

令和5年度

第3年次編入学試験
(第2次募集)

科目	小論文(化学科)
----	----------

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は、問題用紙4枚、解答用紙3枚、下書き用紙1枚からなっています。
試験開始の合図があってから確認して下さい。
なお、試験問題に文字などの印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどがあった場合は、直ちにその旨を監督者に申し出て下さい。
3. 試験開始後に、すべての解答用紙の指定欄に受験番号を記入して下さい。
氏名を書いてはいけません。
4. 解答用紙には問題番号が指定されていますので、確かめてから解答して下さい。
指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価(採点)の対象としません。
5. 試験終了後、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰って下さい。

字数制限のある解答文中で記号や数字を用いる場合には、元素記号は各元素で1字、その他の記号・数字は（上付き、下付きでも）、それぞれ各1字と数えること。

（例： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ は11字）

I 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

図1に示すケテラーの三角形（ファンアーケル・ケテラーの三角形）は、二元系化合物の元素の電気陰性度の差と電気陰性度の平均をプロットしたものである。これを用いると、二元系化合物の結合の種類をイオン結合性、共有結合性、金属結合性に分類できる。

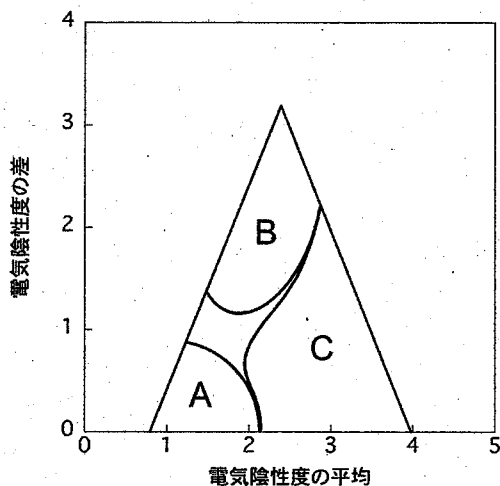


図1 ケテラーの三角形

問(1) 電気陰性度について50字程度で説明せよ。

問(2) 第3周期から第5周期の元素の中で電気陰性度が最も小さい元素と最も大きい元素をそれぞれ元素記号で答えよ。ただし、18族元素は除くこと。

問(3) 金属結合性は図1中のA, B, Cの領域のうちどれかを答えよ。

問(4) 下記の化合物①～⑤は、図1中A, B, Cの領域のうち、どの領域にあてはまるかを答えよ。

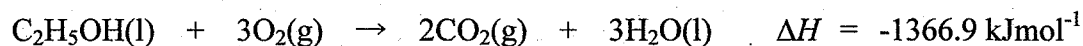
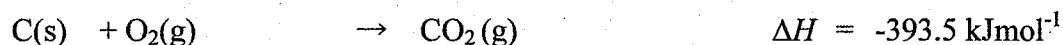
- ①フッ化リチウム
- ②窒化ホウ素
- ③塩化ナトリウム
- ④アルミニウム・シリコン合金
- ⑤酸化マグネシウム

問(5) 仮想の元素 V, W, X, Y, Z の電気陰性度は、それぞれ 3.9, 3.3, 3.0, 2.1, 1.0 である。これらの元素を2種類含む二原子分子のうち、イオン結合性が最も支配的な分子の分子式を記せ。また、その理由を100字以内で説明せよ。

II 以下の問いに答えよ。

問 (1) CO_2 2.0 mol を圧力 1.0×10^5 Pa のまま 100°C から 200°C まで温度上昇させたときの内部エネルギー変化 (dU) とエンタルピー変化 (dH) を有効数字 3 桁で求めよ。導出過程も記せ。ただし、気体定数 R は $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 、 CO_2 の定圧熱容量 C_p は $44.2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ とする。なお、 CO_2 は理想気体としてふるまうとする。

問 (2) 水素、黒鉛、およびエタノールの 1 気圧、298 K における燃焼モルエンタルピーはそれぞれ、 $-285.8 \text{ kJmol}^{-1}$ 、 $-393.5 \text{ kJmol}^{-1}$ 、 $-1366.9 \text{ kJmol}^{-1}$ である。以下の①と②に答えよ。なお、以下の反応式中の (g), (s), (l) はそれぞれ気体、固体、液体であることを表す。

