

立命館大学大学院
2024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.1～	
	生体分子解析学分野		P.8～	
	薬物動態解析学分野		P.16～	
	生体機能薬学分野		P.20～	
	薬物作用解析学分野		P.23～	
	薬品分子創製化学分野	2月	P.37～	
	生体分子解析学分野		P.41～	
	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		P.49～	
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
2024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	×		×	
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
2024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	P.27～		P.33～	
	2月	×		×	
社会人入学試験	9月	P.30～		P.35～	
	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

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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〕 次の（1）～（5）について、構造式と文章を用いて解答せよ。

著作権上の許諾が得られていないため非公開

（次ページあり。すべてに解答すること。）

〔2〕 次の（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。

著作権上の許諾が得られていないため非公開

（次ページあり。すべてに解答すること。）

著作権上の許諾が得られていないため非公開

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
薬物作用解析学	人体の構造と機能	薬理学

【注意事項】

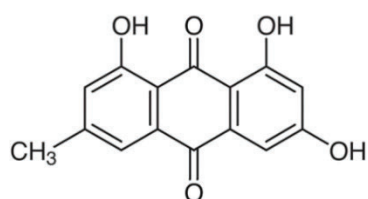
- ① 指示があるまで問題を見ないこと
- ② 問題が各科目 1 部、解答用紙が 2 枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 試験開始後、問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。また、解答用紙に研究分野名、科目名を記入すること。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ④ 問題および解答用紙の落丁、乱丁、汚れ、不備などに気がいたら、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑤ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑥ 解答用紙は科目ごとに 1 枚を使用すること(1 枚の解答用紙に複数の研究分野の解答を行わないこと)。
- ⑦ 解答用紙が不足した場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
- ⑧ 試験終了後、配付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		

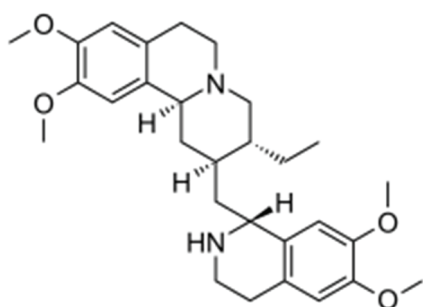
研究分野：薬品分子創製化学分野
 科 目：生薬学・天然物化学（全2ページ）

〔1〕 生薬成分に関する以下の問いに答えよ。

（1）下の生薬成分の化合物名、含有する生薬名、基原植物、科名、薬理作用及び生合成経路について説明せよ。



（2）下の生薬成分の化合物名、含有する生薬名、基原植物、科名、薬理作用及び生合成経路について説明せよ。



（次ページあり。すべてに解答すること。）

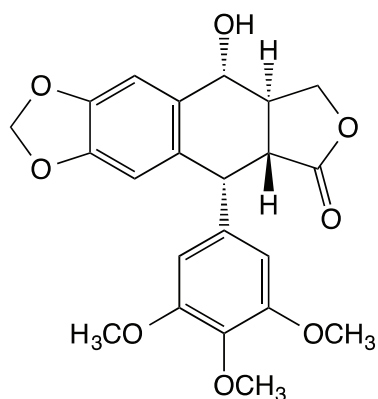
〔2〕 天然物に関する以下の問いに答えよ。

(1) 以下の薬用植物の代表的な成分に関し、成分名、成分グループ名、生合成（配糖体の場合はアグリコン部分の生合成）を説明せよ。

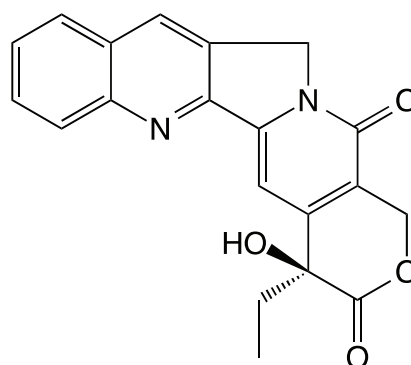
ウラルカンゾウ、コガネバナ、センナ

(2) 以下の構造の天然有機化合物に関し、成分名、成分グループ名と生合成を説明せよ。

(A)



(B)



2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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：生体分子解析学分野

科 目：物理化学（全3ページ）

〔1〕 ギブズエネルギーと相平衡に関して、（1）～（2）の問いに答えよ。

（1） 水の定圧条件下のモルギブズエネルギーの気相、液相、固相における温度依存性に関して、①～②の問いに答えよ。

① モルギブズエネルギーの気相、液相、固相における温度依存性を図に示せ。ただし、横軸に温度、縦軸にモルギブズエネルギーとする。

② 圧力の上昇に伴う沸点と融点の変化について説明せよ。

（次ページあり。すべてに解答すること。）

(2) 水の圧力-温度相図に関して、①～②の問いに答えよ。

① 二相の平衡について、圧力変化と温度変化の比を、その過程におけるモル体積変化

$\Delta \bar{V}$ とモルエンタルピー変化 $\Delta \bar{H}$ および融点 T_f により表せ。

② 体重 70 kg のスケーターが氷に及ぼす圧力が 400 atm であった。凝固点の変化を求

めよ。ただし、水および氷のモル体積はそれぞれ $0.0180 \text{ L mol}^{-1}$ と $0.0196 \text{ L mol}^{-1}$ と

する。また、融解に伴うモルエンタルピー変化は 6.01 kJ mol^{-1} である。1 atm におけ

る水の凝固点は 273.2 K で、気体定数 $R = 0.08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

とする。有効数字 3 桁とする。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

〔2〕 反応速度論について以下の問いに答えよ。

- (1) ある薬物の加速安定性試験を行ったところ、分解反応は1次の反応速度で進行していた。120日後の残存率は、以下の表に示す結果になった。

表 各温度における 120 日後の残存率

温度 (°C)	残存率
40	0.778
60	0.531

また、反応速度定数(k)は、以下のアレニウス式で表される。

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$$

A : 頻度因子

E_a : 活性化エネルギー

R : 気体定数 ($8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

T : 絶対温度

以下の値を計算し、有効数字 3 桁で答えよ。

- ① 各温度における反応速度定数
- ② 活性化エネルギー
- ③ 25°C における 1000 日後の残存率の予測値

- (2) 化合物 A と B の間に平衡反応が成立している。 $A \rightarrow B$ および $B \rightarrow A$ は、ともに 1 次反応であり、反応速度定数は、それぞれ、 k_{AB} 、 k_{BA} である。以下の式より、平衡定数 K を導く過程を記述せよ。

$$\frac{d[A]}{dt} = k_{BA}[B] - k_{AB}[A]$$

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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：生体分子解析学分野

科 目：分析化学（全 3 ページ）

〔1〕 日米欧三薬局法で D-マンニトール（脳圧降下・浸透圧利尿剤）が調和合意され、それに基づき第十七改正日本薬局方からは、定量法として高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による分析法が記載されている。第十六改正日本薬局方までは、D-マンニトールの定量は過ヨウ素酸分解を利用する酸化還元滴定によって行われてきた。またキシリトールや D-ソルビトールでは、第十八改正日本薬局方でも定量法として酸化還元滴定が指定されている。

