

1 出題のねらいと内容

自然の事物・現象についての知識及び観察、実験などに関する技能並びに科学的に探究する力を総合的にみることをねらいとした。

第一問では、混合物の分離、音の性質、刺激に対する反応、火山活動と火成岩を素材とし、自然の事物・現象に関する基本的な知識及び技能並びに自然の事物・現象の規則性や関係性を思考、判断する力をみようとした。

第二問では、力学台車をものさしに衝突させて力学台車の速さともものさしの移動距離の関係を調べる実験を通して、運動エネルギーや物体どうしにはたらいている力に関する知識及び得られた実験結果を分析して解釈し、力学台車がものさしにした仕事について思考、判断する力をみようとした。

第三問では、月の観察を通して、太陽と月の位置関係による月の形の見え方に関する知

識及び地球から見たときの月の動き方並びに皆既月食のときの地球と月の位置関係や月食のしくみについて思考、判断、表現する力をみようとした。

第四問では、植物の種子の呼吸に関する実験を通して、葉緑体のはたらきや呼吸に関する知識及び呼吸によって出入りする酸素と二酸化炭素の関係について思考、判断、表現する力をみようとした。

第五問では、マグネシウムと酸素が結びついて酸化マグネシウムができるときの質量の変化を調べる実験を通して、マグネシウムと酸素の化学反応式及び反応する物質の質量の間には一定の関係があること並びに得られた実験結果を分析して解釈し、質量変化の規則性について思考、判断する力をみようとした。

2 結果の考察

＜第一問＞ 4領域の基礎的・基本的事項についての問題

実験器具に関する基本的な知識は定着しているが、用語の理解と定着に課題

- 1 (2) ガスバーナーの空気調節ねじについて正しいものを選択する問題。正答率は78.5%であった。実験器具の知識は概ね定着しているといえる。安全に実験を行うためにも、基本操作や正しい器具の扱い方などを習熟させるように今後も指導したい。
- 4 (1) 火山の噴火により噴き出されたものをまとめて何というかを記述する問題。得点率は55.6%であった。「マグマ」や「噴火物」といった誤答が多くみられた。火山活動については、実際に観察するのは困難であるため、

火山噴出物の実物の活用や、モデル実験を行って考察させたり、コンピュータシュミレーションを用いて視覚的に捉えさせたりするなど、イメージをもたせる指導が有効である。

＜第二問＞ 物理領域についての問題

実験結果を分析し、規則性や量的な関係を捉えることに課題

- 3 実験結果を基に、ものさしの移動距離について正しいものを選択する問題。正答率は45.8%であった。力学台車の速さを2倍にしたとき、ものさしの移動距離を単純に2倍とした誤答が多くみられた。実験結果の中から必要な情報を判断し、分析することに課題があるといえる。

- 5 実験結果を基に、指定された質量、速さで運動させた力学台車がものさしにした仕事を求める問題。得点率は9.0%で、力学台車の速さともものさしの移動距離をまとめた表から、速度と質量に成り立つ規則性を捉えることができなかつたと推察される。物体の高さや質量、速さなどの条件を制御して、落下実験や衝突実験を行い、その結果の分析から規則性を捉えるように指導したい。

＜第三問＞地学領域についての問題

観察結果を基に、時間的・空間的な関係を科学的な視点で捉え、表現する力に課題

- 1 (1) 月と地球の位置関係から、月の南中時刻を選択する問題。正答率は34.5%で、日の出、日の入りと月の南中時刻との関係や、地球と太陽の位置関係に伴う月の満ち欠けについて理解できていなかったと推察される。月の観察記録や資料を用いて、月の見え方の特徴を見いださせ、地球を俯瞰するような視点から天体の位置関係を捉えることができるように指導したい。
- 2 (2) 皆既月食のとき、地球から見て月の東側から欠け始める理由を論述する問題。得点率は24.3%で、太陽、地球、月が一直線上に並ぶ現象は理解しているが、月の公転運動と地球の自転が、月の欠け始めにどのように関係するか表現できていない解答が多かった。月の満ち欠けの観察等により、月が公転する向きや形の変化、時間による変化を理解させたい。また、既習内容や生活経験を基に、根拠のある仮説を設定し、表現する活動の充実を図りたい。

＜第四問＞生物領域についての問題

実験結果から読み取った情報を、科学的な根拠を基に思考することに課題

- 1 顕微鏡による観察からわかる、発芽した種子の説明として正しく述べているものを選択する問題。正答率は89.9%であり、葉緑体のはたらきについての理解度が高いといえる。
- 3 (2) 実験結果を基に、装置内の酸素と二酸化炭素の量的な関係として正しいものを選択する問題。正答率は25.6%にとどまり、多肢選択問題の中で最も低かった。フラスコ内の条件とチューブのようすからわかる、呼吸により出入りする気体の量的な関係を理解できていなかったといえる。科学的な根拠を基に、実験の条件を検討したり、得られた結果の分析をしたりすることで、思考力の育成を図りたい。

