

令和8年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

物 理

(機械・制御系)

(電気・電子系)

(注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから6ページまであります。また、解答用紙は1ページから5ページまであります。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入してください。解答を書くスペースが足りない場合は裏面を使ってもかまいません。裏面に記入する場合は、裏面の線の位置より下に記入してください。
- 4 解答は答えだけでなく、それを導出する過程もわかるように記入してください。
- 5 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1 次の各問いに答えなさい。

問1 地上から鉛直上向きに投げ上げた小球が、ある高さ H [m] を上昇時と下降時に通過した。上昇時の通過時刻を t_1 [s]、下降時の通過時刻を t_2 [s] とする。投げ上げたときの時刻を 0 s、重力加速度の大きさを g [m/s²] として、次の (1) から (3) に答えなさい。

(1) 小球が最高点に到達する時間 t [s] はいくらか。

(2) 初速度 v_0 [m/s] はいくらか。

(3) 高さ H [m] はいくらか。

問2 質量 m [kg] の人がエレベーターに乗っている。エレベーターが上向きに加速度 a [m/s²] で動き出した。重力加速度の大きさを g [m/s²] として、次の (1) から (2) に答えなさい。

(1) 人がエレベーターの床から受ける垂直抗力の大きさ N_1 [N] はいくらか。

(2) エレベーターが等速運動になった時、垂直抗力の大きさ N_2 [N] はいくらか。

2

次の各問いに答えなさい。

問1 ばね定数 980 N/m のばねに物体を静かにつるしたら、ばねが自然長から 10 cm 伸びた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、次の(1)から(2)に答えなさい。

(1) この物体の質量はいくらか。

(2) 物体をつるした状態から、ばねをさらに 20 cm 伸ばすのに必要な仕事はいくらか。

問2 質量 70 kg の人が乗った質量 10 kg の自転車が、速さ 5.0 m/s で走っている。突然、人が自転車のブレーキをかけたところ、 5.0 m の距離を滑って停止した。タイヤと路面との間にはたらく動摩擦力は一定であるとする。次の(1)から(2)に答えなさい。

(1) タイヤと路面との間の動摩擦力の大きさはいくらか。

(2) この人を乗せた自転車が速さ 10 m/s で走ってきて、同じようにブレーキをかけるとき、自転車が停止するまでにすべる距離はいくらか。

3

次の各問いに答えなさい。

問1 質量 100 g のアルミニウムを加熱し、 $2.7 \times 10^3\text{ J}$ の熱量を与えたとする。アルミニウムの温度は何度上昇するか答えなさい。なお、アルミニウムの比熱は $0.90\text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ とする。

問2 二つの物体A、Bの間だけで熱の移動が起こる時、Aが失った熱量はBが得た熱量に等しい。 100°C に熱した 100 g の木製容器に、 20°C の水 50 g を入れて熱平衡に達した時の温度 $t\text{ [}^\circ\text{C]}$ を有効数字2桁で答えなさい。ただし、熱は容器と水の間だけで移動するものとし、木の比熱を $1.3\text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ 、水の比熱を $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ とする。

問3 熱力学第一法則を使って、次の(1)から(2)に答えなさい。

(1) 加熱された物体が $7.0 \times 10^2\text{ J}$ の熱量を得て $2.0 \times 10^2\text{ J}$ の仕事をした。この時の物体の内部エネルギーの変化を答えなさい。

(2) ピストンが付いた容器内に気体を入れて加熱したところ、気体は膨張し、ピストンを押して $4.0 \times 10^2\text{ J}$ の仕事をした。さらに、気体の内部エネルギーは $8.0 \times 10^2\text{ J}$ 増加した。この時加熱によって気体が受け取った熱量を答えなさい。

4

次の各問いに答えなさい。

問1 長さ L [m] の弦の両端を固定し、振動数 f_0 [Hz] で振動させたところ、3つの腹を持つ定常波ができた。次の(1)から(3)に答えなさい。

- (1) この定常波の波長はいくらか。
- (2) 弦を伝わる波の速さはいくらか。
- (3) 基本振動(腹が1つ)を起こすための振動数はいくらか。

問2 振動数 440 Hz のおんさ A と、振動数が不明のおんさ B を同時に鳴らしたところ、1秒間に4回のうなりが聞こえた。次の(1)から(3)に答えなさい。

- (1) おんさ B の振動数として考えられる値2つはいくらか。
- (2) おんさ B にクリップを付けたところ、うなりの回数が1秒間に5回になった。おんさ B の元の振動数はいくらか。
- (3) おんさ B の音が空気中から水中に入った時、振動数と波長はどうなるか。理由とともに答えなさい。また、水中の音速は空気中の約 4.4 倍になることを参考にせよ。

