

受験番号

氏名

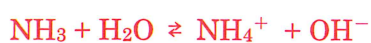
化学解答用紙

解答する問題を○で囲みなさい： 【問 I】 【問 II】

【問 I】、【問 II】のいずれを解答する場合も、①と②を分けて解答を記載すること。

問 I

- ① 水中におけるアンモニアは塩基に分類される。アンモニアは水と次のように反応する。



ブレンステッド・ローリーの酸・塩基の定義によると、塩基とは水素イオン H^+ を受け取るものとされている。上記の反応式では NH_3 は H_2O より H^+ を受け取っているため塩基に分類される。

採点のポイント：塩基と回答して 3 点。

化学反応式が正しく書けて 3 点。

定義に沿って、分類した理由を正しく説明できていれば 4 点。

計 10 点

- ② 溶液を冷却していくと、まず溶媒だけが凝固し始める。A の時の温度が本来溶液の凝固が始まる凝固点であるが、A→B は凝固点以下でも凝固せず、液体のまま温度が低下する過冷却の状態である。B で溶媒が凝固し始め、凝固熱が放出されるため C まで温度が上がる。C→D は溶媒の固体と溶液が共存し、溶媒が凝固するにつれて、溶液の濃度が大きくなるため、凝固点降下が大きくなり温度が下がり続ける。D ですべて凝固して固体となり、それ以降はより温度が下がりやすくなる。

採点のポイント

- ・溶液の冷却曲線の A～D 点についての状態がキーワードを用いて適切に説明されていて 10 点

化学解答用紙

解答する問題を○で囲みなさい： 【問 I】 【問 II】

【問 I】、【問 II】のいずれを解答する場合も、①と②を分けて解答を記載すること。

問 II

①



二酸化炭素分子では、炭素原子と酸素原子がそれぞれの間で不対電子を 2 個ずつ出し合い、2 組の共有電子対を作って結合して、二重結合を形成している。それぞれの酸素原子の周囲には非共有電子対が 2 組ずつ存在している。各原子の周囲には 8 個の電子が存在する。これは希ガス（貴ガス）の原子と同じ安定な電子配置をとろうとするためである。

採点のポイント：電子式が正しく書けていれば 2 点。各キーワードにつき適切に使用されていれば 2 点ずつ。計 10 点

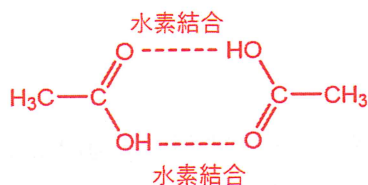
② ベンゼン中の酢酸の見かけの分子量 M とすると

$$\Delta t = \text{モル凝固点降下} \times \text{質量モル濃度} \quad \text{より}$$

$$0.43 \text{ (K)} = 5.12 \text{ (K} \cdot \text{kg/mol)} \times 10 \text{ (g/M)} \times 1/1.0 \text{ (kg)}$$

$$\text{酢酸の見かけの分子量 } M = 119$$

算出した見かけの分子量は酢酸の真の分子量 60 の 2 倍近い値になった。無極性溶媒のベンゼン中では、酢酸のカルボキシ基が下図のように 2 分子間で水素結合を形成して、二量体として存在している。



採点のポイント

- ・見かけの分子量が算出できて 4 点
- ・真の分子量との比較から、ベンゼン中で酢酸は 2 分子が水素結合により二量体として存在していることが説明できて 6 点