

令和6年度入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時40分から14時30分までの50分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて9ページです。
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
また、特に指示のあるもののほかは、各問いのア、イ、ウ、エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の()の中に入力しなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号	番
---------	---

1

次の1から8までの問いに答えなさい。

1 次の生物のうち、ハチュウ類はどれか。

ア イモリ イ カ メ ウ カエル エ タツノオトシゴ

2 次のうち、地球型惑星で、地球よりも外側を公転している惑星はどれか。

ア 水 星 イ 金 星 ウ 火 星 エ 木 星

3 次の物質のうち、単体はどれか。

ア 硫 酸 イ 硫酸バリウム ウ 硫化鉄 エ 硫 黄

4 次のうち、レントゲン撮影に用いる放射線はどれか。

ア X 線 イ α 線 ウ β 線 エ γ 線

5 下の表は、気体 A の性質を示している。気体 A を実験室で発生させて試験管に集めるとき、最も適する置換法を何というか。

	水へのとけやすさ	密度[g/cm ³]	空気の密度を1としたときの比
気体 A	水に非常にとけやすい	0.00072	0.60

6 たいこから出た音が壁に反射して戻ってくるまでに0.50秒かかった。たいこから壁までの距離は何mか。ただし、音の速さは340m/秒とする。

7 血しょうの一部が毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている液を何というか。

8 地震そのものの規模の大小を表す値を何というか。

土の中の微生物のはたらきについて調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

(1) 森の中で、落ち葉の下の土を採取し、採取したままの土を土 A、十分に加熱した後、冷ました土を土 B とする。

(2) 図 1 のように、デンプンのりを混ぜた寒天をペトリ皿に入れて固めた寒天培地に、土 A をのせたものをペトリ皿 A'、土 B をのせたものをペトリ皿 B' とした。それぞれにふたをして、数日間、暗い場所に置いた。なお、ペトリ皿 A'、B' に入れた土の量は同じである。

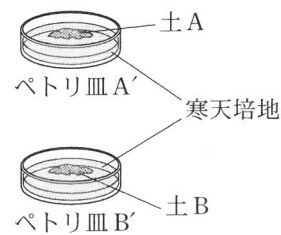


図 1

(3) ペトリ皿 A'、B' の土を水で洗い流して取り除き、ヨウ素溶液をそれぞれ加え、寒天培地表面の色の变化を調べた。表はその結果をまとめたものである。

	寒天培地表面の色の变化	
	土をのせていたところとその周辺	土をのせていないところ
ペトリ皿 A'	×	○
ペトリ皿 B'	○	○

○：変化あり ×：変化なし

このことについて、次の 1、2、3、4 の問いに答えなさい。

1 実験(2)で、下線部の操作を行う目的は、次のうちどれか。

- ア 土の温度変化がないようにするため。 イ 二酸化炭素が入らないようにするため。
ウ 酸素が入らないようにするため。 エ 空気中の微生物が入らないようにするため。

2 次の 内の文章は、実験(2)、(3)の結果から土の中の微生物のはたらきを考察し、仮説を立て、それを確認するために必要な実験と、この仮説が正しいときに予想される結果をまとめたものである。①、②に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

【考察】ヨウ素溶液の反応から、デンプンを別の物質に分解したことが考えられる。

【仮説】呼吸によって、有機物としてのデンプンを無機物に分解している。

【実験】ペットボトル容器に①(土 A・土 B)とデンプン溶液を入れ密閉する。数日間、暗い場所に置いたのち、生じた無機物として②(酸素・二酸化炭素)の割合を測定する。

【仮説が正しいときに予想される結果】容器の中に含まれる②の割合が増加する。

3 ある場所に生活する、生産者、消費者、分解者の生物と、それをとり巻く環境を一つのまとまりとしてとらえたものを何というか。

4 自然界では、食べる・食べられるの関係はたがいに影響しあい、生物の数量的なつり合いは一定の範囲に保たれている。図 2 は、この関係を模式的に示したものである。I は植物、II は草食動物、III は肉食動物とする。図 3 のように、人間の活動や自然災害などが原因で、II の生物が一時的に減少したのち、図 2 の状態にもどるまでに、どのような変化が起こるか、次のア、イ、ウについて、変化が起こる順に左から記号で書きなさい。

