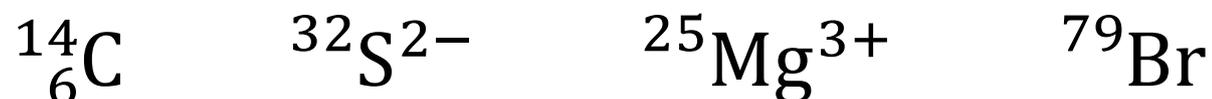


基礎無機化学 2019 年度中間試験 (1 枚目 26 点, 2 枚目 20 点, 計 46 点)

問 1. 以下の 4 つの原子やイオンについて考える。(計 16 点)



(1)それぞれの「陽子数」「中性子数」「電子数」を答えよ。(1 つの原子やイオンについて全て合っていて 2 点, 計 8 点)

(2)それぞれの「最外殻電子の主量子数」と「最外殻に入っている電子の数」を答えよ。(両方あっていて正解. 各 2 点, 計 8 点)

問 2. 次の軌道の形を, 位相の変化がわかるように描け。(各 2 点, 計 6 点)

(1) 5s 軌道 (断面)

(2) 5p 軌道

(3) 5d 軌道

問 3. 次の各原子 (電氣的に中性) の電子配置を, 準位図 (軌道を, 上側ほどエネルギーが高いものとして記した図) として描け. 電子は, スピンの向きを矢印として記すこと。(2 点×2, 計 4 点)

(1) 炭素原子

(2) リン原子

問 4. 次の各原子を「第一イオン化エネルギーの大きい順」に並べ、そのような順序になる原因を説明せよ. (4 点)

Li    Be    C    F    Ne

問 5. 次の原子を「電気陰性度の大きい順」に並べ、そのような順序になる原因を説明せよ. (4 点)

N    O    F (ここまで第二周期)    P    Na (これらは第三周期)

問 6. 原子番号 16 の硫黄原子の 1 価の負イオンである  $S^-$  について考える. (8 点)

(1) 電子配置を書け (2 点)

(2) 最外殻電子から見た有効核電荷を計算せよ (2 点)

(3) 主量子数  $n$ , その電子から見た有効核電荷が  $Z_{\text{eff}}$  のとき, その電子を引き抜くのに必要なエネルギー  $E$  が  $E = E_0 \times (Z_{\text{eff}} \div n)^2$  と近似できるものとする ( $E_0$  はある正の定数). このとき,  $S^-$  から電子を一つ引き抜き  $S$  にするのに必要なエネルギーを,  $E_0$  を用いて表せ. (4 点)

問 7. 3 つの原子 H, He, Na それぞれの「1s 軌道」を「エネルギーの低い順」に並べるとどのような順序になるかを答え、そのようになる理由も説明せよ. (4 点)