

2025年度

理 科

(解答はすべて解答用紙に記入しなさい)

- 1 電熱線から発生する熱量による水の温度上昇を調べました。次の各問いに答えなさい。
- ただし、電熱線から発生する熱量はすべて水の温度上昇に使われるものとし、水 1 g の温度を 1°C 上げるのに必要な熱量は 4.2 J とします。また、水は外部と熱のやりとりをしないものとします。

図 1 のように回路を作り、電源の電圧を 7 V とし、電源を入れました。電源を入れてから 10 分後、水の温度は 5°C 上昇しました。ビーカーには水が 100 g 入っています。

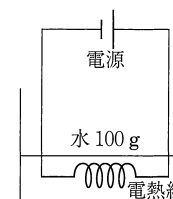


図 1

- 問 1 10 分間で電熱線で発生した熱量は何 J ですか。
- 問 2 電熱線に流れる電流の大きさは何 A ですか。
- 問 3 電熱線の抵抗の大きさは何 Ω ですか。
- 問 4 ビーカーの中の水を 50 g に変えると、電源を入れてから 10 分後、水の温度は何 $^\circ\text{C}$ 上昇しますか。

次に、抵抗の大きさが $14\ \Omega$ の電熱線 A と抵抗の大きさがわからない電熱線 B を用いて、図 2 のように回路を作り、電源の電圧を $35\ \text{V}$ にし、電源を入れました。電源を入れてから 10 分後、ビーカー I は 20°C 、ビーカー II は 10°C だけ水の温度が上昇しました。ビーカー I には $100\ \text{g}$ 、ビーカー II には $300\ \text{g}$ の水が入っています。

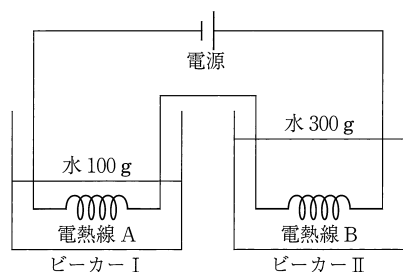


図 2

問 5 電熱線 A と電熱線 B にかかる電圧の比 $V_A : V_B$ を最も簡単な整数比で求めなさい。

問 6 電熱線 B の抵抗の大きさは何 Ω ですか。

問 7 回路全体を流れる電流の大きさは何 A ですか。

2 図 1 のような直方体の物体があります。物体の質量は $490\ \text{g}$ であり、 $100\ \text{g}$ の物体にはたらく重力の大きさを $1\ \text{N}$ とします。

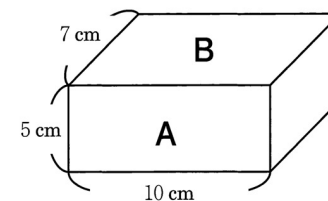


図 1

問 1 物体の密度は何 g/cm^3 ですか。

問 2 物体の面 A を床と接するように置いたとき、床が受ける圧力は何 Pa ですか。

問 3 床が受ける圧力と、物体の床に接している面積にはどのような関係がありますか。正しく述べているものを次の (ア) ~ (ウ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、物体の質量は同じものとする。

(ア) 床が受ける圧力は、物体の床に接している面積に関係なく一定である。

(イ) 床が受ける圧力は、物体の床に接している面積が小さいほど大きくなる。

(ウ) 床が受ける圧力は、物体の床に接している面積が小さいほど小さくなる。

問 4 図 2 のように、図 1 の物体の上におもりをのせました。このとき床が受ける圧力は問 2 と同じ圧力になりました。おもりの質量は何 g ですか。

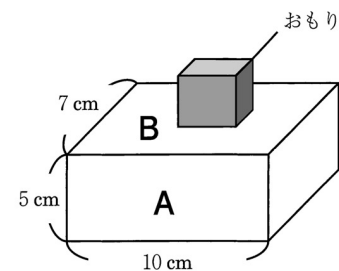


図 2

次に、図 1 の物体を用いて実験を行いました。

【実験】

図 3 のように物体の面 A とばねばかりを糸でつなぎました。物体の底面が水面と平行になるように 1 cm ずつ水の中へ静かに沈め、その都度ばねばかりの示す値を測定しました。そのあと、物体の面 B とばねばかりを糸でつなぎ、同様の実験を行いました。ただし、糸の質量は考えないものとします。

