

2025年度 前期B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

※3教科受験型です。受験する教科数に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) 次の物質のうち、分子結晶をつくるものはどれか。

- ① ナフタレン ② 鉄 ③ 塩化ナトリウム
④ 水 ⑤ 二酸化ケイ素

(2) アルカリ金属元素の性質として正しい記述はどれか。

- ① 原子番号が大きくなるとともに陽性が弱くなる。
② 原子は1価の陽イオンになりやすい。
③ 単体は酸化力が強く、常温で水と激しく反応する。
④ 酸化物は全て酸性酸化物である。
⑤ 検出と確認には炎色反応が利用される。

(3) アボガドロ数に等しいものはどれか。

- ① 0.5 mol の水素の気体に含まれる水素原子の数
② 0.25 mol のヘリウムの気体に含まれるヘリウム原子の数
③ 標準状態 (0 °C, 1.013×10^5 Pa) において体積 11.2 L の窒素の気体に含まれる窒素原子の数
④ 2 g のヘリウムの気体に含まれるヘリウム原子の数
⑤ 2 g の水素の気体に含まれる水素原子の数

(4) 1 価の強酸はどれか。

- ① H_2SO_4 ② HCl ③ HNO_3 ④ H_2S ⑤ CH_3COOH

(5) 分子式 C_nH_{2n} で表されるものはどれか。

- ① アセチレン ② ヘキサン ③ シクロブタン
④ ペンタン ⑤ エチレン

(6) C, H, O だけから成る高分子はどれか。

- ① ナイロン 66 ② PET ③ ナイロン 6
④ ビニロン ⑤ ポリ塩化ビニル

[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、気体定数 $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$, $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ とする。また、ここでの気体は理想気体とする。

(1) 水素 8.0 mol とヨウ素 6.0 mol を容積 5.0 L の密閉容器に入れ、ある温度に保ったところ、 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ の可逆反応が平衡状態となり、ヨウ化水素が 8.0 mol 生じた。平衡状態における水素の濃度は何 mol/L か。 mol/L

- ① 0 ② 0.2 ③ 0.4 ④ 0.6 ⑤ 0.8 ⑥ 1.2 ⑦ 1.6

(2) 問(1)の温度における平衡定数はいくらか。

- ① 4 ② 5 ③ 8 ④ 11 ⑤ 12 ⑥ 16 ⑦ 32

(3) pH 11.0 のアンモニア水における水素イオン濃度は何 mol/L か。 mol/L

- ① 2.0×10^{-2} ② 1.0×10^{-3} ③ 1.0×10^{-6} ④ 1.0×10^{-7}
⑤ 1.0×10^{-8} ⑥ 1.0×10^{-11} ⑦ 5.0×10^{-12}

(4) 問(3)のアンモニア水の濃度は 0.04 mol/L であった。このときのアンモニアの電離度はいくらか。なお、水のイオン積 $K_{\text{W}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ とする。

- ① 0.01 ② 0.025 ③ 0.05 ④ 0.1 ⑤ 0.25 ⑥ 0.5 ⑦ 1.0

(5) ある容器にエチレン C_2H_4 と水素 H_2 を物質質量比 1 : 3 の割合で充填したところ、全圧が $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ となった。このとき、水素の分圧は何 Pa か。 Pa

- ① 1.0×10^5 ② 1.5×10^5 ③ 2.0×10^5 ④ 2.5×10^5
⑤ 3.0×10^5 ⑥ 3.5×10^5 ⑦ 4.0×10^5

(6) 問(5)において、容器内に触媒を加え、エチレンを完全に反応させて、エタン C_2H_6 にした。反応後の全圧は何 Pa か。ただし、触媒の体積は無視してよく、反応前後で温度は一定とする。 Pa

- ① 1.0×10^5 ② 1.5×10^5 ③ 2.0×10^5 ④ 2.5×10^5
⑤ 3.0×10^5 ⑥ 3.5×10^5 ⑦ 4.0×10^5

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、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。

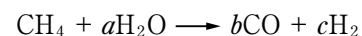
5種類の異なる金属 A～E は、次の①～④のような性質を持つ。ここでの5種類の金属は、Na・Fe・Zn・Ag・Pt のいずれかである。

- ① A, B, C は希硫酸と反応し、気体が発生する。
- ② D は希硫酸にはほとんど溶けないが、硝酸には溶ける。
- ③ C, E は濃硝酸に溶けない。
- ④ A は塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の両方に溶ける。

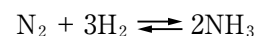
- (1) A～E に該当する金属の元素記号をそれぞれ答えよ。
- (2) 金属 A のように、酸の水溶液とも強塩基の水溶液とも反応して、それぞれ塩を作るような金属を何というか。
- (3) 金属 C と希硫酸の反応について、化学反応式を書け。

〔Ⅳ〕 水素は、工業的にはメタン CH_4 を主成分とする天然ガスと水蒸気から製造される。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) メタンと水から水素が生じる反応は、以下の化学反応式で表される。係数 a, b, c をそれぞれ答えよ。



- (2) 問(1)の反応における還元剤はどの物質か、化学式で答えよ。
- (3) 問(1)の反応で、メタン 1.60 kg から生じる水素の体積は、20 ℃、 1.00×10^5 Pa の条件において何 L か、有効数字 3 桁で答えよ。なお、気体定数 8.31×10^3 Pa・L/(K・mol)、 $0\text{ ℃} = 273\text{ K}$ とし、ここでの気体は理想気体とする。
- (4) 水素は、以下の可逆反応でアンモニアを製造するのに使われる。アンモニアを効率よく製造するには、反応装置内の圧力をどのように設定すればよいか。「高压にする」もしくは「低压にする」と答えよ。なお、全ての物質は気体である。



〔Ⅴ〕 糖類に関する問(1), (2)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) 以下の文章の①～③に当てはまる語句を答えよ。

デンプン ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n は植物がおこなう (①) によりつくられ、種子や地下茎にデンプン粒として蓄えられる。デンプンの分子量は数万～数百万であり、 α -グルコース分子が縮合した構造をしている。デンプンを 80 ℃ 以上の水に浸しておくと、可溶性成分と不溶性成分に分けられる。可溶性成分は直鎖状構造をもつ分子でできており、(②) とよばれる。不溶性成分は枝分かれの多い構造をもつ分子でできており、アミロペクチンとよばれる。デンプンには還元性はなく、ヨウ素溶液により青色～青紫色～赤紫色に呈色する。この呈色反応を (③) という。

- (2) デンプンを含む食品を食べると、デンプンは唾液中に存在する酵素により加水分解され、二糖類のマルトースとなる。この酵素の名称を答えよ。

原 子 量

H : 1.0

He : 4.0

C : 12.0

O : 16.0