

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】

冬のある日、L君は林を散歩していると、体長が2cmほどのきれいな赤いカメムシがA木の上で集団で冬眠^{とうみん}しているのを見つけました。家に帰って図鑑^{ずかん}を調べてみると、ベニツチカメムシという種類であることが分かりました。さらに生活についても以下のようなことが書いてありました。

「Bベニツチカメムシの幼虫はボロボロノキと呼ばれる植物の実しか食べません。メス^{さんらん}は森の中の落ち葉の下に巣を作り産卵します。母親は卵がふ化した後、幼虫のためにボロボロノキの実を歩いて採集に出かけ、適当な実を見つけると巣に歩いて持ち帰ります。図1のように巣から出て実を探するときには数mから、長い場合は数十mを歩き回りますが、巣に帰るときは巣の近くまではまっすぐ帰ることができます。」

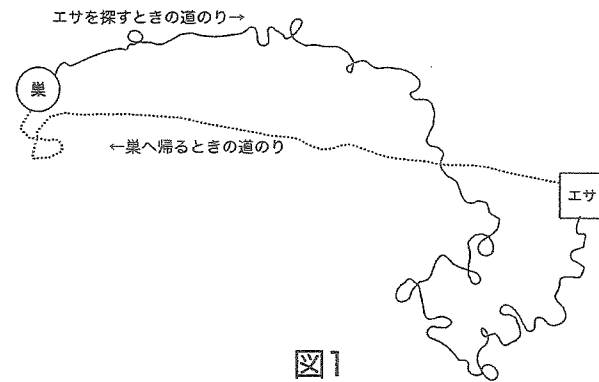


図1

- (1) 下線部Aについて、カメムシは成虫のままで冬を過ごします。次の中から①成虫のまま冬を越す昆虫^{こんちゅう}と、②卵で冬を越す昆虫をそれぞれ選びなさい。
ア. ナナホシテントウ イ. カブトムシ ウ. オオカマキリ エ. アゲハ
- (2) カメムシは成長過程においてセミやカマキリと同じ特徴^{とくちょう}を持ちます。また、チョウやカブトムシはこの特徴を持ちません。どのような特徴か答えなさい。
- (3) 下線部Bについて、以下の昆虫の幼虫が食べるエサについて正しいものをそれぞれ選びなさい。
昆虫：① ゲンジボタル ② ギフチョウ ③ アゲハ
④ カイコガ
エサ：ア. カンアオイ イ. クワ ウ. カラタチ (ミカン類)
エ. カワニナ (巻貝類)
- (4) カメムシの成虫は一般^{いっぱん}に植物の汁を吸って栄養をとりますが、カメムシは鳥などに食べられます。このような生物の食う・食われる関係のつながりをなんというか答えなさい。

春を待つてL君は再びベニツチカメムシを探し、次のような実験を行いました。

【実験と結果】

図2のように巣から出てエサを探しているカメムシの前にエサの実を置くと、エサを持って巣へ帰り始めました。その直後、段ボール板にカメムシを乗せて×印まで運んでいきました。すると、カメムシはCエサを与えた地点から見た巣の方向に歩き、巣からエサを与えた地点までの直線距離^{きより}とほぼ同じだけ歩くと、グルグルと巣を探しまわりました。