表は、実験の結果をまとめたものであり、表の空らんには結果を示していません。

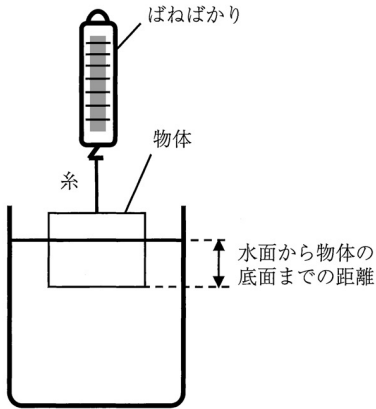


図 3

表

水面から物体の底面までの距離 [cm]		0	1	2	3	4	5	6	7
ばねばかりの値 [N]	面 A	4.9	4.4	3.9	3.4	2.9	2.4	1.9	1.4
	面 B	4.9	4.2	3.5	2.8				

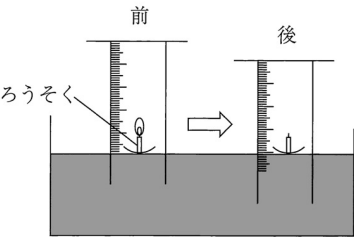
- 問 5 物体の面 A に糸をつないで沈めました。水面から物体の底面までの距離が 5 cm のとき、物体にはたらく浮力の大きさは何 N ですか。
- 問 6 物体の面 B に糸をつないで沈めました。水面から物体の底面までの距離が 6 cm のとき、物体にはたらく浮力の大きさは何 N ですか。

- 3 T 君はろうそくを燃焼させるのに、空気中に何 % 以上の酸素が必要なのかを調べようと思い、次のような実験を考えました。

【実験】

図のように、火のついたろうそくを水に浮かべ、円筒で密閉したときの円筒内の気体の体積を測定しました。その後、ろうそくの炎が消えました。その時の円筒内の気体の体積を測定しました。

円筒で密閉したとき 1000 mL
ろうそくの炎が消えたとき 980 mL



上の実験をしても、あまり気体の体積は変化しませんでした。

この原因は (A) が発生しているからであると T 君は考え、(A) を吸収する物質を入れて同様の実験を行いました。そうすると以下のような結果になりました。

円筒で密閉したとき 1000 mL
ろうそくの炎が消えたとき 950 mL

この実験により、ろうそくを燃焼させるのに必要な酸素は (B) % 以上であることがわかりました。

※ 今回の実験において、空気は窒素 80 %、酸素 20 % の混合気体とし、ろうそくの燃焼によって生じる物質は (A) と水 (液体) のみとします。ただし、生じた水 (液体) による体積変化はないものとします。

- 問 1 A に当てはまる物質を化学式で答えなさい。
- 問 2 B に当てはまる数値を答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数値で答えなさい。

- 問3 酸素は化学反応によって発生させることができます。次の（ア）～（カ）のうち、発生する気体が酸素であるものをすべて選び、記号で答えなさい。
- （ア） 重そうにうすい塩酸を加えて発生する気体
（イ） 塩化銅水溶液を電気分解して、陽極で発生する気体
（ウ） 過炭酸ナトリウムをお湯に溶かして発生する気体
（エ） オキシドールに二酸化マンガンを加えて発生する気体
（オ） 塩化アンモニウムをうすい水酸化ナトリウム水溶液に入れて発生する気体
（カ） うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解して、陽極で発生する気体
- 問4 発生した酸素を集める方法（捕集法）の名前を答えなさい。
- 問5 次の（ア）～（エ）のうち、問4と違う方法で集める気体をすべて選び、記号で答えなさい。
- （ア） 塩素 （イ） 水素 （ウ） アンモニア （エ） 窒素

- 4 次の文章を参考に実験を行いました。次の各問いに答えなさい。
- ・うすい塩酸にアルミニウムを加えると気体Xが発生します。
 - ・うすい水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムを加えると気体Xが発生します。
 - ・うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると互いの性質を打ち消し合います。
- この反応を中和反応といいます。

