

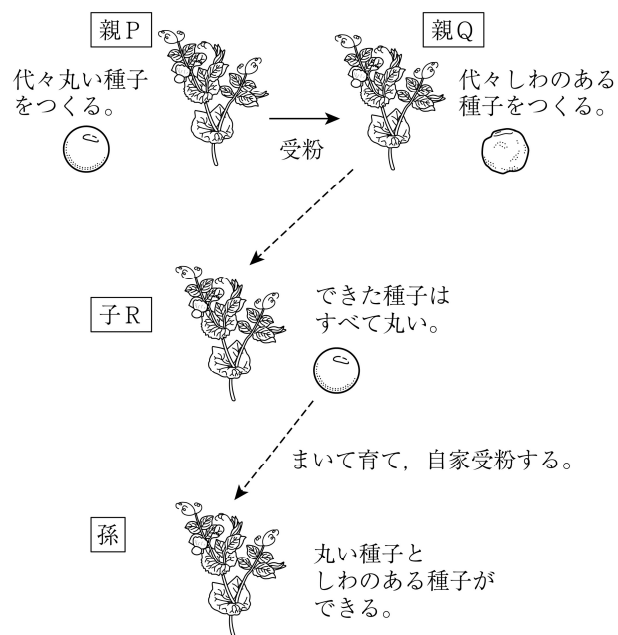
理科 (45分)

受験番号	
	(算用数字)

1

美月さんは、遺伝の規則性について調べるため、エンドウを用いて**実験1**、**実験2**を行いました。ただし、エンドウの種子を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとします。①～⑦に答えなさい。

【実験1】 図のように、代々丸い種子をつくる親Pのエンドウの種子と、代々しわのある種子をつくる親Qのエンドウの種子をそれぞれまいて育て、かけ合わせた。子Rにできた種子はすべて丸い種子であった。さらに、子Rの種子をまいて育て、自家受粉させたところ、孫には丸い種子としわのある種子ができた。



【実験2】 遺伝子の組み合わせがわからないエンドウの4本の苗W～Zを用意した。苗Wと苗X、Y、Zいずれかの苗をそれぞれかけ合わせて、できた種子の形質を調べた。

【結果】

かけ合わせ	できた種子の形質
苗Wと苗X	すべて丸い種子であった。
苗Wと苗Y	丸い種子としわのある種子の数の比が3：1であった。
苗Wと苗Z	丸い種子としわのある種子の数の比が1：1であった。

- ① **【実験1】**の親Pや親Qのように、代々形質が同じになるものを何といいますか。
- ② **【実験1】**の丸い種子やしわのある種子のように、同時に現れない2つの形質を何といいますか。
- ③ 次の文は、**【実験1】**について美月さんがまとめたものです。□(あ)、□(い)に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

【実験1】で、子Rにできた種子はすべて丸い種子であった。このことから、「丸」が□(あ)形質で、「しわ」が□(い)形質であるとわかる。
- ④ **【実験1】**で、子Rの種子をまいて育てたエンドウがつくる生殖細胞がもつ遺伝子として適当なのは、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 AA イ aa ウ Aa エ A オ a
- ⑤ **【実験1】**で、孫にできた種子のうち、遺伝子Aとaの両方をもつ種子の数の割合は何%ですか。
- ⑥ 孫にできた種子のうち、丸い種子だけをすべて育て、それぞれの個体を自家受粉させたとします。このときできる丸い種子としわのある種子の数の比として適当なのは、ア～オのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
ア 1：1 イ 2：1 ウ 3：1 エ 4：1 オ 5：1
- ⑦ 次の文は、**【実験2】**について美月さんがまとめたものです。□(あ)～□(え)に当てはまる遺伝子の組み合わせとして適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。それぞれ一つ選び記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2度使ってもよいものとします。

【実験2】の結果から、苗Wがもつ遺伝子の組み合わせは□(あ)、苗Xがもつ遺伝子の組み合わせは□(い)、苗Yがもつ遺伝子の組み合わせは□(う)、苗Zがもつ遺伝子の組み合わせは□(え)であると考えられる。

ア AA イ aa ウ Aa

受験番号	
	(算用数字)

