

【FdData 中間期末：中学理科 2 年：天気】

[\[温度低下⇒水蒸気が水滴に／湿度の計算／湿度を求める実験／グラフを使った問題など／雲のできかたを調べる実験／上昇気流と雲／飽和水蒸気量と雲／上昇気流のできる原因／水の循環／総合問題／FdData 中間期末製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)，[\[理科 2 年\]](#)，[\[理科 3 年\]](#) ((Shift)+左クリック)

社会：[\[社会地理\]](#)，[\[社会歴史\]](#)，[\[社会公民\]](#) ((Shift)+左クリック)

数学：[\[数学 1 年\]](#)，[\[数学 2 年\]](#)，[\[数学 3 年\]](#) ((Shift)+左クリック)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 水蒸気の変化

【】 温度低下⇒水蒸気が水滴に

[飽和水蒸気量]

[問題](3 学期改)

空気中にふくむことのできる水蒸気(気体)の質量には限度がある。例えば、気温が 30℃のとき、空気 1m³ 中にふくむことのできる水蒸気の最大質量は約 30.4g/m³ である。この最大質量を(X)という。(X)は気温が低くなると小さくなる。例えば、気温が 10℃のときの(X)は約 9.4g/m³ になる。文中の X に適する語句を答えよ。

[解答欄]

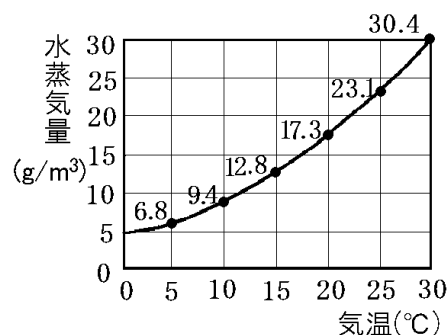
[解答]飽和水蒸気量

[解説]

空気中にふくむことのできる水蒸気(気体)の質量には限度がある。例えば、気温が 30℃のとき、空気 1m³ 中にふくむことのできる水蒸気の最大質

量は約 30.4g/m³ である。この最大質量を飽和水蒸気量という。

[[飽和水蒸気量]]
空気1m³ 中にふくむこと
のできる水蒸気の最大量
温度が下がれば小さくなる



飽和水蒸気量は温度が低くなると小さくなる。例えば、気温が 30℃→20℃→10℃と下がっていくと、飽和水蒸気量は、右図のように 30.4g/m³→17.3g/m³→9.4g/m³ と小さくなっていく。

30℃で 20g/m³の水蒸気をふくむ空気は、あと、 $30.4 - 20 = 10.4$ (g/m³)の水蒸気をふくむことができるが、20℃まで温度を下げると、

$20 - 17.3 = 2.7$ (g/m³)の水蒸気が水滴として出てくる。

※出題頻度：「飽和水蒸気量○」「温度が下がれば飽和水蒸気量は小さくなる○」

(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題](1 学期中間)

次の文章中の①，②，④の()内からそれぞれ適語を選べ。③には適語を入れよ。

空気中にふくむことのできる①(水滴／水蒸気)の質量には限度があり、この状態をこえると①は②(水滴／水蒸気)になる。空気 1m³中にふくむことができる①の最大質量を(③)という。③は温度が下がれば④(大きく／小さく)なる。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 水蒸気 ② 水滴 ③ 飽和水蒸気量 ④ 小さく

[温度低下⇒露点⇒水蒸気が凝結して水滴]

[問題](後期期末改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

飽和水蒸気量は気温が下がると小さくなる。例えば、30℃のときの飽和水蒸気量は約 30.4g/m³で、10℃のときは 9.4g/m³である。気温が 30℃で 1m³中に 9.4g の水蒸気をふくむ空気を 9℃まで冷やしていくと、10℃以下になった時点で、とけきれなくなった水蒸気が凝結して(①)になる。このように、空気にふくまれる水蒸気が凝結し始める温度を(②)という。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 水滴 ② 露点

[解説]

例えば、30℃で 1m³中に 9.4gの水蒸気をふくむ空気があったとする。30℃のときの飽和水蒸気量は約 30.4g/m³なので、30℃のときは水蒸気は水滴となつて出てくることはない。温度が下がっていくと飽和水蒸気量は小さくなっていく。気温が 10℃に下がったとき、飽和水蒸気量は約 9.4g/m³になる。気温を 10℃より下げると、飽和水蒸気量は実際にふくまれている水蒸気量より小さくなり、水蒸気の一部が水滴に変わる。この現象を凝結という。空気にふくまれる水蒸気が凝結し始める温度を露点という(この場合は 10℃)。

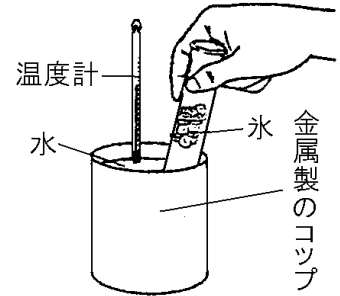
[露点] 温度を下げると、 水蒸気が水滴に凝結 このときの温度を露点という
--

※出題頻度：「凝結○：水蒸気→水滴○」「露点◎」

[問題](1学期中間)

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

右図のように、金属製のコップにくみおきの水を入れ、氷を入れた試験管を入れたところ、しばらくしてコップの表面がくもった。これは、コップのまわり空気が冷やされ、空気中にふくむことのできなくなった(①)が小さな(②)になってコップの表面についたためである。この(②)がではじめる温度を(③)という。(①)が(②)になる現象を(④)という。



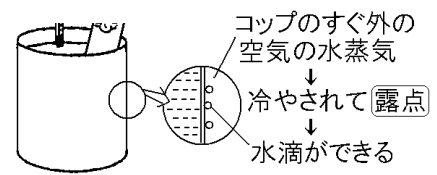
[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 水蒸気 ② 水滴 ③ 露点 ④ 凝結

[解説]

金属製のコップは熱を伝えやすいので、コップのすぐ外側の空気の温度はコップ内の水温とほぼ同じになる。水温を下げていくと、すぐ外側の空気の温度も下がっていき、やがて露点に達する。露点よりも温度が下がると、すぐ外側の空気中にふくむことのできなくなった水蒸気が凝結して水滴になり、コップの表面がくもる。



[問題](後期期末)

次は、冬にあたたかい部屋の窓ガラスに水滴がつく現象について、まとめた文章である。文章中の①～④の()内からそれぞれ適語を選べ。

冬は窓ガラスをはさんで、部屋の中と外の温度差が①(大きい/小さい)。窓ガラスに触れている部分の部屋側の空気が冷やされ、②(融点/露点)以下になり、水蒸気が③(蒸発/凝結)し、窓ガラスの表面に水滴がつく。部屋の中の 1m³あたりの水蒸気量が多くなると②は④(高く/低く)なる。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 大きい ② 露点 ③ 凝結 ④ 高く

[解説]

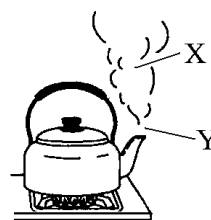
右の表のように、飽和水蒸気量は温度が高いほど大きくなる。そのため、部屋の中の 1m^3 あたりの水蒸気量が多くなると露点は高くなる。例えば、部屋の中の水蒸気量が $4.8\text{g}/\text{m}^3$ の場合の露点は 0°C であるが、水蒸気量が $6.9\text{g}/\text{m}^3$ の場合の露点は 5°C になる。

気温($^\circ\text{C}$)	-5	0	5	10
飽和水蒸気量(g/m^3)	3.4	4.8	6.9	9.4

[問題](入試問題)

次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

右図は、やかんで水を沸騰させているようすである。やかんの口から離れたところの白色に見えるものを X、やかんの口と X の間の無色透明のものを Y とすると、湯気は①(X/Y)である。湯気は、②(水蒸気/水滴/水滴が水蒸気)に変化したものである。



(福島県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① X ② 水蒸気/水滴

[解説]

図の Y は水蒸気である。水蒸気は無色透明である。水蒸気 Y は冷やされて露点に達して凝結し、小さな水滴である湯気(X)になる。小さな水滴である湯気(X)は白く見える。

[問題](2 学期期末)

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。1 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、コップの水面が凍っていた。
- 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。

[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、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 1m^3 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、空気中の水蒸気が凝結し、水滴となってガラス(部屋側の面)に付着する。

ウ：水(液体)→氷(固体)の状態変化である。露点とは関係がない。

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。

[霧]

[問題](3 学期)

地上付近で空気が冷えて、空気中の水蒸気が水滴となって地表付近に浮いたものを何というか。

[解答欄]

[解答]霧

[解説]

霧も雲と同じように、空気中の水蒸気が水滴に変わって空気中にうかんでいる現象である(雲と異なるのは地面に接していることである)。よく晴れた日の夜は、熱が宇宙空間に逃げていきやすい(これを放射冷却という)。そのため、地面の

気温もしだいに低下し、日の出のころに最も低くなる。気温が大きくと下がるとう飽和水蒸気量が小さくなるため、露点以下になりやすい。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気中に浮かぶ。これが霧である。朝から昼にかけて気温が上がると、飽和水蒸気量が大きくなるため、水滴が蒸発して水蒸気になるため霧は消える。

[霧]
夜、気温低下
↓
飽和水蒸気量が低下
↓
露点に達し水蒸気が水滴に

※出題頻度：「霧○」「夜、気温低下→飽和水蒸気量が低下→露点に達し→水蒸気が水滴に○」

[問題](後期中間改)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

晴れた夜は地面から熱が放出されて気温が下がり、(①)水蒸気量が小さくなる。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(②)となって空気中に浮かぶ。これが(③)である。

【解答欄】

①	②	③
---	---	---

【解答】① 飽和 ② 水滴 ③ 霧

【問題】(入試問題)

次は、生徒と先生の会話である。①～③に当てはまる語をそれぞれ()の中から選んで書け。

生徒：「朝霧は晴れ」という言葉を聞いたことがありますか、どのような意味ですか。

先生：人々の経験をもとに伝えられてきた言葉ですね。それは、朝霧が発生する日の昼間の天気は、晴れになることが多いという意味です。では、朝霧が発生したということは、夜間から明け方にかけて、どのような天気であったと考えられますか。また、朝霧が発生する理由を授業で学んだことと結びつけて説明できますか。

生徒：天気は①(晴れ／くもり)だと思います。そのような天気では、夜間から明け方にかけて、地面や地表がより冷却され地面の温度とともに、気温も下がります。気温が下がると、空気中の②(水滴／水蒸気)が③(凝結／蒸発)しやすくなるからです。

先生：その通りです。授業で学んだことを、身のまわりの現象に当てはめて考えることができましたね。

(栃木県)

【解答欄】

①	②	③
---	---	---

【解答】① 晴れ ② 水蒸気 ③ 凝結

【解説】

くもりの日の夜は、熱が宇宙空間に逃げる放射冷却が雲によってさえぎられるため、温度低下は比較的小さい。これにくらべて、晴れた日の夜間は、熱が宇宙空間に逃げていきやすい。

【問題】(1 学期期末)

Kさんが霧を観察した日は、昼前には晴れて、霧は消えていた。次の文は、霧が消えた理由を説明したものである。説明が完成するように①～③内に適語を入れよ。

霧が消えたのは、気温が高くなり、(①)が大きくなって、霧を作っていた水滴が(②)して(③)になったからである。

【解答欄】

①	②	③
---	---	---

【解答】① 飽和水蒸気量 ② 蒸発 ③ 水蒸気

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) よく晴れた日の夜は，熱が宇宙空間に逃げていきやすい。そのため，地面の気温もしだいに低下し，日の出のころに最も低くなる。この現象を何というか。
- (2) 濃い霧がかかっている日に，屋外で乾湿計をしばらくおいたあとで，湿球の温度を読みとったら 14°C を示していた。このとき乾球は何 $^{\circ}\text{C}$ を示すか。整数で答えよ。
- (3) 北海道のような寒冷地で，冬に空気中の水蒸気が氷の結晶となって輝いて見える現象を何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) 放射冷却 (2) 14°C (3) ダイヤモンドダスト

[解説]

