

令和3年度

入学試験問題

理 科

※試験開始のチャイムや合図があるまで開かないこと

〔注意事項〕

1. 問題用紙は、11ページまでである。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙の所定欄に記入すること。
3. 解答用紙への記入は、試験開始後に記入すること。
4. 解答用紙には出身中学校・受験番号・氏名を必ず記入すること。
5. 試験開始の30分後から退場はできるが、解答用紙は必ず裏返して退場すること。
6. 問題用紙は、各自で持ち帰ること。

常 磐 高 等 学 校

1 内は、植物の一部を切り取り、顕微鏡で観察したときの先生と生徒の会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

先生 「このホウセンカの根は、昨日のうちに食紅で色をつけた水につけておきました。

茎の部分の切片をつくり、顕微鏡で観察してみましょう。」

太郎 「観察してみると、①管のようなものが集まっている部分がありました。

花子 「管は2か所に分かれていて、②一方の管が赤く染まっていました。

先生 「観察したものはスケッチして、まとめておきましょう。」(図1)

先生 「それでは次に、ツバキの葉の断面を観察してみましょう。」

太郎 「緑色の粒を持った細胞が密になっている部分とそうではない部分があります。」

花子 「③ホウセンカの茎で見た管が集まっている部分は葉にもあるみたいです。

先生 「では、先ほどと同じようにスケッチして、まとめておきましょう。」(図2)

太郎 「先生。葉の裏面をよく観察してみると、すき間のようなものがたくさんありました。

これは何ですか。」

先生 「そのすき間は (ア) ですね。」

図1

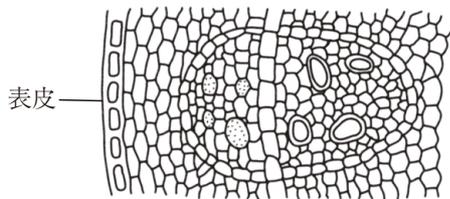
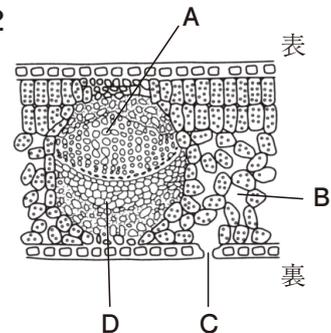


図2



問1 下線部①とは何のことか。名前を答えよ。

問2 下線部②に当てはまるのは図1のどの部分か。解答用紙中の図を塗りつぶして表せ。また、その名称も漢字で答えよ。

問3 下線部③について、図1で染まらなかった方の管は、図2ではどの部分にあたるか。適切なものを、図2のA～Dから1つ選び、記号で答えよ。

問4 文章中の (ア) に適切な語句を答えよ。

問5 (ア) を出入りする物質には、植物の生活に関わるものが3種類ある。その物質名を全て答えよ。

2

刺激と反応について、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

図1は、ヒトの神経系を模式的に示したものである。また図2は、ヒトの腕の筋肉と骨格を示したものである。

図1

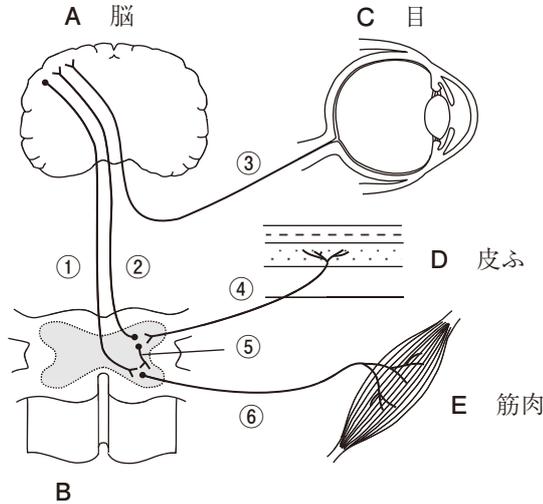
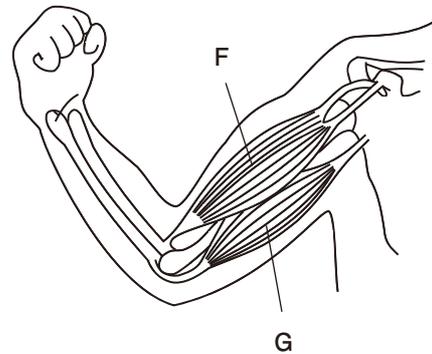