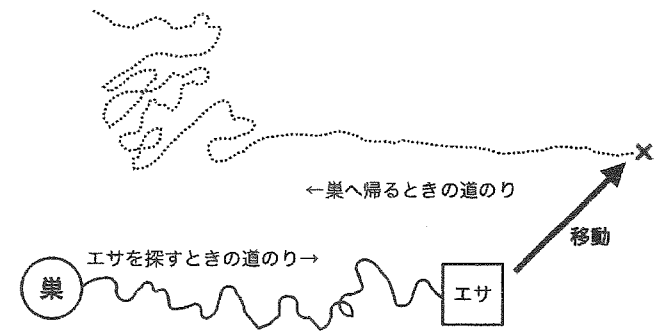


図2

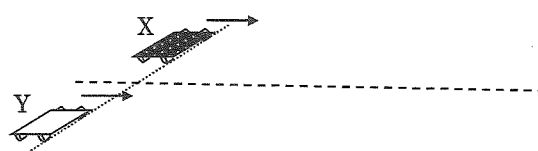
- (5) 下線部Cについて、カメムシが直線的に巣に帰る際に、その方向を決定する方法として考えられる最も適当なものを選びなさい。
ア. 巣よりもずっと遠くにある手がかりを使って位置を定めている。
イ. カメムシ自身のすぐ近くにある手がかりを使って位置を定めている。
ウ. 巣にいる幼虫が目印となる物質を出している。
エ. エサを探す時に歩行しながら道しるべとなる物質を落ち葉につけている。
- (6) 下線部Cについて、巣からエサを与えた地点までの直線距離とほぼ同じだけ歩いたという結果に関して考えられる最も適当なものを選びなさい。
ア. 歩きながら近くの景色^{きおく}を記憶しており、エサを発見した場所から巣に戻る際にその記憶をたどる。
イ. 自身がつけた道しるべ物質をたどっているが、道しるべ物質が消失するまでの時間に歩いた距離が一定となる。
ウ. 巣にいる幼虫の出す目印となる物質の濃さから距離を計算している。
エ. 歩いた方向と距離から巣とエサを発見した地点の間の直線距離を推定できる。
- (7) この実験から分かることについて最も適当なものを選びなさい。
ア. 実を探したり、巣へ帰ったり、幼虫のためにエサを運ぶことは、生まれつき持った行動ではない。
イ. 巣へ帰る際、直線的に歩くときと、その後の巣に入るときとで用いる手がかり^{ちが}が違う。
ウ. 巣から出た際に複雑な歩き方をするのは、森の中の地面に障害物が多いからであり、障害物がなければ直線的にエサに向かう。
エ. エサを発見したときに、エサの周囲の落ち葉を取り除くと、道しるべ物質の位置が乱れるので巣へ帰れなくなる。

【2】

〔A〕

おもちゃの自動車XとYが同じ位置から出発し、同じ向きにまっすぐ進みます。図1、図2のようにXが出発してからの経過時間とともに、自動車XとYの速さを調整しながら実験を行いました。ここで、速さの単位には[cm/秒]を用いますが、例えば2[cm/秒]は毎秒2cm進む速さ（秒速）を示します。

なお、各問いの時間はXが出発してからの経過時間を表します。



速さ [cm/秒]

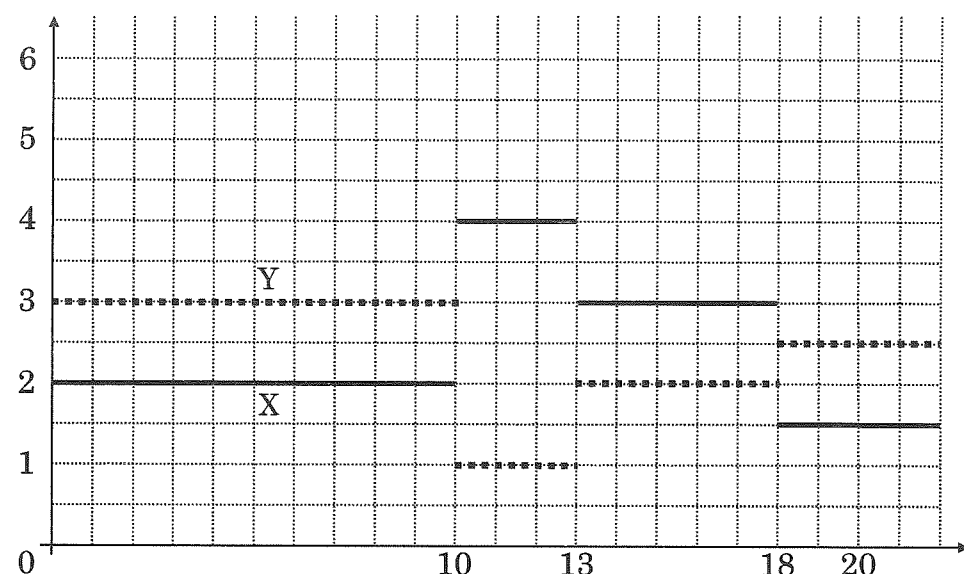
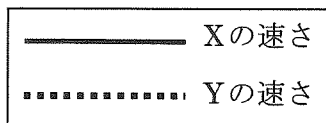