＜第五問＞化学領域についての問題

実験結果を基に、量的な関係を見いだし思考・表現することに課題

- 1 マグネシウムを加熱したときの反応を、化学反応式で記述する問題。得点率は50.5%で、c層の得点率は16.0%にとどまった。化学反応式を Mg^{2+} のようにイオン式の形で解答した誤答が多かった。化学変化を扱う際には、模型を用いて、目に見えない原子や分子をイメージさせ、化学変化の前後で原子の組み合わせが変わることを理解させたい。
- 5 酸化マグネシウムと水の反応によってできた化合物Xの質量を求める問題。全問題の中でも、得点率は1.1%と最も低く、無答率は30.6%と最も高かった。酸化マグネシウムと水の反応について、習得した知識に基づいて科学的に考察することや、比から量的な関係を考察することに課題がみられた。探究の過程において、数値による分析を充実させたり、仮説の妥当性や新たな問題を見いだす活動を取り入れたりすることで、思考力や表現力の育成につなげたい。

問題				正答率→	←無答率	得点率	調査書総点別得点率 (a:135~111点 b:110~88点 c:87~48点)
第一問	1	(1)	語句記述 化学 (沸点)	89.5%	1.6%	90.5%	a:98.4% b:95.9% c:77.5%
		(2)	多肢選択 化学 (空気調節ねじ)	78.5%	0.0%	78.5%	a:92.1% b:78.8% c:65.8%
		(3)	多肢選択 化学 (蒸留)	88.4%	0.0%	88.4%	a:96.6% b:89.5% c:79.7%
	2	(1)	語句記述 物理 (ヘルツ)	95.3%	0.9%	95.3%	a:99.8% b:98.2% c:88.2%
		(2)	多肢選択 物理 (振幅)	45.3%	0.1%	45.3%	a:62.2% b:44.0% c:31.1%
		(3)	多肢選択 物理 (音の波形)	82.2%	0.0%	87.5%	a:96.9% b:90.1% c:76.0%
	3	(1)	語句記述 生物 (感覚器官)	79.2%	2.8%	81.0%	a:97.7% b:88.0% c:58.0%
		(2)	多肢選択 生物 (骨や筋肉)	72.3%	0.0%	72.3%	a:83.4% b:73.1% c:61.2%
		(3)	多肢選択 生物 (反応時間)	62.6%	0.3%	62.6%	a:86.8% b:60.9% c:42.3%
	4	(1)	語句記述 地学 (火山噴出物)	53.7%	1.5%	55.6%	a:84.2% b:57.8% c:27.1%
		(2)	多肢選択 地学 (火成岩)	64.2%	0.1%	64.2%	a:91.3% b:64.0% c:39.4%
		(3)	多肢選択 地学 (溶岩の特徴)	44.5%	0.1%	56.6%	a:74.6% b:54.9% c:41.7%
第二問	1	多肢選択	物理 (エネルギー)	89.1%	0.0%	89.1%	a:96.4% b:90.1% c:81.3%
	2	多肢選択	物理 (はたらく力)	71.0%	0.1%	71.0%	a:90.4% b:72.7% c:51.3%
	3	多肢選択	物理 (仕事)	45.8%	0.0%	55.0%	a:78.9% b:50.7% c:37.8%
	4	計算	物理 (仕事)	47.0%	7.9%	47.1%	a:78.5% b:45.9% c:19.4%
	5	計算	物理 (仕事)	8.9%	29.3%	9.0%	a:25.0% b:3.3% c:0.3%
第三問	1	(1)	多肢選択 地学 (南中時刻)	34.5%	0.1%	34.5%	a:57.1% b:26.6% c:22.3%
		(2)	多肢選択 地学 (天体望遠鏡)	43.7%	0.1%	43.7%	a:59.6% b:40.2% c:33.0%
		(3)	多肢選択 地学 (月の動き)	52.0%	0.1%	65.9%	a:74.1% b:62.6% c:61.9%
	2	(1)	多肢選択 地学 (月食の位置)	73.0%	0.1%	73.0%	a:94.3% b:75.8% c:50.3%
		(2)	論述 地学 (月の欠け方)	12.9%	13.0%	24.3%	a:43.7% b:22.4% c:8.6%
第四問	1	多肢選択	生物 (葉緑体)	89.9%	0.0%	89.9%	a:98.1% b:92.9% c:79.2%
	2	多肢選択	生物 (酸素の量)	69.0%	0.1%	69.0%	a:83.0% b:71.5% c:53.3%
	3	(1)	論述 生物 (空気量の変化)	23.1%	10.9%	31.2%	a:56.6% b:27.5% c:11.8%
		(2)	多肢選択 生物 (呼吸)	25.6%	0.3%	25.6%	a:40.4% b:20.8% c:17.0%
	4	多肢選択	生物 (種子の養分)	47.6%	0.2%	47.6%	a:63.2% b:45.9% c:35.1%
第五問	1	語句記述	化学 (化学反応式)	48.7%	2.7%	50.5%	a:86.6% b:51.7% c:16.0%
	2	多肢選択	化学 (質量変化)	85.2%	0.1%	89.6%	a:98.5% b:92.4% c:78.5%
	3	作図	化学 (グラフ)	57.0%	5.6%	62.2%	a:89.2% b:69.5% c:29.7%
	4	多肢選択	化学 (質量比)	75.4%	0.2%	75.4%	a:96.8% b:77.3% c:53.9%
	5	計算	化学 (化合物の質量)	1.1%	30.6%	1.1%	a:3.1% b:0.2% c:0.2%
計						58.6%	a:75.6% b:58.6% c:43.1%