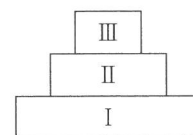


図 2

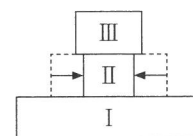


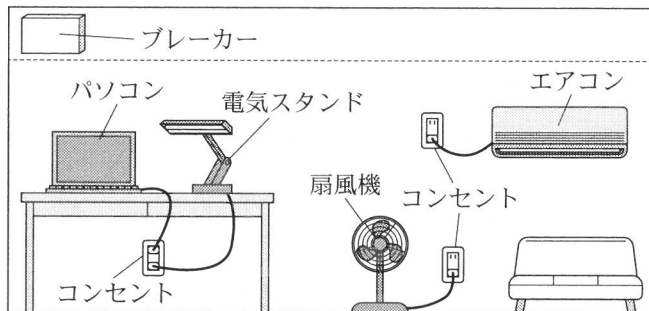
図 3

- ア I は減り、III は増える。 イ I は増え、III は減る。
ウ II が増える。

3

ケイさんは、電気器具の電気の使用について調べるために、次の調査(1)、(2)を行った。

- (1) 部屋で使用している電気器具の配置を図に示した。コンセントにつないだ全ての電気器具には、等しく 100 V の電圧がかかる。それぞれの電気器具の消費電力を調べ、表 1 にまとめた。ただし、電気器具を使用している間の消費電力は一定であるものとする。なお、ブレーカーは、決められた電流を超えたときに自動的に回路を切る装置である。



電気器具	消費電力[W]
パソコン	200
電気スタンド	20
扇風機	50
エアコン	1000

(100 V で使用するとき)

表 1

- (2) ある日の 10 時から 18 時に電気器具を使用した時間帯を調べ、表 2 にまとめた。なお、表の矢印($\longleftrightarrow$)はそれぞれの電気器具を使用した時間帯を示している。

		10 時	12 時	14 時	16 時	18 時
電気器具	パソコン	$\longleftrightarrow$			$\longleftrightarrow$	
	電気スタンド	$\longleftrightarrow$		$\longleftrightarrow$		
	扇風機		$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$	
	エアコン		$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$

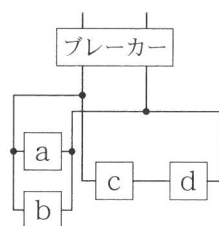
表 2

このことについて、次の 1, 2, 3 の問いに答えなさい。

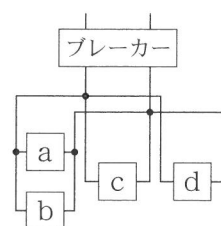
- 1 調査(1)で、表 1 の電気器具を部屋のコンセントにつないで使用したとき、最も大きな電流が流れるものはどれか。また、その電気器具に流れる電流は何 A か。
- 2 調査(2)で、2 時間ごとに消費した電力量の合計を比較すると、最も大きい時間帯は、次のうちどれか。また、そのときに消費した電力量は何 Wh か。

ア 10 時から 12 時 イ 12 時から 14 時 ウ 14 時から 16 時 エ 16 時から 18 時

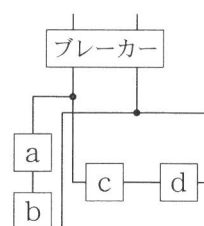
- 3 調査(1)、(2)から、ブレーカーからそれぞれの電気器具までの配線の様子を表した模式図として、最も適切なものは次のうちどれか。なお、導線どうしが接続されている場合は・で表している。また、 $\boxed{a}$ はパソコン、 $\boxed{b}$ は電気スタンド、 $\boxed{c}$ はエアコン、 $\boxed{d}$ は扇風機を示している。



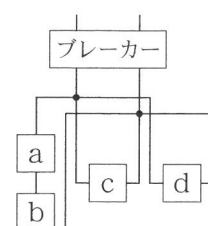
ア



イ



ウ



エ

天気について調べるために、次の調査(1)、(2)を行った。

- (1) 4月28日17時に、宇都宮市のある地点で気象観測を行い、気温、湿度、風向、風力、雲量を、表1にまとめた。

	気温[℃]	湿度[%]	風向	風力	雲量
観測データ	22.0	52	南南東	3	8

表1

なお、この時刻に降水や雷はなく、湿度は乾湿計を用いて求めた値である。

- (2) 調査(1)と同じ地点で気象観測を行い、4月29日0時から連続する3日間の3時間ごとの気温、湿度、風向、風力、天気を、図1にまとめた。また、それぞれの日の15時の天気図を、図2、図3、図4に示した。

