

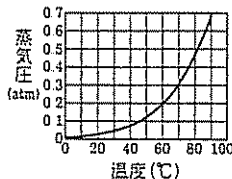
1

(50点) 1. 内容積 123l の密閉容器に、温度 27°C (300K)、圧力 1.00atm の空気が入っている。

これに水 18g を注入し、全体を 27°C に保ったとする。以下の問題では、気体はすべて理想気体として答えよ。なお、気体定数 $R = 0.082\text{atm}\cdot\text{l}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 、原子量は $\text{H}:1$ 、 $\text{O}:16$ とする。

(a) もし、 27°C で水がすべて水蒸気になっているとしたら、容器内部の圧力はいくらになるか計算せよ。

(b) 実際には、 27°C で水はすべて水蒸気になるわけではない。この温度では、一部が液体の状態にある。その結果、この容器の中の圧力は、実際にはいくらになるか。右図の水の蒸気圧曲線を参考にして答えよ。解答には、考え方がわかるように、説明を加えよ。



水の蒸気圧の温度依存性

(c) このまま容器全体の温度をゆっくり変化させて 87°C (360K) まで上げていくと、内部の圧力はどのように変化するか。右下の図中に、実線のグラフで示せ。グラフは、重要な特徴がはっきりするように描け。この欄の中には、解答となる実線のほかに、補助的な線を点線等で描いてもかまわない。また、グラフを書くために考えたことを、グラフの右側に、箇条書きで書き添えよ。

2. 以下の化学操作によりおこる反応を、反応式で示せ。

- 塩化ナトリウムに濃硫酸を加え、加熱する。
- 炭酸カルシウムに多量の水を加え、二酸化炭素を通じる。
- 銅の粉末に濃硫酸を加え、加熱する。
- 塩化ナトリウムの飽和水溶液に、アンモニアと二酸化炭素を通じる。
- 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混合し、加熱する。
- ギ酸 HCOOH に濃硫酸を滴下する。
- 酸化カルシウムにコークス(主成分は炭素 C)を加え、加熱する。

