

立命館大学大学院 2022年度実施入学試験

博士課程前期課程

薬学研究科 薬科学専攻

| 入試方式 | 研究分野 | 実施月 | 専門科目 | |
|----------|------------|-----|------|------------|
| | | | ページ | 備考 |
| 一般入学試験 | 薬品分子創製化学分野 | 9月 | P.2～ | 「有機化学」のみ公開 |
| | 生体分子解析学分野 | | P.5～ | 「分析化学」のみ公開 |
| | 薬物動態解析学分野 | | × | |
| | 生体機能薬学分野 | | P.7～ | 「微生物学」のみ公開 |
| | 薬物作用解析学分野 | | × | |
| | 薬品分子創製化学分野 | 2月 | × | |
| | 生体分子解析学分野 | | × | |
| | 薬物動態解析学分野 | | × | |
| | 生体機能薬学分野 | | × | |
| | 薬物作用解析学分野 | | × | |
| 学内進学入学試験 | 薬品分子創製化学分野 | 7月 | | |
| | 生体分子解析学分野 | | | |
| | 薬物動態解析学分野 | | | |
| | 生体機能薬学分野 | | | |
| | 薬物作用解析学分野 | | | |

【表紙の見方】

×・・・入学試験の実施がなかった等の理由で入学試験問題の作成がなかったもの、または、問題を公開しないもの
斜線・・・学科試験(筆記試験)を実施しないもの

立命館大学大学院
2022年度実施入学試験

博士課程後期課程

薬学研究科
薬科学専攻

| 入試方式 | 実施月 | 外国語(英語) | | 小論文 | |
|----------|-----|---------|----------------------|-----|----------------------|
| | | ページ | 備考 | ページ | 備考 |
| 一般入学試験 | 9月 | × | | × | |
| | 2月 | × | 全て窓口公開のみ (WEB非公開) | × | 全て窓口公開のみ (WEB非公開) |
| 学内進学入学試験 | 7月 | | | | |
| | 9月 | | | | |
| | 2月 | | | | |

【表紙の見方】

×・・・入学試験の実施がなかった等の理由で入学試験問題の作成がなかったもの、または、問題を公開しないもの
斜線・・・学科試験(筆記試験)を実施しないもの

立命館大学大学院
2022年度実施入学試験
博士課程

薬学研究科
薬学専攻

| 入試方式 | 実施月 | 外国語(英語) | | 小論文 | |
|----------|-----|---------|----|-----|----|
| | | ページ | 備考 | ページ | 備考 |
| 一般入学試験 | 9月 | × | | × | |
| | 2月 | × | | × | |
| 社会人入学試験 | 9月 | × | | × | |
| | 2月 | × | | × | |
| 学内進学入学試験 | 7月 | | | | |
| | 9月 | | | | |
| | 2月 | | | | |

【表紙の見方】

×・・・入学試験の実施がなかった等の理由で入学試験問題の作成がなかったもの、または、問題を公開しないもの
斜線・・・学科試験(筆記試験)を実施しないもの

2023 年度

薬科学専攻 博士課程前期課程

入学試験問題〔専門科目〕

試験実施日・・・2022年9月7日
試験時間・・・13時00分～15時00分

| 研究分野 | 科目 | |
|----------|----------------------|------------------------|
| 薬品分子創製化学 | 有機化学 | 生薬学・天然物化学 |
| 生体分子解析学 | 物理化学 | 分析化学 |
| 薬物動態解析学 | 製剤学・物理薬剤学 | 薬物動態学・生物薬剤学 |
| 生体機能薬学 | 衛生薬学 | 生化学 |
| | 分子・細胞生物学 | 微生物学 |
| 薬物作用解析学 | 人体の構造と機能 | 薬理学 |

【注意事項】

- ① 指示があるまで問題を見ないこと
- ② 問題冊子が1部、解答用紙が2枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 試験開始後、問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。また、解答用紙に研究分野名、科目名を記入すること。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ④ 問題冊子および解答用紙の落丁、乱丁、汚れ、不備などに気がいたら、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑤ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑥ 解答用紙は科目ごとに1枚を使用すること(1枚の解答用紙に複数の研究分野の解答を行わないこと)。
- ⑦ 解答用紙が不足した場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
- ⑧ 試験終了後、配布した問題用紙および解答用紙はすべて回収する。
- ⑨ 質問があるときには、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑩ 試験時間中の途中退室は認めない。気分が悪くなったり、トイレに行きたい場合は手を挙げ監督者に申し出ること。

| 専攻名 | 課程 | 受験番号 | 氏名 |
|-------|--------------|------|----|
| 薬科学専攻 | 博士課程 前期課程 | | |

