

演習問題 1

1. 物質に光を照射した際に、電子が物質の表面から放出される現象のことを何というか答えなさい。
2. 物質に光を照射した際に、電子が物質内部で価電子帯から伝導帯へ励起される現象のことを何というか答えなさい。
3. 発光波長が約 525 nm の緑色 LED がある。この波長をエネルギー (単位は eV) に換算しなさい。
4. ピーク波長が 624nm の赤色 LED の発光層のエネルギーのギャップ幅を答えなさい。
5. 赤色の塗料は光を吸収して分解され退色するものがあるが、主に原因となる光は赤外線と紫外線のどちらであるか、理由と共に答えなさい。
6. 1.4 eV のバンドギャップをもつ GaAs (ガリウムヒ素) の 400 nm (青紫) の光に対する厚さ当たりの吸収係数は $5.5 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$ である。400 nm の波長の光が厚さ 10 nm の薄膜を垂直に通過したときの光強度は元の光の何%に減衰しているか答えなさい。
7. 金属中では構成原子の価電子はどこに多く存在するか答えなさい。
8. 半導体中では構成原子の価電子はどこに多く存在するか答えなさい。
9. 一般的に、金属は温度が上がると抵抗値が上がる。その理由を答えなさい。

演習問題 1

10. 一般的に、半導体は温度が上がると抵抗値が下がる。その理由を答えなさい。
11. 抵抗値が温度に対して指数関数的に変化する傾向があるのは、金属と半導体のどちらか答えなさい。
12. エネルギーバンド図の縦軸と横軸は何か答えなさい。
13. 直接遷移型半導体と間接遷移型半導体の違いを説明するために縦軸をエネルギー、横軸を波数としてそれぞれの概略図を描きなさい。
14. IV族半導体を構成する原子の最外殻電子の数を答えなさい。
15. 1.2 eV のバンドギャップをもちフェルミ準位が 0.3 eV の P 型半導体と、バンドギャップが同じだがフェルミ準位が 0.9 eV の N 型の半導体の PN 接合のバンド図を描きなさい。
16. 太陽電池では少数キャリアの寿命が重要となる。その理由を説明しなさい。
17. シリコン太陽電池は $200\mu\text{m}$ 程度の厚さにしないと十分な発電量が得られない。その理由を答えなさい。
18. 太陽電池の光吸収層に利用される直接遷移型半導体の例を答えなさい。
19. 人工衛星などに搭載される太陽電池と地球上で使われる太陽電池の違いを答えなさい。