

(答えはすべて解答用紙に書きなさい。)

【1】天気について述べた次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

令和2年の夏は、40℃を超える気温が各地で観測され、8月17日には、静岡県^{ひまわり}浜松市でこれまでの国内最高気温に並ぶ41.1℃が観測されました。また、各地で集中豪雨^{こんしゅうこうう}が起こり、特に「令和2年7月豪雨」は、7月3日から31日までの総降水量が多い所では2000mmを超え、多くの地点で24、48、72時間降水量が観測史上1位の値を超えて記録的な大雨となり、大きな被害^{ひがい}をもたらしました。このような集中豪雨を引き起こす原因の一つが線状降水帯^{せんじょうさいすうたい}です。線状降水帯では、激しい雨を降らせる(X)が連続して発生して、同じ場所で数時間にわたって大雨が降り続くことがあります。

問1 次の文中の①～③の()にあてはまるものは何ですか。それぞれ正しいものを選んで、ア～カの記号で答えなさい。

気温は、温度計に①(ア. 日光が直接あたる イ. 日光が直接あたらない)ようにして、温度計の地面からの高さが②(ウ. 0.2～0.5 エ. 1.2～1.5) m のところで、建物からはなれた③(オ. 風通しのよい カ. 風通しの悪い) ところではかる。

問2 文中の(X)にあてはまる最も適当な雲の名前を答えなさい。

問3 降水量は、降った雨がどこにも流れ去らずにそのまま地面にたまるとしたときの水の深さのことで、単位は mm を用います。1時間の降水量が153mm のとき、1時間に1m²あたりに降った雨の量は何L ですか。

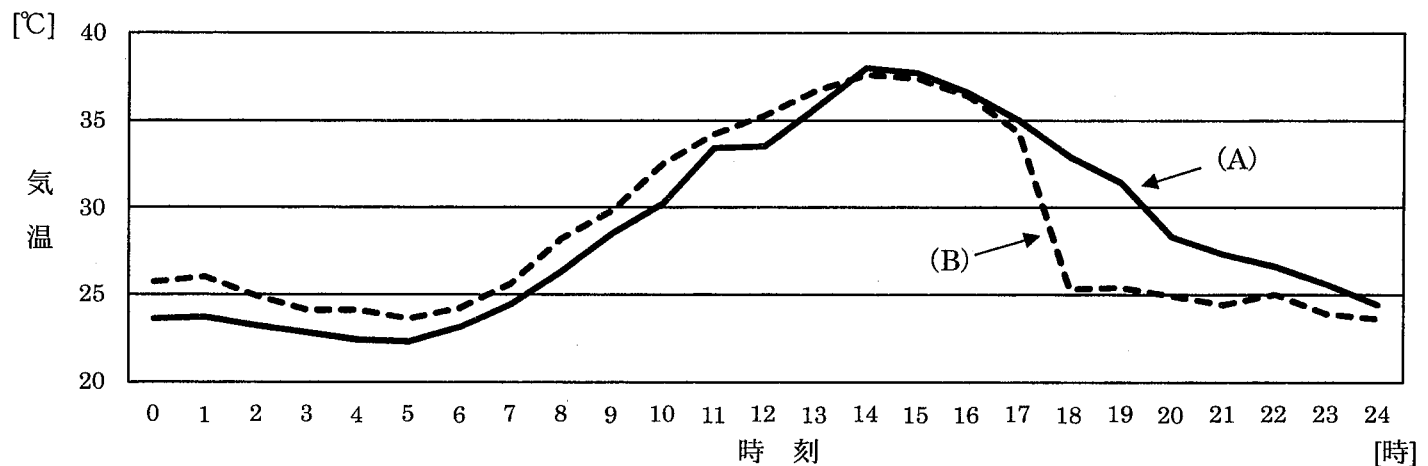
問4 日本の天気や気象観測について述べた次のア～カの文のうち、**まちがっているもの**はどれですか。2つ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 春や秋のころの日本付近では、天気はおよそ西から東へ変化していく。
- イ. 冬になると、日本海側では晴れの日が多くなり、太平洋側では雪の降る日が多くなる。
- ウ. アメダスは、全国各地の雨量や風向・風速・気温などのデータを自動的に計測し、まとめるシステムである。
- エ. 空全体の広さを10として、空をおおっている雲の広さが6～10のときをくもりとしている。
- オ. 気象衛星の雲画像から、天気を予想することができる。
- カ. 人工衛星ひまわりは、約3万6000km 上空から、日本付近の雲のようすを観測している。

