

令和 8 年度鹿児島大学医学部医学科

第 2 年次学士編入学試験

学力試験

令和 7 年 6 月 7 日 午前 9 時 00 分～午前 11 時 30 分

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題を開いてはいけません。
2. この問題冊子は全部で 11 ページあります。
落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があれば、手をあげて監督者に知らせなさい。
3. 受験番号は、必ずすべての解答用紙の上部に記入しなさい。
4. 8 枚の解答用紙が渡されます。それぞれに、指定された問題についての解答を指定された解答欄内に記入しなさい。記入場所を誤った解答については、その解答に限り無効とします。
5. 解答用紙は、持ち帰ってはいけません。
6. 英数字は解答欄の 1 マスに複数文字記入しても良い。

例)

RNA	ポ	リ	メ	,	100	名	が	参
-----	---	---	---	---	-----	---	---	---

第1問 (1)～(4)の各問いに答えなさい。

(1) 以下の文章中の空欄に適切な語句を選択して答えなさい(数字を記載)。

日本における健康施策を遂行する上で、(A)の果たす役割は大きい。現在の(B)第三次の取り組みは、この法律が実施の根拠法である。

以下、この法律の第一条の条文である。

この法律は、我が国における急速な(C)の進展及び疾病構造の変化に伴い、国民の健康の増進の重要性が著しく増大していることにかんがみ、国民の健康の増進の総合的な推進に関し基本的な事項を定めるとともに、国民の(D)の改善その他の国民の健康の増進を図るための措置を講じ、もって国民保健の向上を図ることを目的とする。

A: ①医療法 ②介護保険法 ③環境基本法 ④健康増進法 ⑤労働安全衛生法

B: ①安全世界 21 ②安全日本 21 ③健康日本 21 ④健康世界 21

C: ①温暖化 ②高齢化 ③差別化 ④少子化 ⑤貧困化

D: ①運動 ②栄養 ③経済 ④生活 ⑤精神

(2) 以下の問いに答えなさい。

(2-1) グルコース、尿素、パルミチン酸(炭素数 16 の飽和脂肪酸)、それぞれの分子式を書きなさい。

(2-2) グルコースとパルミチン酸がそれぞれ完全酸化された場合、酸素は消費され二酸化炭素が産生される。グルコースとパルミチン酸のそれぞれの消費酸素量と産生二酸化炭素量のモル比がどのようになるか 40 字以内で説明しなさい。

(2-3) 消費される酸素の量に比例してエネルギー(ATP)が産生されるとする。呼吸状態の悪い患者においては、グルコースまたはパルミチン酸のどちらがエネルギー基質として利用することに適しているか。その理由を 100 字以内で説明しなさい。

(2-4) タンパク質は分解され生体内で尿素に代謝される。合成された尿素の量から、元のタンパク質の量を推定することができる。平均的なタンパク質の窒素の占める割合(重量比)を 16.0% とする。尿素合成量が 20.0 g のとき、尿素量から計算される元のタンパク質の量を計算式とともに求めなさい。ただし、尿素以外の窒素化合物への変換については、無視して計算してよい。

(3) 下図を利用して、以下の問いに答えなさい。

食事摂取基準 2020 年版 一部改変

(3-1) 矢印で示される横軸の「0.35」の値から考えられることを 100 字以内で説明しなさい。ただし、それぞれの黒点は、ヒト試験から得られた値とし、「0.35」を境に、左側の点から回帰直線 A、右側の点から回帰直線 B が描出されるものとする。

(3-2) ビタミン B₁ 摂取量の必要性とエネルギー消費量の関係について考えられることを、図の横軸の単位を考慮して 100 字以内で説明しなさい。

(4) 摂取カルシウム (Ca) 量と腎結石の発症に関するヒト観察研究の結果を下表に示す。

N Engl J Med 1993 Mar 25;328(12):833-8 一部改変

(4-1) この表から腎結石発症（発症率）と Ca 摂取量に関してはどのようなことが言えるか 30 字以内で説明しなさい。

(4-2) 腎結石は、シュウ酸 Ca が重要な構成成分である。この表から得られた結果を考察する上で、食事由来の Ca の果たす役割を 100 字以内で説明しなさい。ちなみに、シュウ酸はホウレン草やタケノコなどの食品中に多く含まれている。