5

次の各問いに答えなさい。

問1 図5-1のように、抵抗 R_1 ($5.0\ \Omega$)、 R_2 ($20\ \Omega$)、 R_3 ($60\ \Omega$)、起電力 $9.0\ \text{V}$ の電池 E およびスイッチ S からなる直流回路について、次の(1)から(6)に答えなさい。

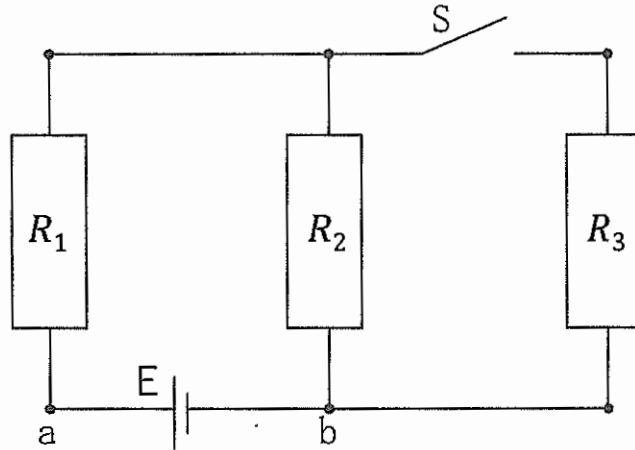


図5-1

- (1) スイッチ S が開いているとき、 ab 間を流れる電流 I_0 [A] はいくらか。
 (2) (あ) ~ (か) の回路のうち、スイッチ S を閉じたときの回路と等価な(各抵抗に流れる電流および加わる電圧が元の回路と等しい) 回路をすべて答えなさい。

(あ) 	(い) 	(う)
(え) 	(お) 	(か)

- (3) スイッチSを閉じたときの回路の合成抵抗の抵抗値 R [Ω] はいくらか。
- (4) スイッチSを閉じたとき、ab間を流れる電流 I_A [A] はいくらか。
- (5) スイッチSを閉じたとき、抵抗 R_1 に加わる電圧 V_1 [V] はいくらか。
- (6) スイッチSを閉じたとき、抵抗 R_3 に流れる電流 I_3 [A] はいくらか。

令和8年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

情 報

(情報系)

(注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから9ページまであります。また、解答用紙は1ページから6ページまであります。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入してください。解答を書くスペースが足りない場合は裏面を使ってもかまいません。裏面に記入する場合は、裏面の線の位置より下に記入してください。
- 4 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1

次の各問いに答えなさい。

問1 次の空欄に入る値を求めなさい。ただし、 $(110)_2$ は2進数の110を、 $(12)_{10}$ は10進数の12を、 $(1A)_{16}$ は16進数の1Aを表すものとします。

