

2022 年度

薬学研究科
博士前期課程
(薬科学専攻・医療栄養学専攻)
一般入学試験(二次)

2 科目選択して回答してください

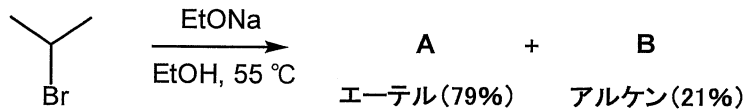
専門科目

受験番号	
氏名	

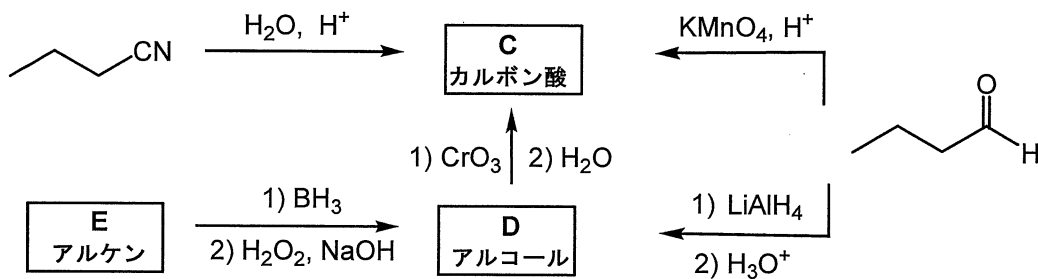
評点	
----	--

[有機化学]

問1. 2-Bromopropane を強塩基である EtONa を用いて処理すると、競争反応が進行して、エーテル A とアルケン B の2つの化合物が収率 79%と 21%で生成した(下式)。2-Bromopropane から得られる A および B の構造式を示して、それぞれの反応機構を説明しなさい。必要に応じて、水素原子を明記して示すこと。



問2. 下記は、いくつかのカルボン酸 C の合成ルートを示した。カルボン酸 C、アルコール D、および D の合成原料となるアルケン E の構造式をそれぞれ書きなさい。



C

D

E

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[物理化学]

80 mmol の弱酸性薬物 ($pK_a = 4.3$) を 100 mL の水性緩衝液 (pH 4.0) に溶解し、同量の *n*-オクタノールを加えて振とうしたところ、弱酸性薬物は水性緩衝液と *n*-オクタノールに分配し平衡に達した。イオン形薬物は *n*-オクタノールには分配しないものとして、以下の問いに答えなさい。

(1) 平衡時の水性緩衝液中の薬物濃度を測定したところ 0.50 mol/L だった。この系における見かけの分配係数を求めなさい。見かけの分配係数とは、水性緩衝液中の[分子形]と[イオン形]の和に対する *n*-オクタノール中の[分子形]の比とする。

(2) この系における真の分配係数を求めなさい。ただし、 $\log 5 = 0.70$ とする。真の分配係数とは、水性緩衝液中の [イオン形] に対する *n*-オクタノール中の [分子形] の比である。

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[生化学]

設問 生体エネルギーと ATP に関する次の文章を読み、以下の間に答えなさい。

解糖系やクエン酸回路で産生された (ア) 還元型補酵素である NADH や $FADH_2$ は、ミトコンドリアに運ばれ、水素が持つ電子を酸化還元電位のより高い物質に順次渡し、その電位差分のエネルギーが段階的に放出される。このシステムを (①) と呼ぶ。4 種類の電子伝達複合体 I ~ IV は内膜に埋め込まれており、ユビキノン (CoQ) やシトクロム C は膜内を移動できる電子伝達物質として存在している。NADH はプロトン (H^+) を放出するとともに、電子を複合体 I に渡し、その電子はユビキノン、複合体 III、シトクロム C、複合体 IV を経由して (イ) 酸素に渡し、最終的に水が生成される。 $FADH_2$ の場合は、複合体 II に電子を渡し、その後はユビキノンを経由して、NADH と同様の経路をたどる。複合体 I、III および IV にはプロトンポンプ活性があり、プロトンをマトリックスから膜間腔に運搬する。

複合体のプロトンポンプ活性により、膜間腔にはプロトンが濃縮され、濃度勾配と電位差勾配によるエネルギーが蓄積された状態になる。このエネルギーにより、プロトンが膜間腔からマトリックスに逆流することで、内膜に埋め込まれた ATP 合成酵素が活性化され、ADP とリン酸から、(ウ) ATP が合成される。このような ATP 合成を (②) と呼ぶ。

問 1 文章中の①と②に当てはまる言葉を答えなさい。

① _____ ② _____

問 2 文章中の②以外の ATP 合成機構の名称を 1 つ答えなさい。

問 3 下線部 (ア) で示したように、NADH や $FADH_2$ は還元型の補酵素である。電子の移動の観点からこれらの補酵素の酸化と還元について説明しなさい。

