

2 0 2 2 年 度

入 学 試 験 問 題

サ ン プ ル

理科

(50分 配点100点)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. この問題冊子は全部でXページあります。落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 解答用紙は、この冊子の間にはさんであります。
4. 解答には、必ず黒鉛筆または黒シャープペンシルを使用しなさい。
5. 解答用紙の指定らんに、受験番号、氏名、フリガナを記入しなさい。
6. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
7. 解答用紙の解答らんに、関係のない文字、記号、符号などを記入してはいけません。また、解答用紙のらん外の余白には、何も書いてはいけません。
8. 解答用紙および問題冊子は試験終了時に回収します。
9. その他、監督者の指示に従って受験しなさい。

【1】

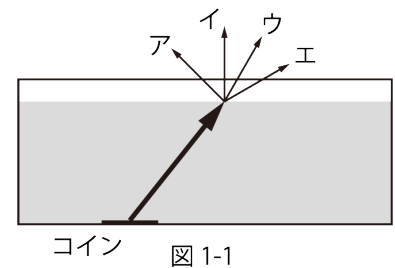
1. 次の問いに答えよ。

- (1) 3.6 時間の運転で 12 個の燃料ボトルを消費し、60 ha の畑を耕すことのできるトラクターがある。このトラクターの、燃料ボトル 1 個あたりに耕すことができる畑の面積は何 ha であるか。もっとも適切なものを①～⑨から 1 つ選べ。[1]

- ① 0.060 ② 0.20 ③ 0.30 ④ 0.72 ⑤ 3.0
⑥ 5.0 ⑦ 17 ⑧ 18 ⑨ 200

2. 図 1-1 のように、水が入った水槽の底にコインが沈んでいる。次の問いに答えよ。

- (1) 図 1-1 の矢印はコインで反射された光の道すじを模式的に表したものである。水中から空気中へ出た光の道すじとして、もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[2]

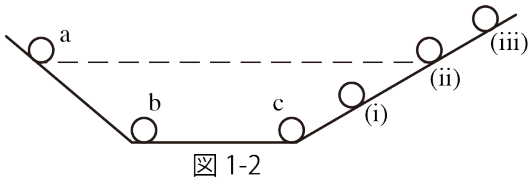


- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ

- (2) 人間は、目に入ってきた光が直進してきたと認識するため、受け取った光の道すじの直線上に物体があると感じる。この現象に関する記述として、もっとも適切な組み合わせを①～⑥から 1 つ選べ。[3]

	この現象によって見える像の種類	この現象の結果
①	実像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインが浮き上がって見える
②	実像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインがさらに沈んで見える
③	虚像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインが浮き上がって見える
④	虚像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインがさらに沈んで見える
⑤	写像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインが浮き上がって見える
⑥	写像	水槽の外から見る人からは、実際の位置よりもコインがさらに沈んで見える

3. 図 1-2 のようにレール上の a 点で金属球を静かにはなし、金属球の運動の様子を調べる実験を行った。bc 間は水平であり、空気の抵抗やレールと金属球の摩擦はないものとして、次の問いに答えよ。



(1) a 点からはなされた金属球の力学的エネルギーは、どのように変化するか。もっとも適切なものを①～③から 1 つ選べ。[4]

- ① 増加する ② 減少する ③ 変化しない

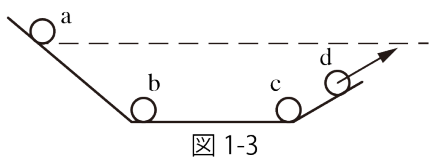
(2) 金属球は c 点から斜面を上り始めると、斜面上のある点で折り返し、再び斜面をくだる。この金属球の最高点として、もっとも適切なものを①～③から 1 つ選べ。[5]

- ① 図 1-2 の (i) ② 図 1-2 の (ii) ③ 図 1-2 の (iii)

(3) この金属球の運動に関する記述として、もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[6]

