

令和4年度

函館白百合学園高等学校

一般入学試験問題

理 科

特進(LB)・看医

令和4年2月15日(火)実施

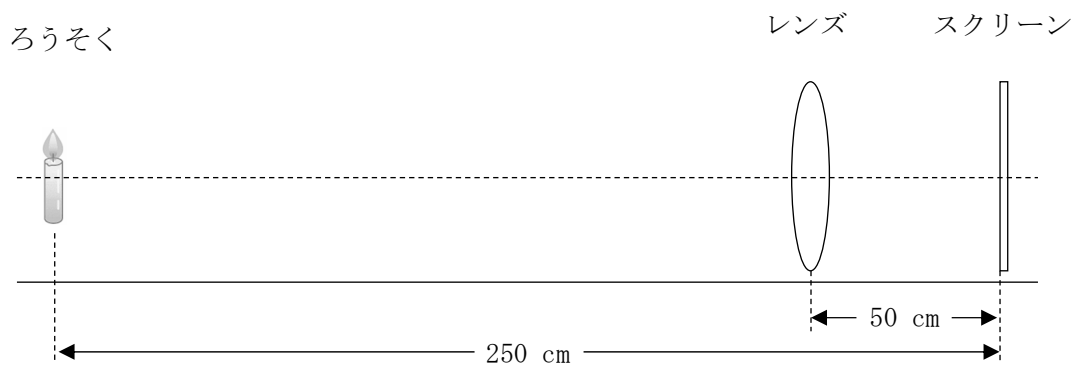
注意事項

1. 試験時間は50分です。
2. 問題は1から8まであり、13ページまであります。
3. 答えはすべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。

1

下図のレンズなどについて、次の各問いに答えなさい。

図のように、ろうそくとスクリーンを 250cm 離してその間に凸レンズを置き、レンズの位置をスクリーン側から少しずつ動かしていくとスクリーンから 50cm のところでスクリーンに鮮明な像が映った。



(1) 図でできた像について正しく説明している文を、次のア～クから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 物体と同じ向きの実像で、像の方が実物より大きい。
- イ 物体と同じ向きの実像で、像の方が実物より小さい。
- ウ 物体と上下左右逆向きの実像で、像の方が実物より大きい。
- エ 物体と上下左右逆向きの実像で、像の方が実物より小さい。
- オ 物体と同じ向きの実像で、像の方が実物より大きい。
- カ 物体と同じ向きの実像で、像の方が実物より小さい。
- キ 物体と上下左右逆向きの実像で、像の方が実物より大きい。
- ク 物体と上下左右逆向きの実像で、像の方が実物より小さい。

(2) レンズをろうそくの方に動かすとスクリーンの像がぼやけて見えなくなったが、さらにろうそくに近づけていくと再び、鮮明な像が映った。このとき、レンズとスクリーンの距離は何cmか。

(3) (2)で再びできた像の大きさは実物の何倍か。

(4) 次にろうそくとスクリーンの中点にレンズを置いてみるとスクリーンに像は映らなかった。そこで、レンズをろうそくとスクリーンの中点に置くようにしながら、ろうそくとレンズをスクリーン側に少しずつ動かしていくと、ろうそくとスクリーンまでの距離が 160cm になったところで、同じ大きさの鮮明な実像がスクリーンに映った。この凸レンズの焦点距離は何 cm か。

2

図1のような電気回路で表すことができる装置を作り、実験1～3を行った。ア～オは導線上の点を、Aは抵抗を示すこととする。また、Xには実験ごとにさまざまな装置を入れ替えて実験を行った。各実験でXに入れた装置は表1に示した通りである。これについて、次の各問いに答えなさい。

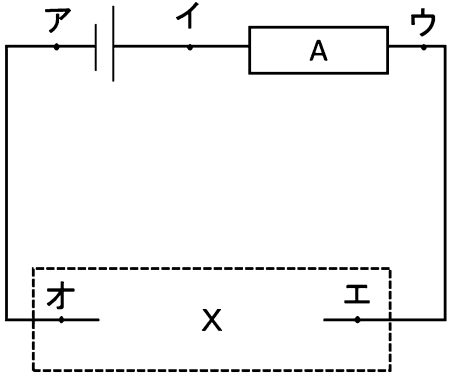


図1

表1

	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">X</span> につなげた装置
実験1	
実験2	
実験3	