令和 8 年度

公立高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

第 一 問 次の 1～4 の問いに答えなさい。

- 1 調味料のみりんを蒸留し、みりんにふくまれているエタノールをとり出した実験について、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔 実験 〕

- ① みりん 20cm³と沸騰石を枝つきフラスコに入れ、図 1 のように、装置を組み立てた。
- ② ①の装置で、みりんを蒸留し、出てきた蒸気の温度をはかりながら、試験管に液体を集めた。試験管を加熱時間 2 分ごとにとりかえ、加熱時間 2～4 分で集めたものを液体 A、加熱時間 6～8 分で集めたものを液体 B とした。
- ③ 加熱を始めてから 10 分後までの加熱時間と蒸気の温度との関係を、図 2 にまとめた。
- ④ 試験管に集めた液体 A、B をそれぞれ蒸発皿に入れて、マッチの火を近づけると、液体 A は火がついて燃えたが、液体 B は燃えなかった。

図 1

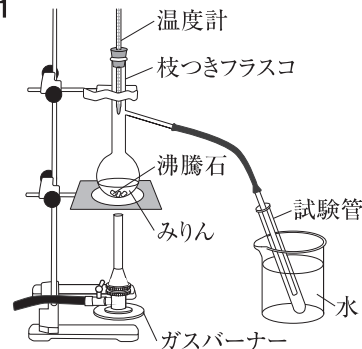
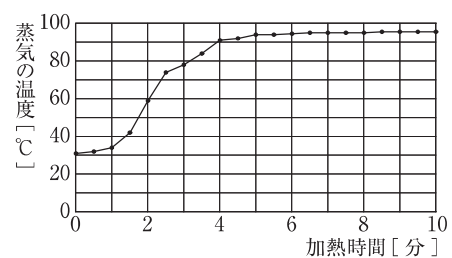


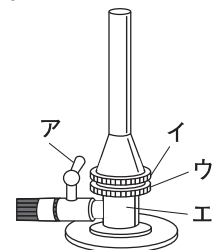
図 2



- (1) 液体が沸騰し始めるときの温度を何というか、答えなさい。

図 3

- (2) 図 3 は、ガスバーナーを示したものです。空気調節ねじを、図 3 のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 実験の結果から、液体 A と液体 B のそれぞれに最も多くふくまれる物質の組み合わせとして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 液体 A - 水 液体 B - 水

イ 液体 A - エタノール 液体 B - エタノール

ウ 液体 A - 水 液体 B - エタノール

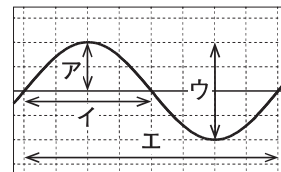
エ 液体 A - エタノール 液体 B - 水

2 オシロスコープで、おんさから出る音の波形を観察しました。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 音の振動数の単位には「Hz」を使います。この単位の読み方を、カタカナで答えなさい。

図4

(2) 図4は、オシロスコープに表示されたおんさから出る音の波形を太い線(—)で表したものです。振幅を示している矢印として、最も適切なものを、図4のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 音の大きさや高さと、音の波形との関係について述べた次の文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

おんさを弱くたたいて小さな音を出したときより、強くたたいて大きな音を出したときのほうが振幅は① (ア 小さい イ 大きい)。高い音が出るおんさと低い音が出るおんさを同じ強さでたたいたとき、高い音が出るおんさのほうが振動数は② (ウ 少ない エ 多い)。