①	斜面をくだる間に金属球の <u>位置エネルギーが運動エネルギーに変換され</u> 、斜面を登る際に <u>運動エネルギーが位置エネルギーに変換される</u> 。 <u>最高点では運動エネルギーが 0 [J] となった</u> 。
②	斜面をくだる間に金属球の <u>位置エネルギーが運動エネルギーに変換され</u> 、斜面を登る際に <u>運動エネルギーが位置エネルギーに変換されるが</u> 、 <u>最高点でも運動エネルギーは残り続けていた</u> 。
③	斜面をくだる間に金属球の <u>運動エネルギーが位置エネルギーに変換され</u> 、斜面を登る際に <u>位置エネルギーが運動エネルギーに変換される</u> 。 <u>最高点では運動エネルギーが 0 [J] となった</u> 。
④	斜面をくだる間に金属球の <u>運動エネルギーが位置エネルギーに変換され</u> 、斜面を登る際に <u>位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるが</u> 、 <u>最高点でも運動エネルギーは残り続けていた</u> 。

続いて、図 1-3 のようにレールを d 点で切断した。そして、同じ金属球を a 点で静かにはなし、金属球の運動の様子を調べる実験を行ったところ、金属球は d 点から飛び出し、空中を放物線の軌道を描いて運動した。



(4) 空中を運動する金属球の最高点と (2) の最高点を比較したとき、もっとも適切なものを①～③から 1 つ選べ。[7]

①	今回の運動の最高点と (2) の最高点はどちらも同じ高さだった。
②	今回の運動の最高点は (2) の最高点より高かった。
③	今回の運動の最高点は (2) の最高点より低かった。

【2】

1. 以下の実験について、次の問いに答えよ。

実験 1

銅粉とマグネシウム粉をそれぞれ別の耐熱皿に 2.0 g ずつはかり取り、定期的にかき混ぜながらガスバーナーで加熱して色の変化を記録した。また、変化が完全に終了した後に質量を測定し、記録した結果を表 2-1 とした。

表1-1-1

	銅	マグネシウム
加熱前の色	赤色	銀白色
加熱後の色	黒色	白色
加熱後の質量〔g〕	2.5	3.2

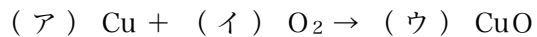
実験 2

実験 1 で生じた酸化銅を活性炭と混合し、試験管に入れてから加熱すると気体が発生した。発生した気体を調べると二酸化炭素であることがわかった。また、試験管内を確認すると赤色の固体が生成していた。