問5 台風が近づいた所では、短い時間に大雨が降ったり、強い風がふいたりして災害が起きることもあります。台風について述べた次のア～オの文のうち、**まちがっているもの**はどれですか。2つ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 台風は、日本のはるか南の海上で発生し、その多くは、初めは西の方へ動き、やがて北や東の方へ動く。
- イ. 台風の予報円は、台風の中心が到達すると予想される範囲を表す。
- ウ. 台風の進む方向に向かって左側では、特に強い風がふく。
- エ. 気象衛星の雲画像を見ると、台風の雲はうずをまいていて、うずまきの中心に向かって、時計のはりの動きと同じ向きに強い風がふいている。
- オ. 台風のうずまきの中心に雲の少ないところがあり、そこは台風の目とよばれ、風が弱く、雨もあまり降らない。

問6 東海地方のある場所で8月の連続した2日間の気温の変化を調べ、次のグラフを作成しました。



- (1) 1日目のグラフは(A)と(B)のどちらですか。記号で答えなさい。また、そのように考えた理由も答えなさい。
- (2) (A)の日は、1日を通して晴れていました。(B)の日はどのような天気であったと考えられますか。最も適当なものを、次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。
- ア. 1日を通して雨であった。
 - イ. 夜中から降っていた雨は午前中にあがり、午後は晴れた。
 - ウ. 晴れていたが、夕方からくもってきた。
 - エ. 午前中に短時間激しい雨が降り、午後にくもっていた。
 - オ. 1日を通してくもりであった。
 - カ. 晴れていたが、夕方に短時間激しい雨が降った。

【2】ものの温まり方について述べた次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

ものを温めるとものの温度が上がります。ものを温めるということは、ものに熱を加えるということなので「加熱」といいます。ものに熱を加える場合、長く加熱したり強く加熱したりすることで、ものの温まり方が変わります。このことは、ものの温度変化を測定することによって確かめることができます。つまり、ものの温度変化は加えられた熱の量が多いか少ないかで決まります。熱の量のことを「熱量」といいます。

電熱線に電流を流すと発熱することを利用して容器の中のものを加熱し、ものの温度変化を調べました。容器は図1のような長いつつと自由に動ける軽いふたでできていて、どちらも熱が外へ逃げにくい材質でできています。この容器に電源と電熱線を取り付け、温度 -40°C 、重さ 100g の氷をすき間なく入れ、加熱しました。加熱に用いた電熱線は、電源に接続して一定の大きさの電流を流し続けることにより、一定の熱量を氷に与え続けることができます。温度によって氷のすがたが^{すがた}変わっても、ふたが密閉状態を保っていて、つつの長さが十分に長いので、容器の中のものが外へあふれ出すことはありません。加熱を始めると、電熱線から発生する熱量はすべて容器の中のものに与えられ、容器の中のものの温度が変化していきました。その結果、容器の中のものの温度の変わり方は、図2のグラフのようになりました。また、容器の中のもののすがたは、加熱を始めてから20秒間は(①)の状態、20秒から100秒の間は(②)の状態、100秒から200秒の間は水の状態、200秒から740秒の間は(③)の状態、740秒からは(④)の状態でした。なお、もののすがたは、与えられた熱量に応じて一定の割合で変化しました。