図2



問1 図1のBを何というか。

問2 図1中の④の神経を何というか。

問3 「太陽の光がまぶしかったので、手で光をさえぎった」。このときの反応の経路を、図1中のA～E、①～⑥のうち、必要な記号と → を使って表せ。ただし、同じ記号を2回使ってもよい。

問4 図1中のCについて、光の刺激を受け取る部分の名称を答えよ。

問5 次のa～cの運動をするとき、図2のF、Gの筋肉はどちらが収縮しているか。適切なものを、以下の1～8から1つ選び、番号で答えよ。

- a 腕立てふせをして、自分のからだを持ち上げるとき。
- b 鉄棒で懸垂けんすいをして、自分のからだを引き上げるとき。
- c キャッチボールをして、相手にボールを投げたとき。

	a	b	c
1	F	F	F
2	F	F	G
3	F	G	F
4	G	F	F

	a	b	c
5	F	G	G
6	G	F	G
7	G	G	F
8	G	G	G

3 水素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかであることが分かっている4つの気体A、B、C、Dがある。それぞれの気体が何であるかを決定するために、以下の実験を行った。□内は実験とその結果を示している。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【実験1】 気体のにおいを調べた。

【実験2】 水にBTB溶液を加え緑色にした水溶液が入った4本の試験管に気体A～Dを別々に吹き込み、色の変化を確認した。

【実験3】 気体B～Dをそれぞれ別の試験管にとり、火を用いて気体の確認を行った。

実験結果	気体A	気体B	気体C	気体D
【実験1】	特有のにおい	なし	なし	なし
【実験2】	変化した	変化しない	変化した	変化しない
【実験3】	——	火のついた線香を試験管内に入れると、激しく燃えた	火のついた線香を試験管内に入れると、火が消えた	火のついたマッチを試験管に近づけると、大きな音を立てて燃えた

問1 【実験1】において、気体のにおいを調べる方法として適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 気体の入った容器に直接鼻を近づけて、勢いよく吸い込む。
- 2 気体の入った容器から鼻の方にゆっくり手であおぐようにして、においをかぐ。
- 3 気体の入った容器を開けしばらく放置し、深呼吸をするように吸い込む。
- 4 気体の入った容器から別の容器に移すときに、もれて出てくるにおいをかぐ。

問2 【実験1】と【実験2】の結果から考えられる気体Aについて、次の(1)、(2)に答えよ。

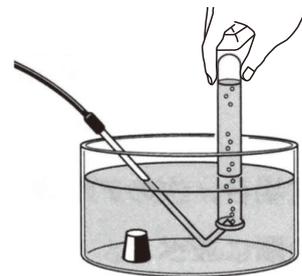
(1) 気体Aを集めるときに用いられる方法として適切なものを、次の1～3から1つ選び、番号で答えよ。



1



2



3

(2) (1)で選んだ方法が用いられる理由を、この気体の性質から簡単に説明せよ。

問3 気体Bが発生する反応として正しいものを、次の1～5からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- 2 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- 3 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。
- 4 酸化銀を加熱する。
- 5 石灰石にうすい塩酸を加える。

問4 【実験2】で気体Cを吹き込んだあと、水溶液は何色に変化したか。適切なものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 赤色 2 青色 3 黄色 4 無色

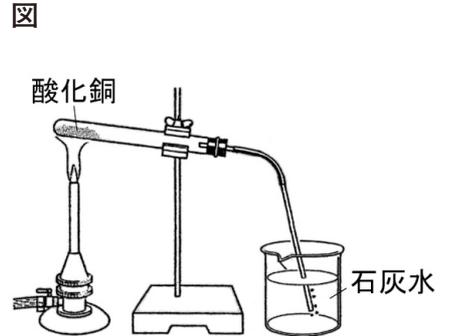
問5 気体A～Dについて、その種類が正しく決定されているものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

	気体A	気体B	気体C	気体D
1	アンモニア	水素	二酸化炭素	酸素
2	二酸化炭素	水素	アンモニア	酸素
3	アンモニア	酸素	二酸化炭素	水素
4	二酸化炭素	酸素	アンモニア	水素

