

令和6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5年6月15日(木)実施

9時00分～10時00分

令和6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
---------	--------------

必要があれば、次の数値を使うこと。

原子量  $H = 1.0$ ,  $C = 12.0$ ,  $N = 14.0$ ,  $O = 16.0$

なお、気体はすべて理想気体とする。

第1問 次の問いに答えよ。

- 問1 シアン化水素の電子式を示せ。
- 問2  $\beta$ -D-グルコピラノースの最も安定ないす形配座を示せ。
- 問3 過マンガン酸カリウム中のMnの酸化数を記せ。
- 問4 希硝酸と単体の銅との反応で発生する気体の化学式を示せ。
- 問5 電離度が0.025である40 mmol/Lの酢酸水溶液の25 °CにおけるpHを求めよ。また、その計算過程も記せ。

第2問

窒素と酸素を1:1の体積比で混合した気体がある。その混合気体が40 °C、 $1.0 \times 10^5$  Paで水に接しているとき、10 Lの水に溶けている窒素の質量(mg)を求めよ。また、その計算過程も記せ。ただし、窒素は40 °C、 $1.0 \times 10^5$  Paで、水1.0 Lに $5.5 \times 10^{-4}$  mol溶けるものとする。

第3問

アンモニアを0.10 mol/Lの硫酸100 mLに吹き込み、完全に反応させた。その溶液に残った硫酸を中和するためには、0.20 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液が50 mL必要であった。初めに吹き込んだアンモニアの標準状態での体積(mL)を求めよ。また、その計算過程も記せ。

#### 第4問

黒鉛と酸素からの二酸化炭素の生成熱，水素と酸素からの水(液体)の生成熱および水素と黒鉛からのアセチレンの生成熱はそれぞれ， $394 \text{ kJ/mol}$ ， $286 \text{ kJ/mol}$  および  $-227 \text{ kJ/mol}$  である．アセチレンの燃焼熱を求めよ．また，その計算過程も記せ．

#### 第5問 次の文章を読み，化合物 A～G の構造式を示せ．

分子式は A～F のいずれも  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  であり，G は  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  である．ナトリウムと反応して，A～D および F は水素を発生するが，E はナトリウムと反応しない．ナトリウムイソプロポキシドとヨウ化エチルを反応させると，求核置換反応が起こり，E が生成する．

硫酸酸性の二クロム酸カリウムの水溶液で A を酸化すると，銀鏡反応を示す化合物が得られる．一方，C はこの二クロム酸カリウム水溶液では酸化されない．また，B と F はこの酸化反応でケトンになる．

硫酸を用いた脱水反応で，B から 2-ペンテンが生成する．光照射下，塩素を使った置換反応により，G からモノクロロ化合物が 1 種類だけ得られる．このモノクロロ化合物と D は，同じ炭素骨格を持つ．また，A には光学異性体が存在するが，F には光学異性体は存在しない．