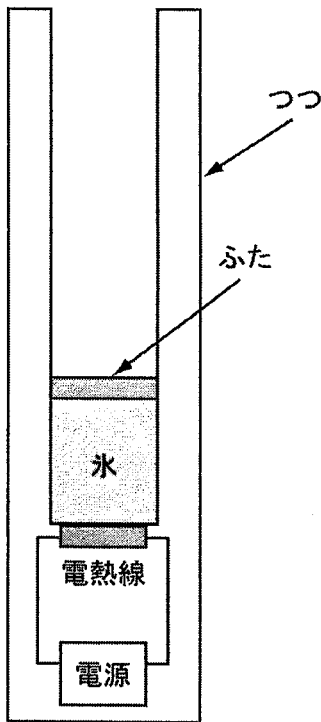


図1

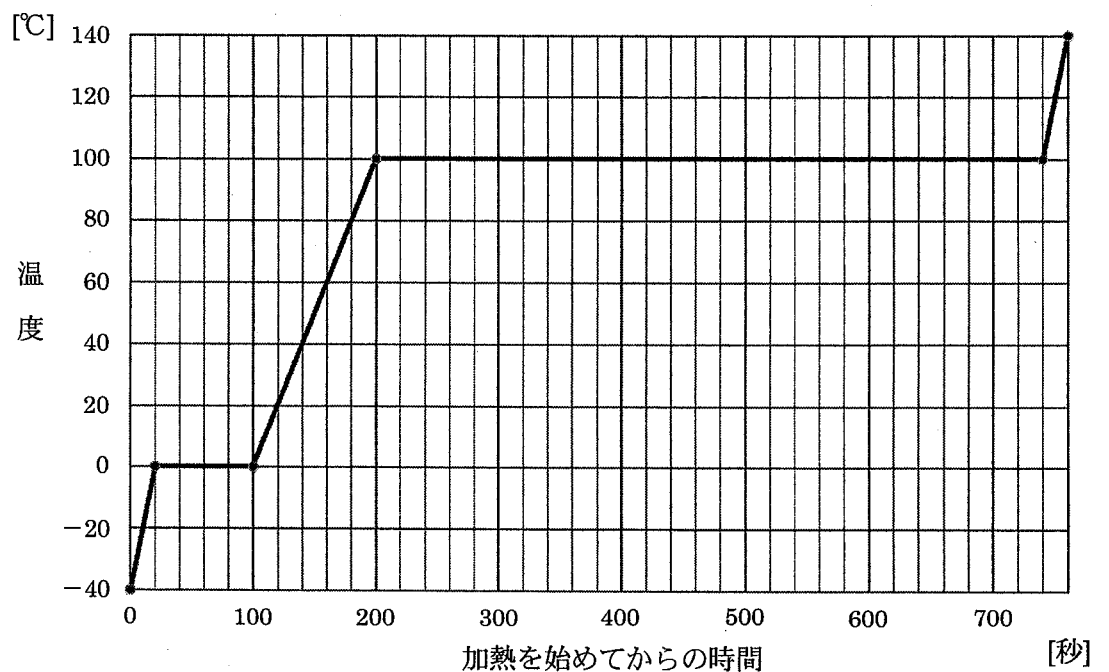


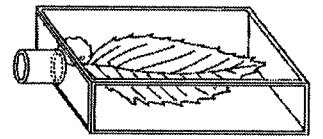
図2

- 問1 上の文中の(①)～(④)にあてはまる状態はどれですか。最も適当なものを、次のア～キからそれぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。
- ア. 氷 イ. 水 ウ. 水蒸気 エ. 氷と水
オ. 水と水蒸気 カ. 氷と水蒸気 キ. 氷と水と水蒸気
- 問2 加熱を始めてから200秒後の容器の中のものの温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。
- 問3 加熱を始めてから740秒後の容器の中のものの重さは何gですか。
- 問4 加熱を始めてから20秒後と、100秒後を比べると、つつの底からふたまでの高さはどちらが高いですか。
- 問5 容器の中の水の重さが50gになるのは、加熱を始めてから何秒後ですか。すべて答えなさい。
- 問6 同じ重さの氷と水と水蒸気それぞれの温まりやすさをくらべるとき、水の温まりやすさを基準にすると、氷と水蒸気の温まりやすさはそれぞれ水の何倍ですか。
- 問7 0°C の氷 100g すべてが 0°C の水にすがたを変えるときに必要な熱量は、水 100g の温度が 1°C 上がるときに必要な熱量の何倍ですか。
- 問8 0°C の水 100g すべてが 100°C の水蒸気にすがたを変えるときに必要な熱量は、水 100g の温度が 1°C 上がるときに必要な熱量の何倍ですか。

【3】植物のはたらきについて述べた次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

植物は、光合成により、水と（①）から太陽の光を使ってデンプンなどの栄養分をつくり、同時に（②）を放出します。一方で、呼吸により、（②）を取り入れてデンプンなどの栄養分を分解して、（①）を放出し、生きるためのエネルギーをつくりだしています。このように、光合成と呼吸は、正反対の関係で、逆の反応であることがわかります。また、光合成は明るい昼間しか行われませんが、呼吸は1日中行われています。そのため、植物が成長するためには、光合成の方が呼吸よりも盛んに行われ、光合成によってできる栄養分の量（光合成量）が呼吸によって使われる栄養分の量（呼吸量）を上まわることが必要になります。また、光合成によってつくられたり呼吸によって分解されたりする栄養分の量は、光合成と呼吸それぞれの反応にかかわる二酸化炭素の量に比例しています。光合成と光の強さの関係を調べるために、次のような実験を行いました。