2

悠希さんと礼子さんは、化学変化と物質の質量について調べる実験を行いました。次は、悠希さんと礼子さんが行った実験と実験後の会話の一部です。①～⑦に答えなさい。

【実験 1】 図 1 のように、試験管 A に炭酸水素ナトリウム 4.0g を入れて加熱し、発生した気体を試験管 B に集め、水中でゴム栓をした。十分に加熱して、気体が発生しなくなったら、水中からガラス管を取り出したあとにガスバーナーの火を消した。試験管 A の底に残った白い固体を取り出し、乾燥させて質量をはかったところ、2.6g であった。

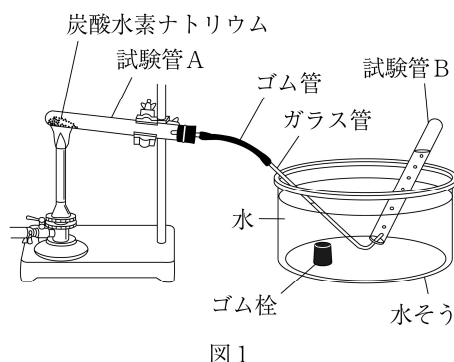


図 1

【実験 2】 図 2 のように、鉄粉 9.0g と硫黄の粉末 4.0g の混合物の上部をガスバーナーで加熱し、混合物の上部が赤くなってから、加熱をやめた。混合物を十分に反応させたあと、試験管の中には黒色の硫化鉄 11.0g ができており、鉄が一部残っていた。鉄粉と硫黄の粉末の質量をさまざまに変えて同じ実験を行ったところ、鉄粉と硫黄の粉末の混合物は、完全には反応せずにどちらか一方の物質だけが残った。

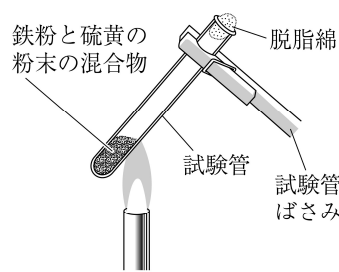


図 2

【結果】

鉄粉の質量 [g]	9.0	14.0	8.4	12.0
硫黄の粉末の質量 [g]	4.0	10.0	5.0	6.0
硫化鉄の質量 [g]	11.0	22.0	13.2	16.5

〈会話〉

悠希：【実験 1】で、ガスバーナーの火を消す前に、水中からガラス管を取り出すのは、 ためだね。

礼子：そうだね。加熱後の試験管 A の底に残った白い固体について、水にとかしてフェノールフタレイン溶液を加えたときの水溶液の色の変化を、加熱前の炭酸水素ナトリウムの場合と比べると、炭酸水素ナトリウムより になったよ。

悠希：【実験 2】で、混合物の上部が赤くなってから加熱をやめるのは、鉄と硫黄の反応は だからだね。でも、鉄粉と硫黄の粉末の混合物は、完全には反応していないんだよね。

礼子：うん。鉄粉 14.0g と硫黄の粉末 10.0g の混合物を加熱したとき、加熱後の試験管の中には、硫化鉄のほかに が g 残っているよ。

① 〈会話〉の に当てはまる理由を説明しなさい。

② 次の文は、【実験 1】について悠希さんがまとめたものです。, に当てはまる語の組み合わせとして適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

【実験 1】で、加熱後の試験管 A の口もとについた無色透明の液体に をつけると、 色に変化した。

- ア (あ) 赤色リトマス紙, (い) 青 イ (あ) 青色リトマス紙, (い) 赤
ウ (あ) 塩化コバルト紙, (い) 青 エ (あ) 塩化コバルト紙, (い) 赤

③ 〈会話〉の に当てはまる内容として適当なのは、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 加熱後の白い固体のほうの水にとけやすく、水溶液の色はうすい赤色
イ 加熱後の白い固体のほうの水にとけやすく、水溶液の色は濃い赤色
ウ 加熱後の白い固体のほうの水にとけにくく、水溶液の色はうすい赤色
エ 加熱後の白い固体のほうの水にとけにくく、水溶液の色は濃い赤色

④ 炭酸水素ナトリウムの質量を 6.0g にして、【実験 1】と同様に、試験管 A に炭酸水素ナトリウムを入れて加熱しました。気体が発生している途中で加熱をやめ、試験管 A に残った固体を乾燥させて質量をはかったところ、4.2g でした。加熱をやめたときに、試験管 A の中で反応せずに残っている炭酸水素ナトリウムは何 g ですか。小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位までの数で答えなさい。