(2) 霧が出ているとき，まわりの空気は露点に達しているので，湿度は 100%である。湿度が 100%のとき，乾湿計の乾球と湿球の示度は同じになる。

(3) ダイヤモンドダストは，空気中にある水蒸気が一気に冷やされて気体から固体になることによって作られた氷の粒に太陽の光がさしこむことでキラキラと光る現象である。

※「放射冷却」「ダイヤモンドダスト」の語句が出てこない教科書もある。

【】湿度の計算

[問題](3 学期)

気温が 18℃で、1m³中に 13.6g の水蒸気をふくむ空気がある。この空気の湿度は何%か。四捨五入して整数で答えよ。ただし、18℃のときの飽和水蒸気量を 15.4 g/m³ とする。

[解答欄]

--

[解答]88%

[解説]

例えば 30℃のときの飽和水蒸気量は約 30g/m³であるが、1m³中に 15gの水蒸気をふくんでいるときは、ふくむことのできる最大

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 1m}^3 \text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100$$

量の 50% ($\frac{15}{30} \times 100 = 15 \div 30 \times 100 = 50(\%)$) をふくんでいることになる。このとき湿度は

50%であるという。湿度は、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 1m}^3 \text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 \text{ という式で計算することができる。}$$

この空気は 1m³中に 13.6g の水蒸気をふくんでおり、気温 18℃のときの飽和水蒸気量は

$$15.4 \text{ g/m}^3 \text{ なので、} (\text{湿度}) = \frac{13.6}{15.4} \times 100 = 13.6 \div 15.4 \times 100 = \text{約 } 88(\%) \text{ である。}$$

※出題頻度：「湿度は何%か◎」「湿度が～%のとき何 g の水蒸気がふくまれているか○」

[問題](後期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 25℃の空気 1 m³中に 15.0g の水蒸気がふくまれている。このときの湿度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して答えよ。ただし、25℃における飽和水蒸気量は空気 1m³あたり 23.1g である。
- (2) 気温が 30℃で、湿度が 80%の空気 1m³中には何 g の水蒸気がふくまれているか。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし、30℃のときの飽和水蒸気量を 30.4 g/m³ とする。

[解答欄]

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

[解答](1) 65% (2) 24.3g

[解説]

(1) 25℃のときの飽和水蒸気量は 23.1g/m³であるので、空気 1 m³中に 15.0g の水蒸気がふく

まれているとき、湿度(%) = $\frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100$ より、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{15.0}{23.1} \times 100 = 15.0 \div 23.1 \times 100 = \text{約 } 65(\%)$$

(2) 30℃のときの飽和水蒸気量は 30.4 g/m³なので、湿度が 80%のときに空気 1m³中に実際にふくまれている水蒸気量は 30.4g の 80%である。したがって、

$$\text{(水蒸気量)} = 30.4(\text{g}) \times 0.8 = 24.32 = \text{約 } 24.3(\text{g})$$

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。ただし、20℃のときの飽和水蒸気量を 17.3 g/m³とする。

(1) 次の①、②に当てはまる語句を答えよ。

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の(①)量(g/m}^3\text{)}}{\text{(②)量(g/m}^3\text{)}} \times 100$$

(2) 気温 20℃で、空気 1m³中に 10.0g の水蒸気をふくんだ空気の湿度を整数で答えよ。

(3) 20℃の空気 1m³の湿度が 40%であった。この空気中にふくまれている水蒸気量は約何 g か。整数で答えよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

[解答](1)① 水蒸気 ② 飽和水蒸気 (2) 58% (3) 7g

[解説]

$$\text{(1)(2) 湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{10.0}{17.3} \times 100 = 10.0 \div 17.3 \times 100$$

= 約 58(%)

$$\text{(3) (水蒸気量)} = 17.3(\text{g}) \times 0.4 = \text{約 } 7(\text{g})$$

[問題](入試問題)

気温 20℃で湿度 88%の空気 1m³中には 15g の水蒸気がふくまれている。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よ。

(富山県)

[解答欄]

[解答] 17 g/m^3

[解説]

(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)) なので、

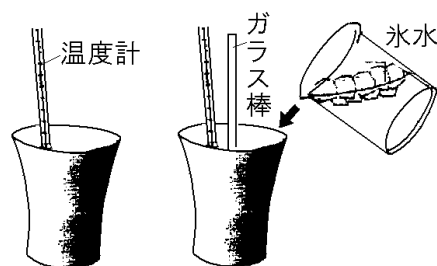
(飽和水蒸気量) = (空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の質量) \div (湿度(小数表示))

よって、(飽和水蒸気量) = $15(\text{g/m}^3) \div 0.88 = \text{約 } 17(\text{g/m}^3)$

【】湿度を求める実験

[問題](1 学期中間)

気温が 30℃の日、右図のように金属製のコップにくみおきの水を入れ、これに氷水を加えていったところ、コップの表面が白くくもりはじめた。このときの水温は 15℃であった。次の表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。各問いに答えよ。



気温(℃)	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量(g/m ³)	3.4	4.8	6.9	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6

(1) 次の文中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

金属製のコップを用いたのは、金属が熱を①(伝えやすく／伝えにくく)、コップの中の水の温度と、コップの表面付近の空気の温度が②(同じになる／大きく異なる)ようにできるからである。

(2) くみおきの水を使ったのは水温を何と同じにしておくためか。

(3) この空気の湿度を、四捨五入して整数で求めよ。

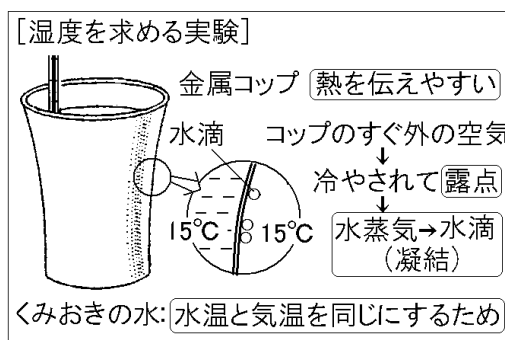
[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

[解答](1)① 伝えやすく ② 同じになる (2) 気温 (3) 42%

[解説]

コップの中の水はくみおきの水を使うが、これは、最初、水温と気温を同じにしておくためである。氷水を少しずつ加えて水温を下げていく。コップは金属製のものを使うが、これは金属が熱を伝えやすいからである。金属製のコップを使うことで、コップの中の水の温度とコップのすぐ外側の空気の温度をほぼ同じにすることができる。



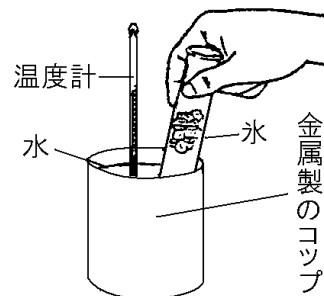
この実験では水温が 15℃になったとき、コップの表面が白くくもり始める。すなわち、コップのすぐ外側の空気は、15℃になったとき露点に達して、水蒸気(気体)が水滴(液体)になった。表より、15℃のときの飽和水蒸気量は 12.8g/m³なので、この空気は 1 m³あたり 12.8gの水蒸気をふくんでいることがわかる。表より、30℃のとき空気 1 m³中に 30.4gまで水蒸気をふくむことができるが、実際には 12.8gしかふくんでいないので、

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{12.8}{30.4} \times 100 = 12.8 \div 30.4 \times 100 = \text{約 } 42(\%)$$

※出題頻度:「金属製のコップを使う理由○」「くみおきの水を使う理由○」「湿度を求めよ◎」

[問題](1 学期期末)

金属製のコップの中に水を入れ、図のように、息をかけないように注意し、氷を入れた試験管でかき混ぜながら水温を下げていった。その結果、水温が 21℃になったとき、コップの表面に水滴がつきはじめた。このときの室温は 25℃であった。次の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示している。このとき、各問いに答えよ。



気温(℃)	19	20	21	22	23	24	25	26
飽和水蒸気量(g/m ³)	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

- (1) 次の文は金属製のコップを用いている理由について述べたものである。文中の()に入る適切な内容を書け。

金属には()性質があるため、コップの中の水温とコップの表面付近の空気の温度がほぼ等しくなると考えることができるから。

- (2) この実験で使う水の温度について最も適しているものを、次の[]より 1 つ選び、記号で答えよ。

[21℃ 23℃ 25℃ 27℃]

- (3) 空気にふくまれる水蒸気が水滴に変わり始めるときの温度を何というか。
 (4) 実験を行なったときの室内の湿度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 熱を伝えやすい (2) 25℃ (3) 露点 (4) 79%

[解説]

(2) コップの中に入れておく水は、室温と同じ 25℃にしたくみおきの水を使う(じゃ口から出てきたばかりの水道水は大気の温度と同じではない。水道水を容器にためてしばらく置くと、水温は気温とほぼ同じ温度になる)。

(3)(4) 水温が 21℃になったとき、金属は熱を伝えやすいので金属コップのすぐ外側の空気も 21℃になり、露点に達して湿度 100%の状態になり、空気中の水蒸気(気体)が水滴(液体)になったと考えられる。21℃のときの飽和水蒸気量は、表より 18.3gなので、空気 1 m³中に 18.3g の水蒸気をふくんでいることがわかる。室温は 25℃なので、表より、空気 1 m³中に 23.1g まで水蒸気をふくむことができるが、実際には 18.3gしかふくんでいないので、

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g/m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g/m}^3)} \times 100 = \frac{18.3}{23.1} \times 100 = 18.3 \div 23.1 \times 100 = \text{約 } 79\%$$

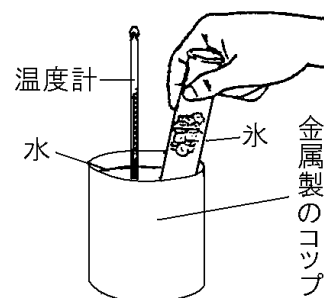
である。

[問題](1 学期期末)

気温が 20℃の室内で、右下の図のように、水を入れた金属製のコップに氷の入った試験管を入れたところ、水温が 15℃になったとき、コップの表面がくもり始めた。

温度(℃)	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量(g/m ³)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6

- (1) この実験で金属製のコップを使う理由を説明せよ。
- (2) この実験で、くみおきの水を使う理由を簡単に答えよ。
- (3) この実験で、コップの表面がくもった理由を「水蒸気」「露点」という語句を使って説明せよ。
- (4) この空気の露点は何℃か。
- (5) 室内の空気は 1m³あたり、あと何 g の水蒸気をふくむことができるか。



- (6) 室内の空気の湿度を求めよ。割り切れない場合は、小数第 1 位まで求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)		
(4)	(5)	(6)

[解答](1) 金属は熱を伝えやすいから。 (2) 水温を気温と同じにしておくため。
 (3) コップの周囲の空気が冷えて露点に達し、水蒸気が水滴になったため。 (4) 15℃
 (5) 4.5g (6) 74.0%

[解説]

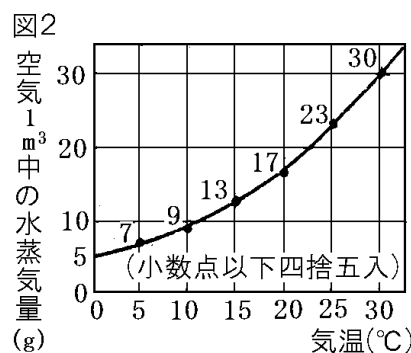
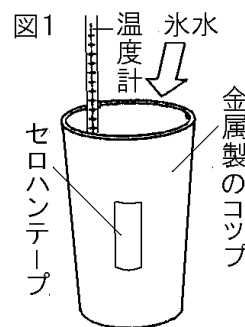
(3)(4) 金属は熱を伝えやすい性質をもつので、水温が 15℃になったとき、金属コップのすぐ外側の空気も 15℃になり、湿度100%の状態になって空気中の水蒸気(気体)が水滴(液体)になったと考えられる。したがって、この空気の露点は 15℃である。