4 酸化銅と炭素との反応について調べるために、以下の実験を行った。□内は、実験の手順と結果、および実験装置の模式図を示したものである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【手順】

- ① 酸化銅の粉末 8.00 g と十分に乾燥した炭素の粉末をはかりとり、これらをよく混ぜて試験管に入れ、右図のようにして加熱した。
- ② 気体 X の発生が止まった後、ビーカー内の液体からガラス管を取り出し加熱をやめた。このとき、ビーカー内に入れた液体は白くにごり、試験管内には赤かっ色の銅が生じていた。
- ③ 試験管が十分冷えたことを確認してから、試験管内にある固体の質量をはかった。
- ④ この実験を、酸化銅の質量は変えずに炭素の質量のみを変えて繰り返し行った。



【結果】

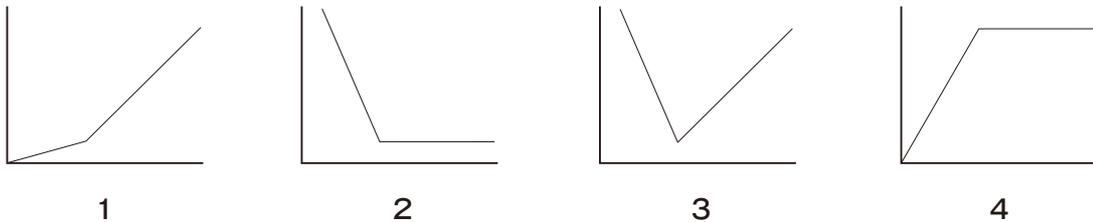
酸化銅の質量 [g]	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
炭素の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
反応後の試験管内に残った固体の質量 [g]	7.47	6.93	6.40	6.60	6.80	7.00

問1 発生した気体 X は何という物質か。名称を答えよ。

問2 この実験で酸化銅に起こった反応を何というか。漢字で答えよ。

問3 **【手順】** ①と②において、試験管内で起こった反応を化学反応式で表せ。

問4 この実験の結果をグラフで表したとき、その形が適切なものを次の 1～4 から 1 つ選び、番号で答えよ。なお、グラフの横軸を「炭素の質量 [g]」、縦軸を「反応後の試験管内に残った固体の質量 [g]」とする。

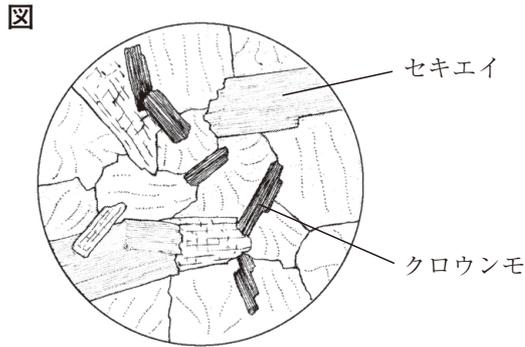


問5 酸化銅の質量を 12.00 g、炭素の質量を 1.00 g で実験したとき、発生する気体 X の質量を求めよ。

5 次の文章は岩石について書かれたものである。☒はある岩石の表面のスケッチである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

マグマが冷え固まった岩石をまとめて（ア）岩という。その中でマグマが地表近くで急速に冷え固まってできた岩石を（イ）岩といい、マグマが地下でゆっくりと冷え固まってできた岩石を（ウ）岩という。

また、海底や湖底に積もったれき・砂・泥などは、長い間にすき間がつまり、固まって堆積岩になる。これには、火山灰が固まったものや生物の死がいなどが固まったものもある。



問1 文章中のア～ウに入る語句を漢字で答えよ。

問2 ☒は、ある岩石のスケッチである。白っぽい色をしており、セキエイやクロウンモがみられた。この岩石の名称を次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 安山岩 2 花こう岩 3 玄武岩 4 せん緑岩

問3 ☒のようなつくりを何組織というか。漢字で答えよ。

問4 文章中の下線部の岩石に塩酸をかけると泡がでた。この岩石は何か、漢字で答えよ。

問5 堆積岩に含まれる化石から、その堆積岩の地層ができた時代が推定できる。このような化石を何と
いうか。漢字で答えよ。

問6 ある堆積岩にアンモナイトの化石が含まれていた。この堆積岩ができたときに地球で繁栄していた
生物は次のどれか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 三葉虫 2 ビカリア 3 ナウマンゾウ 4 恐竜