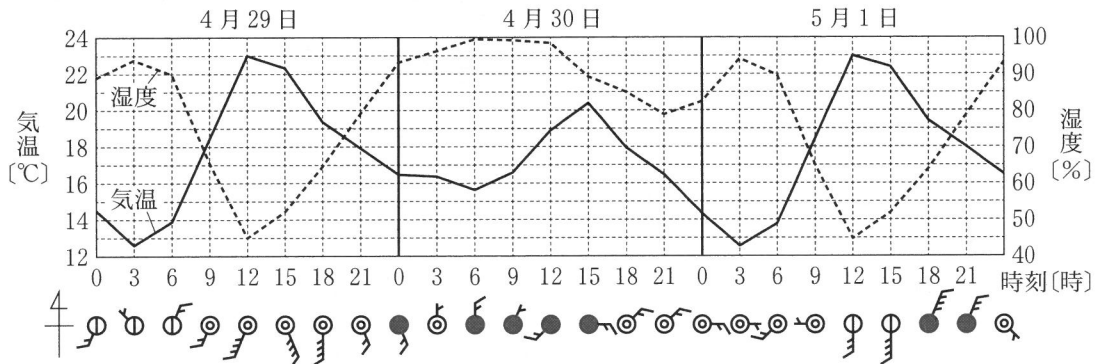


図1

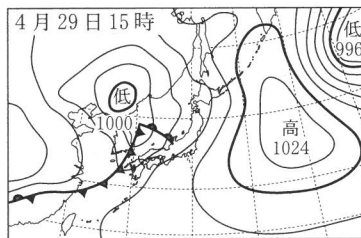


図2

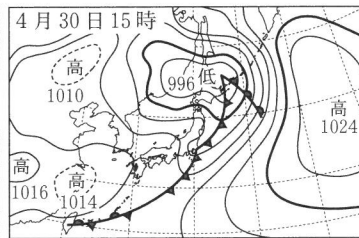


図3

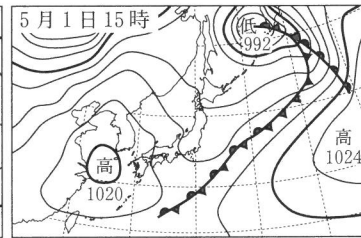


図4

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 調査(1)について、雲量から判断できる天気を答えなさい。
- 2 調査(2)において、図5は、3日間のうちのあるときに観測された乾湿計のようすを示している。これは、何月何日何時に観測されたものか。なお、表2は乾湿計の湿度表の一部である。

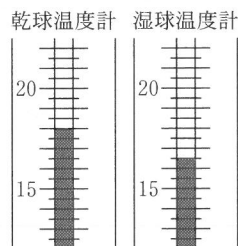
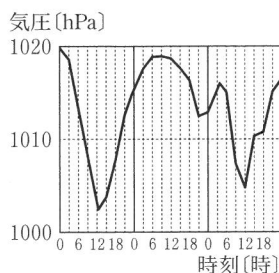


図5

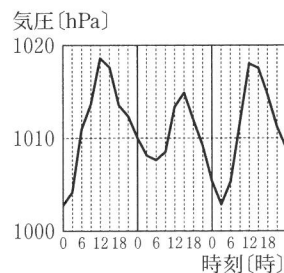
		乾球と湿球の示度の差[℃]				
		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
乾球の示度[℃]	20	91	86	81	77	73
	19	90	85	81	76	72
	18	90	85	80	76	71
	17	90	85	80	75	70
	16	89	84	79	74	69

表2

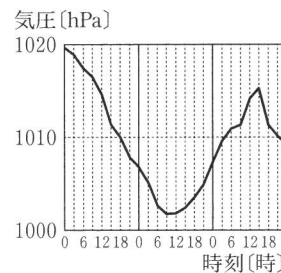
- 3 調査(2)について、3日間の気圧の変化を表しているものとして、最も適切なものは次のうちどれか。