(1) $(A0)_{16} = (\text{ })_2$

(2) $(AB)_{16} + (1001)_2 = (\text{ })_{10}$

(3) $(16)_{10} \times (1000)_2 = (\text{ })_{16}$

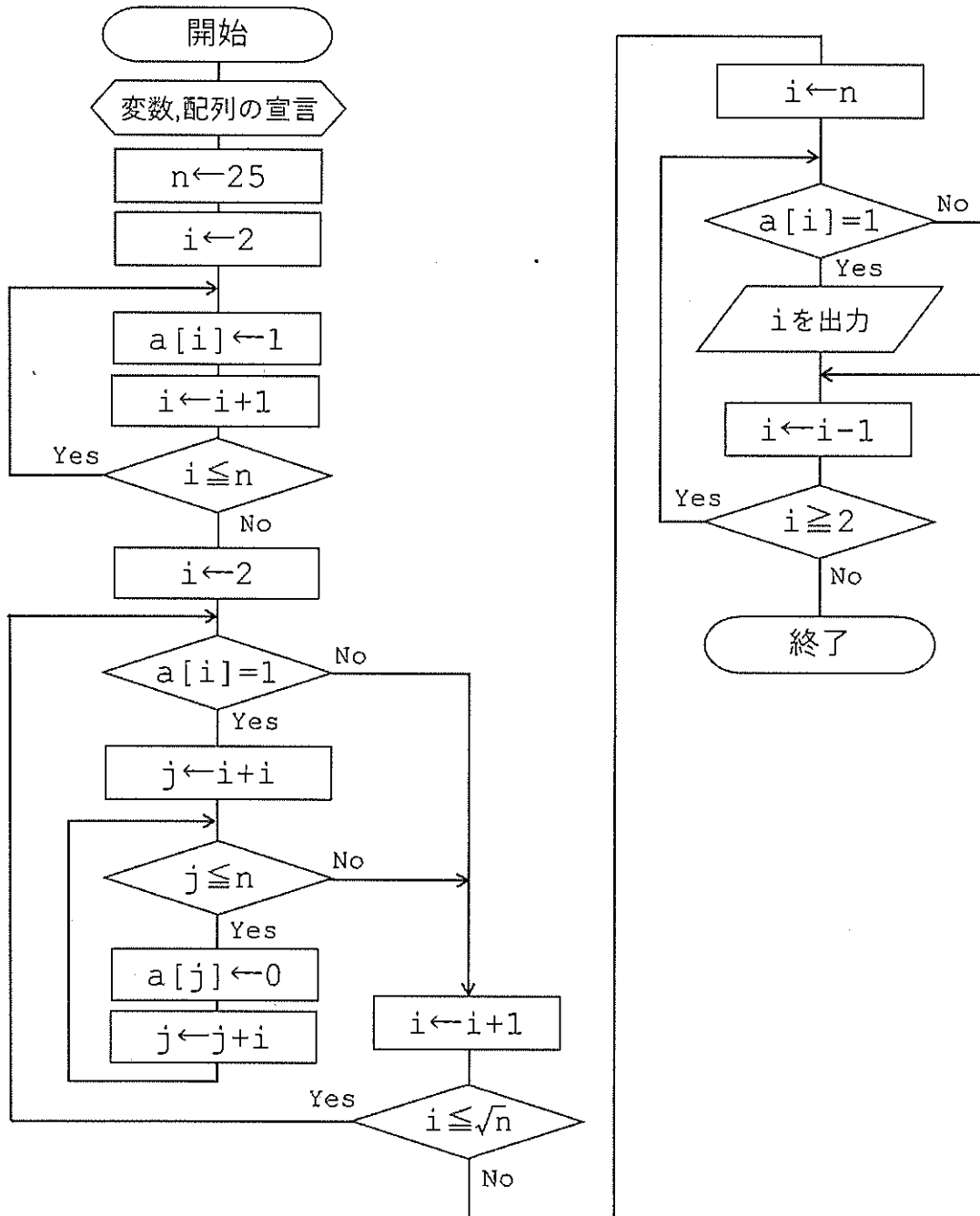
(4) $(10.625)_{10} = (\text{ })_2$

(5) $(11.001)_2 = (\text{ })_{10}$

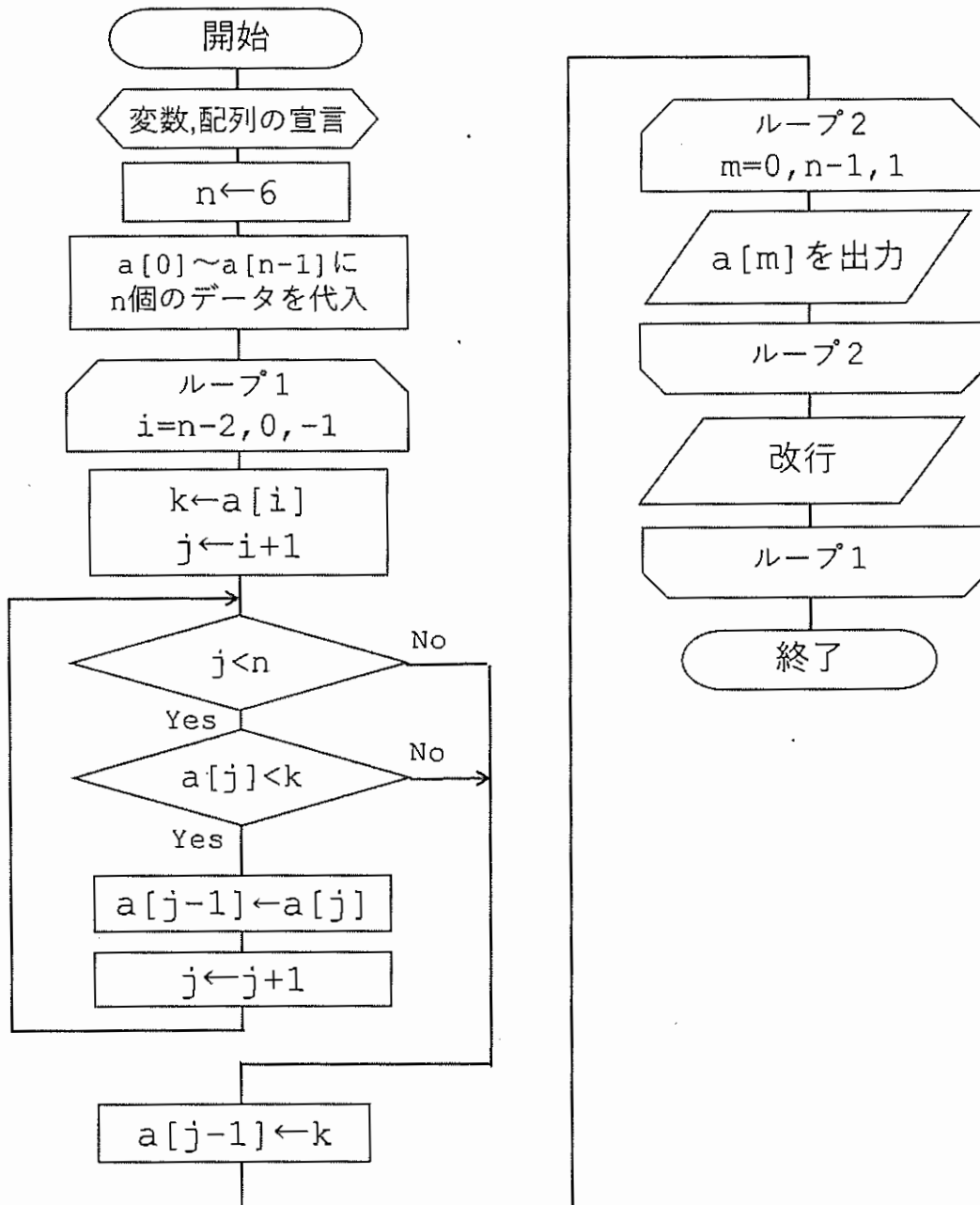
2

次の各問いに答えなさい。

問1 次の流れ図で示される手順を実行したときの出力結果を、出力される順番通りにすべて答えなさい。



問2 次の流れ図で示される手順において、配列 a に6個のデータ、すなわち、6, 4, 2, 5, 1, 3 をこの順に代入して実行したときの出力結果を、出力される順番通りにすべて答えなさい。なお、ループ端の数值は「変数=初期値, 終値, 増分」を表すものとする。



3

次の各問いに答えなさい。

正の奇数 n に対して、 $n \times n$ の正方形のマスに、1 から n^2 までの整数を 1 回ずつ用いて、すべての行、列、対角線の和が等しくなるように数字を配置したものを「魔方陣」という。 $n = 3$ のときの魔方陣の例を右図に示す。枠外の数値は、行および列の番号を示しており、一番上の行を第 0 行、一番左の列を第 0 列と定義する。

		列番号		
		0	1	2
行 番 号	0	8	1	6
	1	3	5	7
	2	4	9	2

問1 $n \times n$ の魔方陣の作成手順は次の通りである。この手順を次のページに示す流れ図として表すとき、空欄①～⑥に当てはまる値または式として、最も適切なものを選択肢の中から選び、記号で答えなさい。なお、同じ記号を繰り返し使ってもよい。ここで、魔方陣の各マスの数は2次元配列 M に格納されるものとし、 i 行 j 列目の数は $M[i, j]$ に格納されるものとする。また、 $x\%y$ は x を y で割った余りを求める演算を表す。