（1）第十六改正日本薬局方 D-マンニトール ($C_6H_{14}O_6$: 182.17) の定量法に関する記述について、A の中に入れるべき数値（対応量）を有効数字 4 桁で計算せよ。

「本品を乾燥し、その約 0.2 g を精密に量り、水に溶かし、正確に 100 mL とする。この液 10 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、過ヨウ素酸カリウム試液 50 mL を正確に加え、水浴中で 15 分間加熱する。冷後、ヨウ化カリウム 2.5 g を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、暗所に 5 分放置した後、遊離したヨウ素を 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液で滴定する（指示薬：デンプン試液 3 mL）。同様の方法で空試験を行う。」

$$0.1 \text{ mol/L チオ硫酸ナトリウム液 } 1 \text{ mL} = \boxed{\text{A}} \text{ mg } C_6H_{14}O_6$$

この滴定において、D-マンニトール、過ヨウ素酸、ヨウ素酸は下記のように反応する。



（2）第十七改正日本薬局方以降の D-マンニトールの定量法は下記の通りである。

「本品及び D-マンニトール標準品（別途本品と同様の条件で乾燥減量を測定しておく）約 0.5 g ずつを精密に量り、それぞれを水に溶かし、正確に 10 mL とし、試料溶液及び標準溶液とする。試料溶液及び標準溶液 20 μ L ずつを正確にとり、次の条件で液体クロマトグラフィーにより試験を行い、それぞれの液の D-マンニトールのピーク面積 AT 及び AS を測定する。」

試験条件

検出器、一定温度に維持した示差屈折計； カラム、内径 7.8 mm 長さ 30 cm のステンレス管にジビニルベンゼンで架橋させたポリスチレンにスルホン酸基を結合した 9 μ m の液体クロマトグラフィー用 強酸性イオン交換樹脂（架橋度：8%）（Ca 型）を充填する。

カラム温度、85 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C； 移動相、B； 流量、毎分 0.5 mL。

（次ページあり。すべてに解答すること。）

- ① B の移動相として最も適当なものを下記から 1 つ選び解答せよ。
純水、0.1%ギ酸およびアセトニトリルを含む水溶液、NaCl を含む 50 mmol/L リン酸緩衝液、リン酸緩衝生理食塩水。
- ② 試験法に用いられている HPLC の分離モードを解答せよ（例：アフィニティークロマトグラフィーなど）。
- ③ マンニトール、ソルビトール、キシリトールなどの糖アルコールは、キャピラリーガスクロマトグラフィーで容易に分析可能である。誘導体化と検出法について、論述せよ。

（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、「イソロイシン・ロイシン・バリン顆粒」の確認試験は以下のよう
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。

確認試験 本品を粉末とし、「L-イソロイシン」約 92 mg に対応する量を取り、移動相に溶かし、100 mL とし、試料溶液とする。別に L-イソロイシン 0.46 g、L-ロイシン 0.92 g 及び L-バリン 0.55 g を移動相に溶かし、100 mL とする。この液 10 mL をとり、移動相を加えて 50 mL とし、① 標準溶液とする。試料溶液及び標準溶液 20 μ L につき、次の条件で液体クロマトグラフィーにより試験を行うとき、試料溶液及び標準溶液から得たそれぞれのピークの（ A ）は等しい。

試験条件

検出器：② 紫外吸光光度計（測定波長：210 nm）

カラム：内径 4.6 mm，長さ 15 cm のステンレス管に 3 μ m の液体クロマトグラフィー用オクタデシルシリル化シリカゲルを充填する。

カラム温度：40℃付近の一定温度

移動相：リン酸二水素ナトリウム二水和物 31.2 g を水 1000 mL に溶かし、リン酸を加えて pH 2.8 に調整する。この液 970 mL に③ アセトニトリル 30 mL を加える。

流量：（略）

システム適合性

システムの性能： システムの性能：標準溶液 20 μ L につき、上記の条件で操作するとき、（ B ）の順に溶出し、イソロイシンとロイシンの分離度は（ C ）以上である。

システムの再現性：（略）

- （1）空欄（ A ）及び（ C ）に入る語句もしくは数値を答えよ。
- （2）下線部①の標準液について、それぞれ濃度（ppm：質量百万分率）はいくつか。解答例に従い、答えよ。
解答例：L-イソロイシン：〇〇 ppm
L-ロイシン：〇〇 ppm
L-バリン：〇〇 ppm
- （3）下線部②の検出器に用いるセルの材質を答えよ。
- （4）下線部③の移動相において、アセトニトリルが不足しており、他の溶媒に変更することとなった。代替で変更できる溶媒とそのときの注意事項（条件検討）について説明せよ。
- （5）空欄（ B ）の溶出順番を答え、その理由を説明せよ。ただし、イソロイシンとロイシンでは、イソロイシンの方が先に溶出してくる。

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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：薬物動態解析学分野

科 目：薬物動態学・生物薬剤学（全3ページ）

- 〔1〕以下の薬物代謝酵素について、その基質となる代表的な薬物を答えよ。
また、その代謝酵素の遺伝子多型が基質薬物に及ぼす影響について、体内動態と薬効の観点から説明せよ。

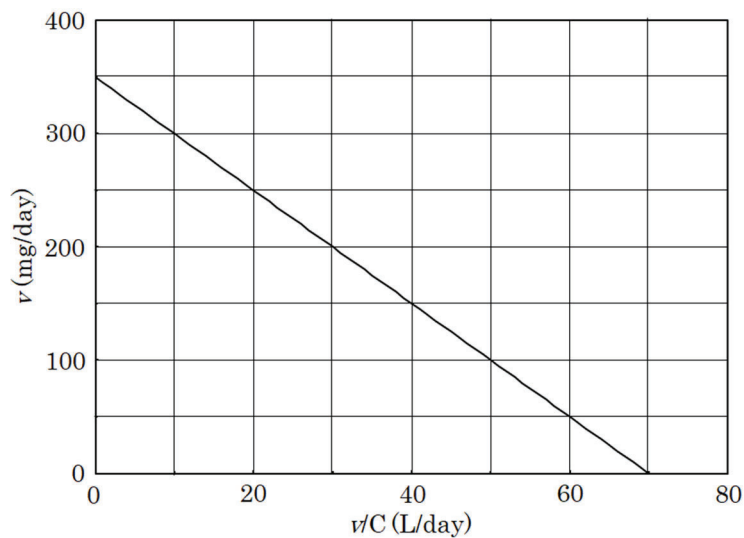
① CYP2C19

② CYP2D6

（次ページあり。すべてに解答すること。）

〔2〕以下の問いに答えよ。解答には計算過程と単位も記入すること。

- (1) 薬物 A を 1 日 3 回服用している患者について、定常状態における薬物 A の平均血漿中濃度 C と体内からの消失速度 v の関係を検討した結果、以下の図を得た。この患者の定常状態における薬物 A の体内からの消失は、Michaelis-Menten の式に従うと仮定し、薬物 A のバイオアベイラビリティが 70% であるとき、以下の値を求めよ。