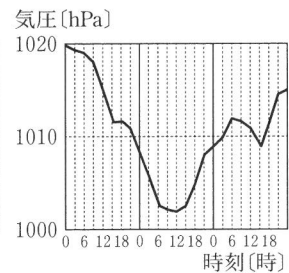
ア



イ



ウ



エ

ハルさんは、電池について調べるために、次の(1)、(2)、(3)の調査や実験を順に行った。

- (1) インターネットで日本における電池の歴史について調べたところ、図1のような資料を見つけ、ダニエル電池は江戸時代末期には使われていたことと、その構造がわかった。
- (2) 図1の電池の構造をもとに図2のような電池をつくり、電子オルゴールをつないだところ数日間音が鳴り続け、やがて止まった。このとき、水溶液中の亜鉛板はぼろぼろになり、銅板は表面に赤い物質が付着していた。また、硫酸銅水溶液の色はうすくなっていた。

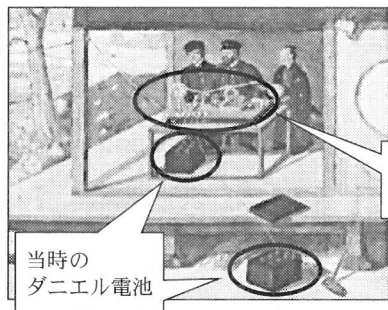


図1

(郵政博物館 HP「ペリー献上電信機実験之図」の一部)

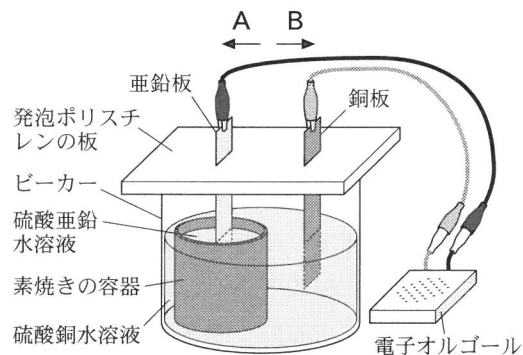


図2

- (3) 素焼きの容器のはたらきを調べるために、図2の装置を新たに用意し、音が鳴ることを確認してから、素焼きの容器をはずし、二つの水溶液を混ぜ、亜鉛板と銅板を入れて実験を行った。その結果、実験(2)よりも短い時間で音が止まった。また、水溶液中の亜鉛板の表面に赤い物質が付着した。

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 調査(1)のダニエル電池について、次の①、②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

ダニエル電池は、(①)エネルギーを(②)エネルギーに変換する装置である。

- 2 次の 内の文は、実験(2)でつくった電池について説明したものである。①、②に当てはまる記号をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

亜鉛板は①(^{プラス}・^{マイナス})極であり、電流は図2の②(A・B)の向きに流れる。

- 3 ハルさんは、実験(2)の装置より長い時間、電子オルゴールの音が鳴る条件を考えた。次のうち、最も長い時間、音が鳴る条件はどれか。

- ア 水溶液と触れる亜鉛板の面積を大きくし、硫酸銅水溶液の濃度を高くする。
- イ 水溶液と触れる亜鉛板の面積を大きくし、硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする。
- ウ 水溶液と触れる銅板の面積を大きくし、硫酸銅水溶液の濃度を高くする。
- エ 水溶液と触れる銅板の面積を大きくし、硫酸亜鉛水溶液の濃度を高くする。

- 4 次の 内の文章は、実験(3)で短い時間で音が止まった理由について述べたものである。①に当てはまる語句として最も適切なものは、下のア、イ、ウ、エのうちどれか。また、②に適する文を「電子」と「亜鉛板」の二つの語を用いて、簡潔に書きなさい。

実験(3)の結果について、(①)が付着したことから、(②)ことがわかる。これにより、電子オルゴールが鳴るために十分な量の電子が、導線中を移動しなくなったためである。

- ア 亜鉛板の表面に銅
- イ 亜鉛板の表面に亜鉛
- ウ 銅板の表面に銅
- エ 銅板の表面に亜鉛

- 6 ユウさんは、大地の成り立ちについて探究的に学んだ。次の(1)は地層からわかることを、(2)は異なる火山灰層の比較からわかることを、(3)は(1)、(2)の学びをもとに過去のようにすについて分析したことを、考察した流れである。

