

令和5年度

富山大学・医学部・医学科
学士入学（第2年次編入学）
第1次選抜試験

総合試験

【注意事項】

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 この問題冊子には、表紙を除いて問題用紙は33枚、解答用紙は6枚、下書用紙は4枚あります。試験開始の合図があってから確認してください。なお、文字等の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れがあった場合には、監督者に申し出てください。
- 3 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を記入してください。
- 4 解答はすべて解答用紙の所定の欄に横書で記入してください。解答用紙の所定の欄以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
- 5 字数制限のある記述問題は原則として和文で解答してください。ただし、本文中で使用されている固有名詞（物質名や人名）および略号はそのまま英数字を用い、解答欄のマスに一文字ずつ記入してください。
- 6 解答用紙以外は、試験終了後、持ち帰ってください。

[1]次の英文を読んで、問に答えよ。アスタリスク*でマークされた専門用語は本文末の【注】の項を参照せよ。

この部分に記載されている文章については、著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承ください。

(出典: Rawson TM, et al. Nature Reviews Microbiology. 2021, 19: 747-758.より抜粋, 一部改変)

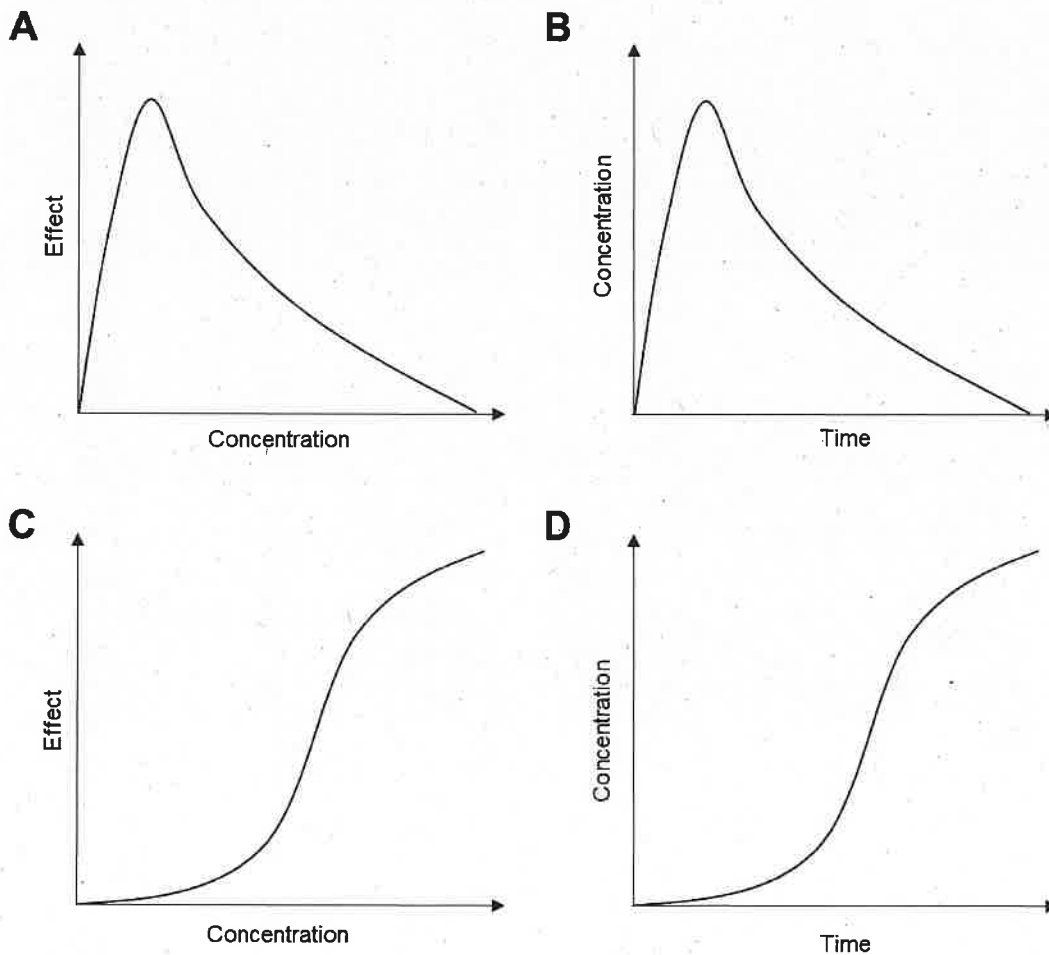
【注】専門用語

antimicrobial resistance: 抗微生物薬耐性; biofilm :高分子物質で周囲を保護された状態の微生物の集合; hetero-resistance :薬剤に感受性の微生物と耐性の微生物が混在する状態; piperacillin-tazobactam :抗微生物薬の一つ; β -lactam: β -ラクタム系という抗微生物薬群; β -lactamase inhibitor: 微生物によって作ることができる β -ラクタム系薬分解酵素の阻害薬; therapeutic index: 安全性の相対的な尺度で, 毒性を示す濃度と治療効果を示す濃度との比率として定義される値; vancomycin : 抗微生物薬の一つ; glycopeptide: グリコペプチド系という抗微生物薬群; levofloxacin: 抗微生物薬の一つ; fluoroquinolone: フルオロキノロン系という抗微生物薬群; *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*): 緑膿菌という微生物; efflux pump : 微生物の中に入った薬剤を排出する機能をもつポンプ; ciprofloxacin: 抗微生物薬の一つ; linezolid: 抗微生物薬の一つ; methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: MRSA という微生物; C-reactive protein: CRP という感染症の際に血液中で上昇することがある検査値; galactomannan: 真菌という微生物の構造に含まれる成分の一つ; breakpoint: MIC の値を参考に決められた抗微生物薬が効くか効かないかの目安とする値.

問1 下線(a)について、重要な理由を80字以内で説明せよ。

問2 下線(b)について、pharmacokinetics と pharmacodynamics についてそれぞれ30字以内で説明せよ。

問3 下線(c)について、Fig. 1 中央の Pharmacokinetics-pharmacodynamics relationship として適切なグラフを作成するために、土台となるグラフを以下の中から選んでアルファベットを○で囲み、選択したグラフ内に MIC に相当する線を書き込め。さらに、選択したグラフ中に Fig. 1 の説明文中の下線(d)の $\text{time} > \text{MIC}$, C_{\max} , AUC に相当する部分を示せ。



問4 下線(e)について、実際の薬剤の有効性を推測する際の MIC の限界としてどのようなことがあるのか100字以内で説明せよ。

[2] 次の英文を読んで、問に答えよ。アスタリスク*でマークされた専門用語は本文末の【注】の項を参照せよ。

この部分に記載されている文章については、著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。

