

令和2年度A日程
学力検査問題

④

理 科

注 意

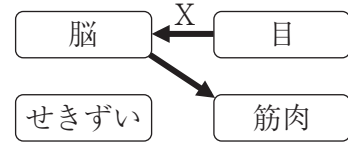
- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて10ページで、問題は **1** から **5** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に書きなさい。

受 検 番 号

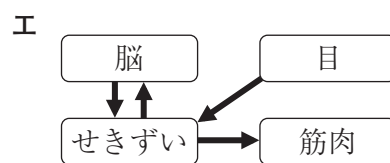
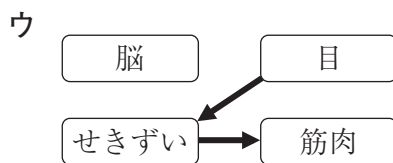
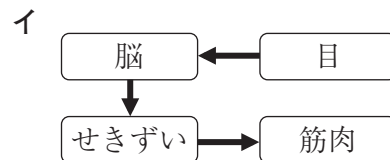
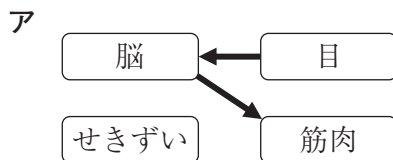
1 次の1～4の問いに答えなさい。

1 次のI・IIは、刺激に対するヒトの反応について述べた文である。また、図は、Iにおける刺激を受け取ってから反応が起こるまでの、信号が伝わる経路を模式的に表したものであり、図中の矢印は信号が伝わる向きを示している。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。

- I 暗いトンネルから出てきたとき、まぶしさのあまり思わず目を細めた。
 II キャッチボールで、友人が投げたボールをグローブで捕った。



- (1) Iのように、刺激に対して無意識に起こる反応を何というか、書け。
 (2) 図中のXの矢印は、目から脳へ信号が伝わっていることを示している。このように、感覚器官から中枢神経に信号を伝える神経を何というか、書け。
 (3) IIについて、信号が伝わる経路を模式的に表した図はどれか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



2 次の表は、水の温度と100 gの水に溶けるホウ酸の質量との関係を表したものである。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

水の温度〔℃〕	0	20	40	60	80
100 gの水に溶けるホウ酸の質量〔g〕	3	5	9	15	24

- (1) 40℃におけるホウ酸の飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。答えは小数第2位を四捨五入せよ。
 (2) 60℃におけるホウ酸の飽和水溶液 115 g に水 100 g を加えた後、20℃まで冷却すると、再結晶するホウ酸は何 g か。

3 地震について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

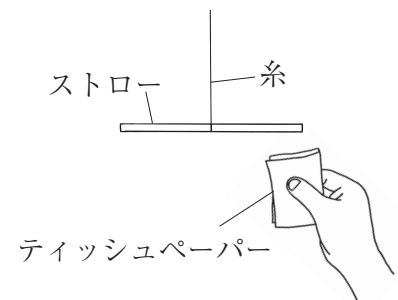
- (1) 次の文は、地震による揺れの大きさを表す震度について述べたものである。文中の ・ に当てはまる数字をそれぞれ書け。

日本では現在、震度は、人が揺れを感じない震度0から最大の震度 までの 段階に分けられている。

- (2) 地震により発生したP波とS波の伝わる速さと、P波とS波による揺れの大きさについて述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- ア 伝わる速さはP波の方がS波より速く、揺れの大きさはP波の方がS波より大きい。
 - イ 伝わる速さはP波の方がS波より速く、揺れの大きさはS波の方がP波より大きい。
 - ウ 伝わる速さはS波の方がP波より速く、揺れの大きさはP波の方がS波より大きい。
 - エ 伝わる速さはS波の方がP波より速く、揺れの大きさはS波の方がP波より大きい。
- (3) 地震の規模の大きさを表す尺度を何というか、書け。

4 静電気について調べるために、次の実験Ⅰ・Ⅱを行った。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図のように、糸でつるしたストローをティッシュペーパーで十分にこすり、引き離れた後、ストローにティッシュペーパーを近づけると、引き合った。次に、綿の布で十分にこすったガラス棒をストローに近づけると、引き合った。



