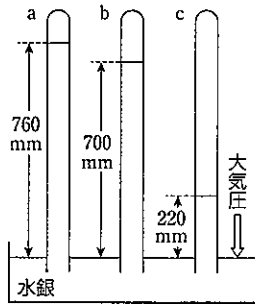


200. 水銀柱と蒸気圧 次の文を読み、下の各問いに答えよ。

約1mの長さの一方を閉じたガラス管3本に水銀を満たし、これを水銀中に倒立させ、室温で放置した。はじめ、a～cでは水銀柱の高さが760mmであったが、bには下部から物質Bを、cには物質Cをそれぞれ適量入れると、気液平衡の状態に達し、水銀柱は図のような高さになった。

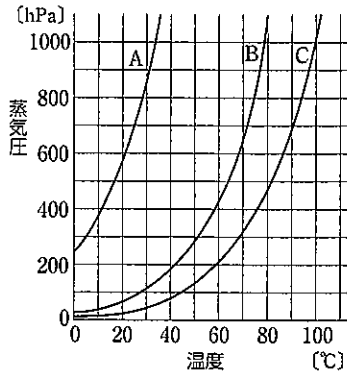


- (1) 大気圧は水銀柱で何mmに相当するか。
- (2) 物質B、Cの飽和蒸気圧はそれぞれ何mmHgか。
- (3) 物質B、Cでは、分子間力はどちらが大きいのか。

グラフ

201. 蒸気圧曲線 図は、物質A～Cの蒸気圧曲線である。これをもとに、次の各問いに答えよ。

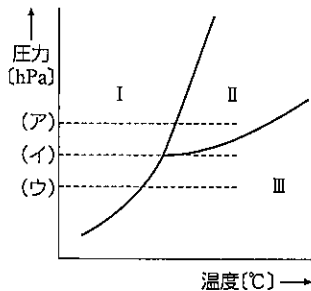
- (1) 最も沸点の高い物質はA～Cのうちどれか。
- (2) 分子間力が最も強い物質はA～Cのうちどれか。
- (3) 外圧が800hPaのとき、Bは何℃で沸騰するか。
- (4) Cを80℃で沸騰させるには、外圧を何hPaにすればよいか。
- (5) 20℃で、1013hPaから圧力を下げていったとき、最初に沸騰する物質はA～Cのうちどれか。



発展例題 14 二酸化炭素の状態図

問題 202

図は、二酸化炭素の状態図を模式的に示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 領域I、II、IIIでは、二酸化炭素はそれぞれどのような状態にあるか。
- (2) 1013hPaを表す線は、図中の(ア)～(ウ)のどれに相当するか。
- (3) 状態図から、一定温度で液体に圧力を加えると、状態はどのように変化することがわかるか。

考え方

- (1) 一定圧力で温度を高くすると、固体→液体→気体と変化する。
- (2) 二酸化炭素は、1013hPaでは昇華性を示し、固体から直接気体に変化する。
- (3) Iの固体とIIの液体の境界線が右上がりなので、一定温度で圧力を高くしていくと、液体は固体に変化する。

解答

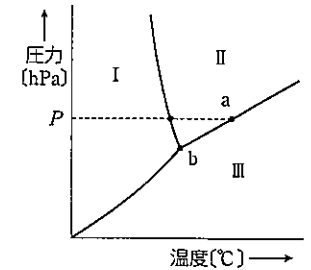
- (1) I 固体
II 液体
III 気体
- (2) (ウ)
- (3) 固体になる。

発展問題

論述 グラフ

◆202. 物質の三態図に水の状態を模式的に示した。

- (1) a点の温度の値が100のとき、圧力Pの値を4桁の数字で記せ。
- (2) 領域IIから領域Iへの状態変化(A)、領域IIIから領域IIへの状態変化(B)および領域Iから領域IIIへの状態変化(C)の名称をそれぞれ記せ。
- (3) 水に圧力を加えると沸点はどのように変化するか。
- (4) 水に圧力を加えると融点はどのように変化するか。
- (5) 点bを何というか。また、点bでは、水はどのような状態で存在するか。



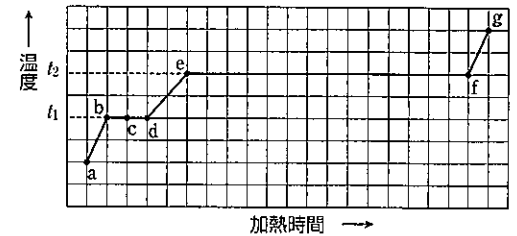
(11 岩手医科大 改)

論述 グラフ

203. 状態変化と熱量 1.013×10⁵Pa

のもとで、氷(点a)を一定の割合で加熱し続けた場合の温度変化を、図に示した。次の各問いに答えよ。

- (1) 点b、c、d、gはおもにどのような状態であるか。氷、水、水蒸気の語句を用いて答えよ。

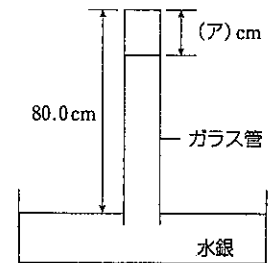


- (2) 富士山頂で同様の実験を行ったときのt₂の値は、図のt₂の値に比べてどうなるか。
- (3) 0℃の水90gを加熱して50℃の水にした。何kJの熱量が必要か。ただし、氷の融解熱は6.0kJ/mol、水の比熱は4.2J/(g・K)とする。
- (4) ef間は、bd間よりも多くの熱量を必要とするのはなぜか。簡潔に記せ。

(11 広島工業大 改)

204. 蒸気圧 次の文中の空欄に適切な数値を記入せよ。ただし、温度は27℃、大気圧は1.01×10⁵Pa=760mmHgであり、水の密度を1.00g/cm³、水銀の密度を13.5g/cm³、水蒸気圧を3.00×10³Paとして、有効数字2桁で答えよ。

図に示すように、一端を閉じた断面積が2.00cm²のガラス管に水銀を満たし、水銀を入れた容器中で倒立させた。容器の水銀面から上に出ているガラス管の長さが80.0cmであるとすると、ガラス管の内部には(ア)cmの長さの空間が生じる。次に、ガラス管の下端からエタノールを入れたところ、上部の空間は広がって、水銀面から69.0cmの高さで止まり、管内の水銀面に微量のエタノールの液体が残っていた。このことから、エタノールの飽和蒸気圧は(イ)Paとなる。また、水銀の代わりに水を用いると、大気圧は(ウ)mの水柱が示す圧力に相当する。



(17 近畿大 改)