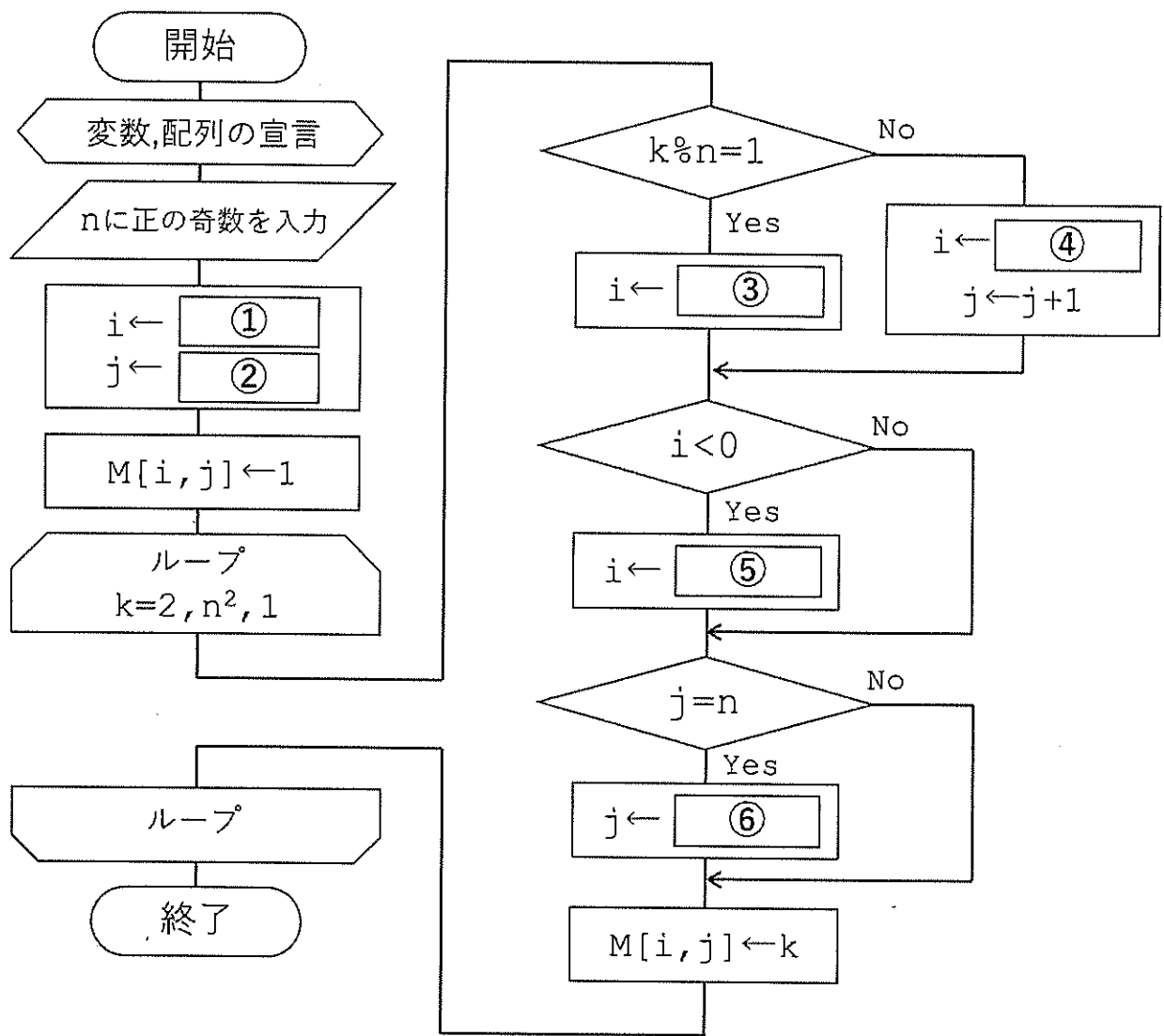
$n \times n$ の魔方陣の作成手順

1 から n^2 までの数を、次の手順に従って順番にマスに入れる。

- 1) 最上段の中央に 1 を入れる。
- 2) 次に入れる数を n で割った余りが 1 であれば、下のマスに進み、そうでなければ斜め右上のマスに進む。
- 3) もし枠の上にはみ出した場合は、同じ列の一番下へ移る。
- 4) もし枠の右にはみ出した場合は、同じ行の一番左に移る。
- 5) 進んだ先のマスに次の数を入れる。
- 6) すべての数をマスに入れるまで、2～5の手順をくり返す。

【選択肢】

- | | | | | |
|-----------|-----------|--------------------|--------------------|---------|
| (ア) 0 | (イ) 1 | (ウ) i | (エ) j | (オ) n |
| (カ) $i+1$ | (キ) $i-1$ | (ク) $j+1$ | (ケ) $j-1$ | |
| (コ) $n+1$ | (サ) $n-1$ | (シ) $(n+1) \div 2$ | (ス) $(n-1) \div 2$ | |



問2 $n = 5$ の魔方陣において、すべての行、列、対角線で等しくなる和の値を答えなさい。

4

次の各問いに答えなさい。なお、論理演算のうち、論理積をAND、論理和をOR、否定をNOTで表し、()によって演算の順番を優先させるものとする。また、二つの入力を X 、 Y としたとき、その論理積を「 X AND Y 」、その論理和を「 X OR Y 」、 X の否定を「NOT(X)」で表し、論理値の真を「1」、偽を「0」で表す。

問1 二つの入力 A 、 B をもつ論理演算において、次の(1)～(3)の演算結果と等しいものを選択肢からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(1) A OR (NOT(A))

【選択肢】

(ア) 1 (イ) 0 (ウ) A (エ) NOT(A)

(2) NOT(A) OR NOT(B)

【選択肢】

(ア) A OR B (イ) A AND B
(ウ) NOT(A OR B) (エ) NOT(A AND B)

(3) NOT(NOT(A) OR NOT(B))

【選択肢】

(ア) A OR B (イ) A AND B
(ウ) NOT(A OR B) (エ) NOT(A AND B)

問2 3つの入力 A 、 B 、 C に対する論理演算の出力結果 F は表1の真理値表で示される。この論理演算の結果と等しいものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