3 恵さんと勇さんは、刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間について調べるための実験を行いました。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕

- ① 図5のように、恵さんはものさしの上端を持ち、ものさしの下端を基準線にあわせて静止させ、勇さんは机の上に手を置き、ものさしにふれないように指をそえた。
- ② 図6のように、恵さんは合図をしないで持っているものさしを静かに離し、勇さんはものさしが落下し始めるのを見たらすぐに手でものさしをつかんだ。
- ③ 基準線からものさしが落下した距離を記録した。
- ④ ①～③と同様の操作をさらに2回くり返し、合計で3回分のものさしが落下した距離を表1にまとめた。
- ⑤ 物体が自由落下したときの距離と時間との関係を示した資料を用いて、3回分のものさしが落下した距離の平均値から勇さんが反応するまでにかかった時間を求めた。

図5

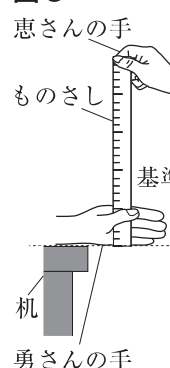
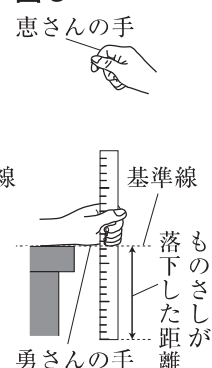


図6



〔資料〕

自由落下した距離 [cm]	自由落下にかかった時間 [秒]
18.8	0.196
19.0	0.197
19.2	0.198
19.4	0.199

表1

実験回数 [回]	1	2	3
ものさしが落下した距離 [cm]	19.4	18.9	18.7

(1) 目や耳のように、外界から刺激を受けとる器官を何というか、答えなさい。

(2) 骨や筋肉について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 骨はからだを支えると同時に、脳やせきずいを保護するはたらきがある。
 イ 骨は両端がけんになっており、骨どうしは、けんでつながっている。
 ウ うでの筋肉は、ひじの関節から肩の関節まで、1つの骨についている。
 エ うでを曲げたとき、うでの骨を囲む筋肉はのばされず、すべて縮む。

(3) ⑤で求めた勇さんが反応するまでにかかった時間として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 0.196秒

イ 0.197秒

ウ 0.198秒

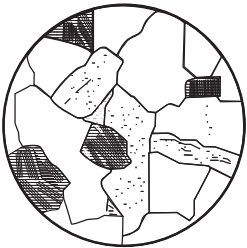
エ 0.199秒

4 マグマからできた岩石について観察Ⅰ、Ⅱを行いました。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔 観察Ⅰ 〕

- ① 花こう岩と安山岩を用意した。
② ルーペを使って、鉱物の大きさや集まり方、鉱物の色に注目してスケッチした。
③ 花こう岩と安山岩のそれぞれの特徴を表2にまとめた。

表2

花こう岩		安山岩	
＜スケッチ＞	＜特徴＞	＜スケッチ＞	＜特徴＞
	・ひとつひとつの鉱物が多い。 ・有色より無色の鉱物のほうが多い。		・大きな鉱物を形がわからないほど小さな鉱物が囲んでいる。 ・黒色や灰色の鉱物がある。

〔 観察Ⅱ 〕

- ① 溶岩を用意した。
② 表面のようすや鉱物の大きさや集まり方に注目して観察した。
③ 溶岩の特徴を表3にまとめた。

表3

溶岩	
	＜特徴＞ ・表面に多数の小さな穴がある。 ・大きな鉱物はなく、形がわからないほど小さな鉱物が集まってできている。

- (1) 溶岩のように、噴火により火口からふき出されたものをまとめて何というか、答えなさい。
- (2) 表2をもとに、観察した花こう岩や安山岩について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 花こう岩は、斑晶のまわりをうめるように、石基がとり囲んでいる。
- イ 花こう岩は、ねばりけの強いマグマが長い時間をかけて冷え固まった岩石である。
- ウ 安山岩は、石基の部分がなく、斑晶が集まってできている。
- エ 安山岩は、ねばりけの弱いマグマが地下の深いところで冷え固まった岩石である。
- (3) 観察Ⅰ、Ⅱをもとに、溶岩の表面のようすと、鉱物の大きさや集まり方から考えられることについて述べた次の文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

地下深くにあるマグマが地表付近まで上昇すると、マグマにとけている気体を閉じこめようとする力が①（ア 小さく イ 大きく）なる。そのため、マグマは発泡しながら固まると、多数の小さな穴があいた岩石になる。また、鉱物の大きさや集まり方から、溶岩は地表や地表付近でマグマが②（ウ 短い時間で エ 長い時間をかけて）冷え固まった岩石と考えられる。

