

【】湿度と雲のできかた

【】飽和水蒸気量・露点

[問題]

空気中に含むことができる水蒸気の量には限度がある。空気 1m^3 に最大限含むことができる水蒸気の量を何というか。書きなさい

(山口県)

[解答欄]

[解答]飽和水蒸気量

[解説]

空気中に含むことができる水蒸気すいじょうきの量には限度げんどうがあり、限度を超えると水蒸気(気体)は水滴すいてき(液体)になる。 1m^3 の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量を飽和水蒸気量ほうすいじょうきりょうという。飽和水蒸気量は、気温が高くなるにつれて多くなる。たとえば、 10°C のときの飽和水蒸気量は約 $9\text{g}/\text{m}^3$ で、 30°C のときの飽和水蒸気量は約 $30\text{g}/\text{m}^3$ である。

[問題]

空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を何というか、書きなさい。

(群馬県)(和歌山県)(福島県)

[解答欄]

[解答]露点

[解説]

例えば、 30°C で 1m^3 中に 9g の水蒸気を含む空気があったとする。 30°C のときの飽和水蒸気量は約 $30\text{g}/\text{m}^3$ なので、 30°C のときは水蒸気は水滴となって出てくることはない。気温が 10°C に下がったとき、飽和水蒸気量は約 $9\text{g}/\text{m}^3$ になる。気温を 10°C より下げると、飽和水蒸気量は実際に含まれている水蒸気量より小さくなり、とけきれなくなった水蒸気は水滴となって出てくる。この水滴ができはじめるときの温度を露点るてんという(この場合は 10°C)。

[問題]

乾球と湿球の目もりの読みの差が0 になるときの温度を何というか、書きなさい。

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]露点

[解説]

湿球^{しつきゅう}は球部を水でぬらした布でおおったものである。湿度が100%未満のときは、水が蒸発^{じょうぱつ}して気化熱^{きかねつ}が奪われて温度が下がるので、湿球の球部の温度は何度が低くなる。湿度が100%で気温が露点に達しているときは、水は蒸発できないので気化熱がうばわれることもなく、湿球と乾球の示度の差はなくなる。

[問題]

次のア～エのうち、空気の温度が下がって、露点に達したために起こる現象として適当でないものはどれか。一つ選んで、その記号を書け。

- ア 冷蔵庫から冷えた缶ジュースをとり出したところ、缶の表面がぬれてきた
- イ 閉めきった部屋で暖房器具と加湿器をつけていたら、窓ガラスがくもった
- ウ ぬれたコップを冷凍庫に入れておいたところ、コップの表面が凍っていた
- エ クーラーをつけていたら、クーラーの冷気の吹き出し口に水滴がついてきた

(香川県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

ア：冷蔵庫から冷えた缶ジュースをとり出すと、缶のすぐ外側の空気が冷やされて露点に達して、とけきれなくなった空気中の水蒸気が水滴となって缶の表面に付着する。

イ：加湿器で空気1m³中の水蒸気量が増加する。また、部屋の中をあたためることによって外気との温度差ができる。窓ガラスのすぐ内側の空気は外気によって冷やされ、露点に達して、とけきれなくなった水蒸気が水滴となってガラスの表面(部屋側の面)に付着する。

エ：クーラーの冷気の吹き出し口の空気が冷やされて、露点に達して水滴ができる。

[問題]

除湿機には、飽和水蒸気量が気温により変化することを利用して室内の水蒸気量を減らすものがある。このように空気中にふくまれる水蒸気量を減らすためには、どのようにすればよいか、次の文の()を適切な語句でうめなさい。

空気の温度を()より()ことにより、空気中の水蒸気を水滴に変える。

(兵庫県)

[解答欄]

--	--

[解答] 露点 下げる

[問題]

水を入れた銅製のコップの水温を下げていくと、一定の温度になったときコップの表面がくもり始める。これは、コップの表面の空気が冷えて水蒸気が飽和し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が水滴になるからである。これと同じしくみで起こる身の回りの現象を、1つ簡潔に書け。

(福岡県)

[解答欄]

--

[解答] 窓ガラスに水滴がつく。

[問題]

太陽の熱でとても暑くなった車の中に、飲み終えた後のミネラルウォーターのペットボトルを、ふたを固く閉めた状態で置いていた。すると、ペットボトルの中についていた少量の水滴がなくなっていた。そのペットボトルを車の中から持ち出し、涼しい室内へ持ちこむと、ペットボトルの内部が白くくもりはじめた。各問いに答えよ。

- (1) 下線部 で、ペットボトル内の空気中の水蒸気量はどうか。簡潔に書け。
- (2) 下線部 が起こったのはなぜか。その理由を、「露点」という語を用いて説明せよ。
- (3) 湿度の変化にはいくつかの原因がある。電気ストーブで部屋の温度を高くすると、湿度が低くなった。このとき、湿度が低くなった原因として最も適切なものを、次のア～エのうちから1つ選び、その記号を書け。

ア 部屋の空気中の水蒸気量が小さくなった。

イ 部屋の空気中の水蒸気量が大きくなった。

ウ 部屋の空気の飽和水蒸気量が小さくなった。

エ 部屋の空気の飽和水蒸気量が大きくなった。

(奈良県)

[解答欄]

(1)
(2)
(3)

[解答](1) 大きくなった。 (2) ペットボトル内部の温度が露点より低くなったため。

(3) エ

[問題]

寒い朝には、窓ガラスの内側がくもって表面に水滴が付いていることがある。窓ガラスになるべく水滴が付かないようにするためにはどうしたらよいか、その方法を書きなさい。またなぜそうすることがよいのかを簡単に説明しなさい。

(山梨県)

[解答欄]

--

[解答]雨戸を閉める。 / 窓ガラスが外気によって冷やされにくくなるので、窓ガラスにふれた部屋の空気中の水蒸気が水滴になるのをふせぐことができる。

[問題]

湿度が低くなることによって起こる現象を、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア 浴室でゆげがたくさんできる。
- イ 冷たいコップの周りにたくさんの水滴がつく。
- ウ 干した洗たく物がよく乾く。
- エ 濃い霧が発生する。

(長野県)

[解答欄]

--

[解答]ウ

【】湿度

[問題]

4月19日13時における新潟市の気温は20で、湿度は33%であった。20の空気1m³に含まれる飽和水蒸気量は17gであるとして、この時刻の1m³の空気の中には、何gの水蒸気が含まれているか。答えは小数第2位を四捨五入して求めなさい。

(新潟県)(静岡県)(神奈川県)(兵庫県)(長崎県)

[解答欄]

[解答]5.6g

[解説]

例えば30のときの飽和水蒸気量は約30gであるが、1m³中に15gの水蒸気を含んでいるときは、含むことのできる最大量の50%($15 \div 30 \times 100 = 50\%$)を含んでいることになる。このとき湿度は50%であるという。

20のときの飽和水蒸気量は17g/m³であるので、含むことのできる最大量まで水蒸気を含んでいるとき(湿度が100%のとき)は、空気1m³あたり17gの水蒸気が含まれている。湿度が33%であるときは、この最大量17gの33%の水蒸気を含んでいるので、空気1m³あたり $17(g) \times 0.33 =$ 約5.6gの水蒸気を含んでいる計算になる。

(空気1m³中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示)) の式が成り立つ。

[問題]

ある日の午前7時の気温は2，湿度は100%であった。その後、午前9時の気温は8，湿度は80%になった。下の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この日、空気1m³中にふくまれていた水蒸気の質量は、午前7時と午前9時では、どちらの時刻が何g多かったか、四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

気温	2	4	6	8	10
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4

(秋田県)

[解答欄]

[解答]午前9時が1.0g多かった。

[解説](空気1m³中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示))

午前7時 : (水蒸気の質量) = $5.6(g) \times 1.00 = 5.6(g)$

午前9時 : (水蒸気の質量) = $8.3(g) \times 0.80 = 6.64(g)$ $6.64(g) - 5.6(g) = 1.04(g) =$ 約1.0(g)

[問題]

下の表は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この表を利用して、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量が最も多い空気の状態を、次のア～エから選びなさい。

気温()	10.0	15.0	20.0	25.0
飽和水蒸気量(g/m ³)	9.4	12.8	17.3	23.1

- ア 気温 10.0 で湿度 100%
- イ 気温 15.0 で湿度 80%
- ウ 気温 20.0 で湿度 70%
- エ 気温 25.0 で湿度 40%

(群馬県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

ア : $9.4(\text{g}) \times 1.00 = 9.4(\text{g})$

イ : $12.8(\text{g}) \times 0.80 = \text{約 } 10.2(\text{g})$

ウ : $17.3(\text{g}) \times 0.70 = \text{約 } 12.1(\text{g})$

エ : $23.1(\text{g}) \times 0.40 = \text{約 } 9.2(\text{g})$

[問題]

17時の乾球は 10 ，湿球は 6 であった。10 の空気 1m³ 中の飽和水蒸気量を 9.4g とすると、この空気 1m³ 中に含まれている水蒸気量は何 g か、書きなさい。

(佐賀県)

乾球 ()	乾球と湿球の目盛りの読みの差()				
	1	2	3	4	5
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38
9	86	73	60	48	36

[解答欄]

[解答]4.7g

[解説]

乾球の示度は 10 ，乾球と湿球の示度の差は 4 なので、表より湿度は 50% である。10 の空気 1m³ 中の飽和水蒸気量は 9.4g なので、(空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示)) = $9.4(\text{g}) \times 0.5 = 4.7\text{g}$

[問題]

乾湿計の乾球温度計と湿球温度計の示度を読みとった。このとき、乾球温度計の示度は 12、湿球温度計の示度は 8 であった。右の表は湿度表の一部であり、下の表は気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

乾球 ()	乾球と湿球の目盛りの読みの差()				
	1	2	3	4	5
13	88	77	66	55	45
12	88	76	65	53	43
11	87	75	63	52	40
10	87	74	62	50	38
9	86	73	60	48	36

気温	2	4	6	8	10	12	14
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1

- (1) 観測したときの湿度は何%か。
 (2) 観測したときの空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気の質量は何 g か。小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで書きなさい。

(岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 53% (2) 5.7g

[解説]