この部分に記載されている文章については、著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。

(出典：McEwen BS, et al. Nature Neuroscience. 2015; 18: 1353-1363.より抜粋，一部改変)

【注】 専門用語

allostatic load and overload: アロスタティック負荷と過負荷; biological embedding: 生物学的な埋め込み; attachment: 愛着/アタッチメント; dendritic: (ニューロン) 樹状突起の; dentate gyrus: (海馬) 歯状回; hippocampus: 海馬; amygdala: 扁桃体; prefrontal cortex: 前頭前皮質; epigenetic: エピジェネシスによる/エピジェネティックな; histone modifications: (染色体) ヒストン修飾; methylation and hydroxymethylation of CpG residues: DNA の 5'-CG-3' (CpG) 配列中の塩基シトシン (C) に生じるメチル化および脱メチル化; retrotransposon: レトロトランスポゾン (トランスポゾン/可動遺伝因子の一種); extracellular adhesion molecules: 細胞外に存在する細胞接着分子; nuclear pore complex protein: 核膜孔複合体蛋白; apical dendrite: 先端樹状突起; hippocampal CA3: 海馬の CA3 領域; adrenalectomized: 副腎を摘出された; mineralocorticoid receptor: ミネラルコルチコイド受容体; glucocorticoid receptor: グルココルチコイド受容体; NMDA receptor: NMDA 型グルタミン酸受容体; pyramidal neuron: 錐体ニューロン; metastable: 準安定性の (本来の平衡状態とは異なるが, 大きく乱されることがない限り現在の平衡状態を続けるさま); polysialic acid residue: ポリシアル酸残基; neural cell adhesion molecule: 神経細胞接着分子; glucocorticoid response element: グルココルチコイド応答配列; anti-apoptotic protein B-cell lymphoma 2: 抗アポトーシス蛋白 Bcl-2; sequestration: 隔離/封鎖; free radical: フリーラジカル; membrane potential: 膜電位; Bax-containing pores: BAX (Bcl-2 結合 X タンパク質) を含有する小孔; cytochrome c: シトクロム C; forebrain: 前脳; genetic knockdown: 遺伝子ノックダウン; posttraumatic stress disorder: 心的外傷後ストレス障害; basolateral amygdala: 扁桃体外側基底部; metabotropic glutamate receptor: 代謝型グルタミン酸受容体; long-term potentiation: (シナプスの情報伝達効率の) 長期増強; hypothalamus: 視床下部; episodic memory: エピソード記憶; spine: (ニューロン) 棘突起/スパイン; orbitofrontal cortical neurons: 前頭眼窩皮質ニューロン; circadian disruption: 日内変動の乱れ; postsynaptic neuron: シナプス後ニューロン; presynaptic neuron: シナプス前ニューロン; membrane receptor: 膜受容体; second messenger: セカンドメッセンジャー; cytoplasmic receptor: 細胞質受容体; G protein-coupled receptor: G タンパク質共役受容体; glutamatergic: グルタミン酸作動性の; GABAergic: γ -アミノ酪酸作動性の; cholinergic: コリン作動性の; noradrenergic: ノルアドレナリン作動性の; serotonergic: セロトニン作動性の; endocannabinoid: エンドカンナビノイド/内因性カンナビノイド; transient receptor potential cation channel: 一過性受容体電位型陽イオンチャネル; antagonist: アンタゴニスト; Janus-1 (JC-1) staining: 陽イオン性の蛍光色素 Janus-1 (JC-1) による染色法; kainic acid: カイニン酸.