- 1) この患者における薬物 A の Michaelis 定数 (K_m) と最大消失速度 (V_{max})
- 2) 平均血漿中薬物濃度を $15 \mu\text{g/mL}$ にするための、1 回当たりの投与量

(次ページあり。すべてに解答すること。)

- (2) 体重 60 kg の被験者を対象とした薬物動態試験より、医薬品候補物質 B の体内動態は線形 1-コンパートメントモデルに従うこと、また医薬品候補物質 B は肝臓のみで代謝され、未変化体と代謝物は全て尿中に排泄されることが明らかになっている。医薬品候補物質 B を静脈内または経口投与したときの体内動態パラメータを表に示す。被験者における肝血流速度を 25 mL/min/kg、クレアチニンクリアランスを 110 mL/min としたとき、医薬品候補物質 B に関する以下の 1) ～ 6) の値を求めよ。ただし、医薬品候補物質 B の肝臓での消失は well-stirred モデルに従うものとする。

	静脈内投与	経口投与
投与量 (mg/kg)	0.9	2.7
平均滞留時間 (h)	20	
分布容積 (L/kg)	6.0	
血漿中濃度-時間曲線下面積 ($\mu\text{g} \cdot \text{h/mL}$)	3.0	4.0
血漿タンパク結合率 (%)	95	
未変化体尿中排泄率 (%)	12	5.3

- 1) 全身クリアランス
- 2) バイオアベイラビリティ
- 3) 肝クリアランス
- 4) 肝固有クリアランス
- 5) 肝臓におけるアベイラビリティ
- 6) 経口投与後の消化管吸収率

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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：生体機能薬学分野

科 目：生化学・分子生物学・細胞生物学（全2ページ）

〔1〕 小腸上皮細胞におけるグルコースの吸収について、以下の問いに答えなさい。

- （1） 図1に小腸上皮細胞を模式的に示した。グルコースが小腸内腔側（左側）から血液側（右側）へと輸送される際にはおもに三種類の膜輸送体（トランスポーター、ポンプ）がはたらく。三種類の膜輸送体の名前を略号でなく、正式名称で答えなさい。

- （2） 前問に関わって、解答用紙に図1を書き写したうえで、三種類の膜輸送体（トランスポーター、ポンプ）を ○ ● □ を使って、それぞれを特定できるように書き込み、細胞内外でのグルコースやイオンの流れを記しなさい。

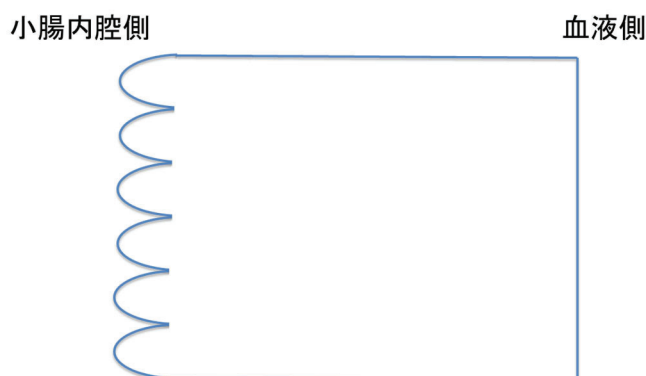


図1

- （3） 前問に関わって、下痢や熱中症による脱水症状を改善するためには、水よりもナトリウムなどの塩やグルコースを含む経口補水液の方が効果的である。その理由を50字以内で述べなさい。

（次ページあり。すべてに解答すること。）

〔2〕 遺伝子 X についての以下の設問に答えよ。

- (1) ゲノム上の遺伝子 X をコードする領域の Intron において変異が生じたが、異常なタンパク質が産生された。その理由を推察せよ。

- (2) ゲノム上の遺伝子 X をコードする領域の Exon に変異が生じたが、翻訳後のタンパク質の機能には変化がなかった。その理由を推察せよ。

- (3) 遺伝子 X を全身で欠損させたマウスは胎生致死となることが知られている。しかし、遺伝子 X の脳の領域 Y における機能を解析したい場合、考えられる解析手法とその具体的な方法について説明せよ。

2025 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・・・2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・13 時 10 分～15 時 10 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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
薬物作用解析学	人体の構造と機能	薬理学

【注意事項】

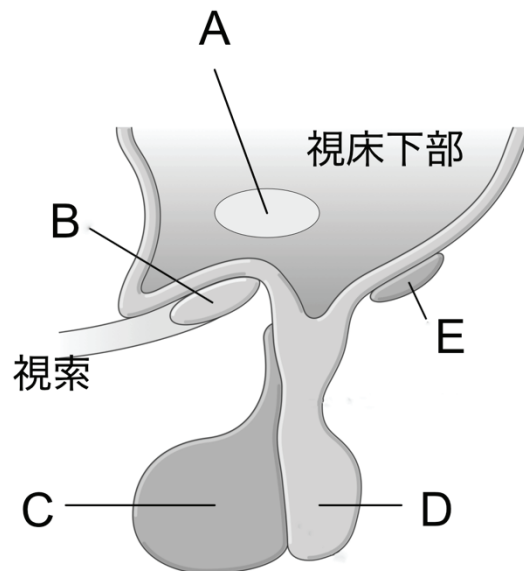
- ① 指示があるまで問題を見ないこと
- ② 問題が各科目 1 部、解答用紙が 2 枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 試験開始後、問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。また、解答用紙に研究分野名、科目名を記入すること。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ④ 問題および解答用紙の落丁、乱丁、汚れ、不備などに気がいたら、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑤ 解答は指定の解答用紙（裏面あり）を使用すること。
- ⑥ 解答用紙は科目ごとに 1 枚を使用すること（1 枚の解答用紙に複数の研究分野の解答を行わないこと）。
- ⑦ 解答用紙が不足した場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
- ⑧ 試験終了後、配付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：薬物作用解析学分野
科 目：人体の構造と機能（全3ページ）

〔1〕下垂体ホルモンに関する以下の問いに答えよ。

（1）図は下垂体周辺の模式図である。



1) プロラクチンはどこで産生されるか。1つ選べ。

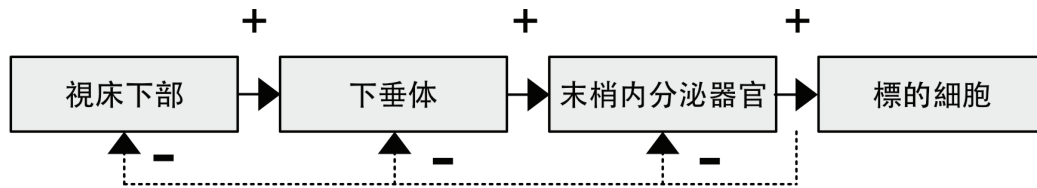
- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D
- ⑤ E