第 二 問 力学台車がする仕事の大きさに関する実験について、あとの 1～5 の問いに答えなさい。

〔 実験 〕

- ① 図 1 のように、水平な机の上に 2 冊の本をテープで固定し、2 冊の本の間にものさしをはさみ、本の端ともものさしの端をあわせ、矢印の進行方向に力学台車を押し出すと、ものさしにまっすぐ衝突するように装置を組み立てた。
- ② 力学台車におもりを固定し、質量の合計を 1.0kg とした。
- ③ ① の装置で、0.3m/s の速さで等速直線運動させた②の力学台車をものさしに衝突させた。力学台車ともものさしは離れず同じ方向にまっすぐ移動し、図 2 のように、力学台車は本に衝突しないで静止した。そのあと、ものさしの移動距離を表 1 に記録した。
- ④ 力学台車の速さを 0.6m/s、0.9m/s にかえ、それぞれの速さについて、③と同様の操作を行った。
- ⑤ 力学台車に別のおもりを固定し、質量の合計を 2.0kg とした。
- ⑥ ⑤の力学台車を用いて、③、④と同様の操作を行い、ものさしの移動距離を表 2 に記録した。

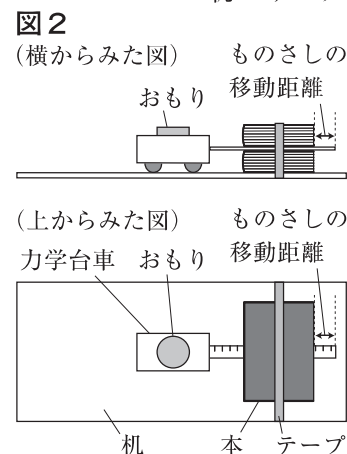
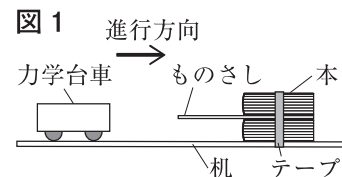


表 1

力学台車の速さ [m/s]	ものさしの移動距離 [cm]
0.3	0.9
0.6	3.6
0.9	8.1

表 2

力学台車の速さ [m/s]	ものさしの移動距離 [cm]
0.3	1.8
0.6	7.2
0.9	16.2

- 1 物体の速さが大きいほど、また質量が大きいほど、大きくなるエネルギーとして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア 光エネルギー イ 弾性エネルギー ウ 運動エネルギー エ 位置エネルギー
- 2 ③で、力学台車ともものさしが移動しているとき、物体どうしにはたらく力について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア 力学台車には、2 冊の本から垂直抗力がはたらく。
イ 力学台車には、ものさしから力学台車の進行方向と同じ向きの摩擦力がはたらく。
ウ ものさしには、机から垂直抗力がはたらく。
エ ものさしには、2 冊の本から力学台車の進行方向と反対向きの摩擦力がはたらく。
- 3 実験の結果からわかることについて述べた次の文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。

力学台車とおもりの質量の合計をかえずに、力学台車の速さを 2 倍にすると、ものさしの移動距離は① (ア 2 倍 イ 4 倍) になる。力学台車の速さをかえずに、力学台車とおもりの質量の合計を 2 倍にすると、ものさしの移動距離は② (ウ 2 倍 エ 4 倍) になる。

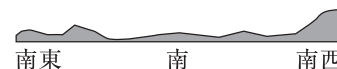
- 4 ③で、力学台車とおもりの質量の合計を 1.0kg として、1.2m/s の速さで等速直線運動させた力学台車がものさしに衝突したとき、ものさしの移動距離は何 cm になるか、求めなさい。
- 5 表 1、表 2 をもとに、力学台車とおもりの質量の合計を 4.0kg として、0.45m/s の速さで等速直線運動させた力学台車がものさしに衝突したときから力学台車ともものさしが静止するまでに、力学台車がものさしにした仕事は何 J になるか、求めなさい。ただし、力学台車がものさしに加える力の大きさは常に 5.0N とします。また、計算結果は小数第 3 位を四捨五入しなさい。

第 三 問 拓也さんは、ある年の9月1日と9月8日に、宮城県内にある自宅から肉眼や天体望遠鏡で月を観察しました。次の1、2の問いに答えなさい。

図 1

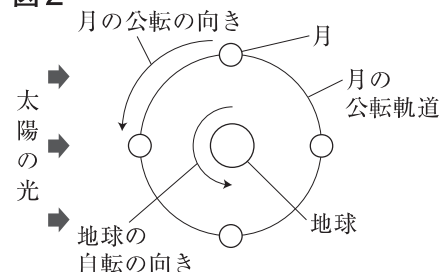
D

- 1 図 1 は、拓也さんが9月1日に月を観察し、南中時刻に月の形と位置をスケッチしたものです。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 図 2 は、北極星側から見た太陽の光の向き、地球と月の位置関係を模式的に表したものです。9月1日の月の南中時刻として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、9月1日の日の出時刻を午前5時、日の入り時刻を午後6時とします。

