

2025 年度

薬学研究科
博士前期課程
(薬科学専攻)
一般入学試験(一次)

2 科目選択して回答してください

(有機化学・物理化学・生化学・生理学・薬理学)

※採点対象の試験科目を○(まる)で囲んでください

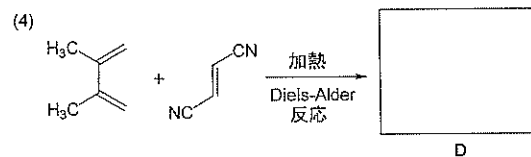
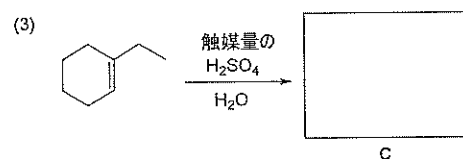
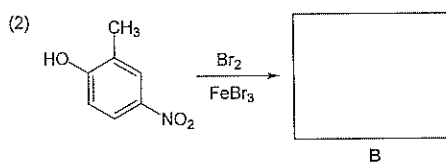
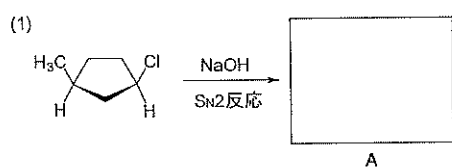
専門科目

受験番号	
氏 名	

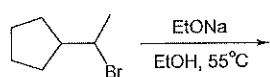
評 点	
-----	--

〔試験科目〕 有機化学

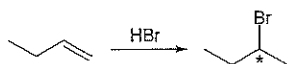
問 1 次の各反応の主生成物 A~D の構造式を書きなさい。生成物 A, D については立体化学がわかるように書きなさい。



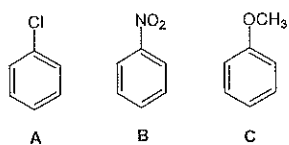
問 2 次の E2 反応では 2 つの化合物が生成する。2 つの生成物の構造式を書きなさい。また、主生成物となると予想される化合物を○で囲み、予想した理由を記述しなさい。



問 3 1-ブテンと HBr の付加反応では 1 つのキラル中心をもつ 2-ブロモブタンがラセミ体として得られる。この反応の反応機構を示して生成物がラセミ体として得られる理由を説明しなさい。



問 4 次の化合物 A, B, C への芳香族求電子置換反応によるニトロ化の反応性を予想し、反応性の高い順に並べなさい。また、その理由を説明しなさい。



受験番号	
氏 名	

評 点	
-----	--

【試験科目】 物理化学

問 1 分子形のみが水相(*w*)から油相(*o*)に分配する場合、弱電解質の見かけの分配係数(K_{obs})は、水相の pH により変化する。弱電解質の分配性について下記の問に答えよ。

1-1) 弱酸の分子形濃度を[HA]、イオン形濃度を[A⁻]としたときの、 K_{obs} を表す式を真の分配係数 (K) を用いて示せ。なお、分配平衡が成立したときの真の分配係数 (K) は、 $K = \frac{[HA]_o}{[HA]_w}$ である。

1-2) 1-1)で解答した式を薬物の酸解離定数 (pK_a) と溶媒の pH を用いて示せ。ただし、Henderson-Hasselbalch 式は pK_a の式から次のように示すことができる： $pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$

1-3) $pK_a=5.0$ の酸性薬物がある。pH=5.0 におけるこの薬物の K_{obs} は 1.2 であった。この薬物の K および pH=6.0 の時の分配係数をそれぞれ求めよ。

問 2 単純拡散による生体膜透過性におよぼす因子について知りうることを示せ。

受験番号	
氏 名	

評 点	
-----	--

〔試験科目〕 生理学

以下の文を読み、問 1～問 2 に答えなさい。

問 1 血圧調節には血管抵抗と心拍出量が関与している。動脈血圧(P)、血管抵抗(R)、心拍出量(Q)の間には、オームの法則が理論的に成り立つ。また、毎分心拍出量(Q)は、心拍数と 1 回拍出量との積で求められる。心拍数は、交感神経と副交感神経両方の制御を受ける。一方、一回拍出量は静脈還流量や交感神経活動による心収縮力の影響を受ける。このように、血圧は血管抵抗や心拍出量を制御することにより恒常性が維持されている。

注;オームの法則とは電圧、電気抵抗、電流の間の関係

1-1) 下線部に関して、動脈血圧(P)、血管抵抗(R)、心拍出量(Q)の関係式を書きなさい。

1-2) 血液が層流をつくって血管内を流れる場合、定常状態で圧力 P と流量 Q の間には次式で示すポアズイユの法則が成り立つ。

$$P = \frac{8L}{\pi r^4} \times \eta \times Q$$

r: 血管の半径、 η : 粘性係数、L: 長さ

オームの法則とポアズイユの法則から血管抵抗(R)と血管半径(r)の関係式を書きなさい。

問 2 「ヒートショック」とは、急激な温度変化によって脳卒中や心筋梗塞、めまいやたちくらみなどを引き起こす現象のことをいう。11 月から 4 月にかけて特に 65 歳以上の高齢者が入浴中に意識を失い、そのまま浴槽内で溺れて亡くなるという不慮の死亡事故が多く発生している。令和 3 年人口動態統計(2023)によると、高齢者の浴槽内での不慮の溺死及び溺水の死者数は 4,750 人で、交通事故死者数 2,150 人の約 2 倍である。

2-1) この事故の原因の一部は血圧の変動により説明できる。以下の 2 つの状況に関して血圧が変動する理由を答えなさい。

・暖房のきいた暖かい部屋から室温の低い脱衣所や浴室に入る

・寒い浴室で急に 44℃以上の温度のお風呂に入る

2-2) ヒートショックが高齢者で多い理由を答えなさい。

受験番号	
氏 名	

評 点	
-----	--

〔試験科目〕 薬理学

1) 細胞は、細胞膜を介して物質の取り込みや排泄を行うが、細胞膜は脂質二重層により構成されているため、水溶性物質は透過できず、トランスポーターと呼ばれる特別な膜輸送タンパク質を必要とする。様々な疾病治療において、これらトランスポーターを阻害する薬物がある。次の薬物が阻害するトランスポーターを下の①～③から選択し、さらに、そのトランスポーターと薬物について知ることを記述しなさい。

薬物		トランスポーター
(1) イブラグリフロジン	()	① Na^+-Cl^- cotransporter
(2) ヒドロクロロチアジド	()	② Serotonin transporter
(3) フルボキサミン	()	③ Sodium glucose cotransporter 2

(1)

(2)

(3)

2) 次の酵素の阻害薬を下の薬物①～⑩のうちから選択し、その薬効を記述しなさい。

酵素名	阻害薬	薬効
HMG-CoA reductase	()	[]
Angiotensin converting enzyme	()	[]
$\text{H}^+, \text{K}^+-\text{ATPase}$	()	[]
Inositol monophosphatase	()	[]
Dipeptidyl peptidase 4	()	[]

阻害薬

- | | | | | |
|------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| ① アトルバスタチン | ② アロプリノール | ③ インドメタシン | ④ オザグレル | ⑤ オメプラゾール |
| ⑥ カプトプリル | ⑦ ジゴキシン | ⑧ シタグリブチン | ⑨ セレギリン | ⑩ 炭酸リチウム |