表1

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

【選択肢】

- (ア) $(A \text{ OR } B) \text{ AND } (B \text{ OR } C) \text{ AND } (A \text{ OR } C)$
- (イ) $(A \text{ AND } B) \text{ OR } (B \text{ AND } C) \text{ OR } (A \text{ AND } C)$
- (ウ) $\text{NOT}(A \text{ OR } B) \text{ AND } \text{NOT}(B \text{ OR } C) \text{ AND } \text{NOT}(A \text{ OR } C)$
- (エ) $\text{NOT}(A) \text{ OR } \text{NOT}(B) \text{ OR } \text{NOT}(C)$

5

次の各問いに答えなさい。

問1 次の（ア）～（エ）は、CPUが命令を処理するときの手順である。命令処理において最初に行われる手順を選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- （ア）主記憶装置から命令を取り出す
- （イ）主記憶装置の指定されたところからデータを取り出す
- （ウ）命令を解読し制御信号を出す
- （エ）制御信号どおり演算処理を行う

問2 次の（A）、（B）は、CPU内部の装置の役割に関する説明である。

- （A）主記憶装置のどの番地の命令を次に取り出すかを指定する
- （B）加算などの算術演算やその他の演算を行う

（A）、（B）に当てはまる装置の名前を選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- （ア）命令レジスタ
- （イ）演算装置
- （ウ）プログラムカウンタ
- （エ）命令解読器

問3 コンピュータでデータ通信をする際の約束のことを何と呼ぶか。選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- （ア）パケット
- （イ）インタフェース
- （ウ）プロトコル
- （エ）ポート

問4 IPv4におけるサブネットマスク255.255.255.240により分割されたサブネットワークのホストアドレスの長さは(A)ビットであり、利用できるホストアドレス数は(B)である。(A)、(B)に当てはまるものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) 2 (イ) 4 (ウ) 8 (エ) 10
(オ) 12 (カ) 14 (キ) 16 (ク) 18

問5 インターネットのプロトコルの階層について、以下の各問いに答えなさい。

- (1) 各階層のうち、最もユーザに近い層は(A)であり、一方、最もハードウェアに近い層は(B)である。(A)、(B)に当てはまるものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) インターネット層 (イ) ネットワークインタフェース層
(ウ) トランスポート層 (エ) アプリケーション層

- (2) 次の各プロトコルは、どの層で使われているか。

(A) DNS (B) SMTP (C) TCP (D) IP

(A) ~ (D) に当てはまるものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) インターネット層 (イ) ネットワークインタフェース層
(ウ) トランスポート層 (エ) アプリケーション層

- (3) 次の各情報は、どの層のヘッダに含まれているか。

(A) IPアドレス (B) ポート番号

(A)、(B) に当てはまるものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) インターネット層 (イ) ネットワークインタフェース層
(ウ) トランスポート層 (エ) アプリケーション層

令和8年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

化 学

(化学・生物・環境系)

(注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから5ページまであります。また、解答用紙は1ページから8ページまであります。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙の指定された枠内に記入してください。解答用紙の6ページ目には解答を記入しないでください。
- 4 計算のために電卓が必要な場合、貸与しますので、それを使用してください。
- 5 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1

次の各問いに答えなさい。解答は答えだけでなく、それを導出する過程もわかるように記入しなさい。ただし原子量は、水素 H を1.0、炭素 C を12.0、酸素 O を16.0、硫黄 S を32.0、塩素 Cl を35.5、カルシウム Ca を40.0 とする。

問1 図1は、純粋な水、1.00 kg の水にそれぞれ10.0 g のグルコース (C₆H₁₂O₆)、10.0 g のスクロース (C₁₂H₂₂O₁₁)、5.00 g の塩化カルシウムが完全に溶けた水溶液の蒸気圧曲線を示している。以下の問いに答えなさい。ただし、電解質は完全に電離しているものとする。

- (1) グルコース水溶液の蒸気圧曲線は A~D のどれか、理由とともに答えなさい。
- (2) 沸点 t_3 と沸点 t_1 の差が 0.0278 K とすると、沸点 t_2 と沸点 t_1 の差は何 K か答えなさい。