実験 ある森林に生えていた2種類の樹木Aと樹木Bの葉をそれぞれ右図のように透明な容器に入れて密閉し、そこにいろいろな強さの光をあてて、容器中の二酸化炭素の量の変化を調べました。下の表は、樹木Aと樹木Bそれぞれの葉100cm²あたり、1時間で変化した二酸化炭素の量をまとめたもので、「-」は二酸化炭素が減ったことを、「±」は変化がなかったことを、「+」は二酸化炭素が増えたことを表しています。また、「ルクス」は光の強さ（明るさ）の単位で、数字が大きいほど明るく、小さいほど暗くなり、0ルクスは完全な暗闇を示します。「mg」は、質量の単位で、1mgは0.001gです。ただし、実験は25℃で行い、容器内に水や空気の量は十分あり、光の強さによって植物の呼吸の量は変化しないものとします。



光の強さ [ルクス]	0	2500	5000	7500	10000	12500	15000	17500	20000	22500
樹木Aの葉100cm ² あたり、1時間で変化した二酸化炭素の量 [mg]	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-
樹木Bの葉100cm ² あたり、1時間で変化した二酸化炭素の量 [mg]	4	2	0	2	4	6	8	10	12	12
	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-

問1 上の文中の（①）、（②）にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部のデンプンは水に溶けやすいものに変化して、からだの各部分に運ばれます。この通道路の名前を答えなさい。

問3 樹木Aの葉100cm²あたり、1時間で、呼吸によって変化した二酸化炭素の量は何mgですか。「○mg増えた」または「○mg減った」の形で答えなさい。

問4 光の強さが5000ルクスのときと15000ルクスのときの、樹木Bの葉での光合成と呼吸のはたらきについて述べたものとして最も適当なものはどれですか。次のア～カからそれぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 光合成は行っていないが、呼吸は行っている。
- イ. 光合成量と呼吸量が等しい。
- ウ. 光合成より呼吸の方が盛んである。
- エ. 呼吸は行っていないが、光合成は行っている。
- オ. 光合成も呼吸も行っていない。
- カ. 呼吸より光合成の方が盛んである。