図1

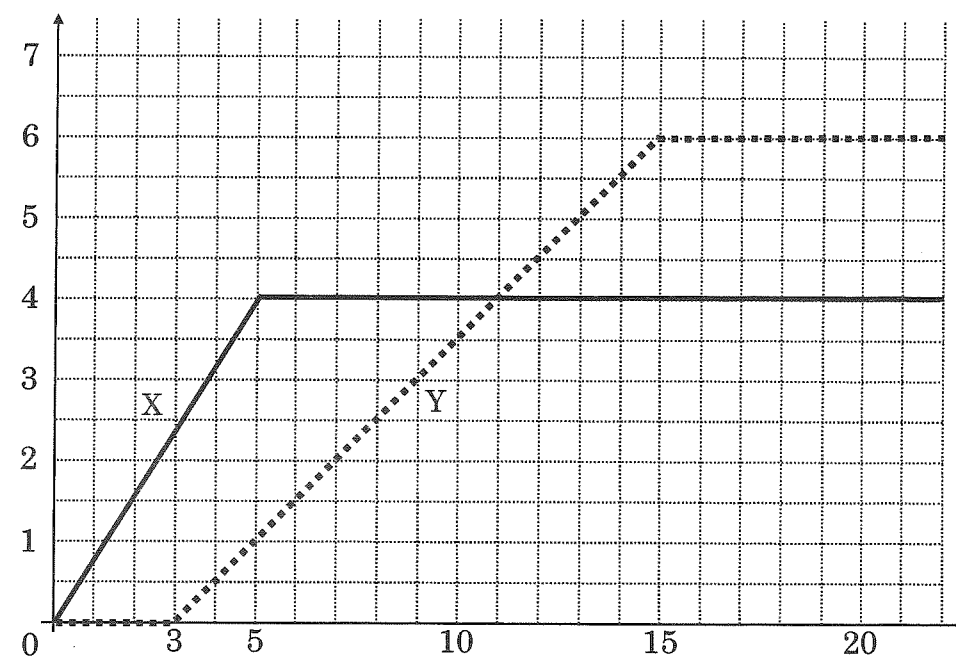
Xが出発してからの経過時間 [秒]



まず、XとYが同時に出発する図1の場合について考えます。ただし、図1における経過時間10秒、13秒、18秒のときには、速さの変化にかかる時間は無視できるものとします。

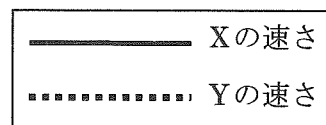
- (1) 5秒後にはXとYのどちらが、もう一方の何cm先を進んでいますか。
- (2) 13秒後までの間に、XとYの進んだ距離の差が最も大きくなる場合があります。その距離の差は何cmですか。
- (3) 13秒後から20秒後の間に、XあるいはYはもう一方の車に追いつきます。それはどちらで、Xが出発してから何秒後ですか。

速さ [cm/秒]



Xが出発してからの経過時間 [秒]

図2



次に、XよりYが遅れて出発する図2の場合について考えます。

- (4) 5秒後にXは10cm進んでいます。この間、Xが一定の速さで進んでいたと考えると、その速さは秒速何cmに相当しますか（この速さを、0秒から5秒の間の平均の速さとよびます）。
- (5) 15秒後にはXとYのどちらが、もう一方の何cm先を進んでいますか。
- (6) 15秒後以降にXあるいはYはもう一方の車に追いつきます。それはXが出発してから何秒後ですか。

[B]