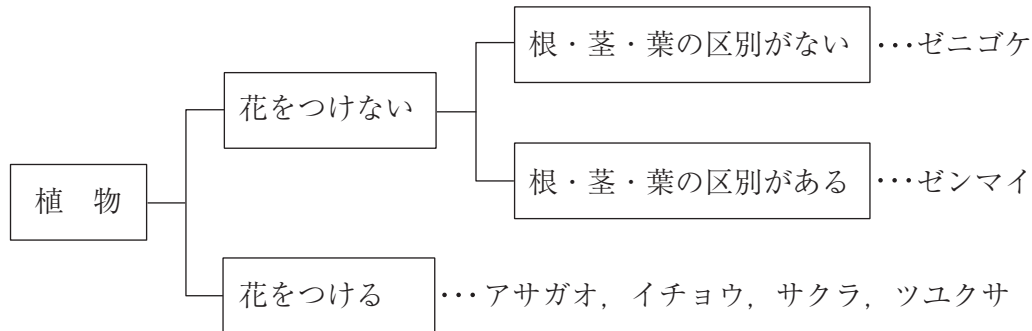
実験Ⅱ 化学繊維の布でこすったプラスチック板を蛍光灯の一端に接触させると、蛍光灯が点灯した。

- (1) 次の文は、実験Ⅰの結果からわかることについて述べたものである。文中の ～ に当てはまる電気の種類は、^{プラス} + , ^{マイナス} - のいずれか、それぞれ書け。ただし、ガラス棒を綿の布でこすると、ガラス棒は^{プラス} + の電気を帯びることがわかっている。

ガラス棒とストローが引き合ったことから、ストローは の電気を帯びており、ティッシュペーパーは の電気を帯びていることがわかる。これは、ストローをティッシュペーパーでこすることによって、ティッシュペーパーの中にある の電気がストローに移動したためである。

- (2) 実験Ⅱにおいて、蛍光灯が点灯したのは、プラスチック板にたまっていた静電気が蛍光灯の中を流れたからである。このように、たまっていた静電気が流れ出したり、電流が空間を流れたりする現象を何というか、書け。

2 あかりさん、そうたさん、まことさんの3人は、校庭や学校の周辺に生えていたゼニゴケ、ゼンマイ、アサガオ、イチヨウ、サクラ、ツユクサの6種類の植物について、それぞれの特徴によってグループ分けを行った。次の図は、3人がこれらの植物の特徴についてまとめたものである。このことについて、下の1～3の問いに答えなさい。



- 1 花をつける植物は種子によってふえるが、花をつけないゼニゴケやゼンマイなどの植物は、何によってふえるか、その名称を書け。
- 2 からだに根・茎・葉の区別がないゼニゴケなどの植物は、どのようにして水分を吸収しているか、簡潔に書け。
- 3 3人は、花をつける植物をさらに細かいグループに分けるため、それぞれの植物の特徴について話し合った。次の【会話】は、そのときのやりとりであり、植物A～Dは、アサガオ、イチヨウ、サクラ、ツユクサのいずれかである。このことについて、下の(1)～(4)の問いに答えよ。

【会話】

あかり：四つの植物のうち、植物Aと植物Bの二つは樹木だったね。

そうた：まず、二つの樹木の中で、植物Aの花は、おしべだけの雄花とめしべだけの雌花に分かれているという特徴があったよ。

まこと：植物Aの雌花をルーペで観察すると、胚珠がむき出しになっていたね。

そうた：ということは、植物Aは 植物に分類するのがよさそうだね。

あかり：植物Bについてはどうかな。

まこと：植物Bは、一つの花の中におしべとめしべが両方あったことと、めしべの根もとにある子房の中に胚珠が入っていたことの二つの点で、植物Aではなく、植物Cや植物Dと共通していたよ。

そうた：なるほど。ということは、植物Bは、植物Aのなかまよりも植物Cや植物Dのなかまに近いと言えそうだね。

まこと：植物Bと植物Cを比べてみよう。この二つの植物に何か違いはなかったかな。

あかり：植物Bの花びらは、5枚別々になっていたけれど、植物Cの花びらは、全部つながってラッパのような形をしていたよ。

まこと：植物Dについてはどうかな。

あかり：① 植物Dの葉には、植物Bや植物Cには見られない特徴があった。それから、植物Cと植物Dの茎の横断面を② 顕微鏡で観察してみると、植物Cでは維管束が輪の形に並んでいたのに対して、植物Dでは茎の中にばらばらに散らばっていたよ。