- (1) 電源の電圧を計測するために、電圧計を取り付けたい。どのように電圧計を取り付けるとよいか。解答用紙に電圧計を図示しなさい。ただし、電圧計はⓋと表すこととする。
- (2) 表1の実験1のように、Xに抵抗Aと同じ抵抗をつないだ。電源の電圧は3.0V、電流は400mAであった場合、点イと点ウ間の電圧は何Vになるか。
- (3) (2)より、今回実験に用いた抵抗Aの抵抗値を求めなさい。
- (4) 表1の実験2のように、磁石と導線を設置し電流を流すと、一瞬導線が図中の矢印①または②の方向へ揺れた。①と②のどちらの方向へ動くか。

- (5) (4)のように、電流が磁界の中で受ける力について、次のように文にまとめた。空欄に適する語句を答えなさい。

電流は磁界から力を受けるが、その力の大きさは流れる電流が強いほど大きくなり、( )が強いほど大きくなる。

- (6) 表1の実験3では、カとキに方位磁石を置いてそれぞれの磁界の向きを観察した。電流が流れているとき、それぞれの方位磁石として最も適する図を次の㉔～㉚から選び、記号で答えなさい。なお、色が塗りつぶされている方がN極側であることとする。



- 3 ゆり子は、ある物質（物質 X とする）を加熱したときの変化を【手順】1～6で調べ、その結果を【結果】1～5、結果に対する考察を【考察】1～3に示した。これについて、次の各問いに答えなさい。

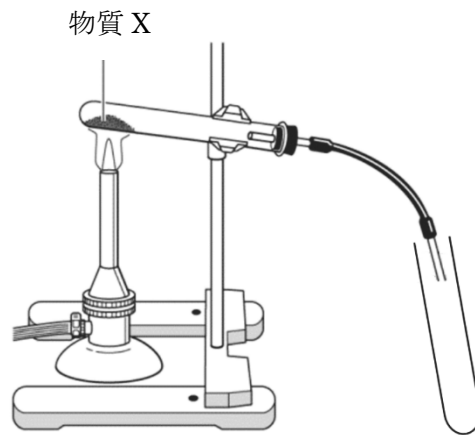


図 1

【手順】

1. 物質 X 2g を乾いた試験管に入れ、図 1 のような装置を組み立てた。
2. 試験管を加熱し、発生した気体を図 1 の方法で 2 本の試験管に集めた。
3. 気体を集めた試験管のうち、1 本目には火のついた線香を入れた。⇒【結果】1.  
2 本目には石灰水を入れてよく振った。⇒【結果】2.
4. 加熱した後に、試験管の口についた液体にある操作 Z を行った。⇒【結果】3.
5. 物質 X と加熱後にできた物質(物質 Y)をそれぞれ水に溶かし、溶け方の違いをみた。⇒【結果】4.
6. 5. でつくった溶液にそれぞれフェノールフタレインを加えた。⇒【結果】5.

【結果】

1. 線香の火が消えた。
2. 

①
---
3. 

②
---
4. 物質 X は、水にあまり溶けなかった。 物質 Y は、水にすべて溶けた。
5. 物質 X の水溶液はうすい赤色、物質 Y の水溶液は濃い赤色になった。

【考察】

1. 結果 1・2 より、発生した気体の正体は( ③ )であることがわかった。
2. 結果 3 より、発生した液体の正体は水であることがわかった。
3. 結果 4・5 より、物質 X は炭酸水素ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$ )、物質 Y は炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) であることがわかった。

(1) 下線部について、図 1 に示される気体を集める方法の名称を答えなさい。

(2) 操作 Z として正しいものア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア pH 試験紙につける。

イ スプーンなどで強くこする。

ウ 青色の塩化コバルト紙につける。

エ 手であおぐようにしてにおいをかぐ。

(3) 【結果】 2. の空欄①に適する文を答えなさい。

(4) 【結果】 3. の空欄②に適するものをア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア においはなかった。

イ 強い光沢がみられた。

ウ 赤色に変化した。

エ 緑色に変化した。

(5) 【考察】 1. の空欄③に適する物質を化学式で答えなさい。

(6) この実験を示す化学反応式を答えなさい。

- 4 塩化ナトリウムとショ糖(砂糖)について次の操作Ⅰ～Ⅲを行った。これについて、次の各問いに答えなさい。また、計算で算出した解答はすべて小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

