

慶成高等学校

令和5年度一般入学試験問題

理科

注意

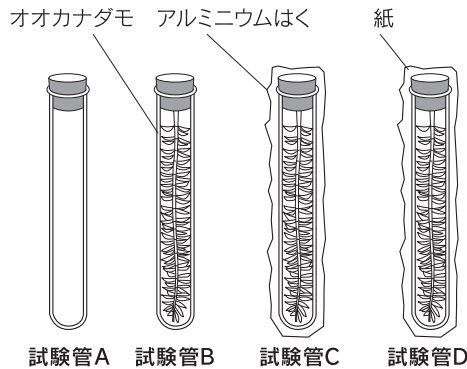
- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから8ページまであります。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 4 解答用紙の※印の欄には、何も記入しないでください。
- 5 試験時間は50分間です。
- 6 試験終了の合図で筆記用具を置き、解答用紙を裏返しにして、机の上に置いてください。
- 7 解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰ってください。

1

植物の光合成と呼吸について調べるために次の実験を行った。次の各問に答えよ。

【実験】青色のBTB溶液にストローで息を吹き込んで緑色にしたものを、試験管A～Dに入れた。図のように、試験管B～Dに同じ大きさ程度のオオカナダモを入れ、試験管Aにはオオカナダモを入れずにすぐにすべての試験管をゴム栓でふたをした。また、試験管Cはアルミニウムはく、試験管Dは紙で試験管全体を覆った。

試験管A～Dのすべてに一定時間光を当てた後、BTB溶液の色を調べた。その結果を表にまとめた。



図

試験管	A	B	C	D
BTB溶液の色	緑色	青色	黄色	緑色

表

- 問1 光合成は植物の細胞内に含まれている緑色の小さな粒で行われる。この緑色の小さな粒の名称を答えよ。
- 問2 **【実験】**より、試験管Aは試験管B～Dとの比較のために用意した。調べたいことのみ条件だけを変え、それ以外の条件を同じにして別に行う実験を何というか答えよ。また、**【実験】**とその結果において、試験管Aからわかることを**30字以内**で説明せよ。
- 問3 **【実験】**より、表のBTB溶液の色の変化の原因は溶液中のある物質のはたらきによる。この物質の名称を答えよ。
- 問4 光合成に光が必要であることがわかるために比較する試験管の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。
- ア 試験管Aと試験管B イ 試験管Aと試験管C ウ 試験管Aと試験管D
 エ 試験管Bと試験管C オ 試験管Bと試験管D カ 試験管Cと試験管D
- 問5 **【実験】**より、試験管Dは一定時間光を当ててもBTB溶液の色は変化しなかった。その理由を試験管D内で起こった反応に着目して**40字以内**で説明せよ。

2

下の図1は、動脈と静脈の断面を模式的に描いたものであり、また図2は、動脈と静脈がつながった様子を模式的に描いたものである。次の各問に答えよ。

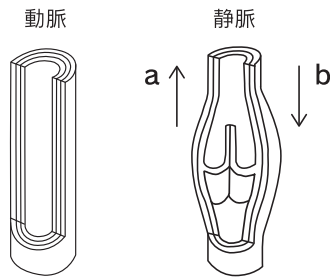


図1

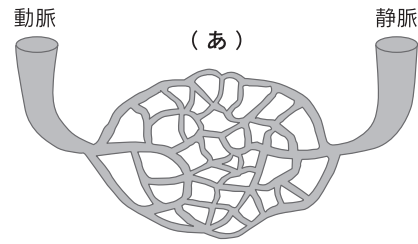


図2

問1 図1の静脈より、血液はa、bのどちらの向きに流れるか記号で答えよ。

問2 図2の(あ)は、動脈と静脈をつないでおり、からだのすみずみまで張りめぐらされている。(あ)の名称を答えよ。

問3 動脈と静脈に関する下の文の空欄に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを下の1～6から一つ選び番号で答えよ。