(1) 乾球温度計の示度は 12、乾球と湿球の示度の差は $12 - 8 = 4$ なので、表(上の表)より湿度は 53%であることがわかる。

(2) 気温 (= 乾球温度計の示度) は 12 なので、このときの飽和水蒸気量は 10.7g である。したがって、(空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示)) = $10.7(\text{g}) \times 0.53 = \text{約 } 5.7(\text{g})$

[問題]

気温 20 で湿度 88% の空気 1m³ 中には 15g の水蒸気が含まれている。気温 20 の飽和水蒸気量は何 g/m³ か、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

(富山県)

[解答欄]

--

[解答] 17 g/m³

[解説]

(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量)×(湿度(小数表示)) なので、
(飽和水蒸気量) = (空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)÷(湿度(小数表示))
よって、(飽和水蒸気量) = 15(g/m³)÷0.88 = 約 17(g/m³)

[問題]

表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。この表を用いて、気温 30℃、湿度 30%の空気の露点を求めた。正しいものを次の中から一つ選びなさい。

[5 10 15 20]

気温(℃)	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量(g/m ³)	7	9	13	17	23	30

(茨城県)(大阪府)

[解答欄]

[解答]10

[解説]

表より気温が 30℃のときの飽和水蒸気量は 30g/m³なので、湿度が 30%のときには、空気 1m³あたり、30(g)×0.30 = 9(g)の水蒸気を含んでいる。気温を下げていくと飽和水蒸気量は小さくなり、湿度は上がっていく。気温が 10℃になると飽和水蒸気量は 9g/m³になるので湿度が 100%の状態になる。これ以上温度が下がると、水蒸気(気体)は水滴(液体)になる。空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を露点という。したがって、この空気の露点は 10℃である。

[問題]

乾湿計の示度は、乾球が 14℃、湿球が 9.0℃だったので、湿度は 46%であった。このときの露点は何℃か。

気温(℃)	1	2	3	4	5	6	7
飽和水蒸気量(g/m ³)	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8
気温(℃)	8	9	10	11	12	13	14
飽和水蒸気量(g/m ³)	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1

(秋田県)

[解答欄]

[解答]2

[解説]

気温(=乾球温度計の示度)は14 なので,このときの飽和水蒸気量は,表より 12.1 g/m^3 である。湿度は 46% なので, (空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) \times (湿度(小数表示)) = $12.1(\text{g/m}^3) \times 0.46 = \text{約 } 5.6(\text{g/m}^3)$ である。したがって,表より露点は 2 とわかる。

【】湿度を求める実験

[問題]

下の表は、気温とそのときの飽和水蒸気量を示したものである。ある日の実験室の気温は 22 ，露点は 15 であった。このときの実験室の湿度はいくらか、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

気温	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
飽和水蒸気量(g/m ³)	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]66%

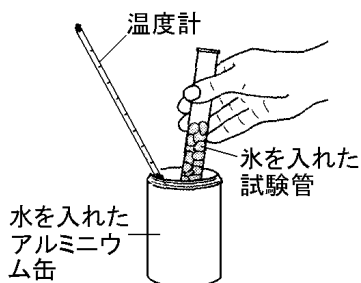
[解説]

露点^{ろてん}が 15 であることから、15 のとき湿度が 100%になる。15 のときの飽和水蒸気量^{ほうすいじょうきりょう}が 12.8g なので、この空気 1m³中には 12.8g の水蒸気が含まれていることがわかる。気温 22 のときの飽和水蒸気量は 19.4g なので、

(湿度%) = (空気 1m³ 中の水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100 = 12.8 ÷ 19.4 × 100 = 約 66% となる。

[問題]

図のように、アルミニウムの缶に、理科室の室温と同じ温度の水を半分ほど入れ、缶の中の水を、氷を入れた試験管でゆっくりとかき混ぜた。缶の表面がくもり始めたときの水温は 21 であり、そのときの理科室の室温は 25 であった。このとき、理科室内の空気の湿度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えなさい。表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。



気温 ()	飽和水蒸気量 (g/m ³)
21	18
22	19
23	21
24	22
25	23

(山形県)(福島県)(福岡県)

[解答欄]

[解答]78%

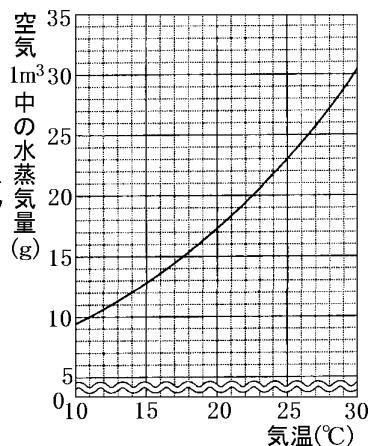
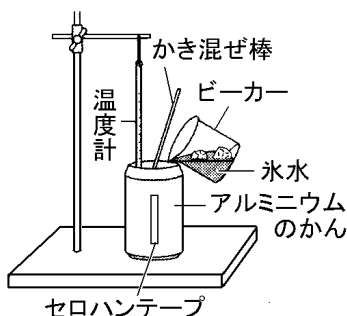
[解説]

金属缶は熱を伝えやすいので、金属缶のすぐ外の空気の温度は金属缶内の水温とほぼ等しくなる。水温が 21 になったときコップの表面がくもり始めたのは、金属缶のすぐ外側の空気が 21 で湿度 100%の状態になって、とけきれなくなった金属缶のすぐ外側の空気中の水蒸気が水滴となったためである。このことから、この空気の露点は 21 であることがわかる。21 のときの飽和水蒸気量は 18 g/m³ なので、この空気 1m³ 中には 18g の水蒸気が含まれていることが分かる。気温 25 のときの飽和水蒸気量は 23 g/m³ なので、(湿度%)=(空気 1m³ 中の水蒸気量)÷(飽和水蒸気量)×100 = 18(g)÷23(g)×100 = 約 78% となる。

[問題]

明雄は、よく晴れた日に、空気中にふくまれている水蒸気の量について調べるため、室温 25 の実験室で次のような実験を行った。

アルミニウムのかんを用意し、側面にセロハンテープをはり、くみ置きの水を、かんの 3分の1まで入れた。右図のように、かんに氷水を少しずつ加えながらゆっくりかき混ぜ、セロハンテープとかんの表面との境目のようすを観察した。かんの表面がくもりはじめたとき、かんの中の水温は 11 であった。



- 下線部のようになったのは、かんの表面に小さな水滴がついたからである。この水滴は (かんの中の水 / ビーカーの中の氷水 / 実験室内の空気) からきたものであり、かんに接している空気の湿度は、(0% / 100%) である。、の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選びなさい。
- この実験室内の空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気量はおよそ何 g か。次から一つ選びなさい。
[10g 11g 15g 23g 25g]
- この実験室内の湿度は何%か、小数第 1 位を四捨五入して答えなさい。

(熊本県)

[解答欄]

(1)		(2)	(3)
-----	--	-----	-----

[解答](1) 実験室内の空気 100% (2) 10g (3) 43%

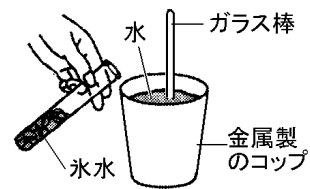
[解説]

金属は熱を伝えやすいので、かんの中の水温が 11 になったとき、かんのすぐ外側の空気も 11 に冷やされる。このとき、かんの表面に小さな水滴が付着したのは、かんのすぐ外側の空気が冷やされて露点に達し、湿度 100%となり、とけきれなくなった水蒸気が水滴となって出てきたためである。グラフより 11 のときの飽和水蒸気量は約 10g/m^3 であるので、かんの外側の空気は 1m^3 あたり 10g の水蒸気を含んでいたことがわかる。

グラフより、気温 25 のときの飽和水蒸気量は 23g/m^3 なので、
 $(\text{湿度}\%) = (\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100 = 10(\text{g}) \div 23(\text{g}) \times 100 = \text{約 } 43\%$
 となる。

[問題]

右図のように、金属製のコップにくみおきの水を入れた。ゆっくりかき混ぜながら、少しずつ氷水を足し、水の温度を下げていくとコップの表面に水滴ができ始めた。このとき、実験室は気温 22 ，湿度 70%であった。下の表は、空気の温度と飽和水蒸気量との関係を示している。実験において水滴ができ始めたとき、コップの表面付近の空気の温度は何か。最も近い温度を表の中から選んで書きなさい。



気温	10	12	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量 (g/m^3)	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

(栃木県)

[解答欄]

[解答]16

[解説]

表より、22 のときの飽和水蒸気量は 19.4g/m^3 で、湿度が 70%なので、空気 1m^3 に含まれている水蒸気は、 $19.4(\text{g}) \times 0.7 = \text{約 } 13.6\text{g}$ である。表より、16 のときの飽和水蒸気

量は 13.6g なので ,コップの表面付近の空気の温度が 16 まで下がると露点に達して水滴がではじめる。

[問題]

水を入れた銅製のコップの水温を下げていくと、一定の温度になったときコップの表面がくもり始める。この実験で銅製のコップを使う理由を、簡潔に書け。

(福岡県)

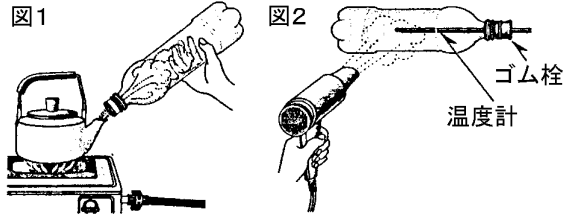
[解答欄]

[解答]熱が伝わりやすいから。

【】ゆげに関する実験

[問題]

図 1 のように、水が沸騰しているやかんの口から出るゆげを 1 リットルのペットボトルに入れ温度計をとりつけたゴム栓でふたをした。次に、図 2 のように、温風でペットボトルをまんべんなくあたためて、中の白いくもりを消したのち冷やしたところ、ペットボトルの中が再び白くもった。



(1) この実験において、ペットボトルの中の空気の露点を知るためには、次のア～エのうち、どのときの温度をはかればよいと考えられるか。一つ選んで、その記号を書け。

- ア ゴム栓でふたをしたときの温度
- イ 温風であたためはじめるときの温度
- ウ 温風であたためのをやめて、冷やしはじめるときの温度
- エ 冷やしていくうちに、ペットボトルの中が再び白くもるときの温度