2) Cで産生されないホルモンはどれか。1つ選べ。

- ① 黄体形成ホルモン
- ② 甲状腺刺激ホルモン
- ③ 副腎皮質刺激ホルモン
- ④ バソプレッシン
- ⑤ 成長ホルモン

（次ページあり。すべてに解答すること。）

(2) 図は視床下部-下垂体系のフィードバック制御の概略図を示している。



このシステムとは異なる機序で制御されているのはどれか。1 つ選べ。

- ① 甲状腺-サイロキシン
- ② 精巣-テストステロン
- ③ 副腎髄質-アドレナリン
- ④ 副腎皮質-コルチゾール
- ⑤ 卵巣-エストラジオール

(3) 副腎皮質刺激ホルモン (ACTH) について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- ① コルチコトロピン放出ホルモン (CRH) は ACTH 分泌を抑制する。
- ② 入眠時に ACTH 分泌が促進する。
- ③ ACTH は主に視床下部で合成される。
- ④ ストレス刺激で ACTH 分泌が促進される。
- ⑤ バソプレッシンは ACTH 分泌を抑制する。

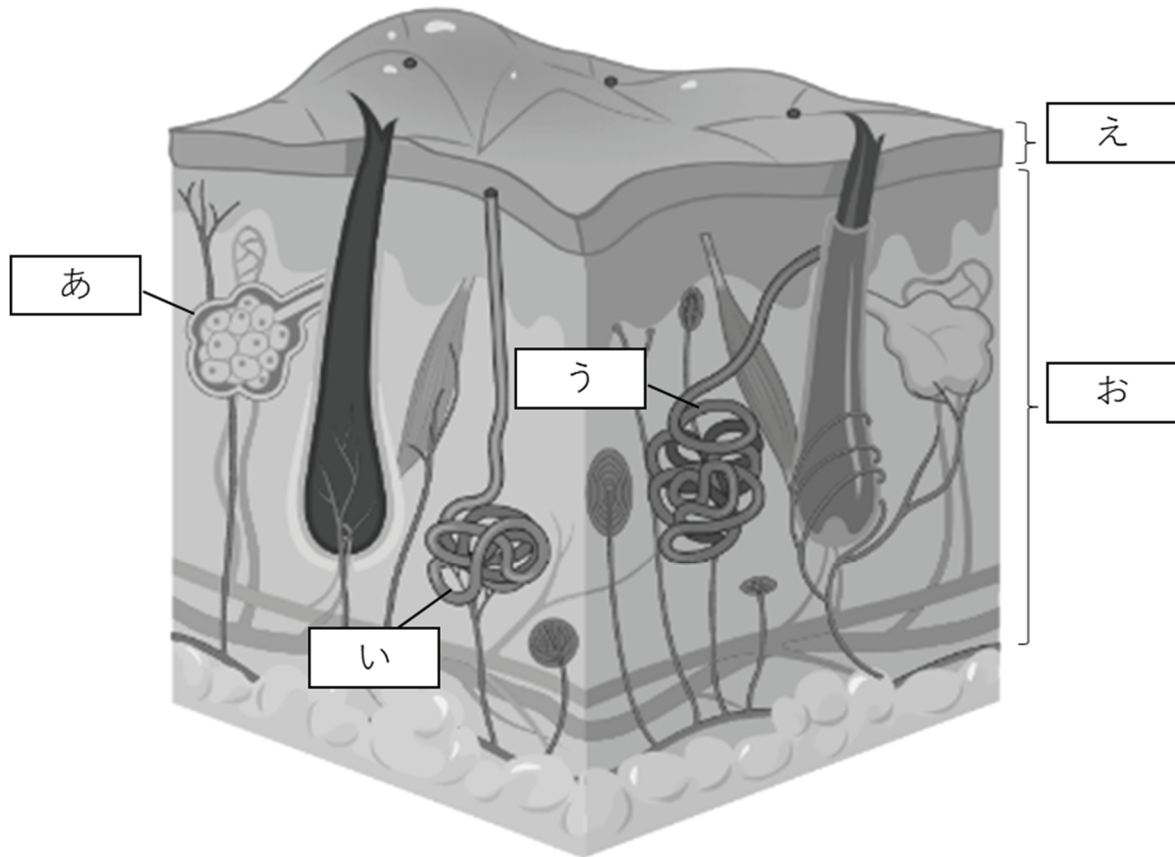
(4) ホルモンの日内変動について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- ① 成長ホルモンは睡眠中に増加する。
- ② プロラクチンは日内変動しない。
- ③ コルチゾールは夜間に増加する。
- ④ アルドステロンは夜間に増加する。
- ⑤ インスリンは睡眠中に増加する。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

〔2〕上皮組織に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 皮膚組織に関して、図中の ～ にあてはまる適当な用語を答えよ。
ただし、 と は毛穴に連結していることとする。



- (2) 皮膚組織において、図中 から分泌される分泌液のはたらきについて説明せよ。
- (3) 皮膚組織において、図中 および から分泌される分泌液のはたらきの相違点について説明せよ。
- (4) には血管構造が多数存在するが には、存在しない。
 ではどのようにエネルギー生産をしているか、説明せよ。

**2025 年度立命館大学大学院 薬学研究科薬学専攻博士課程
入学試験問題[外国語(英語)]**

試験実施日・・・ 2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・・・ 13:00～14:00

【注意事項】

- ① 指示があるまで問題を見ないこと。
- ② 問題用紙が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 問題用紙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。
- ④ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑤ 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。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ⑥ 試験終了後、配付した問題用紙および解答用紙はすべて回収する。
- ⑦ 問題について、質問があるときには手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑧ 携帯電話等、その他の電子機器は電源を切りカバン等にしまうこと。
- ⑨ 冊子体の外国語辞書の持ち込みを認めます。
持込可能辞書:英和辞書(複数の持込可)ただし、専門用語辞書・辞書機能付き電子機器は認めません。
- ⑩ 試験時間中の途中退室は認めません。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
薬学専攻	博士課程		

[外国語 (英語)]

(設問は2ページあります。すべてに解答してください。)

[1] 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

Chromatography is the most widely used separation technique in chemical laboratories, where it is used in analysis, isolation and purification, and it is commonly used in the chemical process industry as a component of small and large-scale production. In terms of scale, at one extreme minute quantities of less than a nanogram are separated and identified during analysis, while at the other, hundreds of kilograms of material per hour are processed into refined products. It is the versatility of chromatography in its many variants that is behind its ubiquitous status in separation science, coupled with simplicity of approach and a reasonably well-developed framework in which the different chromatographic techniques operate.

Chromatography is essentially a physical method of separation in which the components of a mixture are separated by their distribution between two phases; one of these phases in the form of a porous bed, bulk liquid, layer or film is generally immobile (stationary phase), while the other is a fluid (mobile phase) that percolates through or over the stationary phase. A separation results from repeated sorption/desorption events during the movement of the sample components along the stationary phase in the general direction of mobile-phase migration.

