

# 化学

- ◆機械工学科 ◆総合機械工学科
- ◆電気電子工学科
- ◆建築学科/建築専攻(1型) ◆建築学科/インテリアデザイン専攻(1型)
- ◆建築学科/土木・環境専攻(1型)
- ◆情報システム学科/コンピュータサイエンス専攻
- ◆情報システム学科/情報ネットワーク専攻
- ◆情報デザイン学科/メディアデザイン専攻(1型)
- ◆情報デザイン学科/プロダクトデザイン専攻(1型)
- ◆総合情報学科/かおりデザイン専攻(1型)
- ◆総合情報学科/経営情報専攻(1型)

[I] 問(1)~(5)に答えよ。また、問(6), (7)については、2問のうち1問を選択し答えよ。

答は1~5のなかから選び、1~5の数字をOCR用紙のそれぞれの間の解答欄に記入せよ。ただし、当てはまる答が2つある場合は数字を2つ記入し、答が1つしかない場合はその数字と0を記せ。なお、解答欄に記入する数字の順序は問わない。

- (1) 塩基性酸化物はどれか。  
 1 SO<sub>3</sub>      2 NO<sub>2</sub>      3 CaO      4 Na<sub>2</sub>O      5 CO<sub>2</sub>
- (2) 電子の数が18ではないものはどれか。  
 1 Cl      2 Ca<sup>2+</sup>      3 S<sup>2-</sup>      4 Cu<sup>2+</sup>      5 Ar
- (3) 以下の熱化学方程式から、わかることとして正しいものはどれか。  

$$\text{C(黒鉛)} + 2\text{H}_2(\text{気}) = \text{CH}_4(\text{気}) + 74.9 \text{ kJ}$$
 1 1gの黒鉛と2gの水素が反応すると1gのメタンが生成する。  
 2 メタンの燃焼熱は74.9 kJ/molである。  
 3 12.0gの黒鉛が気体の水素と完全に反応し、気体のメタンとなったとき、74.9 kJの発熱がおこる。  
 4 標準状態で44.8Lの水素が黒鉛と完全に反応し、気体のメタンとなったとき、149.8 kJの吸熱がおこる。  
 5 黒鉛の同素体であるダイヤモンドについても、(黒鉛)を(ダイヤモンド)に書き換えるだけで、同じ熱化学方程式が成立する。
- (4) 下線を引いた原子の酸化数が+3のものはどれか。  
 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      2 H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      3 HClO      4 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      5 Fe(OH)<sub>3</sub>
- (5) 共有結合をもたない物質はどれか。  
 1 エタン      2 ケイ素      3 塩化水素  
 4 塩化ナトリウム      5 二酸化炭素

- (6) 構造異性体の関係にある組み合わせはどれか。  
 1 ベンゼン と トルエン      2 エタノール と ジメチルエーテル  
 3 アセチレン と エチレン      4 シクロプロパン と プロペン  
 5 アセトン と アセトアルデヒド

- (7) タンパク質の検出反応として正しいものはどれか。  
 1 キサントプロテイン反応      2 炎色反応      3 ビウレット反応  
 4 ヨウ素デンプン反応      5 銀鏡反応

[II] 問(1)~(6)に答えよ。解答は1~7のなかから最も近い値を選び、1~7の数字をOCR用紙の解答欄に記入せよ。

必要があれば、気体定数として  $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ 、アボガドロ定数として  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$  を使え。また、 $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$  とし、ここでの気体は理想気体とする。

- (1) ある金属の結晶構造は面心立方格子である。単位格子の一辺の長さは  $4.05 \times 10^{-8} \text{ cm}$  である。単位格子中に含まれる原子の数を答えよ。  
 1 2      2 3      3 4      4 5      5 6      6 8      7 12
- (2) 問(1)の金属元素の原子量は27である。この金属の結晶の密度は何  $\text{g/cm}^3$  か。  
 1 0.3      2 1.2      3 1.4      4 2.7      5 4.0      6 5.4      7 27.0
- (3) アルケンである炭化水素を完全に燃焼したところ、二酸化炭素が352 mg 生じた。同時に生成した水は何 mg か。  
 1 72      2 84      3 96      4 108      5 120      6 132      7 144
- (4) 問(3)のアルケン112 mg に水素を付加させ完全にアルカンにするためには、標準状態(圧力  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度  $0^\circ\text{C}$ )で44.8 mLの水素を要する。このアルケンの分子式における炭素の数はいくつか。  
 1 3      2 4      3 5      4 6      5 7      6 8      7 9
- (5) シュウ酸二水和物  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  を用いて、 $0.100 \text{ mol/L}$  のシュウ酸水溶液を体積500 mL 調製したい。シュウ酸二水和物は何 g 使用したらよいか。  
 1 1.26      2 4.50      3 6.30      4 7.30      5 9.00      6 10.0      7 12.6



原 子 量

H : 1.0      C : 12.0      N : 14.0      O : 16.0  
Ag : 108