

2025年度 特別奨学生・M方式入学試験問題

理系型受験

- ◆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（理系型）
- ◆建築学科／インテリアデザイン専攻（理系型）
- ◆建築学科／かおりデザイン専攻（理系型）
- ◆建築学科／都市空間インフラ専攻（理系型）
- ◆情報システム学科
- ◆情報デザイン学科（理系型）
- ◆総合情報学科（理系型）

化 学

受験上の注意

※試験科目は、必須科目を含め3教科です。科目数に注意して受験してください。
※化学または物理のいずれか一つを選んで解答してください。

1. 受験票は、机の端の見える位置に置いてください。
2. 解答用紙はマークシート（解答用紙 A）1枚のみです。
3. 試験監督者の指示により、氏名、入学試験種別、受験型、受験番号をマークシート（解答用紙 A）の指定された場所に必ず記入・マークしてください。
4. 試験開始の合図があるまで、この問題用紙の中を見てはいけません。
5. 試験開始後は、試験終了まで退室できません。
6. 用件のある場合は、手を挙げてください。
7. 問題用紙の余白は計算に使用しても結構です。
8. 原子量については5ページを参照してください。
9. マークシート（解答用紙 A）の記入上の注意
 - （ア）マークシート（解答用紙 A）の解答欄はア～ホまで使用します。
 - （イ）マークシート（解答用紙 A）に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - （ウ）マークは、鉛筆もしくはシャープペンで、ていねいにマークしてください。また、訂正の場合は消しゴムで完全に消してください。
 - （エ）解答は、マークシート（解答用紙 A）に記載のマーク例を参考に解答欄にマークしてください。例えばアと表示のある問いに対して3と解答する場合は、次の（例）のようにアの解答欄の③にマークしてください。

（例）

解 答 欄										
ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

10. 問題用紙は持ち帰ってください。

[I] 問(1)～(10)に答えよ。解答は解答用紙 A の解答欄にマークせよ。解答は①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、当てはまる答が一つしかない場合は、その数字と⑥をマークせよ。なお、各問において、解答欄にマークする数字の順序は問わない。

(1) 一次電池に分類されるものはどれか。

- ① 鉛蓄電池 ② マンガン乾電池 ③ リチウム電池
④ ニッケル水素電池 ⑤ リチウムイオン電池

(2) 下線を引いた原子の酸化数が、硫酸 H_2SO_4 の S 原子の酸化数と同じものはどれか。

- ① $\underline{\text{Al}}_2\text{O}_3$ ② $\underline{\text{C}}\text{O}_2$ ③ $\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$ ④ $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$ ⑤ $\text{K}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$

(3) 含まれる電子数が 18 個のものはどれか。

- ① 硫酸イオン ② マグネシウムイオン ③ 塩化物イオン
④ 水酸化物イオン ⑤ カリウムイオン

(4) 可逆反応 $2\text{CO}(\text{気}) + \text{O}_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{気})$ が平衡状態になっているとき、平衡を右向きに移動させる操作はどれか。

- ① 二酸化炭素を除く ② 二酸化炭素を加える ③ 一酸化炭素を除く
④ 圧力を高くする ⑤ 圧力を低くする

(5) アルカリ金属およびアルカリ土類金属の原子半径の大小関係で、誤っているものはどれか。

- ① $\text{Li} < \text{Na}$ ② $\text{Ca} < \text{Mg}$ ③ $\text{Mg} < \text{Sr}$
④ $\text{Mg} < \text{Ca}$ ⑤ $\text{K} < \text{Ca}$

(6) 凝固点が $-1.0\text{ }^\circ\text{C}$ より低い水溶液はどれか。なお、水の凝固点を $0\text{ }^\circ\text{C}$ 、モル凝固点降下を $1.85\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$ とし、電解質はすべて電離しているものとする。

- ① 0.55 mol/kg の $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 水溶液 ② 0.25 mol/kg の NaCl 水溶液
③ 0.20 mol/kg の CaCl_2 水溶液 ④ 0.50 mol/kg の $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 水溶液
⑤ 0.12 mol/kg の AlCl_3 水溶液

(7) イオン化傾向が H_2 より小さなものはどれか。

- ① Ni ② Hg ③ Sn ④ Cu ⑤ Fe

(8) 次の陽イオンを含む水溶液に、過剰量の水酸化ナトリウム水溶液を加えたとき、沈殿を生じるのはどれか。

- ① Al^{3+} ② Zn^{2+} ③ Cu^{2+} ④ Pb^{2+} ⑤ Ag^+

(9) 構造異性体の関係のうち、炭素骨格中の二重結合の位置の違いにより生じるものはどれか。

- ① ブタンと 2-メチルプロパン
② 1-プロパノールと 2-プロパノール
③ エタノールとジメチルエーテル
④ 1-ブテンと 2-ブテン
⑤ 1-クロロプロパンと 2-クロロプロパン

