

'99 九州大学

金属元素の単体は、液体の^ア[]を除きすべて常温で固体である。周期表の3族から^イ[]までの遷移元素はすべて金属元素である。ほとんどの遷移元素の単体は^ウ[]が大きい重金属で、硬くて融点が高い。

アルミニウムや亜鉛などの、周期表で非金属元素との境界領域にあるいくつかの金属元素は、単体が酸と塩基のどちらとも反応する性質をもつので、^エ[]元素といい、その酸化物と水酸化物も[エ]を示す。たとえば^(A)酸化亜鉛は塩酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも反応して溶ける。

リチウムの単体の水や酸素との反応性は、^オ[]金属の単体の中では最も低い。たとえば常温でナトリウムやカリウムは水と激しく反応して発火するが、^(B)リチウムと水との反応はおだやかで、発火することはない。[オ]金属の単体の反応性は、同じ周期の金属元素の単体の中では最も高い。

遷移元素と酸素の化合物には、酸化物のほかにニクロム酸塩のような物質もあり、有色のものが多い。^(C)ニクロム酸イオンを含む水溶液は橙色であるが、水酸化ナトリウムなどの塩基を加えると黄色に変化することが知られている。

金属イオンに^カ[]をもつ分子や陰イオンが配位結合して生じたイオンを錯イオンという。結合した分子やイオンを^キ[]といい、その数を配位数という。錯イオンの立体構造は金属イオンの種類と配位数などにより定まっている。

遷移元素の錯イオンは有色のものが多い。無水硫酸銅(II)の^ク[]色の粉末を水に溶かすと青色の溶液になる。青色は銅(II)イオンの色といわれるが、正しくは錯イオン(水和イオン)の^(D) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ の色である。

- (1) [ア]~[ク]の空欄に適切な語句を記せ。
- (2) 下線部(A)の酸化亜鉛と塩酸および酸化亜鉛と水酸化ナトリウム水溶液との反応の化学反応式をそれぞれ書け。
- (3) 下線部(B)の反応の化学反応式を書け。
- (4) 下線部(C)の化学変化をイオン反応式で書け。
- (5) 下線部(D)のイオンの構造を例にならって図示せよ。

