

(答えは解答カードの 1 ~ 33 にマークしなさい。)

【1】 I・IIの文を読み、あとの各問い合わせに答えなさい。

I 5種類の液体（塩化銅水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、砂糖水、エタノールと水の混合物、塩酸）について、それぞれの液体に電流が流れるかどうかを調べたところ、3種類の液体では電流が流れ、残り2種類の液体では電流が流れなかった。

電流が流れたものについて、炭素を電極とする電気分解装置を用いて電気分解を行ったところ、（①）では陽極付近から気体Xが発生し、陰極の表面には固体が付着した。（②）では陽極付近から気体Yが、陰極付近から気体Zがそれぞれ発生した。（③）では陽極付近から気体Xが、陰極付近から気体Zがそれぞれ発生した。

電流が流れなかったものについて、蒸発皿に少量とてそれぞれガスバーナーで加熱したところ、（④）はすべて蒸発して何も残らなかつたが、（⑤）は蒸発皿に黒い物体が残つた。

問 文中の（①）～（⑤）にはそれぞれ5種類の液体のいずれかがあてはまります。（①）および（④）にあてはまる液体は何ですか。次のア～オからそれぞれ1つずつ選びなさい。①- 1 ④- 2

- ア. 塩化銅水溶液 イ. 水酸化ナトリウム水溶液 ウ. 砂糖水 エ. エタノールと水の混合物 オ. 塩酸

問 気体Yの性質として正しいものはどれですか。次のア～カから1つ選びなさい。③

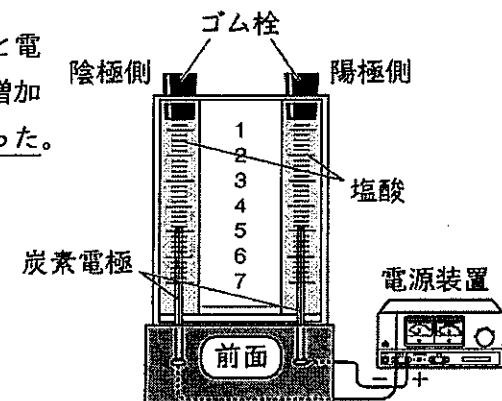
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ア. 石灰水を白くにごらせる。 | イ. 黄緑色で、漂白作用を示す。 |
| ウ. 空気中で燃えて水ができる。 | エ. 湿らせた赤色リトマス紙を青色にする。 |
| オ. 緑色のBTB溶液を黄色にする。 | カ. 火のついた線香を入れると線香を激しく燃やす。 |

問 （②）の電気分解で、陽極側と陰極側で発生する気体をそれぞれ集めたとき、気体Zの体積は気体Yの体積の何倍ですか。次のア～カから1つ選びなさい。④

- ア. $\frac{1}{2}$ 倍 イ. $\frac{2}{3}$ 倍 ウ. 1倍 エ. $\frac{4}{3}$ 倍 オ. $\frac{3}{2}$ 倍 カ. 2倍

II 塩酸の電気分解について、右の図のような装置を用いて一定の電流を流し、発生した気体の体積と電流を流した時間との関係を調べる実験（実験④）を行つた。陰極側で発生する気体は一定の割合で増加したが、陽極側では装置内にたまる気体が非常に少なく、特にはじめのうちはほとんどたまらなかつた。

問 実験④で使用した塩酸は、質量パーセント濃度が35%の塩酸を水でうすめ、5%にしたものです。35%の塩酸10gを用いて5%の塩酸をつくるには、何gの水を加えればよいですか。



次のア～カから1つ選びなさい。⑤

- ア. 3.5g イ. 5g ウ. 6.5g エ. 50g オ. 60g カ. 70g

問 陰極側で起きている現象の説明として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選びなさい。⑥

- ア. 水素イオンが電子を1個受け取って水素原子ができ、その水素原子が2個結びついて水素分子となる。
イ. 水素イオンが電子を1個失って水素原子ができ、その水素原子が2個結びついて水素分子となる。
ウ. 塩化物イオンが電子を1個受け取って塩素原子ができ、その塩素原子が2個結びついて塩素分子となる。
エ. 塩化物イオンが電子を1個失って塩素原子ができ、その塩素原子が2個結びついて塩素分子となる。

