

# 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 (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)
- ◆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/かおりデザイン専攻 (I型)
- ◆総合情報学科/経営情報専攻 (I型)

[I] 問(1)~(8)に答えよ。また、問(9)~(12)については、4問のうち2問を選択し答えよ。答は1~5のうちから選び、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) 中性子の数が7のものはどれか。

- 1  $^{11}\text{B}$       2  $^{13}\text{C}$       3  $^{14}\text{N}$       4  $^{16}\text{O}$       5  $^{18}\text{O}$

(2) 16族元素の単体であるものはどれか。

- 1 ダイヤモンド    2 ゴム状硫黄    3 オゾン    4 黄リン    5 黒鉛

(3) イオン半径の大きさが正しい順にならんでいるものはどれか。

- 1  $\text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$       2  $\text{K}^+ > \text{Li}^+ > \text{Na}^+$       3  $\text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{Na}^+$   
4  $\text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$       5  $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{F}^-$

(4) 浸透圧について正しい記述はどれか。

- 1 浸透圧は溶液のモル濃度に比例する。  
2 浸透圧は溶液のモル濃度に反比例する。  
3 浸透圧は溶媒の種類によって異なる。  
4 浸透圧は絶対温度に比例する。  
5 浸透圧は絶対温度に反比例する。

(5) 2原子からなるイオンはどれか。

- 1 ナトリウムイオン      2 塩化物イオン      3 アンモニウムイオン  
4 水酸化物イオン      5 硫化物イオン

(6) 以下の金属イオンの塩基性水溶液がある。これらの水溶液に、硫化水素を通じたとき、沈殿が生じ、その色が黒でないものはどれか。

- 1  $\text{Pb}^{2+}$       2  $\text{Cu}^{2+}$       3  $\text{Zn}^{2+}$       4  $\text{Mn}^{2+}$       5  $\text{Na}^+$

(7) 白色の沈殿はどれか。

- 1  $\text{AgCl}$       2  $\text{Ag}_2\text{O}$       3  $\text{CaCO}_3$       4  $\text{PbCrO}_4$       5  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(8) 1 mol に対して、1 mol の  $\text{Br}_2$  分子が付加反応する炭化水素はどれか。

- 1 エタン      2 プロパン      3 シクロヘキサン  
4 エチレン      5 ブテン

(9) 塩化鉄(III)による呈色反応を示すものはどれか。

- 1 ベンゼン      2 フェノール      3 ベンジルアルコール  
4 サリチル酸      5 安息香酸

(10) 25℃でのpHが3以下の溶液はどれか。

- 1 0.050 mol/Lのアンモニア水(電離度0.020)  
2 0.01 mol/Lの塩酸(電離度1.0)  
3 0.00010 mol/Lの塩酸(電離度1.0)  
4 0.001 mol/Lの塩化ナトリウム水溶液(電離度1.0)  
5 0.040 mol/Lの酢酸水溶液(電離度0.025)

(11) 合金ではないものはどれか。

- 1 酸化チタン      2 真ちゅう      3 アルマイト  
4 ジュラルミン      5 ステンレス鋼

(12)  $\alpha$ -アミノ酸はどれか。

- 1 アルブミン      2 グルタミン酸      3 ケラチン  
4 ペプシン      5 アラニン

[II] 問(1)~(10)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、ファラデー定数として  $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ 、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) 濃度が  $0.80 \text{ mol/L}$  の水酸化ナトリウム水溶液が  $300 \text{ mL}$  ある。この溶液全体に溶けている水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  の質量は何  $\text{g}$  か。

1 0.80    2 0.96    3 2.4    4 9.6    5 12    6 19    7 40

(2) 問(1)の水酸化ナトリウム水溶液を中和するのに必要な  $0.50 \text{ mol/L}$  の塩酸は何  $\text{mL}$  か。

1 60    2 75    3 120    4 150    5 200    6 240    7 480

(3) 白金電極をもちいて、硫酸銅(II)水溶液に  $5.0 \text{ A}$  の電流を通じて、電気分解を行った。陽極で発生した気体の酸素の標準状態(圧力  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度  $0^\circ\text{C}$ )での体積は  $0.112 \text{ L}$  であった。電気分解を行った時間は何秒か。

1 86    2 136    3 186    4 236    5 286    6 336    7 386

(4) 問(3)の陰極で析出した金属の質量は何  $\text{g}$  か。

1 0.34    2 0.44    3 0.54    4 0.64    5 0.74    6 0.84    7 0.94

(5) 密封容器に  $2.0 \text{ mol}$  の水素  $\text{H}_2$  と  $2.0 \text{ mol}$  のヨウ素  $\text{I}_2$  を入れたところ、 $3.2 \text{ mol}$  のヨウ化水素が生じて平衡状態となった。温度一定での気体反応であるとしたとき、平衡定数を求めよ。

1 4    2 16    3 32    4 48    5 49    6 56    7 64

(6) 問(5)と温度と容器は同じ条件で、 $1.0 \text{ mol}$  の水素と  $1.0 \text{ mol}$  のヨウ素を入れたときに、平衡状態で残るヨウ素は何  $\text{mol}$  か。

1 0.02    2 0.08    3 0.125    4 0.20    5 0.33    6 0.48    7 0.60

(7) ある炭化水素の元素分析の結果は、炭素  $80.0\%$ 、水素  $20.0\%$  であった。この炭化水素の組成式は  $\text{C}_x\text{H}_y$  となる。 $y/x$  の値はいくつか。

1 1    2 1.5    3 2    4 2.5    5 3    6 3.5    7 4

(8) 問(7)の炭化水素の分子量はいくらか。

1 11    2 14    3 15    4 24    5 27    6 30    7 39

(9)  $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  で  $2.0 \text{ L}$  の酸素と、 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  で  $3.0 \text{ L}$  の窒素を容積  $5.0 \text{ L}$  の容器にいれた。このとき、気体の温度は混合の前後で  $27^\circ\text{C}$  で一定とすると、混合気体の全圧は何  $\text{Pa}$  か。

1  $0.5 \times 10^5$     2  $0.6 \times 10^5$     3  $0.8 \times 10^5$     4  $1.2 \times 10^5$

5  $1.5 \times 10^5$     6  $1.8 \times 10^5$     7  $2.5 \times 10^5$

(10) 問(9)の混合気体の平均分子量はいくらか。

1 20.6    2 25.4    3 29.3    4 30.2    5 33.5    6 34.7    7 37.3

原 子 量

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

Na : 23.0    Cu : 63.5