

2

《蒸気圧》

互いに反応も溶解もしない液体 a, b, c の飽和蒸気圧と温度の関係を図 1 に示した。また、一端を閉じたガラス管に水銀を満たし、これを水銀だめの中で倒立させると、図 2 の点線で示したところまで水銀が下がった。20℃, 1.01×10^5 Pa のもとで a, b, c の液体を、先の曲がったスポイトでそれぞれ A, B, C のいずれかの管内に、水銀の表面にわずかに液体の膜が張るまで注入した。このとき、水銀柱の高さは図 2 に示したようになった。これについて、問 1 ～問 4 に答えよ。ただし、 1.01×10^5 Pa = 76 cmHg とし、答の数値は整数で示せ。(25点)

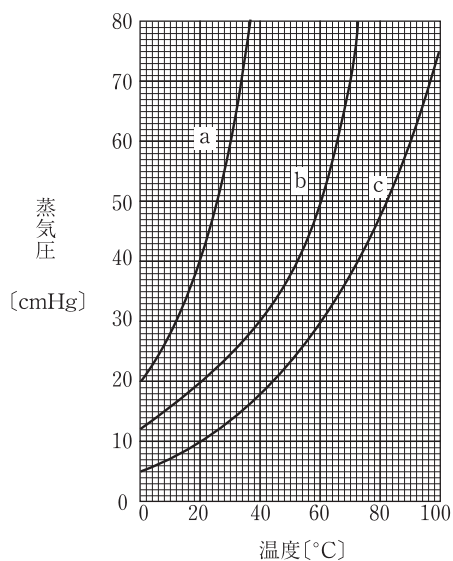


図 1

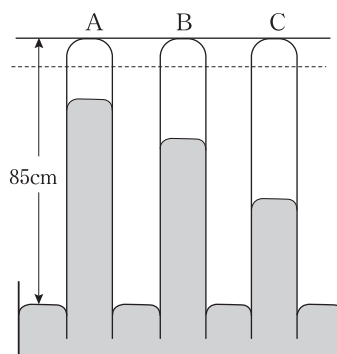


図 2

問1 A, B, Cのガラス管にはa, b, cのどの液体を入れたか。また、図2のA, B, Cの水銀柱の高さはそれぞれ何cmになるか。ただし、水銀の蒸気圧は無視できるものとする。
(9点)

問2 上記の実験の後に、 20°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで、aとbの混合液を用いて同様の実験を行った。このとき、2種類の液体の蒸気は、それぞれ単独で存在するときと同じように振る舞うものとする。水銀の表面にわずかに張っている液体の膜がaとbの混合液であるとき、水銀柱の高さは何cmになるか。
(5点)

問3 aとbの液体を別々のビーカーに入れ、これらを同時に大きな容器の中に置いて空気を完全に抜いて密閉した。その後、 30°C で放置しておくと、容器内の圧力は何cmHgになるか。ただし、ビーカーの中にはa, bのいずれも一部が液体として残っていた。
(5点)

問4 50 Lの真空の容器に窒素を入れ、さらにbの蒸気を 60°C において飽和させたところ、この混合気体の全圧は $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。この容器の温度を 0°C まで下げて放置しておくと、容器内の圧力は何cmHgになるか。なお、生じる液体の体積は無視できるものとし、気体はすべて理想気体として振る舞うものとする。
(6点)