

専攻	物質創成工学専攻	科目名	無機化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

- 【1】原子内の電子の運動について以下の問いに答えなさい。
- (1) ある物体に波長 λ の光が入射してエネルギーE が得られたものとする。プランク定数を h、光の速さを c で表すと、光子が何個入射したか、これらの記号で表しなさい。
- (2) ボーアが考えた原子モデルにおいて、電子が満たす角運動量の条件を、電子の運動量 p、軌道半径 r、プランク定数 h で表しなさい。
- (3) (2) の原子モデルで計算した水素原子の電子のエネルギー値は、量子数 n を用いると

$$E_n = - \frac{A}{n^2} \quad (A \text{ は定数})$$

- で表される。この式を用いて、量子数 n が 2 から 1 に電子遷移が起こった時に放出される光の波長 λ を、プランク定数 h、光の速さ c、定数 A を用いて表しなさい。
- (4) 水素原子のイオン化エネルギーを、定数 A を用いて表しなさい。
- (5) 水素原子から放出される可視光の波長 λ は以下の式に従うことが実験的に示された。

$$\frac{1}{\lambda} = R_{\infty} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 3, 4, 5 \cdots$$

この式の定数 R_{∞} と定数 A の関係を、光の速さ c およびプランク定数 h を用いて表しなさい。

専攻	物質創成工学専攻	科目名	無機化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

- 【2】面心立方格子の構造をとる金属結晶について以下の問いに答えなさい。
- (1) 単位格子の構造を図示しなさい。
 - (2) この金属結晶の単位格子の一辺の長さを a 、金属原子を球とみなした時の半径を r とした場合に、これらの変数の関係を式で表しなさい。
 - (3) 金属原子を球とみなした時に、この金属結晶の単位格子内にある金属原子の個数を求めなさい。
 - (4) 金属原子を球とみなした時に、単位格子内で金属原子が占める体積の割合（充填率）を計算しなさい。
(平方根や円周率 π は、そのままの表記でよい。)
 - (5) この結晶構造は最密充填構造を取るが、これ以外に存在する金属結晶の最密充填構造の名称を述べなさい。