問 下線部について、この理由として最も適当なものはどれですか。次のア～オから1つ選びなさい。⑦

- ア. 陰極側に比べ、陽極側で生じる分子の数が多いから。
イ. 陰極側に比べ、陽極側で生じる分子の数が少ないから。
ウ. 陰極側も陽極側も同じ数の分子が生じるが、陽極側で発生した分子は水にとけるため、気体として得られる量は少ないから。
エ. 陰極側も陽極側も同じ数の分子が生じるが、陽極側で発生した分子は電極と反応するため、気体として得られる量は少ないから。
オ. 陰極側も陽極側も同じ数の分子が生じるが、陽極側で発生した分子は電極に付着するため、気体として得られる量は少ないから。

問 実験④を行つた3人（佐藤さん、鈴木さん、高橋さん）が、実験終了後の塩酸をそれぞれが決めた量だけ装置から取り出して、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液（溶液Aとする）で中和する実験（実験⑤）を行ひ、次の表のような結果を得ました。この結果より、電流を流す前の塩酸5cm³を中和するには、溶液Aは何cm³必要と考えられますか。下のア～カから1つ選びなさい。ただし、3人は電流を流した時間以外は全て同じ条件で実験④を行つており、電気分解により発生する気体は塩酸の濃度に影響を与えないものとします。⑧

	佐藤さん	鈴木さん	高橋さん
実験④で電流を流した時間 [分]	10	15	20
実験④終了後に装置から取り出した塩酸の体積 [cm ³]	3	4	6
実験⑤で中和するのに必要な溶液Aの体積 [cm ³]	5	6	8

- ア. 2cm³ イ. 3cm³ ウ. 4cm³ エ. 7cm³ オ. 10cm³ カ. 12cm³

【2】地球上では、さまざまな生物が生活している。生物には共通する特徴がある一方、異なる特徴もたくさんみられる。これは、地球上の生物が共通の祖先から進化して生じたからであると考えられている。生物は非常に長い年月をかけて進化し、それぞれの環境に適応してきた。そのため、多様性が生じている。以下の各問いに答えなさい。

問 次のa～cの細胞のつくりの中で、成長した動物細胞にも植物細胞にもあるものはどれですか。

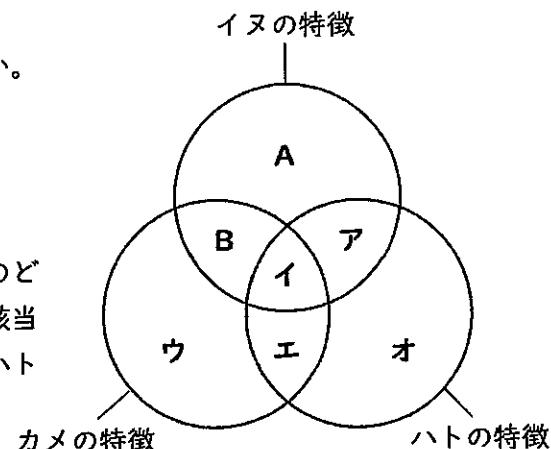
そのすべてが正しく書かれたものを下のア～カから1つ選びなさい。 [9]

a 核 b 液胞 c 細胞膜

ア. a イ. b ウ. c エ. a, b オ. b, c カ. a, c

問 イヌ・カメ・ハトの特徴を右の図を用いて整理したとき、次の①、②の特徴は図中のア～オのどの領域にあてはまりますか。それぞれ1つずつ選びなさい。なお、図中のAは、イヌのみに該当して、カメやハトには該当しない特徴の領域を表し、図中のBは、イヌとカメに該当して、ハトには該当しない特徴の領域を表します。 ①— [10] ②— [11]

