

1 次の問いに答えなさい。

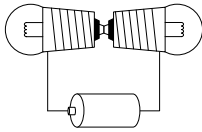
(1) 虫めがねを使って北嶺の「嶺」の字を拡大して見ていました。そのとき「嶺」の字は図のよう
に見えていました。次に、文字から虫めがねをはなしていくと、いったん文字がぼやけて見え
なくなりました。さらにはなしていったとき、「嶺」の字の見え方として最も適するものを、
次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。



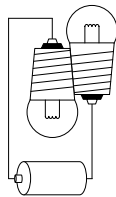
ア	嶺	イ	嶺	ウ	嶺	エ	嶺
オ	嶺	カ	嶺	キ	嶺	ク	嶺

(2) ソケットから取り出した豆電球2個と乾電池(かんでんち)1個をつないだとき、豆電球が①どちら
も点灯するものと②片方しか点灯しないものを、次のア～エからそれぞれすべて選び、記号で
答えなさい。

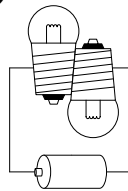
ア



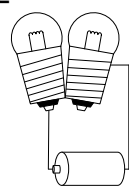
イ



ウ



エ



(3) 栓抜き(せんぬき)を使用するときには、図1のようにして使用します。このとき、栓抜きでは、支点・点・力点が図2のようになっています。にあてはまる語句を漢字で答えなさい。

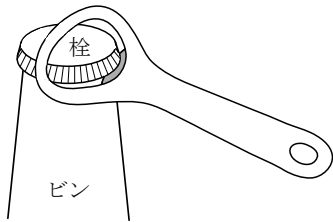


図1

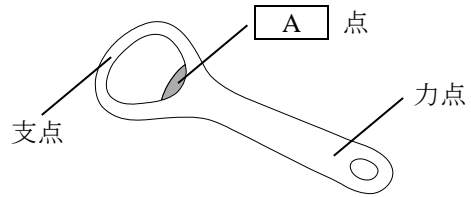


図2

(4) (3) の栓抜きを図3のように簡単な模型として考えてみます。栓抜きの重さは100 gで、栓抜きの力点から左に5 cmのところをひもでつるすと、栓抜きは水平を保ちました。真横から見た図のように、力点に栓抜きと垂直上向きで800 gの大きさの力をかけたとき、点が栓に加える力の大きさは何gになりますか。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