実験 3

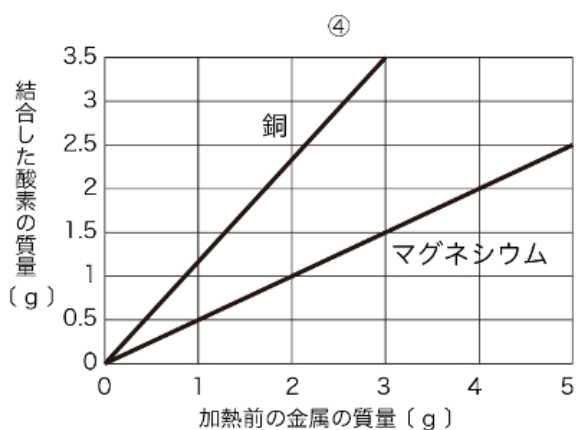
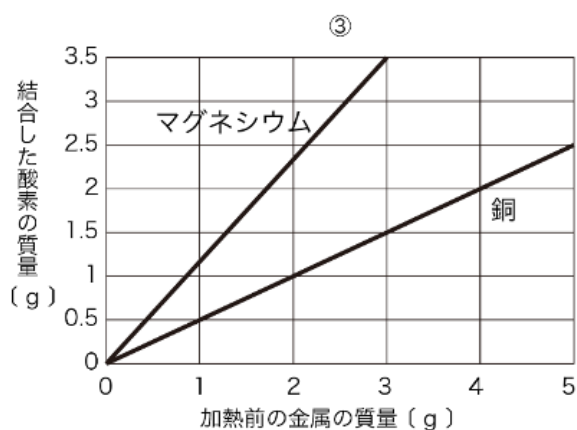
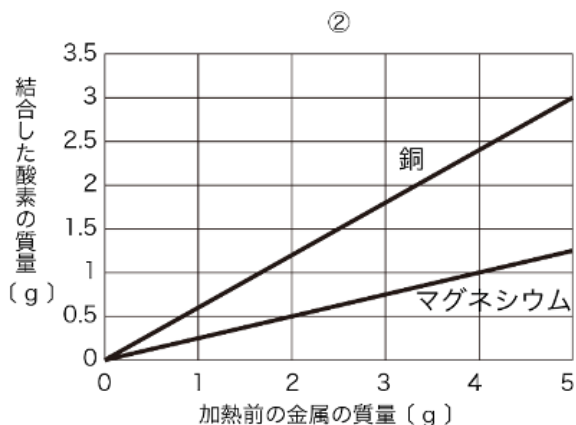
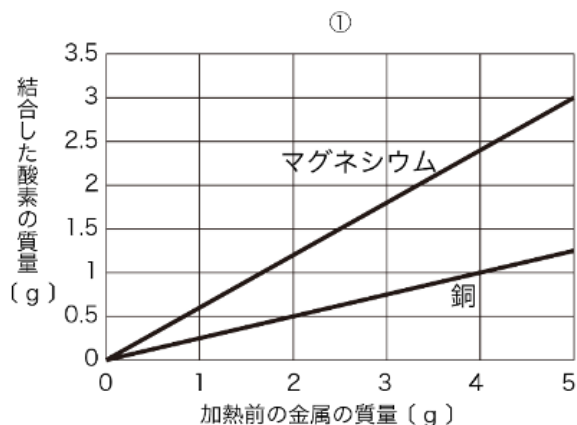
新しく用意したマグネシウムに火をつけて二酸化炭素で満たされた容器内に入れると、激しく反応が起こりマグネシウムの表面が白く変化した。また、表面に黒い粉末が生じた。

(1) 下記の化学反応式は、銅と酸素の化学反応を表している。(ア)～(イ)に当てはまる係数の組み合わせとしてもっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[26]



	(ア)	(イ)	(ウ)
①	1	1	1
②	1	1	2
③	1	2	1
④	1	2	2
⑤	2	1	2
⑥	2	2	1

- (2) 銅、マグネシウムの質量を変えて実験を行った場合、各金属と結合した酸素の質量を表すグラフとしてもっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[27]



- (3) 実験 1 で銅と結合した酸素原子 1 個と銅原子 1 個の質量比としてもっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。(酸素原子：銅原子) [28]

① 1 : 2 ② 1 : 4 ③ 2 : 1 ④ 4 : 1 ⑤ 4 : 5 ⑥ 5 : 4

- (4) 実験 1 から銅原子とマグネシウム原子の質量比としてもっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。(銅原子：マグネシウム原子) [29]

① 4 : 5 ② 5 : 4 ③ 5 : 12 ④ 12 : 5 ⑤ 5 : 16 ⑥ 16 : 5

- (5) 実験 2 の下線部について、発生した気体が二酸化炭素であることを確かめる方法としてもっとも適切なものを①～⑤から 1 つ選べ。[30]

- ① 発生した気体を BTB 溶液を加えた水溶液に通して、色が黄色に変化することを確認する。
- ② 発生した気体を通した水に青色リトマス紙をつけて、赤色に変化することを確認する。
- ③ 発生した気体を石灰水に通し、白い沈殿が生じることを確認する。
- ④ 発生した気体を容器に集めたのち、火をつけたろうソクを入れて火が消えることを確認する。
- ⑤ 発生した気体を容器に集めたのち、においと色を確認する。