問 4 下線部 (イ) で示したように①のシステムには酸素が不可欠であり、無酸素状態では機能しない。では、酸素の無い嫌気的条件下では、どのように ATP を産生するか、以下の用語を用いて 150 字以内で答えなさい。

用語：NADH、ピルビン酸、乳酸

問 5 下線部 (ウ) で示した ATP はヌクレオチドの 1 つである。ATP を構成する塩基と糖を答えなさい。

塩基： _____ 糖： _____

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[生理学]

以下のⅠ～Ⅱのうち1問を選択して解答しなさい。

Ⅰ. シナプス伝達に関する以下の問いに答えなさい。

1) シナプス伝達について以下の用語を使って説明しなさい。

(シナプス小胞, 神経伝達物質, 受容体, シナプス前膜, シナプス後膜)

2) シナプス伝達の3つの特徴(一方向性伝達, シナプス遅延, 易疲労性)のうち一つを選び詳しく説明しなさい。

説明する特徴:

どのような現象か:

なぜこのようなことが起こるのか:

Ⅱ. 生体の内部環境に関する以下の問いに答えなさい。

1) 次の文章の空欄に適切な語句を下の表に書きなさい。

身体の中で生きている細胞では、細胞膜を隔てて細胞の内外で液の成分は異なる。例えば、細胞内液には(①)イオンが多く、間質液には(②)イオンと(③)イオンが多く存在する。細胞は、細胞膜を通して間質液との間で物質のやりとりをして、生きている。間質液は細胞に直接接している環境であり、身体の内部にあるので(④)とよばれる。これに対して、人体の周囲にある環境のことを(⑤)という。⑤は常に変化しているが、④は、自律神経と負のフィードバック機構が中心となりほぼ一定に保たれている。このことを(⑥)という。

①	②	③
④	⑤	⑥

2) 負のフィードバック機構による生体機能(血糖, 体温, 血圧など)の調節について具体例を挙げて説明しなさい。

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[栄養学]

食物繊維に関する以下の問い全てに答えなさい。

- 1) 食物繊維の定義を示しなさい。
- 2) 食物繊維は不溶性食物繊維と水溶性食物繊維に分類される。どのような物質があるか。それぞれ3つ以上を物質名で挙げなさい。

不溶性食物繊維：

水溶性食物繊維：

- 3) 食物繊維のヒト体内への吸収について知るところを示しなさい。

- 4) 食物繊維の生理作用について知るところを示しなさい。

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[薬理学]

①下記の G タンパク共役型受容体に作用する薬物の表を完成させなさい。

薬物名	結合する受容体	G タンパク	作動薬 遮断薬	薬効
アテノロール		Gs	遮断薬	
クロニジン	α_2			交感神経系抑制
サルブタモール		Gs		気管支拡張
ドンペリドン	D ₂			消化管運動亢進・制吐作用
ピレンゼピン		Gq		胃酸分泌抑制
ファモチジン	H ₂		遮断薬	
フェキソフェナジン		Gq	遮断薬	
フェニレフリン	α_1			血圧上昇（血管収縮）
ベタネコール		Gq		外分泌亢進・蠕動運動亢進
ミラベグロン			作動薬	膀胱平滑筋弛緩

②次にあげる強心作用薬の作用機序を簡単に記しなさい。

ジゴキシン：

ドブタミン：

ミルリノン：

コルホルシンダロパート：

ブクラデシン：

ピモベンダン：

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[公衆衛生学]

設問 システマティックレビュー（系統的レビュー）に関する次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

食品成分 A の血圧低下効果を明らかにするために、食品成分 A の摂取群と未摂取群の血圧を比較した無作為化比較対照試験（RCT）の研究論文を適格基準に基づき 10 編を得た。そのうち 2 編は「血圧低下効果がある」で、残りの 8 編が「血圧低下効果がない」という結果であった。血圧低下効果がない結果を示す論文の方が多いため、食品成分 A には血圧低下効果がないと考えてよいのだろうか？

Study1 から Study10 の食品成分 A の血圧低下効果に関するメタアナリシスの結果を図 1 に示す。10 編の研究のうち Study1、2 では「食品成分 A には血圧低下効果がある（リスク比が 1 より大きく、95%信頼区間も 1 より大きい）」、Study3～10 は「食品成分 A には血圧低下効果がない（リスク比が 1 より小さい、あるいは 95%信頼区間が 1 より小さい値を含む）」である。これら 10 編の研究を、メタアナリシスにより統合すると、リスク比の推定値（図 1 中の統合値）が 1.69（95%信頼区間: 1.24～2.31）となり、「食品成分 A には血圧低下効果がある」という結論が得られた。