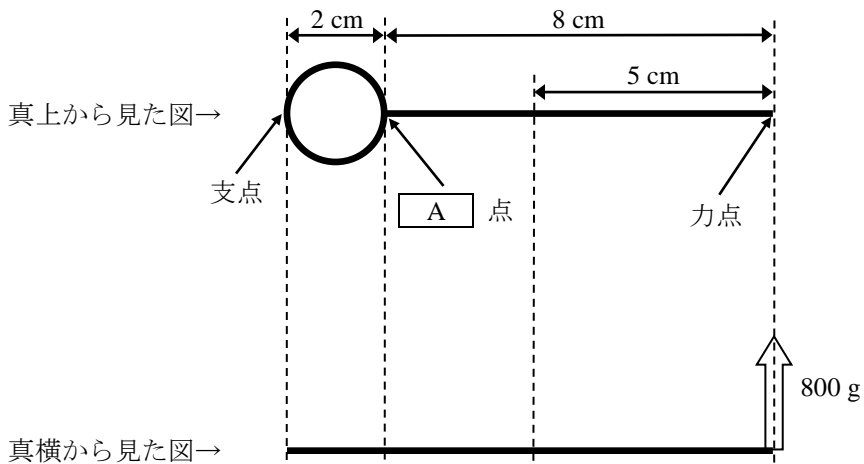


図3

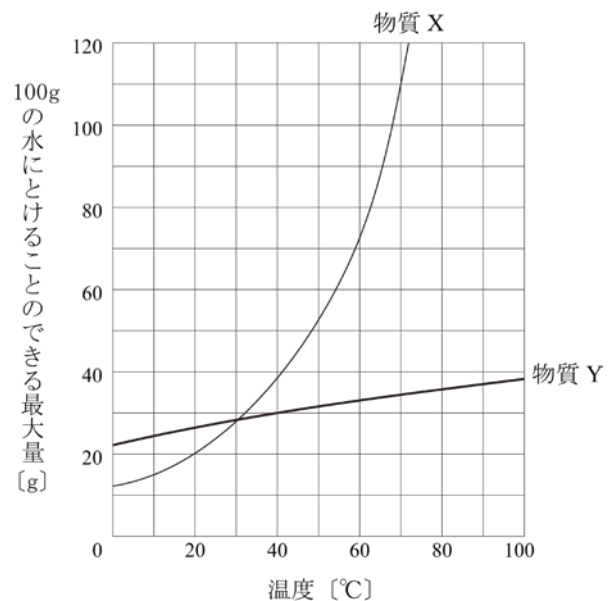
2 次の問いに答えなさい。

(1) 五つの水溶液(水ようえき)①～⑤は、砂糖水、食塩水、炭酸水、塩酸、アンモニア水のいずれかです。これらの水溶液をそれぞれ少しずつ別の蒸発皿にとって加熱したところ、水溶液①～③では何も残りませんでした。また、水溶液②と③では加熱中に鼻をさすようなにおいがしました。水溶液②と③を区別する操作として適するものを、次のア～カから 二つ 選び、記号で答えなさい。

- ア 水溶液に緑色のBTB溶液を加え、色の変化を調べる。
- イ 水溶液にヨウ素溶液を加え、青紫(あおむらさき)色に変化するか調べる。
- ウ 水溶液に石灰(せっかい)水を加え、白くにごるか調べる。
- エ 水溶液をつけたろ紙をガスバーナーの炎(ほのお)の中に入れ、炎色(えんしよく)反応の色を調べる。
- オ 水溶液が電気を通すか調べる。
- カ 水溶液にスチールウールを入れ、気体が発生するか調べる。

(2) (1) の水溶液④と⑤を区別する操作として適するものを、(1) のア～カから 二つ 選び、記号で答えなさい。

(3) グラフは、固体の物質 X と固体の物質 Y が、100 g の水にとけることのできる最大量と温度の関係を示したものです。80 °C で 100 g の水に、110 g の物質 X と 30 g の物質 Y をいっしょにとかしたところ、すべてとけました。この水溶液の温度を下げていくと、ある温度からある温度までの範囲(はんい)で、物質 X だけが結晶(けっしょう)として出てきました。この温度の範囲を答えなさい。ただし、物質 X と物質 Y はそれぞれに影響(えいきょう)をあたえないものとし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数 で答えること。



(4) メスシリンダーに 100 cm^3 の水を入れた後、食塩を 10 g ずつ加えてよくかき混ぜました。表は、そのときにメスシリンダーで読み取った体積です。水に加える前の食塩 10 g の体積を求めなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数 で答えること。

加えた食塩の合計 [g]	0	10	20	30	40	50	60	70
かき混ぜた後の体積 [cm^3]	100	102	104	107	111	115	119	123

(5) エタノールを完全燃焼(ねんしょう)させて、発生したすべての熱を $20 \text{ }^\circ\text{C}$ の水にあたえる実験を行いました。表は、そのときのエタノールの重さ [g]、水の重さ [g]、水の上昇(じょうしょう)した温度 [$^\circ\text{C}$] の関係をまとめたものです。表中の A にあてはまる温度を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数 で答えること。

エタノールの重さ [g]	2	2	8	5
水の重さ [g]	1000	2000	2000	750
水の上昇した温度 [$^\circ\text{C}$]	14	7	28	A

3 タンパク質は、動物にとってエネルギーの源やからだをつくるものになる、欠かすことができない栄養分です。タンパク質はアミノ酸とよばれる物質が、鎖(くさり)のようにたくさん連なってできています。そのため、そのままではからだの中に吸収することができません。そこで、消化液にふくまれる酵素(じゆ)のはたらきでアミノ酸にまで分解して、体内に吸収されやすい状態にしています。このとき、(あ)タンパク質を分解する酵素は、分解の前後でつくりやはたらきを変えません。また、何度でもタンパク質を分解し、分解の速度を速くするのはたらきがあります。分解されて生じたアミノ酸は消化管の **A** で吸収され、**B** を通って肝臓(かんぞう)に運ばれることがわかっています。酵素の性質を調べるために、タンパク質を多くふくむカツオの削り節(けずりぶし)を用いた、以下の【実験】を行いました。