第2問 (1)～(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の文章を読み、空欄 A～Q に適切な語句を記入しなさい。全て異なる語句が入る。

体内に摂取された薬物は主に (A) という臓器で代謝される。一般的に代謝は薬物を (B) するが、一部の薬物は代謝されることで (C) され、時に元々の化合物より (C) の程度が強くなることもある。このように、ほとんど (C) していない状態、あるいは (B) の状態の化合物が体内で起こる代謝によって本来の薬効を示すように工夫して創成された薬物を (D) という。

薬物を主に代謝する (A) では、代謝に関与する (E) が多く集中しており、代表的なものには (F) が挙げられる。薬物の代謝速度には個人差があり、(G)、(H)、並びに薬物相互作用による影響を受けるため、患者に投与する際には、それらに注意する必要がある。

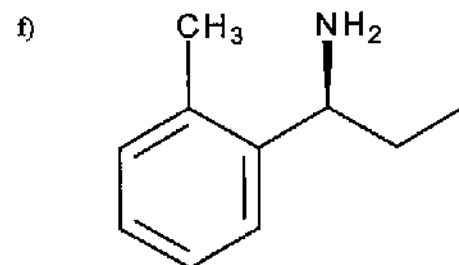
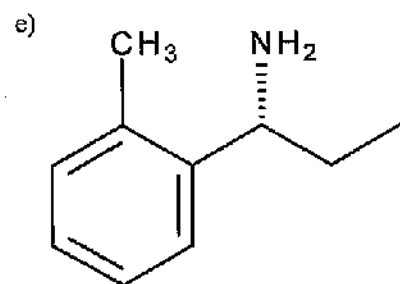
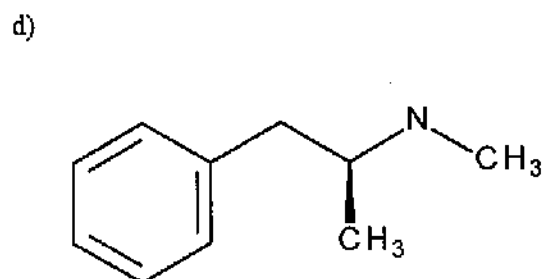
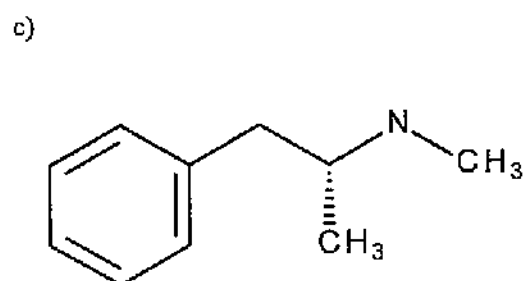
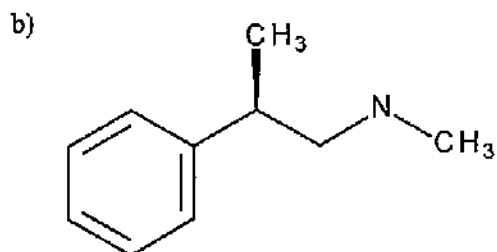
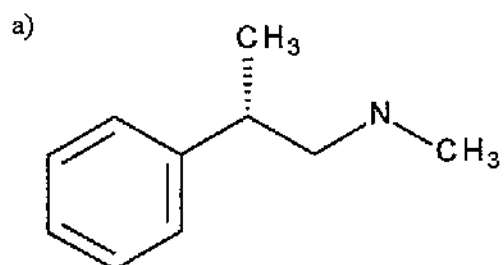
多くの薬物において、代謝は2相で起こる。第1相反応は、脂溶性の薬物の (I) を高める反応であり、分子量は大きく変化しないことが多く、エステルなどの (J)、(F) による酸化反応・(K) 反応などがある。第2相反応はグルタチオン、(L) などの内因性物質との (M) による合成反応であり、これによって形成される代謝物は極性が大きいため、(N) から尿中に、(A) から (O) 中に速やかに排泄される。