(5)(6) 15℃のときの飽和水蒸気量は、表より 12.8gなので、空気 1 m³中に 12.8gの水蒸気をふくんでいることが分かる。室温は 20℃なので、表より、空気 1 m³中に 17.3gまで水蒸気をふくむことができるが、実際には 12.8gしかふくんでいないので、あと、
 17.3 - 12.8 = 4.5(g)の水蒸気をふくむことができる。このとき、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 1 m}^3 \text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{12.8}{17.3} \times 100 = 12.8 \div 17.3 \times 100 = \text{約 } 74.0\%$$

[問題](1 学期期末)

気温 25℃の室内で、図 1 のように金属製のコップに水を入れ、氷水を少しずつ加えて温度を下げると、水温が 15℃のとき、コップの表面がくもりはじめた。図 2 のグラフは空気 1m³中にふくむことのできる水蒸気量を表している。各問いに答えよ。



- (1) 金属製のコップに入れておくおくのは、どのような水が適しているか。
- (2) ステンレスのコップにセロテープが貼ってあるのはなぜか。正しい理由を次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア くもり始めると、セロテープがはがれるので、水滴がつく温度を見分けやすいから。
- イ セロテープの部分が先にくもりはじめるので、水滴がつく温度を見分けやすいから。
- ウ セロテープ以外の部分が先にくもりはじめるので、水滴がつく温度を見分けやすいから。

- (3) コップの表面にくもりが付き始めるときの温度を何とよいか。
- (4) ①図のコップの表面にできたくもりは何か。②また、このくもりのもとは空気中の何か。
- (5) このときの室内の空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気の質量は何 g か。
- (6) このときの室内の湿度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して答えよ。
- (7) もし室内の気温が 10℃まで下がったとすると、空気 1m³ 中に何 g の水滴ができるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	(7)

[解答](1) くみおきの水 (2) ウ (3) 露点 (4)① 水滴 ② 水蒸気 (5) 13g (6) 57% (7) 4g

[解説]

(5)(6) この空気は 15℃で露点に達して湿度 100%の状態になる。15℃のときの飽和水蒸気量は 13g/m³なので、この空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量は 13gである。

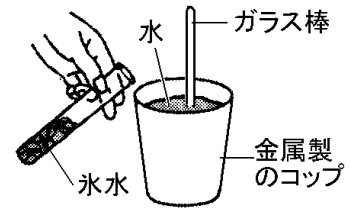
25℃のときの飽和水蒸気量は 23 g/m³で、実際には 13g/m³ふくんでいるので、

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気 1m}^3 \text{ 中の水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{13}{23} \times 100 = 13 \div 23 \times 100 = \text{約 } 57(\%) \text{ となる。}$$

(7) 10℃のときの飽和水蒸気量は 9 g/m³なので、空気 1 m³あたり、13-9=4gが水滴として出てくる。

[問題](入試問題)

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°C 、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 $^{\circ}\text{C}$ か。最も近い温度を表の中から選んで書け。



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°C

[解説]

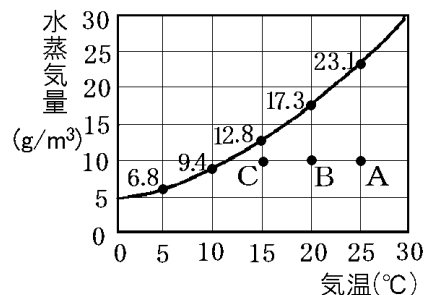
表より、 22°C のときの飽和水蒸気量は $19.4 \text{ g}/\text{m}^3$ で、湿度が 70% なので、空気 1m^3 に含まれている水蒸気は、 $19.4(\text{g}) \times 0.7 = \text{約 } 13.6\text{g}$ である。表より、 16°C のときの飽和水蒸気量は 13.6g なので、コップの表面付近の空気の温度が 16°C まで下がると露点に達して水滴ができはじめる。

【】 グラフを使った問題など

[グラフを使った問題]

[問題](後期期末)

右の図は気温と飽和水蒸気量の関係を表したグラフで、Aは気温が25℃で、1m³中に10.0gの水蒸気をふくむ空気を表している。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) 空気Aは1m³あたり、あと何gの水蒸気をふくむことができるか。
- (2) 空気Aの湿度は何%か。整数で答えよ。
- (3) 空気A～Cのうち、もっとも湿度が高い空気はどれか。

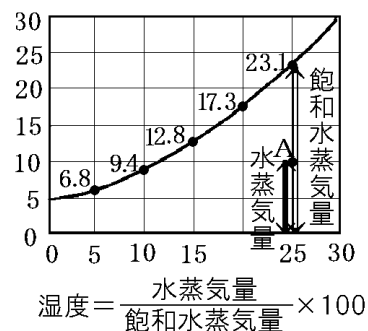
[解答欄]

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

[解答](1) 13.1g (2) 43% (3) C

[解説]

(1) Aは1m³中に10.0gの水蒸気すいじょうきをふくんでいる。気温が25℃のときの飽和水蒸気量ほうすいじょうきは、グラフより23.1g/m³であるので、1m³あたり、あと、23.1－10.0＝13.1(g)の水蒸気をふくむことができる。



(2) Aは1m³中に10.0gの水蒸気をふくんでいる。気温が25℃のときの飽和水蒸気量は、グラフより23.1g/m³であるので、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{10.0}{23.1} \times 100$$

＝10.0÷23.1×100＝約43(\%)である。

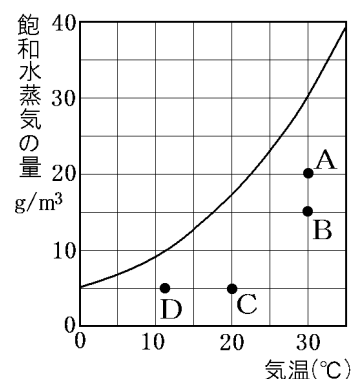
(3) グラフよりA～Cの1m³中の水蒸気量は同じである。したがって、飽和水蒸気量が最も小さいCの湿度が最も高い。

※出題頻度：「Aの湿度は何%か◎」「A～Dで湿度が最も大きい(小さい)のはどれか○」

「A～Dで湿度が同じなのはどれか△」「Aはあと何gの水蒸気をふくむことができるか○」

[問題](後期中間)

右のグラフは、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。また、A～Dは気温や湿度が異なる4種類の空気を示している。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) Aの空気の湿度は約何%か。次の[]より1つ選べ。
[47% 57% 67% 77% 87%]
- (2) A～Dのうち、もっとも湿度の低い空気はどれか。
- (3) A～Dのうちで、ほぼ同じ湿度の空気はどれとどれか。

[解答欄]

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

[解答](1) 67% (2) C (3) B と D

[解説]

(1) A は 1m^3 中に約 20g の水蒸気をふくんでいる。気温が 30°C のときの飽和水蒸気量は、グラフより約 $30\text{g}/\text{m}^3$ であるので、

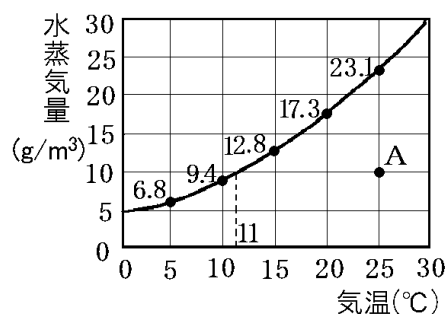
$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{20}{30} \times 100 = 20 \div 30 \times 100 = \text{約 } 67(\%)$$

(2)(3) 図より、B と D は水蒸気量が飽和水蒸気量の半分ぐらいなので湿度は約 50% である。A は B より湿度が高い。また、C は水蒸気量が約 5g で、飽和水蒸気量が約 17.5g なので、 $(\text{湿度}) = 5 \div 17.5 \times 100 = \text{約 } 29(\%)$ である。したがって、最も湿度が低いのは C である。また、湿度がほぼ同じなのは B と D である。

[問題](後期期末)

右の図は気温と飽和水蒸気量の関係を表したグラフで、A は気温が 25°C で、 1m^3 中に 10.0g の水蒸気をふくむ空気を表している。次の各問いに答えよ。

- 空気 A の露点は何 $^\circ\text{C}$ か。整数で答えよ。
- 空気 A を 5°C まで冷やしたとき、 1m^3 あたり何 g の水滴ができるか。



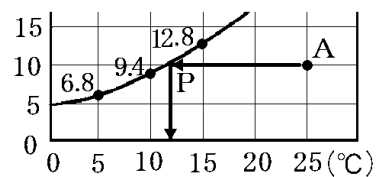
[解答欄]

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

[解答](1) 11°C (2) 3.2g

[解説]

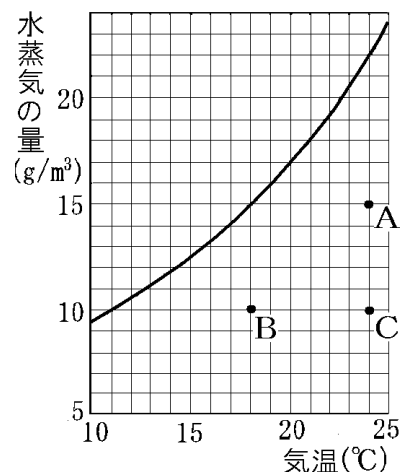
(1) A の温度を下げていくとき、空気中にふくまれている水蒸気量は $10\text{g}/\text{m}^3$ のまま変化しないので、グラフでは水平左方向に移動する。右図のように、A が P まで温度が下がると、飽和水蒸気量も $10\text{g}/\text{m}^3$ になるので、湿度が 100% になり露点に達する。(これより温度が下がると、水蒸気が水滴となって出てくる) P の温度はグラフから約 11°C と読むことができる。よって、A の露点は 11°C である。



(2) 気温が 5°C のときの飽和水蒸気量は、グラフより $6.8\text{g}/\text{m}^3$ であるので、空気 A を 5°C まで冷やしたとき、 1m^3 あたり、 $10.0 - 6.8 = 3.2(\text{g})$ が水滴となって出てくる。

[問題](3 学期)

右の曲線は気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。A～C は異なる空気の状態を示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) A の空気の湿度は約何%になるか。整数で答えよ。
- (2) A～C のうちもっとも湿度が低い空気はどれか。
- (3) A～C のうち露点と同じ空気はどれとどれか。
- (4) (3)の露点は何℃か。
- (5) A の空気を冷やした。水滴ができ始めるのは気温が何℃のときか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 約 68% (2) C (3) B と C (4) 11℃ (5) 18℃

[解説]

(1) グラフより、Aの空気は温度が 24℃で、1m³あたり約 15gの水蒸気すいじょうきをふくんでいる。グラフより 24℃のときの飽和水蒸気量ほうわすいじょうきりょうは 1m³あたり約 22gである。

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 1m}^3 \text{ 中の水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{15}{22} \times 100 = 15 \div 22 \times 100 = \text{約 } 68(\%) \text{ である。}$$

(2) (1)と同様にして、

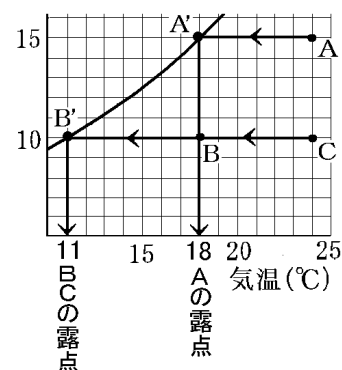
$$\text{(Bの湿度)} = \frac{10}{15} \times 100 = 10 \div 15 \times 100 = \text{約 } 67(\%)$$

$$\text{(Cの湿度)} = \frac{10}{22} \times 100 = 10 \div 22 \times 100 = \text{約 } 45(\%)$$

よって、最も湿度が低いのは C である。

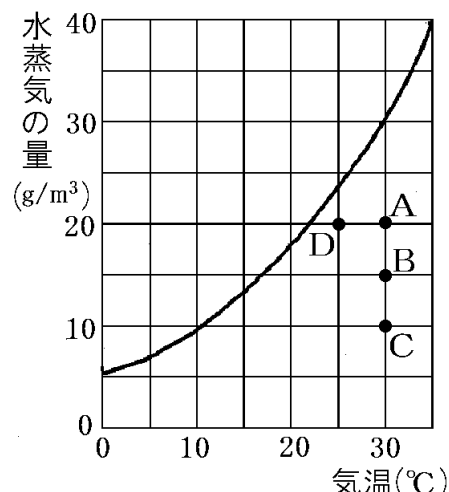
(3)(4)(5) 温度を下げていくとき、空気 1m³中にふくまれる水蒸気量は変化せずに温度だけが下がるので、点は水平方向左に移動していく。例えば、空気 1m³中 15g の水蒸気をふくむ A の場合、温度を下げていくと A'の点に達したとき、飽和水蒸気量も 15g/m³となり、湿度が 100%の状態になる(これ以上温度が下がれば、空気中の水蒸気の一部が水滴となって出てくる)。