図1の装置は2つの円板を中心が重なるようにはりあわせて、その中心を軸にして一体となって回転できるようにしたもので、輪軸とよばれます。輪軸に関する次の問いに答えなさい。ただし、糸の重さは無視できるものとします。

- (1) 図1のように、半径5 cm と半径20 cm の円板をはりあわせた輪軸を使い、内側の円板に40 gのおもりをつるしました。輪軸を静止させるには、外側の円板に何 gのおもりをつるしたらよいですか。

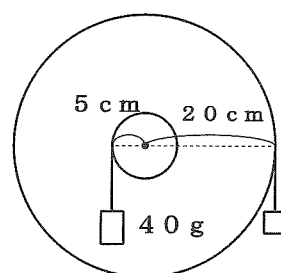


図1

図1の輪軸と同じものを2つ用意して、図2のように接した円板の縁どうしがすべらないようにした装置を作ります。図2のように、40 gのおもりを2つつると輪軸はどちらも回転しませんでした。2つの輪軸を組み合わせたものに関する以下の問いに答えなさい。ただし、図3以降の装置についても、すべて図1の輪軸を使い、円板の縁はすべらず、糸の重さは無視できるものとします。

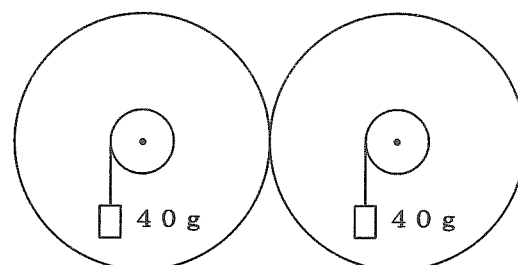


図2

- (2) 図3のような装置を作りました。右の輪軸の大きな円板に矢印の向きに力を加えると、2つの輪軸は静止したままでした。このとき、加えた力の大きさは何 gの重さに相当しますか。

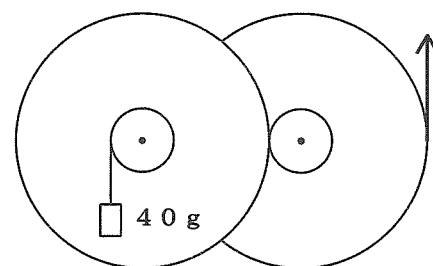


図3

- (3) 図4のような装置を作りました。2つの輪軸を静止させるためには、図4の点Aにどのような力を加えればよいですか。力の向きをアまたはイから選びなさい。また、その力の大きさは何 gの重さに相当しますか。

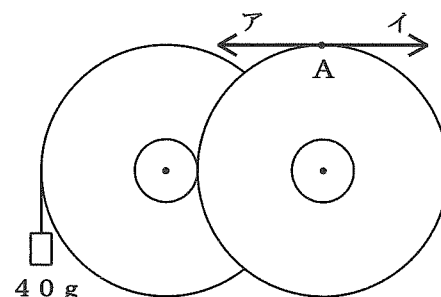


図4

- (4) 図5のように40 g と480 gのおもりをつるし、2つの輪軸を手でおさえて動かないようにしました。輪軸から手を静かにはなすと40 gのおもりはどのような動きをしますか。正しいものを選びなさい。