問5 光の強さが10000ルクスのとき、樹木Bの葉100cm²あたり、1時間で、光合成によって変化した二酸化炭素の量は何mgですか。「○mg増えた」または「○mg減った」の形で答えなさい。

問6 この実験の結果から考えられることとして最も適当なものはどれですか。次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 光が強くなるほど、光合成は盛んになる。
- イ. それぞれの樹木で、「光合成量が変わらなくなる光の強さ」がある。
- ウ. 光の強さがある程度以上になると、光合成ができなくなる。
- エ. 二酸化炭素の量が多くなると、光合成は盛んになる。
- オ. 光合成量は、温度によって変わる。
- カ. 時間がたつほど、光合成は盛んになる。

問7 次のア～オのうち、樹木Aの葉では栄養分が増えるが、樹木Bの葉では栄養分が減るのは、どの強さの光をあてたときですか。1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 2000ルクス
- イ. 4000ルクス
- ウ. 6000ルクス
- エ. 8000ルクス
- オ. 10000ルクス

問8 樹木Bの葉に、15000ルクスの光をある一定時間あてたあと、光を消して完全な暗闇にしたところ、光をあて始めてから24時間後の葉に含まれる栄養分の量は、光をあて始めたときと全く同じであった。15000ルクスの光をあてていた時間は何時間ですか。

問9 次の文中の①～⑥の（ ）にあてはまるものは何ですか。それぞれ正しいものを選んで、ア～シの記号で答えなさい。

①（ア. 樹木A イ. 樹木B）のように強い光のもとでないと生育できない樹木を陽樹、②（ウ. 樹木A エ. 樹木B）のように弱い光のもとでも生育できる樹木を陰樹という。森林ができるときには、まず③（オ. 陽樹 カ. 陰樹）の森林が形成される。森林内が暗くなると、④（キ. 陽樹 ク. 陰樹）の芽生えは生育しにくくなるが、⑤（ケ. 陽樹 コ. 陰樹）の芽生えは生育できる。そのため、やがて③と⑤の混じった森林へと変化する。森林内は暗いが、⑥（サ. 陽樹 シ. 陰樹）の芽生えは生育できるので、しだいに⑥の割合が増え、⑥だけの森林に変わっていく。

【4】アルミニウムを0.27gずつ入れた試験管A~Gを用意し、次のような実験を行いました。あとの各問いに答えなさい。

実験 ある濃さの塩酸（これを塩酸 X とします。）をそれぞれの試験管に加えて、発生した気体の体積を調べました。その後、各試験管の中身すべてをそれぞれ別の蒸発皿に移して、液体を完全に蒸発させ、残った固体の重さをはかりました。加えた塩酸 X の体積と発生した気体の体積、残った固体の重さとの関係は、次の表のようになりました。

試験管	A	B	C	D	E	F	G
加えた塩酸 X の体積 [mL]	5	10	15	20	25	30	35
発生した気体の体積 [mL]	65	130	(①)	260	325	(②)	351
残った固体の重さ [g]	0.47	0.67	0.87	1.07	1.27	1.35	1.35

問1 試験管 G の実験について述べた次のア~エの文のうち、正しいものはどれですか。2つ選んで、記号で答えなさい。

- ア. 気体の発生が止まった後、さらにアルミニウムを加えると、再び気体が発生する。
- イ. 気体の発生が止まった後、さらに塩酸 X を加えると、再び気体が発生する。
- ウ. 気体の発生が止まった後、さらにアルミニウムを加えても、気体は発生しない。
- エ. 気体の発生が止まった後、さらに塩酸 X を加えても、気体は発生しない。