(6) 実験 3 で生成した黒い粉末は何か。もっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[31]

- ① 酸化マグネシウム ② 未反応のマグネシウム ③ 炭（炭素）
④ 酸化したドライアイス ⑤ 銅 ⑥ 酸化銅

(7) 実験 2 の酸化銅，実験 3 のマグネシウムに起きた変化の組み合わせとしてもっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[32]

	酸化銅	マグネシウム
①	酸化	還元
②	酸化	中和
③	還元	酸化
④	還元	中和
⑤	中和	燃焼
⑥	中和	酸化

(8) 実験 2 と実験 3 の結果から，銅，マグネシウム，炭素の酸素との結合のしやすさを予測したものとしてもっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[33]

- ① 銅 > マグネシウム > 炭素 ② 銅 > 炭素 > マグネシウム
③ マグネシウム > 炭素 > 銅 ④ マグネシウム > 銅 > 炭素
⑤ 炭素 > マグネシウム > 銅 ⑥ 炭素 > 銅 > マグネシウム

【3】

1. 次の問いに答えよ。

朋優花子さんは水族館でみた水中で生活する生物に興味を持った。それらについてインターネットで調べていくと、下の図 3-1 のような分類が見つかったので、イワシ、アサリ、エビ、イソギンチャク、イルカ、サンショウウオを当てはめた。ただし、イワシ、イルカ、サンショウウオは A ～ E のいずれかに分類される。また図中のa～dについては、外とう膜があるかないか、外骨格があるかないか、のいずれかが入る。