このときの温度を露点ろてんという。Aの露点はA'の温度 18℃である。同様に、グラフからBの露点は 11℃、Cの露点は 11℃と読み取ることができる。



[問題](3 学期)

右の図は気温と飽和水蒸気量の関係を表したグラフである。



- (1) 空気 B の露点は約何°Cか。整数で答えよ。
- (2) A～D のうち、露点と同じなのはどれとどれか。
- (3) A～D のうち、露点がいちばん低いのはどれか。
- (4) 空気 B を 11°C まで冷やすと空気 1m³ 中何 g の水滴ができるか。整数で答えよ。
- (5) 空気 C の湿度は何%か。整数で答えよ。
- (6) A～D のうち、湿度がいちばん高いものと低いものを記号で選べ。

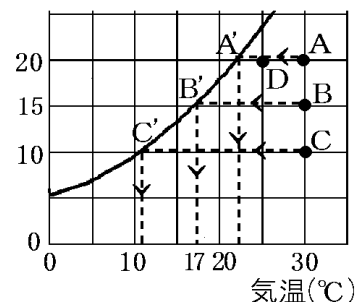
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)高い :	低い :	

[解答](1) 約 17°C (2) A と D (3) C (4) 5g (5) 33% (6)高い : D 低い : C

[解説]

(1) B の温度を下げているとき、空気中にふくまれている水蒸気量は 15g/m³ のまま変化しないので、グラフでは水平左方向に移動する。B が B' まで温度が下がると、飽和水蒸気量も 15g/m³ になるので、湿度が 100% になり露点に達する。よって、B' の温度 17°C が B の空気の露点になる。



(2)(3) (1) と同じように考えると、A の露点は A' の温度、B の露点は B' の温度、C の露点は C' の温度、D の露点は A' の温度になる。したがって、露点と同じなのは A と D になる。また、露点がいちばん低いのは C になる。

(4) 空気 B は 1 m³ あたり 15g の水蒸気をふくんでいる。空気 B の温度を下げると、B' で露点に達する。これよりさらに温度を下げると、水蒸気が水滴となって出てくる。11°C まで下がると、1 m³ あたり 10g の水蒸気しかふくむことができないので、15 - 10 = 5g の水蒸気は水滴となって出てくる。

$$(5)(6) \text{ 湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = (\text{水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100$$

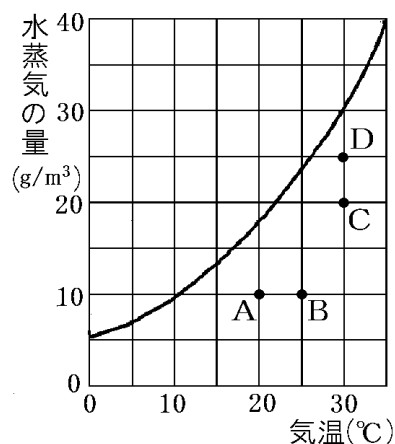
$$(A \text{ の湿度}) = 20 \div 30 \times 100 = \text{約 } 67(\%), (B \text{ の湿度}) = 15 \div 30 \times 100 = 50(\%)$$

$$(C \text{ の湿度}) = 10 \div 30 \times 100 = \text{約 } 33(\%), (D \text{ の湿度}) = 20 \div 24 \times 100 = \text{約 } 83(\%)$$

以上より湿度がいちばん高いのは D の空気、いちばん低いのは C の空気であることがわかる。

[問題](3 学期)

右の曲線は、気温の変化と飽和水蒸気量の関係を表し、点 A~D は、4 つの部屋の空気の温度と空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気量を表している。次の各問いに答えよ。



- (1) A~D の部屋で、もっとも湿度が高いのはどれか。
- (2) A~D で、露点が等しいのは、どれとどれか。
- (3) A~D の部屋の空気を、すべて 15°C にしたとき、水滴ができる部屋はどれか。すべて答えよ。
- (4) D の部屋の空気を 10°C まで下げると、空気 1m³ 中あたり約何 g の水滴ができるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) D (2) A と B (3) C, D (4) 16g

[解説]

(1) 湿度(%) = $\frac{\text{空気 1m}^3 \text{ 中の水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100 = (\text{水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100$ なので、

(A の湿度) = $10 \div 18 \times 100 = \text{約 } 56(\%)$

(B の湿度) = $10 \div 24 \times 100 = \text{約 } 42(\%)$

(C の湿度) = $20 \div 30 \times 100 = \text{約 } 67(\%)$,

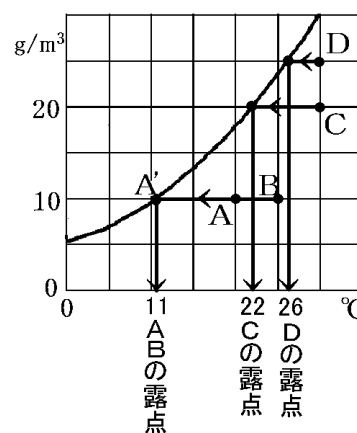
(D の湿度) = $25 \div 30 \times 100 = \text{約 } 83(\%)$

よって、最も湿度が高いのは D である。

(2) 温度を下げていくとき、空気 1m³ 中にふくまれる水蒸気量は変化しないので、温度が下がると点は水平方向左に移動していく。例えば、空気 1m³ 中 10g の水蒸気をふくむ A の場合、温度を下げていくと A' の点に達したとき、飽和水蒸気量も 10g/m³ となり、湿度が 100% の状態になる。このときの

温度を露点ろてんという。A の露点は A' の温度 11°C である。同様に、

グラフから B の露点は 11°C、C の露点は 22°C、D の露点は 26°C と読み取ることができる。以上より露点が等しいのは A と B である。



(3) A と B の露点は 11°C なので 15°C のときはまだ水滴はできない。C の露点は 22°C なので、15°C まで下がると、水蒸気の一部が水滴に変化する。D の露点は 26°C なので、15°C まで下がると、水蒸気の一部が水滴に変化する。

(4) D は空気 1m³ 中 25g の水蒸気をふくんでいる。グラフより 10°C のときの飽和水蒸気量は 9g/m³ なので、1m³ あたり、 $25 - 9 = 16$ g の水滴ができる。

[気温・露点・湿度の計算問題]

[問題](後期期末)

次の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。各問いに答えよ。

温度(°C)	0	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量(g/m ³)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

- (1) 気温が 25°C の日、ある空気の温度を下げていくと、15°C で水滴ができ始めた。空気中の水蒸気が水滴に変わり始めるときの温度を何というか。
- (2) (1) 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よ。
- (3) この空気を 5°C まで冷やしたとき、空気 1m³ 中につき何 g の水滴ができるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 露点 (2) 55% (3) 6.0g

[解説]

(1)(2) 「15°C で水滴^{すいてき}ができ始めた」とあるので、この空気の露点^{ろてん}は 15°C である。露点では、湿度^{しつど}は 100% で、(空気 1m³ 中の水蒸気量^{すいじょうきりょう})=(飽和水蒸気量^{ほうわ})になっている。表より 15°C のときの飽和水蒸気量は 12.8 g/m³ なので、この空気 1m³ 中の水蒸気量も 12.8 g になる。表より、気温 25°C のときの飽和水蒸気量は 23.1 g/m³ であるので、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{12.8}{23.1} \times 100 = 12.8 \div 23.1 \times 100 = \text{約 } 55(\%)$$

(3) 表より、5°C のときの飽和水蒸気量は 6.8 g/m³ なので、
12.8 (g/m³) - 6.8 (g/m³) = 6.0 (g/m³) が水滴となって出てくる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](後期期末)

次の表を使って、後の各問いに答えよ。

温度(°C)	9	10	11	12	13	14	15
飽和水蒸気量(g/m ³)	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8

- (1) 露点が 13°C の空気がある。この空気が 15°C のときの湿度は何%か。小数第 2 位を四捨五入せよ。
- (2) 気温が 11°C で湿度が 88% の空気がある。この空気の露点は何°Cか。

[解答欄]

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

[解答](1) 89.1% (2) 9℃

[解説]

(1) 露点^{るてん}が 13℃なので、13℃のときの湿度^{しつど}は 100%である。表より、13℃のときの飽和^{ほうわ}水蒸気量は 11.4 g/m³であるので、この空気 1m³中の水蒸気の量は 11.4 gである。

気温が 15℃のときの飽和水蒸気量は、表より 12.8 g/m³であるので、

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 = \frac{11.4}{12.8} \times 100 = 11.4 \div 12.8 \times 100 = \text{約 } 89.1(\%)$$

(2) 表より、11℃のときの飽和水蒸気量は 10.0g/m³である。湿度が 88%なので、

$$(\text{空気 } 1\text{m}^3\text{ 中の水蒸気量}) = (\text{飽和水蒸気量}) \times 0.88 = 10.0(\text{g/m}^3) \times 0.88 = 8.8(\text{g})$$

表より 9℃のときの飽和水蒸気量は 8.8g なので、この空気の温度を下げたとき、(空気 1m³ 中の水蒸気量) = (飽和水蒸気量) となって、露点に達する。

[温度を上げたときの湿度の変化]

[問題](1 学期期末)

気温が上がると洗濯物の乾き方はどうなるか。乾きやすい、乾きにくい、変わらないのどれかで答えよ。ただし、空気中の水蒸気量は変化しないものとする。

[解答欄]

[解答]乾きやすい

[解説]

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気1m}^3\text{中の水蒸気量(g/m}^3\text{)}}{\text{飽和水蒸気量(g/m}^3\text{)}} \times 100 \text{ を使って考える。}$$

温度が上がると、飽和水蒸気量は大きくなる。これに対し、空気 1m³ 中の水蒸気量は温度が上がっても、急には変化しない。上の式で、分子は一定で分母だけが大きくなるので、湿度は低くなる。湿度が低くなると洗濯物は乾きやすくなる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](後期期末)

気温 14℃で 1m³ 中に 9.0g の水蒸気をふくんだ空気がある。14℃のときの飽和水蒸気量を 12.1g として、次の各問いに答えよ。

- (1) この空気の湿度は何%か。最も近い整数で答えよ。
- (2) この空気の温度を高くしたとき、湿度は高くなるか、低くなるか。
- (3) (2) のようになるのはなぜか、「気温」、「飽和水蒸気量」という語句を使って説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 74% (2) 低くなる (3) 気温が上がると、飽和水蒸気量が大きくなるので湿度は低くなるから。

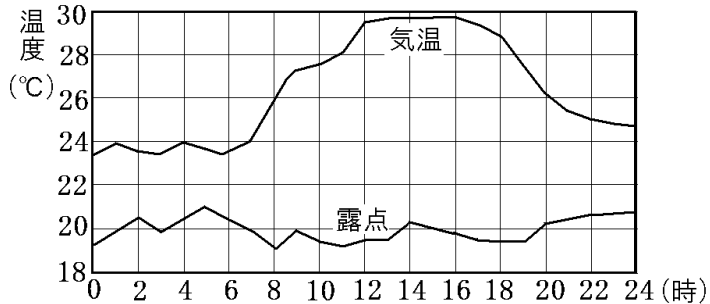
[解説]

$$(1) \text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{9.0}{12.1} \times 100 = 9.0 \div 12.1 \times 100 = \text{約}74(\%)$$

[1日の湿度と気温の変化]

[問題](3学期)

図は、気温と露点のグラフである。



- (1) この日の8時と14時では、空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気量は、どちらが多いか。
(2) この日の3時と15時では、湿度はどちらが低いか。

[解答欄]

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

[解答](1) 14時 (2) 15時

[解説]

