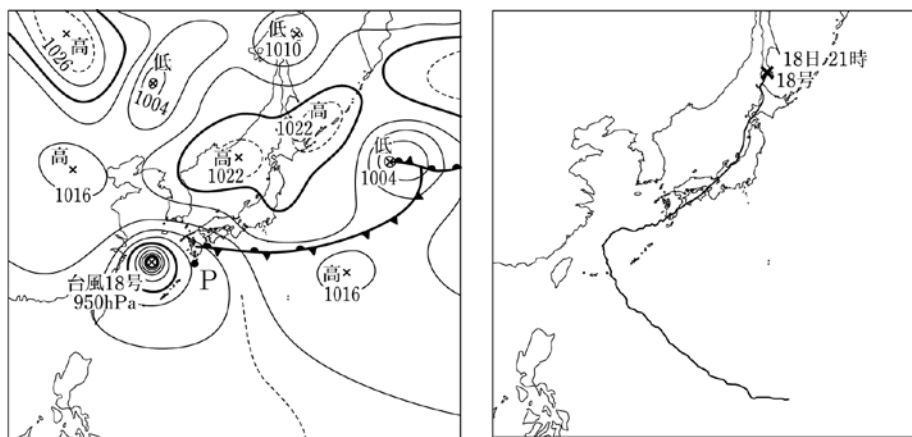


図 1

図 2

由香：台風 18 号が縦断したのは 9 月の三連休で、交通機関にも大きな影響が出ましたね。台風の進む速さが遅く、九州地方などで豪雨による河川の氾濫や土砂災害がありました。また、多くの地域で避難勧告が出されていました。

先生：台風には発達した積乱雲が多く分布しており、それを持続させているのは、中心に向かってふきこむ大量の水蒸気を含んだあたたかい空気です。9 月 18 日の未明には、北上した (a) 台風の勢力がおとろえ、前線をともなう温帯低気圧に変わりましたね。

由香：台風の通過後、被害のあった地域では復旧作業が行われましたが、日常生活に戻るには時間がかかると言っていました。地震だけでなく、台風などの災害にも備えておく必要があると感じました。私の家では、最低 1 週間分の水と食料を備蓄しています。

先生：とりわけ、(b) 水は私たちの体には不可欠なものです。水と食料のほかに、非常持ち出し袋を用意している家庭も多いですよ。

由香：非常持ち出し袋には、どのようなものが入っていますか。

先生：一例をあげてみますね。

【非常持ち出し袋の内容】

- ・アルミブランケット
- ・ウエットティッシュ
- ・携帯ラジオ
- ・簡易トイレ
- ・マスク
- ・LED ランタン
- ・軍手
- ・(c) ウォータータンク
- ・ポリ袋
- ・ホイッスル
- ・ラップ
- ・救急セット
- ・ロープ
- ・(d) 使い捨てカイロ
- ・現金

① 台風の進路について説明した次の文の (X)、(Y) に入る語句の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

秋に日本に接近する台風の多くは、図 2 の台風 18 号の進路のように、おもに最初は (X) 気団のへりに沿うように日本列島付近まで北上し、そのあと、(Y) の影響を受けて東寄りに進路を変えることが多い。

	(X)	(Y)
ア	シベリア	季節風
イ	シベリア	偏西風
ウ	小笠原	季節風
エ	小笠原	偏西風

② 図 1 の P 地点の地表付近で観測される風向として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 北西 イ 北東 ウ 南西 エ 南東

③ 下線部 (a) について、台風が温帯低気圧に変わるとき、前線ができるのはなぜですか。その理由を書きなさい。

④ 下線部 (b) について、私たちの血液の約 90% は水分できている。表は、ヒトの血液の主な成分とはたらきをまとめたものである。(1)、(2) に答えなさい。
 (1) 表の (あ) の成分は液体の成分で、約 90% が水である。(あ) に当てはまる成分は何ですか。

成分	はたらき
赤血球	酸素を運ぶ。
白血球	体内に入った細菌などをとらえて分解する。
血小板	出血したときに血液を固める。
(あ)	養分や不要な物質などを運ぶ。

