

## 記述問題（化学）

問1～4に答えよ。解答は、それぞれの所定の用紙に書け。

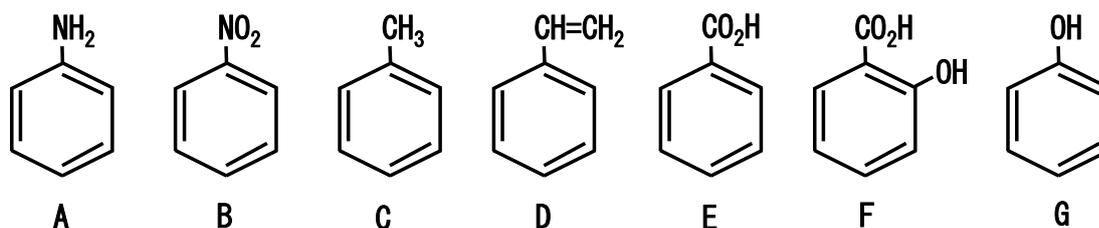
問1 原子 H, C, N, O, F 中のいくつかを組み合わせることができる分子またはイオンについて、次の1～3に答えよ。ただし、同じ原子を複数個使ってもよい。

1. 二重結合をもつ分子と三重結合をもつ分子をそれぞれ2つずつ挙げ、その電子式を書け。さらに、これらの分子中の共有電子対と非共有電子対の数を答えよ。
2. 原子間の結合様式の1つに配位結合がある。配位結合の成り方について説明せよ。また、配位結合をもつイオンを2つ挙げ、それらの電子式を書け。
3. 同一分子間に、ファンデルワールス力が働く分子および水素結合ができる分子をそれぞれ2つずつ挙げ、それらの分子式を書け。さらに、水素結合がファンデルワールス力より強い結合であることを電気陰性度の観点から説明せよ。

問2 ブタン  $C_4H_{10}$  (気) の生成熱は126 kJ/molである。また、二酸化炭素 (気) の生成熱は394 kJ/mol, 水 (気) の生成熱は242 kJ/mol, 水 (液) の蒸発熱は44 kJ/molである。これらを用いて、次の1と2に答えよ。

1. 上記のブタン (気), 二酸化炭素 (気), 水 (気) の各物質の生成の熱化学方程式, および水 (液) の蒸発の熱化学方程式を書け。
2. ブタン (気) の燃焼の熱化学方程式を書け。

問3 それぞれ別の容器に入った芳香族化合物A~Gについて、以下の1~5に答えよ。



1. 次の①~③の組み合わせにおいて、化学反応によってどちらか一方を他方と識別する方法について記述せよ。

① AとB

② CとD

③ EとF

2. 化合物Aに無水酢酸を加えたときの化学変化を反応式で示せ。

3. 化合物Bに濃硝酸と濃硫酸の混合液（混酸）を加えて反応させて得られる主生成物の構造式を書け。

4. 化合物Fにメタノールと濃硫酸を作用させて得られる生成物の構造式を書け。このとき、硫酸は触媒として作用しているが、化学反応における触媒の一般的な役割について述べよ。

5. 化合物EとGを含むエーテル溶液から、それぞれの物質を分離するための操作手順を書け。また、それぞれの物質が分離される理由を説明せよ。

問4 水洗いだけでは落ちない油性の汚れが、石鹼や合成洗剤を用いると効果的に除去される理由を説明せよ（必要であれば図を用いてもよい）。また、石鹼と合成洗剤（アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム）の性質の違いについて説明せよ。