出典：C.F. Poole et al., *Encyclopedia of Separation Science*, Elsevier Science, pages 40-64 (2000) (原文の一部を改変)

- (1) Chromatography はどのような特徴を持つため、多くの分野で応用されているか。その特徴を日本語で説明しなさい。
- (2) Chromatography の分離が一目でわかるよう、イラストや言葉（日本語）を交えて図示しなさい。
- (3) Chromatography の応用例をタイトルと簡単な内容を英語で記載しなさい。

[外国語 (英語)]

(つづき 2 ページ目。すべてに解答してください。)

[2] 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

Proteomics aims at the comprehensive identification and quantification of all proteins in a biological system, to reveal the roles of proteins in biological, physiological, and pathological processes. Proteomics data quality has been continuously improving in terms of accuracy and precision while throughput has increased leading to an ever-increasing flow of data. This is due to improvements of speed, sensitivity and resolution in mass spectrometry as well as advances in data processing that benefitted from the increase in computational power and advanced algorithms. Proteomics is widely applied in many research areas, such as the exploration of biological mechanisms, the discovery of biomarkers and in drug design.

As proteomics research progressed, it has become increasingly clear that quantitative information is critical to relate proteomics data to actionable outcomes like the design of drugs or the development of biomarker-based diagnostic assays. Accurate quantification of the dynamically changing protein composition is the basis for understanding the functioning of biological systems. Based on whether isotope labeling is used or not, existing mass spectrometry-based proteome-wide quantitative methods can be classified into label-free proteomics and label-based proteomics, also named multiplexed quantitative proteomics.

出典 : Tian X, et al., *Mass Spectrometry Reviews* volume 42, pages 546–576 (2023) (原文の一部を改変)

- (1) Proteomics の目的について、日本語で説明しなさい。
- (2) Proteomics の応用例として、具体的に 3 つ、日本語で記載しなさい。
- (3) Proteomics の定量性を向上させるために、どのようなアプローチがあるのか、英語で答えなさい。

2025 年度立命館大学大学院 薬学研究科薬学専攻博士課程 入学試験問題[外国語(英語)]

試験実施日・・・ 2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・・・ 13:00～14:00

【注意事項】

- ① 指示があるまで問題を見ないこと。
- ② 問題用紙が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 問題用紙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。
- ④ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑤ 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。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ⑥ 試験終了後、配付した問題用紙および解答用紙はすべて回収する。
- ⑦ 問題について、質問があるときには手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑧ 携帯電話等、その他の電子機器は電源を切りカバン等にしまうこと。
- ⑨ 冊子体の外国語辞書の持ち込みを認めます。
持込可能辞書:英和辞書(複数の持込可)ただし、専門用語辞書・辞書機能付き電子機器は認めません。
- ⑩ 試験時間中の途中退室は認めません。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
薬学専攻	博士課程		

[外国語 (英語)]

(設問は2ページあります。すべてに解答してください。)

[1] 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

The antibody–drug conjugate enfortumab vedotin (EV) releases a cytotoxic agent into tumor cells via binding to the membrane receptor NECTIN-4. EV was recently approved for patients with metastatic urothelial carcinoma (mUC) without prior assessment of the tumor receptor status as ubiquitous NECTIN-4 expression is assumed. Our objective was to determine the prevalence of membranous NECTIN-4 protein expression in primary tumors (PRIM) and patient-matched distant metastases (MET). Membranous NECTIN-4 protein expression was measured (H-score) by IHC in PRIM and corresponding MET (N = 137) and in a multicenter EV-treated cohort (N = 47). Progression-free survival (PFS) after initiation of EV treatment was assessed for the NECTIN-4–negative/weak (H-score 0–99) versus moderate/strong (H-score 100–300) subgroup. The specificity of the NECTIN-4 IHC staining protocol was validated by establishing CRISPR-Cas9–induced polyclonal NECTIN-4 knockouts. In our cohort, membranous NECTIN-4 expression significantly decreased during metastatic spread (Wilcoxon matched pairs $P < 0.001$; median H-score = 40; interquartile range, 0–140), with 39.4% of MET lacking membranous NECTIN-4 expression. In our multicenter EV cohort, absence or weak membranous NECTIN-4 expression (34.0% of the cohort) was associated with a significantly shortened PFS on EV (log-rank $P < 0.001$). Membranous NECTIN-4 expression is frequently decreased or absent in mUC tissue. Of note, the clinical benefit of EV strongly depends on membranous NECTIN-4 expression. Thus, our results are of highest clinical relevance and argue for a critical reconsideration of the current practice and suggest that the NECTIN-4 receptor status should be determined (ideally in a metastatic/progressive lesion) before initiation of EV.

出典：Kümper N et al. *Clin Cancer Res*. Volume 29, pages 1496–1505 (2023) (原文の一部を改変)

- (1) Enfortumab vedotin の作用機序を、図を用いて、日本語で説明しなさい。
- (2) 下線部を日本語に訳しなさい。
- (3) この研究結果から、NECTIN-4 を測定する意義についてどのような結論が導かれるか。日本語で説明しなさい。

[外国語 (英語)]

(つづき 2 ページ目。すべてに解答してください。)

[2] 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

Immune checkpoint inhibitors (ICIs) have been widely used as standard therapies for various cancers. However, in 20–30% of cases, ICIs can lead to immune-related adverse events (irAEs), which sometimes require discontinuation of treatment. Due to the increased risk of irAEs, patients with pre-existing autoimmune diseases (AI) are often advised against receiving ICIs. However, there has not been sufficient objective risk assessment for AI. In our study, we conducted logistic regression analysis to assess the risk of irAEs by analyzing 478 cases that received anti-PD-(L)1 Ab and/or anti-CTLA4 Ab at our hospital between April 3, 2017, and May 24, 2022. Among these cases, 28 (5.9%) had pre-existing AI. We selected several independent factors for analysis: gender, age, performance status (PS), cancer type, type of ICI, type of combined anti-cancer agents, best overall response, and pre-existing AI. The adjusted odds ratio (OR) of AI for irAE occurrence was 2.52 [95% CI: 1.08–5.86] ($p = 0.033$), and the adjusted OR of AI for ICI discontinuation due to irAE was 3.32 [1.41–7.78] ($p = 0.006$). Patients with pre-existing AI experienced a significantly shorter irAE-free survival time compared to those without AI (median irAE-free survival: 5.7 months [95% CI: 3.5–7.8] vs 10.4 months [95% CI: 7.9–12.9], respectively, $p = 0.035$). Frequently observed irAEs in full ICI cohort, such as dermatologic issues (7.5%), pneumonitis (7.1%), hepatitis (4.6%), and hypothyroidism (4.2%), were often accompanied by pre-existing AI. Furthermore, pre-existing AI flared up in 6 cases (37.5% in AI-positive irAE-positive cases). The activity of AI was not related to the occurrence of irAEs. Grade 3 or higher irAEs were observed in 6 out of 20 (30.0%) cases in AI-accompanied patients complicated with irAEs. Although having a complicated AI increases the risk of irAEs, it may not necessarily be a contraindication for ICI treatment if closely monitored.