① 卵生である ② 背骨をもつ



問 次の文はトカゲとイモリについて述べています。文中の（①）、（②）にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。下のア～エから1つ選びなさい。 [12]

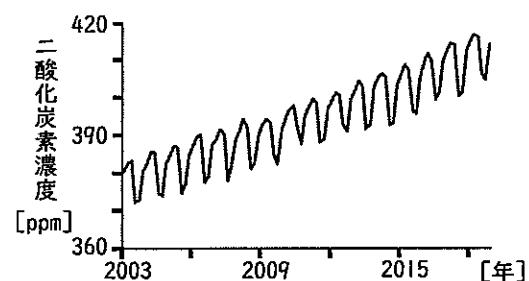
トカゲは一生を通じて肺で呼吸し、体表は（①）でおおわれていて乾燥に強く、陸上での生活に適している。イモリは、幼生の段階は主にえらで呼吸し、水中での生活に適している。変態して成体になると肺と（②）で呼吸するため、陸上での生活も可能となるが、体表はしめっている必要があり、水辺から離れて生活できない。

ア. ①:毛 ②:えら イ. ①:毛 ②:皮ふ ウ. ①:うろこ ②:えら エ. ①:うろこ ②:皮ふ

問 ヒトのうでと相同器官ではないものはどれですか。次のア～エから1つ選びなさい。 [13]

ア. カエルの前あし イ. チョウのはね ウ. クジラのひれ エ. ハトの翼

【3】近年、地球の気温が上昇する地球温暖化が問題となっている。地球温暖化は、人間の活動によって大気中に含まれる二酸化炭素などの温室効果ガスの濃度が上昇することが原因であると考えられている。右のグラフは岩手県で観測した大気中の二酸化炭素濃度の変化のようすを表している。大気中の二酸化炭素濃度は、夏に下がり冬に上がる季節変動を繰り返しながら、年々上がり続けている。以下の各問いに答えなさい。



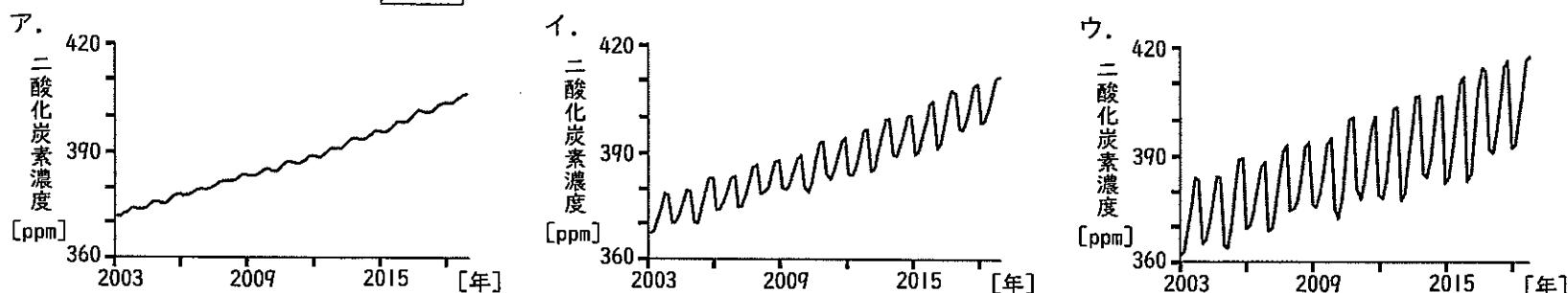
問 地球温暖化によって生物界に起こると予想される現象はどれですか。最も適当なものを次のア～エから1つ選びなさい。 [14]

