

# 令和5年度宇都宮大学第3年次編入学試験問題

## 化学

農学部 応用生命化学科

令和4年6月16日（木）実施

9時00分～10時00分

開始前に以下の注意事項をよく読んでおくこと

1. 検査開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 「受験番号」は、解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. この問題冊子には、問題用紙2枚、解答用紙2枚、下書き用紙1枚が封入されている。  
乱丁、落丁、印刷不鮮明の箇所があった場合には、申し出ること。
4. 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。  
所定の欄以外に記入したものは、無効である。



令和5年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

宇都宮大学農学部

科目名： 化学	学科名： 応用生命化学科
---------	--------------

## 第1問

炭素に関する以下の問いに答えよ。

- 問1 周期表において炭素の原子量は有効数字が4桁であれば、12.00ではなく12.01と記されているのはなぜか説明せよ。
- 問2 リチウムの電子配置は $1s^2 2s^1$ と表すことができる。この例にならって炭素の電子配置を記せ。
- 問3 メタンの立体構造を説明せよ。
- 問4 問2の炭素の電子配置において価電子の部分に注目すると、メタンにおいて4個のC-H結合が形成されることや、問3で説明した様な配置となることは説明できない。なぜそれらの説明ができないのか述べた上で、軌道の混成の考え方をを用いてメタンにおいては等価な4個のC-H結合が形成され、問3で説明した配置となることを説明せよ。

## 第2問

98.0 質量%濃硫酸（密度  $1.84 \text{ g/cm}^3$ ）を希釈するために、以下の実験操作を計画した。

### [操作]

- (1) 10 mL の濃硫酸を駒込ピペットを用いてはかり取り、空の 100 mL メスシリンダーに入れる。
- (2) 精製水を 100 mL の目盛りのすぐ下まで加え振り混ぜる。
- (3) 精製水をちょうど 100 mL の目盛りまで加え、振り混ぜる。

問1 実験操作に用いる濃硫酸のモル濃度を求めよ。ただし、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  の分子量は 98.1 とする。計算過程も示せ。

問2 この実験操作により調製しようとして計画している硫酸のモル濃度を求めよ。計算過程も示せ。

問3 この計画は、使用する器具が不適切であり、また、操作の手順も非常に危険なものとなっている。より適切なものに訂正された実験操作を書け。

### 第3問

以下の問いに答えよ。なお、酢酸の  $K_a$  は  $1.75 \times 10^{-5}$ 、 $\log 1.75 = 0.243$  とする。

問1 0.0100 M の  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液の pH を求め、小数点以下2桁まで答えよ。

問2 0.0100 M の  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液 40.0 mL に、0.0200 M  $\text{NaOH}$  溶液を 10.0 mL 加えた時の pH を求め、小数点以下2桁まで答えよ。

## 第4問

次の反応について、予測される生成物の化学式を書き命名せよ。

- (1) 1-ペンテンに臭化水素を付加させる。
- (2) 3-メチル-1-ブテンに硫酸存在下で水を反応させる。