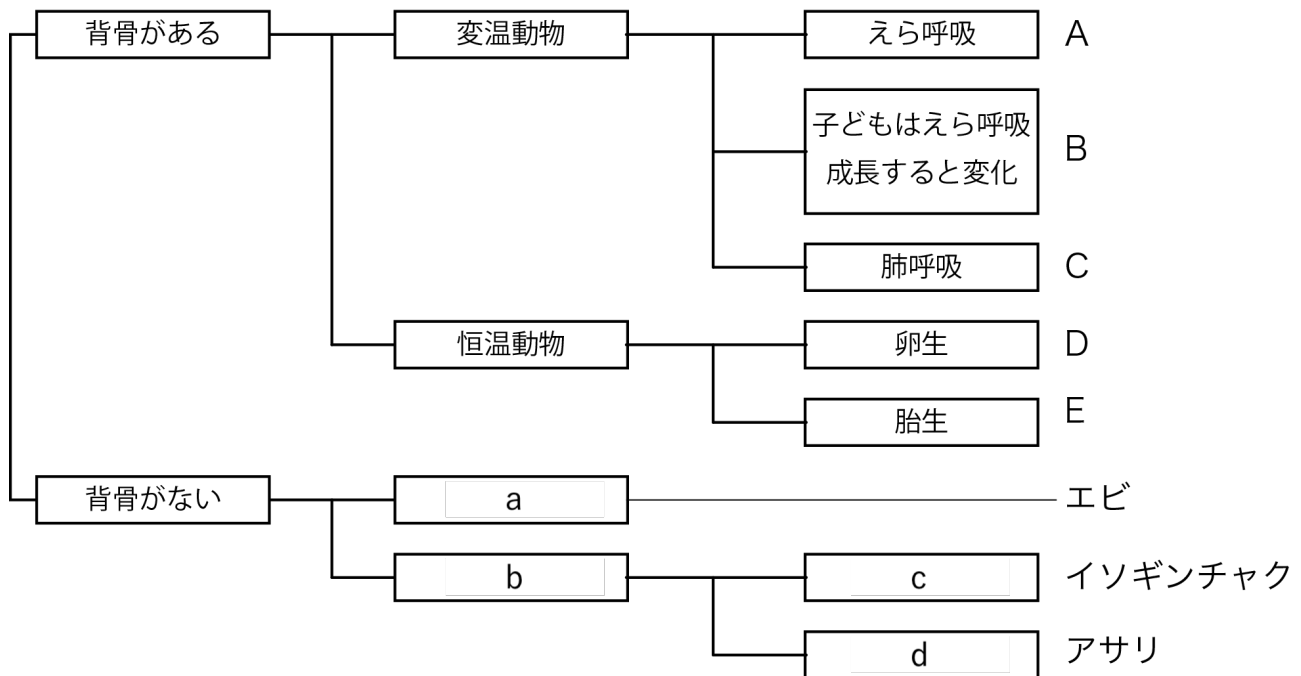


図 3-1

(1) サンショウウオは図 3-1 の A ～ E のいずれに分類されるか。もっとも適切なものを①～⑤から 1 つ選べ。[51]

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

(2) 図 3-1 の b , d に当てはまるもっとも適切なものを①～④から 1 つずつ選べ。b [52] d [53]

- ① 外とう膜がある ② 外とう膜がない ③ 外骨格がある ④ 外骨格がない

(3) 図 3-1 の a は、さらに呼吸法によって分類することができる。エビは主にどのような呼吸法で生活しているか。もっとも適切なものを①～③から 1 つ選べ。[54]

- ① 肺呼吸 ② エラ呼吸 ③ 気管呼吸

2. 次の問いに答えよ。

朋優太郎さんは理科の授業で光合成について調べるために、仮説をたて、ふ入りの葉（緑色でない部分がある葉）をもつアサガオを使って、次のような実験をした。

仮説

1. 光合成には光が必要である。
2. 光合成には葉の緑色の部分が必要である。

実験

1. ある日の午後に、ふのある葉を選び、一部をアルミニウムはくで表裏ともにおおい、その葉に十分日光を当てた。
2. その葉を切り取り、アルミニウムはくを外して熱湯につけた。
3. その葉を 90 °C のお湯であたためたエタノールにつけ、（ ア ）ための処理を行った。
4. エタノールにつけた葉を水洗いした後、ヨウ素溶液につけてその反応を観察した。

※ 図 3-2 において、白の部分（ a・b ）はふの部分であり、斜線部（ b・d ）はアルミニウムはくで光を遮断している。

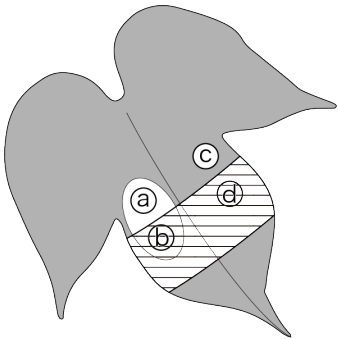


図 3-2

表 3-1

結果

右の表 3-1 のようになった。

葉の位置	結果
a	色の変化はなかった
b	色の変化はなかった
c	青紫色に変化した
d	青紫色に変化した

(1) アサガオは被子植物の仲間であるが、種子植物の中でも胚珠が子房で包まれていない植物は裸子植物に分類される。裸子植物の仲間はどれか。もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[55]

- ① ムラサキツユクサ ② ソテツ ③ アジサイ ④ ベニシダ

(2) 実験 3 の文中の（ ア ）に入るものはどれか。もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[56]

- ① 葉をやわらかくする ② 葉を冷やす ③ 葉を脱色する ④ 葉を消毒する

(3) 表 3-1 の c と d の結果より、ある有機物がその部分にあったことがわかる。これは葉によって合成される物質であるが、この物質が葉から植物全体に広がるためにどこを通るか。もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[57]

- ① 道管 ② 動脈 ③ 師管 ④ 静脈

(4) 太郎さんはこの結果を先生に報告したところ、先生の事前実験では d の結果は「色の変化はない」であったと指摘をされた。そのため、太郎さんは実験方法を見直し、ある操作を追加して後日再び実験をおこなったところ、今度は先生と同じ結果を得た。追加した操作としてもっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[58]