- ア. 湖沼にとけている酸素濃度の上昇により水質が悪化し、生態系を構成する種が変化する。
 イ. 海水温や気温の上昇によって、高緯度地域の生物が低緯度地域に分布を拡大する。
 ウ. 地球上に暖かい場所が増えることで、多くの生物が寒さに耐える必要がなくなり、多様性が高まる。
 エ. 热帯地方に生息する蚊などの生物の分布拡大にともない、感染症が拡大する。

問 下線部のような季節変動が起こる理由として最も適当なものはどれですか。次のア～エから1つ選びなさい。 [15]

- ア. 夏は電力需要が増えるため。 イ. 夏は陸上植物の光合成量が増えるため。
 ウ. 冬は生物の呼吸量が減るため。 エ. 冬は大気中の二酸化炭素が海水にとける量が増えるため。

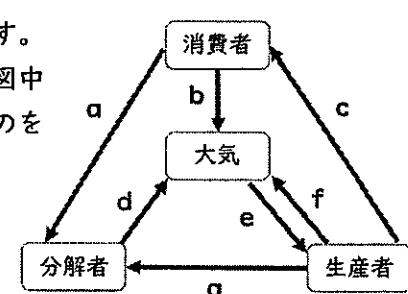
問 南極で観測した大気中の二酸化炭素濃度の変化のようすを正しく表したグラフはどれですか。季節変動の振幅を岩手県のものと比較して、次のア～ウから1つ選びなさい。 [16]



問 炭素は大気中に二酸化炭素として含まれており、生物のからだを構成する有機物にも多く含まれています。

右の図は、生態系内において食物連鎖や呼吸、光合成によって炭素が移動するようすを表しています。図中の矢印のうち、呼吸による炭素の移動を表しているものはどれですか。そのすべてが正しく書かれたものを次のア～カから1つ選びなさい。 [17]

- ア. c イ. e ウ. a, g エ. b, f
 オ. a, c, g カ. b, d, f



(2枚目に続く)

【4】 I・IIの文を読み、あとの各問い合わせに答えなさい。

I 両端に加わる電圧と電流の関係が図1のようになる電熱線Aと電熱線Bを使って、図2のような回路を作った。電源装置の電圧を16Vに設定して、図2の回路中の点Pと点Qを流れる電流の大きさを調べた。

問 電熱線Aと電熱線Bの電気抵抗の大きさの組合せとして正しいものはどれですか。次のア～カから1つ選びなさい。 18

- | | | | |
|----------------|--------------|----------------|-------------|
| ア. 電熱線A : 0.2Ω | 電熱線B : 0.05Ω | イ. 電熱線A : 0.2Ω | 電熱線B : 0.8Ω |
| ウ. 電熱線A : 0.5Ω | 電熱線B : 2Ω | エ. 電熱線A : 0.5Ω | 電熱線B : 20Ω |
| オ. 電熱線A : 5Ω | 電熱線B : 2Ω | カ. 電熱線A : 5Ω | 電熱線B : 20Ω |

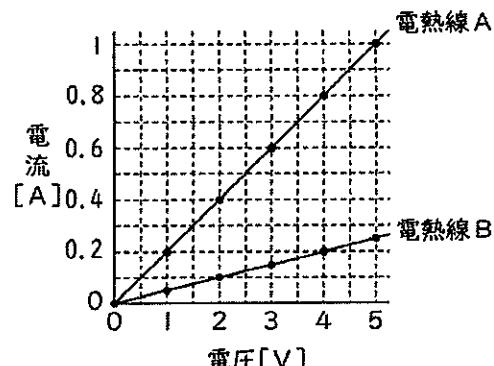
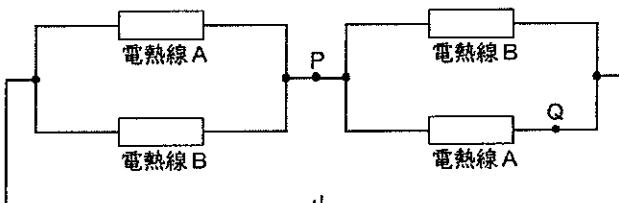