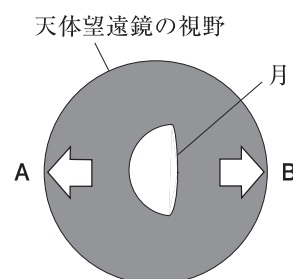
図 2



- ア 午前5時頃 イ 午前11時頃
ウ 午後6時頃 エ 午後11時頃

- (2) 拓也さんは、図 1 の月を、天体望遠鏡で観察しました。図 3 のように天体望遠鏡の視野の中央で月を観察したあと、5分後に再び天体望遠鏡をのぞいたところ、月が移動して、視野から外れていました。その理由と月が移動した方向として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図 3



- ア 地球の自転によって、図 3 の A の方向へ移動した。
イ 地球の自転によって、図 3 の B の方向へ移動した。
ウ 地球の公転によって、図 3 の A の方向へ移動した。
エ 地球の公転によって、図 3 の B の方向へ移動した。

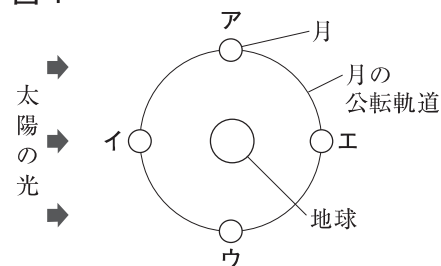
- (3) 地球上の同じ地点から見たときの月の動き方について述べた次の文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

月は、太陽の日周運動と同じように、1時間につき①（ア 約 10° イ 約 15° ）ずつ東から西へ動いているように見える。さらに、月は、地球のまわりを公転しているため、同じ時刻の月は1日につき約 12° ずつ②（ウ 東から西へ エ 西から東へ）移動しているように見える。

- 2 拓也さんは、皆既月食が起こった9月8日に月を観察しました。皆既月食について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図 4 は、北極星側から見た太陽の光の向き、地球と月の位置関係を模式的に表したものです。皆既月食のときの月の位置として、最も適切なものを、図 4 のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図 4



- (2) 拓也さんは、皆既月食を観察したとき、月が動いている方向と反対の東側から欠け始めることに気がきました。皆既月食のとき、地球から見て月の東側から欠け始める理由を、月食のしくみにふれながら、簡潔に述べなさい。

第 四 問 科学部に所属する洋さんと和子さんは、理科の授業で植物の呼吸に興味をもち、植物の種子が呼吸をしているのかを調べる方法について話しています。これを読んで、あとの1～4の問いに答えなさい。



和子さん

植物も動物と同じように呼吸をしていることはわかったけど、植物の種子は呼吸をしているのかな。



洋さん

確かに気になるね。袋の中に種子を入れて、酸素や二酸化炭素が増えたり減ったりするのかを調べれば、種子が呼吸をしているのか、わかりそうだよ。コムギの種子を使って、調べてみよう。

〔 実験 I 〕

- 1 図1のようなコムギの乾燥した種子を用意した。
- 2 乾燥した種子を水につけたあと、室温で光の当たらない場所に置いた。3日後、図2のように、芽や根が出た。
- 3 透明なポリエチレンの袋A、B、Cを用意した。袋Aには図2のような発芽した種子を50個入れた。袋Bには図1のような乾燥した種子を50個入れた。袋Cには何も入れなかった。
- 4 袋A～Cにそれぞれ十分な量の空気を入れて、袋の口をしっかりと閉め、室温で光の当たらない場所に置いた。1時間後、袋A～Cの中の空気をそれぞれ石灰水に通して、石灰水の変化を観察し、結果を表1にまとめた。

図1



図2



表1

	袋に入れたもの	石灰水の変化
袋A	発芽した種子	白くにごった
袋B	乾燥した種子	変化しなかった
袋C	なし	変化しなかった

実験Iの結果から、発芽した種子は呼吸をしているけど、乾燥した種子は呼吸をしていないと考えていいかな。



洋さん



和子さん

でも、乾燥した種子が石灰水を白くにごらせるくらいの二酸化炭素を出していないだけかもしれないよ。ほかに を確認できたら、乾燥した種子は呼吸をしていないと判断できそうね。