操作Ⅰ：ビーカーAには、40℃の水100 gに塩化ナトリウムを20 g溶かし、ビーカーBには40℃の水50 gにショ糖を100 g溶かした。よく混ぜると完全に溶けてそれぞれ透明な水溶液になった。

操作Ⅱ：操作Ⅰで作ったビーカーBの温度を変えず、さらにショ糖20 gを溶かしたところ、飽和水溶液ができた。

操作Ⅲ：操作Ⅱで作った飽和水溶液を20℃に下げると、ショ糖(ア) gがビーカーの底に結晶として出てきた。

- (1) 溶液を作るときに、①溶けている物質(塩化ナトリウムやショ糖など)、②物質を溶かす液体(水など)をそれぞれ何というか。
- (2) 操作Ⅱより、40℃におけるショ糖水溶液の溶解度を答えなさい。ただし、溶解度とは水100 gに溶かすことができるショ糖の質量を表す数値である。
- (3) 20℃におけるショ糖水溶液の溶解度を200とすると、操作Ⅲの(ア)に当てはまる数値を答えなさい。
- (4) 操作Ⅰで作ったビーカーAの質量パーセント濃度を求めなさい。

5 生物には、1つの細胞からなる単細胞生物や複数の細胞からなる多細胞生物があり、私たちヒトは多細胞生物である。生物の特徴やその観察において、次の各問いに答えなさい。

(1) 下線部の単細胞生物について、次の生物A～Hの中から単細胞生物にあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- A ササ                      B ケイソウ                      C シソチョウ                      D ミジンコ  
E ゾウリムシ              F ホウセンカ                      G ミドリムシ                      H カエル

(2) 生物の特徴を調べるとき、光学顕微鏡で細胞をよく観察し、それぞれの特徴を観察することがある。光学顕微鏡やその使い方について、正しく説明しているものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 顕微鏡は直射日光の当たらない暗い場所に置く。  
イ しぼりや反射鏡で明るさを調節する。  
ウ 対物レンズとステージを近づけながら、ピントを合わせる。  
エ 高倍率のレンズほど視野は広くなり、明るさは明るくなる。

(3) 顕微鏡の観察倍率 400 倍でオオカナダモの葉の細胞を観察してスケッチしたものが右図である。

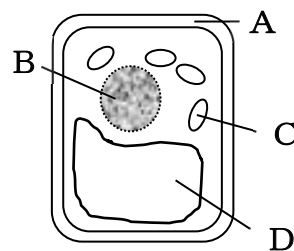
構造Aは、植物の細胞を観察するとみることができる構造である。

大きな円形の構造Bは酢酸カーミン溶液で赤色に染色されていた。

楕円形で緑色の粒状の構造Cは多数観察された。細胞内の大半は

透明な袋状の構造Dで満たされていた。

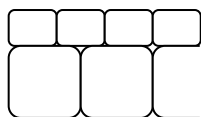
構造A～Dにあてはまる名称を答えなさい。



(4) オオカナダモは多細胞生物である。(3)で観察したオオカナダモの葉の細胞は、実際には多層になっている。対物レンズとプレパラートの距離が最も近い位置でピントを合わせた後、微調節ねじを一定の速さでゆっくり回していくと、しばらくの間、細胞にピントが合っていた。最初にピントが合った細胞の大きさは小さく、ピントが合っていた時間は3秒間だった。その後、大きな細胞にピントが合い、ピントが合っていたのは5秒間だった。この観察結果から、オオカナダモの細胞の層を真横からみたときの細胞の大きさや幅が正しく描かれているのは①～④のうちのどれか。最も適するものを選び、番号で答えなさい。ただし、対物レンズとプレパラートの距離が近いと、多層の細胞の深い部分(スライド側の部分)にピントが合うものとして考えなさい。

①

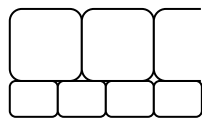
(カバーガラス側)



(スライドガラス側)

②

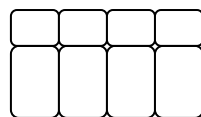
(カバーガラス側)



(スライドガラス側)

③

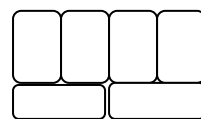
(カバーガラス側)



(スライドガラス側)

④

(カバーガラス側)



