・結晶とアモルファスについて、特にその構造的特徴に注目して詳しく述べよ。  
結晶とは、原子、分子、またはイオンが、規則正しく並んだ固体物質のことである。一般的に、１つの個体全体に対して、結晶の格子構造が保たれているものを単結晶という。微小な結晶粒子がいろいろな方位で集まっている団体のことを多結晶という。高分子の個体のように分子が規則的に配列している領域と、乱れている領域が混在している結晶を、微結晶という。結晶は物質を成す粒子の結合の仕方によって種類が分けられている。陽イオンと陰イオンがイオン結合してなる結晶をイオン結晶、金属原子どうしが自由電子を共有する金属結合からなる結晶を金属結晶、分子間からなる結晶を分子結晶、共有結合からなる結晶を共有結晶という。結晶の３次元的な配列は空間格子と対称性によって表現される。この規則性と対称性のために結晶は、光沢のある表面で、角がはっきりしている形のものが多い

アモルファス（非晶質、無定形個体）とは、原子、分子、またはイオンが、不規則に並んだ固体物質のことである。アモルファスの代表的な例としてガラスやゴムなどが挙げられ、これらはケイ素や高分子という物質からできている。これらの物質は液体から個体にするときに、急速に冷やしたり、不純物が含まれていたりすると、粒子が規則正しいく配列されず固まることがあり、それによってアモルファスが生じる。

結晶の原子の配置構造のことを結晶構造といい、結晶構造は基本構造と格子の２つの要素から成る。

https://web.microsoftstream.com/video/1634178b-6ffd-45de-a7bb-9ff8274a75cd

実験が成功して粒状 Bi が全て蒸発すれば、べルジャー内部のジオメトリーから、予想膜厚が計算できる。この計算が正しいとして、測定膜厚と比べた場合、どちらが厚くなるか、1に照らし合わせて 詳細に述べよ。

ベルジャー内部の粒状Biを真空蒸着することによって、粒状Biはフィラメントボードから蒸発し、気体となる。その後、ガラス基板に蒸着した、気体Biの原子は急冷されて個体となる。このとき、原子が規則正しく配列される前に、急冷されて個体となったため、アモルファスとなった。実験が成功して粒状Biが全て蒸着すれば、ベルジャー内部のジオメトリーから、予想膜厚が計算でき、予想膜厚は、結晶Biの密度と質量から求めることができる。繰り返し反射干渉計の測定の仕方は、機材の中間に段差をもつ高反射率の測定試料に、フィゾープレートと呼ばれる高反射率の平面を鋭角θで、、、より膜厚の暑さを求めることができる。

しかし、実際に蒸着した試料の薄膜の膜厚を、繰り返し反射干渉計で測定すると、予想膜厚よりも、測定膜厚の方が厚くなった。その理由としては、上記したとおり、一度気体になったBiが急冷されて個体になったことでアモルファスのBiとなり、アモルファスは原子が不規則に並んでいるため、規則的に並んでいて敷き詰められている結晶よりも、低密度である。つまり完全に蒸着されて、同じ質量ならば体積はアモルファスの方が大きくなるため、測定試料の方が厚くなると考えられる。