

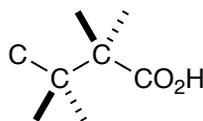
大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

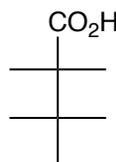
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農芸化学基礎 (有機化学)	農芸化学 専攻 博士前期 課程		

問 1 (その 1) $\text{HO}_2\text{CCH}(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ の (2*S*,3*S*)-体について、太線・破線表記(点線くさび形表記) および Fischer 投影式、太線・破線表記と同じ立体配座の Newman 投影式 (2 位の炭素を手前に点で示した) を完成せよ。なお、カルボキシ基の炭素を 1 位とする。

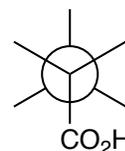
太線・破線表記(点線くさび表記)



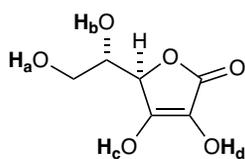
Fischer 投影式



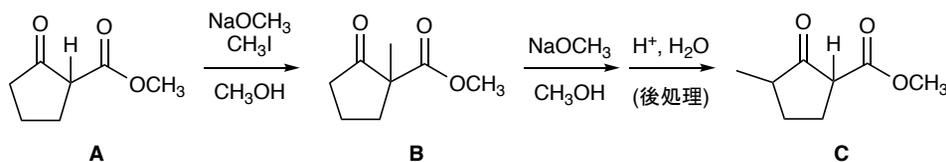
Newman 投影式



(その 2) 下図の化合物は安息香酸と同程度の酸性を示す。そのヒドロキシ基の 4 つのプロトン $\text{H}_a \sim \text{H}_d$ のうち、最も酸性度が高いものはどれか記せ。また、その理由について共鳴構造式を用いて簡単に説明せよ。ヒント：共役塩基の安定性を考えよ。



問 2 次の反応について巻矢印を用いた反応機構をできるだけ詳細に記せ。ナトリウムイオンは略し、共鳴構造式はそれぞれ一つ示せばよい。ヒント：B から C の変換では、 CH_3O^- の求核付加から始まる逆 Claisen 縮合 (脂肪酸の β 酸化にも見られる) に続き、Claisen 縮合 (脂肪酸生合成にも見られる) が起きている。



問 3 食品の色や香りを生み出すメイラード反応の初期段階の一つは、糖のホルミル基 (アルデヒド) とアミノ酸のアミノ基 (アミン) によるイミン (シッフ塩基) の形成である。イミン形成反応について、プロピオンアルデヒド (プロパナール) とエチルアミンを例として、反応機構について巻矢印を用いてできるだけ詳細に記せ。必要であれば酸触媒を H^+ で示し、共鳴構造式はそれぞれ一つ記せばよい。

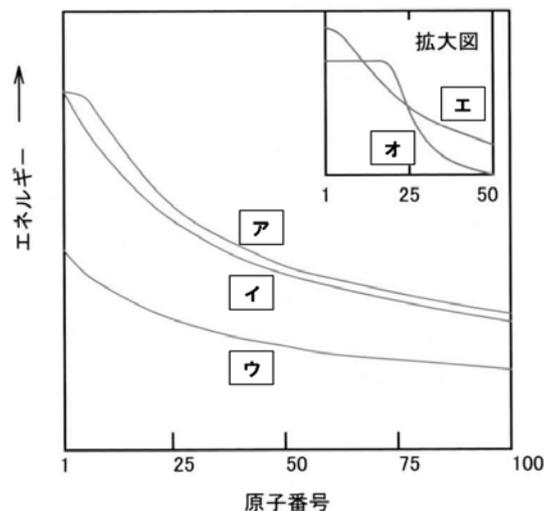
大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農芸化学基礎(無機化学)	農芸化学 専攻 博士前期 課程		

【1】図は原子軌道のエネルギーレベルを示している。図中の空欄に入る副殻軌道名を正しく組み合わせているのはどれか。

【1】解答番号



- | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | ア | イ | ウ | エ | オ |
| ① | 1s | 2s | 2p | 3d | 4s |
| ② | 1s | 2s | 2p | 4s | 3d |
| ③ | 2p | 2s | 1s | 3d | 4s |
| ④ | 2p | 2s | 1s | 4s | 3d |
| ⑤ | 2s | 2p | 1s | 4s | 3d |

【2】0.10 mol/L の酢酸水溶液の電離度を 0.016 として、この水溶液の pH を求めよ。計算式を明記すること。ただし、水のイオン積 K_w は $1.0 \times 10^{-14} \text{mol}^2/\text{L}^2$ とする。 $\log_{10} 1.6 = 0.20$

【3】金属酵素は反応中心にある金属の触媒によって、多数の電子が相互変換（電子の存在状態が変わる）される酸化還元反応を 1 回で行うことができる。

【3】解答

窒素固定を行うニトロゲナーゼが触媒する反応、

「 N_2 と 6 つの H^+ から、2 つの NH_3 ができる」

この反応では、何個の電子が供給または回収される必要があるか、その個数を書け。

【4】水分含有率 80% の試料を乾燥し、乾燥物 50mg から 5mL の抽出液を得て、そこに含まれるグルタミン酸を定量したところ、グルタミン酸の濃度は 20 μM であった。水分を含んだ元の試料 1g に含まれるグルタミン酸の量を求めよ。計算式と、計算結果の単位も明記すること。解答のゼロが多くなりすぎないように、表記は適宜調整してよい。

大学院入学試験問題用紙

2024 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農芸化学基礎 (生物化学)	農芸化学 専攻 博士前期 課程		

第 1 問 ビタミンに関する以下の問に答えよ。

- (1) 水溶性ビタミンを 1 つ挙げよ。
- (2) 上で挙げたビタミンの生理作用や欠乏症について、知るところを示せ。

(3) ビタミン A は脂溶性ビタミンである。以下の用語を使用してビタミン A について説明せよ。

用語： β -カロテン all-trans-レチノイン酸 9-cis-レチノイン酸 星細胞
レチニルエステル RAR RXR 細胞分化

第 2 問 トリアシルグリセロールやコレステロールの血流やリンパを介した輸送について知るところを示せ。

第 3 問 糖原性かつケト原性であるアミノ酸を一つ挙げて、そのアミノ酸の異化過程を説明せよ。