動脈は心臓(A)血液が流れる血管で、静脈は心臓(B)血液が流れる血管である。血管には、ないひ内皮と呼ばれる膜があり、動脈と静脈にだけ内皮の外側に(C)が覆っている。また、動脈と静脈で血管の壁が厚く、弾力があるのは、(D)である。

- | | | | | |
|---|--------|--------|------|------|
| 1 | A から出た | B に戻る | C 筋肉 | D 動脈 |
| 2 | A から出た | B に戻る | C 脂肪 | D 動脈 |
| 3 | A から出た | B に戻る | C 筋肉 | D 静脈 |
| 4 | A に戻る | B から出た | C 脂肪 | D 静脈 |
| 5 | A に戻る | B から出た | C 筋肉 | D 静脈 |
| 6 | A に戻る | B から出た | C 脂肪 | D 動脈 |

問4 体液について、下の文の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

細胞は、細胞を浸している(1)からブドウ糖や脂肪などの養分と酸素を取り込んで呼吸を行う。赤血球の中の(2)は、酸素と結びついて運ばれてくるが、酸素の少ない場所では酸素をはなす性質がある。

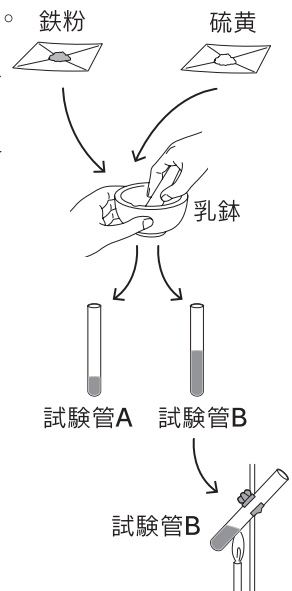
3

化学変化について調べるために鉄と硫黄の実験を行った。次の各問に答えよ。

【実験】図のように、鉄粉8gと硫黄4gを乳鉢でよく混ぜ、2本の試験管AとBに分けて入れる。試験管Bの混合物の上部をガスバーナーで加熱する。混合物の上部が赤くなったら加熱をやめる。試験管B内の反応が完全に終え、試験管Bが冷めるまで待ち、試験管Aと試験管B内の物質の性質を下の①と②の方法で調べた。

①試験管AとBに磁石を近づける。

②うすい塩酸の入った試験管CとDを準備し、試験管Aから物質を少量とって試験管C、試験管Bから物質を少量とって試験管Dへとそれぞれに入れた。試験管C、Dからそれぞれ気体が発生した。



図

問1 下線部より、試験管Bをガスバーナーで加熱するとき、試験管の下部を加熱しない理由を25字以内で説明せよ。

問2 試験管Bの加熱によって起こる反応について、化学式を用いて化学反応式で答えよ。

問3 **【実験】**より、①②の結果の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。

a 磁石につく b 磁石につかない c においのない気体が発生
d においのある気体が発生

ア	試験管A	a	試験管B	a	試験管C	c	試験管D	d
イ	試験管A	a	試験管B	a	試験管C	d	試験管D	c
ウ	試験管A	a	試験管B	b	試験管C	c	試験管D	d
エ	試験管A	a	試験管B	b	試験管C	d	試験管D	c
オ	試験管A	b	試験管B	a	試験管C	c	試験管D	d
カ	試験管A	b	試験管B	a	試験管C	d	試験管D	c

問4 化学反応について、下の説明の空欄に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。

「化学反応では(a)は変わるが、(b)は変わらない」

ア	a	原子の数や種類	b	原子の組み合わせ
イ	a	原子の組み合わせ	b	原子の数や種類
ウ	a	原子の数	b	原子の種類や組み合わせ
エ	a	原子の種類や組み合わせ	b	原子の数
オ	a	原子の種類	b	原子の数や組み合わせ
カ	a	原子の数や組み合わせ	b	原子の種類

