

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 SO₃ 2 NO₂ 3 CaO 4 Na₂O 5 CO₂
- (2) 電子の数が18ではないものはどれか。
 1 Cl 2 Ca²⁺ 3 S²⁻ 4 Cu²⁺ 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 Al₂O₃ 2 H₂CO₃ 3 HClO 4 H₂SO₄ 5 Fe(OH)₃
- (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 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°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 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