- ア. 静止したまま。
イ. 上向きに動き始める。
ウ. 下向きに動き始める。

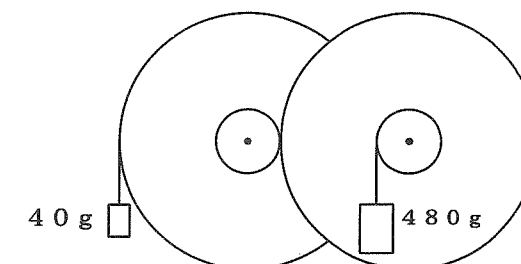


図5

【3】

夏休み、ダイ吉君の一家は山にキャンプに出かけました。キャンプ場について、荷物を整理して、今から晩ご飯の準備に取りかかるところです。

モモ 「お母さん、今日の晩ご飯は何？」

お母さん「今日の夜はバーベキューよ。」

ダイ吉 「ぼくが野菜を切ってあげるよ。」

と言って、ダイ吉君はお母さんといっしょに①タマネギ、ピーマン、にんじん、なす、かぼちゃを持って炊事場に向かいました。

ダイ吉 「タマネギを切るとき目が痛くなるね。」

お母さん「②タマネギを半分に割って水につけてから切ると、目が痛くならないのよ。」

お父さんは③炭に火を付けていますが、なかなか火が付かず、炭から白いけむりがたくさん上がっています。

モモ 「お父さん、この白いけむりの正体は何？」

お父さん「これは(④)の粒だよ。」

30分ほどで完全に火が付き、食べることができるようになりました。

お父さん「肉は強火で焼くとおいしいんだよ。」

モモ 「なんで？」

お母さん「お肉は先に表面を強く焼くと、お肉にふくまれる(⑤)が固まって肉汁が出ていくから、おいしく食べられるのよ。」

バーベキューを始めたときはまだ明るかった空も、すっかり暗くなっていました。

ダイ吉 「あつ、北斗七星が見える。この間、学校で⑥北斗七星を使って北極星を見つける方法を習ったよ。」

モモ 「こっちには夏の大三角が見える。夏の大三角はベガ、デネブ、(⑦)の3つの星からなるのよね。」

夜がふけるまで、星をながめながら、4人でいろいろな話をしました。

翌朝、目が覚めるととても良い天気です。今日は予定通りにケンタ山に登ります。

五合目まで登ったところで休けいをしました。今まで登ってきた登山道が眼下に見えています。

ダイ吉 「お父さん、登山道ってなんでクネクネと大きく曲がっているの？」

お父さん「それは(⑧)ためだよ。」

さらに30分ほど歩くと頂上に着きました。

モモ 「やっと着いた〜。つかれた〜。」

ダイ吉 「でも、がんばって登ったからこの景色が見られるんだよ。よかつただろう。ところで、山に登るとなぜ遠くまで見えるのかな。」

お父さん「それは、⑨地球が球だからさ。」

といって、お父さんは地面に図をかいて説明してくれました。

ダイ吉 「へえ、そうなんだ。ところで、おなかがすいたね。」

お父さん「お昼になって、⑩太陽が南に来たら食べることにしよう。」

ダイ吉 「それはひどい。もう、おなかがペコペコだよ。」

お母さん「はいはい。早いけど、お昼ご飯にしましょう。」

(1) 下線部①について、タマネギ、ピーマン、にんじん、なす、かぼちゃのなかで、土の中でできるものをすべて選びなさい。

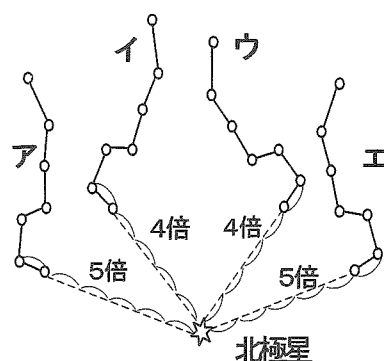
(2) 下線部②について、半分に割ったタマネギを水につけておくと、切るときに目が痛くならないのはなぜですか。
ア. タマネギの目を痛くする成分が、水に溶け出すから。
イ. タマネギに水がしみこみ、目を痛くする成分が出にくくなるから。
ウ. タマネギの表面を水でおおうことで、目を痛くする成分が出にくくなるから。
エ. タマネギの目を痛くする成分が、水によって固まるから。

(3) 下線部③について、炭の作り方として正しいものはどれですか。
ア. 木を水素を加えた空気の中で燃やすとできる。
イ. 木を酸素の多い空気の中で燃やすとできる。
ウ. 木を酸素のほとんど無い空気の中で熱するとできる。
エ. 木を水蒸気で蒸しながら熱するとできる。