問5 次の各反応の化学反応式において、反応の前後で係数(化学反応式において化学式の前につける数字)の総数が反応の前後で等しいものとして、最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。

ア 水素と酸素を反応させると、水がつくられる。
イ 酸化銀に熱を加えると、銀と酸素に分解される。
ウ 炭酸水素ナトリウムに熱を加えると、炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水に分解される。
エ 銅に硫黄を加えて加熱して、硫化銅をつくる。
オ 酸化銅と炭(炭素)を混ぜて加熱すると、銅と二酸化炭素がつくられる。
カ うすい過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると、水と酸素がつくられる。

4

下の表は、様々な物質の化学反応による温度変化を表したものである。次の各問に答えよ。

反応させた物質	変化	反応
① 塩酸と水酸化ナトリウム	温度が上昇	発熱反応
② 酸化カルシウムと水		
③ 水酸化バリウムと塩化アンモニウム	温度が下降	(あ)
④ 炭酸水素ナトリウムとレモン汁		

表

問1 表の①の反応について、化学式を用いて化学反応式で答えよ。

問2 表の(あ)に当てはまる語句を答えよ。

問3 反応によって、温度が上昇したり、温度が下降したりしているが、この理由を述べた下の文の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

①や②の化学変化は温度が上昇しているので、発熱する向きに進みやすいと考えられていた。しかし、この考え方だけでは、③や④の化学変化が進む理由を説明することができなかった。そこで、③や④の化学変化が進む理由として、粒子の(1)具合が増す向きに進みやすいという考え方が登場した。例えば、③の反応では、気体である(2)が発生するが、これは粒子の(1)が増す度合いが大きいので、化学変化が進む。

問4 ④の反応は、レモン汁の代わりに塩酸を用いても、④と同様に温度が下がる。では④の反応では何が発生するために温度が下降するか、発生する気体を答えよ。

問5 次に示す変化の中で、変化後に温度が下がるものとして、最も適当なものを下の1～4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 マッチに火をつける。
- 2 氷水に塩を加える。
- 3 水に濃硫酸を加える。
- 4 鉄が酸化する。

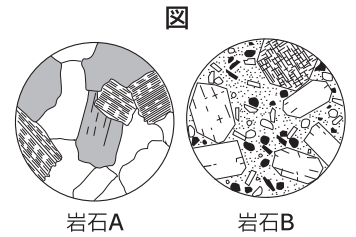
5

下の□内は、ある日のKさんとSさんと先生の会話の一部である。次の各問に答えよ。

先生 「今日は火山と火成岩について考えましょう。図のように、岩石Aと岩石Bはマグマが冷えて固まった岩石です。岩石A、Bの鉱物や岩石のつくりについてどのような違いがありますか。」

Kくん 「岩石Aは大きな鉱物の結晶がきっちりと組み合わさってできています。」

Sさん 「岩石Bは大きな鉱物の結晶が粒の見えない鉱物の間に散らばってできています。」



岩石A

岩石B

先生 「そうですね。岩石Aには大きな鉱物の結晶のみが見られますが、この結晶はどのようにしてできますか。」

Kくん 「はい。□1。」

先生 「そうですね。岩石Aのようなつくりのものはどのような種類の火成岩がありますか。」

Sさん 「はい。□2があります。」

先生 「そうですね。これらは含まれる鉱物の種類と割合によって岩石の色に違いがありますね。次に岩石Bについて鉱物にどのような特徴がみられるかルーペで観察してまとめてみましょう。」

