

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 化学

問題 1 以下に挙げた(1)～(5)の用語から2つ選択して、100～200字程度で説明せよ。
必要であれば解答欄の所定の枠内(文字数には含まなくてよい)に、図・式などを記述してよい。

- (1) 価電子帯
- (2) マルコフニコフ則
- (3) 電気二重層
- (4) 均一沈殿法
- (5) 境膜伝熱係数

問題 2 次の(1)～(5)の設問のうち3問を選択し、それぞれの問い(i)、(ii)に答えよ。

- (1)
 - (i) 硫黄がカテナーション(カートネーション)をする理由について説明せよ。
 - (ii) エチレンジアミン四酢酸($(\text{HOOCCH}_2)_2\text{-N-CH}_2\text{CH}_2\text{-N-(CH}_2\text{COOH)}_2$)は、様々な金属と環構造の錯体を形成する。この環構造の名称、及び中心金属を M^+ として、エチレンジアミン四酢酸が M^+ にどのように配位するかを記載せよ。

- (2)
 - (i) ピロール($\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$)、ピリジン($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$)、ピロリジン($\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$)について、塩基性は記載順に強くなる。ピロールの塩基性が小さい理由及びピロリジンの塩基性が大きい理由を記載せよ。
 - (ii) アセトアルデヒド(CH_3CHO)を室温にて水酸化ナトリウムで処理すると生じる化合物を、名称若しくは構造式で記載せよ。また、得られた化合物を加熱した際に生成する化合物を、同様に名称若しくは構造式で記載せよ。

- (3)
 - (i) 水溶液中の Ag^+ イオンをチオシアン酸カリウムにより滴定(Volhard法)する。滴定における指示薬、滴定初期に生成する沈殿及び終点を決定する条件を記載せよ。
 - (ii) ベンゼン100gに酢酸を3.00g溶解させたところ、凝固点は 5.53°C から 3.49°C に下がった。ベンゼン中の単量体酢酸の割合(%)を、有効数字3桁で求めよ。ここで、ベンゼンのモル凝固点降下定数は $5.10\text{K}\cdot\text{kg}/\text{mol}$ 、酢酸の分子量は60.0とする。

(4)

- (i) ある温度における大気の湿度は、乾球温度計及び湿球温度計を用いて求めることが出来る。この湿度を求める方法の原理を説明せよ。
- (ii) 酸素分子 (O_2) は、常磁性を示す。この理由を、酸素分子中における原子の軌道と電子配置の観点から説明せよ。

(5)

- (i) 2点間に温度差がある場合、高温部から低温部へと伝熱する。主な機構は「伝導伝熱」「対流伝熱」「放射伝熱」が挙げられる。これらの伝熱機構をそれぞれ簡潔に説明せよ。
- (ii) 粉塵を捕集する方法の一つに「サイクロン」を用いた集塵がある。この方法について説明せよ。