【実験】

はじめに、試験管①～⑨のすべてに同じ量のカツオの削り節を入れ、試験管②、③、⑤、⑥、⑧、⑨にはブタから採取した消化液(タンパク質を分解する酵素をふくむ)を2 mL 加えました。さらに、試験管③、⑥、⑨には塩酸を2 mL 加えました。最後に、試験管①～⑨に水を加えて、液体の体積をすべて10 mL にそろえ、試験管①～③は0 °C、試験管④～⑥は40 °C、試験管⑦～⑨は80 °Cの温度でしばらく置いておきました。

また、試験管①～⑨の液体の性質を調べるために、試験管①～⑨と同じものを別につくり、緑色のBTB溶液を加えたところ、図1のような色になりました。

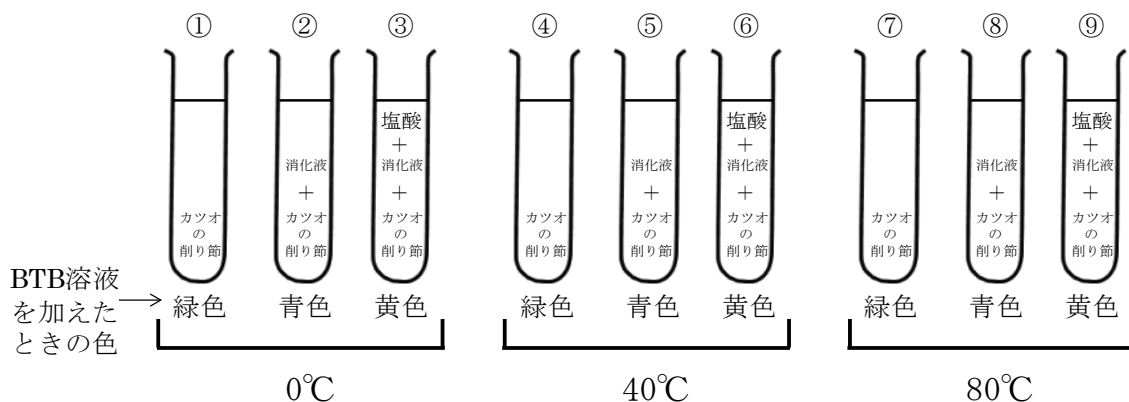


図1

【結果】

しばらく置いた試験管①～⑨において、アミノ酸の存在を確認する実験を行ったところ、試験管⑤の液体の中にのみ、アミノ酸が存在することがわかりました。

- (1) 文中の **A**、**B** にあてはまる語句として最も適するものを、次のア～キからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

A

- ア 胃 イ 十二指腸 ウ 小腸 エ 大腸
オ たんのう カ 肝臓 キ すい臓

B

- ア 肺動脈 (はいどうみやく) イ 肺静脈 (はいじょうみやく) ウ 大動脈 エ 大静脈
オ 肝動脈 (かんどうみやく) カ 肝静脈 (かんじょうみやく) キ 肝門脈 (かんばんみやく)

- (2) 下線部(あ)について、消化液にふくまれる酵素のようなはたらきをもつ物質を何といいますか。ひらがな五文字 で答えなさい。

- (3) この実験で用いた、ブタから採取した消化液は、からだのどこでつくられるものですか。最も適するものを、次のア～キから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、ブタはヒトと同じほにゅう類で、消化液がつくられるところはヒトと同じとします。

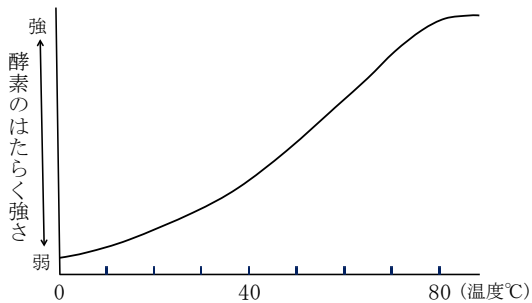
- ア 口 イ 胃 ウ 大腸 エ 心臓
オ すい臓 カ 肝臓 キ 腎臓 (じんぞう)

- (4) しばらく置いた試験管⑥に、アミノ酸が存在しなかった理由として最も適するものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