(1) 学校の近くの露頭(地層が地表に現れている崖など)を観察した。図1は、観察した露頭の模式図である。A層ではブナの化石が確認でき、B層では角がとれ、丸みを帯びたれきが見られた。Y面は過去に風化、侵食の影響を受けた不規則な凹凸面である。

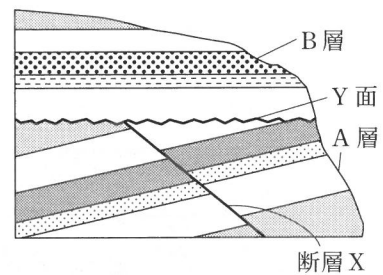


図1

(2) 図2と図3は、先生から示されたものである。図2は、図1とは異なる露頭の模式図である。C層とD層は、異なる火山灰層で、それぞれ別の火山が噴火してできたものである。また、図3は、風の影響による同じ厚さの火山灰層の広がりようすをまとめたものである。火山灰は、噴火した火山に近いほど厚く堆積し、上空の風の影響を受け、火山の風下側に広く堆積することがわかった。

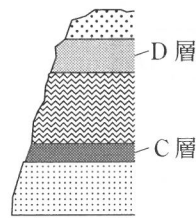


図2

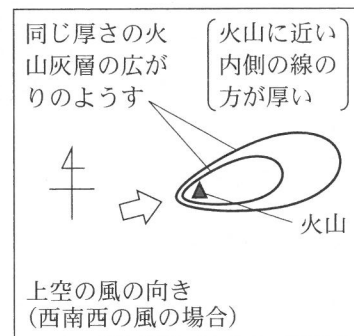


図3

(3) 図4と表は、先生から示されたものである。図4は、図2のC層とD層の厚さを調べた地点aからtと、周辺の火山ア、イ、ウ、エの位置関係を表した模式図である。下の表は、地点aからtの火山灰層の厚さをまとめたものである。火山灰層の厚さは、風化や侵食、崖やくぼみなどの地形による影響はないものとして、図4と表から分析し、噴火した火山と噴火が起こった順を考察した。

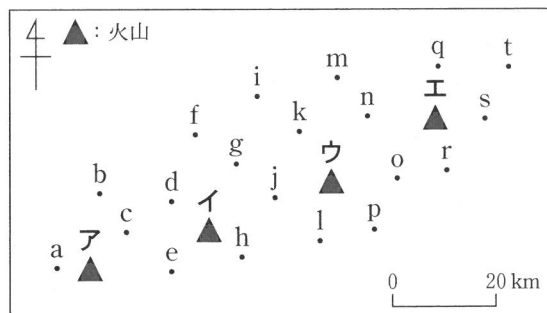


図4

	地点																			
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
D層の厚さ[cm]	0	0	0	1	0	7	57	14	38	56	53	4	39	37	12	3	28	9	16	17
C層の厚さ[cm]	2	15	48	44	42	25	28	24	22	28	23	19	14	17	14	10	11	8	6	5

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。ただし、地層の上下の逆転はないものとする。

- (1)で、A層にブナの化石が確認できたことから、この地層が堆積した当時は、やや寒冷な気候であったことがわかる。このように、堆積した当時の環境を推測することができる化石を何というか。
- 次の 内の文は、(1)で、れきが、下線部のようになる理由を説明したものである。
①、②に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

れきが①(風化する・運搬される)とき、②(熱・流水)の影響を受けたため。

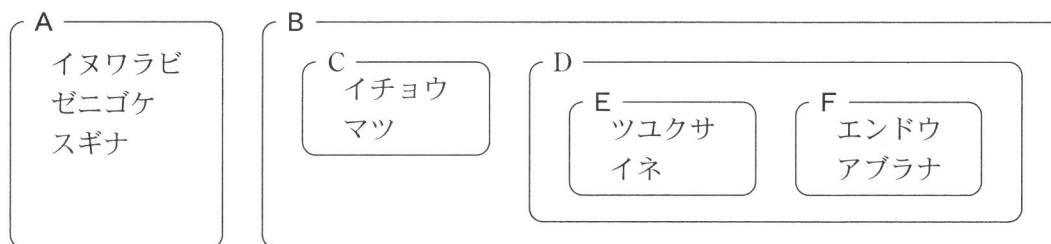
3 (1)で、図1の地層がつくられるまでの出来事のうち、次のア、イ、ウ、エについて、古い順に左から記号で書きなさい。