6 日本のある場所で、太陽の1日の動きを調べる観察を次の手順で行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【手順】

- ① 白い紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、中心Oを決め、そこに直交する2本の線を引き、方位磁針で東西南北を合わせ透明半球を固定した。(図1)
- ② 午前10時から観察を始め、油性ペンの先端の影が、中心Oと一致する透明半球上の位置に、●印を記入した。
1時間おきに記録し午前10時の●印をA、午前11時の●印をBというように●印にアルファベット順に記号をつけていき、午後3時のFまで記録した。
- ③ A～Fの各●印をなめらかな線で結び、透明半球の端まで伸ばし、東側の端をX、西側の端をYとした。(図2)

図1

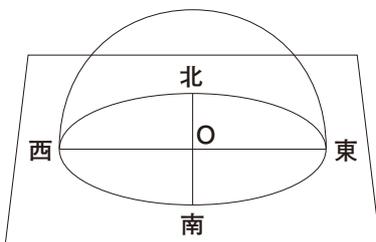
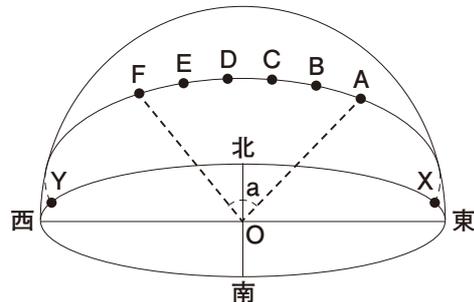


図2



問1 この実験で、透明半球を天球に見立てたとき、中心Oは何の位置を示しているか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 太陽 2 地球の中心 3 地軸 4 観察者

問2 太陽が真南の位置になることを何というか。漢字で答えよ。

問3 図中のaの角度は、何度になると考えられるか。

問4 X、A～F、Yの各点の間隔をはかると次の表のようになった。この日の昼の長さは、約何時間だと考えられるか。

	X A間	A B間	B C間	C D間	D E間	E F間	F Y間
間隔 [cm]	10.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	10.1

問5 次の文章中の（ア）～（ウ）にあてはまる語句の組み合わせとして適切なものを1～4から1つ選び、番号で答えよ。

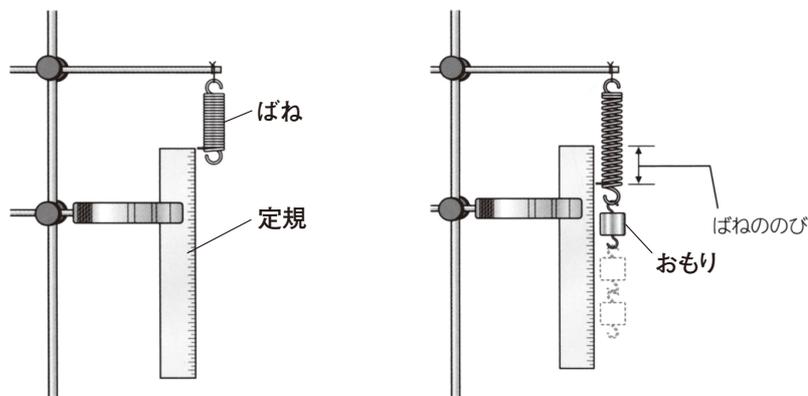
太陽が東から昇り西に沈むように見えるのは、地球が（ア）から（イ）の方向へ（ウ）しているからであり、地球が1日に1回まわるので、太陽が1日に1回地球の周りをまわっているように見える。