(2) 赤血球が酸素を運ぶことができるのは、赤血球の中に含まれるヘモグロビンにどのような性質があるからですか。「酸素が多いところ」、「酸素が少ないところ」ということばを使って書きなさい。

⑤ 下線部 (c) のウォータータンクに 8 L まで水を入れて、50cm の高さまで持ち上げた。このとき、人がウォータータンクにした仕事の大きさは何 J ですか。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ウォータータンクの質量は 200 g とする。また、水 1 L の質量は 1 kg である。

⑥ 下線部 (d) の使い捨てカイロは、中に含まれる鉄粉の化学変化を利用したものである。(1)、(2) に答えなさい。

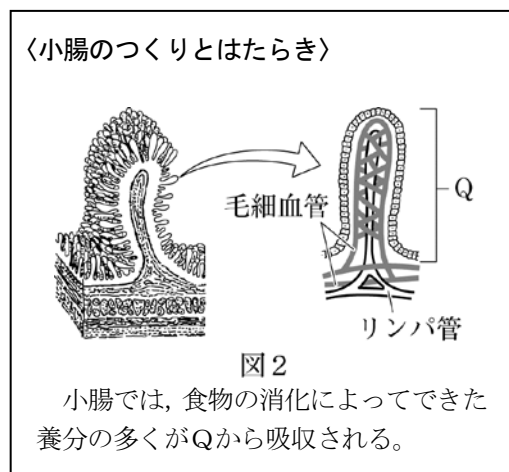
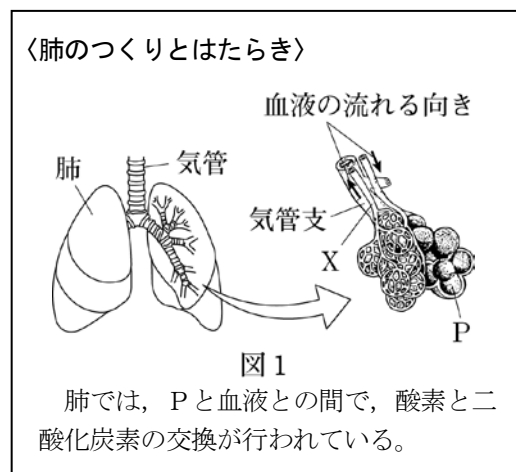
(1) 使い捨てカイロを利用するとき、使い捨てカイロの中に含まれる鉄粉と化合する気体は何ですか。化学式で書きなさい。

(2) (1) の反応について説明した次の文の () に当てはまる適当な語句を書きなさい。

使い捨てカイロでは、鉄粉が持っている () エネルギーが、化学変化によって熱エネルギーに移り変わることで温度が上がり、あたたかくなる。

受験番号	
	(算用数字)

2 桜さんは、肺と小腸にはどちらも小さなつくりが多数あることに興味を持ち、それぞれのつくりやはたらきについて調べた。次は、そのレポートの一部である。①～⑤に答えなさい。



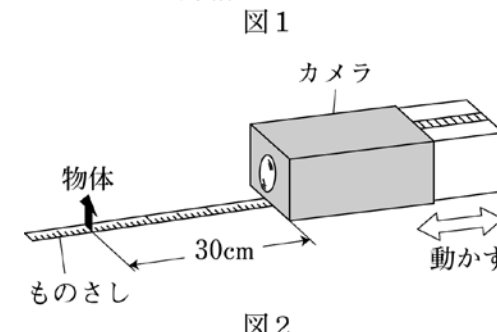
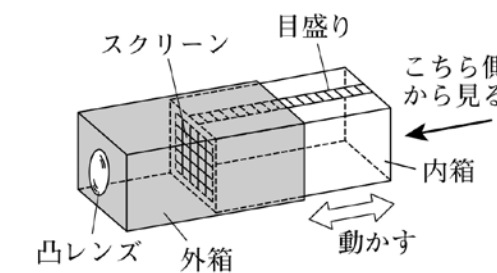
- ① 図1のPと図2のQのつくりをそれぞれ何とといいますか。
- ② 図1のXの血管には心臓に戻る血液が流れている。(1), (2)に答えなさい。
 - (1) Xの血管と、Xの血管を流れる血液の説明として最も適当なものは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア Xの血管は肺静脈で、動脈血が流れている。
 イ Xの血管は肺静脈で、静脈血が流れている。
 ウ Xの血管は肺動脈で、動脈血が流れている。
 エ Xの血管は肺動脈で、静脈血が流れている。
 - (2) 心臓から出た血液が肺に送られ、再び心臓に戻る経路を何とといいますか。
- ③ 図2の毛細血管から吸収される物質は、ア～オのうちではどれですか。すべて選び記号で答えなさい。
 ア 脂肪 イ 脂肪酸 ウ アミノ酸 エ ブドウ糖 オ モノグリセリド
- ④ 下線部について、(1), (2)に答えなさい。
 - (1) 次の文の に当てはまる適当なことを「物質」という語を使って書きなさい。