図1

問 図2の点Pを流れる電流の大きさは何Aですか。次のア～カから1つ選びなさい。

- | | | |
|-------|----------|--------|
| ア. 1A | イ. 1.28A | ウ. 2A |
| エ. 4A | オ. 32A | カ. 64A |

19



電源装置

図2

問 図2の点Qを流れる電流の大きさは何Aですか。次のア～カから1つ選びなさい。 20

- | | | | | | |
|---------|-------|---------|---------|---------|----------|
| ア. 0.4A | イ. 1A | ウ. 1.6A | エ. 2.6A | オ. 3.2A | カ. 51.2A |
|---------|-------|---------|---------|---------|----------|

20

II 図3のように、25°Cの水100gが入ったポリスチレンの容器を用意し、そこにIで用いた電熱線Bを入れ、電源装置につないだ。電源装置の電圧を8Vに設定し、電熱線Bに14分間電流を流し続けた。ただし、電熱線以外の導線からは熱は発生せず、電熱線から発生した熱はすべて水温の上昇に使われ、熱は電熱線と水の間だけで移動するものとする。

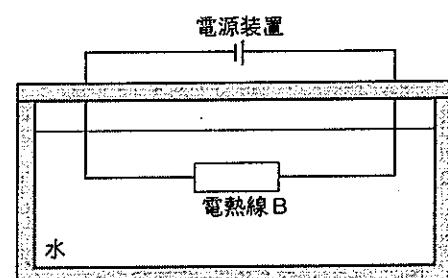


図3

問 電熱線Bの消費電力の大きさは何Wですか。次のア～カから1つ選びなさい。 21

- | | | | | | |
|---------|---------|-------|---------|----------|----------|
| ア. 0.4W | イ. 3.2W | ウ. 8W | エ. 336W | オ. 2688W | カ. 6720W |
|---------|---------|-------|---------|----------|----------|

21

問 容器内の水温は何°Cにな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つ選びなさい。ただし、水1gの温度を1°C上昇させるのに4.2Jの熱量が必要であるものとします。 22

- | | | | | | |
|----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|
| ア. 6.4°C | イ. 16°C | ウ. 25.1°C | エ. 25.8°C | オ. 31.4°C | カ. 41°C |
|----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|

【5】異なる金属でできた体積が等しい立方体Aと立方体Bと、Bと同じ金属で体積が3倍の立方体Cを用意し、それぞれの立方体に細くて軽い糸をつけてばねばかりにつけり下げ、図1のように立方体が空気中に位置する場合と、図2のように立方体全体が水中に位置する場合について、ばねばかりが示す値を調べた。表はその結果をまとめたものである。あとの各問い合わせに答えなさい。ただし、糸の質量と体積は無視できるものとする。

	立方体A	立方体B	立方体C
立方体が空気中に位置する場合にばねばかりが示す値 [N]	4.5	6.2	18.6
立方体全体が水中に位置する場合にばねばかりが示す値 [N]	2.8	4.5	13.5

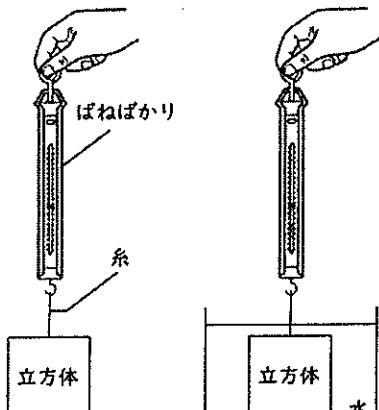


図1

図2

問 次の文中の(①), (②)にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。下のア～カから1つ選びなさい。 23

