

令和4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5ページまであります。また、解答用紙は1ページから4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、 $(231)_{10}$ は10進数の231を表します。

$$(1) (651)_{10} = (\quad)_{16}$$

$$(2) (101101)_2 = (\quad)_{10}$$

$$(3) (101)_2 + (1011)_2 = (\quad)_2$$

$$(4) (2F)_{16} + (1001)_2 = (\quad)_{10}$$

$$(5) (11)_{10} \times (101)_2 = (\quad)_{16}$$

$$(6) (1F3)_{16} - (\quad)_2 = (110)_{10}$$

2

次の各問いに答えなさい。

問1 以下に書かれた手順について、フローチャートを描きなさい。

手順1. 条件Aが正しい場合、処理アを実行し、手順2へ進む。

正しくない場合、手順3へ進む。

手順2. 条件Bが正しい場合、手順5へ進む。

正しくない場合、手順3へ進む。

手順3. 処理イを行う。条件Cの結果が「あ」ならば手順4へ進み、

「い」ならば手順6へ進み、どちらでもなければ手順7へ進む。

手順4. 条件Dが正しい場合、手順5へ進む。

正しくない場合、手順8へ進む。

手順5. 処理ウを行い手順8へ進む。

手順6. 条件Eが正しい場合、手順7へ進む。

正しくない場合、手順8へ進む。

手順7. 画面に「X」と表示して終了する。

手順8. 画面に「Y」と表示して終了する。

問2 互いに異なる n 個の整数がでたらめに並んだデータに対する操作について、以下の各問いに答えなさい。

(1) 逐次探索で、ある整数が探索できたとき、平均の比較回数を答えなさい。

(2) 逐次探索で、任意の整数を探索するとき、最大の比較回数を答えなさい。

(3) 逐次探索で、任意の整数を探索するとき、比較回数が最大になるデータについて、整数の並び方がどのようになっているか説明しなさい。

次の各問いに答えなさい。

問1 以下の(1)、(2)が示す真理値表をそれぞれ答えなさい。

(1) 2つの入力A, Bと出力Zを以下のように0または1の2値で表すことにします。

入力A 人感センサの「反応がない」を0、「反応がある」を1

入力B 周囲の明るさが「暗い」を0、「明るい」を1

出力Z ライトが「消灯する」を0、「点灯する」を1

このとき、「人感センサに反応があり、かつ、周囲が暗い場合は、ライトを点灯し、それ以外の場合はライトを消灯する」ことを表した真理値表

(2) 3つの入力A, B, Cと出力Zを以下のように0または1の2値で表すことにします。

入力A 電子レンジの中が「空である」を0、「何か入っている」を1

入力B 電子レンジの扉が「閉じている」を0、「開いている」を1

入力C 電子レンジの開始ボタンが「押されていない」を0、「押された」を1

出力Z 警告ブザーを「鳴らさない」を0、「鳴らす」を1

このとき、「電子レンジの中に何も入っていないままで開始ボタンを押す、または、扉が開いたままで開始ボタンを押した場合は警告ブザーを鳴らし、それ以外の場合は警報ブザーを鳴らさない」ことを表した真理値表

問2 論理演算のうち、論理積をAND、論理和をOR、否定をNOTと書くことにし、

() によって演算の順番を優先させることができるものとします。さらに、整数 n が2の倍数であることを「倍数2(n)」、3の倍数であることを「倍数3(n)」、5の倍数であることを「倍数5(n)」と書くことにします。これをもとにして以下の(1)、(2)の内容をAND、OR、NOT、倍数2(n)、倍数3(n)、倍数5(n)を使って答えなさい。

(1) 「 n は10の倍数ではない」

(2) $1 \leq n \leq 20$ のときの、「5, 6, 10, 12, 15, 18, 20が該当する」

4

次の各問いに答えなさい。

問1 CPUについてもっとも適切な文章をA～Dから選んで答えなさい。

- A) 主記憶装置のことであり、データの計算や処理を行う。
- B) 主記憶装置のことであり、周辺機器を制御するプログラムを指す。
- C) 中央処理装置のことであり、データの計算や処理を行う。
- D) 中央処理装置のことであり、周辺機器を制御するプログラムを指す。

問2 コンピュータ本体についてもっとも適切な文章をA～Dから選んで答えなさい。

- A) 周辺機器とは異なり、演算、制御、記憶などの働きをする。
- B) 周辺機器とは異なり、文字、数値、画像などのデータを入出力する。
- C) 周辺機器とは異なり、文字、数値、画像などのデータで構成される。
- D) 周辺機器とは異なり、OSと応用ソフトウェアで構成される。

問3 OSについてもっとも適切な文章をA～Dから選んで答えなさい。

- A) OSはオペレーションシステムの略であり、応用ソフトウェアを通じてコンピュータ本体や周辺機器を動かす。
- B) OSはオペレーティングシステムの略であり、応用ソフトウェアを通じてコンピュータ本体や周辺機器を動かす。
- C) OSはオペレーションシステムの略であり、応用ソフトウェアはオペレーションシステムを通じてコンピュータ本体や周辺機器を動かす。
- D) OSはオペレーティングシステムの略であり、応用ソフトウェアはオペレーティングシステムを通じてコンピュータ本体や周辺機器を動かす。

問4 インターネットやLAN、コンピュータどうしを接続するための適切な機器の名称を、選択肢より2つ選んで答えなさい。

【選択肢】 ブラウザ、ユニコード、ルータ、データベース、JPEG、ハブ

問5 クライアントサーバシステムにおける処理についてもっとも適切な文章をA～Dから選んで答えなさい。

- A) クライアントは処理を行い、処理は依頼しない。
- B) クライアントは、処理を依頼すると共に処理を行う。
- C) サーバは処理を行い、処理は依頼しない。
- D) サーバは、処理を行うと共に処理を依頼する。