肺や小腸にPやQの小さなつくりが多数あることで ため、物質を効率よく体内にとり入れることができる。
 - (2) PやQのような多数の小さなつくりは、植物の体にも見られる。その部分として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア 花卉 イ がく ウ 茎 エ 根毛
- ⑤ 全身のひとつひとつの細胞では、Pでとり入れた物質を使い、Qでとり入れたブドウ糖などを分解することでエネルギーをとり出している。これはたらきを細胞の呼吸という。細胞でブドウ糖を分解するとき、二酸化炭素と何ができますか。物質名を書きなさい。

3 健さんは、カメラを被写体に近づけすぎるとぼやけてピントが合わないことに興味を持ち、簡易カメラを作って実験を行った。①～④に答えなさい。

〈実験〉

1. 凸レンズ、厚紙で作った外箱と内箱、半透明の方眼紙のスクリーンを使って、図1のような簡易カメラを作った。
2. 図2のように、図1の簡易カメラを物体と凸レンズの間の距離が30cmになるように置き、スクリーンに像がはっきりとうつるように内箱を動かしたところ、凸レンズとスクリーンとの距離が30cmのとき、物体と同じ大きさの像ができた。
3. 物体と凸レンズの間の距離を40cmに変えて、2と同様の操作を行った。
4. 物体と凸レンズの間の距離を30cmから4cmずつ小さくしていき、2と同様の操作を行ったが、ある距離になると、内箱を動かしてもスクリーンに像はうつらなくなった。そこで、内箱をとりはずして外箱をのぞくと、凸レンズを通してはっきりとした像が見えた。



- ① 実験の2より、図1の簡易カメラに用いた凸レンズの焦点距離は何cmですか。
- ② 実験の3について説明した次の文の (a) , (b) に当てはまる適当なことをそれぞれ書きなさい。

実験の3では、実験の2と比べると、凸レンズとスクリーンとの距離は (a) なり、スクリーンにはっきりとうつる像の大きさは (b) になった。
- ③ 実験の4について、(1)～(3)に答えなさい。
 - (1) 凸レンズを通して見えた像を何とといいますか。
 - (2) (1)の像の大きさや向きは、物体と比べてそれぞれどのようになっていますか。書きなさい。
 - (3) (1)の像が見えたときの物体と凸レンズの間の距離として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア 26cm イ 22cm ウ 18cm エ 14cm
- ④ 私たちの生活の中で、カメラのほかに凸レンズを利用しているものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア ルーペ イ 光ファイバー ウ バックミラー エ 蛍光灯

受験番号	
	(算用数字)

4 科学部の和夫さんと恵美さんは、金属の精錬について興味を持ち、先生と話し合った。また、酸化銅から銅をとり出す実験を行った。次はその会話の一部と実験である。①～⑦に答えなさい。

和夫：私たちの身のまわりで多く使われている銅や鉄などの金属は、どうやって鉱石からとり出されるのですか。
 先生：鉱石から金属をとり出すことを精錬といい、精錬にはさまざまな化学変化が利用されていますよ。
 恵美：自然界では、金属の多くが酸化物など化合物の形で存在していると本にのっていました。精錬ではこれらの (a) 酸化物から酸素をとり除く化学変化 を起こしているのですね。
 先生：鉱石には金属や酸素のほかにも多くの不純物が含まれているので、精錬の方法は化合物の性質によって異なりますよ。では、酸化銅から銅をとり出す実験を 2 つ行ってみましょう。

