

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) 周期表で2族の元素はどれか。

- 1 Li 2 Be 3 B 4 Mg 5 Al

(2) 2対の共有電子対を持つ分子はどれか。

- 1 N₂ 2 CO₂ 3 O₂ 4 NH₃ 5 H₂O

(3) 弱酸はどれか。

- 1 CH₃COOH 2 HNO₃ 3 H₂S 4 NH₃ 5 HCl

(4) 正しい記述はどれか。

- 1 1 mol の理想気体に含まれる分子の数は温度によって変化する。
2 1 mol の気体の水素には 6.02×10^{23} 個の水素原子が含まれる。
3 水のモル質量は 18g/mol である。
4 1 mol/L の塩酸 1 L と 1 mol/L の水酸化ナトリウム 1 L を混合した時の塩化ナトリウムの濃度は 1 mol/L である。
5 1 mol の塩化ナトリウムは、 6.02×10^{23} 個ずつのナトリウムイオンと塩化物イオンで構成されている。

(5) 典型元素であり同時に金属元素であるのはどれか。

- 1 Zn 2 Cl 3 Fe 4 Na 5 Ne

(6) 多原子イオンはどれか。

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

(7) 硫黄を含む官能基はどれか。

- 1 アミノ基 2 カルボニル基 3 アルデヒド基
4 ヒドロキシ基 5 スルホ基

(8) 濃硝酸に対して不動態をつくって溶けない金属はどれか。

- 1 Cr 2 Cu 3 Mn 4 Ca 5 Fe

(9) 下線を引いた原子の酸化数が +6 以上のものはどれか。

- 1 Al₂O₃ 2 MnO₂ 3 H₂SO₄ 4 KMnO₄ 5 FeO

(10) 単体である気体が発生する実験操作はどれか。

- 1 アルミニウムに希硫酸を加える。
2 硫化鉄(II)に希硫酸を加える。
3 銅に希硫酸を加える。
4 炭酸カルシウムに希塩酸を加える。
5 さらし粉に希塩酸を加える。

(11) 分子中の炭素の数が 3 以下のアルカンはどれか。

- 1 エタン 2 アセチレン 3 プタン 4 エチレン 5 プロパン

(12) 熱硬化性樹脂はどれか。

- 1 ポリ塩化ビニル樹脂 2 尿素樹脂 3 ポリエチレンテレフタラート樹脂
4 フェノール樹脂 5 ポリエチレン

[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) 水に対する硝酸カリウム KNO_3 の溶解度は 60°C で 110 である。この温度での硝酸カリウムの飽和水溶液の質量モル濃度は何 mol/kg か。

| 1.09 2 1.83 3 2.70 4 3.46 5 5.50 6 10.1 7 10.9

(2) 問(1)の 60°C の飽和水溶液を水 50g を用いて調製した。この水溶液を 20°C まで冷却すると何 g の硝酸カリウムの結晶が析出するか。ただし、 20°C での硝酸カリウムの溶解度は 32 である。

| 32 2 39 3 65 4 73 5 78 6 110 7 156

(3) ダニエル電池において、正極の銅板に銅が 19g 析出した。このとき、負極から正極に流れた電子は何 mol か。

| 0.20 2 0.30 3 0.40 4 0.60 5 0.80 6 1.00 7 1.20

(4) 問(3)で負極の亜鉛板の質量は何 g 減少したか。

| 6.5 2 13.1 3 19.6 4 26.2 5 32.7 6 39.2 7 52.3

(5) 48g のメタンの物質量は何 mol か。

| 1.0 2 2.0 3 3.0 4 4.0 5 5.0 6 6.0 7 7.0

(6) 問(5)のメタンを塩素と混合し、光を照射するとすべてクロロメタンに変化した。得られたクロロメタンの質量は何 g か。

| 48.0 2 50.5 3 75.8 4 101.1 5 126.3 6 151.5 7 202.0

(7) マグネシウム 9.72g が水と完全に反応した場合に、発生する水素の物質量は何 mol か。

| 1 0.20 2 0.30 3 0.40 4 0.50 5 0.60 6 0.80 7 2.50

(8) 問(7)の水素の体積は圧力 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 27°C で何 L か。

| 1 4.5 2 5.0 3 6.8 4 7.5 5 9.1 6 10.0 7 20.0

(9) 1.6g の水酸化ナトリウムを 200mL の水溶液にした。この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

| 1 0.04 2 0.06 3 0.16 4 0.18 5 0.20 6 0.25 7 0.40

(10) 問(9)の濃度の水酸化ナトリウム水溶液 100mL を、濃度が未知の硫酸で中和したところ、125mL が必要だった。この硫酸の濃度は何 mol/L か。

| 1 0.04 2 0.08 3 0.12 4 0.13 5 0.16 6 0.20 7 0.24

原子量

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

Na : 23.0 Mg : 24.3 Cl : 35.5 K : 39.1

Cu : 63.5 Zn : 65.4