(10) 糖について、正しい記述はどれか。

- ① マルトースは還元性を示さない。
② マルトースはグルコースのみから構成される。
③ スクロースはグルコースのみから構成される。
④ ラクトースはフルクトースのみから構成される。
⑤ スクロースは還元性を示さない。

[Ⅱ] 問(1)～(10)に答えよ。解答は①～⑦のうちから最も近い値を選び、解答用紙 A の解答欄にマークせよ。なお、アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ 、気体定数 $8.31 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$ 、 $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ とする。また、ここでの気体は理想気体とする。

(1) 化学反応式 $\text{C}_2\text{H}_4 + x\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ の係数 x に当てはまる数値として、正しいものはどれか。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7

(2) 問(1)の化学反応式で表される反応において、 70.0 g の C_2H_4 が完全燃焼した。このとき生じる CO_2 の体積は、温度 27°C 、圧力 100 kPa において、何 L か。

- ① 31 ② 45 ③ 62 ④ 93 ⑤ 125 ⑥ 135 ⑦ 187

(3) 質量パーセント濃度 50% の硫酸水溶液 200 mL に含まれる硫酸の質量は何 g か。なお、硫酸水溶液の密度を 1.40 g/cm^3 とする。

- ① 100 ② 120 ③ 140 ④ 160 ⑤ 180 ⑥ 200 ⑦ 220

(4) 問(3)の硫酸水溶液を質量パーセント濃度 20% に薄めるには、何 g の水を加えればよいか。

- ① 180 ② 240 ③ 300 ④ 360 ⑤ 420 ⑥ 480 ⑦ 540

(5) 温度 25°C で、塩化銀 AgCl は水 1.00 L に $1.93 \times 10^{-3} \text{ g}$ まで溶ける。飽和 AgCl 水溶液のモル濃度は何 mol/L か。なお、塩化銀の溶解にともなう水の体積変化は無視できるものとする。

- ① 1.34×10^{-6} ② 1.79×10^{-6} ③ 1.34×10^{-5} ④ 1.79×10^{-5}
⑤ 2.69×10^{-5} ⑥ 3.57×10^{-5} ⑦ 5.44×10^{-5}

(6) 問(5)の飽和 AgCl 水溶液の溶解度積は何 mol^2/L^2 か。

- ① 6.00×10^{-11} ② 1.20×10^{-10} ③ 1.80×10^{-10} ④ 2.40×10^{-10}
⑤ 3.20×10^{-10} ⑥ 4.00×10^{-10} ⑦ 4.80×10^{-10}

(7) 燃料電池の負極では、水素分子から電子が奪われて、水素イオンが生じる。 0.386 A の電流が流れる時、生じる水素イオンの数は 1 秒あたり何個か。ただし、電気素量（電子 1 個あたりの電気量）は $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ とする。

- ① 1.0×10^{18} ② 2.4×10^{18} ③ 3.9×10^{19} ④ 5.0×10^{19}
⑤ 3.9×10^{23} ⑥ 5.0×10^{23} ⑦ 9.7×10^{23}

(8) 問(7)において、 0.386 A の電流を 1000 秒間流したとき、生成する水の質量は何 g か。

g

- ① 1.0×10^{-2} ② 1.2×10^{-2} ③ 1.6×10^{-2} ④ 1.8×10^{-2}
⑤ 3.6×10^{-2} ⑥ 5.4×10^{-2} ⑦ 7.8×10^{-2}

(9) 84 g のリノール酸 $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ が、グリセリン $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ と完全にエステル結合して、油脂が生成したとき、何 mol の水が生じるか。

- ① 0.03 ② 0.06 ③ 0.10 ④ 0.30
⑤ 0.60 ⑥ 0.90 ⑦ 3.3

(10) 油脂 1 g をけん化するのに必要な水酸化カリウム KOH の質量を mg 単位で表した数値をけん化価という。問(9)で生成した油脂のけん化価はいくらか。

- ① 4.4 ② 8.8 ③ 19 ④ 57 ⑤ 93 ⑥ 192 ⑦ 573

原 子 量

H : 1.0	C : 12.0	O : 16.0	S : 32.0
Cl : 35.5	K : 39.1	Ag : 108	