そうた：つまり、植物Dは、植物Aのなかまよりも、植物Bや植物Cのなかまに近いけれど、植物Bや植物Cとは違うグループに分けるべきだとわかるね。
あかり：私もそう思うな。

- (1) 【会話】中の に当てはまる語を書け。
- (2) 【会話】から判断して、植物Bと植物Cに当てはまる植物の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- | | | |
|---|--------|--------|
| ア | B－サクラ | C－アサガオ |
| イ | B－サクラ | C－ツユクサ |
| ウ | B－イチョウ | C－アサガオ |
| エ | B－イチョウ | C－ツユクサ |
- (3) 【会話】中の下線部①に「植物Dの葉には、植物Bや植物Cには見られない特徴があった」とあるが、植物Bや植物Cには見られない植物Dの葉の特徴を、「葉脈」の語を使って、簡潔に書け。
- (4) 【会話】中の下線部②に「顕微鏡で観察してみる」とあるが、顕微鏡についての説明として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- | | |
|---|---|
| ア | 顕微鏡は、直射日光が当たる場所に置き、観察を行う。 |
| イ | ピントを合わせるときには、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートが近づくように動かす。 |
| ウ | ピントが合っているときの対物レンズの先端部とプレパラートの間の距離は、高倍率の対物レンズを使用したときの方が、低倍率の対物レンズを使用したときよりも近い。 |
| エ | 10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを使用したとき、顕微鏡の倍率は50倍である。 |

3 化学変化と物質の質量の変化との関係調べるために、次の実験Ⅰ・Ⅱを行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

実験Ⅰ 図1のように、炭酸水素ナトリウムの粉末の入ったプラスチック容器に、うすい塩酸の入った試験管Aを入れ、ふたで密閉をした後、プラスチック容器全体の質量をはかった。次に、プラスチック容器を密閉したまま傾け、うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜ合わせると、反応して気体Xが発生した。気体Xが発生しなくなったら、再びプラスチック容器全体の質量をはかると、化学変化の起こる前と質量は変わらなかった。

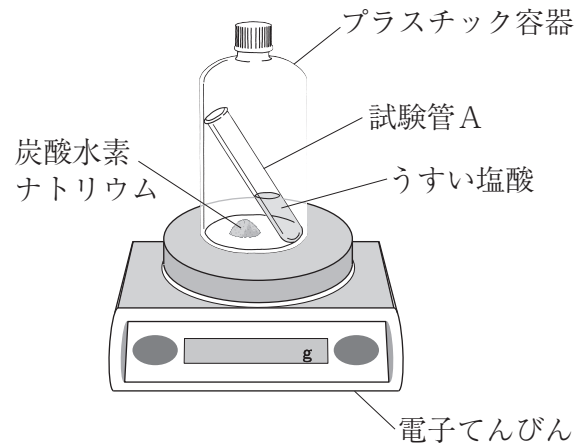


図1

実験Ⅱ 図2のように、試験管Bに酸化銀1.00gを入れ、ガスバーナーで加熱をして、発生した気体Yを試験管Cに集めた。気体Yが発生しなくなったら、試験管Bに生じた銀の質量をはかった。同様の実験を、試験管Bに入れる酸化銀の質量を、2.00g、3.00gに変えて行った。下の表は、この実験の結果をまとめたものである。

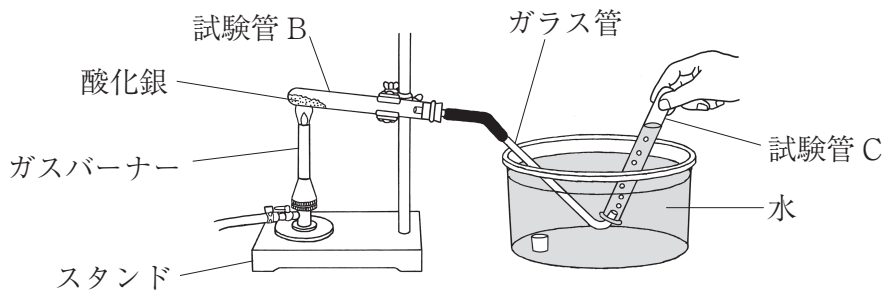
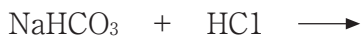