出典：Sumimoto H. et al. *PLoS ONE* volume19, pages e0306995 (2024)

- (1) この研究の動機と目的は何か。日本語で説明しなさい。
- (2) 下線部を日本語に訳しなさい。
- (3) “Although having a complicated AI increases the risk of irAEs, it may not necessarily be a contraindication for ICI treatment if closely monitored.”と筆者が結論付けた理由を日本語で説明しなさい。

**2025 年度立命館大学大学院 薬学研究科薬学専攻博士課程
入学試験問題[小論文]**

試験実施日・・・ 2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・・・ 14:10～15:10

【注意事項】

- ① 指示があるまで問題を見ないこと。
- ② 問題用紙が1部、解答用紙が1枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 問題用紙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。
- ④ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑤ 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。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ⑥ 試験終了後、配付した問題用紙および解答用紙はすべて回収する。
- ⑦ 問題について、質問があるときには手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑧ 携帯電話等、その他の電子機器は電源を切りカバン等にしまうこと。
- ⑨ 試験時間中の途中退室は認めません。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
薬学専攻	博士課程		

[小論文]

大学院薬学研究科で学ぶにあたり、自身の研究計画を踏まえ、「新たな分析技術の必要性」、「自己育成（将来の）目標とプラン」、「大学院での研究の目標とロードマップ」の3点に言及して、抱負を述べなさい。

**2025 年度立命館大学大学院 薬学研究科薬学専攻博士課程
入学試験問題[小論文]**

試験実施日・・・ 2024 年 9 月 4 日
試験時間・・・・・ 14:10～15:10

【注意事項】

- ① 指示があるまで問題を見ないこと。
- ② 問題用紙が1部、解答用紙が1枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 問題用紙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。
- ④ 解答は指定の解答用紙(裏面あり)を使用すること。
- ⑤ 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。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ⑥ 試験終了後、配付した問題用紙および解答用紙はすべて回収する。
- ⑦ 問題について、質問があるときには手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑧ 携帯電話等、その他の電子機器は電源を切りカバン等にしまうこと。
- ⑨ 試験時間中の途中退室は認めません。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
薬学専攻	博士課程		

[小論文]

臨床薬剤師が社会人として大学院で研究を実施するにあたり、自身の研究計画を踏まえ、「進学を希望するにいたった動機」、「大学院で何を学びたいのか」、「大学院修了後の自身の将来像」の3点に言及して、抱負を述べなさい。

2025 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・・・2025 年 2 月 6 日

試験時間・・・10 時～12 時

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・微生物学	生化学・分子生物学・細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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〕 次の（１）～（６）について、構造式と文章を用いて解答せよ。

著作権上の許諾が得られていないため非公開

(次ページあり。すべてに解答すること。)

(6) 下記は、医薬品合成ルートの一部である。予想される生成物を記せ。

著作権上の許諾が得られていないため非公開

(次ページあり。すべてに解答すること。)

〔2〕 次の（１）～（２）について、構造式と文章を用いて解答せよ。

著作権上の許諾が得られていないため非公開

2025 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・・・2025 年 2 月 6 日

試験時間・・・10 時～12 時

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・微生物学	生化学・分子生物学・ 細胞生物学
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 問題が各科目 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、配付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。

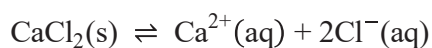
専攻名	課程	受験番号	氏名
薬科学専攻	博士課程 前期課程		

研究分野：生体分子解析学分野

科 目：物理化学（全3ページ）

〔1〕 以下の（１）～（２）の問いに答えよ。

（１）塩化カルシウムの水への溶解について①～④の問に答えよ。表１は、それぞれの標準生成エンタルピーと標準モルエントロピーを示す。



①標準反応エンタルピー($\Delta_r H^\circ$)と標準反応エントロピー($\Delta_r S^\circ$)を求めよ。有効数字２桁で答えよ。

②298 K において、標準反応ギブズエネルギー($\Delta_r G^\circ$)を求めよ。有効数字２桁で答えよ。

③塩化カルシウムは融雪剤として用いられる。その理由を答えよ。

④ $\Delta_r S^\circ$ が正または負になる原因について考察せよ。

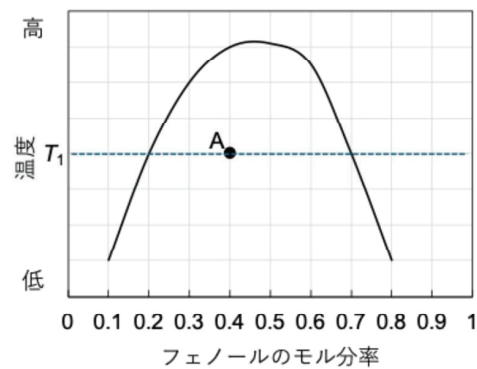
表 1

	標準生成エンタルピー ΔH° (kJ mol ⁻¹)	標準モルエントロピー S° (J K ⁻¹ mol ⁻¹)
CaCl ₂ (s)	-796	105
Ca ²⁺ (aq)	-543	-53
Cl ⁻ (aq)	-167	57

（次ページあり。すべてに解答すること。）

(2) 下の図は、圧力一定条件における水とフェノールの相互溶解度曲線である。

①～③の問に答えよ。



- ① 点 A (温度 T_1) では上層と下層の 2 つの液体相に分離している。上層と下層の液体相の水とフェノールの組成比をそれぞれ答えよ。
- ② 点 A において、上層と下層の物質量の比を答えよ。
- ③ 水とフェノールの混合は、発熱反応か吸熱反応か答えよ。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

〔2〕以下の（１）～（２）の問いに答えよ。

（１）反応速度論について①～②の問いに答えよ。

①反応速度定数（ k ）は、以下のアレニウス式で表される。（ア）、（イ）、（ウ）に当てはまる用語を答えよ。

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$$

A ：（ア） 因子

E_a ：（イ） エネルギー

R ：（ウ） 定数（ $8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ Mol}^{-1}$ ）

T ：絶対温度

②化合物 A、B、C の連続反応について、 $A \rightarrow B$ および $B \rightarrow C$ は、それぞれ 0 次および 1 次反応であり、反応速度定数は、それぞれ $k_{AB} = 0.100 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ 、 $k_{BC} = 0.025 \text{ min}^{-1}$ である。定常状態における B の濃度 $[B]$ について計算過程も含めて答えよ。

（２）ある薬物は、１つの酸性官能基を有している。①～③の問いに答えよ。

- ① この薬物の pH 7.0 における非解離型分率は 1.0×10^{-3} であった。この薬物の pK_a を有効数字 2 桁で答えよ。
- ② この薬物の pH 7.0 におけるオクタノール—緩衝液分配係数（ D ）の自然対数（ $\log D$ ）は 10 であった。pH 1.0 における $\log D$ を有効数字 2 桁で答えよ。
- ③ この薬物の固有溶解度は、 0.10 mg mL^{-1} であった。pH 7.0 における溶解度を有効数字 2 桁で答えよ。