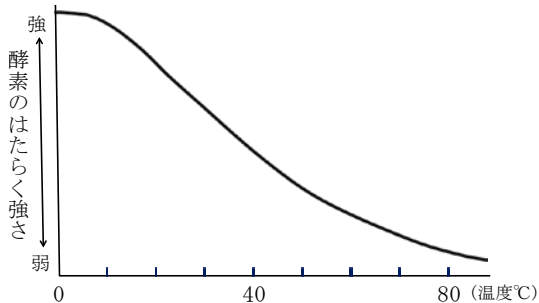
- ア この酵素は酸性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体が酸性になったため。
イ この酵素は酸性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体がアルカリ性になったため。
ウ この酵素は酸性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体が中性になったため。
エ この酵素はアルカリ性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体が酸性になったため。
オ この酵素はアルカリ性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体がアルカリ性になったため。
カ この酵素はアルカリ性の液体中ではたらく性質があり、塩酸によって液体が中性になったため。

(5) しばらく置いた試験管②、⑤、⑧の結果から、温度（横軸(ℓk)）と酵素のはたらく強さ（たて軸）の関係を表したグラフとして最も適するものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

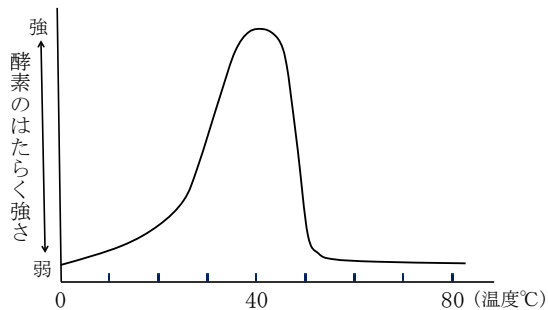
ア



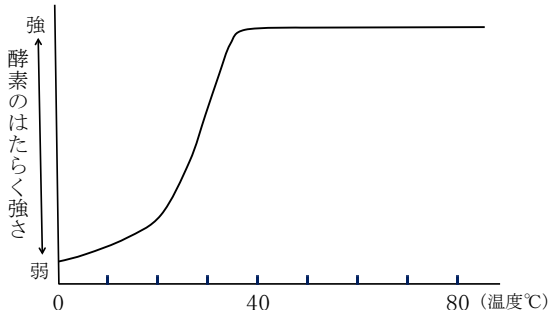
イ



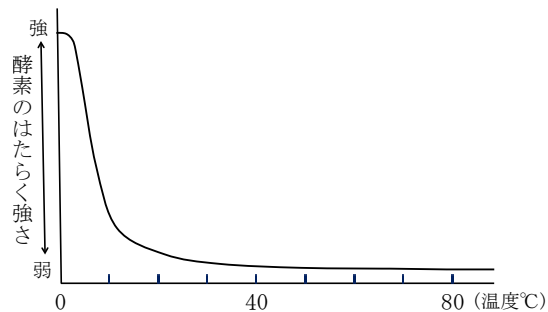
ウ



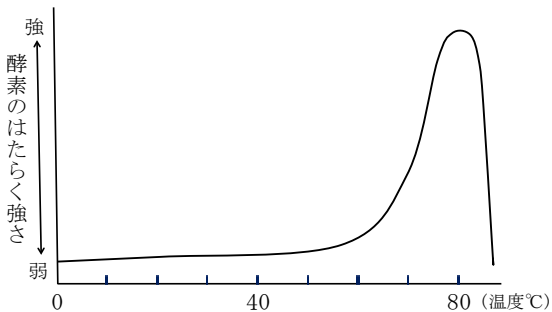
エ



オ



カ



しばらく置いた試験管⑤では、生じたアミノ酸の量と時間の関係は、図2のグラフ中の太線のようになっていました。この関係をくわしく調べるために、次のような試験管⑩～⑫を40℃の温度で、しばらく置いておきました。

- 試験管⑩ 試験管⑤の2倍の量のカツオの削り節を入れ、ブタから採取した消化液を2 mL 入れた後、水を加えて液体の体積を10 mLにする。
- 試験管⑪ 試験管⑤と同じ量のカツオの削り節を入れ、ブタから採取した消化液を4 mL 入れた後、水を加えて液体の体積を10 mLにする。
- 試験管⑫ 試験管⑤の2倍の量のカツオの削り節を入れ、ブタから採取した消化液を4 mL 入れた後、水を加えて液体の体積を10 mLにする。