図2

酸化銀の質量〔g〕	1.00	2.00	3.00
銀の質量〔g〕	0.93	1.86	2.79

1 実験Ⅰにおける化学変化を、化学反応式で表せ。



2 実験Ⅰのように、化学変化の前後で、化学変化に関する物質全体の質量に変化はないという法則を何というか、書け。

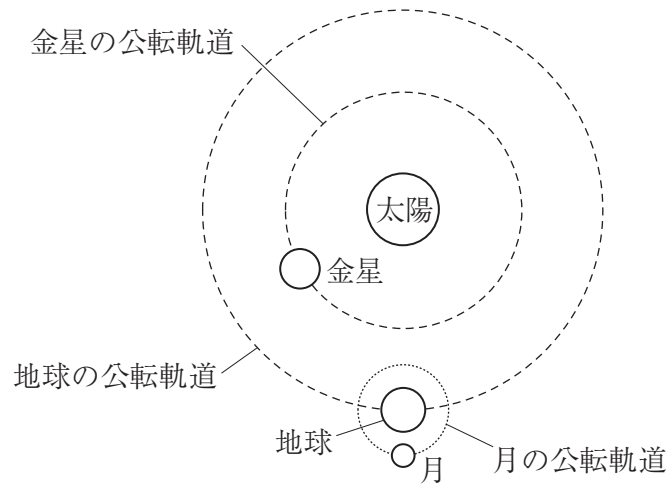
- 3 次の文は、実験Ⅰの結果について述べたものである。文中の ・ に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

化学変化が起こっても物質全体の質量が変化しなかったのは、化学変化の前後で、原子の は変化するが、原子の は変化しないからである。

- | | | |
|---|-------------|-------------|
| ア | D - 組み合わせ | E - 種類や数 |
| イ | D - 種類や数 | E - 組み合わせ |
| ウ | D - 種類 | E - 数や組み合わせ |
| エ | D - 数や組み合わせ | E - 種類 |

- 4 実験Ⅱで発生した気体Yは酸素であると考えられる。気体Yが酸素であることを確かめるためには、どのような実験を行えばよいか、簡潔に書け。
- 5 実験Ⅱの結果から考えて、1.70 gの酸化銀から得られる銀と気体Yはそれぞれ何 gか。答えは小数第3位を四捨五入せよ。

4 次の図は、地球の北極側から見た、太陽、金星、地球、月の位置関係を模式的に表したものである。このことについて、下の1～6の問いに答えなさい。



- 太陽、金星、地球が図のような位置関係にあるとき、日本で金星が見える時間帯と方角について述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
 - ア 明け方、東の空に見える。
 - イ 明け方、西の空に見える。
 - ウ 夕方、東の空に見える。
 - エ 夕方、西の空に見える。
- 金星は、日本で真夜中に見えることはない。これはなぜか。その理由を、「金星」、「地球」、「公転」の三つの語を使って、簡潔に書け。
- 金星を天体望遠鏡で毎日観測すると、見える形と大きさが少しずつ変化する。このことについて述べた次の文中の ～ に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

金星の大部分が輝いて見えるときは、金星と地球との距離が になっているため 見え、三日月のように一部分が輝いて見えるときは、金星と地球との距離が になっているため 見える。

- ア A－近く B－小さく C－遠く D－大きく
- イ A－近く B－大きく C－遠く D－小さく
- ウ A－遠く B－小さく C－近く D－大きく
- エ A－遠く B－大きく C－近く D－小さく

4 太陽系の惑星には、地球型惑星と木星型惑星の2種類が存在する。地球型惑星に比べて、木星型惑星にはどのような特徴があるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 大型で、密度が大きい。

イ 大型で、密度が小さい。

ウ 小型で、密度が大きい。

エ 小型で、密度が小さい。

5 月のように、惑星のまわりを公転する天体を何というか、書け。

6 太陽、地球、月が図のような位置関係にあるとき、地球上で月食が観測されることがある。月食が起こる理由を、簡潔に書け。

5 物体を引き上げるときの仕事について調べるために、滑車とばねばかり、質量 200 g の物体を用いて、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。表は、この実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の 1～5 の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、糸と滑車の質量、糸の伸び、糸と滑車の摩擦は考えないものとする。