【実験】

ある濃度のうすい塩酸Aとうすい水酸化ナトリウム水溶液Bを様々な割合で混ぜました。その混合溶液（ア）～（オ）に、それぞれ十分な量のアルミニウムを加えました。このときに発生した気体Xの体積を調べ、下の表にまとめました。

表					
	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
Aの体積 [mL]	100	100	100	100	100
Bの体積 [mL]	0	50	100	200	250
Xの体積 [mL]	360	240	120	360	720

- 問1 気体Xを化学式で示しなさい。
- 問2 アルミニウムを加える前の混合溶液（ア）～（オ）のそれぞれに緑色のBTB溶液を加えました。黄色に変化するものを（ア）～（オ）からすべて選び、記号で答えなさい。
- 問3 120 mLのAとちょうど反応するBの体積は何 mLですか。
- 問4 100 mLのBに十分な量のアルミニウムを加えると、気体Xは何 mL発生しますか。整数値で答えなさい。
- 問5 100 mLのAにBを（ Y ） mL加えた混合溶液に十分な量のアルミニウムを加えると、気体Xが60 mL発生しました。（ Y ）に当てはまる可能性のある数値をすべて答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数値で答えなさい。

5 タマネギについて、次の各問いに答えなさい。

問1 タマネギの食用部分である鱗茎部は葉であり、鱗茎葉と呼ばれます。他の植物の葉と同様に鱗茎葉には葉脈が見られ、形状は平行脈です。「タマネギと同じような形状をした根」と「タマネギと同じように平行脈が見られる植物」の組み合わせとして正しいものを（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

	根	植物
（ア）	主根と側根からなる根	アブラナ
（イ）	主根と側根からなる根	ユリ
（ウ）	ひげ根	アブラナ
（エ）	ひげ根	ユリ

問2 タマネギの鱗茎葉の表皮細胞を採取し、次の手順1.～3.でプレパラートを作成しました。作成したプレパラートを顕微鏡で観察すると、細胞どうしが重なりあい、はっきりと観察できませんでした。どの手順を改善すればよいですか。最も適するものを次の（ア）～（ウ）から1つ選び、記号で答えなさい。

＜手順＞

1. 採取した鱗茎葉をうすい塩酸であたためる。
2. 酢酸カーミン液を滴下する。
3. カバーガラスの上から指で押しつぶす。

（ア） 1.と2. （イ） 1.と3. （ウ） 2.と3.

問3 タマネギの鱗茎葉の色は遺伝の法則に従って遺伝します。この法則は、エンドウを栽培することで発見されました。修道院の中庭でエンドウの栽培を行い、この遺伝の法則を発見した人物は誰ですか。

問4 タマネギの根の先端を切り取り、問2の手順でプレパラートを作成し、顕微鏡で観察すると、細胞分裂を行っている多数の細胞が観察できました。

- （1）細胞分裂が始まると、DNA を含むひも状のものが細胞の中に現れます。これを何といいますか。
- （2）（1）のひも状のものは酢酸カーミン液で染色できますか。染色できる場合は○、染色できない場合は×と答えなさい。

問5 タマネギの品種 A の鱗茎部の肥大化を調節しているのは、夜の長さ（暗期）です。品種 A は適切な連続した暗期を与えられると、その約 10 日後に鱗茎部の肥大化が起こり始めます。地点 X と地点 Y で、24 時間、光を与え続けた品種 A の苗を用い、次の実験 1・2 を行いました。なお、地点 X では、1 年を通して昼の長さと言夜の長さは同じ（昼の長さ 12 時間、夜の長さ 12 時間）であり、気温や日の出前と日の入りの薄明りは鱗茎部の肥大化に影響しないものとします。

【実験 1】

屋外である月の同じ日に地点 X と地点 Y で同時に品種 A の栽培を開始した。

【実験 1 の結果】

地点 X では 10 日後に、地点 Y では栽培開始から 50 日後に鱗茎部の肥大化が始まった。

【実験 2】

地点 X の屋外で、実験 1 と同じ日に栽培を開始し、次の操作 1～4 のいずれかを毎日行った。

操作 1 日の入りの 1 時間前から翌日の日の出まで植物体を暗黒下に置いた。

操作 2 日の入り直後から 1 時間、植物体に光を照射した。

操作 3 日の入り直後から 1.5 時間、植物体に光を照射した。

操作 4 真夜中（深夜 12 時）に 1 時間、植物体に光を照射した。

【実験 2 の結果】

操作 1 を行った場合、実験 1 と同時期に鱗茎部の肥大化が始まった。操作 2 を行った場合、実験 1 と同時期に鱗茎部の肥大化が始まった。操作 3 を行った場合、鱗茎部の肥大化は起こらなかった。操作 4 を行った場合、鱗茎部の肥大化は起こらなかった。

