

結合・構造論

【問1】誘電体に電場を印加すると分極を生じる。振動電場（交流電場）における分極率（全分極率）は、周波数に依存して図1のように表される。分極には①～④の4つの項があり、静電場ではそのすべてが寄与する。他方、振動電場では周波数が高くなると、動きの遅い成分から次第に追従できなくなる。誘電体に関する以下の設問に答えよ。

- 1) 図1の①～④に相当する分極の名称を挙げ、それぞれどのようにして分極が生じるのか、図を描きながら説明せよ。
- 2) チタン酸バリウムは強誘電性を示すことが知られている。チタン酸バリウムにおける強誘電性発現の理由を構造的視点から説明せよ。
- 3) 時計に使われる水晶振動子は、水晶の圧電性を利用したものである。水晶における圧電性発現の機構を構造的視点から説明せよ。
- 4) 電子レンジによる食品の加熱機構は、マイクロ波帯（2.45 GHz）における、分極の追従の遅れを利用したものである。この加熱の仕組みについて説明せよ。

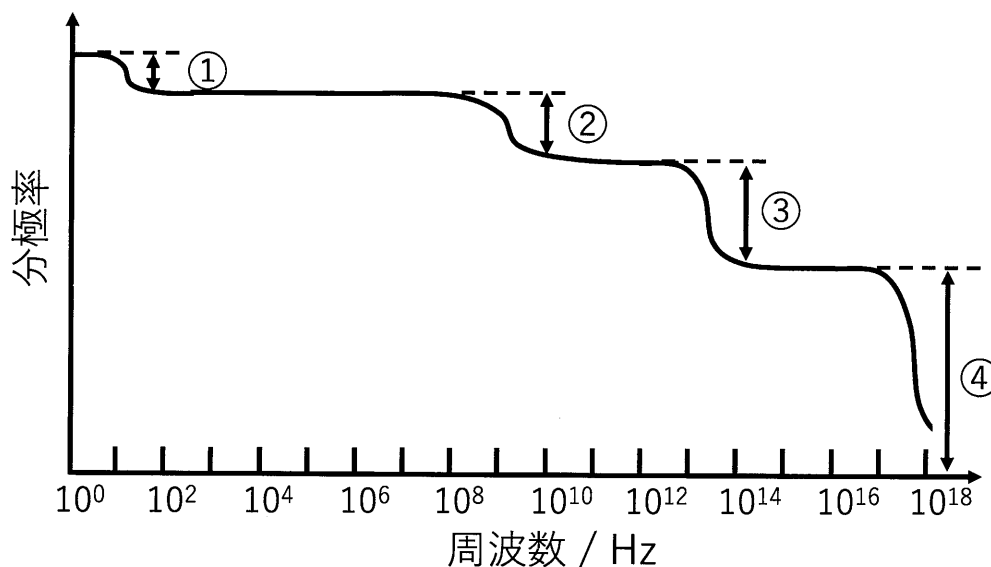


図1 振動電場における誘電体の分極率と周波数の関係

【問2】格子欠陥のうち、空格子点、格子間原子、異種原子置換のような原子サイズの欠陥を点欠陥と呼ぶ。以下の1)～3)の事項について、点欠陥形成の視点から説明せよ。

- 1) アルカリハライド結晶の光照射による呈色
- 2) ジルコニア (ZrO_2) 系固体電解質のイオン伝導
- 3) 非化学量論組成の遷移金属窒化物の生成