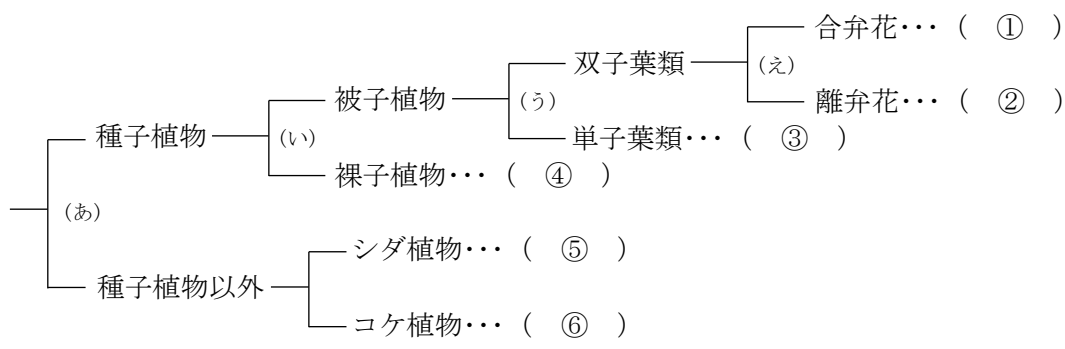
(スライドガラス側)



6

植物と動物のなかまについて、次の各問いに答えなさい。

(1) コケ植物やシダ植物、種子植物を分類するときの基準(あ)～(え)にあてはまるものを【選択肢】 a～e から、生物名①～⑥の正しい組み合わせを f～l からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。



【選択肢】

- a 子房をもつかどうか
- b 種子をつくるかどうか
- c 花弁が合わさっているか離れているか
- d 主根・側根かひげ根かどうか
- e 維管束があるかどうか

	f	g	h	i	j	k	l
①	エンドウ	タンポポ	タンポポ	エンドウ	トウモロコシ	タンポポ	エンドウ
②	タンポポ	エンドウ	イヌワラビ	マツ	ゼニゴケ	エンドウ	タンポポ
③	トウモロコシ	トウモロコシ	トウモロコシ	イヌワラビ	マツ	トウモロコシ	トウモロコシ
④	マツ	マツ	ゼニゴケ	ゼニゴケ	イヌワラビ	マツ	マツ
⑤	イヌワラビ	イヌワラビ	マツ	タンポポ	エンドウ	ゼニゴケ	ゼニゴケ
⑥	ゼニゴケ	ゼニゴケ	エンドウ	トウモロコシ	タンポポ	イヌワラビ	イヌワラビ

(2) 次の表は、脊椎動物の5つのなかま (A~E) のもつ特徴を4つの項目について比較したものである。これらに関する次の各問いに答えなさい。

脊椎動物の なかま 比較した項目	A	B	C	D	E
呼吸	肺	えら(幼生) 肺, 皮ふ(成体)	えら	肺	肺
生まれ方	卵生	卵生	卵生	胎生	卵生
受精	体内	体外	体外	体内	体内
からだの表面	うろこ こうら	粘膜	うろこ	体毛	羽毛

(a) A、Bに属する動物名の正しい組合せを次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア) A: トカゲ B: イモリ      イ) A: ウサギ B: フナ  
ウ) A: ヘビ B: ウマ      エ) A: イモリ B: カエル

(b) 表のA~Eから変温動物をすべて選び、記号で答えなさい。

(c) 表のA、B、Cはどのような順で地球上に出現したか。古い順に記号で答えなさい。

ある日のゆり子のようすを示した以下の文を読み、次の各問いに答えなさい。

ある朝、ゆり子は寒さで目がさめた。ストーブの電源を入れた後、部屋の窓から外を眺めると、家のまわり一帯が①霧に包まれていた。ゆり子は、思わずお気に入りのカーディガンを着てベランダから外に出た。

道路の向かいにある電光掲示板の気温が11℃となっているのが、かすかに見えた。寒いはずだ。霧は濃淡を繰り返しながら、ゆっくり動いているようにも見えたが、風はほとんどなかった。街灯はぼんやりとともり、とても幻想的だった。3軒となりの家の犬が、何かに対して甲高い声で吠え立てている。

「朝に霧が出ると晴れる。」H市では、大人たちがよく言う。きっと今日は晴れるだろう。そんなことを考えていたら、くしゃみが出たので、ゆり子は鼻を押さえながら、家の中にもどった。