⑤ 〈会話〉の に当てはまる内容として適当なのは、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 熱を吸収して、まわりの温度が下がる吸熱反応
イ 熱を吸収して、まわりの温度が下がる発熱反応
ウ 熱が発生して、まわりの温度が上がる吸熱反応
エ 熱が発生して、まわりの温度が上がる発熱反応

⑥ 〈会話〉の に当てはまる物質の名前を、 に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

⑦ 銅粉 2.0g と硫黄の粉末 1.0g の混合物を試験管の中に入れ、【実験 2】と同じようにガスバーナーで加熱したところ、銅と硫黄が過不足なく反応して硫化銅が 3.0g できました。同じ質量の硫黄と反応する鉄と銅の質量の比(鉄:銅)を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

受験番号	
	(算用数字)

3 小夜さんは、乾湿計を用いて気温や湿度を調べました。次は、小夜さんがまとめたレポートの一部です。①～⑥に答えなさい。

●気温や天気の変化

・乾湿計を用いてある日の6時から18時までの気温や湿度、雲量を3時間ごとに調べた。

表1はこの日の湿球温度計の示度と湿度、雲量をまとめたものである。

・この日、雨は降っていないかった。

・表2は、湿度表の一部、表3は気温に対する飽和水蒸気量である。

表1

時刻 [時]	6	9	12	15	18
湿球温度計の示度 [°C]	15.5	15.0	17.0	18.0	16.5
湿度 [%]	85	71	73	73	76
雲量	9	8	5	4	2

表2

乾球の示度 [°C]	乾球と湿球の示度の差 [°C]						
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
21	100	95	91	86	82	78	73
20	100	95	91	86	81	77	73
19	100	95	90	85	81	76	72
18	100	95	90	85	80	76	71
17	100	95	90	85	80	75	70
16	100	95	89	84	79	74	69
15	100	94	89	84	78	73	68

表3

気温 [°C]	15	16	17	18	19	20	21	22	23
飽和水蒸気量 [g/m ³]	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6

① 次の文は、この日の天気について小夜さんがまとめたものです。□(a)□, □(b)□に当てはまる語の組み合わせとして適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

この日の午前6時の天気は□(あ)□で、午前9時の天気は□(い)□である。

- ア (あ) 晴れ, (い) 晴れ イ (あ) 晴れ, (い) くもり
 ウ (あ) くもり, (い) 晴れ エ (あ) くもり, (い) くもり

② 乾湿計の説明として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

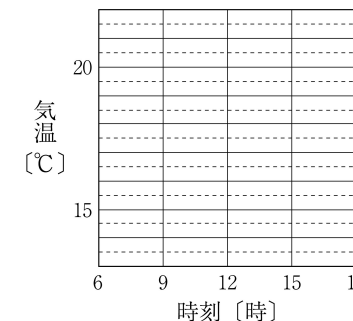
ア 気温が同じとき、乾球と湿球の示度の差が大きいほど湿度が高く、乾球と湿球の示度の差が同じとき、気温が高いほど湿度は高くなる。

イ 気温が同じとき、乾球と湿球の示度の差が大きいほど湿度が高く、乾球と湿球の示度の差が同じとき、気温が高いほど湿度は低くなる。

ウ 気温が同じとき、乾球と湿球の示度の差が小さいほど湿度が高く、乾球と湿球の示度の差が同じとき、気温が高いほど湿度は高くなる。

エ 気温が同じとき、乾球と湿球の示度の差が小さいほど湿度が高く、乾球と湿球の示度の差が同じとき、気温が高いほど湿度は低くなる。

③ 表1と表2から、この日の気温の変化を表すグラフはどのように考えると考えられますか。図にかき入れなさい。



④ この日の午前9時の空気1 m³中にふくまれる水蒸気量は何 g/m³ですか。ただし、水蒸気量は小数第2位を四捨五入して、小数第1位までの数で答えなさい。

⑤ この日の12時と15時の空気1 m³中にふくまれる水蒸気量についての説明として適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 空気1 m³中にふくまれる水蒸気量は、12時のときより15時のほうが多い。

イ 空気1 m³中にふくまれる水蒸気量は、12時のときより15時のほうが少ない。

ウ 12時と15時の空気1 m³中にふくまれる水蒸気量は同じである。

⑥ 小夜さんは、別の日に、教室で、空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わり始めるときの温度を調べました。この日、気温が22°Cのとき、16°Cで空気中の水蒸気が水滴に変わり始めることがわかりました。