(2) 下の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この実験において、ペットボトルの中の空気の露点は 30.0 であることがわかった。ペットボトルの中の空気の温度を 15.0 にしたとき、この 1 リットルのペットボトルの中にできる水滴の量は、おおよそ何 g か。下の表から考えて、次のうちから最も近いものを一つ選べ。ただし、ペットボトルの中の空気の体積は変わらないものとする。

[0.017g 0.043g 0.17g 0.43g]

気温()	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量(g/m ³)	5	7	9	13	17	23	30	40

(3) 次の文は、この実験において、ゆげを入れたペットボトルを温風であたためて、中の白いくもりを消したときのペットボトルの中の変化について述べようとしたものである。文中の 2 つの()内にあてはまる言葉をそれぞれ選べ。

ペットボトルの中にゆげとして見えていたのは (水蒸気 / 水滴) である。ペットボトルを温風であたためたので、ペットボトルの中の空気がふくむことのできる最大の水蒸気の質量が、ペットボトルの中に入っている水蒸気の質量より (小さくなり / 大きくなり)、白いくもりが消えたと考えられる。

(香川県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
-----	-----	-----	--

[解答](1) エ (2) 0.017g (3) 水滴 大きくなり

[解説]

(1)(3) ペットボトルの中にゆげとして見えていたのは水滴である(水蒸気ならば透明になる)。温度が上がると飽和水蒸気量は増加して、飽和水蒸気量がペットボトルの中に入っている水蒸気の質量より大きくなるので、水滴(ゆげ)が水蒸気によって白いくもりが消える。次に、ペットボトルを冷やしていくと、飽和水蒸気量は小さくなり、やがて飽和水蒸気量と容器内の水蒸気量が等しくなる。このときの温度が露点で、温度がこれより低くなると、飽和水蒸気量は容器内の水蒸気量より小さくなって、とけきれなくなった水蒸気が水滴になって出てきて白いくもりができる。

(2) ペットボトルの中の空気の露点が 30.0 であることから、ペットボトル内の空気 1m^3 あたり 30g の水蒸気が含まれていることがわかる。温度を 15 まで下げると、 1m^3 あたり含むことができる水蒸気は 13g なので、 1m^3 あたり $30 - 13 = 17\text{g}$ が水滴となって出てくる。 $1\text{m}^3 = 1000$ リットルなので、1 リットルのペットボトルの中にできる水滴の量は、 $17(\text{g}) \div 1000 = 0.017\text{g}$ になる。

[問題]

やかんの口から出るゆげをペットボトルに入れ、ふたをしてから、ドライヤーでペットボトルをまんべんなくあたためたり、冷やしたりして、ペットボトルの中の様子を観察した。

- (1) ペットボトルをあたためたところ、ゆげは見えなくなり、内部が透明になった。その理由として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア ペットボトル内部の空気の飽和水蒸気量が増加したため。
 - イ ペットボトル内部の空気の湿度が高くなったため。
 - ウ ペットボトル内部の空気の密度が低くなったため。
 - エ ペットボトル内部の空気の水蒸気量が減少したため。
- (2) ゆげが見えなくなったペットボトルを冷やしたところ、内部が白くもった。このとき、ペットボトル内部の空気の水蒸気量と湿度は、内部が透明なときと比べてどのようになっているか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 水蒸気量は増加し、湿度は高くなっている。
 - イ 水蒸気量は増加し、湿度は低くなっている。
 - ウ 水蒸気量は減少し、湿度は高くなっている。
 - エ 水蒸気量は減少し、湿度は低くなっている。

(新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ア (2) ウ

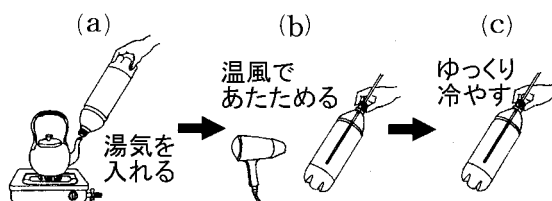
[問題]

図のような実験を行い、霧が発生するしくみを調べた。

(実験)

次の(a)~(c)の手順で実験を行った。

- (a) やかんの口から出る湯気をペットボトルに入れ、温度計をとりつけたゴム栓でふたをした。
- (b) 湯気で内部が白くもったペットボトルを温風であたためると、その白いくもりが見えなくなった。
- (c) ペットボトルをゆっくり冷やすと、ふたたび内部が白くもり始めた。そのときの温度を測定した。



- (1) 実験の結果について説明した次の文の ~ に入る適切な語句を書きなさい。

空気 1m^3 中に含むことができる水蒸気の量には限度があり、その最大量は () と呼ばれ温度が下がるほど () なる。手順(c)で、ペットボトルの内部が白くもり始めたのは、内部の水蒸気が () に変化し始めたためと考えられ一般に、このときの温度を () という。

- (2) 手順(c)で、ペットボトルの内部が白くもり始めた温度は 24°C であった。ふたたびペットボトルをあたため、内部の温度が 30°C になった。このときの内部の湿度は何%と考えられるか。四捨五入して整数で求めなさい。ただし、内部の空気に圧力と体積の変化がなかったものとし、空気 1m^3 中に含むことができる水蒸気の大最量は、 24°C で $21.8\text{g}/\text{m}^3$ 、 30°C で $30.4\text{g}/\text{m}^3$ とする。

(兵庫県)

[解答欄]

(1)			
(2)			

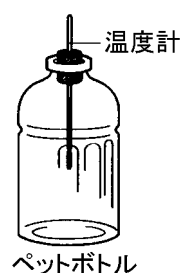
[解答](1) 飽和水蒸気量 小さく 水滴 露点 (2) 72%

[解説]

(2) ペットボトルの内部が白くくもり始めたときの温度(24)が露点である。24 の飽和水蒸気量は $21.8\text{g} / \text{m}^3$ なので ,ペットボトル内の空気は 1m^3 あたり 21.8g の水蒸気を含んでいることがわかる。30 のときの飽和水蒸気量は $30.4\text{g} / \text{m}^3$ なので ,
(湿度%) = (空気 1m^3 中の水蒸気量) \div (飽和水蒸気量) $\times 100 = 21.8(\text{g} / \text{m}^3)\div 30.4(\text{g} / \text{m}^3)\times 100$
= 約 72(%)

[問題]

空気の温度と飽和水蒸気量の関係を知るために、次の実験を行った。右図のように、大きなペットボトルにスポイトで水を1滴入れた後、温度計をとりつけたゴム栓でふたをした。次に、ペットボトルの中の水滴がすべて水蒸気になるまでファンヒーターであたためた後、徐々に冷やしていき、ペットボトルの内側がくもり始めたときの温度を測定した。ペットボトルに入れる水滴の数を変えて、同様の実験を行った。下の表は、その結果を記録したものである。



水滴の数	1 滴	2 滴	3 滴	4 滴
ペットボトルがくもり始めた温度[]	20.8	28.2	35.5	38.0

- (1) 含まれている水蒸気量が多いほど、くもり始める温度は (高く / 低く) になっている。このことから、空気の温度が高くなるほど飽和水蒸気量は (増加 / 減少) するといえる。
- (2) 水滴がすべて水蒸気になった後も、ファンヒーターであたため続けて温度を上げたとき、ペットボトル内の湿度は下がる。その理由を「含まれている水蒸気量」と「飽和水蒸気量」という2つの語句を用いて簡潔に書きなさい。

(大分県)

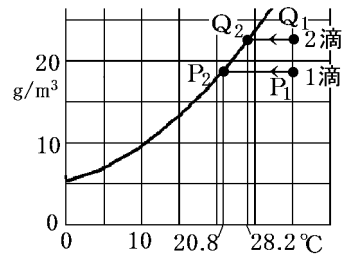
[解答欄]

(1)	
(2)	

[解答](1) 高く 増加 (2) 温度が上がっても水蒸気量は変わらないが、飽和水蒸気量は高くなるから。

[解説]

(1) 例えば、右図のように、水を 1 滴加えて 30 まで加熱したとする(点 P₁)。温度が 20.8 まで下がったとき露点に達してペットボトルの内側に水滴ができる(点 P₂)。水を 2 滴加えて 30 まで加熱したとする(点 Q₁)。水滴の量が多いほど、含まれる水蒸気量は多くなるので、Q₁ は P₁ より上の位置に来る。温度が 28.2 まで下がったとき露点に達してペットボトルの内側に水滴ができる(点 Q₂)。点 P₂ と点 Q₂ を結んだ曲線は飽和水蒸気量の曲線になる。この曲線は図のように右上がりになるので、空気の温度が高くなるほど飽和水蒸気量は増加するといえる。



(2) 温度が上がっても空気 1m³ 中の水蒸気量は変わらないが、飽和水蒸気量は高くなる。このとき、(湿度%) = (空気 1m³ 中の水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100 の式より、湿度は小さくなるのが分かる。

【】グラフを使った問題

[問題]

グラフ中の A～E の状態にある空気のうち、ある日の午後 3 時の空気(気温 30 ,露点 17)の湿度に最も近い湿度の空気はどれか、A～E から 1 つ選べ。

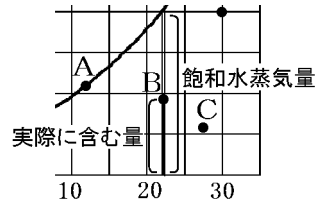
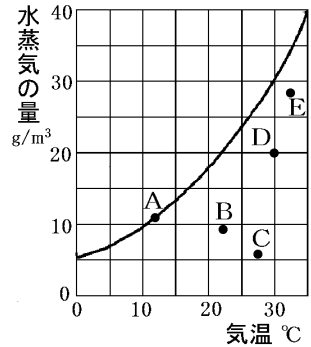
(京都府)

[解答欄]

[解答]B

[解説]

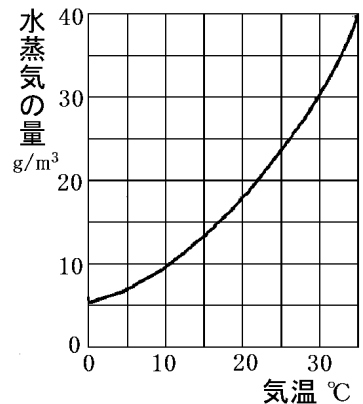
ある日の午後 3 時の空気の露点が 17 であることから、この空気 1m³ 中に含まれている水蒸気は、グラフより、約 15g であることがわかる。30 のときの飽和水蒸気量は、グラフより約 30g である。したがって湿度は、 $15(g) \div 30(g) \times 100 = 50\%$ である。B では、実際に含まれている水蒸気量は飽和水蒸気量の約半分なので、湿度は約 50% である。(A の湿度は 100% , C の湿度は 50% より小さい , D と E の湿度は 50% より大きい。)