(2) あなたは死因究明機関に所属する医師である。ある日、あなたが所属する機関に次のような男性のご遺体が警察から搬送されてきた。

40 歳代前半の男性。特に生前の病歴はないが、知人の話では数日前から意味不明な言動がみられたとのことである。アパート管理者が男性宅を訪れて、台所内で倒れている男性を発見し、119 番通報した。救急隊が男性宅に到着した時には、脈拍数毎分 100 回以上、高体温、せん妄状態であったが、病院到着時には徐脈、意識消失、すぐに心肺停止状態となり、心臓マッサージ等の心肺蘇生術に反応することなく、死亡確認となった。発見時、男性の足下には米びつが倒れており、周囲に米が散乱していた。台所に通じる廊下に注射器が落ちており、男性が履いていたズボンのポケット内から白色結晶が付着した小袋が発見された。

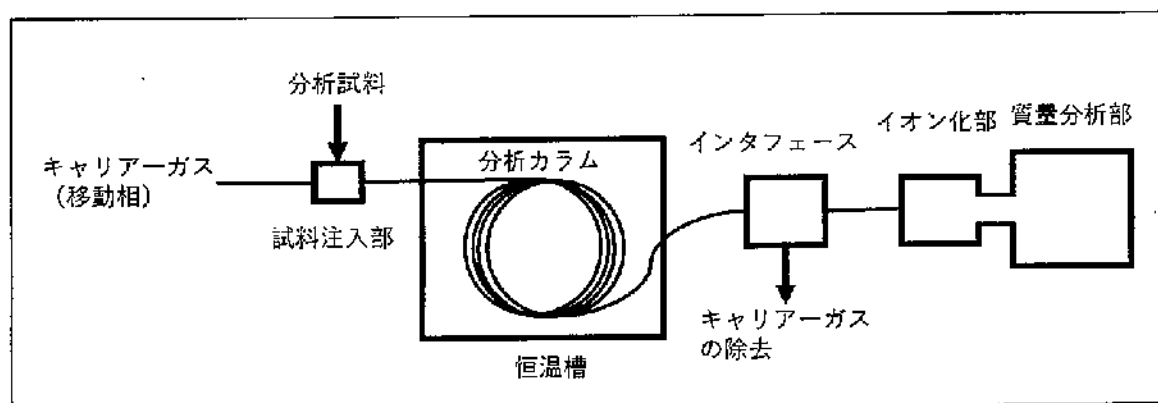
主要解剖所見としては、左肘窩部の注射針痕や左右肺の高度のうっ血と水腫、両側胸腔内の液体貯留が認められた。解剖中に採取された尿を試料として、ガスクロマトグラフィー質量分析計での解析を行ったところ、化学名：(2S)-N-Methyl-1-phenylpropan-2-amine (分子式： $C_{10}H_{15}N$) が検出された。