2025 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・・・2025 年 2 月 6 日
試験時間・・・10 時～12 時

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・微生物学	生化学・分子生物学・細胞生物学
薬物作用解析学	人体の構造と機能	薬理学

【注意事項】

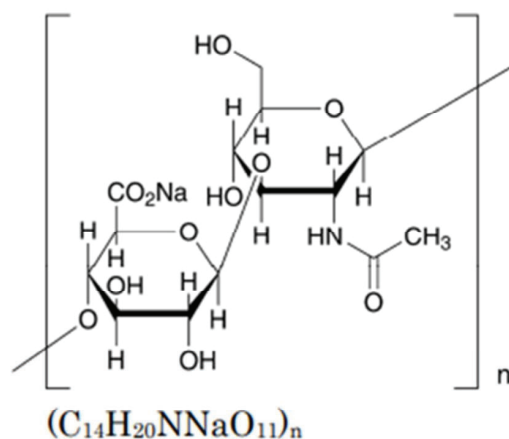
- ① 指示があるまで問題を見ないこと
- ② 問題が各科目 1 部、解答用紙が 2 枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 試験開始後、問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。また、解答用紙に研究分野名、科目名を記入すること。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ④ 問題および解答用紙の落丁、乱丁、汚れ、不備などに気がいたら、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑤ 解答は指定の解答用紙（裏面あり）を使用すること。
- ⑥ 解答用紙は科目ごとに 1 枚を使用すること（1 枚の解答用紙に複数の研究分野の解答を行わないこと）。
- ⑦ 解答用紙が不足した場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
- ⑧ 試験終了後、配付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：生体分子解析学分野

科 目：分析化学 (全3 ページ)

〔1〕 ヒアルロン酸は、哺乳動物では眼球の硝子体、軟骨、皮膚などに存在する酸性ムコ多糖であり、D-グルクロン酸および *N*-アセチル-D-グルコサミンの二糖繰り返し構造からなる(下図)。



精製ヒアルロン酸ナトリウム

(第十七改正日本薬局方より)

保湿成分として化粧品に汎用されるだけでなく、角膜上皮障害治療用点眼薬や関節機能改善剤として注射液が医薬品として販売されている。医薬品原料としては、ニワトリのトサカから、または微生物による生合成により供給されている。医薬品各条には、第十六改正日本薬局方(2011年3月)に“精製ヒアルロン酸ナトリウム”が、第十七改正日本薬局方(2016年3月)ではさらに“精製ヒアルロン酸ナトリウム注射液”と“精製ヒアルロン酸ナトリウム点眼薬”が収載され、品質を保証するための化学的分析法が示された。

(1) 日本薬局方において、「精製ヒアルロン酸ナトリウム」の純度試験 6 その他の酸性ムコ多糖は、以下のように規定されている。

本品 0.25 g を水 100 mL に溶かし、試料溶液とする。長さ 6 cm の (A) 膜をあらかじめ pH 3.0 の 0.2 mol/L ピリジン・(B) 緩衝液に浸漬する。この膜をとり、ろ紙を用いて余分な緩衝液を除く。pH 3.0 の 0.2 mol/L ピリジン・(B) 緩衝液を入れ、その蒸気で飽和させた電気泳動槽にこの膜を装着し、0.5 mA/cm で 1 分間通電する。その後、陰極から 1.5 cm の位置に試料溶液 2 μ L を幅 1 cm に塗布する。次に 0.5 mA/cm の条件で 1 時間泳動する。

泳動後、(C) 染色液に 10 ～ 20 分間浸漬して染色する。染色後、薄めた酢酸(100) (3→100) で十分に脱色するとき、主バンド以外のバンドを認めない。

① 空欄 (A)、(B) 及び (C) に入る名称を選択肢から選び、解答せよ。

- (A) ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルスルホン、再生セルロース、セルロースアセテート、ナイロン。
- (B) トリフルオロ酢酸、ギ酸、ホウ酸、フェノール、アンモニア。
- (C) クマシーブリリアントブルー、アルシアンブルー、ボンソー3R、臭化エチジウム、サイバークリーン。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

- ② 製造の過程で混入する可能性のある酸性ムコ多糖として、コンドロイチン硫酸およびヘパリンが想定される。純度試験 6 の条件で電気泳動を行った場合、移動度の大きい順にヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ヘパリンをならべて解答せよ。また、その理由を簡潔に述べよ。

(順番の記述例：ヒアルロン酸＞コンドロイチン硫酸＞ヘパリン)

(2) 日本薬局方において、「精製ヒアルロン酸ナトリウム」の定量法として比色分析法が規定されている。

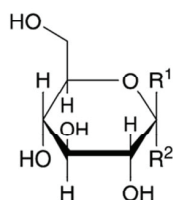
- ① ヒアルロン酸を多糖のまま分析する比色分析法について説明せよ。
- ② ヒアルロン酸を酸加水分解後、生じたグルコサミンを定量する比色分析法、あるいはグルコサミンを HPLC 等を用いて機器分析する方法について説明せよ。

(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、「ブドウ糖（Glucose）」の定量は以下のように規定されている。各条の項目に関して、以下の問いに答えよ。

ブドウ糖

Glucose



(A)	: R ¹ =H, R ² =OH
(B)	: R ¹ =OH, R ² =H

定量法 本品を乾燥し、その (c) 約 10 g を精密に量り、(d) アンモニア試液 0.2 mL 及び水に溶かし、正確に 100 mL とし、30 分間放置した後、旋光度測定法により $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、(e) 層長 100 mm で旋光度 α_D を測定する。

$$\text{ブドウ糖 (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{) の量 (mg) = } \alpha_D \times 1895.4$$

- (1) 空欄 (A) 及び (B) に入る名称を答えよ。
- (2) 下線部 (C) の秤量する範囲を答えよ。
- (3) 下線部 (D) の試液を加える理由を答えよ。
- (4) ブドウ糖の水溶液中における比旋光度 $[\alpha]_D^{20}$ が $+52.7^\circ$ のとき、上記の定量法において、旋光度 α_D はいくつになるか、計算式と旋光度 α_D の値を説明せよ。
- (5) 下線部 (E) の層長を 100 mm から 200 mm に変更した場合、ブドウ糖の量を求める計算式の係数 1895.4 の値はどのように変化するのか、比旋光度を用いて、その計算式と変化した値を説明せよ。

2025 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・・・2025 年 2 月 6 日
試験時間・・・10 時～12 時

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・微生物学	生化学・分子生物学・細胞生物学
薬物作用解析学	人体の構造と機能	薬理学