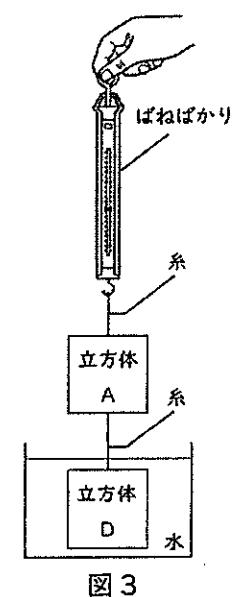
水中の物体にはたらく浮力の大きさは、物体の水中にある部分の(①)が大きいほど大きい。物体全体が水中に位置する場合、物体にはたらく重力よりも浮力のほうが(②)ければ、物体は浮かび上がる。

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| ア. ①: 質量 ②: 小さ | イ. ①: 質量 ②: 大き | ウ. ①: 密度 ②: 小さ |
| エ. ①: 密度 ②: 大き | オ. ①: 体積 ②: 小さ | カ. ①: 体積 ②: 大き |

23

問 立方体C全体が水中に位置する場合にはたらく浮力の大きさは何Nですか。次のア～カから1つ選びなさい。 24

- | | | | | | |
|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| ア. 1.7N | イ. 5.1N | ウ. 10.7N | エ. 13.5N | オ. 18.6N | カ. 32.1N |
|---------|---------|----------|----------|----------|----------|



24

問 立方体Aと体積が等しく、異なる金属でできた質量550gの立方体Dを用意しました。図3のようにAとDを細くて軽い糸でつなげてばねばかりにつけり下げ、Aは空気中、Dは全体が水中に位置するようにしました。このとき、ばねばかりが示す値は何Nですか。次のア～カから1つ選びなさい。ただし、質量100gの物体にかかる重力の大きさを1Nとします。 25

- | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| ア. 3.8N | イ. 4.9N | ウ. 5.5N | エ. 6.2N | オ. 8.3N | カ. 10N |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|

(裏へ続く)

【6】ある地域の標高の異なる8地点（A～H）でボーリング調査を行った。図1はこの地域の等高線を表したもので、数値は標高を示している。また、図2はA～Hの8地点の柱状図である。あとの各問い合わせに答えなさい。なお、この地域の地層はある方向に傾いた状態ですべて平行に積み重なっており、断層やしゅう曲、上下の逆転はないことがわかっている。また、地層中に見られるれき岩層、砂岩層、泥岩層は同じ河川により運ばれた土砂が海底で連続して堆積してできたものであり、凝灰岩層は1つしかないこともわかっている。

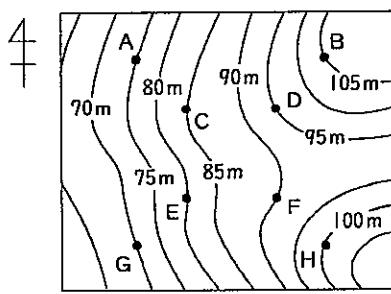


図1

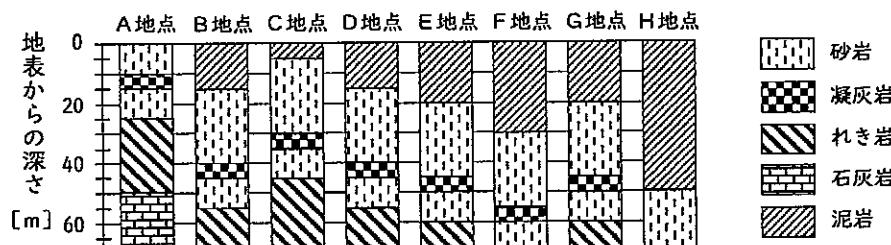


図2

問 次の文中の（①）、（②）にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。下のア～カから1つ選びなさい。 26

H地点の砂岩層からアンモナイトの化石が発見され、この層が堆積した地質年代が（①）であるとわかった。このように、地層が堆積した年代を知ることができる化石を（②）という。

- ア. ①：古生代 ②：示相化石
 イ. ①：中生代 ②：示相化石
 ウ. ①：新生代 ②：示相化石
 エ. ①：古生代 ②：示準化石
 オ. ①：中生代 ②：示準化石
 カ. ①：新生代 ②：示準化石