Kくん 「観察すると下の特徴がわかりました。」

【観察した岩石Bの特徴】

○白色・無色の鉱物の割合が多い。

○有色の鉱物の割合は微量、鉱物の種類は2種類存在し、緑色～黒色の柱状の鉱物と黒色～褐色の板状、六角形の鉱物が含まれている。

先生 「岩石Bの特徴から岩石Bをつくったマグマの特徴がわかりますね。」

Sさん 「はい。岩石Bのマグマの粘りけは□3、噴火は□4と考えられます。」

先生 「そうですね。では火山の形はどのようになりますか。」

Kくん 「はい。形は□5と考えられます。」

先生 「そうですね。このように火成岩を観察し、鉱物の特徴を調べることで、火成岩ができた当時の火山の様子を推測することができますね。」

問1 下線部より、岩石BをつくっているⅠ(大きな結晶)、Ⅱ(粒の見えない鉱物)、Ⅲ(岩石のつくり)の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～エから一つ選び記号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ
Ⅰ	石基	石基	斑晶	斑晶
Ⅱ	斑晶	斑晶	石基	石基
Ⅲ	等粒状組織	斑状組織	等粒状組織	斑状組織

問2 上の文の□1について、岩石Aに含まれている大きな鉱物の結晶のでき方について場所と時間に着目して30字以内で説明せよ。

問3 上の文の□2について、岩石Aのつくりの火成岩の組み合わせとして最も適当なものを下のア～カから一つ選び記号で答えよ。

ア 流紋岩 安山岩 玄武岩 イ 花こう岩 せん緑岩 斑れい岩 ウ 流紋岩 せん緑岩 玄武岩
エ 花こう岩 安山岩 斑れい岩 オ 流紋岩 安山岩 斑れい岩 カ 花こう岩 せん緑岩 玄武岩

問4 上の文の□3、□4について、マグマの粘りけと噴火の様子との組み合わせとして、最も適当なものを下のア～エから一つ選び記号で答えよ。

ア 3 弱い 4 穏やか イ 3 強い 4 穏やか
ウ 3 弱い 4 激しい爆発 エ 3 強い 4 激しい爆発

問5 上の文の□5について、岩石Bをつくるマグマの性質より火山の形はどのようになるか解答欄の点線を参考に作図せよ。

6

下の図1は、フラスコとピストンを用いて雲のでき方を調べるための簡易的な装置を作った様子を描いたものである。次の各問に答えよ。

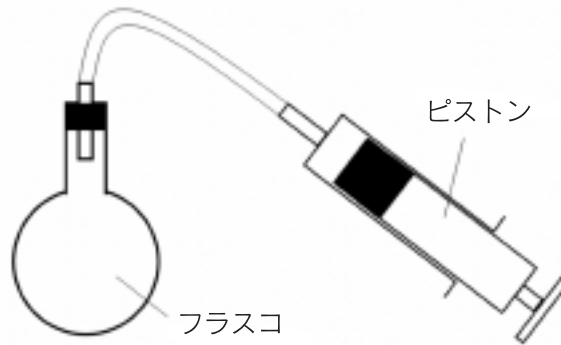


図1

問1 雲のでき方を調べる際、フラスコの内側を少量の水でぬらしておくことと、フラスコの中に線香のけむりを入れておくことをする。この二つの操作をする理由として述べた下の文の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

フラスコの内側をぬらしておくのは、フラスコ内の(ア)の量を増やすためであり、フラスコの中に線香のけむりを入れるのは、フラスコ内で(イ)しやすくなるようにするためである。

問2 問1の操作の後、ピストンを強く引くとフラスコ内がくもった。その理由について次の語句を用いて30字以内で説明せよ。

語句 露点 水蒸気 温度

問3 フラスコ内がくもったとき、フラスコ内の湿度は何%になっているか答えよ。

問4 下の図2は、海からのしめった空気が山の斜面にそって上昇し、下降していく様子を模式的に表した図である。この図の中で雲が発生しやすい場所として、最も適当なものを図のA～Dから一つ選び記号で答えよ。

