

1. 以下の文章の（ア）～（キ）に当てはまる語句を答えよ。

- (1) 原子は陽子と（ア）からなる（イ）と、電子から構成されている。電氣的に中性である原子においては、電子の数（個数）は（ウ）と同様である。また陽子の数と（エ）の数の合計は（オ）と定義される。
- (2) 原子中の電子の状態は (n, l, m_l, m_s) の4つの（カ）で表すことができる。1つの原子中においては、同じ (n, l, m_l, m_s) の組み合わせで表される電子は1個しか存在し得ない。この規則（原理）を（キ）と呼ぶ。

2. 基底状態（励起されていない、最も安定な状態）の炭素原子（原子番号6）において、縮退している3つの2p軌道に存在する電子の配置は図1に示されているものとは異なっている。

- (1) 正しい電子配置を描け。
- (2) 図1に示した電子配置が正しくない理由を記せ。
- (3) この様な電子配置に決定されるのは、どのような規則に従っているためか？規則の名称を記せ。

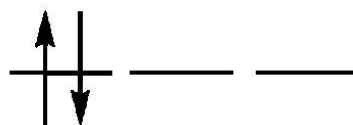


図1 炭素2p軌道の誤った電子配置

3. 以下の問いに答えよ（各設問とも解答記述は最長2行まで）。

- (1) 有効核電荷について、簡潔に説明せよ。
- (2) 鉄、コバルト、ニッケルなどの原子は、電子が完全に満たされていない3d軌道と電子が満たされた4s軌道から構成されているが、陽イオン化する際には4s軌道に存在する電子から脱離する。この理由を遮蔽効果の概念に基づいて説明せよ。
- (3) 一般的な傾向として、同一周期の元素では原子番号が大きいものほどイオン化エネルギーも大きくなるが、窒素（N: 原子番号7）と酸素（O: 原子番号8）のように、この一般的傾向からはずれているもの（原子番号の大小とイオン化エネルギーの大小が逆転しているもの）がある。この理由を述べよ。

4. 以下の文章の正誤を記せ。また誤りである場合、文章中の間違っている語句等を訂正せよ。

- (1) 周期表における同一の周期の原子について、原子番号が増加するにつれて原子のサイズ（原子半径）は大きくなる。
- (2) 同じ原子番号でありながら異なる質量数を持つ原子を同素体と呼ぶ。
- (3) 異なる2種類の元素から構成される二原子分子で、2つの元素の電気陰性度の差が大きい分子の場合、その構成原子間の結合はイオン結合性が高い。