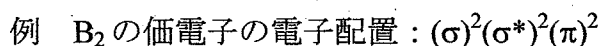


- ① エタノールを成分元素の単体から生成する反応の化学反応式を記せ。
- ② エタノールの標準モル生成エンタルピーを求めよ。導出過程も記せ。

問 (3) ある反応の 1 気圧におけるエンタルピー変化とエントロピー変化は、それぞれ 176 kJ mol^{-1} と $160 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ である。この反応が自発的に進行する条件を記せ。導出過程も記せ。

問 (4) N_2^+ の解離エネルギーは N_2 の解離エネルギーよりも小さい。以下の①と②に答えよ。

- ① N_2 の基底状態における価電子の電子配置を例にならって記せ。ここで、 σ と π は、それぞれ σ オービタルと π オービタルを表し、「*」は反結合性オービタルであることを示す。また、上付きの数字は各分子オービタルの占有電子数を表す。

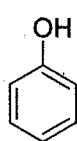


- ② N_2^+ の解離エネルギーが N_2 よりも小さい理由を、結合次数に基づいて 100 字以内で説明せよ。

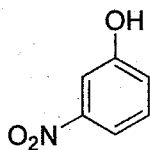
Ⅲ 以下の問いに答えよ。

問(1) 直鎖アルコールのメタノール(沸点 65°C), エタノール(沸点 79°C), プロピルアルコール(沸点 97°C), ブチルアルコール(沸点 117°C), ペンチルアルコール(沸点 138°C)は, 分子量が大きくなるにつれて, 水への溶解度が小さくなる。その理由を100字以内で記せ。

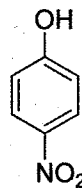
問(2) フェノール(1)の pK_a は 9.9 である。フェノール(1)のニトロ体である *m*-ニトロフェノール(2)の pK_a は 8.3 であり, *p*-ニトロフェノール(3)の pK_a は 7.14 である。*p*-ニトロフェノール(3)が *m*-ニトロフェノール(2)より強酸である理由を100字以内で説明せよ。なお, 必要であれば構造式を用いてよい。



1

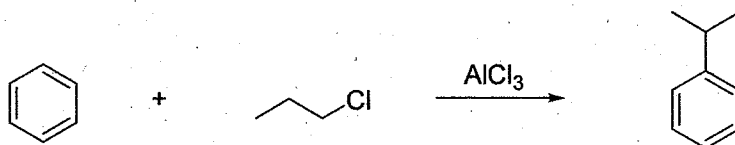


2



3

問(3) 次の反応の反応機構を記せ。



令和5年度

富山大学理学部生物学科第3年次編入学試験(第2次募集)問題

小論文

注意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は、問題用紙1枚と解答用紙2枚からなっています。それらが不備な場合は、直ちにその旨を監督者に申し出て下さい。
3. 受験番号は、全ての解答用紙の上部にある所定欄に記入して下さい。
4. 解答は解答用紙に書き、全て横書きにして下さい。書ききれない場合は、裏面も利用して下さい。
5. 試験終了後、解答用紙を2枚とも提出して下さい。解答用紙以外の問題冊子は持ち帰って下さい。

令和5年度
富山大学理学部生物学科第3年次編入学試験問題(第2次募集)
小論文問題用紙

次の問1と問2に解答しなさい。解答はそれぞれの解答用紙に記入しなさい。

問1. 酵素は、生体の化学反応を触媒する機能を担っている。しかしながら、酵素は白金コロイドなどの触媒とは異なった幾つの特徴を有している。次の問い〔(1)と(2)〕に答えなさい。

- (1) 酵素が触媒する化学反応は、温度の変化やpHの変化でどのような影響を受けるのか、説明しなさい。
- (2) 酵素の反応特異性と基質特異性を説明しなさい。また、酵素がこれらの特異性を有する理由を説明しなさい。

問2. 外来生物（外来種）に関する次の問い〔(1)～(3)〕に答えなさい。

- (1) 外来生物とはどのような生物のことを指すのか、答えなさい。
- (2) 日本において、生物多様性への影響が懸念されている外来生物を2種挙げなさい。
- (3) 外来生物に対する対処法について、あなたの考えを述べなさい。