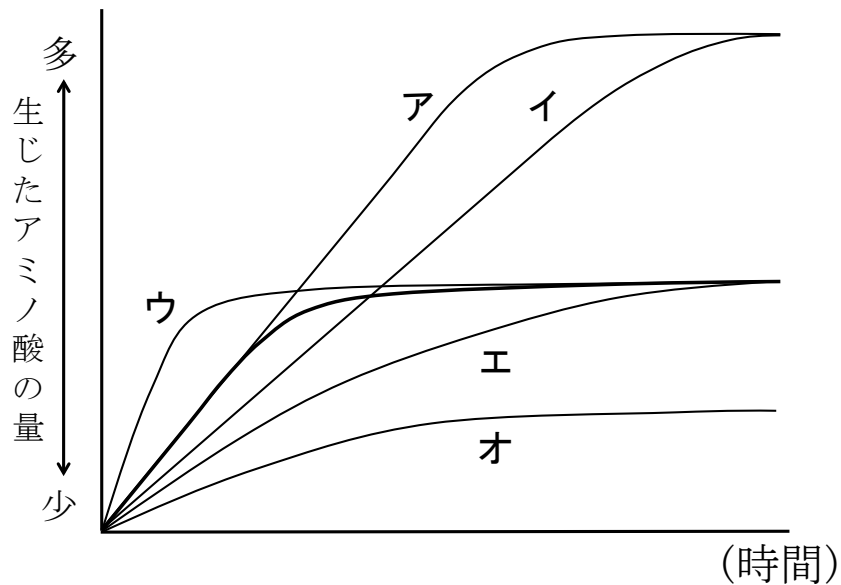


図2

- (6) 試験管⑩、⑪の実験結果を表すグラフとして最も適するものを、図2のA～Oからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を二度答えてもよいものとします。
- (7) 試験管⑫の実験結果を表すグラフを、解答用紙のグラフ中に書きこみなさい。解答用紙のグラフ中には、図2のグラフが点線で印刷されています。これを参考にして答えること。

4 空気 1 m³が水蒸気を限界までふくんだときの水蒸気の量は、気温が高いほど大きくなります。この量を飽和(ほうわ)水蒸気量といい、表は気温とその量の関係を表したものです。

気温 [°C]	0	2	4	6	8	10	12	14
飽和水蒸気量 [g/m ³]	4.8	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1
気温 [°C]	16	18	20	22	24	26	28	30
飽和水蒸気量 [g/m ³]	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4

飽和水蒸気量を用いて、湿度(しつど)を次の式(あ)で求めることができます。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 1 m}^3 \text{中にふくまれている水蒸気量 [g/m}^3\text{]}}{\text{その温度での飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100 \quad \dots \text{(あ)}$$

(い) 空気が水蒸気を限界までふくんだとき、湿度は 100 % の状態になります。この空気の温度が低くなると、水蒸気は水滴(すゐてき)に変わります。この空気中にできた水滴が、上空でできると雲になります。

次に、空気中の一部分を空気のかたまりとして考えてみます。空気のかたまりの温度が周りの空気の温度よりも温かいとき、空気のかたまりは上昇します。逆に冷たいと下降します。空気のかたまりは周りの空気の温度によって、気球のように上下に移動します。さらに、空気のかたまりが上昇すると、空気のかたまりそのものの温度が低くなります。逆に下降すると高くなります。具体的には、(う) 雲が発生していない空気のかたまりは、標高が 100 m 変化すると温度が 1 °C 変化し、雲が発生している空気のかたまりは、標高が 100 m 変化すると温度が 0.5 °C 変化します。つまり、空気のかたまりが上昇すればするほど、空気のかたまりの温度はだんだん低くなり、やがて雲ができます。

ふつう標高が高いほど気温は低くなりますが、反対に気温が高くなることがあります。この気温が高くなる部分を(え) 逆転層といいます。地表から空気のかたまりが上昇して逆転層に入ると、空気のかたまりが上昇しにくい状態になります。これはよく晴れた冬の朝などに起きやすく、高い所から見ると、雲が横に広がって見えるときもあります。