- (1) 実験 1・2 とその結果から考えられる品種 A の鱗茎部の肥大化に関する次の文章中の（ ）に適する数値を答えなさい。

実験 1・2 の結果から、品種 A の鱗茎部の肥大化を引き起こすのに必要な最も短い連続した暗期は、（ ア ）時間～（ イ ）時間の間にあると考えられる。

- (2) 右表は、地点 Y の日長の季節変化を表したものです。実験 1 で栽培を開始した時期はいつであると考えられますか。最も適当なものを次の（ア）～（エ）から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- （ア） 3 月上旬 （イ） 5 月上旬
（ウ） 7 月上旬 （エ） 9 月上旬

表

日付	日長 (昼の長さ)
1 月 1 日	9.5 時間
2 月 1 日	10 時間
3 月 1 日	11 時間
4 月 1 日	12.5 時間
5 月 1 日	13.5 時間
6 月 1 日	14.5 時間
7 月 1 日	14.5 時間
8 月 1 日	14 時間
9 月 1 日	13 時間
10 月 1 日	11.5 時間
11 月 1 日	10.5 時間
12 月 1 日	9.5 時間

- 6** 1923 年（大正 12 年）9 月 1 日 11 時 58 分、神奈川県西部を震源とするマグニチュード 7.9 の地震（関東地震）が発生しました。この地震により、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県で震度 6 を観測したほか、北海道道南地域から中国・四国地方にかけての広い範囲で震度 5 から震度 1 を観測しました。当時の震度階級は震度 0 から震度 6 までの 7 階級^アでしたが、被害の状況から一部の地域では、現在の震度 7 相当の揺れであったと推定されています。関東地震によって生じた災害を「関東大震災」と呼びます。この地震による死者・行方不明者は約 10 万 5000 人に及ぶなど、^{じんがい}甚大な被害をもたらしました。

関東地震は相模トラフを震源とする海溝型地震です。2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の原因となった東北地方太平洋沖地震も海溝型地震です。2 つの地震および震災を比較したものが次の表です。

表

	関東大震災	東日本大震災
地震の名称	関東地震	東北地方太平洋沖地震
地震の規模	マグニチュード 7.9	マグニチュード 9.0
死者・行方不明者 (災害関連死含む)	約 10 万 5000 人 (約 9 割が ^ア 焼死)	約 2 万人 (約 9 割が溺死)

海溝型地震が発生すると海底での地殻変動により、津波が起こります。津波が沿岸に到着すると^イ大きな被害を生みます。東日本大震災での死者の 9 割が溺死であったことから津波が大きな被害をもたらしたと考えられます。関東大震災でも震源に近い伊豆半島や房総半島では 10 m 規模の津波が発生しています。しかし、関東大震災は海溝型地震にも関わらず死者の 9 割が焼死、つまり火災が大きな被害をもたらしたと考えられています。この理由は地震発生の時間帯など様々なことが考えられますが、1 つの要因に当時の気象条件があげられます。

図は 1923 年 9 月 1 日午前 6 時（左）と同日 18 時（右）の天気図です。地震発生の約 6 時間前には石川県の西の海上に台風があり、その台風が地震発生後の 18 時には東北地方の三陸海岸へと抜^ウけていることが分かります。

