

慶應義塾大学試験問題用紙 (日吉)

平成 20 年 月 25 日 (金)   時限施行		学部 学科 年 組		試験時間	50 分	分	
担当者名	伊藤, 平島, 磯部, 柴長 中田, 山田, 千田, 須貝	学籍番号		採点欄 ※			
科目名	化学 B	氏名					

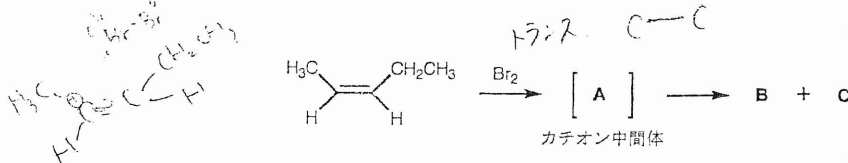
【問題 1】 次の各設問に答えなさい。理由については 20 字以内で述べなさい。

- (i) 代表的なイオン結晶の例を 4 種類、単位格子の図で描きなさい。また、それぞれの単位格子中に含まれているカチオン、アニオンの数を示しなさい。これらは電気や熱の不良導体であるがなぜか。
- (ii) 亜鉛は六方最密格子をとる。単位格子を描きなさい。単位格子内に何個の亜鉛が含まれているか。金属は可視光をよく反射するがなぜか。
- (iii) アルミニウムはケイ素より半径が大きくかつ軽い原子である。しかし、アルミニウムの密度がケイ素よりも大きい理由はなにか。hcp(六方最密)と ccp(立方最密)における原子の最密充填面の幾何学配列は同じであるのに構造が異なるのはなぜか。
- (iv) GaAs は閃亜鉛鉱型に結晶する。その単位格子を描きなさい。GaAs のバンドギャップは 1.4 eV と小さいが、P や Al をドーピングすることによりそのエネルギーを連続的に変えることが可能である。室温において、GaAs<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub>(LED:発光ダイオード)のバンドギャップは、1.4 eV (GaAs, x = 0)から 2.3 eV (GaP, x = 1.0)まで連続的に調製することができる。すなわちバンドギャップは x = 0 から x = 0.45 (このときのバンドギャップは 2.0 eV) まで x の値に応じて直線的に増大する。LED から発する光の波長がバンドギャップと同じであると仮定して、LED が 7000 Å の光をだすためには x の値はいくらにすればよいか。ただし、1 eV = 1.60 × 10<sup>-19</sup> J、プランク定数 h = 6.6 × 10<sup>-34</sup> J s、光速 c = 3.0 × 10<sup>8</sup> m s<sup>-1</sup> とする。
- (v) [CoCl<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>錯体の配位子場安定化エネルギーを Δ<sub>o</sub> を単位として求めなさい。ただし Co の原子番号は 27 である。

【問題 2】 次の各設問に答えなさい。説明については 20 字以内で述べなさい。

- (i) エチレンに水素を付加反応させるときの触媒には Ni, Pd, Pt などが用いられる。触媒は活性化エネルギーを低下させ、反応速度を増大させるという。触媒の存在によって、反応速度が増大する理由を述べなさい。
- (ii) CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> ⇌ H<sub>2</sub>O + CO からなる水性ガス生成反応の圧平衡定数を表す式を書きなさい。ある容器にそれぞれ、水素 3.0 モル、二酸化炭素 7.0 モル、水蒸気 1.0 モルを入れて平衡状態に達したとき、各成分はそれぞれ何モルずつあるか。ただし圧平衡定数を 1.6 とする。

【問題 3】 次の反応の途中で生成するカチオン中間体 A の構造式を書きなさい。さらに、生成物 B と C の構造式を、それぞれジグザク表示と Fischer の投影式で書きなさい。なお、A、B、C それぞれ立体化学構造 (3 次元構造) がはっきりと分かる様を書くこと。



【問題 4】 次の反応の主生成物 (有機化合物) D、G、H の構造式を書きなさい。必要ならば立体化学構造 (3 次元構造) も示しなさい。また、E と F には必要な試薬を書きなさい。さらに、I から J が主生成物として得られることを説明するのに最も適している I の共鳴構造式 (極限構造式) を 1 つ書きなさい。

