

お茶の水女子大学 令和4年度一般選抜（後期日程）
理学部化学科 論述試験 模範解答

1

問1 要点ならびに指針)

- ・ 中心にある水分子を取り囲む4つの水分子の位置を四面体構造で表す。
- ・ 中心にある水分子と四面体頂点の水分子の間に、水素結合を示す線などが図示してある。
- ・ 水分子の水素原子は図中から省略しても構わない。

問2 要点)

水（液体）と氷（固体）について、水分子の水素結合の特性、分子の熱運動、双方の水素結合の網目構造を踏まえながら説明してあること。

問3 指針)

エタノールと水を混合すると、エタノールのヒドロキシ基と水分子の間に新たな水素結合が形成され水分子同士の水素結合に置きかわる。水素結合の特性から、水分子あるいはエタノール分子が互いにどのように置きかわり入り込んでいるかを考えると良い。

問4

a 指針)

- ・ 枝付きフラスコやリービッヒ冷却器を主とした蒸留装置を示し、蒸留水を得る手順がわかるように説明されていること。あるいは、これ以外の器具による蒸留操作を示しても良い。
- ・ 蒸留装置としての有効性に加えて、実験を行う上での安全性も考慮する。

b 指針)

- ・ 純水と比較して、水道水にはどのような不純物が含まれていると考えられるか具体的に述べていること。（例：塩素系化合物、電解質など）
- ・ これら不純物が混在したまま実験を行うと、実験結果にどのような影響がおよぶか具体的に述べていること。（例：夾雑物質による分析結果への影響、反応阻害による収率の低下、難水溶性塩の固着による実験機器の性能低下など。）

問1 要点)

- ・圧力をかけることで二酸化炭素の水への溶解が促進されること、水と反応して炭酸が生成することを反応式で示す。
- ・上記の反応は可逆である。

問2 要点)

- ・炭酸水を大気圧下に放置することで、二酸化炭素が大気中に放出される方向に上記の反応の平衡がずれる。

問3 要点)

- ・炭酸水素ナトリウムとフマル酸が反応することで炭酸が生成する。
- ・問1の反応式から、炭酸から二酸化炭素が発生することを説明する。

問4 指針)

- ・ケーキなどの多孔性のお菓子などに利用されている。
- ・ベーキングパウダーのような発泡剤を用いることで、二酸化炭素を発生させ、気泡を含む柔らかな食感のお菓子を生み出すことに利用されている。

問5 指針)

- ・二酸化炭素分子は直線構造をしている。
- ・二酸化炭素分子は分子全体では無極性であるが、酸素原子は炭素原子より電気陰性度が大きいため、中心炭素は正に帯電し酸素原子は負に帯電している。
- ・上記の二つの要素を考えて配列を考える。

問6 指針)

- ・二酸化炭素分子は熱を吸収し、吸収した熱を放出する性質がある。
- ・二酸化炭素は海水に溶け、海に蓄積されることに言及しても良い。