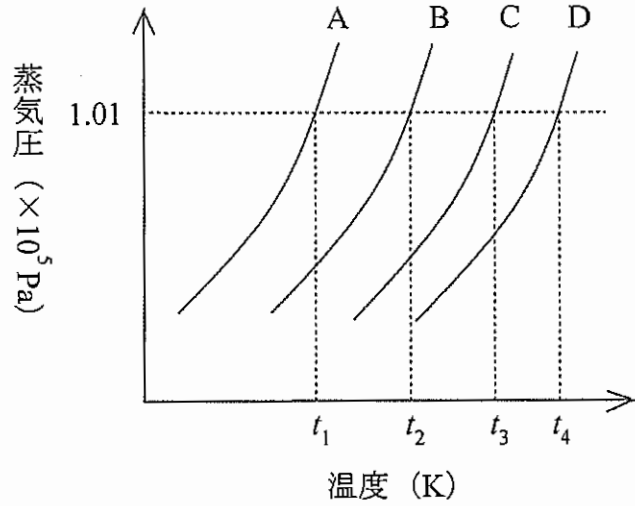


図1 蒸気圧曲線

問2 18.0 mol/L の硫酸水溶液 (密度 1.80 g/cm³) について、以下の問いに答えなさい。

- (1) この水溶液 1.00 L 中に含まれる硫酸の質量 (g) を答えなさい。
- (2) この水溶液の質量パーセント濃度 (%) を答えなさい。
- (3) 2.70 mol/L の希硫酸 250 mL を調製する場合、18.0 mol/L の硫酸水溶液が何 mL 必要か答えなさい。

2

次の各問いに答えなさい。問2の(2)、(4)以外の解答は答えだけでなく、それを導出する過程もわかるように記入しなさい。

問1 容器に入った純水 92.0 g に固体の水酸化ナトリウム 8.00 g を加えて完全に溶解させたところ、この水溶液の温度は純水に比べて 20.0 K 高かった。以上の実験について、以下の問いに答えなさい。ただし、この水溶液の比熱容量は $4.20 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、水酸化ナトリウムのモル質量は 40.0 g/mol であり、容器は外部との熱の出入りが無いものと仮定しなさい。

- (1) 水酸化ナトリウムの溶解による発熱量 Q (J) を計算しなさい。
- (2) 水酸化ナトリウムの溶解エンタルピー ΔH (kJ/mol) を計算しなさい。

問2 図2は、 0.030 mol/L の酢酸水溶液 50.0 mL に、 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下して得られた滴定曲線である。図2の点 C が中和点であるとき、以下の問いに答えなさい。ただし、酢酸の電離定数 $K_a = 2.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、 $\log_{10} 3 = 0.48$ 、 $\log_{10} 5 = 0.70$ である。

- (1) 図2の点 A の座標は $(0, y_A)$ である。 y_A を小数第二位まで求めなさい。
- (2) 図2の点 B では、溶液中の酢酸とその塩の物質量が比 1 : 1 となり、外部から少量の酸や塩基を加えても pH がほとんど変化しない。このような溶液を一般に何と呼ぶか答えなさい。
- (3) 図2の点 C の座標は (x_C, y_C) である。 x_C を有効数字2桁で単位を付けて求めなさい。
- (4) 図2の点 C の座標は (x_C, y_C) である。 y_C の値として正しいものを次の(ア)～(ウ)から選びなさい。
 - (ア) $y_C < 7$
 - (イ) $y_C = 7$
 - (ウ) $y_C > 7$

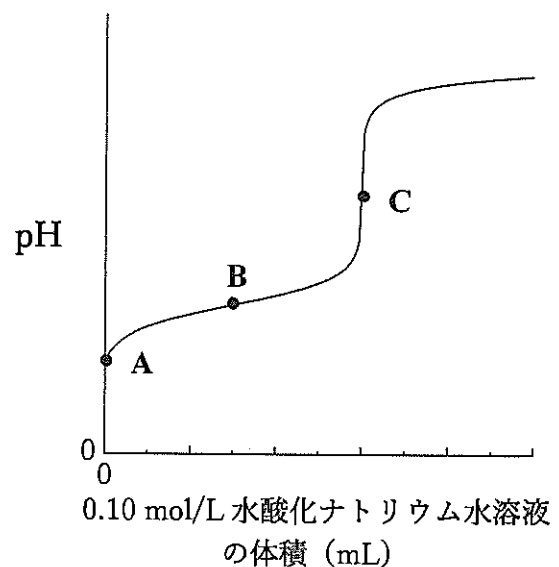


図2 滴定曲線

3

次の各問いに答えなさい。

問1 次の(1)～(5)の反応の化学反応式を答えなさい。

- (1) 単体の塩素を水に溶かしたところ、塩素の一部が塩化水素と次亜塩素酸に変化した。
- (2) フッ化カルシウムの粉末に濃硫酸を加えて加熱したところ、硫酸カルシウムとフッ化水素に変化した。
- (3) 塩化水素とアンモニアを反応させたところ、塩化アンモニウムが生じた。
- (4) 銀イオンが含まれる水溶液にヨウ化カリウムを加えたところ、ヨウ化銀の沈殿が生じた。
- (5) 臭化カリウム水溶液に塩素ガスを吹き込んだところ、単体の臭素が生じた。