[問題]

下の表は、A、B、C の各部屋における気温と、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量を示したものである。また、右図は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフである。表と図をもとに、次の問いに答えなさい。

	A	B	C
気温()	15	20	30
空気 1m ³ 中に含まれる水蒸気量(g)	10	10	20



- (1) A～C の部屋の空気を、湿度の高い順に並べかえ、記号で答えなさい。
- (2) C の部屋には、空気が 300m³ ある。この空気が密閉された状態で 30 から 15 まで冷えたとき、この部屋の中では何 g の水滴が生じることになるか。最も近い値を次から選びなさい。

[900g 2100g 3000g 3900g 5100g]

(山口県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答] (1) ACB (2) 2100g

[解説]

(1) (湿度) = (実際に含む水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100

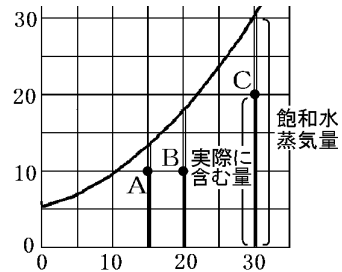
$$= \frac{\text{実際に含む水蒸気量}}{\text{飽和水蒸気量}} \times 100$$

である。右図より、 $\frac{\text{実際に含む水蒸気量}}{\text{飽和水蒸気量}}$ が最も大きいのは

A ($\frac{4}{5}$ ぐらい) で、もっとも小さいのは B ($\frac{4}{7}$ ぐらい) であ

る。C は $\frac{2}{3}$ ぐらいである。

(2) グラフより、30 のときの飽和水蒸気量は 1m³ あたり約 30g、15 のときの飽和水蒸気量は 1m³ あたり約 13g である。C の部屋の温度を 15 まで下げたとき、1m³ あたり 20 - 13 = 7(g) がとけきれなくなって水滴として出てくる。C の部屋の空気は 300m³ なので、7(g/m³) × 300(m³) = 2100g が水滴として出てくる。



[問題]

点 A, B, C は、観測期間中のある時刻における K 市の気温と空気 1m³ 中の水蒸気量を表している。点 A ~ C のそれぞれの状態で、くみ置きの水に氷を加えて水温を少しずつ下げていくと、水を入れたコップの表面が水滴でくもり始める。このとき、くもり始める温度の高い順に A ~ C をならべ、その符号を書きなさい。

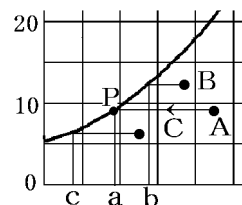
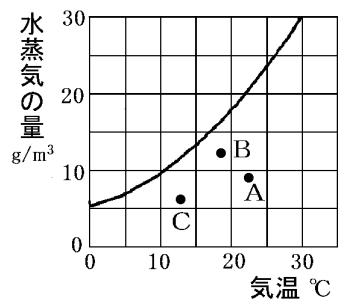
(兵庫県)

[解答欄]

[解答] B, A, C

[解説]

例えば、A の状態の空気の気温が下がった場合、空気 1m³ 中に含まれる水蒸気量は変わらないので、点は水平方向左に移動す



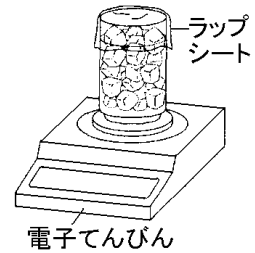
る。温度が a まで下がって点 P に達すると、空気 1m^3 中に含まれる水蒸気量と飽和水蒸気量が等しくなる。これ以上温度が下がると、溶けきれなくなった水蒸気は水滴となって出てくる。すなわち、A の空気の露点は a である。同様に B の空気の露点は b 、C の空気の露点は c である。

右図から、 $b > a > c$ である。

【】 気温と湿度の関係

[問題]

アルミ缶で作ったカップに、0 の氷水を入れて、ラップシートでふたをし、これを、0 に保ったまま、図のように、電子てんびんに 15 分間のせておいた。この間に、カップの表面に水滴がついて、どれだけ質量が増加するかを調べた。



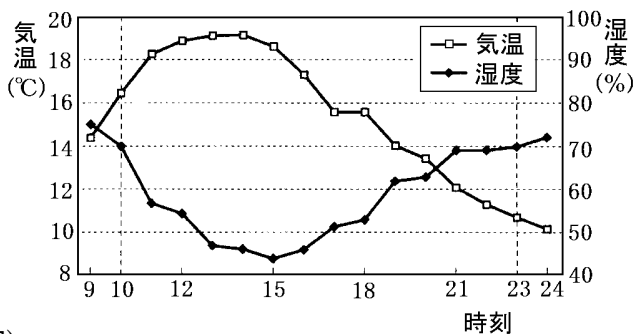
下のグラフは、ある日の気温と湿度の変化を表したものであるが、湿度の同じ 10 時と 23 時に、実験を行った場合、2 つの実験結果を比べると、質量の増加量はどのようになるか。次のア

～ウの中から 1 つ選びなさい。また、その理由を、気温、水蒸気量という 2 つのことばを用いて書きなさい。

ア 10 時のときの方が大きくなる。

イ 等しくなる。

ウ 23 時のときの方が大きくなる。



(福島県)

[解答欄]

[解答]ア / 湿度は同じであるが、10 時のときの方が気温が高く飽和水蒸気量が大いので、空気中にふくまれる水蒸気量が多い。したがって冷やしたときにカップにつく水滴の量は 10 時のときの方が多くなる。

[解説]

10 時と 23 時の湿度は同じであるが、気温は 10 時の方が高い。気温が高いほど飽和水蒸気量は大きくなるので、10 時の方が飽和水蒸気量は大きい。したがって、
 (空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量) = (飽和水蒸気量) × (湿度(小数表示)) の式より、
 (空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量) は 10 時の方が大きくなる。0 にまで冷やすと、

とけきれなくなった水蒸気は水滴となってカップの表面に付着するが、その量は、含んでいた水蒸気量が多い10時の方が多くなる。

[問題]

次の図はある日のある地点における、午前10時から午後3時までの気温と湿度の変化を示したグラフである。このグラフから判断して、この日の午前11時、午後0時、午後1時の「空気 1m^3 中に含まれている水蒸気の種類(質量)[g/m^3 」を比較するとき、その量が最も大きい時刻は、次のうちのどれですか。

[午前11時 午後0時 午後1時]

(岡山県)

[解答欄]

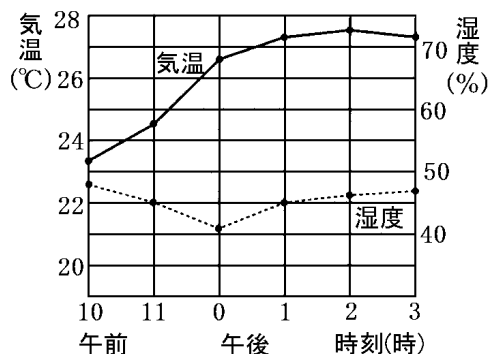
[解答]午後1時

[解説]

(空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の種類) = (飽和水蒸気種類) × (湿度(小数表示)) ···

まず、午前11時と午後1時を比べる。湿度は同じであるが、気温は午後1時の方が高いので、飽和水蒸気種類は午後1時の方が大きい。したがって、式より、(空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の種類)は午後1時の方が午前11時より大きい。

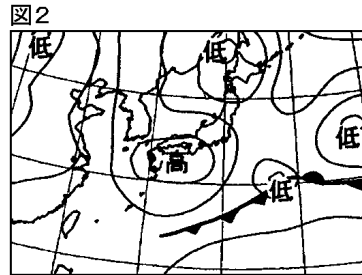
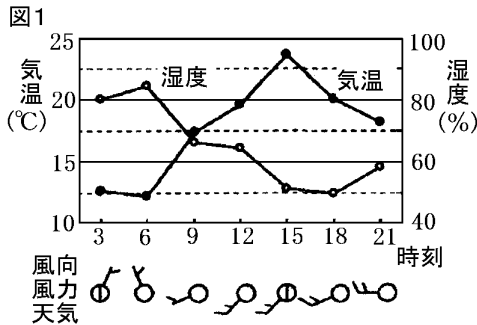
次に、午後0時と午後1時を比べる。湿度は午後1時の方が高い。また、気温も午後1時の方が高いので、飽和水蒸気種類も午後1時の方が大きい。したがって、式より、(空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の種類)は午後1時の方が午後0時より大きい。



【】湿度と気温の関係

[問題]

図2は、滋賀県のある地点で図1の観測を行った日の9時の天気図である。この日の午前中の気温と湿度の変化には、どのような関係があるか。図2の天気図と関連させて説明しなさい。



(滋賀県)

[解答欄]

[解答]高気圧におおわれて晴れているので、気温と湿度が反対に動き、気温が上がると湿度は下がっている。

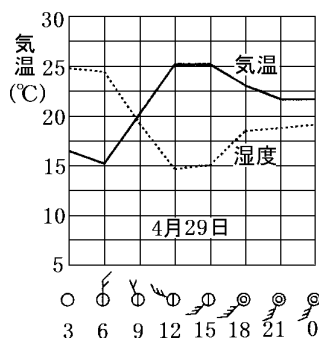
[解説]

図2より、滋賀県は高気圧におおわれているので天気は晴れであると考えられる。天気の良い日には、気温は日の出直前が最低で、その後上昇し、15時ごろ最高となり、その後低下する。晴れの日には、空気 1m^3 に含まれる水蒸気量はほぼ一定である。気温が上がると、飽和水蒸気量も大きくなる。 $(\text{湿度}\%) = (\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100$ の式で、(空気 1m^3 中の水蒸気量)が変化せず、(飽和水蒸気量)が大きくなると、(湿度%)は低くなる。晴れた日の気温と湿度は反対に動き、気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。

これに対し、天気の悪い日は気温の変化は少なく、1日中同じような気温である。湿度は全体的に高く、変化も少ない。

[問題]