- (1) グラフより8時の露点は約 19°C で、14時の露点は約 21°C である。露点が高いほど、空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気量は多い。
(2) 3時と15時の露点はほぼ同じなので、 1m^3 中にふくまれる水蒸気量は等しい。気温は15時のほうが高いので、15時の飽和水蒸気量は3時の飽和水蒸気量よりも大きい。したがって、15時の湿度が低い。

[問題](入試問題)

右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 1m³中に含まれている水蒸気の量(質量)(g/m³)」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]

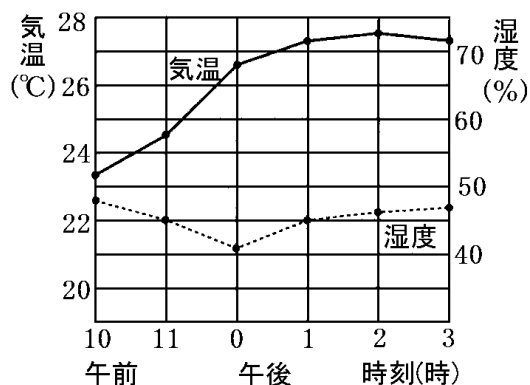
[解答]午後 1 時

[解説]

(空気 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))・・・①

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、飽和水蒸気量は午後 1 時の方が大きい。したがって、①式より、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)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、飽和水蒸気量も午後 1 時の方が大きい。したがって、①式より、(空気 1m³中にふくまれる水蒸気の質量)は午後 1 時の方が午後 0 時より大きい。



【】雲のできかた

【】雲のできかたを調べる実験

[気圧低下→温度低下→白くくもる]

[問題](前期中間)

右図のように、簡易真空容器の中に、デジタル温度計、気圧計を入れ、ふたをしてから、簡易真空容器の中の空気をぬいた。空気をぬいていくと、容器の中の①気圧、②温度はどのように変わるか。次の[]からそれぞれ選べ。



[上がる 下がる 変わらない]

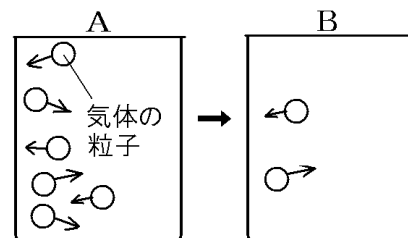
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 下がる ② 下がる

[解説]

簡易真空容器内の空気をぬいていくと、容器内の気圧は下がる。その理由を、中学範囲を超えるが、容器の内側のかべにかかる気圧を例にして説明する。



気圧は、空気中の酸素や窒素などの気体の粒子の運動で説明することができる。空気中の気体の粒子は、さまざまな方向に高速で飛び回っていて、図のAのように容器

のかべにはさまざまな方向から多くの粒子がぶつかり、かべに力を加えている。容器内の空気をぬいていくと、図のBのように気体の粒子の数が減少するため、かべに加わる力の合計が小さくなり、その結果、気圧(単位面積当たりにかかる力)が下がる(小さくなる)。

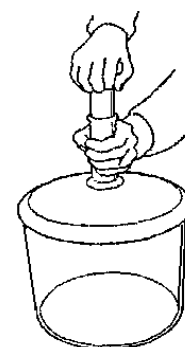
容器内の気圧が下がると、温度も下がる。このことについても、中学範囲を超えるが、参考までに説明する。おおまかに言えば、温度(熱)とは、物質を構成する粒子の運動エネルギーそのものである。空気をぬいて、図のAからBのようにすると、粒子の総数が減少するため、運動エネルギーの総量も減少し、温度も下がることになる。

※出題頻度：「空気をぬくと気圧が下がる○」「空気をぬくと温度が下がる○」

[問題](後期期末改)

右の図のような簡易真空容器の中を少量の水でしめらせて、線香のけむりを入れた後、中の空気をぬいていったところ、容器内が白くくもった。次の文の①、②の()内より適語を選べ。また、③、④に適語を入れよ。

空気をぬいていくと、容器内の気圧が①(上/下)がり、容器内の空気が膨張することで、容器内の温度が②(上/下)がる。温度が(③)まで②)がると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が(④)となって出てくるため、容器内が白くくもる。



【解答欄】

①	②	③	④
---	---	---	---

【解答】① 下 ② 下 ③ 露点 ④ 水滴

【解説】

簡易真空容器の空気をぬいていくと、容器内の気圧が下がり、容器内の空気が膨張することで、容器内の温度が下がる。温度が露点以下になると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が水滴(白いくもり)となって出てくるため、容器内が白くくもる。

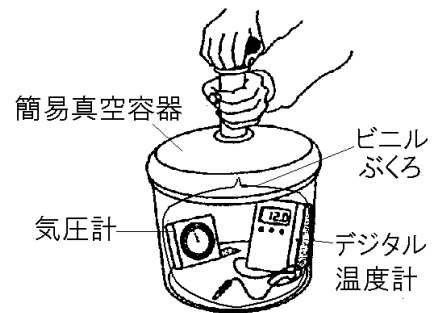
【雲のできかたを調べる実験】

空気をぬく→膨張し、気圧が下がる
 →温度が下がる→露点以下になる
 →水蒸気が水滴になって白くくもる

※出題頻度：「空気をぬくと膨張し、気圧が下がる○→温度が下がる○→露点以下になり、水蒸気が水滴になって白くくもる○」

【問題】(1 学期中間改)

右図のように、簡易真空容器の中に、気圧計、デジタル温度計の入ったビニルぶくろを入れてふたをした。ビニルぶくろの口は輪ゴムできつくしばった。次の各問いに答えよ。



(1) 簡易真空容器の中の空気をぬいていった。

- ①ビニルぶくろのようす、②気圧計の示す気圧、
 ③デジタル温度計の示す温度は、それぞれどうなるか。次の[]からそれぞれ選べ。

[ふくらむ しぼむ 変わらない 上がる 下がる]

(2) 次に、気圧計、デジタル温度計の入ったビニルぶくろを簡易真空容器から取り出した後、簡易真空容器の中を少量の水でしめらせて、線香のけむりを入れる。中の空気をぬくと、容器内にどのような変化が観察できるか。

(3) (2)のようになったのはなぜか。「露点」「水滴」という語を使って答えよ。

【解答欄】

(1)①	②	③	(2)
(3)			

【解答】(1)① ふくらむ ② 下がる ③ 下がる (2) 白くくもる。

(3) 容器内の温度が下がって露点以下になり、水蒸気が水滴になったから。

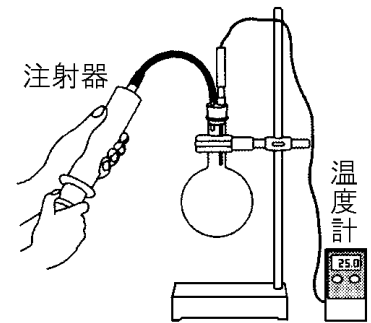
【解説】

(1) 空気をぬくと簡易真空容器内の気圧が下がるため、ビニルぶくろはふくらむ。ぶくろ内の空気が膨張すると、気圧が下がり温度が低くなる。

[水とけむりを入れておく理由]

[問題](3 学期)

右図のような装置で、フラスコの内側を水でぬらし、大型注射器をつないで注射器のピストンをすばやく引いて、フラスコの中の様子を観察した。次の各問いに答えよ。



- (1) フラスコの内側を水でぬらしておくのは何のためか。「湿度」という語句を使って簡潔に説明せよ。
- (2) フラスコの中に空気と水以外に、水蒸気が凝結しやすくなるようにするためにあらかじめあるものを入れておく。何を入れておくか。
- (3) 大型注射器のピストンをすばやく引いたとき、フラスコの中の様子はどのようなになるか。

[解答欄]

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

[解答](1) フラスコ内の湿度を上げるため。 (2) 線香のけむり (3) 白くくもる。

[解説]

容器内を少量の水でしめらせるのは湿度^{しつど}を上げるためである。湿度が高いと、温度が少し下がっただけでも露点^{ろてん}(湿度 100%)に達して、水蒸気^{すいじょうき}の一部が水滴^{すいてき}となって出てくる。

また、容器の中に、線香^{せんこう}のけむりを入れておくが、これは、線香のけむりが核^{かく}(凝結核^{ぎょうけつかく})になって水蒸気^{すいじょうき}が凝結^{ぎょうけつ}しやすくなるからである。空気をぬいたとき容器内が白くくもるのは、この水滴の集まりができるためである。

※出題頻度：「水でしめらせる理由○」「線香のけむりを入れておく理由○」

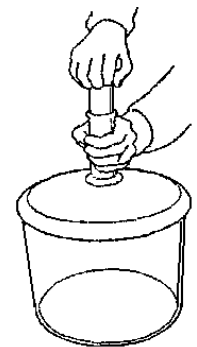
[水とけむりを入れておく理由]

水でしめらせる：湿度を上げるため

線香のけむり：けむりが核になって
水蒸気が凝結しやすくなる

[問題](3 学期)

右の図のような簡易真空容器の中を少量の水でしめらせて、線香のけむりを入れた後、中の空気をぬいていったところ、容器内が白くくもった。次の各問いに答えよ。



- (1) 容器内の空気をぬいていくと、容器内の気圧と気温はどうなるか。
- (2) 容器内を少量の水でしめらせる理由を答えよ。
- (3) 容器の中に、線香のけむりを入れたのはなぜか。
- (4) 容器内が白くくもったことから、容器内の何が何に変化したといえるか。

[解答欄]

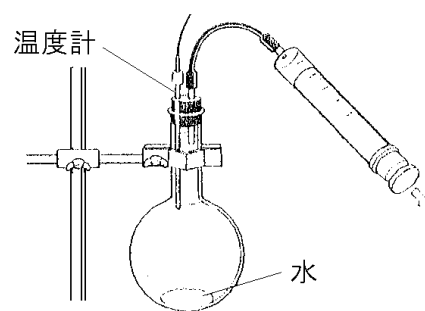
(1)気圧：	気温：	(2)
(3)		
(4)		

[解答](1)気圧：下がる。 気温：下がる。 (2) 容器内の湿度を上げるため。 (3) 線香のけむりが核になって水蒸気が凝結しやすくなるから。 (4) 水蒸気が水滴に変化した。

[問題](3 学期)

図のような装置を作り、ピストンを急に引いたら、フラスコ内がくもった。

- (1) ピストンを急に引いたとき、フラスコ内の気圧と温度は、それぞれどのように変化したか。
- (2) フラスコ内にあらかじめ水を入れておいたのはなぜか。
- (3) フラスコ内のくもりをできやすくするためには、くもりができる核になるあるものを入れる。何を入れるか。
- (4) (3)のように、くもりができる核になるものを何というか。
- (5) フラスコ内がくもった理由を「温度」「露点」「水蒸気」の語句を使って説明せよ。
- (6) この実験の後、ピストンを強く押すと、どんな現象が起こるか。



[解答欄]

(1)気圧：	温度：	(2)
(3)	(4)	
(5)		
(6)		

[解答](1)気圧：下がる。 温度：下がる。 (2) フラスコ内の湿度を上げるため。
 (3) 線香のけむり (4) 凝結核 (5) 温度が下がって露点に達し、水蒸気が水滴に変化したから。 (6) フラスコ内のくもりが消える。

[解説]

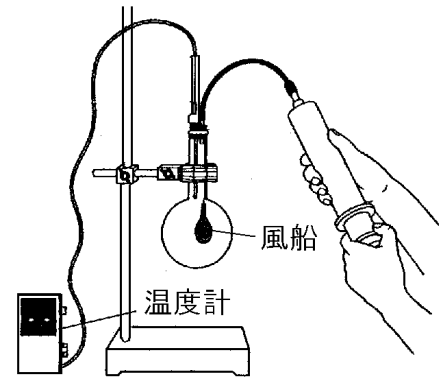
ピストンを押すと、フラスコ内の空気が^{あつしゆく}圧縮されて温度が上がり、くもり(水滴)^{すいてき}が水蒸気^{すいじょうき}にもどるので、くもりが消える。

※出題頻度：「ピストンを押すとくもりが消える△」

[問題](後期期末)