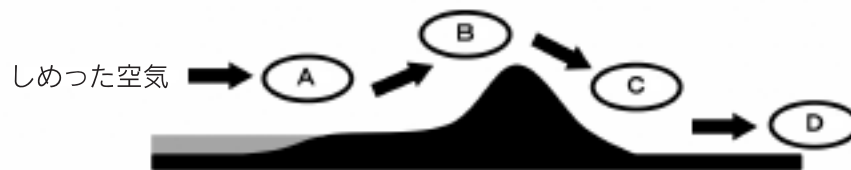


図2

7

小球がもつエネルギーについて調べるために次の実験を行った。ただし、空気抵抗や糸、小球の大きさや質量は考えないものとする。次の各問に答えよ。

【実験1】図1のように、小球に伸び縮みしない糸をつけて、点Oからつるし、小球の最下点Cから糸がたるまないように点Aまで持ち上げ、静止させたあと、静かに手を離して振り子の運動を観察する。

【実験2】図2のように、【実験1】で使用した振り子の点Oから点Cまでの距離のちょうど半分の位置にくい打ち、糸がたるまないようにして小球を点Aまで持ち上げた。小球を静止させたあと、静かに手を離して振り子の運動を観察する。

問1 【実験1】より、小球が点Aから点Eを運動している間に、速さが最も大きくなる位置はどの位置にあるときか。最も適当なものを下のア～エから一つ選び記号で答えよ。

ア 点B イ 点C ウ 点D エ 点E

問2 【実験1】より、点Cの高さを基準として点Aで小球がもつ位置エネルギーの大きさを a とする。小球が点Aから点Eを運動するときの運動エネルギーの大きさを表すグラフを実線で答えよ。ただし、破線のグラフは小球が点Aから点Eの間を運動するときの位置エネルギーの大きさ、横軸は運動している小球の位置を表している。

問3 【実験2】より、小球が点Aから点Cへ運動した後、点Fから点Jのどの位置まで上がるか。最も適当なものを下のア～オから一つ選び記号で答えよ。

ア 点F イ 点G ウ 点H エ 点I オ 点J

問4 【実験1】より、小球が点Aから運動している間、点Dの位置に小球が到達したときに糸が切れるようにカッターの刃を設置した。糸が切れた後、小球はどのような運動を行うか。最も適当なものを下のア～ウから一つ選び記号で答えよ。ただし、刃は小球には当たらず、小球と糸の接着面のみに当たるものとし、小球の運動には影響しないとする。また、点Aの地面からの高さをI、点Bの地面からの高さをIIとする。