	ア	イ	ウ
1	東	西	自転
2	東	西	公転
3	西	東	自転
4	西	東	公転

- 7 以下の実験について、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とする。

【実験 1】 図 1 のようにつるしたばねに、50 g のおもりを取り付け、ばねののびとおもりの個数の関係を表にまとめた。

図 1



表

おもりの個数 [個]	1	2	3	(ア)
ばねののび [cm]	2.1	4.2	(イ)	10.5

問 1 表中の (ア) に当てはまる個数を答えよ。

問 2 表中の (イ) に当てはまる数値はどれか。適切なものを、次の 1 ~ 4 から 1 つ選び、番号で答えよ。

1 3.6

2 5.1

3 6.3

4 7.8

問 3 おもりの個数が 1 個のとき、ばねにはたらく力は何 N か。

問 4 「ばねにはたらく力」と「ばねののび」の関係を表すグラフをかけ。

【実験2】 【実験1】のばねを、図2のように設置し50gのおもりを取り付けた。図3は、おもりにはたらく重力とばねののびの関係を示したグラフである。

図2

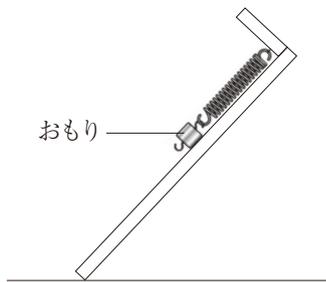
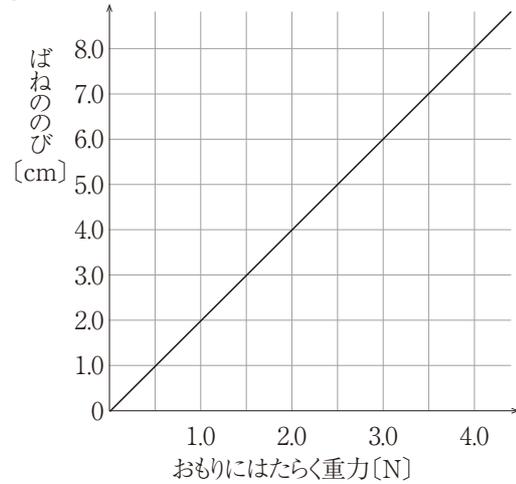


図3



問5 図3を参考に、おもりを5個つり下げた時のばねののびを求めよ。

問6 【実験1】と【実験2】を比較した以下の文章中の（ウ）～（オ）に、当てはまる語句を答えよ。ただし、（ウ）と（エ）には、それぞれ「大きい」、「小さい」のいずれかが入る。

問5より、同じおもりの個数をつり下げたとしても、【実験2】の方がばねののびは（ウ）。これは、ばねにはたらく力が【実験1】ではおもりにはたらく重力であるのに対し、【実験2】ではおもりにはたらく重力における斜面に平行な成分となっており、おもりにはたらく重力よりも（エ）力になるためである。

さらに、その力と逆向きに斜面から（オ）力がはたらくことも理由の1つである。

8

以下の実験について、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【実験】 図1のような装置を用いて、電流が磁界の中で受ける力を調べる実験を行った。スイッチを入れて電流を流したところ、矢印の向きにコイルが動いた。図2は、電流を流した際の電流計のようすを示している。

図1

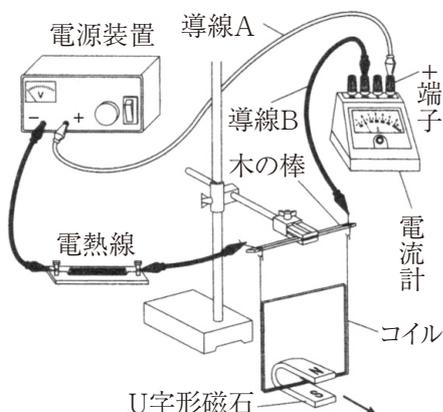
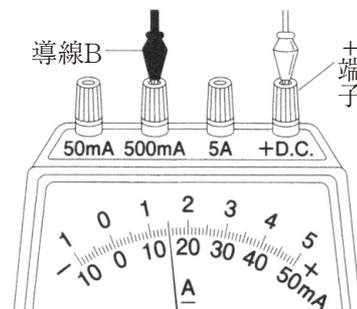


図2



問1 図2より、コイルを流れる電流は何 mA か。

問2 コイルの動きをより大きくするにはどのような方法があるか。簡潔に1つ答えよ。

問3 図1の装置の電源を取り除き、コイルを指で動かしたところ電流が流れた。この現象を何というか。漢字で答えよ。

問4 問3の現象は、電磁調理器 (IH調理器) など様々なものに利用されている。電磁調理器は、変化する磁界を発生させることで鍋に電流を流し、ジュール熱により加熱をしている。消費電力 1200 W の電磁調理器を 100 V の電源につないだとき、次の(1), (2)の値を求めよ。

(1) 流れる電流 [A]

(2) 2分間電流を流したときに発生するジュール熱 [J]