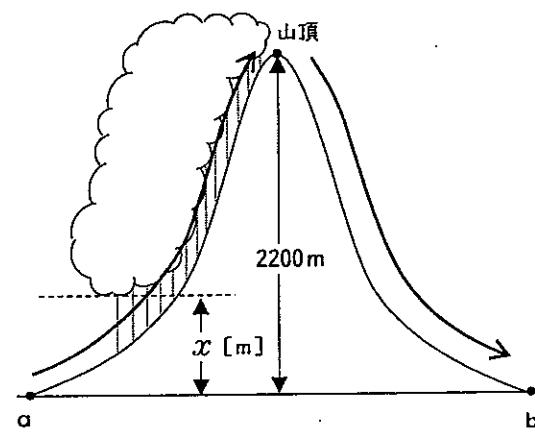
問 図2について、C地点の地層の重なり方から、れき岩層が堆積し始めてから泥岩層が堆積するまでに、C地点と河口との距離はどのように変化したと考えられますか。次のア～ウから1つ選びなさい。 27

- ア. しだいに長くなっていった。 イ. しだいに短くなっていた。 ウ. 変化しなかった。

問 図1、図2から、この地域の地層はある方向に低くなるように傾いていることがわかります。どの方向に向かって低くなっていますか。次のア～カから1つ選びなさい。 28

- ア. 東 イ. 西 ウ. 南 エ. 北 オ. 北東 カ. 南西

【7】風が山を吹き越えた時、乾いた風となって吹き下ろし、温度が上がることがある。これをフェーン現象と呼ぶ。右の図は、標高0mのa地点にあった空気のかたまりが山の斜面を上昇し、標高2200mの山を越え、標高0mのb地点まで下降するようすを模式的に示したものである。a地点で28°Cであった空気のかたまりは、100m上昇するごとに1°Cずつ温度が下がり、標高x[m]で露点に達して雲が発生し雨を降らせた。露点に達した空気のかたまりは、100m上昇するごとに0.5°Cずつ温度が下がるものとする。その後、山頂に達するまで雲が発生し続け、雨を降らせた。山頂を越えると雲は無くなり、b地点にかけて100m下降するごとに1°Cずつ温度が上がった。結果、b地点に達した空気のかたまりの温度は35°Cであった。下の表は、温度と飽和水蒸気量の関係を表したものである。あとの各問い合わせに答えなさい。ただし、露点に達していない空気のかたまり1m³に含まれる水蒸気量は、空気のかたまりが上昇しても下降しても変化しないものとする。



温度 [°C]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4

温度 [°C]	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
飽和水蒸気量 [g/m ³]	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1	33.8	35.7	37.6	39.6

問 空気のかたまりが山頂に達したとき、空気のかたまりの温度は何°Cになりますか。次のア～カから1つ選びなさい。 29

- ア. 6°C イ. 9°C ウ. 11.5°C エ. 13°C オ. 17.5°C カ. 24°C

問 下線部について、xにあてはまる値はいくつですか。次のア～カから1つ選びなさい。 30

- ア. 150 イ. 400 ウ. 800 エ. 1100 オ. 1500 カ. 1800

問 a地点およびb地点での空気のかたまりの湿度は何%になりますか。最も適当なものを、次のア～カからそれぞれ1つずつ選びなさい。

a地点 - 31 b地点 - 32

- ア. 28.8% イ. 41.9% ウ. 43.7% エ. 54.4% オ. 63.6% カ. 68.7%

問 次の文中の（①）、（②）にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。下のア～エから1つ選びなさい。 33

上の図で、a地点における空気のかたまりについて、温度は28°Cのまま湿度が高くなったとすると、山の斜面を上昇したときに雲が発生する標高は図のx[m]よりも（①）なり、b地点に達したときの温度は35°Cよりも（②）なる。

- ア. ①：高く ②：高く イ. ①：高く ②：低く ウ. ①：低く ②：高く エ. ①：低く ②：低く