- ① 実験中に水やりをした。
- ② 葉の表面にワセリンを塗った。
- ③ 前日からアサガオの鉢植えを暗い場所に置いた。
- ④ 酸素濃度を30%にした袋の中に入れた

(5) 朋優太郎さんがたてた仮説 1, 2 の検証のために、図 3-2 の a ～ d の 2 箇所の結果を比較する必要がある。どの組み合わせを比較すべきか。もっとも適切なものを①～⑥から 1 つずつ選べ。仮説 1 [59]
仮説 2 [60]

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① a と b | ② a と c | ③ a と d |
| ④ b と c | ⑤ b と d | ⑥ c と d |

【4】

1. 次の文中の空所に当てはまる語句の組み合わせとして、もっとも適切なものを①～⑧から 1 つ選べ。

- (1) 火山の地下には高温のために岩石が溶けたマグマがあり、火山の噴火でマグマの粘り気が大きいと噴火の様子が（ a ）なる。さらに、マグマが冷え固まって岩石になったものを（ b ）といい、マグマが地表に噴き出て固まったものを（ c ）という。[76]

	a	b	c
①	激しく	堆積岩	火山岩
②	穏やかに	火成岩	深成岩
③	激しく	溶岩	火山岩
④	穏やかに	堆積岩	火山岩
⑤	激しく	火成岩	火山岩
⑥	穏やかに	溶岩	火山岩
⑦	激しく	堆積岩	深成岩
⑧	穏やかに	溶岩	深成岩

- (2) 惑星が太陽の周りを周る運動を（ a ）といい、惑星の周りを運行する天体を（ b ）という。地球の（ b ）である月は日々見える位置、形を変化している。明け方に南の空に見える月を（ c ）、夕方に南の空に見える月を（ d ）という。[77]

	a	b	c	d
①	自転	衛星	下弦の月	上弦の月
②	公転	衛星	下弦の月	上弦の月
③	自転	恒星	下弦の月	上弦の月
④	公転	恒星	下弦の月	上弦の月
⑤	自転	恒星	上弦の月	下弦の月
⑥	公転	衛星	上弦の月	下弦の月
⑦	自転	衛星	上弦の月	下弦の月
⑧	公転	恒星	上弦の月	下弦の月

- (3) 地震が発生した場所を（ a ）といい、地震の大きさを表す尺度として、地震の規模を表す（ b ）と観測地点でのゆれの大きさを表す（ c ）がある。（ a ）からの距離が遠くなるにつれて（ c ）の値は（ d ）なる。[78]

	a	b	c	d
①	震央	マグニチュード	震度	大きく
②	震源	マグニチュード	震度	小さく
③	震央	マグニチュード	震度	小さく
④	震源	マグニチュード	震度	大きく
⑤	震央	震度	マグニチュード	大きく
⑥	震源	震度	マグニチュード	小さく
⑦	震央	震度	マグニチュード	小さく
⑧	震源	震度	マグニチュード	大きく

2. 次の文章（あ）～（う）は、それぞれある年のいずれかの天気を説明したものである。また、図 a ～ c はそれぞれ文章（あ）～（う）のいずれかのある日の日本付近の天気図である。

- （あ）台風や寒気流入の影響により全国的に曇りや雨となった。
 （い）東～北日本は晴れて暑くなり、北海道ではフェーン現象が発生していた。
 （う）梅雨前線が本州付近に停滞し、九州～中国は大雨となった。