(2-1) 下線の物質の化学構造として正しいものを次の a~f から選びなさい。また、選んだ理由についても 150 字以内で説明しなさい。

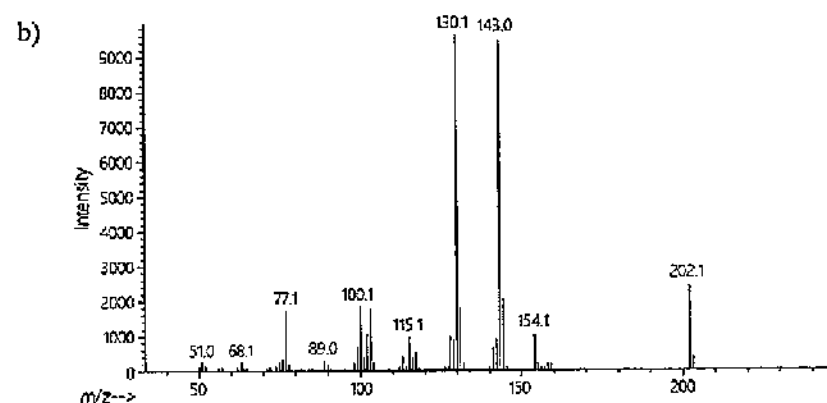
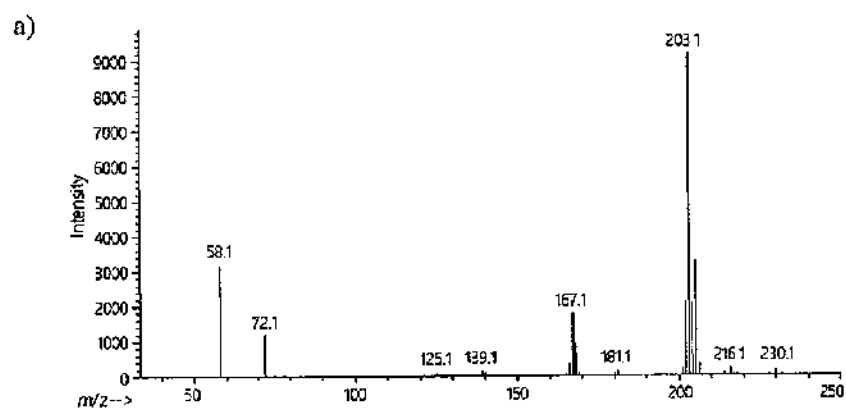


(2-2) 下線の物質をガスクロマトグラフィー質量分析計で解析するために、尿試料からの抽出物に対して無水酢酸とピリジンを加えて加熱し、誘導体化を行った。次頁の図のように、誘導体化された物質は、ガスクロマトグラフィー部で気化・分離され、質量分析計のイオン化部にて熱電子を当てられることで、電子のエネルギーによって分子の断片化（フラグメンテーション）を伴いながら、イオン化される。イオン化された分子や原子は、質量分析計の分離部にて、その m/z （イオンの質量を電荷で割った値）に基づいて分離される。分離のパターンを表したものをマススペクトルと呼ぶ。下線物質を誘導化したもののマススペクトルとして正しいものを次の a

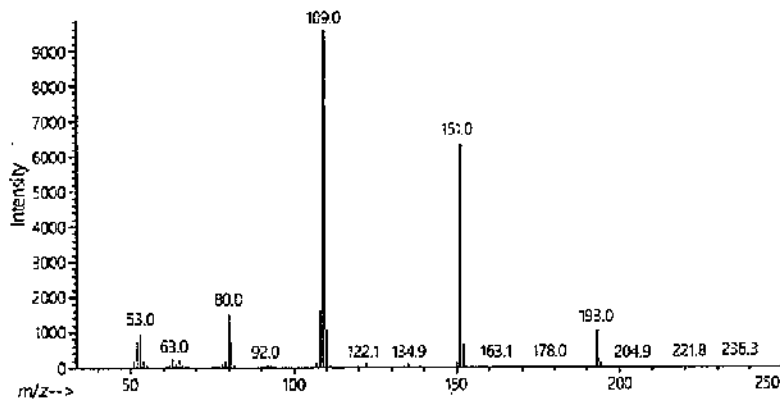
～d から選びなさい。ただし、今回の物質を構成する芳香環のように安定な部分は、一般的に開裂しないものと考えてよい。