Mさんは、気象庁のWebページで、大阪の気象データを見つけた。右図は、ある年の4月29日のデータの一部をまとめたものである。4月29日の6時から12時にかけては、天気は晴れであり、気温の上昇にともなって湿度が下降した。下線部の現象の理由となる、気温と飽和水蒸気量との関係を表す文を簡潔に書きなさい。ただし、この時間帯において空気中にふくまれる水蒸気量は変化しなかったものとする。



(大阪府)

[解答欄]

[解答] 気温が高くなるほど飽和水蒸気量は大きくなる。

[問題]

次の問いに答えなさい。

- (1) 晴れた日の気温の変化と湿度の変化の間には、どのような関係がありますか。簡潔に書きなさい。
- (2) 雨の日における湿度の変化のしかたは、晴れた日における湿度の変化のしかたと比べて、どのような特徴があるといえますか。簡潔に書きなさい。

(広島県)

[解答欄]

(1)

(2)

[解答] (1) 気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。(2) 変化のしかたがゆるやかである。

[問題]

ある日の午前 7 時の気温は 20 ，露点は 17 で、午後 3 時の気温は 30 ，露点は 17 であった。午前 7 時とくらべて午後 3 時の空気中の水蒸気量と湿度はそれぞれどのようなようになったと考えられるか、I 群のア～ウ、群のカ～クからそれぞれ 1 つずつ選べ。

I 群

- ア 空気中の水蒸気量はふえた。
- イ 空気中の水蒸気量は変わらなかった。
- ウ 空気中の水蒸気量はへった。

群

- カ 湿度は上がった。
- キ 湿度は変わらなかった。
- ク 湿度は下がった。

(京都府)

[解答欄]

I 群：	群：
------	----

[解答] I 群：イ / 群：ク

[解説]

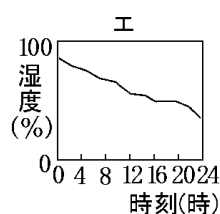
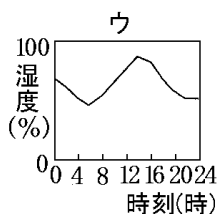
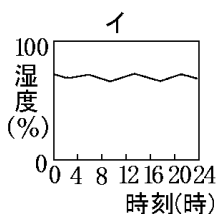
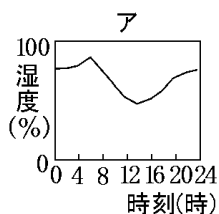
露点は午前 7 時、午後 3 時ともに同じ 17 であるので、空気 1m³ 中の水蒸気量は同じである。

しかし、午後 3 時の気温(30)は午前 7 時の気温(20)より高いので、飽和水蒸気量は大きくなる。

(湿度%) = (空気 1m³ 中の水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100 の式より、飽和水蒸気量が大きくなると湿度は下がる。

[問題]

一日中晴れたある日の湿度の変化を表すグラフとして、最も適当なものを、下のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、この日の大気中の水蒸気量はほとんど変化しなかったものとする。



(鳥取県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

晴れた日には、気温は日の出前がもっとも低く、太陽の光を受けて上昇していく。太陽の南中高度なんちゆうこうどは正午ごろに最大になるが、気温は昼過ぎに最大になり、その後低下していく。

(湿度%) = (空気 1m³ 中の水蒸気量) ÷ (飽和水蒸気量) × 100 の式で、

晴れた日の大気中の水蒸気量はほとんど変化しないので、気温が上がって(飽和水蒸気量)が大きくなると、(湿度%)は低くなる。晴れた日の気温と湿度は反対に動き、気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。したがって、湿度はアのグラフのように、日の出前がもっとも高く、昼過ぎに最も低くなる。

【】高度による気圧の変化

[問題]

次の問いに答えなさい。

- (1) 大気圧に関する次の文の()に入る適切な語句を書きなさい。

わたしたちは厚い空気の層の底にあたる地表に住んでいる。地表にあるものは空気にはたらく()によって圧力を受けている。その圧力を大気圧という。富士山の山頂とふもとで大気圧の大きさを比較すると、山頂の大気圧はふもとの大気圧より小さい。

- (2) 気圧を測定する器具を使わずに、(1)の下線部を富士山に登って確かめる方法と予想される結果を書きなさい。

(兵庫県)

[解答欄]

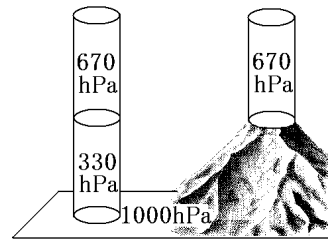
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 重力 (2) 密封された菓子ぶくろを山頂までもって上がると、菓子ぶくろがふくらむ。

[解説]

気圧は、それより上にある空気の重さによって生じるが、上空へ行くと、その高さに相当する分だけ大気の重さが減るので、気圧が減少する。例えば、富士山山頂では、気圧はふもとの約 $\frac{2}{3}$ になる。

密封された菓子ぶくろを山頂までもって上がると、菓子ぶくろがふくらむが、これは袋の中の気圧よりも大気圧が小さくなって袋の中の空気が膨張するためである。



[問題]

富士山の山頂など高いところで気圧を測定すると、一般に平地と違った値となる。これについて正しく述べたものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 高いところでは、平地より気温が高いために、大気が膨張するので気圧が高い。
- イ 高いところでは、平地より気温が低いために、大気が収縮するので気圧が低い。
- ウ 高いところでは、上昇気流が多く発生しているので気圧が高い。
- エ 高いところでは、その高さに相当する分だけ大気の重さが減るので気圧が低い。

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

京子さんは、休日に家族と登山をした。山頂でお弁当を食べるとき、密封された菓子袋が、家で見るときよりも大きく膨らんでいたことに気づきいた。この現象が起こったのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

(山梨県)(栃木県)

[解答欄]

[解答]山頂は気圧が低く、菓子の中の空気が膨張するため。

[問題]

標高 300m のふもとから出発して標高 1400m の八合目まで行くと、八合目ではふもとより気圧が低くなることを、確かめることにした。例えば、どのようなものを準備して、どのようなことを確かめればよいか。一つの例を、具体的に書きなさい。ただし、気圧をはかる機器類は用いないものとする。

(山形県)

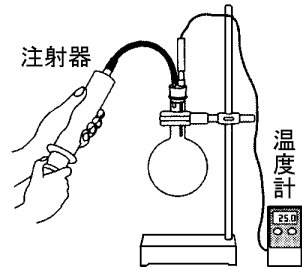
[解答欄]

[解答]空気を入れて密封した袋を準備する。八合目で袋がふくらんでいることを確かめる。

【】雲のできかたを調べる実験

[問題]

水で内側をぬらしたフラスコを用意し、図のような装置を作り、注射器のピストンを強く引いたときのフラスコ内の様子を観察したら、フラスコ内が白くもった。これはピストンを引くとフラスコ内の空気が()ため、温度が露点に達し、()が凝結したことによる。次の問いに答えなさい。



(1) にあてはまる言葉を下のア～エから一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 膨張して、温度が上がる
- イ 膨張して、温度が下がる
- ウ 収縮して、温度が上がる
- エ 収縮して、温度が下がる。

(2) にあてはまる語を書きなさい。

(茨城県)

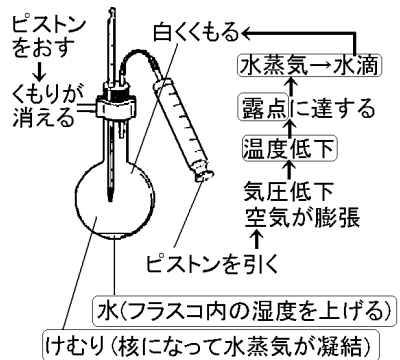
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) イ (2) 水蒸気

[解説]

気体は膨張すると温度が下がり、圧縮されると温度が上がる性質をもっている。図の実験で、ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がる。フラスコ内にはあらかじめ水を入れて湿度を高くしているため、温度が少し下がっただけでも露点に達して、とけきれなくなった水蒸気が水滴となってくる。この水滴を観察しやすくするために、フラスコ内にけむりを入れる。けむりを核として水蒸気が凝結して小さな水滴となり、フラスコ内に浮かぶ。ピストンを引いたときフラスコ内が白くもるのは、この水滴の集まりができるためである。

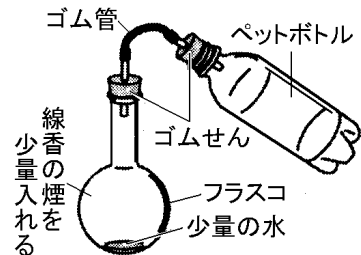


この実験は雲のできる原理を理解するためのものである。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、とけき

れなくなった水蒸気が空気中の微細なちり(実験の線香の煙に相当)を核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。

[問題]

雲のでき方を調べるために、右図のような装置を用いて実験を行った。図のペットボトルを強く押してへこませた後、手をはなしてペットボトルの形がもとにもどったとき、フラスコの中がくもった。次の文の ~ に当てはまる最も適当な言葉を書け。



フラスコの中がくもるのは、フラスコ内の空気が()し、温度がその空気の()以下になり、水蒸気が水滴になるからである。また、雲ができるのは、空気のかたまりが上昇すると、その空気のまわりの()が低くなるので、上昇する空気が()して温度が下がり、空気中の水蒸気が水滴や氷の粒になるからである。

(愛媛県)

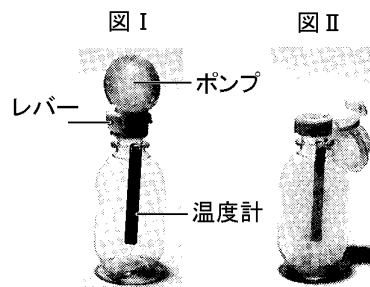
[解答欄]

--	--	--

[解答] 膨張 露点 気圧

[問題]

図 のように、ペットボトルの内側にリボン状の温度計を取り付け、ペットボトル内部の空気の圧力を高めることのできるポンプのついた栓をした。次に、図 中のポンプの部分数十回押し、ペットボトル内部の空気の圧力を高めた後、図 中のレバーを押して図 のように栓を開くと、ペットボトル内部が白くくもった。次の文中の()から適切なものを一つずつ選びなさい。