雲のでき方を調べる実験を、右図のような装置を作
って行った。次の各問いに答えよ。

- (1) 実験を行うとき、フラスコの中に入れたものを 2
つ答えよ。
- (2) ピストンを強く引くと、風船はどうなるか。
- (3) ピストンを強く引くと、フラスコ内が白くくもっ
た。その理由について述べた次の文の①～⑥にあ
てはまる語句や数値を書け。



空気をぬく→気圧が(①)→空気が(②)する→気温が(③)→飽和水蒸気量が
(④)なる→露点に達する→水蒸気が(⑤)になる(このときのフラスコ内の湿度は
(⑥)%になる)→白くくもる。

- (4) (2)の後、ピストンを強く押すとくもりはどうなるか。次の文の①～④にあてはまる語句
を書け。

ピストンを押す→気圧が(①)→空気が圧縮される→気温が(②)
→温度が露点よりも高くなる→水滴が(③)になる→くもりが(④)。

[解答欄]

(1)		(2)	(3)①
②	③	④	⑤
⑥	(4)①	②	③
④			

[解答](1) 水, 線香のけむり (2) ふくらむ (3)① 下がる ② 膨張 ③ 下がる ④ 小さく
⑤ 水滴 ⑥ 100 (4)① 上がる ② 上がる ③ 水蒸気 ④ 消える

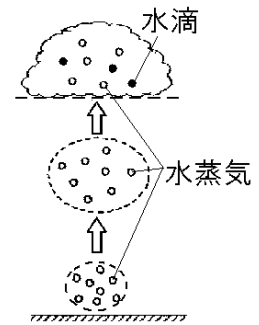
【】 上昇気流と雲

[雲のでき方]

[問題](後期期末)

次の文と右図は、雲ができるようすを説明したものである。①～③の()内より適語を選び、④、⑤には適語を書け。

水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇気流によって上空へ運ばれると、しだいに周囲の気圧が①(高く/低く)なるため、空気のかたまりは②(膨張/収縮)する。すると、空気のかたまりの温度が③(上が/下が)る。温度が③()って(④)以下になると水蒸気の一部は(⑤)になり、空気中のちりやほこりのまわりに集まって、雲ができる。



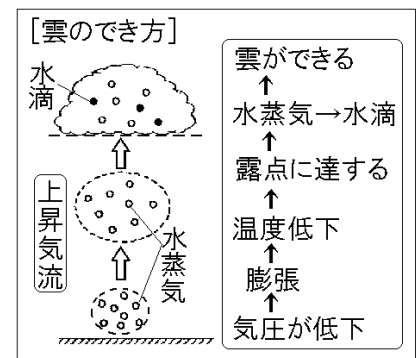
[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 低く ② 膨張 ③ 下が ④ 露点 ⑤ 水滴

[解説]

水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇気流によって上空へ運ばれると、しだいに周囲の気圧(大気圧)が低くなるために、空気のかたまりは膨張(体積が大きくなる)する。膨張することによって空気のかたまりの温度は下がっていき、やがて露点に達する。露点よりも低い温度になると、水蒸気の一部は水滴になる。このようにしてできた水滴が空気中のちりやほこりのまわりに集まって、雲ができる。

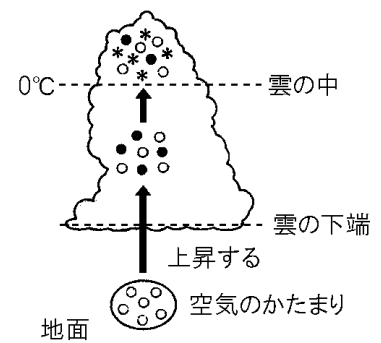


※出題頻度：「上昇気流○→気圧低下○→膨張○→温度低下○→露点○→水蒸気水滴(凝結)○→雲○」

[問題](3 学期)

右の図は、空気のかたまりが上昇し、雲ができるようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 空気のかたまりを上昇させる気流を何というか。
- (2) 気圧は、海面から上空にいくほどどのようになるか。
- (3) 空気のかたまりが上昇すると、①その体積はどうなるか。
②また、その温度はどうなるか。
- (4) (3)の結果、ある高さまで上昇すると雲ができるが、その理由を「露点」「水滴」という語句を使って説明せよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)			

[解答](1) 上昇気流 (2) 小さくなる (3)① 大きくなる ② 下がる
 (4) 露点よりも低い温度になって水蒸気の一部が水滴になり雲ができるから。

[問題](3 学期)

雲ができるまでの空気のかたまりの変化を正しく並びかえ，記号で答えよ。

- ア 空気が膨張する。
- イ 温度が露点以下になって，水蒸気が水滴に変わる。
- ウ 空気のかたまりが上昇する。
- エ 周囲の気圧が下がる。
- オ 空気の温度が下がる。

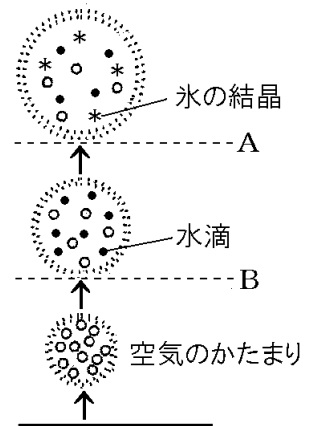
[解答欄]

[解答]ウ→エ→ア→オ→イ

[問題](2 学期期末)

右の図は，水蒸気をふくんだ空気のかたまりが上昇していき，雲ができるしくみを模式的に表している。次の各問いに答えよ。

- (1) 空気のかたまりの体積は，上昇するにつれてどう変化するか。
- (2) 体積が(1)のように変化するのはなぜか。
- (3) (1)の結果，空気のかたまりの温度はどう変化するか。
- (4) (3)の結果，空気のかたまりがある温度に達すると雲ができ始める。①このときの温度を何というか。②雲ができはじめるのは図の A，B のどちらか。
- (5) 図の○は何を示しているか。
- (6) 図の水滴や氷の粒が，ある程度の大きさ(重さ)にならないと落ちてこないのは何という気流に支えられるためか。



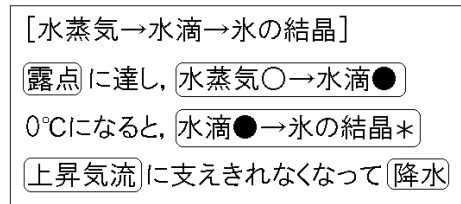
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)①	②	(5)
		(6)

[解答](1) 大きくなる。(2) 周囲の気圧が低くなるから。(3) 下がる。(4)① 露点 ② B
 (5) 水蒸気 (6) 上昇気流

[解説]

図の○は水蒸気すいじょうきを表している。空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低くなるために、空気のかたまりは膨張ぼうちょうして気温が下がる。図のBまで上昇すると、露点ろてんに達して、水蒸気○の一部が水滴すいでき●になる(このときの湿度しつどは100%)。さらに上昇すると、気温が下がり、図のAで0℃になって、水滴は氷の結晶すいでき こおり けっしょう*になる。



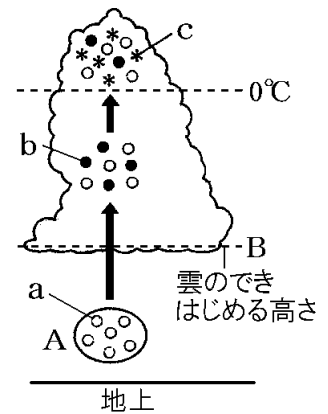
雲をつくる水滴や氷の結晶は、上昇気流じょうしゅうきりゅうによって支えられているため、ある程度の大きさにならないと落ちてこない。水滴どうしがぶつかったりして大きくなると落下する。雨は、水滴がそのまま落ちてきたり、氷の粒が途中でとけて落ちてきたりしたもので、雪は、氷の結晶がとけずに落ちてきたものである。水が雨や雪として地表に落ちてくることを降水こうすいという。

※出題頻度：「露点で水蒸気→水滴○」「0℃で水滴→氷の結晶○」「上昇気流に支えきれなくなって○」「降水○」

[問題](1 学期中間)

右の図は、雲のできるようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

- 図のAの空気の①体積と②温度は、上昇していくにつれてそれぞれどのようなになるか。
- 図のBに達したときの空気の湿度は何%か。
- 図のa, b, cはそれぞれ何を表しているか。
- 水滴や氷の粒が、ある程度の大きさにならないと落ちてこないのはなぜか。
- 小さな雲粒が大きく成長して降ってくる雨や雪などを何とよぶか。
- 雲のできはじめる高さが低い場合、地面近くの最初の空気の湿度にはどのような特徴があるか。



[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)a
b	c	(4)	
(5)	(6)		

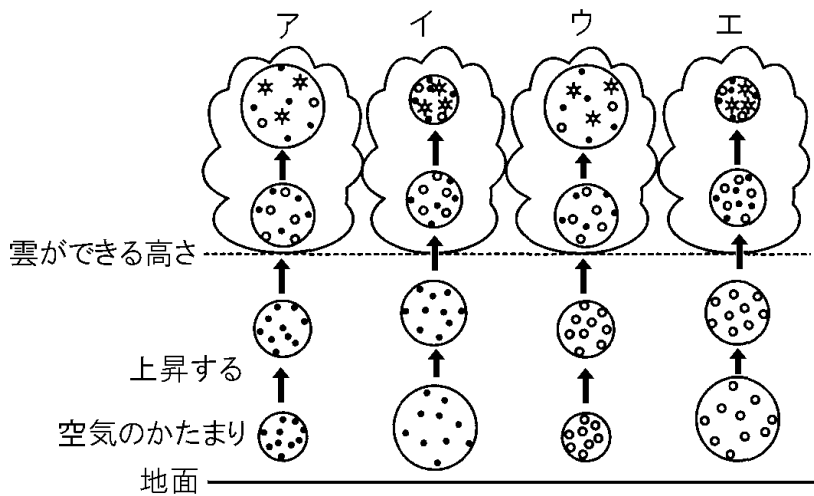
[解答](1)① 大きくなる。 ② 下がる。 (2) 100% (3)a 水蒸気 b 水滴 c 氷の結晶
 (4) 上昇気流に支えられているから。 (5) 降水 (6) 湿度が高い。

[解説]

(6) 地面近くの最初の空気のかたまりの湿度が高い場合、空気のかたまりが少しだけ上昇して温度が少し低下しただけでも露点に達し、雲ができてはじめる。

[問題](入試問題)

雲ができるようすを模式的に表すとどのようになるか。次のア～エのうちから最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。ただし、図中の○は水蒸気、●は水滴、★は氷の結晶を表している。



(岩手県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

高度が高くなると周りの気圧が低くなるので、空気のかたまりはアかウのように膨張していく。雲ができる高さより低いときは水蒸気(○)の状態である。それより高くなると、水蒸気の一部が凝結し水滴(●)になる。したがって、ウが正解である。

[下降気流]

[問題](入試問題)

次の文章中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

雲を含む空気のかたまりが下降すると，周囲の気圧が①(上がる／下がる)ため，空気のかたまりは②(膨張する／圧縮される)。その空気のかたまりの温度は上昇し，雲をつくっている水滴が水蒸気になって，雲はしだいに消える。

(沖縄県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 上がる ② 圧縮される

[解説]

高気圧など，下降気流が生じているところでは天気が良い。下降気流では，周囲の気圧が上がって空気は圧縮されるため温度が上がる。温度が上がると，雲をつくっている水滴が水蒸気になって，雲はしだいに消える。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。

【】 飽和水蒸気量と雲

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

- (1) 気温 12℃、露点 6℃の空気のかたまりが、ある山にぶつかり、600m 上昇するとその温度は何℃になるか。ただし、この空気は 100m 上昇すると気温が 0.5℃下がるものとする。
- (2) (1)の空気はあと何 m 上がると雲がではじめるか。
- (3) (1)の空気が、1600m まで上昇すると、空気 1m³中に何 g の水滴ができるか。次の表を参考にして答えよ。

気温(℃)	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

[解答欄]

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

[解答](1) 9℃ (2) 600m (3) 0.9g

[解説]

(1) 空気が 100m 上昇すると気温が 0.5℃下がるので、200m につき 1℃温度が下がる。したがって、600m 上昇すると、 $600 \div 200 = 3$ (℃)温度が下がり、 $12 - 3 = 9$ (℃)になる。