(4) (④)に当てはまるものはどれですか。
ア. 酸素 イ. 二酸化炭素 ウ. 水素 エ. 炭素 オ. 水

(5) (⑤) に適切な栄養素の名前を入れなさい。

(6) 下線部⑥について、右図で、北斗七星の形と北極星の位置関係を正しく表しているものはどれですか。

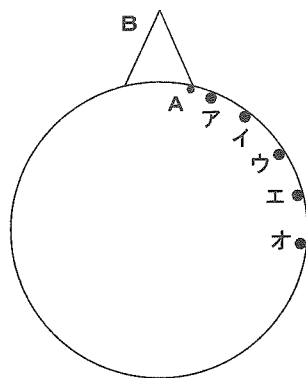


(7) (⑦) に適切な星の名前を入れなさい。

(8) (⑧) に入る説明として、適当なものはどれですか。

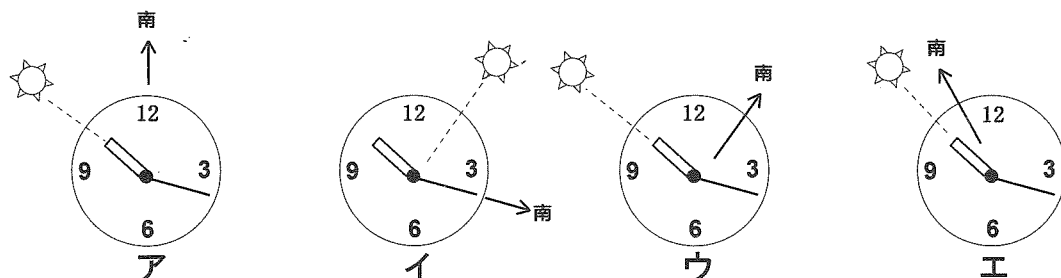
- ア. いろいろな風景が見えるようにする
- イ. 大きな岩場をよけて道を作っている
- ウ. こう配をゆるやかにして登りやすくする
- エ. 強い日差しをさけるため、木々の間に道を作る

(9) 下線部⑨について、山のふもとのA地点からはア～オのどの点も見ることができません。では、山頂のB地点からはア～オのどの点まで見ることが出来ますか。最も遠くの点を答えなさい。また、そのように考えた理由を解答らんの図を使って説明しなさい。



(10) 下線部⑩に関連して、アナログ式(針式)うで時計を使って、およその南の方角を知ることができます。南の方角の求め方として正しいものはどれですか。なお、文章と図の記号が対応しています。

- ア. 短針を太陽の方角に向けたとき、12時の方角が南になる。
- イ. 短針と長針のまん中を太陽の方角に向けたとき、長針の方角が南になる。
- ウ. 短針を太陽の方角に向けたとき、短針と長針のまん中の方角が南になる。
- エ. 短針を太陽の方角に向けたとき、短針と12時のまん中の方角が南になる。



【4】

[A]

固体A～Gは次のいずれかです。実験1～4を読み、後の問いに答えなさい。

銅 鉄 アルミニウム 石灰石^{かい} 砂糖 食塩 重そう

実験1 A, B, Cを塩酸に入れたところ、AとBは溶けて同じ気体①だけが生じたが、Cは溶けなかった。

実験2 D, E, F, Gを水に入れたところ、E, Fは溶けたが、D, Gは溶けなかった。D, Gを水酸化ナトリウム水溶液^{よう}に入れたところ、Dは溶けて気体②を生じたが、Gは溶けなかった。

実験3 Eを蒸発皿^{よう}にのせて強く加熱すると黒くなった。

実験4 AとBの混合物a～eを用意して、十分な量の塩酸にそれぞれ入れたところ、すべて溶けた。混合物中のAとBのそれぞれの重さと、生じた気体①の体積を測定したところ、表1のようになった。

表1

	混合物a	混合物b	混合物c	混合物d	混合物e
A	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g
B	5 g	4 g	3 g	2 g	1 g
気体①	1395 mL	1440 mL	1485 mL	(Z) mL	1575 mL

