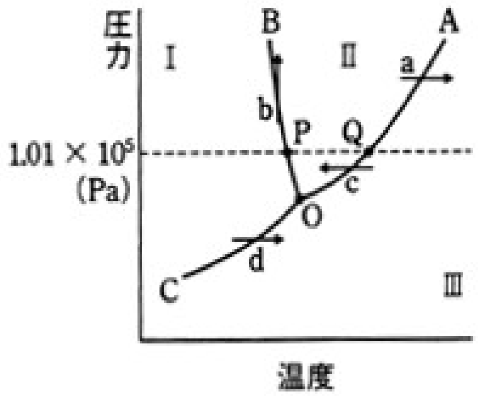
高1化学総合SA　確認テスト　1－3月期第2講

氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　得点　/20

1 （各1点　計8点）

右の図は，水の三態の存在領域を示したものである。



(1)　領域Ⅰ，Ⅱ，Ⅲはそれぞれどのような状態か。

Ⅰ[　　　　　　]，Ⅱ[　　　　　　]，Ⅲ[　　　　　　]

(2)　曲線OAを何というか。　[　　　　　　　　]

(3)　点P，Qの温度をそれぞれ何というか。

点P[　　　　　　]，点Q[　　　　　　]

(4)　点Oを何というか。　[　　　　　　　]

(5)　曲線OAには終点がある。その点を何というか。　[　　　　　　　]

2 （(a)～(d)各1点　(e)～(h)各2点　計12点）

次の文の〔　　〕に適当な式，数値，語句を入れよ。

ボイル・シャルルの法則は，一定量の気体についていろいろな温度 T，圧力 p，体積 V の間で成りたつので，まとめて a〔　　　〕$=k$（一定）とおくことができる。この k を，標準状態で 1 mol 当たりの気体について求めると，b〔　　　〕K，1.013×10^5 Pa でモル体積が c〔　　　〕L/mol より $k=$ d〔　　　　　　　〕となる。この k を e〔　　　　〕といい，ふつう R で表す。

1 molの気体について〔 a 〕$=R$ であるから，$pV=$ f〔　　　〕と表せる。気体が n〔mol〕の場合，体積も n 倍になるから $pV=$ g〔　　　〕となる。この式を気体の状態方程式という。この式は，モル質量 M〔g/mol〕の気体が m〔g〕あるときは

$pV=$ h〔　　　　〕と表され，気体の分子量の測定に利用できる。

高1化学総合SA　確認テスト　1－3月期第2講【解答】

$\boxed{1}$ （各1点　計8点）

解答　(1)　Ⅰ：固体　　Ⅱ：液体　　Ⅲ：気体　　(2)　蒸気圧曲線

(3)　点P：融点　　点Q：沸点　　(4)　三重点　　(5)　臨界点

$\boxed{2}$ （(a)～(d)各1点　(e)～(h)各2点　計12点）

解答　(a)　$\dfrac{pV}{T}$　　(b)　273　　(c)　22.4　　(d)　8.31×10^{3} Pa·L/(mol·K)

(e)　気体定数　　(f)　RT　　(g)　nRT　　(h)　$\dfrac{m}{M}RT$

解説　一定量の気体について，温度，圧力，体積をいろいろ変えてボイル・シャルルの法則を表すと，

$$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}=\frac{p_3V_3}{T_3}=\frac{p_4V_4}{T_4}=\cdots\cdots$$

となるので，まとめて $\dfrac{pV}{T}=k$ (一定) と表される。この一定値は気体の量により異なるので，気体 1 mol をとり，1 mol について知られている値を代入すれば k の値が求められる。1 mol 当たりの気体の体積 v〔L/mol〕は，標準状態 (0 ℃＝273 K，1.013×10^{5} Pa) で 22.4 L (モル体積 22.4 L/mol) であるから，

$$\frac{1.013\times10^{5}\ \mathrm{Pa}\times22.4\ \mathrm{L/mol}}{273\ \mathrm{K}}=8.31\times10^{3}\ \frac{\mathrm{Pa\cdot L}}{\mathrm{mol\cdot K}}$$

となる。これを R と表し，気体定数という。気体 1 mol の体積を v とすると，

$\dfrac{pv}{T}=R$　　$pv=RT$　　となる。

気体の量が n〔mol〕のときの体積を V〔L〕とすると，1 mol のときの体積の n 倍になっているから，$V=nv$，$v=\dfrac{V}{n}$。これを代入すると，

$pv=p\times\dfrac{V}{n}=RT$，$pV=nRT$　　これを気体の状態方程式という。

モル質量 M〔g/mol〕の気体 m〔g〕があるとき，$n=\dfrac{m\,[\mathrm{g}]}{M\,[\mathrm{g/mol}]}=\dfrac{m}{M}$〔mol〕であるから，$pV=nRT=\dfrac{m}{M}RT$ となり，応用範囲が広くなる。