

5 . 空気と水の性質

【 1 】大気の圧力

圧力(単位面積あたりの力) = $\frac{\text{面に加わる力の大きさ}}{\text{面積}}$ 単位: $\overset{\text{パスカル}}{\text{Pa}} = \overset{\text{ニュートン}}{\text{N}} / \text{m}^2$

天気予報などでは $\overset{\text{ヘクトパスカル}}{\text{hPa}} = 100\text{Pa}$ を単位とした表現もよく用いられる。

圧力の換算

1 ^{気圧} atm =	Pa =	hPa =	mmHg
-----------------------	------	-------	------

【問】1 kgw (キログラム重) = 9.80N である。1 atm の圧力は、1 cm² あたり何 kgw の力を加えることになるか。

【問】水の密度は 1.00g/cm³、水銀の密度は 13.6g/cm³ である。深さ何mの水圧が 1 atm に匹敵するか。

【 2 】気体の性質

温度一定で気体の圧力を増す 気体の体積は ()
 圧力一定で気体の温度を上げる 気体の体積は ()

気体の状態量

状態量	記号	単位(MKSA)	備考
圧力	P Pressure	$\overset{\text{パスカル}}{\text{Pa}} = \text{N/m}^2$	1 atm = 760 mmHg = 1.013 × 10 ⁵ Pa
体積	V Volume	m ³	1 m ³ = l (リットル)
温度	T Temperature	$\overset{\text{ケルビン}}{\text{K}}$	絶対温度 $T[\text{K}] =$ $+ t [\quad]$

ボイル・シャルルの法則

=

単位は左右両辺で同じものを用いる。 T は絶対温度。

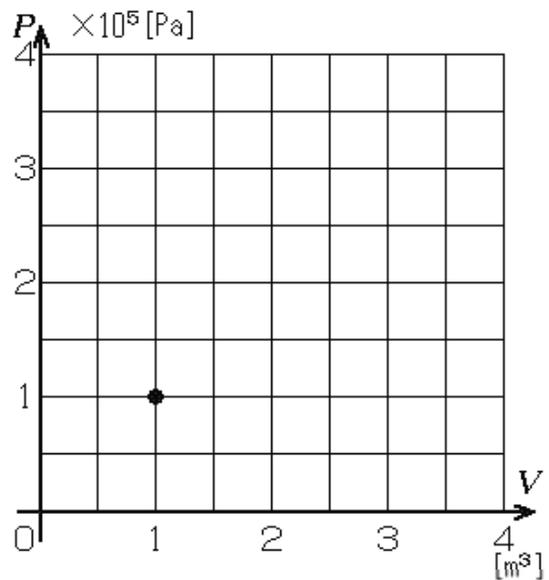
気体の体積は、圧力に反比例し、絶対温度に比例する。

【問】横軸に気体の体積 V 、縦軸に気体の圧力 P をとった右のようなグラフを $P - V$ 状態図という。

200K、 10^5 Pa、 1 m^3 の気体がある。この状態は図中の黒丸で表される。

温度を 200K に保つときの $P - V$ 状態図（等温曲線）を掛け。

温度 100K、300K、400K の等温曲線をそれぞれ掛け。



断熱変化

気体と外部との熱の出入りを断って膨張させると気体の温度は（ ）がる。これを（ ）という。逆に圧縮すると温度が（ ）がる。これを（ ）という。気体は熱を伝えるにくいので、大気中での空気塊の運動による変化は断熱変化であると考えてよい。

大気圧は（ ）km 上昇するごとに約 2 分の 1 になる。空気塊が対流により上昇すると、上空は気圧が低いので空気塊は（ ）し、温度が（ ）がる。上空ほど温度が低いのはこのためである。

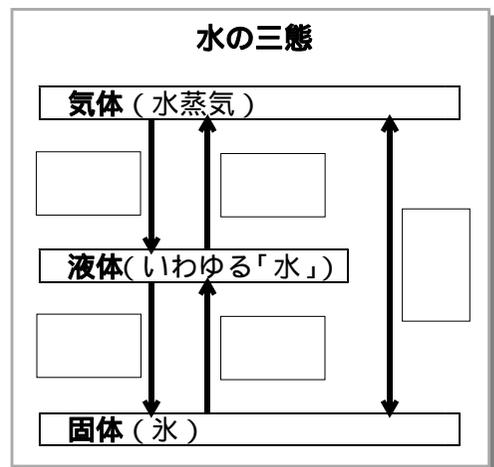
【3】水の状態変化

水は、1 atm のもとで熱すると（ ）で（ ）するが、普通の温度のもとでも（ ）して水蒸気になる。

このとき水は 1 g あたり約（ ）J の熱エネルギーを周囲から奪う。この熱を水の（ ）という。水蒸気が液体の水に戻るときには、同じ量の熱が周囲に放出される。

1 g の水が融けるときには、（ ）J の熱エネルギーを周囲から奪う。この熱を水の（ ）という。水が凍るときには、同じ量の熱エネルギーが周囲に放出される。

このような水の状態変化に伴って出入りする熱エネルギーを総称して（ ）という。それは気象現象において非常に重要なはたらきをしている。



【問】水蒸気を多く含む「湿った空気」は一般に不安定で、上昇して雲を発達させやすい。その理由を考えよ。

