

[無機・分析化学標準]

- (1) 以下の測定を行う際に用いる分析化学的手法をそれぞれ1つ挙げ、その原理を各100字程度で説明せよ。
- (a) Li をインターカレートさせたグラファイトの層間の間隔
  - (b) 生体から抽出した微量な水溶液 (0.1 mL 程度) に含まれる Zn の濃度
  - (c)  $\text{TiO}_2$  基板表面に析出した Ag ナノ粒子 (直径 50 nm 程度) の粒径分布
- (2) ペロブスカイト型酸化物 (下図) は組成式  $\text{ABO}_3$  で表され、元素 A および B の組み合わせにより、多様な物性を示す。ペロブスカイト型酸化物に関する以下の問いに答えよ。
- (d) A サイトおよび B サイトはそれぞれ何配位か。また、イオン半径の大きな元素は、どちらのサイトを占めるか。
  - (e) 剛体球モデルを仮定し、各イオンは最隣接イオンと接しているとする。A サイトイオン、B サイトイオン、酸素イオンのイオン半径をそれぞれ  $r_A$ ,  $r_B$ ,  $r_O$  とするとき、 $r_A$ ,  $r_B$ ,  $r_O$  間の関係を求めよ。
  - (f)  $\text{LaCoO}_3$  および  $\text{LaNiO}_3$  はいずれもペロブスカイト型酸化物であるが、 $\text{LaCoO}_3$  は室温では絶縁体であるのに対し、 $\text{LaNiO}_3$  は電気伝導性が高い。その理由を150字程度で説明せよ。
  - (g)  $\text{LaCoO}_3$  は室温では絶縁体であるが、高温 (>600 K) では金属に近い電気伝導性を示すようになる。室温から高温に至る過程で、どのような電子状態の変化が起きていると考えられるか。電気伝導性との関連も含め、100字程度で説明せよ。
  - (h) (g) で答えた電子状態の変化を確かめるには、どのような実験を行ったらよいか。簡潔に説明せよ。

