

令和8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，原子量は次の値をつかうこと。

H=1.00, C=12.0, O=16.0, Na=23.0, Cl=35.5

### 第1問

水分子と溶液に関する以下の問いに答えよ。

- 問1 水分子について，次の語句を用いて説明せよ。（極性，電気陰性度）
- 問2 10 %（質量百分率濃度）の塩化ナトリウム水溶液の密度は 1.07 g/mL である。この水溶液のモル濃度はいくらか。計算過程も示し，有効数字3桁で求めよ。
- 問3 塩化ナトリウム 2.34 g を水 500 g に溶解させたときの凝固点は，何℃になると予想できるか。水のモル凝固点降下定数は 1.87 K・kg/mol とし，水の凝固点を 0 °C とする。計算過程も示し，有効数字3桁で求めよ。
- 問4 凝固点降下の原理が応用されているものについて，実用例を示せ。また，その効果についても説明せよ。
- 問5 以下の水溶液の pH を求めよ。log 2 = 0.3, log 1.3 = 0.1 とする。計算過程も示し，有効数字2桁で求めよ。
- (1) 0.020 mol/L の塩酸
  - (2) 0.10 mol/L の酢酸，電離度 0.013

## 第2問

酵素に関する以下の文を読んで問いに答えよ。

酵素は、化学反応に対して  として機能するタンパク質で、多数のアミノ酸が縮合重合した  構造をもつ。タンパク質だけでできている酵素もあるが、 と呼ばれる低分子の有機化合物を必要とする酵素もある。酵素はある決まった物質に対してだけ作用する。この性質を  という。

アミラーゼは、澱粉中の  を選択的に加水分解し、単糖類のグルコースや二糖類の①マルトースを生成する。アミラーゼなどの糖質加水分解酵素は、その活性部位にグルタミン酸や②アスパラギン酸のような  性アミノ酸をもつことが多い。

プロテアーゼのひとつであるトリプシンは、その活性部位に③セリンをもち、タンパク質中の④リシンやアルギニンのような  性アミノ酸のカルボキシ基側の結合を加水分解する。

- 問1  ～  にあてはまる適切な語句を記せ。
- 問2 下線部①～④の化合物の構造式を示せ。
- 問3 温度が酵素に与える影響を説明せよ。
- 問4 酵素で澱粉 405 g を加水分解し、すべてグルコースにした。グルコースは何 g 得られるか。計算過程も示し、有効数字 3 桁で求めよ。
- 問5 食材には様々な酵素が含まれる。これら酵素が調理や食品の加工で利用されている例をあげて、その効果について考察せよ。

### 第3問

問1 以下の化合物の構造式を示せ。

- (1) 酢酸エチル                      (2) 2-ブタノール  
(3) フタル酸                        (4) グリセリン

問2 以下の化学変化を反応式で示せ。

- (1) 炭化カルシウムと水とを作用させるとアセチレンが生成した。  
(2) サリチル酸に無水酢酸を作用させると解熱鎮痛剤に用いられる成分が得られた。

問3 プロパン 22 g を完全に燃焼させたところ、二酸化炭素 66 g と水 36 g が生成した。この化学変化を反応式で示せ。また、このとき消費された酸素は何 g か。計算過程も示し、有効数字2桁で求めよ。

### 第4問

実験操作に関する下記の文章の  ~  にあてはまる語句として最も適当なものを、(A) ~ (L) から1つずつ選び記号で答えよ。ただし、同じ語句をくり返し選んでもよい。

- (1) 生体試料から目的成分を溶出する操作を  という。  するためには溶媒を選定する必要があるため、目的物質の  を理解することが大切である。
- (2) 定量分析など厳密な試薬調製が必要な場合は、公差の  器具を用いるべきである。例えば、10 mL の水を正確に量り取る場合は、  を器具として用いることが一般的である。
- (3) サイズ排除クロマトグラフィーでは、  が数多く存在するゲルを固定相として利用する。試料をカラムに供したとき、分子量の  分子が速く溶出する。

- |             |             |         |          |
|-------------|-------------|---------|----------|
| (A) メスピペット  | (B) 溶解特性    | (C) 抽出  | (D) 電荷密度 |
| (E) 駒込ピペット  | (F) 滴定      | (G) 電荷  | (H) 細孔   |
| (I) メスシリンダー | (J) ホールピペット | (K) 大きい | (L) 小さい  |