

## 平成14年度弁理士試験論文式筆記試験問題

### [ 化学 ]

1 . 25 ℃、1 atm (=760 mmHg) のもとで 60.0 l の乾燥窒素を、ゆっくりと水(25 ℃)に通じて水蒸気で飽和させた。25 ℃における水の蒸気圧を 23.8 mmHg として以下の問いに答えよ。ただし、水素、窒素、酸素の原子量はそれぞれ 1.00、14.0、16.0、気体は理想気体として有効数字3桁まで求めよ。また、理想気体 1 mol は、1 atm、25 ℃ で 23.6 l を占めるとせよ。

【 20 点】

( 1 ) 用いた窒素の質量は乾燥状態で何 g か。

( 2 ) 窒素と混合した水は何 mol か。

2 . 絶対温度  $T$  で  $n$  mol の理想気体を圧力  $P_1$  から  $P_2$  まで等温変化させたとき、エンタルピー、エントロピーおよびギブズエネルギーそれぞれの変化はいくらか。気体定数は  $R$  とせよ。

【 10 点】

3 . 下に示す数字は、それぞれの元素の電気陰性度である。

Na	Li	Mg	H	C	N	O	F
0.9	1.0	1.2	2.1	2.5	3.0	3.5	4.0

$\text{CH}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{LiF}$ ,  $\text{CO}_2$  で示される物質のうち、

( 1 ) 最もイオン結合性の強い物質はどれか。

( 2 ) 水素原子が陰イオンとなっているものはどれか。

( 3 ) 極性を持たない分子はどれか。該当するものをすべて答えよ。

【 10 点】

4 . エタン、エチレン、アセチレンおよびベンゼンの分子構造について次の問い合わせに答えよ。

【10点】

(1) 炭素 - 炭素結合の長さの大小関係はどのようにになっているか。理由をつけて説明せよ。

(2) 炭素 - 炭素 - 水素間の結合角の大きさを、混成軌道の考え方を用いて推定せよ。

(3) アンモニアの水素 - 窒素 - 水素間の結合角は、(2)のいずれとも異なっている。その理由を簡潔に述べよ。

## 論点 [ 化学 ]

- 1 . 平衡と混合気体の分圧についての知識を問う。計算力についても問う。
- 2 . 熱力学の法則と状態量についての知識を問う。
- 3 . 電気陰性度と化学結合、極性についての知識を問う。
- 4 . 分子の構造についての知識を問う。併せて混成軌道や孤立電子対などと構造との関係を問う。