



43rd International Chemistry Olympiad

Preparatory Problems

問題 7 キセノン化合物

キセノンは極微量しか地球上に存在しないが、様々な応用例がある。例えば、イルミネーション、光学、アークランプの分野で特に使用されている。珍しいところでは、宇宙船の反動推進エンジンの推進剤として利用されている。また医療関係では、心臓、肺、脳のような軟組織の映像化にもキセノン同位体が利用されている。全身麻酔剤としての利用もあり、最近では脳卒中のような脳障害の治療への適用可能性も報告されている。

希ガス的一种であるキセノンの反応性は著しく低い。一方、フッ素や酸素のような電気引性度が高い原子を含むキセノン化合物も知られている。キセノンはフッ素と反応して、 XeF_2 、 XeF_4 、 XeF_6 の3種のフッ化キセノン形成することができる。これらの化合物は水と容易に反応して、キセノンガス、フッ化水素、分子状酸素を発生する。また、フッ化キセノンの部分的な、または完全な加水分解により、キセノンの酸化物や酸フッ化物が生成する。三酸化キセノンは XeF_4 または XeF_6 の加水分解により生成する。 XeF_4 の加水分解では、三酸化キセノン、キセノン、フッ化水素、フッ素が生成する。一方で、 XeF_6 の加水分解では、三酸化キセノンとフッ化水素のみが生成する。部分的な加水分解をすることで、 XeF_4 からは XeOF_2 が、 XeF_6 からは XeOF_4 がそれぞれフッ化水素とともに生成する。

a) 次の化合物生成反応を量論式で表せ。

- i. XeF_4 の加水分解による XeO_3 の生成
- ii. XeF_6 の加水分解による XeO_3 の生成
- iii. XeF_4 の部分的な加水分解による XeOF_2 の生成
- iv. XeF_6 の部分的な加水分解による XeOF_4 の生成

b) 次の化合物のルイス構造を描け。また、中心原子上の混成軌道を示せ。

- i. XeF_2
- ii. XeF_4
- iii. XeO_3
- iv. XeOF_2
- v. XeOF_4