このように、メタアナリシスでは、一定の見解が得られていない研究テーマに関する複数の研究論文の結果を統合することで、一つの結論を得ることができる。

著作権の都合により掲載しておりません。
ご不便をおかけしますことお詫び申し上げます。

図 1 Study1 から Study10 の食品成分 A の血圧低下効果に関するメタアナリシス

問題 1 メタアナリシスの結果は、図 1 のようなグラフとして表すことが多い。このグラフの名称として正しいのはどれか。正しい番号に○印をつけなさい。（10 点）

1. 折れ線グラフ (line chart)
2. 散布図 (scatter plot)
3. ピラミッドグラフ (pyramid chart)
4. フォレストプロット (forest plot)
5. 棒グラフ (bar chart)
6. レーダーチャート (radar chart)

問題 2 一定の見解が得られていない研究テーマに関する複数の研究論文に対して、システマティックレビューおよびメタアナリシスを採用する理由を説明しなさい。（10 点）

--

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

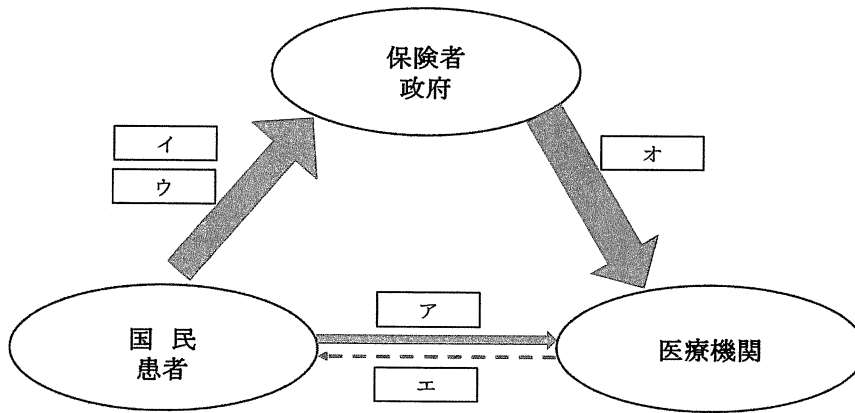
[医療経済学]

問1 下記の図を参考にして、次の文を読み、()に入る最も適切な語句を用語群から選びなさい。

日本を代表する医療経済学者の1人である池上直己氏は、著書の『日本の医療と介護 歴史と構造、そして改革の方向性』において、医療政策の目的を以下のように述べている。

「第1は、患者が医療費によって破産しないことである。そのためには患者から医療機関へのお金(= ア)の流れを細くする必要がある。第2は、政府が医療費によって破産しないことである。そのためには国民からの(イ)と(ウ)の流れを太くする必要がある。第3は、医療機関が(エ)を提供し続けることである。そのために必要な医療費(= オ)を、どんな条件でいくら支払うかを定める必要がある。

図 医療におけるお金の流れ



注：実線(→)はお金の流れを示す。太さは金額の大きさを表す。

用	① 受診料	② 補助金	③ 保険料	④ 保険金	⑤ 窓口自己負担
語	⑥ 税金	⑦ 給料	⑧ 整備費	⑨ 診療報酬	⑩ 医療サービス
群	⑪ 財政支出	⑫ 公衆衛生			

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)

問2 日本の医療保険制度に、「国民皆保険」、「フリーアクセス」と「現物給付」という3つの優れた特徴があるといわれている。国民全員が、いつでも、誰でも、平等に医療を受けられることは世界に誇れる制度だと評価されている。一方で、過剰診療、医療費亡国問題なども指摘されている。「医療へのフリーアクセス」に対して、評価できる点と、それが抱える問題について、あなたの考えを論じなさい。

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[医療栄養学 I]

次の1～5の問題にすべて答えなさい。

1. 健康日本21（第二次）の栄養・食生活に関する目標項目について述べなさい。
2. 狭心症と心筋梗塞の違いについて述べなさい。
3. アミノカルボニル反応の促進要因について述べなさい。
4. 脂質を摂取したときの、体内動態について述べなさい。
5. サルコペニアの特徴について述べなさい。

受験番号	
氏名	

評点	
----	--

[医療栄養学Ⅱ]

以下の文を読み、問1～問3に答えなさい。

45歳、男性。口渇で来院。HbA1c 9.2%。1日の聞き取りによるエネルギー摂取量は2,200 kcalであった。1日の目標エネルギー量は、1,800 kcalと算出された。エネルギー摂取量の適正化を目指すために、患者本人に食事内容を記録してもらうこととした。

問1 この患者の経過記録をPOSの考え方に基づいたSOAP形式で記述しなさい。

S	
O	
A	
P	

問2 下線部を把握するための適切な食事調査方法の名称と、その調査方法の長所と短所を答えなさい。

名称	
長所	
短所	

問3 「菓子の摂取を減らすことが困難」と言う患者に対して、行動変容技法を活用して支援することとした。刺激統制、反応妨害・拮抗、オペラント強化を活用した支援内容を考え、答えなさい。

刺激統制	
反応妨害・拮抗	
オペラント強化	