ストーブの上にあるヤカンからは、盛んに白い②湯気が出ていた。

朝食のココアからほのかに湯気が立ちのぼるのを見ていたとき、今日はM美と映画の約束をしていたことを思い出した。大変だ、もう7時半になる。約束の時間は8時45分、待ち合わせ場所まで30分はかかる。ゆり子は急いで身支度をすませ、家をでた。玄関で傘が視界に入ったが気にしなかった。

外はすっかりまぶしさでいっぱい、やはり③晴れていた。待ち合わせに遅れまいとゆり子は全力で待ち合わせ場所に走って向った。額からは汗が流れ落ちたが、そんなことは気にしていられなかった。M美は時間にうるさい友なのだ。

時間通りについたが、M美の姿は見当たらなかった。M美が遅れることは滅多にない。ゆり子は、少し心配になってスマホをチェックした。

「電車が止まってるから、少し遅れちゃう・・・ごめんね！」

「(・・・なあ～んだ。)」

全力で走った疲れと安心した気持ちが同時に押し寄せ、ゆり子はベンチに座り込んだ。額からは、汗がまだ流れている。でも、そよ風に吹かれて気持ちがいいので、汗は拭かずにしばらく風にあたっていた。

どれくらいたったのだろう。朗らかな声で

「ゆり子、おはよう！遅れてごめんね。」

M美は涼しい顔でやってきた。

「おはよう！ さあ、映画館に急ごう。」

「うん！」

二人は映画館に向かって歩き始めた。ゆり子の額の汗はいつの間にかなくなっていた。

- (1) 下線部①について、霧が発生するしくみを正しく説明している文の空欄 、 にあてはまる語句の組み合わせとして正しい選択肢をア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

気温が  することにより、空気に含まれる水蒸気が小さな  となるため。

- ア X : 上昇    Y : 水滴                      イ X : 上昇    Y : 氷の粒  
ウ X : 低下    Y : 水滴                      エ X : 低下    Y : 氷の粒

- (2) 下線部②について、湯気の状態を固体・液体・気体のいずれかで答えなさい。

- (3)  $1\text{ m}^3$  の空気あたりに含むことができる水蒸気の最大の質量を何というか、漢字で答えなさい。

- (4) この日は、気温が  $11^\circ\text{C}$  になったときに霧が発生したことがわかった。(3) から考えると、この  $11^\circ\text{C}$  を何と呼ぶか。

- (5) 下線部③について、この日の空を占める雲の割合はどのくらいだったか。最も適するものをア～コから選び、記号で答えなさい。ただし、天気は空全体を 10 としたときの雲が空をしめる割合で決まるものとする。

- ア 0                      イ 0～1                      ウ 1～3                      エ 1～6                      オ 1～9  
カ 2～5                      キ 2～8                      ク 4～7                      ケ 5～10                      コ 7～10

- (6) ある日のゆり子の部屋の気温は  $25^\circ\text{C}$ 、湿度 60% であった。ゆり子の部屋の体積は  $2.5\text{ m}^3$  である時、ゆり子の部屋の水蒸気量は何 g か。ただし、 $25^\circ\text{C}$  の時の (3) の値は  $23.1\text{ g/m}^3$  とする。

- 8 図1は、日本のある地点×(ア～ウ)のいずれかで起こった地震を、地点・(A～C)で観測したものである。表1は、震源ア～ウから地点A～Cまでの距離(km)、表2は地震で発生したP波及びS波が地点A～Cに到着した時刻を示している。これについて、次の各問いに答えなさい。

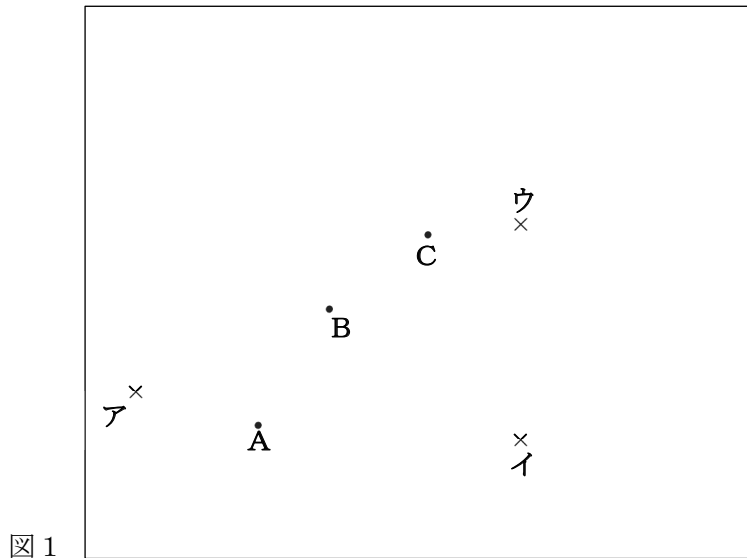


表1 震源からの距離(km)

