

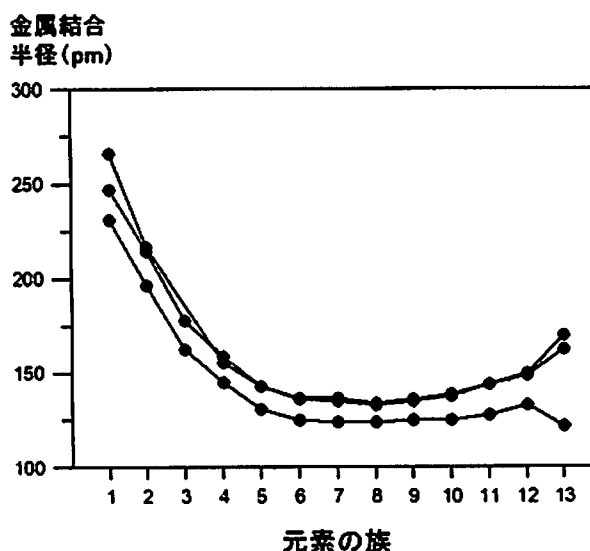
問題4 一般化学 (100点)

以下の問い (問1, 問2) に答えよ。

問1 次の文を読み、図を参考にしながら、設問 (1) ~ (5) に答えよ。

金属元素は、単体が金属としての性質を示す元素である。固体の金属は結晶であって、金属を構成する原子は三次元的な周期性をもって配列している。原子が一定の配列をつくるのは、原子間に結合力が働いているからである。最も近接する原子間の距離の半分を金属結合半径という。

図は、第4周期、第5周期、第6周期の元素の金属結合半径 (単位: pm) を元素の族に対してプロットしたものである。同じ周期の元素を直線でつないでいる。



- (1) 金属が示す特徴的な性質を2つあげよ。
- (2) 金属の硬さは、結晶をつくる際の原子間の結合力を反映しており、結合力が大きいほど硬い金属になる傾向がある。1族の元素であるリチウム (Li), ナトリウム (Na), カリウム (K) のうち、その単体が最も硬い金属となる元素は何か。選んだ理由とともに記せ。
- (3) 固体の金属を加熱すると温度の上昇とともに原子の熱振動が大きくなり、融点に達したときにそれぞれの原子が占めていた位置を離れて移動するようになる。第4周期の元素であるカリウム (K), カルシウム (Ca), 鉄 (Fe) のうち、その単体が最も融点の低い金属となる元素は何か。選んだ理由とともに記せ。
- (4) 1族の元素であるカリウム (K), ルビジウム (Rb), セシウム (Cs) の単体の融点を比べると、周期が増えるにつれて低い温度になる傾向がある。一方、8族の元素である鉄 (Fe), ルテニウム (Ru), オスミウム (Os) の単体の融点を比べると、周期が増えるにつれて高い温度になる傾向がある。1族の元素と8族の元素でこのように異なった傾向が見られる理由を述べよ。
- (5) (2) ~ (4) の問題文に出てきた9個の元素 (Li, Na, K, Ca, Fe, Rb, Cs, Ru, Os) のうち、その単体のつくる金属の密度が最も小さい元素と、その単体のつくる金属の密度が最も大きい元素を記せ。

(次ページに続く)