研究分野：薬品分子創製化学分野
 科 目：有機化学 (全3ページ)

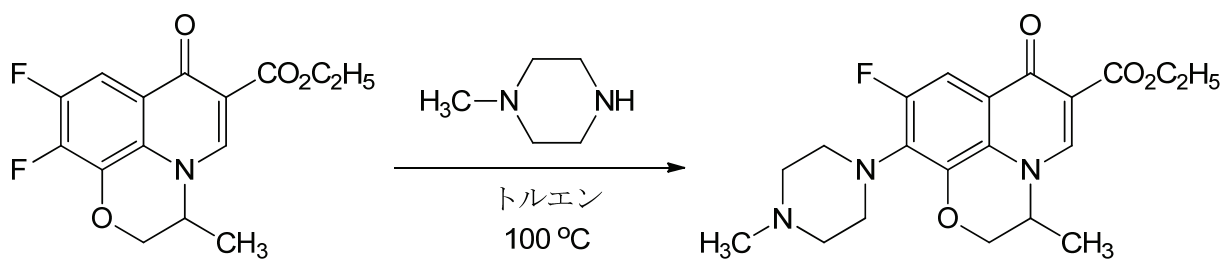
[1] 以下の (1) ~ (5) について解答せよ。

(1) エフェドリン [(1*R*, 2*S*)-2-Methylamino-1-phenylpropan-1-ol] の不斉炭素の立体化学を、a) 破線—くさび構造式、b) Fischer 投影式、c) Newman 投影式で示せ。

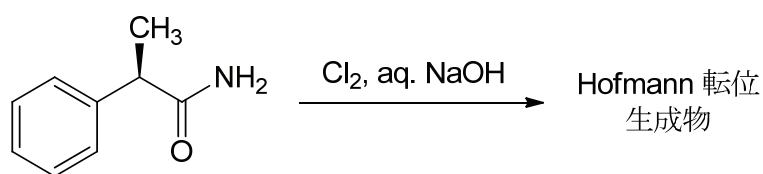
(2) シクロオクタテトラエン (C_8H_8) の構造を立体的に示せ。

(3) 第三級アミンであるトリメチルアミンは、ジメチルアミンやメチルアミンに比べて塩基性が低い。その理由について、説明せよ。

(4) オフロキサシンを合成する以下の反応では、7 位のフッ素が置換される。反応機構を示し、その理由について説明せよ。



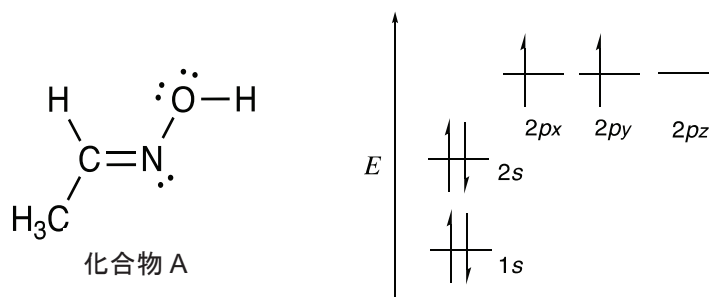
(5) Hofmann 転位 (下式) の反応機構を示し、生成物の立体化学を説明せよ。



(次ページあり。すべてに解答すること。)

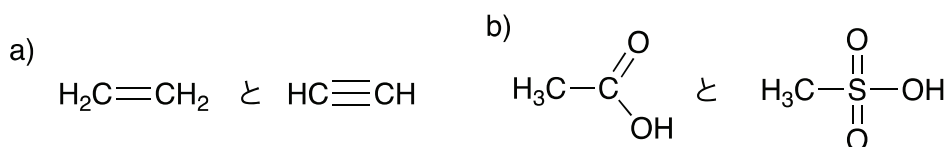
[2] 以下の(1)～(3)について説明せよ。必要に応じて図や構造式を用いてもよい。