(2) 露点^{るてん}は 6℃なので、あと 3℃温度が下がると露点に達して雲がではじめる。3℃下がるためには、あと $200 \times 3 = 600$ (m)上昇すればよい。

(3) (1)よりこの空気の露点は 6℃なので、表から 1m³あたり 7.3gの水蒸気^{すいじょうき}をふくんでいることがわかる。空気が 200m 上昇すると気温が 1℃下がるので、1600m 上昇すると、 $1600 \div 200 = 8$ (℃)気温が下がる。このときの気温は、 $12 - 8 = 4$ (℃)になる。4℃のときの飽和水蒸気量^{ほうわすいじょうきりょう}は、表より 1m³あたり 6.4gである。したがって、1m³あたり、 $7.3 - 6.4 = 0.9$ (g)の水滴^{すいてき}ができる。

※出題頻度：「何 m 上昇すると雲がではじめるか○」

[問題](1 学期中間)

地上で 20℃、湿度 70%の空気が上昇するとき、約何 m の高さで雲がではじめるか。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 200m 上昇するごとに、気温は 1℃ずつ低下するものとする。

気温(℃)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
飽和水蒸気量(g/m ³)	10.0	10.7	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3

[解答欄]

[解答]1200m

[解説]

表より、20℃のときの飽和水蒸気量は 17.3g/m^3 である。湿度が 70%なので、空気 1m^3 中にふくまれている水蒸気の量は、 $17.3 \times 0.7 = \text{約 } 12.1(\text{g})$ である。14℃のときの飽和水蒸気量は 12.1g なので、この空気は 14℃に下がったときに露点に達する。すなわち、 $20 - 14 = 6(\text{℃})$ だけ温度が下がったとき露点に達して雲ができはじめる。200mにつき、1℃の割合で温度が下がるので、 $200 \times 6 = 1200(\text{m})$ 上昇したときに露点に達する。

[問題](2 学期期末)

右の表は、同じ地点で 3 日間気象観測を行った結果をまとめたものである。この 3 日間において、この地点の空気が上昇して雲ができる場合、雲が低い位置にできる順に左から並べたものとして正しいものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、気温は地表から 100m 上がるごとに、 0.6℃ 下がるものとする。

	気温(℃)	湿度(%)
1 日目	22	63
2 日目	28	56
3 日目	24	71

ア 1 日目, 2 日目, 3 日目

イ 1 日目, 3 日目, 2 日目

ウ 2 日目, 1 日目, 3 日目

エ 3 日目, 1 日目, 2 日目

気温(℃)	14	16	18	20	22	24	26	28
飽和水蒸気量(g/m^3)	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

1 日目：気温が 22℃ 、湿度 63%なので、空気 1m^3 中にふくまれている水蒸気の量は、 $19.4 \times 0.63 = \text{約 } 12.2(\text{g})$ である。14℃のときの飽和水蒸気量は 12.1g なので、この空気は約 14℃ に下がったときに露点に達する。よって、 $22 - 14 = 8\text{℃}$ 温度が下がったとき露点に達する。気温は 100m 上がるごとに、 0.6℃ 下がるので、 $8(\text{℃}) \div 0.6(\text{℃}) = 13.3$ より、 $100(\text{m}) \times 13.3 = 1330(\text{m})$ 上昇すると雲ができ始める。

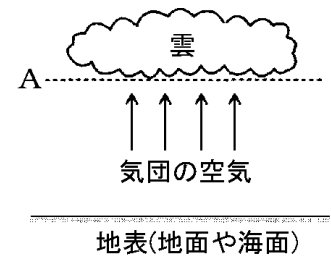
同様にして、2 日目, 3 日目も計算できる。

2 日目： 28℃ 、56% → $27.2 \times 0.56 = \text{約 } 15.2(\text{g})$ → 表より露点は約 18℃ → $28 - 18 = 10\text{℃}$ → $10(\text{℃}) \div 0.6(\text{℃}) = \text{約 } 16.7$ → $100(\text{m}) \times 16.7 = 1670(\text{m})$ 上昇すると雲ができ始める。

3 日目： 24℃ 、71% → $21.8 \times 0.71 = \text{約 } 15.5(\text{g})$ → 表より露点は約 18℃ → $24 - 18 = 6\text{℃}$ → $6(\text{℃}) \div 0.6(\text{℃}) = 10$ → $100(\text{m}) \times 10 = 1000(\text{m})$ 上昇すると雲ができ始める。

[問題](入試問題)

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る。Aは雲ができてはじめる高度を示している。「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、理由とともに答えよ。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する。



(宮城県)

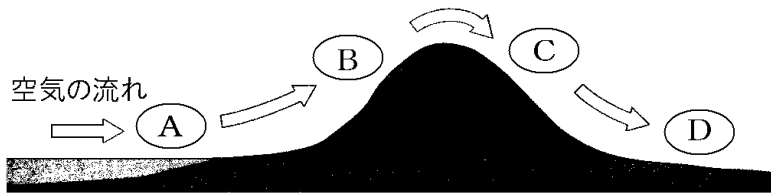
[解答欄]

[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。

【】 上昇気流のできる原因

[問題](3 学期)

雲が発生しやすい場所は、次の図の A～D のどの場所か。



[解答欄]

[解答]B

[解説]

空気が山の斜面にそって上昇する(上昇気流)とき、
空気のかたまりは膨張して温度が下がり、やがて露点に達して水蒸気が水滴となって雲ができる。こうして、図のB付近で雲が発生する。山の頂上をこえた空気の流れは、今度は山の斜面に沿ってくだり始めるが、このとき空気は圧縮されて温度が上がり、やがて露点以上になって水滴は水蒸気となり、雲は消える。

一般に、上昇気流ができる原因は、次のようにいくつかある。

- ・ 空気が、山の斜面にぶつかることで上昇する場合。
- ・ 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すると、密度が小さくなり、浮かび上がって上昇する場合。
- ・ 低気圧の中心付近で、まわりからふき込んだ風が上昇する場合。
- ・ 寒冷前線・温暖前線・停滞前線付近で発生する上昇気流の場合。

※出題頻度(上昇気流ができる場合): 「あたためられた空気△」「山の斜面△」「低気圧△」「前線△」

[上昇気流ができる場合]

- ・あたためられた空気
- ・山の斜面
- ・低気圧の中心付近
- ・前線付近

[問題](1 学期期末)

雲が発生しにくいのはどれか。次から記号で選べ。

- ア 低気圧の中心付近の空気
- イ 山の斜面にそってふきあがる空気
- ウ 前線付近の暖かい空気
- エ 高気圧の中心付近の空気

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

ア、イ：上昇気流が発生するため雲ができやすい。

ウ：暖かい空気(暖气)と冷たい空気(寒气)が接すると前線ができる。寒気が暖気を押す寒冷前線では、密度がより大きい寒気が暖气の下にもぐりこむので暖气はもちあげられて上昇気流が生じ、雲ができる。また、暖气が寒気を押す温暖前線付近では、密度がより小さい暖气が寒気の上にはい上がって上昇気流が生じ、雲ができる。

エ：高気圧の中心付近では下降気流が発生し、雲は発生しにくい。

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 空気が上昇することによってできる空気の流れを何というか。
- (2) 次のア～エのうち、(1)の原因として正しいものはどれか。すべて選べ。
 - ア 山の斜面に沿って空気が上昇する。
 - イ 空気が太陽の光で温められる。
 - ウ 暖气が寒気の下にもぐり込む。
 - エ 暖气が寒気の上へはい上がる。

[解答欄]

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

[解答](1) 上昇気流 (2) ア, イ, エ

[問題](後期期末)

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つ書け。

[解答欄]

--

[解答]空気が山の斜面にそって上昇する。(空気が地表であたためられて上昇する。)

【】水の循環

[問題](3学期)

次の文中の①，②にあてはまる語句を書け。

水は地上や海面から蒸発して水蒸気となり大気中に送りこまれる。水蒸気はやがて凝結して雲をつくり，さらに雨や雪などの(①)となって地上に戻ってくる。このように水は(②)のエネルギーをもとにして，たえず地球上を循環している。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 降水 ② 太陽

[解説]

地球上の水のほとんどは海に存在しているが，太陽のエネルギーによって，状態を変えながら絶えず海と陸地と大気の間を循環している。水は地上や海面から蒸発して水蒸気となり大気中に送りこまれる。水蒸気はやがて凝結して雲をつくり，さらに雨や雪などの降水となって地上に戻ってくる。地上に到達した降水は，地表の流れや浸透，蒸発などにより，海・川・湖・地中・大気中へ移動する。このように，水は気体，液体，固体とすがたを変えながら，たえず地球上を循環している。水を循環させたり，大気を動かしたりしているエネルギーのものは，太陽のエネルギーである。

※出題頻度：「太陽のエネルギー△」「降水△」

[問題](後期中間)

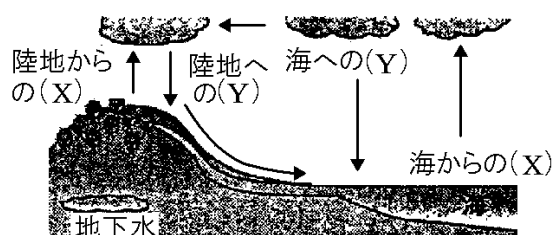
水は右の図のように循環している。次の各問いに答えよ。

(1) 水の循環を支えているのは何のエネルギーか。次の[]から1つ選べ。

[電気 原子力 太陽 化学]

(2) 右図の X, Y にあてはまる語句をそれぞれ漢字2字で答えよ。

(3) 地球上の水のほとんどはどこに存在するか。



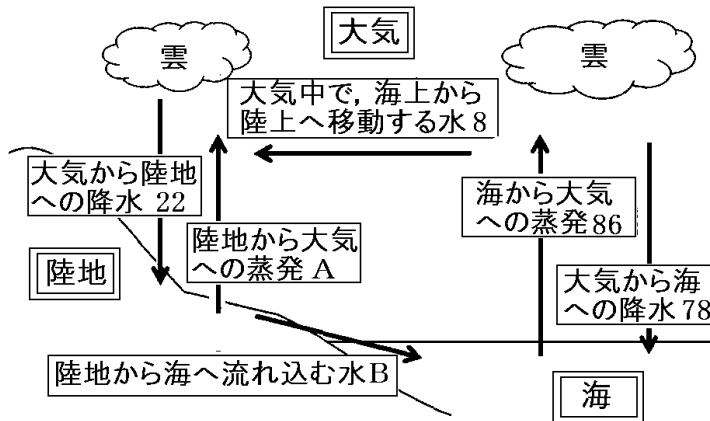
[解答欄]

(1)	(2)X	Y	(3)
-----	------	---	-----

[解答](1) 太陽 (2)X 蒸発 Y 降水 (3) 海

[問題](入試問題)

水は固体、液体、気体と状態を変えながら、たえず地球上を循環している。次の図は、水の循環を模式的に表したもので、数値は、地球全体の降水量を 100 としたときの値である。図中の A と B にあてはまる数値をそれぞれ書け。



(佐賀県)

[解答欄]

A :	B :
-----	-----

[解答] A : 14 B : 8

[解説]

海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えることができるので、海(大気、陸地)に流入する水の量と、海(大気、陸地)から流出する水の量は等しい。

まず、海について考える。(海に流入する水)=(海から流出する水)なので、図より、

(陸地から海へ流れ込む水 B) + (大気から海への降水 ^{こうすい} 78) = (海から大気への蒸発 ^{じょうはつ} 86) なので、
 $B + 78 = 86$, よって、 $B = 86 - 78 = 8$

次に、陸地について考える。(陸地に流入する水)=(陸地から流出する水)なので、図より、

(大気から陸地への降水 22) = (陸地から大気への蒸発 A) + (陸地から海へ流れ込む水 B) で、
 $22 = A + B$, $B = 8$ を代入すると、 $22 = A + 8$, よって、 $A = 22 - 8 = 14$

