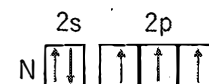


専攻	物質創成工学専攻	科目名	無機化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【1】 次の問いに答えなさい。

- (1) 第2周期元素の第一イオン化エネルギーは、原子番号の増加に伴い、概ね増大する傾向がある。この主な理由を説明しなさい。
- (2) 第一イオン化エネルギーについて、第2周期元素ではNからOへ原子番号が増加する際に例外的に値が低下する。この理由を電子配置に基づいて説明しなさい。
- (3) 3d遷移元素(ScからZnまで)において、ScからCuの範囲では第一イオン化エネルギーの値があまり大きく変化しない。その理由を、原子核電荷の増加と電子による遮蔽効果を考慮して説明しなさい。
- (4) 3d遷移元素の一つであるCuの基底状態における電子配置を、4s軌道と3d軌道について、右に示すNの電子配置を参考にして、原子軌道を示す箱(□)と電子(↑, ↓)を用いて図示しなさい。各軌道のラベル(4s, 3d)も記入すること。(ヒント: Cuは4s軌道と3d軌道に合わせて11個の電子を持つ。)
- (5) Znの第一イオン化エネルギーは、他の3d遷移元素(ScからCu)と比較して大きな値を示す。この理由を電子配置の安定性と関連付けて説明しなさい。



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

【2】 次の問いに答えなさい。

- (1) 金属結晶において、面心立方格子の単位格子中に含まれる原子の個数を答えなさい。
- (2) 面心立方格子の単位格子の一辺の長さを a 、構成原子の半径を r とした場合、 a と r の関係を数式で表しなさい。
- (3) 面心立方格子において原子を球とみなす場合、単位格子中の原子の充填率[%]を計算しなさい。(計算過程も記述すること。)
- (4) 陽イオンが面心立方格子を形成し、そのすべての八面体間隙に陰イオンが配置されたイオン結晶について、単位格子を図示しなさい。陽イオンと陰イオンの位置が区別できるように示すこと。(例：陽イオンを○、陰イオンを●で示すなど)。
- (5) (4) で図示した結晶構造を持つイオン結晶の化学式を一つ挙げなさい。