(1) 式(あ)について、気温 18 °C の部屋の湿度を調べるために、その部屋を冷やしたところ、10 °C になったときに水滴が現れました。この部屋が気温 18 °C のときの湿度は何%になりますか。ただし、答えが小数になるときは、小数第一位を四捨五入して、整数で答えること。

(2) 下線部 (い) の現象で説明できることとして 適さないもの を、次のア～カから 二つ 選び、記号で答えなさい。

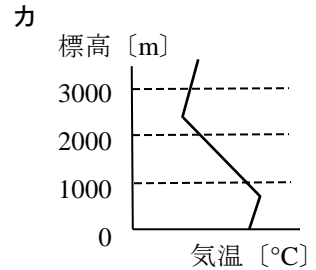
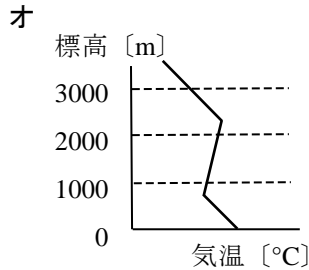
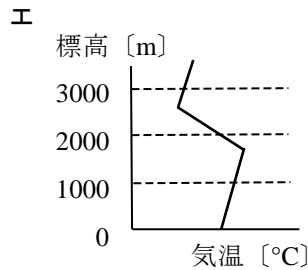
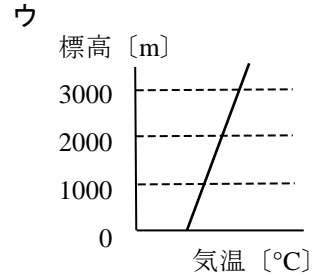
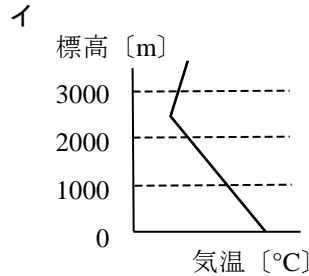
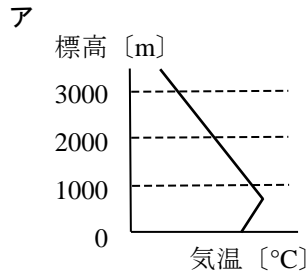
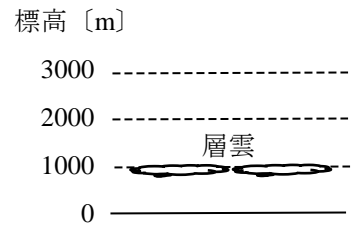
- ア 浴槽 (はくそう) にためたお湯から白い湯気が出る。
- イ 燃やしたろうそくを消すと白い煙 (けり) が出る。
- ウ とても寒い日の外では、はく息が白く見える。
- エ ドライアイスから白い湯気のようなものが出る。
- オ コップに冷たい水を入れると外側が白くくもる。
- カ 水を急激に冷やしてできた氷は白くなる。

(3) 下線部 (う) について、雲が発生していない空気のかたまりが上昇したときよりも、雲が発生している空気のかたまりが上昇したときの方が、温度の下がり方が小さい理由として最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雲が発生すると、白い雲が太陽の光を反射するから。
- イ 雲が発生すると、空気よりも水滴の方が先に温まるから。
- ウ 雲が発生するとき、空気のかたまりが周りの熱を吸収するから。
- エ 雲が発生するとき、水蒸気が水滴に変わり熱を放出するから。

(4) 下線部 (う) について、標高 0 m にある 24 °C の空気のかたまりが上昇して、標高 800 m まで上昇したときに、雲が発生しはじめました。標高 800 m での空気のかたまり 1 m³中にふくまれている水蒸気の量は何 g になりますか。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して、小数第一位 まで答えること。

(5) 下線部（え）について、図のように、ある場所の空には、標高 1000 m 付近に、上に広がらず横に広がっている層雲が見られました。このときの気温と標高の関係を表したグラフとして最も適するものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。



(6) 下線部（え）について、20 世紀半ばのアメリカのロサンゼルスでは、逆転層を原因の一つとする、ある環境（かんきょう）問題が起こりました。その環境問題として最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 森林伐採（ばっさい） イ 光化学スモッグ ウ オゾン層の破壊（はかい）
 エ 海洋汚染（おせん） オ 地球温暖化