ア 断層Xの形成 イ A層の堆積 ウ B層の堆積 エ Y面の形成

4 次の 内の文は、(3)で、噴火した火山と噴火が起こった順について述べたものである。①、②のそれぞれに当てはまる火山を図4のア、イ、ウ、エから選び、記号で答えなさい。なお、噴火した火山は、図4のいずれか二つの火山であり、他の火山は噴火していない。

先に噴火した火山は(①)であり、後に噴火した火山は(②)である。

7 図のように、イヌワラビ、ゼニゴケ、スギナ、イチョウ、マツ、ツユクサ、イネ、エンドウ、アブラナの9種類の植物を、子孫のふやし方や体のつくりに着目してグループAからFに分類した。



物体にはたらく浮力について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

(1) 図1のように、質量が等しく、高さが2.0 cm で体積が異なる直方体の物体A、Bを用意し、ばねばかりにつるした。なお、物体Bの方が体積は大きいものとする。ただし、糸の重さと体積は考えないものとする。

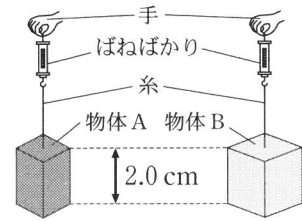


図1

(2) 図2のように、ビーカーの底から6.0 cm の高さまで水を入れ、物体Aを沈めた。次に、図3のように物体Aをゆっくり引き上げた。このときのビーカーの底から物体の下面までの高さ、ばねばかりの値の関係を調べた。なお、物体の水中への出入りによる水面の高さは変わらないものとする。

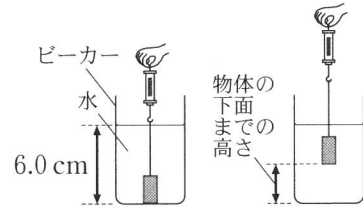


図2

図3

(3) 物体Bについても、(2)と同様に実験を行った。

図4は、実験(2)、(3)の結果をまとめたものである。

(4) 図5のように、中心に糸を取り付けたてんびんの両端に物体A、Bをつるし、てんびんが水平になることを確認した。てんびんにつるしたまま静かに物体A、Bを水中に沈めて、そのようすを観察した。

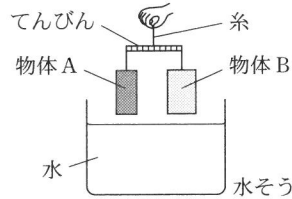


図5

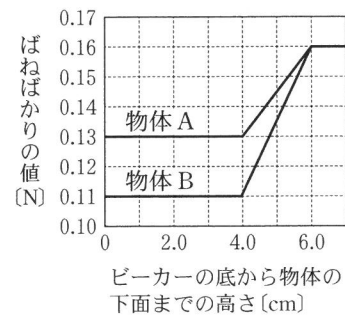


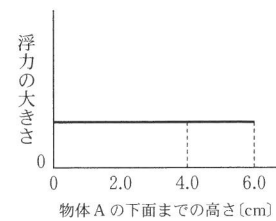
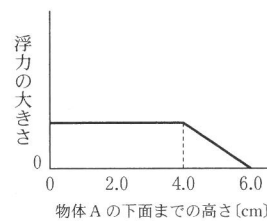
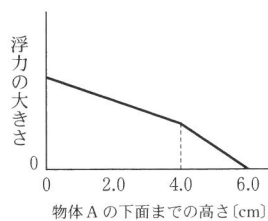
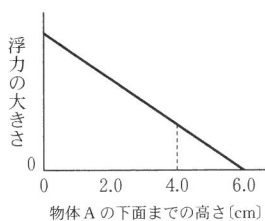
図4

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

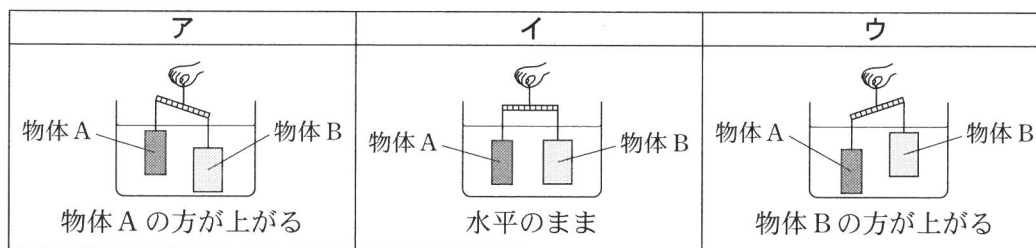
- 1 次の 内の文章は、水中にある直方体の物体にはたらく浮力について述べたものである。①、②に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