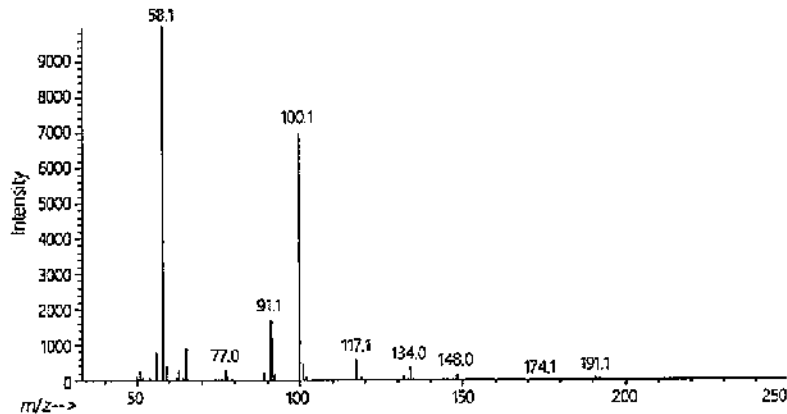
ガスクロマトグラフィー質量分析計の概念図



c)



d)



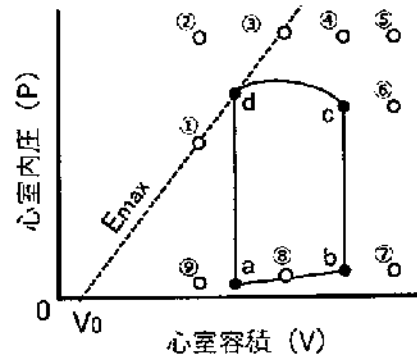
(2-3) 薬物が薬理作用を発現する際、薬物の作用点はその薬物に対して高い選択性と立体特異性をもつ受容体であることが多く、受容体に結合して情報伝達を促進する作動薬と、情報伝達を遮断する拮抗薬がある。この男性から検出された薬物の作用機序を文中にみられる症状と解剖所見から推測して、以下の語句から必要なものを選んで100字以内で述べなさい。

(アドレナリン、ノルアドレナリン、アセチルコリン、ドパミン、興奮、抑制、交感神経、副交感神経)

(2-4) 薬毒物を検出する際には、一般的に血液試料よりも尿試料の方が適している理由について、問題文(1)を参考にして、150字以内で2つ考えなさい。

第3問 以下の文を読み、(1)～(5)の各問いに答えなさい。

麻酔下でイヌの左心室の圧と容積を経時的に測定記録する実験をおこなった。心室内圧 P と心室容積 V の関係は右図のようになった。心臓一回の拍動の間に $a \sim d$ を反時計回りに一周する。状態 a の時の心室内圧と心室容積は、それぞれ P_a , V_a と表現する。 E_{max} は点 V_0 と d を結ぶ直線の傾きを示す (単位は mmHg/ml)。麻酔薬の心機能に対する影響は軽微で無視して良いとする。



(1) b は何を意味するか。次の1～4から1つ選びなさい。

- | | |
|------------|------------|
| 1. 心収縮期の開始 | 2. 心収縮期の終了 |
| 3. 心拡張期の開始 | 4. 心拡張期の終了 |

(2) V_0 は何を意味するか。40字以内で説明しなさい。

(3) E_{max} は何を表すか。40字以内で説明しなさい。

(4) 次の1～3の負荷条件下で、心室内圧 P と心室容積 V を測定した。

- 負荷 1. 静脈還流量が増える
- 負荷 2. 動脈圧が高くなる
- 負荷 3. 交感神経刺激

(4-1) 1～3の負荷条件下で、 $a \sim d$ はどうなるか。図中の①～⑨を使って、それぞれ40字以内で説明しなさい。

(4-2) 1～3の負荷条件下で、一回心拍出量はどうか。選択肢から選び、答えなさい。
[選択肢] 増加する・減少する・変化しない

(5) $a(P_a, V_a)$, $b(P_b, V_b)$, $c(P_c, V_c)$, $d(P_d, V_d)$, $V_a=V_d$, $V_b=V_c$, $a-b$ 間と $c-d$ 間は直線で近似できるとして、心臓の外的仕事量を表す式を書きなさい。