下線部のように白くくもったのは、栓を開くことにより、ペットボトル内部の空気の圧力が急に (上がり/下がり) 温度が下がって、(水蒸気/水滴)ができたからである。この実験結果から雲のでき方について考えると、「空気が上昇すると、上昇した空気は (膨張し/圧縮され)、空気の温度が下がって露点に達したところで雲ができ始める。」ということがわかる。

(大阪府)

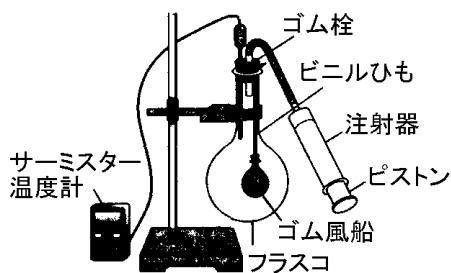
[解答欄]

--	--	--

[解答] 下がり 水滴 膨張し

[問題]

水で内側をぬらしたフラスコの中に、ふくらませた風船の口をしぼってビニルひもでつるし、せんこうのけむりを少し入れた。ピストンをすばやく引くと、フラスコ内が白くくもった。ピストンをすばやく引いたとき、ゴム風船とサーミスター温度計の数値はどのように変化したか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



ア ゴム風船はさらにふくらみ、サーミスター温度計の数値は下がった。

イ ゴム風船はしぼみ、サーミスター温度計の数値は下がった。

ウ ゴム風船はさらにふくらみ、サーミスター温度計の数値は上がった。

エ ゴム風船はしぼみ、サーミスター温度計の数値は上がった。

(千葉県)

[解答欄]

--

[解答]ア

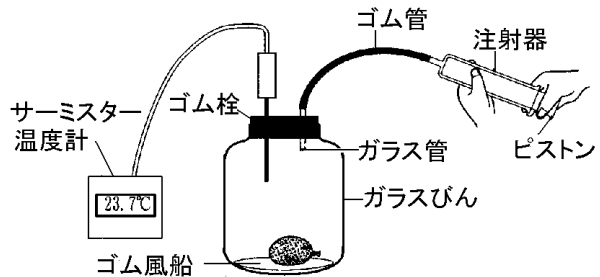
[解説]

ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がる。また、ガラスびんの中の気圧が下がるためにゴム風船はふくらむ。

【】雲のできかたを調べる実験

[問題]

優子は、図のような装置を組み立て、ガラスびんに少量の水と線香の煙とふくらませたゴム風船を入れ、雲のでき方を調べる実験を行った。



- (1) ~ の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選びなさい。

ピストンを引くと、ガラスびんの中のゴム風船は (ふくらみ/しぼみ)、温度は (上がり/下がり)、雲ができた。また、ピストンを押したところ雲は消えた。自然界では、地上付近の空気が (上昇する/下降する)と、実験でピストンを引いたときに起こった現象と同じ原理によって雲ができる。

- (2) さらに、優子は、水を入れなくても雲ができるのではないかと考え、図のガラスびんに水を入れずに同様の実験を行ったが、ガラスびんの中に雲はできなかつた。この実験において、ガラスびんの中に雲ができなかつた理由を、湿度と露点という二つの語を用いて書きなさい。

(熊本県)

[解答欄]

(1)			
(2)			

[解答](1) ふくらみ 下がり 上昇する (2) 水を入れなかつたために湿度が低く、露点が低くなる。その結果、温度が下がっても露点に達しなかつたから。

[解説]

(1) ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がり、露点に達すると白くもる。また、ガラスびんの中の気圧が下がるためにゴム風船はふくらむ。

(2) このような雲のできかたを調べる実験で、ガラスびんの中の空気をぬいただけではくもりができないことがある。くもりができやすいように次のような工夫を行う。

ガラスびんの中に少量の水をいれて、びんの中の湿度を高くしておく。湿度が高いと、少し温度が下がっただけで露点に達するため、くもりができやすくなる。

露点より温度が下がると、とけきれなくなった水蒸気が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。ガラスびんの中に線香の煙をいれておくと、水滴は煙の粒子を核として凝結しやすくなる。

[問題]

フラスコに線香の煙を入れた実験装置をつくり、大型注射器のピストンをすばやく引くと、フラスコ内の温度が下がり、内部全体がわずかに白くくもった。フラスコ内をよりはっきりと白くくもらせるには、どのようにすればよいか、書きなさい。ただし、フラスコなどの実験器具、ピストンを引く操作、室温は同じものとする。

(石川県)

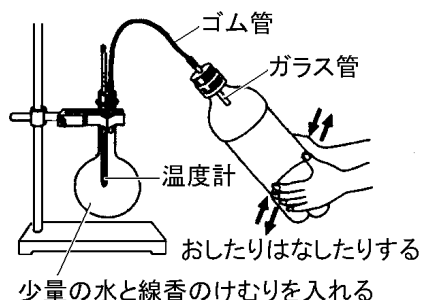
[解答欄]

--

[解答]フラスコ内に少量の水を入れる。

[問題]

雲のでき方を調べるため、図のように、フラスコに少量の水と線香のけむりを入れ、ペットボトルをゴム管でつないだ。ペットボトルをおしたりはなしたりすると、フラスコ内が白くくもることがあった。次の問いに答えなさい。



(1) フラスコに線香のけむりを入れるのはなぜか。最も適切な理由を次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア フラスコ内の水蒸気を凝結しやすくするため。
- イ フラスコ内の空気の動きを見えやすくするため。
- ウ フラスコ内の空気がもれたときにわかるようにするため。
- エ フラスコ内の気温が一様になるようにするため。

(2) 次の文は、フラスコ内が白くくもる現象を説明したものである。 、 の()の中から適切なものをそれぞれ選びなさい。

ペットボトルを (おす / はなす) とフラスコ内の空気は (膨張 / 収縮) し、気温が下がるので、露点に達して白くくもるのである。

(富山県)

[解答欄]

(1)	(2)	
-----	-----	--

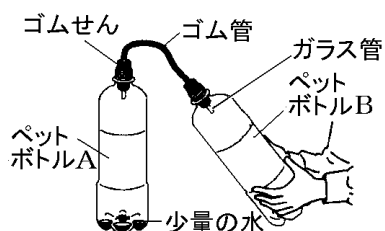
[解答](1) ア (2) はなす 膨張

[問題]

雲のでき方を調べるために、次の実験を行った。これについて、次の問いに答えなさい。

[実験]

操作 1: 右図のように 2 本のペットボトル A, B をゴム管でつないで、A に少量の水を入れた装置をつくった。



操作 2: B を手で押ししたりはなしたりして、A 内のようすを観察した。

結果 1: A の内部には変化が見られなかった。

操作 3: A にあるものをに入れて、再び B を手で押ししたりはなしたりして、A 内のようすを観察した。

結果 2: B を押した状態から手をはなすと、A 内は白くくもった。

- (1) 操作 3 の下線部「あるもの」とは何か。結果 2 を導き出すために入れた最も適当なものを答えなさい。
- (2) 結果 2 の現象が起こった理由は、次のように説明できる。理由の 〇 にあてはまる正しい語句を下のア～エから一つ選んで記号で答え、 〇 にあてはまる最も適当な語句を答えなさい。

ペットボトル A 内の() ため、中の気温が露点に達し水蒸気が() ので白くくもった。

- ア 気圧が下がり、温度が上がった
- イ 気圧が下がり、温度も下がった
- ウ 気圧が上がリ、温度も上がった
- エ 気圧が上がリ、温度が下がった

(島根県)

[解答欄]

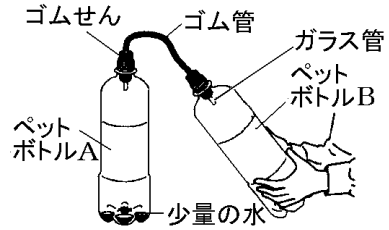
(1)	(2)	
-----	-----	--

[解答](1) 線香の煙 (2) イ 水滴になった

【】雲のできかたを調べる実験

[問題]

右図で、B を押した状態から手をはなすと、A 内は白くくもった。この現象と同じ理由で起こる現象はどれか。次のア～エから最も適当なものを、一つ選んで記号で答えなさい。



- ア 朝、急に気温が下がると霧が発生する。
- イ 冬に室内を暖めると、窓ガラスの内側がくもる。
- ウ 空気が山の斜面にそって上昇すると雲ができる。
- エ 水を沸騰させたやかんから盛んにゆげが出る。

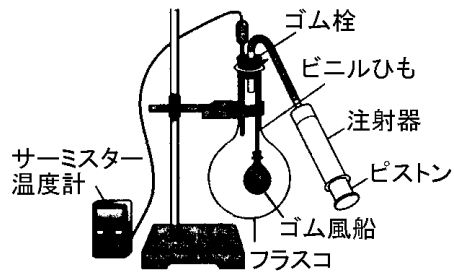
(島根県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

水で内側をぬらしたフラスコの中に、ふくらませた風船の口をしぼってビニルひもでつるし、せんこうのけむりを少し入れた。ピストンをすばやく引くと、フラスコ内が白くくもった。この実験と同じしくみにより、空気中の水蒸気が水滴に変化したものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



- ア 浴室内で湯気がたちこめ、鏡がくもった。
- イ あたためられた空気が上昇し、積雲が発生した。
- ウ 風のない朝、盆地に霧が発生した。
- エ 晴れた夜の翌朝、草に水滴がついた。

(千葉県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

ペットボトル内部を水でしめらせ、線香のけむりを少量入れた。その後、内部の気圧を高めたあと、気圧を急に下げたところ、内部が白くくもった。この実験の下線部の現象と関係がない現象はどれか。次のア～エから選んで、その記号を書け。

- ア 高い山にお菓子の袋を持っていったところ、袋がばんばんにふくらんだ。
- イ 秋のある晴れた日の朝に植物の葉を見ると、雨も降っていないのにどの葉もぬれていた。
- ウ なべでお湯をわかしたところ、少し上の方に湯気が出てきた。
- エ 冬に部屋の窓ガラスの内側がくもっていたので、よく見ると細かい水滴がついていた。

(福井県)

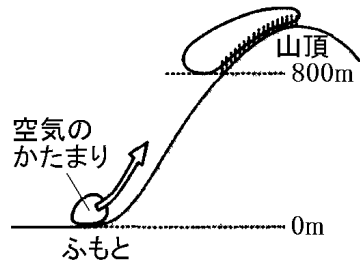
[解答欄]