浮力の向きは、常に①(上向き・下向き)である。また、浮力の大きさは、物体の上面と下面にはたらく水圧によって生じる力の大きさの②(和・差)によって表される。

- 2 物体Aについて、ビーカーの底から物体の下面までの高さが1.0 cm のとき、物体Aにはたらく重力の大きさと浮力の大きさは、それぞれ何Nか。
- 3 実験(2)において、ビーカーの底から物体Aの下面までの高さ、物体Aにはたらく浮力の大きさの関係を表したグラフとして、最も適切なものは次のうちどれか。



- 4 実験(4)について、物体 A、B を水中に沈めたときのてんびんと物体のようすを表しているものとして最も適切なものは、次のア、イ、ウのうちどれか。また、そのようになる理由を、実験(1)、(2)、(3)からわかることをもとに、簡潔に書きなさい。ただし、てんびんはある一定の傾きで止まり、物体 A と物体 B がたがいにぶつかることはない。



9

炭酸水素ナトリウムの熱分解について、次の実験(1)、(2)を順に行った。

- (1) 図 1 のように、炭酸水素ナトリウムが入った試験管 X の口を少し下げて、十分に加熱したところ、炭酸ナトリウムと液体、気体が生じ、発生した気体は試験管 Y に集めた。試験管 Y に石灰水を入れてふると、石灰水が白くにごった。また、試験管 X の内側に付着した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると赤色に変化した。

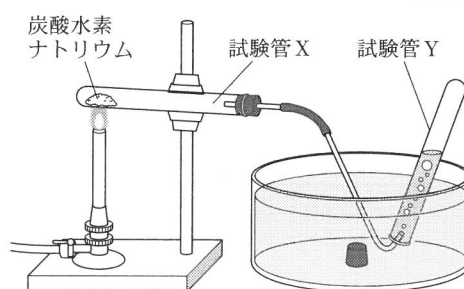


図 1

- (2) 図 2 のように、炭酸水素ナトリウム 0.40 g を入れたステンレス皿を 1 分間加熱し、冷ましてからステンレス皿内の物質の質量を測定した。1 分間の加熱と測定を質量が変化しなくなるまで数回繰り返し、記録した。同様の実験を、炭酸水素ナトリウムの質量を変えて行った。表は、測定結果をまとめたものである。

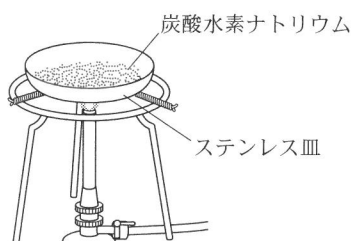


図 2

		ステンレス皿内の物質の質量(g)				
		1 回	2 回	3 回	4 回	5 回
の炭酸水素ナトリウムの加熱前の質量(g)	0.40	0.31	0.25	0.25		
	0.80	0.65	0.51	0.50	0.50	
	1.20	1.06	0.87	0.76	0.75	0.75
	1.60	1.45	1.26	1.07	1.00	1.00
	2.00	1.77	1.51	1.32	1.25	1.25

このことについて、次の 1、2、3 の問いに答えなさい。

- 実験(1)において、下線部は実験を行う上で必要な操作である。その理由について、「発生した液体が」という書き出しで、安全面に着目して簡潔に書きなさい。
- 実験(1)で、炭酸水素ナトリウムに起きた化学変化を、図 3 の書き方の例にならい、文字や数字の大きさを区別して、化学反応式で書きなさい。
- 実験(2)について、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と、質量が変化しなくなったときの炭酸ナトリウムの質量との関係を表すグラフをかきなさい。また、1.20 g の炭酸水素ナトリウムを 2 回加熱したときに、ステンレス皿内に生じた炭酸ナトリウムの質量を求めなさい。

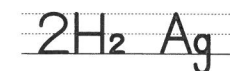


図 3

(問題は以上です。)