1 図2の芽と根の細胞をそれぞれ顕微鏡で観察したところ、葉緑体は見られませんでした。このことから、実験Iで使った発芽した種子についてわかることについて述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 吸水が行われていない。 イ 光合成が行われていない。
ウ 蒸散が行われていない。 エ 二酸化炭素の出入りが無い。

2 会話文中の に入る、乾燥した種子が呼吸をしていないことを確認できるものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 実験後の袋Bと袋Cの中の酸素の量を比較して、袋Bのほうが酸素の量が多いこと
イ 実験後の袋Bと袋Cの中の酸素の量を比較して、袋Bのほうが酸素の量が少ないこと
ウ 実験前と実験後の袋Bの中の酸素の量を比較して、酸素の量が変化していないこと
エ 実験前と実験後の袋Bの中の酸素の量を比較して、実験後のほうが酸素の量が多いこと

- 3 洋さんたちは、**実験Ⅰ**をもとに、コムギの発芽した種子の呼吸によって出入りする酸素の量と二酸化炭素の量について調べるための**実験Ⅱ**を行いました。あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔 実験Ⅱ 〕

- ① 図3のように、フラスコの中に小さな容器を入れ、ガラス管とチューブをつなぎ、チューブの先端は水を入れたビーカーに差しこんだ装置を4つ組み立てた。それらの装置を、それぞれ装置D、E、F、Gとした。
- ② 装置D、Eのフラスコには、それぞれ小さな容器のまわりに発芽した種子を50個ずつ入れた。装置F、Gのフラスコには何も入れなかった。
- ③ 装置D、Fの小さな容器には、それぞれ水を入れた。装置E、Gの小さな容器には、それぞれ二酸化炭素を十分に吸収することができる薬品を入れた。
- ④ 装置D～Gをそれぞれゴム栓で密閉して、室温で光の当たらない場所に置いた。10分後、装置D～Gのビーカーに差しこんだチューブのようすを観察し、結果を表2にまとめた。

図3

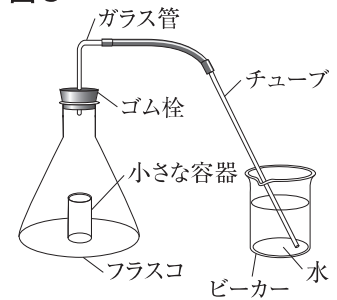


表2

	フラスコに入れたもの	小さな容器に入れたもの	チューブのようす
装置D	発芽した種子	水	変化が見られなかった
装置E	発芽した種子	薬品	チューブに水が引きこまれた
装置F	なし	水	変化が見られなかった
装置G	なし	薬品	変化が見られなかった

- (1) 装置Eでチューブに水が引きこまれたのは、装置Eのフラスコ内の空気の量が変化したからです。装置Eのフラスコ内の空気の量が変化した理由を、発芽した種子の呼吸によって出入りする酸素と二酸化炭素のそれぞれの量の变化にふれながら、簡潔に述べなさい。

- (2) **実験Ⅱ**の結果から考えられることについて述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 装置Dと装置Eを比較すると、発芽した種子では、呼吸によって吸収する酸素の量と放出する二酸化炭素の量は、ほぼ等しいと考えられる。

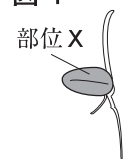
イ 装置Dと装置Eを比較すると、発芽した種子では、呼吸によって吸収する酸素の量のほうが、放出する二酸化炭素の量より多いと考えられる。

ウ 装置Dと装置Fを比較すると、発芽した種子では、呼吸によって吸収する酸素の量のほうが、放出する二酸化炭素の量より少ないと考えられる。

エ 装置Eと装置Gを比較すると、発芽した種子では、呼吸によって吸収する酸素の量のほうが、放出する二酸化炭素の量より多いと考えられる。

- 4 図4の発芽した種子の部位Xを切り、その断面にヨウ素液をつけたところ、乾燥した種子で同様の操作を行ったときよりも青紫色がうすくなりました。その理由として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図4



ア 発芽した種子は、芽でつくった養分を部位Xの中にたくわえないから。

イ 発芽した種子は、根で吸収した養分を使って、部位Xの中の養分を分解したから。

ウ 発芽した種子は、呼吸で二酸化炭素を放出するとき、部位Xの中の養分は分解しないから。

エ 発芽した種子は、呼吸で吸収した酸素を使って、部位Xの中の養分を分解したから。

第五問 マグネシウムと酸素が結びついて酸化マグネシウムができるときの質量の変化を調べた実験Ⅰ、Ⅱについて、あとの1～5の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕

- ① 図のように、マグネシウムの粉末1.00 gをステンレス皿全体にうすく広げて、4分間加熱した。よく冷ましたあと、加熱後の粉末の質量を記録した。
- ② 質量を記録した加熱後の粉末を、再び4分間加熱した。よく冷ましたあと、加熱後の粉末の質量を記録した。
- ③ ②と同様の操作をさらに4回くり返し、合計で6回分の加熱後の粉末の質量を表1にまとめた。

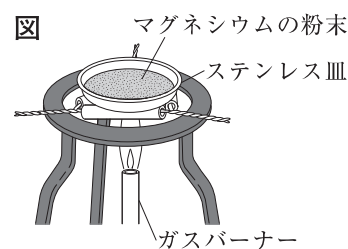


表1

加熱回数 [回]	1	2	3	4	5	6
加熱後の粉末の質量 [g]	1.56	1.61	1.64	1.67	1.67	1.67

〔実験Ⅱ〕

- ① マグネシウムの粉末3.00 g、ステンレス皿A、B、C、Dを用意した。
- ② マグネシウムの粉末を、ステンレス皿Aには0.30 g、ステンレス皿Bには0.60 g、ステンレス皿Cには0.90 g、ステンレス皿Dには1.20 g入れ、それぞれステンレス皿全体にうすく広げて、24分間加熱した。
- ③ ②で加熱したものをよく冷ましたあと、加熱後の粉末の質量をそれぞれ記録して、表2にまとめた。

表2

ステンレス皿	A	B	C	D
マグネシウムの粉末の質量 [g]	0.30	0.60	0.90	1.20
加熱後の粉末の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00

- 1 マグネシウムと酸素が結びつくときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- 2 実験Ⅰの結果からわかることについて述べた次の文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

一定の質量のマグネシウムの粉末を加熱すると、結びついた酸素の分だけ、加熱後の粉末の質量は①（ア 小さく イ 大きく）なる。一定の質量のマグネシウムの粉末を加熱し続けると、酸化マグネシウムの質量は②（ウ やがて一定の値になる エ ずっと変化し続ける）。

- 3 表2をもとに、「マグネシウムの粉末の質量」と「マグネシウムと結びついた酸素の質量」との関係を表すグラフを、解答用紙の図にかき入れなさい。
- 4 実験Ⅰ、Ⅱの結果から、マグネシウムと酸化マグネシウムの質量の比として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア マグネシウム：酸化マグネシウム＝3：2 イ マグネシウム：酸化マグネシウム＝3：5
 ウ マグネシウム：酸化マグネシウム＝3：8 エ マグネシウム：酸化マグネシウム＝5：8
- 5 実験Ⅱを行った翌日にステンレス皿A～Dの加熱後の粉末をすべてあわせて質量をはかると、5.00 gではなく、5.44 gになりました。これは、酸化マグネシウムが空気中の水と反応して、化合物Xができたからです。表2をもとに、化合物Xは何gできたか、求めなさい。ただし、酸化マグネシウムの一部が化合物Xになったものとします。また、マグネシウムと化合物Xの質量の比を5：12とし、計算結果は小数第3位を四捨五入しなさい。

令和8 (5) 理 科 正 答 表

備考欄	配 点		第 一 問	
	36			
	3	1	(1)	沸 点
	3		(2)	イ
	3		(3)	エ
	3	2	(1)	ヘルツ
	3		(2)	ア
	3		(3)	① (イ) ② (エ)
	3	3	(1)	感覚器官
	3		(2)	ア
	3		(3)	イ
	3	4	(1)	火山噴出物
	3		(2)	イ
	3		(3)	① (ア) ② (ウ)

備考欄	配 点		第 二 問		
	16				
	3	1	ウ		
	3	2	エ		
	3	3	①(イ) ②(ウ)		
	3	4	14.4 [cm]		
	4	5	0.41 [J]		

備考欄	配 点				第 三 問
	16				
	3	1	(1)	ウ	
	3		(2)	ア	
	3		(3)	①(イ) ②(エ)	
	3	2	(1)	エ	
	4		(2)	(例) 月食は公転している月が地球のかげに入ると起こり、地球から見て月の東側から地球のかげに入るため。	

備考欄	配 点		第 四 問	
	16			
	3	1	イ	
	3	2	ウ	
	4	3	(1)	(例) 発芽した種子の呼吸によって、酸素は発芽した種子に吸収されて減り、呼吸で放出する二酸化炭素は薬品に吸収されて減ったから。
	3		(2)	ア
	3	4	エ	

備考欄	配 点		第 五 問	
	16			
	3	1	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$	
	3	2	① (イ) ② (ウ)	
	3	3	の質量 [g] マグネシウムの粉末の質量 [g]	
	3	4	イ	
	4	5	1.44 [g]	

(注) 上記以外については、各学校で適宜基準を設けるものとする。

満点 100 点