[解答]ア

【】上昇気流と雲の発生

[問題]

図は、空気のかたまりが、高さ 0m のふもとから山の斜面に沿って山頂まで上昇したときの様子を模式的に表したものである。800m の高さで、空気のかたまりに含まれる水蒸気が水滴になって雲ができ始め、山頂まで雨が降った。下線部について、次の問いに答えなさい。



- (1) 水蒸気が水滴に変化することを何というか、書きなさい。
- (2) 空気のかたまりに含まれる水蒸気はどのようにして水滴になるのか。次のア～エを順に並べて書きなさい。
 - ア 空気のかたまりが膨張する。
 - イ 空気のかたまりが上昇する。
 - ウ 空気のかたまりが露点に達する。
 - エ まわりの気圧が低くなる。

(青森県)

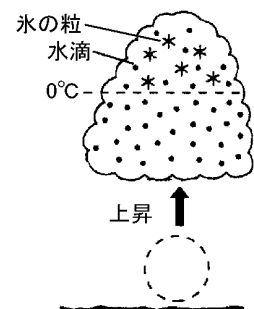
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 凝結 (2) イ→エ→ア→ウ

[解説]

上昇気流があるときに雲ができる。高度が上がるとその上に乗っている空気の層がうすくなるので気圧は下がる。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、とけきれなくなった水蒸気が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。雲のできはじめる所は露点に達しているため湿度は 100%である。雲のできる高さは、上昇する空気の湿度によって変わり、湿度が高いと低いところからではじめる。空気中に浮かんだ水滴は上昇気流によって支えられるためにすぐには落ちてこない。上昇気流に乗って空気がさらに上昇すると水滴が発達し、上昇気流で支えきれなくなると、落下していく。これが雨である。上昇し続けて温度がさらに下がり 0 以下になると、水滴は凍って氷の粒になる。これが、とけないで地上に落ちてきたものが雪である。



[問題]

次のア～エは、雲のでき方について、4つの段階に分けて説明したものである。ア～エを起る順に並べかえなさい。

- ア 空気の温度が下がる。
- イ 地表付近の空気が上昇する。
- ウ 水蒸気が水滴に変わる。
- エ 空気が膨張する。

(鳥取県)

[解答欄]

--

[解答]イ→エ→ア→ウ

[問題]

雲は地表付近の空気が上昇し、ある高さ以上に達したとき、水蒸気が細かい水滴や氷の粒となり、空気中に浮かぶために発生する。

- (1) A点付近の空気が上昇しB点付近に達すると、空気の様子はどのように変化すると考えられるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 気温も湿度も高くなる
- イ 気温が高くなり湿度は低くなる
- ウ 気温も湿度も低くなる
- エ 気温は低くなり湿度が高くなる

- (2) C点付近では下線部「水蒸気が細かい水滴や氷の粒となり」という現象が起こっている。このうち水蒸気が水滴に変わる現象を何というか。次の中から最も適当なものを一つ選びなさい。

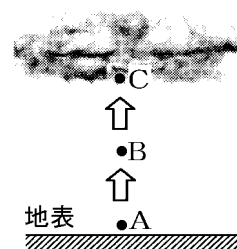
[凝結 露点 断熱膨張 蒸留]

(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) エ (2) 凝結



[問題]

積乱雲は空気が上昇して発生します。上昇した空気の変化のようすを述べているものはどれですか。

- ア 膨張し，温度が上がる。
- イ 膨張し，温度が下がる。
- ウ 圧縮され，温度が上がる。
- エ 圧縮され，温度が下がる。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

空気のかたまりは，上昇すると膨張して，温度が下がる。温度が()に達すると，水蒸気が凝結し始めて水滴になり，雲ができる。

- (1) 下線部について，上昇すると空気のかたまりが膨張するのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
- (2) ()にあてはまる語を書きなさい。

(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 周囲の気圧が低くなるから。(2) 露点

[問題]

雲の中で水滴や氷の粒が成長し，それが落ちると雪や雨になる。ところが積乱雲では，氷の粒が成長してもなかなか落ちずに，大きな氷のかたまりになってから落ち，ひょうとして降ることがある。この場合，氷の粒がなかなか落ちてこないのは，積乱雲の内部でどのようなことが起きているからか。簡潔に書きなさい。

(山形県)

[解答欄]

[解答]強い上昇気流が起きているから。

【】上昇気流ができる原因

[問題]

気圧の変化により空気中の水蒸気が凝結する現象は、上昇気流ができるところで起きやすい。自然界における上昇気流のでき方を1つ書きなさい。

(富山県)

[解答欄]

[解答]風が山に突き当たって上昇気流ができる。

[解説]

上昇気流じやうしやうきりゆうができる原因は、次のようにいくつかある。

太陽に光によって地面があたためられ、地面の熱で地面付近の空気があたためられて膨張ぼうちやうする。膨張によって密度が小さくなり、浮かび上がって上昇する。

低気圧の中心付近で、まわりから吹き込んだ風が上昇する。

空気が、山の斜面にぶつかることで上昇する。

寒冷前線かんれいぜんせん・温暖前線おんだんぜんせん・停滞前線ていまいぜんせん付近で発生する上昇気流。

[問題]

雲ができるためには上昇気流が必要である。上昇気流が起こる原因として適当でないものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア 冬に、大陸からの北西の季節風が日本列島にぶつかる。

イ 秋のよく晴れた朝、地表付近の気温が著しく下がる。

ウ 寒冷前線面で冷たい気団が温かい気団の下にもぐりこむ。

エ 夏のよく晴れた日の午後、強い日ざしにより、地表が熱せられる。

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

アは上昇気流が起こる原因の1つである。冬にふく大陸からの北西の季節風は日本列島の山脈に突き当たって上昇気流→雲を発生させ、日本海側に大雪をもたらす。

[問題]

自然界で雲ができやすいのはどんなときか、最も適切なものをア～エから1つ選びなさい。

- ア 冷やされた空気が下降するとき。
- イ 高気圧の中心で空気が吹き出すとき。
- ウ 山頂からふもとへ空気が下るとき。
- エ 地表付近の空気が暖められて上昇するとき。

(徳島県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

ア、イ、ウのような下降気流が発生する場合、空気は圧縮されて気温が上昇して雲が消える。

[問題]

登山の途中、ある高さで雲が発生し山の斜面をはい上がっていく様子が見られた。雲のでき方を、「山の斜面に沿って上昇気流ができています。高度が高いほど、気圧が」という書き出しに続けて書きなさい。ただし、次の2つの語句を用いること。(膨張,露点)
(石川県)(栃木県)

[解答欄]

[解答](山の斜面に沿って上昇気流ができています。高度が高いほど、気圧が)低くなるので、上昇する空気は膨張し温度が下がる。やがて、露点に達したところで雲ができはじめる。

[問題]

空気が山の斜面に沿って上昇すると雲ができることがある。このときの雲のでき方に関する説明として最も適するものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が低くなるので膨張する。そのため空気の温度が下がって露点以下になると、雲ができる。
- イ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が高くなるので収縮する。そのため空気の温度が下がって露点以下になると、雲ができる。
- ウ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が低くなるので膨張する。そのため空気の温度が上がって露点以上になると、雲ができる。
- エ 上昇した空気は、上空に行くほど周囲の気圧が高くなるので収縮する。そのため空気の温度が上がって露点以上になると、雲ができる。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ア

【】雲と湿度

[問題]

海面上で気温 26℃，湿度 71%の空気が上昇するとき，約何 m の高さで雲ができはじめるか。ただし，気温と空気 1m³中の飽和水蒸気量の関係は次の表のとおりとし，空気が 100m 上昇するごとに，気温は 0.5℃ずつ低下するものとする。

気温[℃]	16	18	20	22	24	26
空気 1m ³ 中の飽和水蒸気量[g]	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

(和歌山県)(愛知県)

[解答欄]

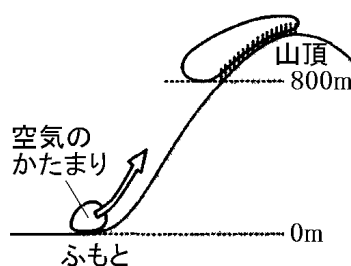
[解答]1200m

[解説]

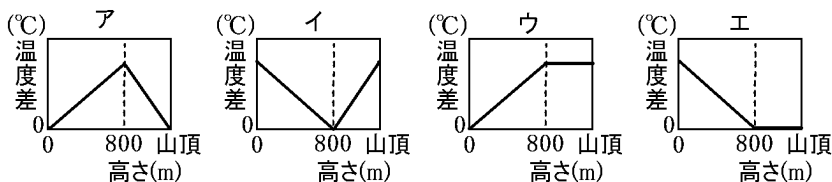
表より，気温が 26℃ のときの飽和水蒸気量は 24.4g/m³ なので，湿度が 71%のときに空気 1 m³に含まれる水蒸気量は， $24.4(\text{g}) \times 0.71 = 17.3(\text{g})$ である。表より，20℃ のときの飽和水蒸気量は 17.3 g/m³ なので，空気が上昇して温度が 20℃ まで低下したときに湿度が 100%になって雲ができはじめる。このときの温度低下は $26 - 20 = 6$ ℃ である。空気が 100m 上昇するごとに，気温は 0.5℃ずつ低下するので， $100 \times (6 \div 0.5) = 1200(\text{m})$ 上昇したときに気温が 6℃ 低下する。

[問題]

図は，空気のかたまりが，高さ 0m のふもとから山の斜面に沿って山頂まで上昇したときの様子を模式的に表したものである。800m の高さで，空気のかたまりに含まれる水蒸気が水滴になって雲ができ始め，山頂まで雨が降った。



- (1) 乾湿計を使い，空気のかたまりの乾球と湿球の温度差をふもとから山頂まで調べると，高さとの関係はどのようなグラフで表されるか。右のア～エの中から適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。



(2) 空気のかたまりの温度は、800m の高さで 12 ，山頂で 10 であった。表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。次の ， に答えなさい。

気温[]	8	10	12	14	16	18	20	22
飽和水蒸気量[g]	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4

