

[無機・分析化学標準]

(1) 以下の無機・分析化学に関わる事項(a)~(f)から 3つを選択し、それぞれを 100 字程度で説明せよ。必要ならば、図を用いてもよい。ただし、図は字数に含めない。

- (a) 層間化合物
- (b) 超原子価化合物
- (c) フント則
- (d) ミラー指数
- (e) イオン対抽出
- (f) 蛍光 X 線分析

(2) 以下の問(g)~(j)に答えよ。

- (g) アルミニウムを覆う酸化物被膜は丈夫で内部を保護する役割を果たすが、鉄の表面に生じた赤さびは剥がれ落ちてしまう。この違いについて 100 字程度で説明せよ。
- (h) ダイヤモンド、ケイ素、ゲルマニウムはいずれもダイヤモンド型構造をとるが、バンドギャップはこの順に小さくなる。また、リン化アルミニウム (AlP) はダイヤモンド類似構造 (Al と P が交互に並んだダイヤモンド型構造) をとるが、ケイ素よりもバンドギャップは大きい。それぞれの理由を各々 50 字程度で述べよ。
- (i) 図 1 はナトリウム (Na) のバンド構造 (価電子のみ) を模式的に表したものである。四角はバンドを表し、その中に最も寄与の大きい原子軌道を示した。また、図 2 は NaCl 型酸化バナジウム (VO) のバンド構造である。図 1 にならい、図 2 に V, O の原子軌道を書き入れ、原子軌道とバンド構造との対応関係を示せ。なお、図 1, 図 2 で、四角の大きさは各バンドに収容できる電子数を反映していない。
- (j) VO は導体か絶縁体かを、理由を含めて 50 字程度で述べよ。

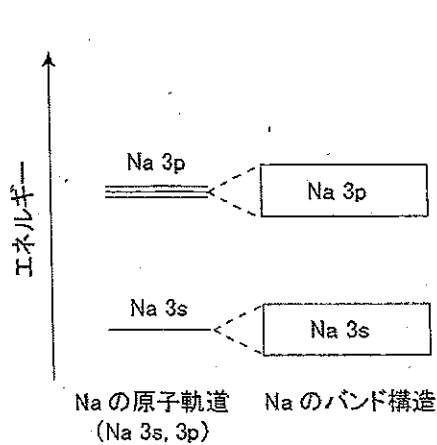


図 1 Na の原子軌道とバンド構造

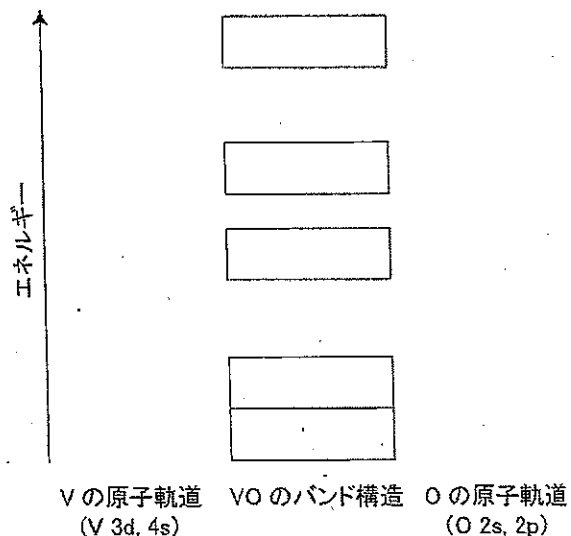


図 2 V, O の原子軌道と VO のバンド構造