- (1) 下図の化合物Aの窒素原子について、電子配置を例にならって示せ。また、化合物Aの軌道図を、各軌道の三次元的な配置がわかるように示せ。

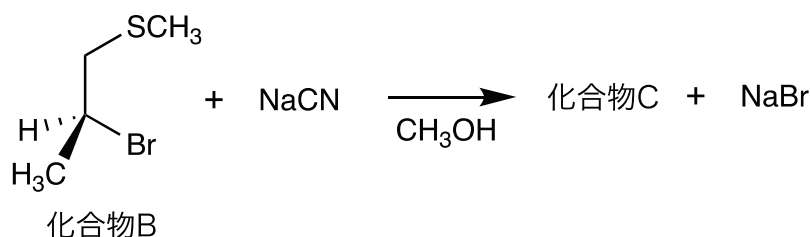


例：炭素原子の電子配置図

- (2) 以下に示す2つの化合物の組み合わせのうち、酸性度が高いのはそれぞれどちらか、理由とともに示せ。b)については構造式と文章の両方で説明すること。



- (3) 化合物Bをメタノール溶媒中でシアン化ナトリウム(NaCN)と反応させたところ、シアン化物イオン($\text{C}\equiv\text{N}^-$)を求核種、臭化物イオン(Br^-)を脱離基とする $\text{S}_{\text{N}}2$ 反応が進行し、化合物Cが得られた。この反応に関する以下の問に答えよ。

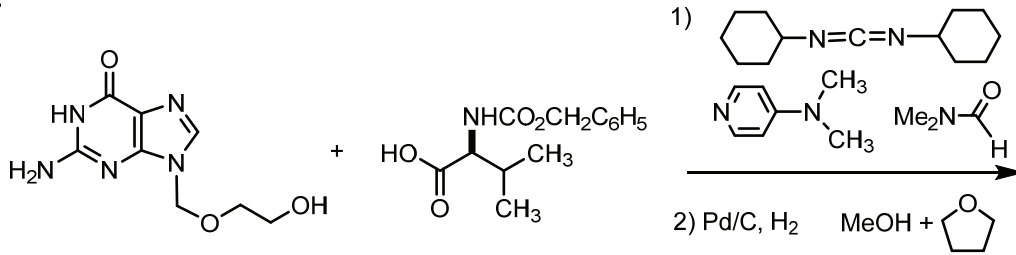


- ① 化合物Bとシアン化物イオン($\text{C}\equiv\text{N}^-$)が反応して化合物Cが生成する際の電子の動きを曲がった矢印を用いて示せ。この際、本反応における遷移状態の構造も必ず示すこと。また、化合物Cの不斉炭素の絶対配置を決定し、構造式の近くにR、Sいずれかで示せ。
- ② 本反応の溶媒をメタノールからN,N-ジメチルホルムアミド(DMF)に変更すると反応速度はどう変化すると予想されるか、理由とともに示せ。
- ③ メタノール中で化合物Bのみを穏やかに加熱した時に得られる化合物の構造式を示せ。また、この化合物の立体化学について説明せよ。

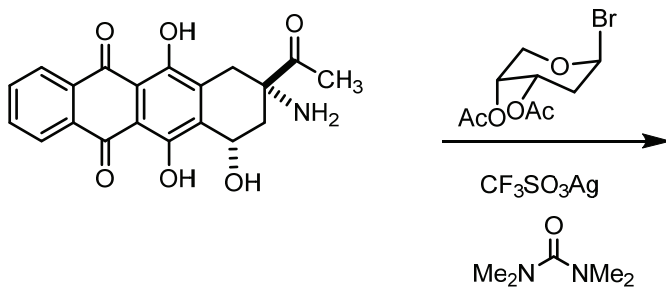
(次ページあり。すべてに解答すること。)

[3] 下は、医薬品合成ルートの一部である。各反応で生成する主生成物の構造式を記せ。なお、必要に応じて立体化学も示すこと。

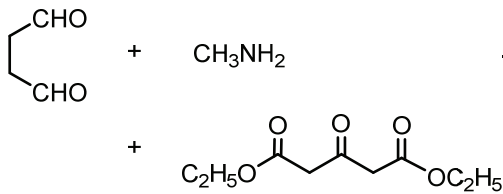
1.



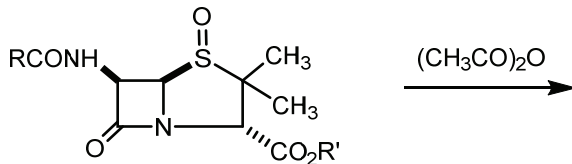
2.



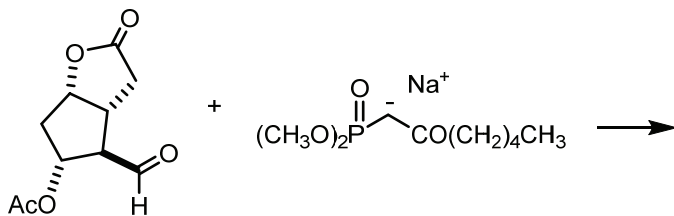
3.