ア IIの高さのまま地面と平行に運動する

イ IとIIの間の高さまで上昇する

ウ Iの高さまで上昇する

問5 問4より、小球が糸の切れた後に選択した運動を行う説明が下の文である。空欄に当てはまる文を次の語句を用いて45字以内で説明せよ。

「小球は糸が切れた後、、問4で選択した高さとなる。」

語句 位置エネルギー 運動エネルギー

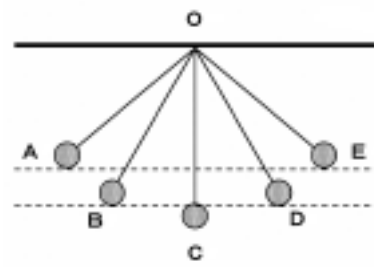


図1

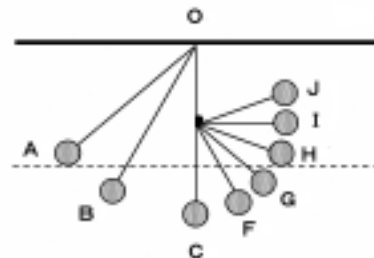


図2

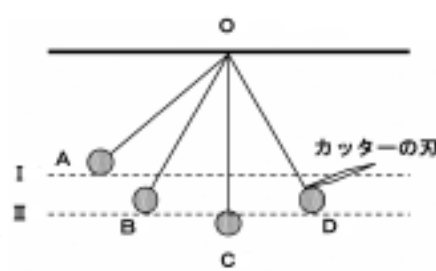
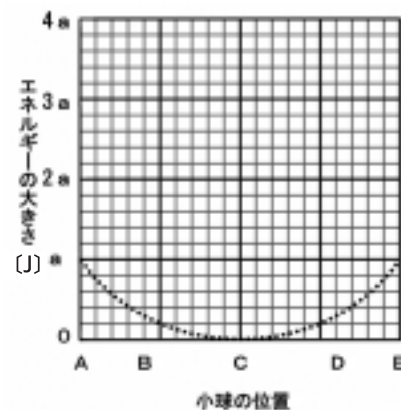
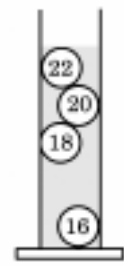


図3

8

下の□内は、ある日のKさんとSさんと先生の会話の一部である。次の各問に答えよ。

先生 「皆さんはガリレオ温度計を知っていますか。右の図はガリレオ温度計を模式的に描いたものです。」



図

Sさん 「私は知りません。ですが、温度計ということは、この数字が書いてある球が温度を表しているんですね。」

Kくん 「でも18の数字の球までが浮いていて、16の数字の球が沈んでいるけど、この温度は何℃だろう。」

先生 「良い質問ですね。まずはガリレオ温度計についてですが、作りは簡単で、容器の中に水と数字が書いてある球が入っており、浮いているものと沈んでいるものがあります。この場合の温度は18℃となります。」

Sさん 「でもどうして数字によって浮いたり沈んだりするのか。水に浮くか沈むかは何によって決まるんだろう。」

Kくん 「水に浮くか沈むかは、水と球の密度の違いによって決まっているはずだよ。密度が□ア方が浮くはずです。」

先生 「その通りです。球は数字ごとに密度が異なります。周囲の気温が変化すると水の温度も変化し、密度も変化します。なので、周囲の温度が今の温度よりも2℃高くなると、球は一つ□イますね。」

Kくん 「そうか。でも周囲の温度が21℃になったらどうなるんだろう。」

Sさん 「□ウのようになるんじゃないかな。」

先生 「その通りです。ではここで、最初の図の状態に戻して塩を加えていきます。どうなるか考えてみましょう。次に体積の異なる3つの金属を用意しました。下の表は、それぞれの金属の体積と密度をまとめたものになります。」

物質	鉄	銅	金
密度[g/cm ³]	7.87	8.96	19.32
体積[cm ³]	11	9	4

表

Sさん 「金は密度が大きいね。鉄と銅は多少異なるくらいだね。」

先生 「この中で、最も質量の大きい金属と、水銀に沈む金属を考えてみましょう。水銀の密度は13.6[g/cm³]です。」

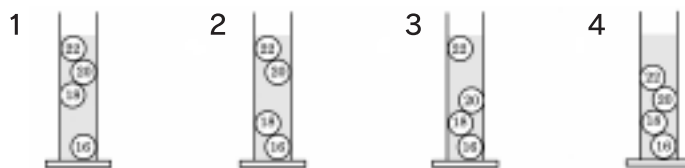
Sさん 「質量が大きいということは、手で持ち上げた時に重たく感じるってことだよ。やっぱり密度が大きい金じゃないのかな。」

Kくん 「質量と密度と体積には密接な関係があったはずだよ。ちゃんと計算してみよう。また、浮くか沈むかはガリレオ温度計がヒントになっているはずだよ。」

問1 上の文の□ア、□イに当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを下の1~4から一つ選び番号で答えよ。

- 1 ア 大きい イ 浮き 2 ア 大きい イ 沈み
3 ア 小さい イ 浮き 4 ア 小さい イ 沈み

問2 上の文の□ウの様子を表した図として、最も適当なものを下の1~4から一つ選び番号で答えよ。



問3 上の文の下線部1より、塩を加えていくとどのような変化が起こるか、簡単に説明せよ。

問4 上の文の下線部2より、最も質量の大きい金属と、水銀に沈む金属をそれぞれ答えよ。