【】 総合問題

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑳に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>飽和水蒸気量・露点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・空気 1m^3 中にふくむことができる水蒸気の最大質量を(①)という。(①)は温度が下がれば②(大きく/小さく)なる。 ・くみおきの水:水温を(③)と同じにするため。金属製のコップ:(④)を伝えやすいから。 ・気温が 15°C で、水温が 10°C になったときコップの表面が白くくもった→これは空気中の(⑤)が(⑥)して(⑦)になったためである。このときの温度を(⑧)という。飽和水蒸気量は 15°C で $12.8\text{g}/\text{m}^3$, 10°C で $9.4\text{g}/\text{m}^3$ なので、湿度は約(⑨)%(整数)である。 	
<p>グラフを使った問題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・Aの空気の湿度は約(⑩)%(整数)で、1m^3 あたりあと(⑪)gの水蒸気を含むことができる。 ・Bの空気の露点は(⑫)$^\circ\text{C}$ で、5°C まで下がると 1m^3 あたり(⑬)gの水滴ができる。 ・露点と同じであるのは(⑭)。 ・A～Dで湿度が最も高いのは(⑮)である。 	
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・気温が上がると、飽和水蒸気量が⑯(大きく/小さく)なって、湿度が⑰(上がる/下がる)ので、洗濯物が乾きやすくなる。 ・よく晴れた日の夜は、(⑱)冷却で熱が宇宙空間に逃げていきやすい。そのため、日の出のころに気温が最も低くなる。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⑲(水蒸気/水滴)となって空気中に浮かぶ。これが(⑳)である。 	

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱	⑲	⑳

【解答】① 飽和水蒸気量 ② 小さく ③ 気温 ④ 熱 ⑤ 水蒸気 ⑥ 凝結 ⑦ 水滴
 ⑧ 露点 ⑨ 73 ⑩ 65 ⑪ 8.1 ⑫ 11 ⑬ 3.2 ⑭ AとC ⑮ C ⑯ 大きく
 ⑰ 下がる ⑱ 放射 ⑲ 水滴 ⑳ 霧

【問題】(要点整理)

次の表中の①～⑮に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>雲のできかたを調べる実験</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ビニル袋の中に少量の水を入れて(①) を上げておく。また、凝結の核とするために(②)を入れておく。 ・ 空気をぬくと気圧が(③), ビニル袋は(④)。ビニル袋内の空気が膨張して、温度が⑤(上がる/下がる)ことで飽和水蒸気量が小さくなる。やがて(⑥)に達し、水蒸気が(⑦)になって白くもる。 	
<p>上昇気流と雲</p>	<p>水蒸気をふくむ空気のかたまりが(⑧)気流によって上空へ運ばれると、しだいに周囲の気圧が⑨(高く/低く)なるため、空気のかたまりは⑩(膨張/収縮)する。すると、空気のかたまりの温度が⑪(上が/下がる)。温度が⑪って⑫(露点/融点)に達すると水蒸気の一部は(⑬)になり、空気中のちりやほこりのまわりに集まって、小さな雲粒ができる。小さな雲粒は(⑭)によって支えられるため、すぐには落ちてこない。小さな雲粒が大きく成長して降ってくる雨や雪などを(⑮)という。</p>	

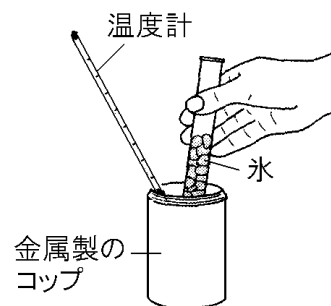
【解答欄】

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	

【解答】① 湿度 ② 線香の煙 ③ 下がり ④ ふくらむ ⑤ 下がる ⑥ 露点 ⑦ 水滴
 ⑧ 上昇 ⑨ 低く ⑩ 膨張 ⑪ 下が ⑫ 露点 ⑬ 水滴 ⑭ 上昇気流 ⑮ 降水

[問題](2 学期期末など)

金属製のコップにくみ置きの水を入れ、図のように、氷を入れた試験管でかき混ぜながら水温を下げていった。その結果、15℃でコップの表面が白くくもりはじめた。このとき、次の各問いに答えよ。



温度(℃)	5	10	15	20	25
(A)(g/m ³)	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1

- (1) 上のグラフ中の A は空気 1m³ に最大限含むことができる水蒸気量である。これを何と
いうか。
- (2) 次の文の①～④に適語を入れよ(または、適語を選べ)。
コップの表面がくもりはじめたのは空気中の①(水蒸気/水滴)が(②)して
③(水蒸気/水滴)になったためである。このときの温度を(④)という。
- (3) 室温が 20℃だったとすると、①空気 1m³あたり何 g まで水蒸気を含むことができるか。
②また、実際にふくまれている水蒸気量は空気 1m³あたり何 g か。
- (4) このときの湿度は何%か。小数点以下を四捨五入して整数で答えよ。
- (5) この空気を 5℃まで冷やすと空気 1m³あたり何 g の水滴ができるか。
- (6) この実験で金属製のコップを使う理由を「熱」という語句を使って説明せよ。
- (7) くみおきの水を使った理由を「水温」「気温」という語句を使って説明せよ。
- (8) この実験で見られた現象と同様な現象を、次のア～エからすべて選べ。
ア 寒い日に池の水が凍った。
イ 寒い日の早朝に霧が発生した。
ウ 熱いお茶から湯気が出た。
エ 寒い日に吐いた息が白くくもった。
- (9) 気温が上がると洗濯物の乾き方はどうなるか。乾きやすい、乾きにくい、変わらないの
どれかで答えよ。ただし、空気中の水蒸気量は変化しないものとする。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
④	(3)①	②	(4)
(5)	(6)		
(7)	(8)	(9)	

[解答](1) 飽和水蒸気量 (2)① 水蒸気 ② 凝結 ③ 水滴 ④ 露点 (3)① 17.3g
② 12.8g (4) 74% (5) 6.0g (6) 金属は熱を伝えやすいから。(7) 水温を気温と同じにするため。(8) イ, ウ, エ (9) 乾きやすい

[問題](後期中間)

右のグラフは、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。また、A～E は気温や湿度が異なる 5 種類の空気を示している。これについて、次の各問いに答えよ。

(1) E は 1m^3 あたりあと何 g の水蒸気を含むことができるか。

次の[]から 1 つ選べ。

[10g 12g 14g 16g]

(2) E の空気を 10°C まで冷やしたとき、 1m^3 あたり何 g の水滴ができるか。次の[]から 1 つ選べ。

[7g 9g 11g 13g]

(3) E の空気の湿度は約何%か。次の[]より 1 つ選べ。

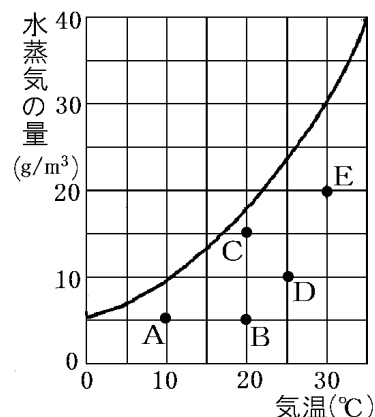
[37% 47% 57% 67% 77%]

(4) 湿度が最も高い空気は A～E のどれか。

(5) D の空気の露点は何 $^\circ\text{C}$ か。次の[]から 1 つ選べ。

[5°C 7°C 9°C 11°C]

(6) A～E の空気を冷やしていったとき、同じ温度で水滴が出始めるのは、A～E のどれとどれか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 10g (2) 11g (3) 67% (4) C (5) 11°C (6) A と B

[問題](3 学期など)

次の各問いに答えよ。

(1) 右図のように、簡易真空容器の中に、気圧計、デジタル温度計、口を閉じたビニル袋を入れ、空気をぬいていくと、次の①～③はそれぞれどのような変化をするか。

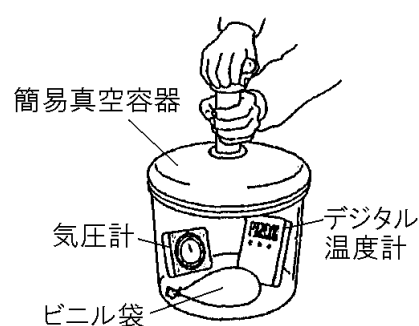
① 気圧 ② 温度 ③ ビニル袋

(2) 次に、ビニル袋の中に少量の水と線香の煙を入れて口を閉じ、容器内の空気をぬいていくと、ビニル袋の中が白くくもった。この理由について、①～⑤にあてはまる語を書け。

空気をぬく→気圧が(①)→空気が(②)する→温度が(③)→飽和水蒸気量が(④)なる→露点に達する→水蒸気が(⑤)になる→白くくもる。

(3) (2)で少量の水をいれるのはなぜか。

(4) (2)で線香の煙を入れるのはなぜか。



[解答欄]

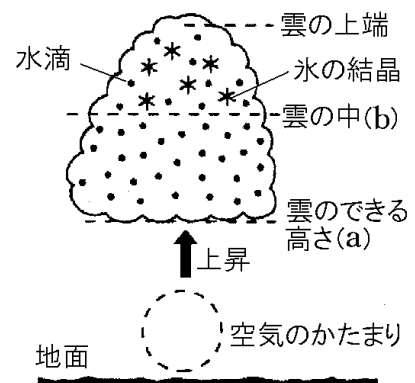
(1)①	②	③	(2)①
②	③	④	⑤
(3)			
(4)			

[解答](1)① 下がる ② 下がる ③ ふくらむ (2)① 下がる ② 膨張 ③ 下がる
 ④ 小さく ⑤ 水滴 (3) ビニル袋内の湿度を上げておくため。(4) 煙を入れておくと、これが核になって凝結しやすくなるから。

[問題](2 期期末など)

右図は、空気のかたまりが上昇し、雲ができるようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 空気のかたまりが上昇するとその体積はどうなるか。
- (2) 体積が(1)のように変化するのはなぜか。
- (3) (1)の結果、空気のかたまりの温度はどう変化するか。
- (4) ある高さまで上昇すると雲ができるが、その理由を「露点」「水滴」という語句を使って説明せよ。
- (5) 水滴や氷の粒が、ある程度の大きさにならないと落ちてこないのはなぜか。
- (6) 図の a 地点の湿度は何%か。
- (7) 図の b 地点の気温は何℃か。
- (8) 小さな雲粒が大きく成長して降ってくる雨や雪などを何というか。
- (9) 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

(10) 次のア～エのうち上昇気流の原因になるものをすべてあげよ。

- ア 空気が太陽の光で温められる。
- イ 山の斜面に沿って空気が上昇する。
- ウ 低気圧の中心付近の空気
- エ 高気圧の中心付近の空気

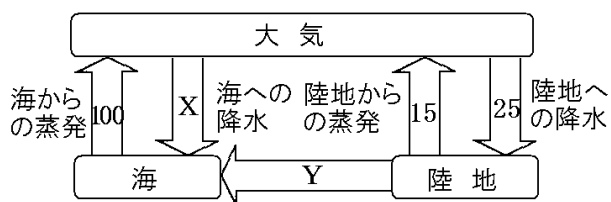
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		
(5)	(6)	
(7)	(8)	(9) (10)

[解答](1) 大きくなる (2) 周囲の気圧が低くなるから。 (3) 下がる。
 (4) 露点よりも低い温度になって水蒸気の一部が水滴になり雲ができるから。
 (5) 上昇気流に支えられているから。 (6) 100% (7) 0℃ (8) 降水 (9) 1200m
 (10) ア, イ, ウ

[問題](入試問題)

次の図は、地球上の水が海、大気、陸地の間を、すがたを変えながら循環している様子を模式的に表したもので、数字は海からの蒸発量を 100 としたときの値を示している。



- (1) 地球上の水の循環をもたらすエネルギー源は何か。
- (2) 地球上の水の循環において、海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えられる。このことから、図の X, Y に適する値を求めよ。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)X :	Y :
-----	--------	-----

[解答](1) 太陽 (2)X : 90 Y : 10

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は、[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800~2100 ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、印刷はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#), [理科 2 年](#), [理科 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#), [社会歴史](#), [社会公民](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[数学 1 年](#), [数学 2 年](#), [数学 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール(info2@fdtext.com), または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#), ※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : info2@fdtext.com Tel : 092-811-0960