

# 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
- ◆情報デザイン学科 (I型)
- ◆総合情報学科/経営情報コース (I型)
- ◆総合情報学科/スポーツ情報コース (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のなかから選び、1~5の数字を解答用紙(OCR用紙)のそれぞれの問番号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) アルコールに分類される有機化合物はどれか。

- 1 エチレングリコール    2 メチルアミン    3 メタノール  
4 エーテル    5 酢酸

(2) 原子核中の中性子数が陽子数より大きい原子はどれか。

- 1  ${}^4\text{He}$     2  ${}^7\text{Li}$     3  ${}^{16}\text{O}$     4  ${}^{20}\text{Ne}$     5  ${}^{31}\text{P}$

(3) 非共有電子対をもたない分子はどれか。

- 1 水    2 窒素    3 塩化水素    4 メタン    5 二酸化炭素

(4) 組成式が  $\text{M}_2\text{O}$  (Mは金属元素) となる酸化物が存在する金属元素はどれか。

- 1 Na    2 Ca    3 Al    4 Fe    5 Cu

(5) ナトリウムの単体と反応して、水素を発生するものはどれか。

- 1  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$     2  $\text{H}_2\text{O}$     3  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
4  $\text{C}_4\text{H}_{10}$     5  $\text{C}_6\text{H}_6$

(6) 水溶液が塩基性を示す芳香族化合物はどれか。

- 1 トルエン    2 アニリン    3 ニトロベンゼン  
4 安息香酸    5 フェノール

(7) ダニエル電池の電解質として用いられる物質はどれか。

- 1  $\text{MnO}_2$     2  $\text{KOH}$     3  $\text{ZnSO}_4$     4  $\text{CuSO}_4$     5  $\text{H}_3\text{PO}_4$

(8) 塩基性の水溶液はどれか。

- 1 0.01 mol/Lの塩化アンモニウム水溶液  
2 0.01 mol/Lの酢酸ナトリウム水溶液  
3  $10^{-6}$  mol/Lの塩化ナトリウム水溶液  
4  $10^{-6}$  mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液  
5  $10^{-6}$  mol/Lの酢酸水溶液

(9) 次の電解液と電極の組み合わせで電気分解したとき、陽極から酸素が発生するのはどれか。なお、電極は両極とも同じとする。

- 1  $\text{NaOH}$  水溶液と Pt 電極  
2  $\text{KI}$  水溶液と Pt 電極  
3  $\text{CuSO}_4$  水溶液と Cu 電極  
4  $\text{AgNO}_3$  水溶液と Pt 電極  
5  $\text{CuCl}_2$  水溶液と C 電極

(10) 繊維状タンパク質はどれか。

- 1 アルブミン    2 ケラチン    3 グロブリン  
4 グルテリン    5 コラーゲン

(11) 合金と主元素の組み合わせとして正しいものはどれか。

- 1 黄銅-Fe    2 ステンレス鋼-Na    3 はんだ-Sn  
4 ニクロム-Zn    5 ステンレス鋼-Fe

(12) 糖の還元性を確認できる反応はどれか。

- 1 銀鏡反応    2 ニンヒドリン反応    3 ビウレット反応  
4 キサントプロテイン反応    5 ヨウ素デンプン反応

[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の数字を解答用紙(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 $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ 、 $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$  を使え。また、ここでの気体は理想気体とする。

(1) 標準状態 ( $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) での体積が  $0.90 \text{ L}$  のアンモニアの気体がある。このアンモニアの物質量は何 mol か。

1 0.01    2 0.02    3 0.03    4 0.04    5 0.06    6 0.08    7 0.09

(2) 問(1)のアンモニアを入れた容器に塩酸  $40 \text{ mL}$  を加え、アンモニアをすべて吸収させた。反応せずに残った塩酸を  $0.20 \text{ mol/L}$  の水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、 $20 \text{ mL}$  が必要だった。加えた塩酸のモル濃度は何 mol/L か。

1 0.1    2 0.2    3 0.4    4 0.6    5 0.9    6 1.1    7 1.6

(3) 炭素原子と水素原子からなる化合物の試料  $3.5 \text{ g}$  を完全燃焼させたところ、二酸化炭素  $11 \text{ g}$  を得た。発生した水の質量は何 g か。

1 1.0    2 2.0    3 4.5    4 9.0    5 12    6 13.5    7 18

(4) 問(3)の化合物の分子式における炭素の数は2である。この化合物の分子量はいくつか。

1 26    2 28    3 30    4 44    5 52    6 56    7 60

(5)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$  の平衡反応について、次の実験を行った。 $1.0 \text{ L}$  の容器に  $\text{H}_2$  を  $1.00 \text{ mol}$ 、 $\text{I}_2$  を  $1.00 \text{ mol}$  入れたところ、ある温度で平衡に達したときに  $\text{HI}$  が  $1.56 \text{ mol}$  生成した。このときの平衡定数  $K$  はいくつか。

1 0.02    2 7    3 15    4 22    5 32    6 50    7 64

(6) 問(5)で平衡に達したときの温度は  $427 \text{ }^\circ\text{C}$  であった。容器内の気体の全圧は何 Pa か。

1  $0.2 \times 10^7$     2  $0.7 \times 10^7$     3  $1.2 \times 10^7$     4  $2.2 \times 10^7$

5  $5.0 \times 10^7$     6  $7.8 \times 10^7$     7  $9.6 \times 10^7$

(7) 過マンガン酸カリウム  $\text{KMnO}_4$   $3.16 \text{ g}$  を  $500 \text{ mL}$  の水溶液にした。過マンガン酸カリウムのモル濃度は何 mol/L か。

1 0.01    2 0.02    3 0.03    4 0.04    5 0.05    6 0.06    7 0.07

(8) 問(7)の過マンガン酸カリウム水溶液を用いて、濃度不明の過酸化水素水  $5.0 \text{ mL}$  を滴定したところ、 $20.0 \text{ mL}$  が必要だった。この過酸化水素水のモル濃度は何 mol/L か。なお、用いた過マンガン酸カリウム水溶液は硫酸酸性とする。

1 0.04    2 0.10    3 0.16    4 0.20    5 0.30    6 0.40    7 0.60

(9)  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  の硝酸ナトリウムの飽和水溶液  $100 \text{ g}$  に溶けている硝酸ナトリウムの質量は何 g か。ただし、 $60 \text{ }^\circ\text{C}$  における硝酸ナトリウムの溶解度を  $124 \text{ [g/水 } 100 \text{ g]}$  とする。

1 35    2 40    3 45    4 50    5 55    6 60    7 65

(10) 問(9)の水溶液を  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  まで冷却したとき、析出する硝酸ナトリウムの質量は何 g か。ただし、 $20 \text{ }^\circ\text{C}$  における溶解度を  $88 \text{ [g/水 } 100 \text{ g]}$  とする。

1 6    2 8    3 9    4 12    5 13    6 16    7 19

原 子 量

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

Na : 23.0    K : 39.1    Mn : 54.9