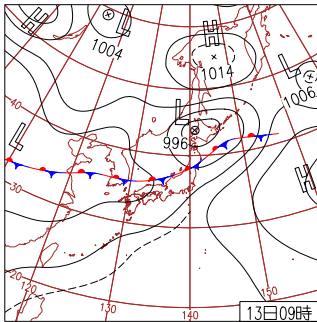


図 a

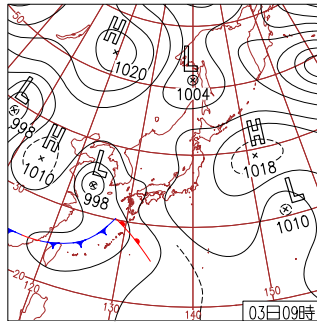


図 b

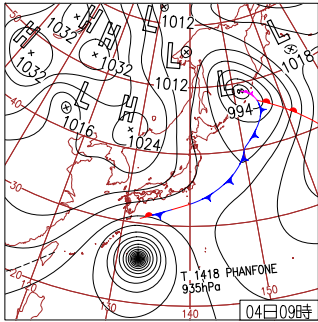


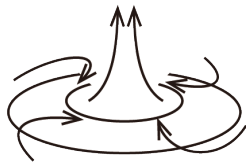
図 c

(1) 文章（あ）～（う）と図 a ～ c の組み合わせとして、もっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。
 [79]

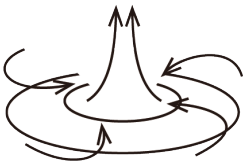
	(あ)	(い)	(う)
①	a	b	c
②	a	c	b
③	b	a	c
④	b	c	a
⑤	c	a	b
⑥	c	b	a

(2) 文章（あ）の台風について、それがもたらす地上付近の風向きとして、もっとも適切なものを①～④から 1 つ選べ。[80]

①



②



③



④



文章（い）のフェーン現象について、次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

図 4-1 のように、地上付近（標高 0 m）にある 24.2 °C、湿度 73.2 %の湿った空気のかたまりをモデルにして考える。この空気が標高 2400 m の山を越える際に、積乱雲が発達し雨をもたらせた。ただし、飽和していない空気のかたまりは 100 m 上昇するごとに温度が 1 °C下がり、飽和しているときは 100 m ごとに 0.5 °Cずつ下がるとする。また、飽和水蒸気量は表 4-1 の値を用いること。例：温度が 20.8 °Cのとき、飽和水蒸気量は 18.1 となる。

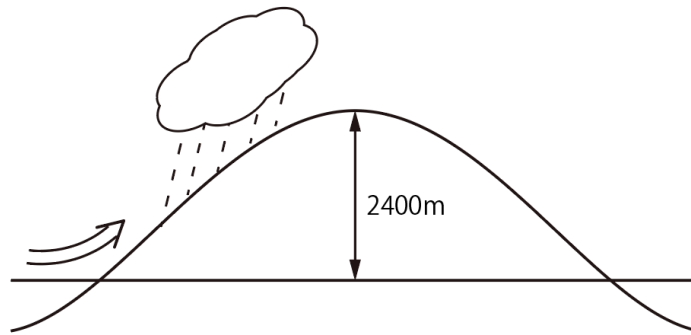


図 4-1 フェーン現象のモデル図

温度	.0	.2	.4	.6	.8
18.	15.4	15.6	15.8	15.9	16.1
20.	17.3	17.5	17.7	17.9	18.1
22.	19.4	19.7	19.9	20.1	20.4
24.	21.8	22.0	22.3	22.6	22.8

表 4-1 飽和水蒸気量 (g/m³)

(3) 雲のできる標高は何 m か。もっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[81]

- ① 500 m ② 540 m ③ 580 m
 ④ 620 m ⑤ 660 m ⑥ 700 m

(4) この山を越えて、反対側の地上付近（標高 0 m）では、気温はおよそ何°Cになるか。もっとも適切なものを①～⑥から 1 つ選べ。[82]

- ① 27.5 °C ② 29.0 °C ③ 30.5 °C
 ④ 32.0 °C ⑤ 33.5 °C ⑥ 35.0 °C