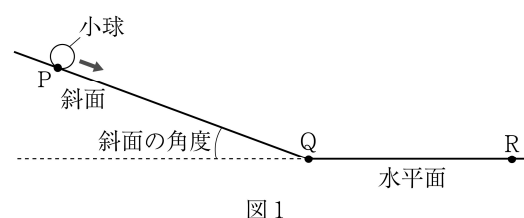
(1) 空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わり始めるときの温度を何といいますか。

(2) 教室の空気中にふくまれている水蒸気の質量は何 g ですか。ただし、教室内の空気の体積は400 m³であり、水蒸気は室内にかたよりなく存在するものとします。

受験番号	
	(算用数字)

4 浩治さんは、物体の運動について調べる実験を行いました。①～⑧に答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。

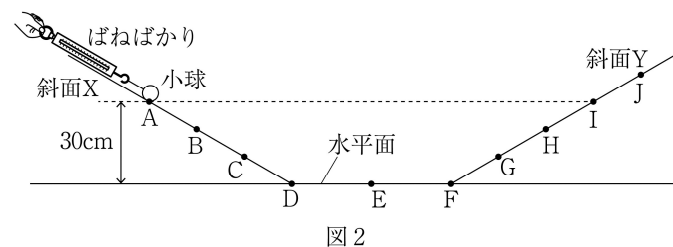
【実験1】 図1のように、斜面と水平面がなめらかにつながるレールを用意し、斜面の点Pに小球を置き、静かに手をはなした。小球は斜面を下り、点Qに到達して、水平面上の点Rを通過した。この小球の運動を、0.1秒間隔で発光するストロボスコープを用いて撮影した。0.1秒ごとに区間番号をつけ、各区間における小球の移動距離を調べた。



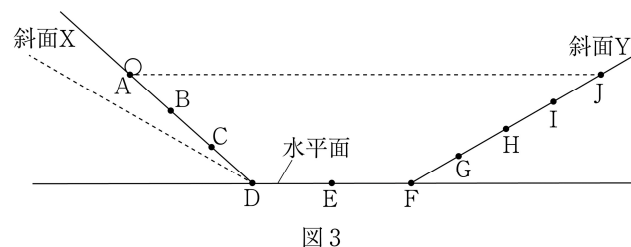
【結果】

区間	1	2	3	4	5	6
時間 [秒]	0～0.1	0.1～0.2	0.2～0.3	0.3～0.4	0.4～0.5	0.5～0.6
小球の移動距離 [cm]	0.9	2.7	4.5	6.3	7.2	7.2

【実験2】 図2のように、糸でばねばかりにつないだ質量が240gの小球を点Dから点Aまで斜面Xにそって一定の速さで引き上げた。点Aの高さは、水平面から30cmの高さで、斜面X上の点Aから点Dまでの距離は60cmであった。その後、ばねばかりと小球をつなぐ糸を切ったところ、小球は斜面Xを下って水平面上を進み、斜面Yを上った。



【実験3】 図3のように、斜面Xの角度を大きくして、点Aにある小球から静かに手をはなしたところ、小球は斜面Xを下って水平面上を進み、斜面Yを上った。



- 【実験1】** で、区間3を運動しているときの小球の平均の速さは何 cm/s ですか。
- 【実験1】** で、斜面上にある小球にはたらく重力をW、垂直抗力をNとしたときの大小関係を表した式として適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
ア $W > N$ イ $W < N$ ウ $W = N$
- 【実験1】** で、水平面上を進んでいるときの小球の運動を何といいますか。
- 【実験2】** で、小球を点Dから点Aまで斜面Xにそって引き上げたとき、ばねばかりを引いた手が小球にした仕事は何Jですか。
- 【実験2】** で、小球を点Dから点Aまで斜面Xにそって引き上げているとき、ばねばかりの値は何Nを示していますか。
- 【実験2】** で、ばねばかりと小球をつなぐ糸を切って、小球が斜面X上の点Aから水平面上の点Fまで進んでいるときの、力学的エネルギーの大きさと小球の位置との関係を表した図として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

<p>ア</p>	<p>イ</p>
<p>ウ</p>	<p>エ</p>
- 【実験2】** と **【実験3】** で、水平面上を進む小球の速さの説明として適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
 ア **【実験2】** より **【実験3】** のほうが遅い。
 イ **【実験2】** より **【実験3】** のほうが速い。
 ウ **【実験2】** と **【実験3】** で速さは同じ。
- 【実験3】** で、小球は斜面Yをどの点まで上りますか。アルファベットで答えなさい。