(1) 気体①と気体②はそれぞれ何ですか。

(2) 気体①について、当てはまらないものを選びなさい。

- ア. 刺げき臭^きがする。
- イ. 無色である。
- ウ. 石灰水に吹きこむと白くにごる。
- エ. 空気より重い。

(3) C, F, Gは、それぞれ何ですか。

(4) 表の(Z)に当てはまる数を答えなさい。

(5) A, B, Cだけをふくむ混合物Xが12 gあります。これを十分な量の塩酸に入れたところ、気体①が2592 mL生じて、Cが2 g残りました。混合物X中に含まれていたAの重さの割合は何%ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

〔B〕

酸性水溶液の塩酸とアルカリ性水溶液の水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせると、互いの性質を打ち消しあって中性の塩化ナトリウムを生じます。このような反応を中和反応とよんでいます。水酸化ナトリウム水溶液Aと塩酸Bを用いて、下記の実験1～6を行いました。

実験1 50 mLの水酸化ナトリウム水溶液Aをとって、加熱して水分をすべて蒸発させると水酸化ナトリウムの固体が4 g残った。

実験2 水酸化ナトリウム水溶液AにBTB液を数滴加えると、(あ)色になった。

実験3 実験2のあと、さらに塩酸Bを40 mL加えたが、溶液の色は(あ)色のままであった。

実験4 実験3のあと、混合水溶液を蒸発皿に移して、加熱して水分をすべて蒸発させると、水酸化ナトリウムと塩化ナトリウムの混合物が5.6 g残った。

実験5 実験4で残った混合物をビーカーに移し、水を入れて50 mLとした。これに塩酸Bを70 mL加えたところで、BTB液を数滴加えると水溶液は黄色になった。

実験6 実験5の混合水溶液を蒸発皿に移して、加熱して水分をすべて蒸発させると、蒸発皿に白色の固体が6 g残った。

(1) 文中の(あ)に適する色を答えなさい。

(2) 塩酸が入った試験管と水酸化ナトリウム水溶液が入った試験管を区別する方法として、誤っているものを選びなさい。

- | | |
|---------------------|-------------|
| ア. 青色リトマス試験紙をつけてみる。 | イ. 鉄の粒を加える。 |
| ウ. フェノールフタレイン液を加える。 | エ. 食塩水を加える。 |
| オ. 加熱して水を蒸発させる。 | |

(3) 実験4で残った混合物5.6 gにふくまれる水酸化ナトリウムの重さは何gですか。

(4) 50 mLの水酸化ナトリウム水溶液Aに塩酸Bを加えたとき、水酸化ナトリウム水溶液Aと塩酸Bがどちらもあまることなく反応するのは、塩酸Bを何 mL加えたときですか。

(5) 50 mLの水酸化ナトリウム水溶液Aに、塩酸Bを25 mL加えた場合、

①反応後の溶液中に生じた塩化ナトリウムの重さと②残った水酸化ナトリウムの重さはそれぞれ何gですか。

(6) 25 mLの塩酸Bに水酸化ナトリウム水溶液Aを加えていった場合、反応後の溶液中に生じた塩化ナトリウムと残った水酸化ナトリウムの重さの比が1:2になるのは水酸化ナトリウム水溶液Aを何 mL加えたときですか。

〔終わり〕

令和4年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (10点)

(1)		(2)	
①	②		
(3)		(4)	
①	②	③	④
(5)	(6)	(7)	

【 2 】 (14点)

A	(1)	(2)	(3)	
	記号	cm	() が () 秒後に追いつく	
B	(4)	(5)	(6)	
	秒速	cm	秒後	
B	(1)	(2)	(3)	(4)
	g	g	向き	g

【 3 】 (11点)

(1)	(2)	(3)	(9)	
(4)	(5)	(6)		
(7)	(8)	(9) 記号		
(9) 説明				(10)

【 4 】 (15点)

A	(1)	(2)				
	①	②				
B	(3)	(4)	(5)			
	C	F	G	%		
B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	色	g	mL	① g	② g	mL

受 験 番 号	得 点