〈実験 1〉

- 図 1 のような装置で、酸化銅 4.00 g と炭素の粉末 0.10 g の混合物を試験管に入れて加熱すると、(b) 気体が発生して石灰水が白くにごった。
- 気体が発生しなくなったら、(c) 石灰水からガラス管をとり出し、ガスバーナーの火を消した。その後すぐにピンチコックでゴム管を閉じた。
- 試験管が冷えてから、試験管内に残った物質の質量をはかった。
- 酸化銅の質量は 4.00 g のまま、炭素の粉末の質量を変えた混合物を用意し、1～3 と同様の操作を行った。

表は、酸化銅、炭素の粉末、試験管内に残った物質それぞれの質量の関係をまとめたものである。

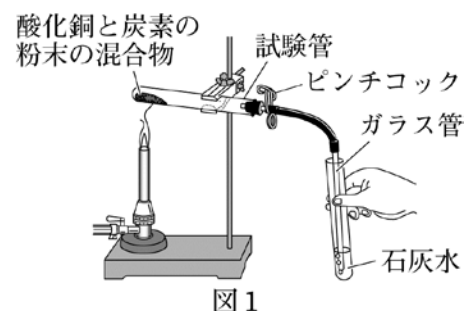


図 1

酸化銅の質量 [g]	炭素の粉末の質量 [g]	試験管内に残った物質の質量 [g]
4.00	0.10	3.73
4.00	0.20	3.46
4.00	0.30	3.20
4.00	0.40	3.30
4.00	0.50	3.40

- 下線部 (a) の化学変化を何といいますか。
- 下線部 (b) について、(1)、(2) に答えなさい。
 - 発生した気体は何ですか。物質名を書きなさい。
 - 発生した気体と同じ気体を発生させる方法として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア 酸化銀を試験管に入れて加熱する。
 イ 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱する。
 ウ マグネシウムにうすい塩酸を加える。
 エ スチールウールを加熱する。
- ガスバーナーの火を消す前に、下線部 (c) のような操作を行うのはなぜですか。その理由を書きなさい。
- 炭素の粉末の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表しなさい。
- 炭素の粉末の質量が 0.50 g のとき、加熱後の試験管内に残った物質は何ですか。物質名をすべて書きなさい。

〈実験 2〉

図 2 のような装置で、水素を送りながら酸化銅を加熱すると、ガラス管の中が白くくもり、赤色の銅ができた。

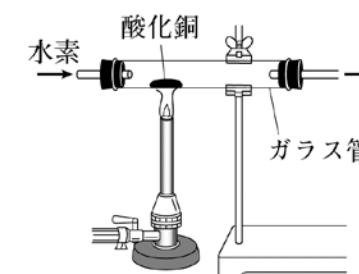
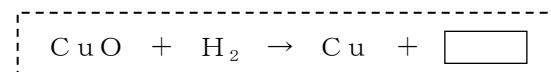


図 2

- 実験 2 で起こった化学変化を化学反応式で表そうとした次の に当てはまる物質は何ですか。化学式で書きなさい。



恵美：実験 1 では炭素、実験 2 では水素を使って、それぞれ酸化銅から銅をとり出すことができました。
 先生：炭素や水素は、高温になると、銅よりも酸素と結びつきやすくなるのですよ。
 和夫：では、酸化銅から銅をとり出す反応は、炭素や水素を含む を使っても起こるということですね。

- 上の会話文の に当てはまる物質として適当なのは、ア～オのうちではどれですか。すべて選び記号で答えなさい。
 ア 砂糖 イ 食塩 ウ エタノール エ 硫黄 オ 窒素

理 科 解 答 用 紙

1		①	
		②	
		③	
		④(1)	
		④(2)	
		⑤	(J)
		⑥(1)	
		⑥(2)	

2		①	(P)
			(Q)
		②(1)	
		②(2)	
		③	
		④(1)	
		④(2)	
		⑤	

3		①	(cm)
		②	(a)
			(b)
		③(1)	
		③(2)	
		③(3)	
		④	

4		①	
		②(1)	
		②(2)	
		③	
		④	
		⑤	
		⑥	
		⑦	

受験番号
算用数字

計
※100点満点 (配点非公表)