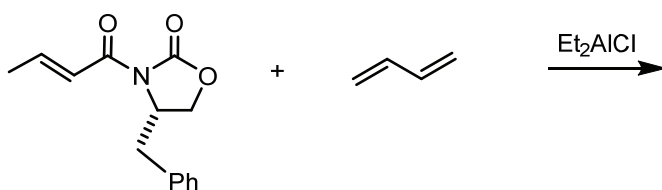
4.



5.



6.



研究分野：生体分子解析学分野
科 目：分析化学（全2ページ）

〔1〕塩化銀の溶解に関する以下の問いに答えよ。ただし、塩化銀の純水中(25℃)の溶解度を 1.3×10^{-5} mol/L とする。

(1) 1.0 mmol/L 塩化ナトリウム水溶液中(25℃)における塩化銀の溶解度はいくつになるか。また、このように溶解度に変化する現象は何と呼ばれるか。

(2) 0.10 mol/L アンモニア水溶液(25℃)に塩化銀を加えたときの、溶液中の銀イオンの濃度を求めよ。ただし、銀イオンとアンモニアの錯生成定数 K を 1.5×10^7 とする。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

〔2〕日本薬局方において、亜酸化窒素(N_2O)の定量法は以下のように規定されている（一部省略）。この試験に関する以下の問いに答えよ。

定量法 本品 1.0 mL を、減圧弁を取り付けた耐圧金属製密封容器から直接ポリ塩化ビニル製導入管を用いて、ガスクロマトグラフィー用ガス計量管又はシリンジ中に採取し、このものにつき、次の条件でガスクロマトグラフィーにより試験を行い、空気のピーク面積 A_T を求める。別に混合ガス調製器に窒素 3.0 mL を採取し、キャリアガスを加えて全量を正確に 100 mL とし、よく混合して標準混合ガスとする。その 1.0 mL につき、本品と同様に操作し、窒素のピーク面積 A_S を求める。

$$\text{亜酸化窒素}(N_2O)\text{の量(vol\%)} = 100 - 3 \times \text{【 ① 】}$$

操作条件

検出器：熱伝導度型検出器 (a)

カラム：内径約 3 mm、長さ約 3 m の管に 300 ~ 500 μm のガスクロマトグラフィー用シリカゲルを充填する。

カラム温度：50 $^{\circ}\text{C}$ 付近の一定温度

キャリアガス：【 ② 】又は【 ③ 】

流量：窒素の保持時間が約 2 分になるように調整する。(b)

試験の再現性：上記の条件で標準混合ガスにつき、試験を 5 回繰り返すとき、窒素のピーク面積の相対標準偏差は 2.0% 以下である。

- (1) 【 ① 】に入る式、【 ② 】及び【 ③ 】に入るキャリアガスを答えよ。
- (2) 下線部(a)の検出器の原理を説明せよ。
- (3) 下線部(a)において、「熱伝導型検出器」以外の検出器で利用できるものを 1 つ答えよ。
- (4) 下線部(b)において、窒素の保持時間が 2 分よりも遅い場合、それを早めるには流速を上げる以外に、どのような方法があるか答えよ。
- (5) 試験の再現性を検討するため、窒素ガスの分析を行った結果を表に示す。本結果より、相対標準偏差を求めて、再現性を評価せよ。

表 ガスクロマトグラフィーによる窒素ガスの分析結果

| 試行 | 窒素のピーク面積 |
|----|----------|
| 1 | 105 |
| 2 | 110 |
| 3 | 115 |
| 4 | 100 |
| 5 | 105 |

研究分野：生体機能薬学分野
科 目：微生物学 (全1ページ)

〔1〕 ヒトに病気を起こす以下のウイルスの中から 2 つ選び、それらのゲノム構造、感染経路、関連疾患、顕性感染率、予防・治療法に焦点を当てて各 200 字程度で説明せよ。

- varicella-zoster virus (VZV)
- herpes simplex virus-1 (HSV-1)
- human papillomavirus (HPV)
- hepatitis B virus (HBV)
- hepatitis C virus (HCV)
- influenza A virus (IAV)
- measles virus
- human immunodeficiency virus (HIV)
- human T cell leukemia virus-1 (HTLV-1)
- norwalk virus (norovirus)
- SARS-CoV-2
- monkeypox virus

〔2〕 一般的にウイルスが宿主細胞に感染するとその細胞から I 型インターフェロン (IFN-I) が分泌される。ウイルス由来 RNA および DNA がエンドソームおよび細胞質に存在する場合について、それぞれどのようなウイルス核酸センサーが IFN-I を誘導するか 200 字程度で説明せよ。

〔3〕 IFN-I の抗ウイルス活性を 3 つ挙げよ。