

## 選択問題

- 問 8. 透過電子顕微鏡の加速電圧を高くすることの利点と欠点を2つずつあげ、それぞれについての理由を簡潔に述べよ。
- 問 9. 透過電子顕微鏡で対物絞りを小さくするほど、また加速電圧を低くするほど散乱コントラストが増す。それぞれについてその理由を述べよ。
- 問 10. 透過電子顕微鏡像における主なコントラストは 1) 散乱コントラスト, 2) 回折コントラスト, 3) 位相コントラストである。これらのコントラストがどのように生じるかを下記の語句を参考にして簡潔に述べよ。図を用いてもよい。

### [語句]

電子線, 電子波, 試料, 結晶性試料, 入射, 対物絞り, 干渉, 位相, 回折, 散乱, 透過, mass thickness (質量厚さまたは重量厚さという), 散乱電子

- 問 11. 走査電子顕微鏡で球面収差の影響を小さくし、さらに高い高分解能像を得ようとして、標準装備の対物絞りを標準孔径の約 1/10 の孔径をもつ対物絞りに交換したところ、照射ビーム径が増大し像の分解能

は悪化してしまった。何故絞りの交換が照射ビーム径を増大させたのか理由を2つあげ、簡潔に説明せよ。但し、使用加速電圧は 20 kV で、使用倍率は保証分解能が得られる倍率とし、対物レンズ絞りの交換前後では試料照射電流、加速電圧、倍率は同じものとして考察せよ。

- 問 12. 走査電子顕微鏡の1000倍の倍率校正を、ピッチ間隔 25.4  $\mu\text{m}$  のグリッドを用いて、加速電圧 15 kV, 試料傾斜角15度, 作動距離 15 mm, ラスタローテーションユニット ON, ティルトコレクションユニット (ティルトコンベンションユニット) ON で、像表示器 (CRT 等) の X 方向, Y 方向についておこなった。この方法は精度の良い倍率校正方法と思われないが、その理由を簡潔に述べよ。
- 問 13. 走査電顕観察のための試料のコーティングの方法には真空蒸着による方法とイオンスパッタコーティングによる方法がある。試料コーティングに用いられる一般的な素材 (金属) を2つあげ、コーティングをおこなう目的を3つ述べよ。