

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

【1】 次の問題に答えなさい。

- (1) 水素原子の原子軌道の波動関数 Ψ は、極座標 (r, θ, ϕ) の表示を用いて、 r に依存する関数 $R(r)$ (A 部分)、および θ と ϕ に依存する関数 $Y(\theta, \phi)$ (B 部分) の積で表される。 A および B に相当する語句を、それぞれ答えなさい。
- (2) $F(r)=4\pi r^2[R(r)]^2$ で定義される関数 $F(r)$ の名称を答えなさい。
- (3) 図1に示す1s軌道および2s軌道の原子軌道の $F(r)$ のプロットにおいて極大値が存在する。この極大値は何を意味するか答えなさい。
- (4) 1s軌道と2s軌道の電子雲の大きさの違いについて、図1を用いて説明しなさい。
- (5) d_z^2 軌道および $d_{x^2-y^2}$ 軌道の波動関数を、それぞれ図示しなさい。

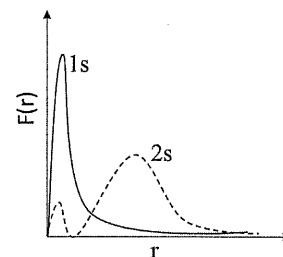


図1. 関数 $F(r)$ のプロット

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

【2】 次の問題に答えなさい。

- (1) 炭素原子の原子軌道の考え方では、実験で観測される炭素化合物の結合角などの値と一致していない。そのために提唱された軌道の名称を答えなさい。
- (2) メタンなど飽和炭化水素化合物の化学構造を形成する電子軌道の名称を答えなさい。
- (3) エチレンなど二重結合をもつ炭化水素化合物の化学構造を形成する電子軌道の名称を答えなさい。
- (4) ダイヤモンドの化学構造を形成する電子軌道の波動関数を図示しなさい。
- (5) ダイヤモンドの炭素-炭素結合の長さを d としたときに、ダイヤモンドの格子定数 a を求めなさい。