第4問 (1)～(2)の各問いに答えなさい。

(1) ある降圧薬 A が新たに開発され、健康被害はほとんどなく、一定の降圧効果が期待されることがすでにわかっている。その新薬 A が標準治療として認められる前に、“4 人の初診で未治療の高血圧患者に、試験的に新薬 A を治療に用いる”研究に参加する同意を、B 医師から得た。次の表の中段に、これまでの経験から製薬会社が予想した、4 人中 X 人の患者に降圧効果が期待される予想確率を示す。なお、すべての患者が、治療内容を理解・納得した上で、医師の指示通りに治療に参加しているものとし、年齢や肥満度などすでに確立された高血圧のリスク要因の影響は無視できるとする。

効果あり (X)	0 人	1 人	2 人	3 人	4 人
予想確率	0.080	0.076	(ア)	0.411	0.240
拡大調査に参加した医師からの報告 (観察結果)	0	9	24	48	19

(1-1) 製薬会社による予想確率を用いて、B 医師が対象とした患者において、新薬 A による降圧効果の期待値 (小数点以下第 3 位まで示す) を計算過程も含めて答えなさい。ただし、(ア)に入る数値は自身で考えて回答の上、計算に用いること。

次に、この研究の拡大調査を実施することになり、製薬会社は 100 名の医師に同様の依頼をした。その結果を上表の最下段に示している。ただし、すべて同じ条件下で得られたものとし、各医師が治療する 4 人の患者は重複しないものとする。

(1-2) 観察結果のデータを用いて、4 人の高血圧患者を治療した場合、新薬 A による降圧効果の期待値 (小数点以下第 3 位まで示す) を計算過程も含めて答えなさい。

(1-3) 製薬会社の予想確率と、観察結果を用いた結果を比べて 80 字以内で考察しなさい。

(2) ある感染性疾患に対する新薬 X が開発され、実際の患者を対象とした臨床試験が行われた。500 名の患者に 4g/日を 1 週間継続投与し、効果を検証したところ、50 名の患者において原因菌が除去されていないことがわかった。ただし、標本が大きい時には、標本集団の中である性質を持つ比率 r を用いて、母比率 p の 95%信頼区間は次の式で求められる。

$$r - 1.96 \times \sqrt{\frac{r(1-r)}{n}} \leq p \leq r + 1.96 \times \sqrt{\frac{r(1-r)}{n}}$$

(参考: $\sqrt{0.0018}=0.0424$ 、 $\sqrt{0.00018}=0.0134$ 、 $\sqrt{0.00009}=0.0095$)

(2-1) この新薬 X の失敗確率の推定値と計算式を答えなさい。

(2-2) 前問の推定値の 95%信頼区間とその計算過程を答えなさい。但し、信頼区間の値は、小数点以下第 4 位を四捨五入し、第 3 位まで示しなさい。

(2-3) この感染性疾患の既存治療薬 Y の失敗確率は 8%である。新薬 X と既存治療薬 Y の効果について、100 字以内で統計学的考察をしなさい。ただし、有意水準を 5%とする。

第5問 次の文章を読み、(1)～(4)の各問いに答えなさい。

出典：「A hypothalamic circuit underlying the dynamic control of social homeostasis, *Nature*, Feb 26, 2025」を改変した。

- (1) 下線部①の光遺伝学的手法について200字以内で説明しなさい。
- (2) 下線部②の実験結果から考えられる解釈を200字以内で説明しなさい。
- (3) 下線部③について、お互いのニューロンが抑制関係にあるとの仮説を立てた。この仮説を証明するためにどのような実験を行うか。200字以内で説明しなさい。
- (4) 人間の中には孤独を好む人がいるが、このような人の神経活動がどのようなになっているのか明らかにすることとした。1つ仮説を立て、その仮説を証明するための研究手法を考えなさい。マウスの実験で得られた結果がそのまま人に当てはまるという前提で実験を考えてもよい。仮説と研究手法を合わせて300字以内で説明しなさい。