問6 次の(1)、(2)がそれぞれ何か、もっとも適切な用語を選択肢から選んで答えなさい。

- (1) WWW. IBARAKI-CT. AC. JP
- (2) 192. 168. 101. 5

【選択肢】電子メールアドレス、URL、ドメイン名、IPアドレス

令和4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4ページまであります。また、解答用紙は1ページから4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 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。
- 6 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 次のそれぞれの用語について、説明しなさい。

- (1) 単体
- (2) 同素体
- (3) 共有結合
- (4) 電気陰性度

問2 次の文章を読み、(1)から(6)の問いに答えなさい。

水素を除く、第一族元素のことを (A) という。(A) は価電子を (B) 個もち、(B) 価の陽イオンになりやすい。

第2周期から第4周期の (A) のなかでも、炎色反応で黄色を示す (C) を考えてみよう。(C) をはじめとする (A) は軟らかく、金属ではあるが、ナイフで容易に切ることができる。①切った際には、切断面に鮮やかな金属光沢が見られるが、空気中の酸素や水蒸気と即座に反応するため、すぐ金属光沢が消える。このため、これらは②保管に注意を払わないといけない。

(C) は③体心立方格子をとる。この状態の (C) を融解して加圧下で結晶化させることで、面心立方格子へと変化することがわかっている。

- (1) (A) から (C) に当てはまる語句、数字を答えなさい。
- (2) 下線部①について、(C) が酸素と反応した時の反応式を答えなさい。
- (3) 下線部②にあるように、(A) はどのように保管するか説明しなさい。
- (4) 下線部③の単位格子中に含まれる原子数を答えなさい。
- (5) 下線部③の単位格子の一辺の長さを a として、原子半径 r を表しなさい。
- (6) 下線部③の単位格子の充填率を有効数字2桁で計算しなさい。

2

次の各問いに答えなさい。数字で解答する問題では解答の有効数字を3桁とし、求め方も示しなさい。

問1 メタン CH_4 の生成は次の熱化学方程式で表される。

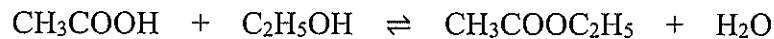


黒鉛3.00 gを水素と反応させ、発生したメタンを容量4.00 Lのフラスコ内にすべて捕集し、密閉して20.0°Cに保った。このとき、次の各問いに答えなさい。また原子量は次の値を用いなさい。

原子量 H : 1.00、C : 12.0

- (1) 黒鉛をすべてメタンに変換するために必要となる水素の質量 (g) を計算しなさい。
- (2) このフラスコ内の気体がすべて反応由来のメタンで構成されているとき、その圧力 (kPa) を計算しなさい。ただし気体定数 R は $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$ を用いなさい。
- (3) この反応で生成する熱 (kJ) を計算しなさい。

問2 酢酸3.00 molとエタノール5.00 molを一定容量のビーカーに入れて25.0°Cに保ったところ、次の平衡状態に達し、酢酸エチルと水がそれぞれ2.43 mol生成した。このとき、次の各問いに答えなさい。

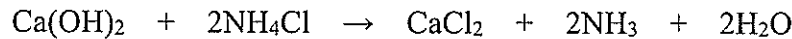


- (1) 25.0°Cにおけるこの反応の平衡定数 K を計算しなさい。
- (2) この反応を用いてできるだけたくさんの酢酸エチルを生成させたい。溶液が平衡状態であるとして、適当な方法を次の(ア)～(オ)から2つ記号で答えなさい。
 - (ア) 反応を触媒する硫酸を加える。
 - (イ) ビーカーから水を除去する。
 - (ウ) ビーカーに水を入れる。
 - (エ) 溶液を激しく攪拌する。
 - (オ) ビーカーに酢酸を入れる。

3

次の各問いに答えなさい。数字で解答する問題では解答の有効数字を3桁とし、求め方も示しなさい。

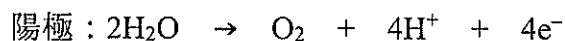
問1 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムの混合物を熱すると、次のように気体のアンモニアが生成する。



このことについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 発生したアンモニアの気体を、誤って水上置換法で収集してしまった。このとき水上置換法で用いた水槽内の水は塩基性を示した。水槽内の水とアンモニアの化学反応式を答えなさい。
- (2) 発生したアンモニアの気体を、上方置換法で試験管内に収集した。ここに濃塩酸を付着させたガラス棒を近づけると、ガラス棒の先端から白煙が生じた。このときに起こった反応を化学反応式で答えなさい。
- (3) 塩化アンモニウムの水溶液は、酸性を示すことが知られている。この理由を、塩化アンモニウムと水の化学反応式を示して説明しなさい。

問2 白金電極を用いて硫酸銅(II)水溶液を0.579 Aの電流で10.0分間電気分解したところ、陽極からは酸素が発生し、陰極には銅が析出した。硫酸銅(II) (CuSO_4) は水溶液中で Cu^{2+} と SO_4^{2-} に電離し、陽極、陰極ではそれぞれつぎの反応が起こる。



ファラデー定数が $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ であるとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) この電気分解において、陽極と陰極で起こる反応をまとめた全体の化学反応式を答えなさい。
- (2) 陰極に析出した銅の質量 (g) を計算しなさい。ただし銅の原子量は63.5を用いなさい。
- (3) 陽極に発生した酸素の体積 (L) は、標準状態 (0°C、1気圧) でどれだけか計算しなさい。