実験Ⅰ 図1のように、糸の一方の端に物体を付け、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

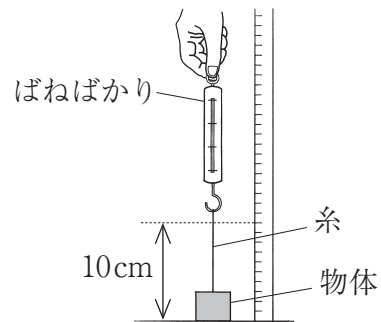


図 1

実験Ⅱ 図2のように、糸の一方の端に物体を付け、その糸をスタンドに固定した定滑車(一定滑車)にかけ、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

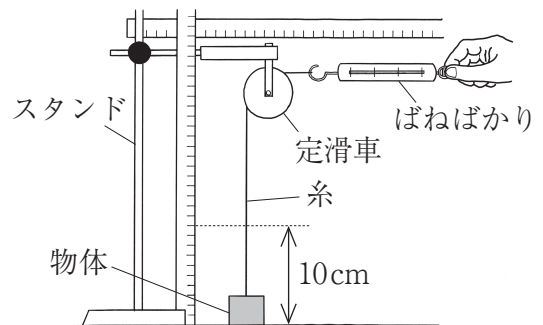


図 2

実験Ⅲ 図3のように、糸の一方の端をスタンドに固定し、その糸を物体を付けた動滑車(動滑車)にかけ、糸のもう一方の端にばねばかりを取り付けた。物体をゆっくりと一定の速さで 10 cm の高さまで引き上げ、このときの糸を引く力の大きさと糸を引く距離を調べた。

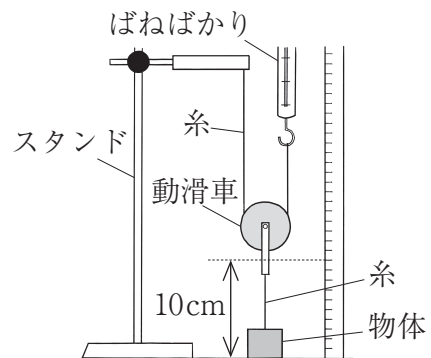


図 3

	糸を引く力の大きさ [N]	糸を引く距離 [cm]
実験Ⅰ	2	10
実験Ⅱ	2	10
実験Ⅲ	1	20

1 糸を引く力がした仕事について、実験Ⅰの仕事の大きさを A 、実験Ⅱの仕事の大きさを B 、実験Ⅲの仕事の大きさを C とすると、 A 、 B 、 C の大小関係として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア $A > B > C$ イ $A = B > C$ ウ $A = B < C$ エ $A = B = C$

2 実験Ⅰにおいて、物体が引き上げられ動いている間の、物体のもつ運動エネルギーの大きさと力学的エネルギーの大きさについて述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 運動エネルギーはしだいに小さくなるが、力学的エネルギーはしだいに大きくなる。
- イ 運動エネルギーはしだいに小さくなるが、力学的エネルギーは一定である。
- ウ 運動エネルギーは一定であるが、力学的エネルギーはしだいに大きくなる。
- エ 運動エネルギーも力学的エネルギーも、一定である。

3 実験Ⅰ、Ⅱの結果から、定滑車にはどのようなはたらきがあるとわかるか、「糸を引く力の大きさ」、「糸を引く距離」、「力の向き」の三つの語を使って、書け。

4 実験Ⅲにおいて、ばねばかりが糸を引き上げた速さは 5 cm/s であった。このときの仕事率は何 W か。

5 建設現場などで使われるクレーンでは、定滑車と動滑車を用いて、小さい力で重いものを持ち上げる工夫がされている。次の図は、あるクレーンの内部を模式的に表したものである。このクレーンは、三つの定滑車と三つの動滑車が一本のワイヤーでつながれ、三つの動滑車は棒で連結されていて、棒はワイヤーを引くと水平面と平行な状態のまま上昇する。このクレーンで、質量 120 kg の荷物を水平面から 3 m の高さまでゆっくりと一定の速さで引き上げるときの、ワイヤーを引く力の大きさは何 N か。また、ワイヤーを引く距離は何 m か。ただし、ワイヤーと滑車と棒の質量、ワイヤーの伸び、ワイヤーと滑車の摩擦は考えないものとする。