震源	A	B	C
ア	144	222	432
イ	264	240	246
ウ	384	240	144

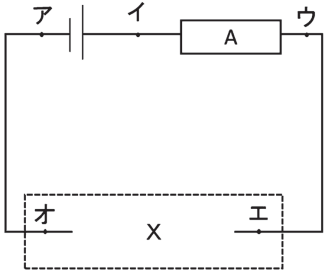
表2 P波・S波の到着時刻

	A	B	C
P波	8時00分04秒	8時00分17秒	8時00分52秒
S波	8時00分16秒	8時00分36秒	8時01分28秒

- (1) P波、S波によるゆれをそれぞれ何というか。
- (2) P波によるゆれが続く時間を何というか。
- (3) 表1の結果から考えられる地震の震源をア～ウから1つ選び、記号で書きなさい。
- (4) 表2からP波及びS波が伝わる速さ(km/秒)を求めなさい。ただし、答えが小数になる場合は小数第1位を四捨五入し、整数で求めなさい。
- (5) (3)の地震が発生した時刻を求めなさい。

1 (1)  (2)  c m

(3)  倍 (4)  c m

2 (1) 

(2)  V (3)  Ω

(4)  (5)

(6)  カ  キ

3 (1)  (2)

(3)

(4)  (5)

(6)

4 (1) ①  ②

(2)  (3)

(4)  %

5 (1)

(2)

(3) 

A	B
C	D

(4)

6 (1) 

(あ)	(い)	(う)
(え)	生物名	

(2) (a)

(b)

(c)  →  →

7 (1)  (2)

(3)

(4)

(5)  (6)  g

8 (1) P波:  S波:

(2)  (3)

(4) P波:  km/秒 S波:  km/秒

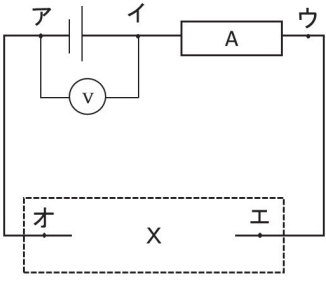
(5)  時  分  秒

受験  
番号

氏名

得点

- 1 (1) **エ** (2) **200** cm  
2点×4 = 8点 (3) **4** 倍 (4) **40** cm

- 2 (1)   
2点×7 = 14点  
(2) **1.5** V (3) **3.75** Ω  
(4) **①** (5) **磁力(磁界)**  
(6) カ **⑤** キ **⑥**

- 3 (1) **下方置換法** (2) **ウ**  
2点×6 = 12点 (3) **(石灰水が) 白くにごった**  
(4) **ウ** (5) **CO<sub>2</sub>**  
(6) **2NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**

- 4 (1) ① **溶質** ② **溶媒**  
2点×5 = 10点 (2) **240** (3) **20**  
(4) **17** %

- 5 (1) **B、E、G**  
2点×7 = 14点 (2) **イ**  
(3) 

A <b>細胞壁</b>	B <b>核</b>
C <b>葉緑体</b>	D <b>液胞</b>

  
(4) **②**

- 6 (1) 

(あ) <b>b</b>	(い) <b>a</b>	(う) <b>d</b>
(え) <b>c</b>	生物名	<b>g</b>

  
2点×8 = 16点 (2) (a) **ア**  
(b) **A、B、C**  
(c) **C → B → A**

- 7 (1) **ウ** (2) **液体**  
2点×6 = 12点 (3) **飽和水蒸気量**  
(4) **露点**  
(5) **キ** (6) **346.5** g

- 8 (1) P波: **初期微動** S波: **主要動**  
2点×7 = 14点 (2) **初期微動継続時間** (3) **ア**  
(4) P波: **6** km/秒 S波: **4** km/秒  
(5) **7 時 59 分 40 秒**

受験  
番号

氏名

得  
点