空気のかたまりが 800m の高さから山頂へ達するまでに、できた水滴がすべて雨として降ったとすると、その量は空気 1m³ あたり何 g か、求めなさい。

ふもとでの空気のかたまりの湿度は何%か、小数第一位を四捨五入して書きなさい。ただし、雲が発生していないとき、空気の上昇による温度変化は、100m につき 1 とする。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)	
-----	-----	--

[解答](1) 工 (2) 1.3g 62%

[解説]

(1) 乾湿球の湿球は球部を水でぬらした布でおおったものである。水が蒸発するとき気化熱が奪われて温度が下がるので、湿球の球部の温度は乾球より低くなる。しかし、湿度が高くなると、水の蒸発が少なくなって温度低下の割合も小さくなり、乾球と湿球の温度差は小さくなる。地上から 800m で雲ができはじめているが、これは気温が露点に達して湿度が 100% になり、とけきれなくなった水蒸気が水滴として出てくるためである。湿度が 100% のときは、湿球をおおう布から水の蒸発もなくなるので、気化熱による温度低下もなくなり、湿球と乾球の温度差はなくなる。以上より、グラフは工のようになる。

(2) 800m の高さで露点 12 に達しているのので、表より、この空気 1m³ 中には 10.7g の水蒸気が含まれていることがわかる。山頂の気温は 10 なので、空気 1m³ 中に含むことができる水蒸気の量は 9.4g である。したがって、空気のかたまりが 800m の高さから山頂へ達するまで、とけきれなくなって出てきた水滴の量は、空気 1m³ あたり $10.7 - 9.4 = 1.3(g)$ である。

高度が 100m 高くなるごとに 1 気温が低下するので、800m では 8 低下する。800m の地点の気温が 12 なので、ふもとの気温は $12 + 8 = 20$ であることがわかる。表より 20 のときの飽和水蒸気量は 1m³ あたり 17.3g で、実際に含まれている水蒸気量は 1m³ あたり 10.7g なので、 $(湿度) = 10.7(g) \div 17.3(g) \times 100 = \text{約 } 62(\%)$ である。

[問題]

雲ができはじめている場所の湿度は次のどれか。

[0% 61% 65% 100%]

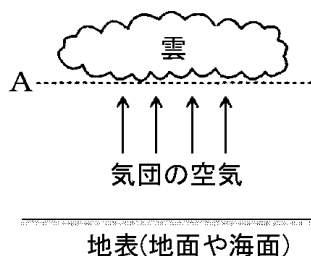
(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]100%

[問題]

右図は、気団の空気が地表から上昇していくようすを表していて、Aは雲ができはじめの高度を示しています。「大陸上の気団の空気」と「海上の気団の空気」がそれぞれ上昇するとき、Aの高度はどちらの気団の空気が高くなるか、露点という語句を用いて、理由とともに答えなさい。ただし、どちらの空気の温度も、地表付近では等しく、上昇しても同じように変化していくものとします。



(宮城県)

[解答欄]

[解答]大陸上の気団の空気のほうが、 1m^3 あたりに含んでいる水蒸気量が少ないので露点が低くなり、Aの高度は高くなる。

【】霧・霜・露

[問題]

10月3日の朝に、山間部では霧が発生して昼には消えた。次の文は、その理由を説明したものである。 、 に入る適切な語を下の[]から一つずつ選び、書きなさい。

明け方、気温が下がり()に達したため、空気中の水蒸気が()して水滴ができて霧が発生した。日中、気温が上昇して()以上になり水滴は蒸発し、霧は消えた。

[凝結 融点 凝固 膨張 露点 沸点]

(青森県)

[解答欄]

--	--

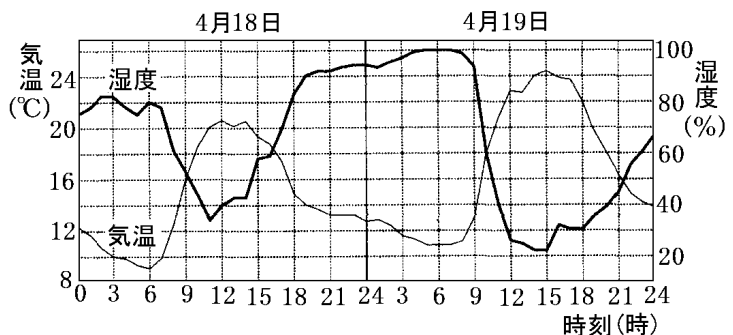
[解答] 露点 凝結

[解説]

地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結し、小さな水滴となって空气中に浮かぶ。これが霧である。朝と夜では気温の低い夜の方が霧が発生しやすい。夜間が晴れていると、地面が放射で熱を失って冷えやすいため霧が発生しやすい。

[問題]

ある日、地表近くで発生した霧を見て興味をもった明雄は、過去に霧が発生した日の気温と湿度の記録を熊本地方気象台で調べた。右図は、ある年の4月18日から19日までの、気温と湿度



の変化を示したものであり、いずれかの日に霧が発生している。

(1) 図で、霧が発生していたのはいつごろと考えられるか。ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 18日の7時ごろから11時ごろまで
- イ 18日の12時ごろから16時ごろまで
- ウ 19日の4時ごろから8時ごろまで
- エ 19日の19時ごろから23時ごろまで

(2) 4月19日の10時から12時までは、どんな天気だったと考えられるか。また、そう考えた理由を書きなさい。

(熊本県)

[解答欄]

(1)	(2)	
-----	-----	--

[解答](1) ウ (2) 晴れ / 気温が上がり、湿度が大きく下がっているから。

[解説]

(1) 地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結して霧が発生する。露点に達したときの湿度は 100%である。グラフより湿度が 100%になっているのは 19日の4時ごろから8時ごろである。

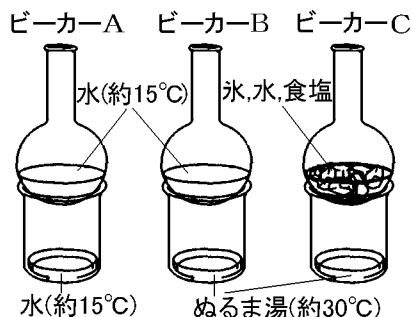
(2) 4月19日の10時から12時にかけて気温が上昇し、それともなって飽和水蒸気量が上昇するので、湿度が大きく下がっている。これは晴れの日の天気の特徴である。天気が悪いと、気温の変化は少なく、湿度も高いままである。

[問題]

霧ができる条件を調べた次の実験について、あとの問いに答えなさい。

[実験]

3つのビーカーA, B, Cを用意し、ビーカーAには約15の水を入れ、ビーカーB, Cには約30のぬるま湯を入れた。3つのビーカーの中に線香の煙を少し入れ、右図のように、ビーカーA, Bには約15の水を入れた丸底フラスコをのせ、ビーカーCには氷と少量の水と食塩を入れた丸底フラスコをのせた。ビーカー内の空気と丸底フラスコの底のようすを観察し、その結果を下の表にまとめた。



ビーカー	ビーカー内の空気のようす	丸底フラスコの底のようす
A	変化はみられなかった。	変化はみられなかった。
B	変化はみられなかった。	表面が白くくもった。
C	ビーカー内の上部で霧ができた。	表面に氷がついた。

(1) ビーカーA, B, Cで、水や氷に状態変化した水蒸気量をそれぞれ a, b, c とします。これらを比べたとき、正しいものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア $a < b < c$ イ $a < c < b$ ウ $c < a < b$ エ $c < b < a$

(2) 次の文は、実験の結果について考察したものです。文の内容が正しくなるように、～の()内からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。また、には適切な語句を入れなさい。

ビーカーAでは変化がなかったが、ビーカーBでは丸底フラスコの底の表面が白くもった。これは、水の温度が高いほど水面から蒸発する水蒸気の量が（少ない／多い）ためである。さらに、ビーカーCでは霧ができたことから、空気の温度が（低い／高い）ほど凝結する水蒸気の量が多いことがわかる。この実験から、空気を含むことのできる水蒸気の量には限度があり、その量は空気の温度が高いほど（小さい／大きい）ことがわかる。1m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量を（ ）とよび、これが霧や雲の発生する条件に大きく関係している。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)		

[解答](1) ア (2) 多い 低い 大きい 飽和水蒸気量

[解説]

Bでは丸底フラスコの底が白くもっているが、これはビーカー内のとけきれなくなった水蒸気が水滴に変わったためである。Aではこのような変化が起こっていないので、Aのビーカー内の水蒸気の量はBのビーカー内の水蒸気の量よりも少ないと判断できる。この違いはビーカー内の水の温度である。Bの水温はAの水温よりも高いため、ビーカー内の水面から蒸発する水蒸気の量はBがAよりも多いと考えられる。

ビーカーCでは、丸底フラスコの底に氷がつき、さらに、ビーカー内の上部で霧ができている。したがって、水や氷に状態変化した水蒸気量はCのほうがBよりも多いと考えられる。BとCの違いは丸底フラスコに入れた水の温度の違いによるものである。丸底フラスコ付近の温度はCの方が低いが、温度が低いほど凝結する水蒸気量が多くなる。

[問題]

ある日の午前7時、家のまわりには霧が発生していて、気温は2℃、湿度は100%であった。その後、霧が消えて快晴となり、午前9時の気温は8℃、湿度は80%であった。午前7時から午前9時の間に霧が消えたのはなぜか、その理由を「露点」という語句を用いて書きなさい。

(秋田県)

[解答欄]

--

[解答]気温が露点よりも高くなったため。

[解説]

午前 7 時の段階では、気温が露点以下であったために霧が発生したと考えられる。午前 9 時には気温が上がって露点より高くなったため霧が消えたと判断できる。

[問題]

霧が発生しやすいのはどのようなときか。次のア～エから適切なものを 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 春の昼過ぎから夕方 イ 夏の朝から昼前
ウ 秋の深夜から早朝 エ 冬の昼前から夕方

(兵庫県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

飛行機雲とは、寒冷で湿度の高い大気中を飛ぶ飛行機の通ったあとにできる雲である。この雲は、排出ガスによる水蒸気及び水蒸気が水滴に変わるときの核となるものが増加することや、翼の端やプロペラのところに空気のうずができて部分的に気圧が下がり、その部分の空気が()して、温度が()ことなどによってできると考えられている。

(宮崎県)

[解答欄]

--	--

[解答] 膨張 下がる

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 入試理科(15,000 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 入試理科・入試社会全分野の PDF ファイル、FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dan/> Tel (092) 404-2266】