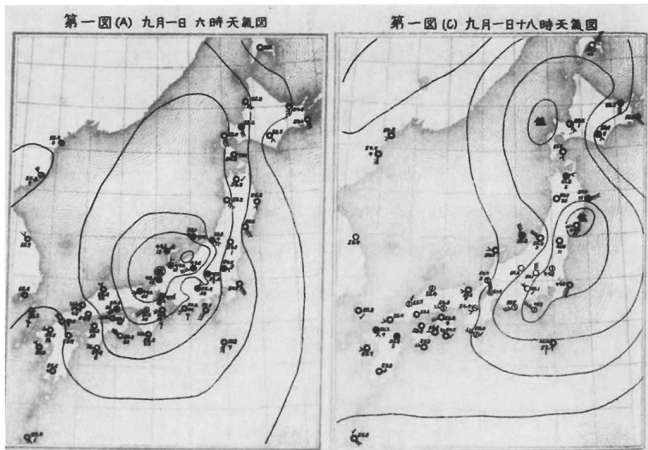


図 「1923年9月1日の天気図」(気象庁ホームページより)

このことから以下のことを推察することができます。

- ・地震による火災が発生したとき、天気が回復し雨が降らなかった
- ・火災発生時、台風の通過に伴い強い風が吹いていた、かつ風向きが急変し渦を巻いた

この不運な気象条件によって東京では「火災旋風」とよばれる渦状の火柱が発生し、東京中を巻き込んだ大規模火災へと発展し多くの被害を出したといえます。

現代を生きる我々は過去を知り、災害に対する正しい知識を身につけ、防災・減災対策を講じていかなければなりません。

問1 下線部アについて、現在の震度階級について次の文の (①) ～ (③) にあてはまる数値を答えなさい。

現在の震度階級は震度 (①) から (②) までの (③) 階級である

問2 表より関東地震と東北地方太平洋沖地震を比較するとマグニチュードが約1異なっています。マグニチュードが1異なると地震の持つエネルギーは約何倍変わりますか。次の (ア) ～ (エ) から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 約2倍 (イ) 約30倍 (ウ) 約300倍 (エ) 約1000倍

問3 下線部イについて、津波の速さは海の水深が大きく関係します。津波の速さ V [m/s] は水深 [m] を10倍し、その平方根を計算することによって求めることができます。このことを用いて次の値を整数値で求めなさい。必要に応じて次の値を用いなさい。

$\sqrt{2} = 1.4 \quad \sqrt{3} = 1.7 \quad \sqrt{5} = 2.2$

- ① 海岸付近 (水深 10 m) での津波の速さ [km/h] を求めなさい。
- ② 太平洋沖 (平均水深 5000 m) での津波の速さは海岸付近の速さの約何倍か。

問4 下線部ウ、エについて関東地震発生時、台風が関東地方の北側を通過していることがわかります。当時の東京の風向きの変化について述べた次の文の (①) ～ (④) にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを次の (ア) ～ (ク) から1つ選び、記号で答えなさい。

夏は、(①) 気団が発達しているため、(②) の影響が大きく (③) の風が吹いている。また、台風が関東地方の北側を通過したため、通過に伴い、風向きが (④) に変化したと考えられる。

	①	②	③	④
(ア)	小笠原	偏西風	西	南東から南西へ時計回り
(イ)	小笠原	偏西風	西	南西から南東へ反時計回り
(ウ)	小笠原	季節風	北	南西から南東へ反時計回り
(エ)	小笠原	季節風	南	南東から南西へ時計回り
(オ)	シベリア	偏西風	西	南東から南西へ時計回り
(カ)	シベリア	偏西風	西	南西から南東へ反時計回り
(キ)	シベリア	季節風	北	南西から南東へ反時計回り
(ク)	シベリア	季節風	南	南東から南西へ時計回り

1

問 1	J
問 2	A
問 3	Ω
問 4	$^{\circ}\text{C}$
問 5	$V_A : V_B =$:
問 6	Ω
問 7	A

2

問 1	g/cm^3
問 2	Pa
問 3	
問 4	g
問 5	N
問 6	N

3

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

4

問 1	
問 2	
問 3	mL
問 4	mL
問 5	

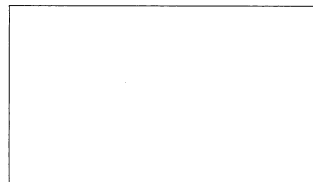
5

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	(1) (2)
問 5	(1) (ア) (イ)
	(2)

6

問 1	①
	②
	③
問 2	
問 3	① km/h
	② 倍
問 4	

↓ここにシールを貼ってください↓



2502400