問2 次の(1)～(5)の文は、濃硫酸の性質に関する説明である。該当する濃硫酸の性質を下の(ア)～(オ)から選び記号で答えなさい。

- (1) 乾燥剤としてデシケーターの中に入れられることがある。
 - (2) 沸点が高くNaClと反応させて加熱するとHClを遊離させることができる。
 - (3) 濃硫酸に水を注ぐと水が沸騰して液体がはねて危険である。
 - (4) スクロースを炭化させる働きがある。
 - (5) 加熱した濃硫酸は銅や銀などのイオン化傾向の小さな金属を溶かすことができる。
- (ア) 不揮発性 (イ) 吸湿性 (ウ) 脱水作用
(エ) 酸化作用 (オ) 多量の熱を出して水に溶解する

問3 次の文中の空欄 [A] ～ [E] に当てはまる言葉を答えなさい。

酸素には O_2 と O_3 の2つの [A] がある。 O_2 は実験室では [B] に酸化マンガン(IV)を加えることで発生させることができる。 O_3 は地上 20 km で [C] を形成しており、酸素に無声放電を行うか強い紫外線を当てると生成する。 O_3 には [D] 作用があり、たとえば湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙を青く変色させる。試験紙が青くなるのは、 O_3 によって I^- が [D] されて生じた I_2 が [E] 反応を示すためである。

4

次の各問いに答えなさい。

問1 元素分析に関する以下の問いに答えなさい。

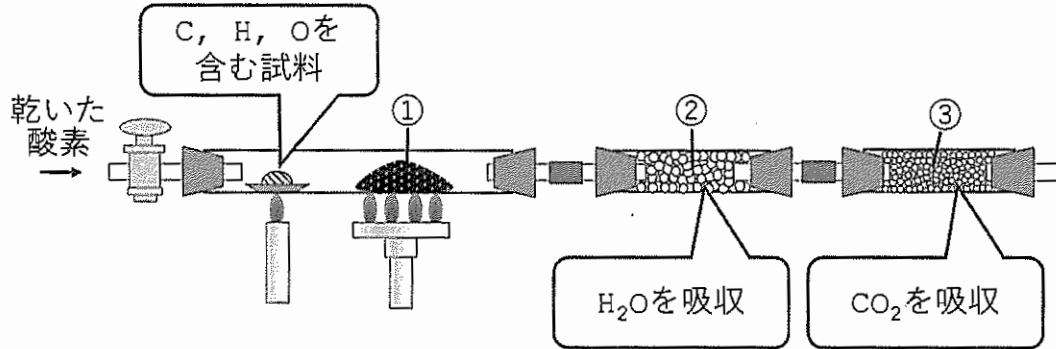


図3 元素分析装置

- (1) 図3は元素分析装置を表している。3つの管に含まれる①～③の化合物の組み合わせとして最適なものを、次の(A)～(E)のうちから1つ選びなさい。
- (A) ① ソーダ石灰、② 塩化カルシウム、③ 酸化銅(Ⅱ)
 (B) ① 塩化カルシウム、② 酸化銅(Ⅱ)、③ ソーダ石灰
 (C) ① 酸化銅(Ⅱ)、② 塩化カルシウム、③ ソーダ石灰
 (D) ① ソーダ石灰、② 酸化銅(Ⅱ)、③ 塩化カルシウム
 (E) ① 塩化カルシウム、② ソーダ石灰、③ 酸化銅(Ⅱ)
- (2) 炭素、水素、酸素からなる化合物 18.4 mg を、元素分析装置を用いて完全燃焼させたところ、水 21.6 mg と二酸化炭素 35.2 mg が得られた。また、この化合物の分子量は 46 であった。この化合物の分子式を求めなさい。解答は答えだけでなく、それを導出する過程もわかるように記入しなさい。ただし原子量は、水素 H を 1.0、炭素 C を 12、酸素 O を 16 とする。
- (3) (2) で答えた分子式で表される化合物の構造異性体をすべて構造式で示しなさい。

問2 次の文中における(ア)～(カ)に適切な語句を記しなさい。

(1) アミノ酸とは、 -NH_2 で示される(ア)基と -COOH で示される(イ)基を持った化合物である。アミノ酸がペプチド結合を介してつながった化合物はペプチドと呼ばれ、多数のアミノ酸が鎖状に結合したものをポリペプチドという。ポリペプチドは、ペプチド結合間の水素結合により、規則的な立体構造をとる。これを二次構造といい、らせん構造である(ウ)やひだ状の平面構造である(エ)などがある。

(2) タンパク質水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、次に酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加えると、(オ)色の沈殿を生じる。この反応により、タンパク質中のシステインなどに含まれる(カ)原子が検出できる。

問3 アラニンの水溶液を強酸性にした場合、水溶液中でアラニンがおもにとる構造式を示しなさい。