

化学

- ◆機械工学科 ◆機械システム工学科
- ◆電気電子工学科
- ◆建築学科/建築専攻(I型) ◆建築学科/インテリアデザイン専攻(I型)
- ◆建築学科/土木・環境専攻(I型)
- ◆建築学科/かおりデザイン専攻(I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(I型)
- ◆情報デザイン学科/プロダクトデザイン専攻(I型)
- ◆総合情報学科/経営情報専攻(I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) 結晶がイオン結合によってできている物質はどれか。

- 1 ヨウ素 2 ナトリウム 3 臭化カリウム
4 炭化ケイ素 5 炭酸カルシウム

(2) 中性子の数が7のものはどれか。

- 1 質量数12の炭素 2 質量数14の炭素 3 質量数14の窒素
4 質量数15の窒素 5 質量数16の酸素

(3) 電子配置が同じ組み合わせはどれか。

- 1 K^+ と S^{2-} 2 Na^+ と Cl^- 3 Na と F^-
4 Mg^{2+} と He 5 Ca^{2+} と Ar

(4) 化合物またはイオンの、下線を引いた原子の酸化数が+4のものはどれか。

- 1 Al³⁺ 2 FeCl₃ 3 SO₂ 4 SO₄²⁻ 5 CO₂

(5) エタノールだけを反応物とした脱水反応で得られる生成物はどれか。

- 1 エタン 2 エチレン 3 ジエチルエーテル
4 アセトアルデヒド 5 酢酸エチル

(6) 間違っている記述はどれか。

- 1 地殻中の質量の存在率でみるとケイ素は酸素よりも多く存在する。
2 水晶は二酸化ケイ素の結晶である。
3 二酸化ケイ素の結晶はフッ化水素酸に溶ける。

4 二酸化ケイ素の結晶は共有結合でできている。

5 ケイ素の単体は半導体の素材として用いられる。

(7) 熱硬化性樹脂はどれか。

- 1 ナイロン66 2 フェノール樹脂 3 ポリエチレン
4 尿素樹脂 5 ポリエチレンテレフタラート

[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用紙のそれぞれの間の解答欄に記入せよ。必要があれば、アボガドロ定数として $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ 、気体定数として $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ 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) 22 g のドライアイス (CO_2 の固体) に含まれる CO_2 分子の数はいくつか。

- 1 6.0×10^{21} 2 1.0×10^{22} 3 3.0×10^{22} 4 6.0×10^{22}
5 1.0×10^{23} 6 3.0×10^{23} 7 6.0×10^{23}

(2) 問(1)のドライアイスを完全に昇華させて気体としたとき、圧力 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 27°C での体積は何 L になるか。

- 1 1.1 2 11.2 3 12.5 4 18.6 5 22.4 6 25.0 7 33.6

(3) 10 g メタノールを用意し、その一部を完全に燃焼させたところ、水が 7.2 g 生じた。消費された酸素は何 mol か。

- 1 0.10 2 0.15 3 0.20 4 0.25 5 0.30 6 0.35 7 0.40

(4) 問(3)において残ったメタノールは何 g か。

- 1 0 2 0.4 3 1.0 4 1.8 5 2.4 6 3.6 7 4.8

(5) 0.60 g の水酸化ナトリウムを 500 mL の水溶液にしたとき、この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

- 1 0.015 2 0.020 3 0.030 4 0.040 5 0.045 6 0.060 7 0.080

(6) 問(5)の水酸化ナトリウム水溶液の pH はいくつか。なお、温度は 25°C とし、 $\log_{10} 3 = 0.5$ とする。

- 1 1.5 2 3.0 3 7.0 4 9.0 5 10.0 6 11.5 7 12.5