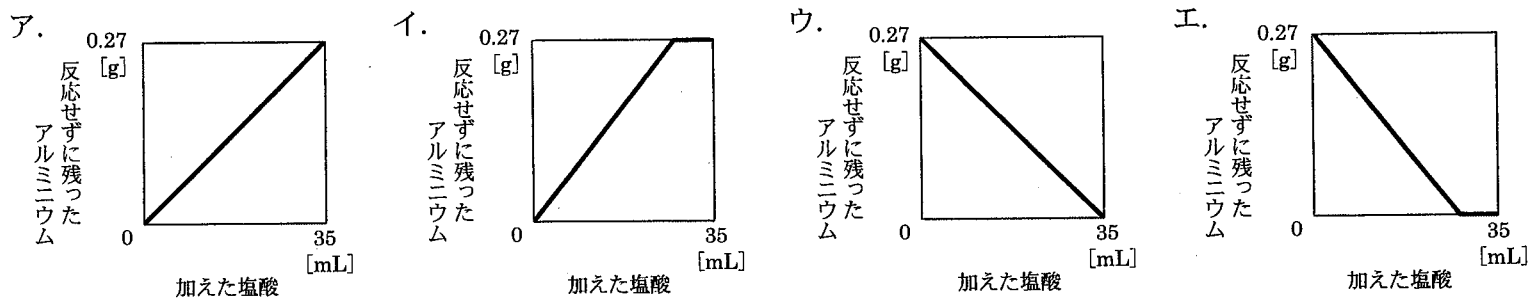
問2 表中の (①), (②) にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

問3 次の文中の (③), (④) にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

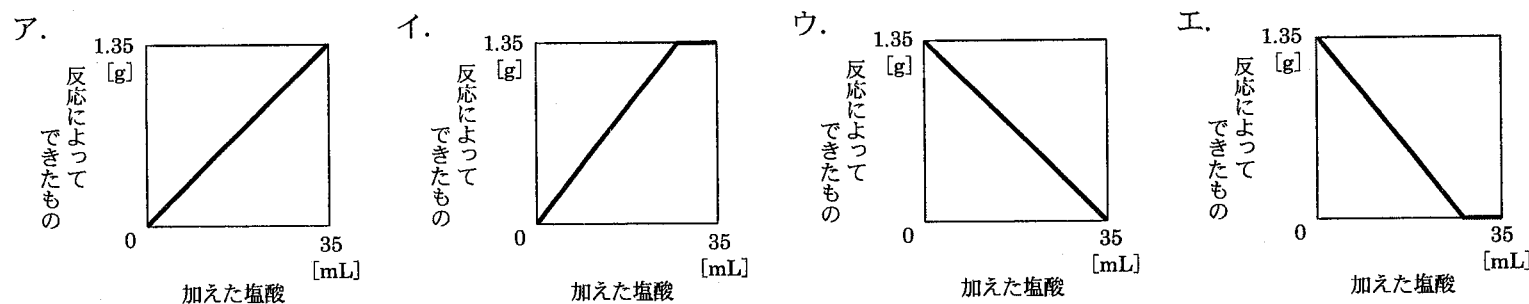
試験管 A の実験では、蒸発皿に 0.47g の固体が残りました。これは、「反応せずに残ったアルミニウム」と「反応によってできたもの」が混ざったものです。それぞれの重さを求めると、「反応せずに残ったアルミニウム」は (③) g、「反応によってできたもの」は (④) g となります。

問4 表をもとに、横軸に加えた塩酸の体積を、縦軸に次の(1)・(2)をとったグラフをそれぞれ作成しました。そのグラフとして最も適当なものはどれですか。ア~エからそれぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。

(1) 残った固体のうち、「反応せずに残ったアルミニウム」の重さ



(2) 残った固体のうち、「反応によってできたもの」の重さ



問5 0.27g のアルミニウムに、塩酸 X を半分の濃さにうすめた塩酸（これを塩酸 Y とします。）を 20mL 加えると、気体は何 mL 発生しますか。

問6 0.27g のアルミニウムを完全に溶かすには、塩酸 Y が最低何 mL 必要ですか。