

2025年度 前期A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

※必須教科を含め3教科受験型です。受験する教科数に過不足があると判定しない場合がありますので注意してください。

※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）が1枚、記述（解答用紙 B）が1枚です。
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）と解答用紙 B 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. 解答は、マークシート（解答用紙 A）と解答用紙 B のそれぞれ指定された解答欄に記入・マークしてください。
問題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～ツまで使用します。
 - （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。
11. 解答用紙 B の※印の欄には記入しないでください。

[I] 問(1)～(6)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⑩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) 最外殻電子数が 8 個のものはどれか。

- ① F ② Ar ③ Al^{3+} ④ S ⑤ C

(2) 無極性分子はどれか。

- ① NH_3 ② CO ③ CO_2 ④ CF_4 ⑤ H_2S

(3) 次の水素化合物のうち、沸点の大小関係が正しいものはどれか。

- ① $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$ ② $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{SiH}_4 < \text{CH}_4$
④ $\text{PH}_3 < \text{NH}_3$ ⑤ $\text{HF} < \text{HCl}$

(4) リンと窒素に関して、間違った記述はどれか。

- ① リンの同素体のうち、黄リンよりも赤リンの方が毒性は強い。
② オストワルト法において、アンモニアは硝酸の原料となる。
③ ハーバー・ボッシュ法は、過リン酸石灰の製造工程で使われる。
④ 二酸化窒素と四酸化二窒素は、常温で平衡状態となる。
⑤ アルミニウムや鉄を濃硝酸に入れると、表面に酸化被膜ができる。

(5) 分子式中に酸素原子を 2 個含む化合物はどれか。

- ① アセトアルデヒド ② アセトン ③ ギ酸
④ ジエチルエーテル ⑤ 酢酸エチル

(6) 核酸の塩基に含まれない元素はどれか。

- ① 水素 ② 窒素 ③ 酸素 ④ リン ⑤ 炭素

[II] 問(1)～(6)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、ファラデー定数 $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ 、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) ダニエル電池を放電したところ、負極の質量が 0.100 g 減少した。このとき流れた電気量は何 C か。 C

- ① 148 ② 151 ③ 210 ④ 295 ⑤ 304 ⑥ 590 ⑦ 608

(2) 問(1)の放電時における、正極の質量の増加分は何 g か。 g

- ① -9.7×10^{-2} ② -4.9×10^{-2} ③ -1.5×10^{-2} ④ 0
⑤ 1.5×10^{-2} ⑥ 4.9×10^{-2} ⑦ 9.7×10^{-2}

(3) 60°C の硝酸ナトリウムの飽和水溶液 100 g に溶けている硝酸ナトリウムの質量は何 g か。ただし、硝酸ナトリウムは水 100 g に、 60°C で 124 g 溶けるとする。
 g

- ① 30 ② 35 ③ 40 ④ 45 ⑤ 50 ⑥ 55 ⑦ 60

(4) 問(3)の溶液を 20°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、硝酸ナトリウムは水 100 g に、 20°C で 88 g 溶けるとする。 g

- ① 12 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 22 ⑥ 24 ⑦ 36

(5) ある炭化水素の気体 6.30 g は、標準状態 (0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) で体積 3.36 L を占める。この化合物の分子量はいくらか。

- ① 38 ② 40 ③ 42 ④ 44 ⑤ 46 ⑥ 48 ⑦ 50

(6) 問(5)の炭化水素の分子に含まれる炭素原子の数は 3 である。この炭化水素 6.30 g を完全燃焼させたとき、生じる二酸化炭素と水の質量は合計で何 g か。 g

- ① 3.90 ② 6.60 ③ 8.10 ④ 9.30
⑤ 14.7 ⑥ 19.8 ⑦ 27.9

[Ⅲ] 次の実験操作①～⑤を行うと気体が発生する。これらの実験操作について、以下の問(1)～(4)に答えよ。解答は解答用紙 B のそれぞれの問の解答欄に答えよ。

- ① ギ酸 HCOOH を濃硫酸とともに加熱する。
- ② 塩化アンモニウム NH_4Cl と水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- ③ 銅に濃硝酸 HNO_3 を加える。
- ④ 銅に希硝酸 HNO_3 を反応させる。
- ⑤ 塩素酸カリウム KClO_3 を、酸化マンガンを混合して加熱する。

- (1) 発生する気体の捕集法として、下方置換がふさわしいものを①～⑤のうちから選び、番号で答えよ。
- (2) 発生する気体の乾燥剤として、濃硫酸が使えないものを①～⑤のうちから選び、番号で答えよ。また、その実験操作で発生する気体の化学式を書け。
- (3) ①の実験操作で起きる気体発生反応の化学反応式を書け。
- (4) 下線部の化合物 1 mol がすべて反応したとき、発生する気体の物質量が最も多いものを①～⑤のうちから選び、番号で答えよ。

[Ⅳ] 弱酸の電離について、問(1)～(3)に答えよ。解答は解答用紙 B のそれぞれの問の解答欄に答えよ。

- (1) 弱酸を HA、その弱酸が電離して生じた陰イオンを A^- と表すとき、HA 水溶液中では電離平衡 $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$ がなりたっている。この電離平衡の電離定数 K_{HA} を、HA, H^+ , A^- の濃度 $[\text{HA}]$, $[\text{H}^+]$, $[\text{A}^-]$ を用いて表せ。
- (2) 電離定数 $K_{\text{HA}} = 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ の HA 水溶液において、HA の電離度が 0.50 であった。この水溶液の pH を求めよ。 $\log_{10} 3.0 = 0.48$ をもちいてよい。
- (3) 問(1)の電離平衡にある HA 水溶液に少量の塩基性の水溶液を加えると、平衡は左右どちらに移動するか。

[Ⅴ] 枠内の炭化水素について、問(1)～(3)に答えよ。解答は解答用紙 B のそれぞれの問の解答欄に答えよ。

- (1) 枠内の炭化水素のうち 1 つは、環状飽和炭化水素である。当てはまる炭化水素の記号を答えよ。
- (2) 枠内の炭化水素のうち 1 つは、臭素を反応させたとき、炭化水素 1 分子に対して 2 分子の臭素が付加する。この付加反応で生じる化合物の構造式を書け。
- (3) 枠内の炭化水素のうち 1 つは、シス形とトランス形の異性体をもつ。これらの異性体の構造式を適切な解答欄にそれぞれ書け。

(a) エチレン (b) アセチレン (c) プロパン (d) 2-ブテン (e) シクロペンタン

原 子 量

H : 1.0	C : 12.0	N : 14.0	O : 16.0
Na : 23.0	Cu : 63.5	Zn : 65.4	