【注意事項】

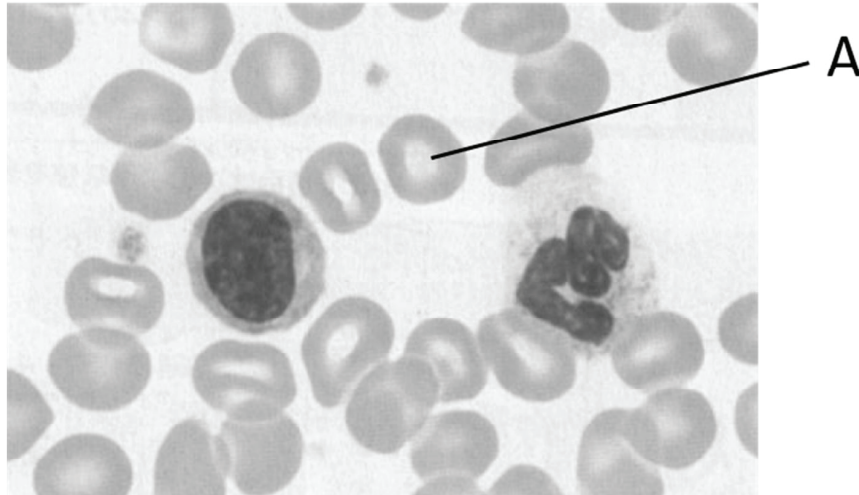
- ① 指示があるまで問題を見ないこと
- ② 問題が各科目 1 部、解答用紙が 2 枚あります。ホッチキスは外さないこと。
- ③ 試験開始後、問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。また、解答用紙に研究分野名、科目名を記入すること。無記入、誤記入の場合は無効とする。
- ④ 問題および解答用紙の落丁、乱丁、汚れ、不備などに気がついたら、手を挙げ監督者に申し出ること。
- ⑤ 解答は指定の解答用紙（裏面あり）を使用すること。
- ⑥ 解答用紙は科目ごとに 1 枚を使用すること（1 枚の解答用紙に複数の研究分野の解答を行わないこと）。
- ⑦ 解答用紙が不足した場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
- ⑧ 試験終了後、配付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：薬物作用解析学分野
科 目：人体の構造と機能（全4ページ）

〔1〕血液、造血およびリンパ系に関する以下の問いに答えよ。

（1）図は健常人の末梢血塗抹標本（May-Giemsa 染色）を光学顕微鏡で観察した所見である。



（出典：『病気がみえる vol.5 血液』第2版 メディックメディア・一部改変）

- 1) 写真に含まれていないものはどれか。 すべて選べ。
- ① 赤血球
 - ② 巨核球
 - ③ 好中球
 - ④ リンパ球
 - ⑤ マクロファージ
- 2) 写真のAに関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。
- ① 末梢血 1 μL あたり 15 万～40 万個存在する。
 - ② ミトコンドリアをもたない。
 - ③ 貪食能をもつ。
 - ④ エリスロポエチンを産生する。
 - ⑤ 抗体を産生する。

（次ページあり。すべてに解答すること。）

(2) 造血に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。

- ① 出生前の造血は胚の卵黄嚢で開始される。
- ② 成人の造血は主に骨の緻密質で行われる。
- ③ 赤色骨髄では赤血球が、黄色骨髄では白血球と血小板が産生される。
- ④ 赤色骨髄は老化に伴い増加する。
- ⑤ 造血幹細胞が骨髄外に出ることはない。

(3) 造血幹細胞に必要な能力について、説明せよ。

(4) リンパ管とリンパ系組織に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。

- ① 胸管は左右の静脈角で静脈に合流する。
- ② リンパ管の走行は身体の左右で非対称である。
- ③ 咽頭周囲のリンパ小節の集まりをパイエル板とよぶ。
- ④ 脾臓は右上腹部背側に位置する。
- ⑤ 胸腺はBリンパ球の教育に重要である。

(次ページあり。すべてに解答すること。)

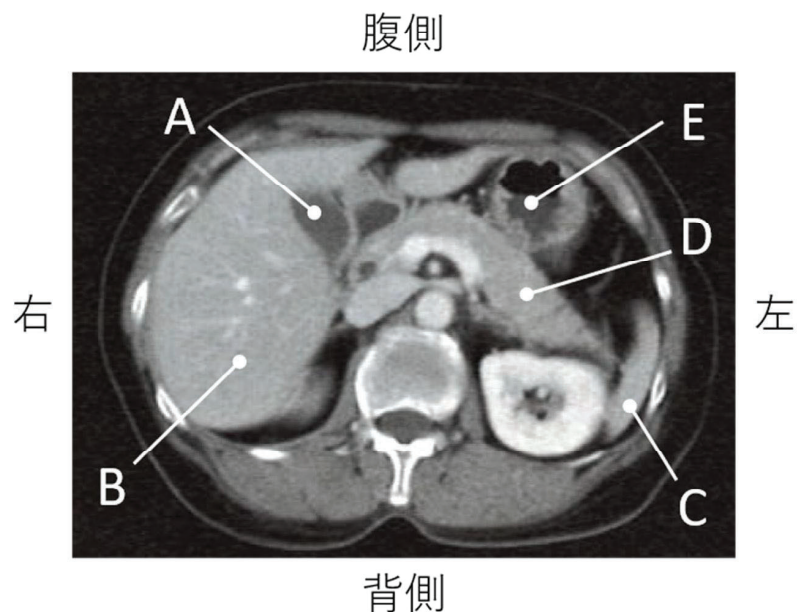
〔2〕消化器に関する以下の問いに答えよ。

(1) 次の文の あ ～ お にあてはまる語句を答えよ。

消化管のうち、胃から肛門管までの管壁は、内腔側から粘膜、 あ 、 い 、
および う の4層構造になっている。粘膜層には、粘膜固有層の他に、平滑筋層か
らなる薄い え が存在する。食道には う がなく、最外層は結合組織ででき
た外膜で覆われ、腹側で お と接している。

(2) 数年前に胃の全摘手術を受けた患者で、神経障害と汎血球減少が出現した。検査の結果、ビタミン B12 欠乏に伴う DNA 合成障害が生じていることがわかった。この患者でビタミン B12 欠乏が生じた原因について、胃腺の外分泌腺の働きを交えて説明せよ。

(3) 図は健常人の腹部 CT (横断面) 画像の所見である。



(出典：『病気がみえる vol.1 消化器』第5版 メディックメディア・一部改変)

(次ページあり。すべてに解答すること。)

1) 膵臓はどれか。1 つ選べ。

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D
- ⑤ E

2) 膵臓に関する記述のうち、正しいのはどれか。1 つ選べ。

- ① 膵臓は腹膜に覆われ可動性がある。
- ② 膵組織の大部分は、内分泌細胞が集まったランゲルハンス島で構成される。
- ③ 主膵管は総胆管と合流して十二指腸の Vater 乳頭に開口する。
- ④ グルカゴンはランゲルハンス島の β 細胞で産生される。
- ⑤ 膵臓の外分泌腺では活性型のタンパク質分解酵素が産生される。

3) 膵臓は膵頭部、膵体部、膵尾部の 3 つの部位に分けられる。膵臓癌では、腫瘍がどの部位に発生した場合に黄疸が出現しやすいか。部位を答え、その理由について説明せよ。