問1 下線部 (a) について、80 字以内で簡潔に説明せよ。
ただし特定の物質名は記載せず、概要を述べよ。

問2 下線部 (b) の文章を訳せ。

問3 下線部 (c) の文章を訳せ。

問4 グルココルチコイドがグルタミン酸の放出に影響を与える機構にはどのようなものがあるか、125 字以内で説明せよ。

問5 Figure 3 において、グルココルチコイド (Cort) が高用量・長時間経過条件下で膜電位の喪失を生じたのはなぜか、本文から考えられる要因について 200 字以内で述べよ。なおグルココルチコイドには Cort, その他の生体物質の名称についても英字略称を用いてよい。

問6 コルチゾールについて、以下の問いに答えよ。

(1) コルチゾール $C_{21}H_{30}O_5$ のモル質量を求めよ。ただし原子量は C:12, H:1, O:16 とする。

(2) ある朝、起床直後に A さんの唾液から採取したコルチゾールは 9.6nmol/L であった。10ml あたり何 μg のコルチゾールが含まれているか求めよ。計算された数値は四捨五入せずに全て解答せよ。

[3] 次の英文を読んで、問に答えよ。アスタリスク*でマークされた専門用語は本文末の【注】の項を参照せよ。

Excitatory amino acids (EAA) have been shown to play a role in the induction of synaptic plasticity.

Question

1. What is the role of EAA in the induction of synaptic plasticity? (20 points)
2. How does EAA induce synaptic plasticity? (20 points)
3. What is the role of NMDA receptor in the induction of synaptic plasticity? (20 points)

この部分に記載されている文章については、著作権法上の問題から公表することができませんのでご了承願います。

Answer

1. EAA induce synaptic plasticity by acting as neurotransmitters and by activating NMDA receptors. (20 points)
2. EAA induce synaptic plasticity by acting as neurotransmitters and by activating NMDA receptors. (20 points)
3. NMDA receptor is involved in the induction of synaptic plasticity. (20 points)

Answer

1. EAA induce synaptic plasticity by acting as neurotransmitters and by activating NMDA receptors. (20 points)
2. EAA induce synaptic plasticity by acting as neurotransmitters and by activating NMDA receptors. (20 points)
3. NMDA receptor is involved in the induction of synaptic plasticity. (20 points)

(出典：Yu, et al. Neutralizing antibodies derived from the B cells of 1918 influenza pandemic survivors. Nature. 2008; 455: 532-536.より抜粋，一部改変)

【注】 専門用語

phenotypes : 表現系 ; adaptive immunity : 獲得免疫 ; recombinant : 遺伝子組み換え ; haemagglutinin : ヘマグルチニン, インフルエンザウイルスなどのウイルスの表面上に存在する糖タンパク質 ; seroreactivity : 血清反応性 ; somatic mutation : 抗体遺伝子の体細胞突然変異 ; pathogenesis : 病原性 ; serologic : 血清学的な ; peripheral blood mononuclear cells : 末梢血単核球 ; B lymphoblastic cell lines : B リンパ芽球細胞株 ; supernates : 培養上清 ; HMMA2.5 non-secreting myeloma partner : ハイブリドーマ法でモノクローナル抗体を作製する際に融合させる細胞株 ; HAI : haemagglutination inhibition assay, 赤血球凝集阻害試験 ; CDR : complementarity determining region, 相補性決定領域 ; ELISA : Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay, 酵素標識免疫吸着測定法 ; surface plasmon resonance : 表面プラズモン共鳴法, ここでは抗体の親和性を測定する実験に用いている ; genetically : 遺伝的に ; immunodominant antigenic sites : 免疫優性の抗原部位 ; intranasal : 鼻腔内の ; plasma cells : 形質細胞, 抗体産生 B 細胞 ; smallpox : 天然痘.

問1 1918 influenza pandemic に影響されたとされる歴史上の戦争は何か。

問2 下線(b)では, Supplementary Table 1 で明らかになった結果が述べられている。その結果を, 120 字以内で述べよ。

問3 下線(c)について, 1I20, 1F1, 2B12, 4D20, 2D1 の中で 1918 年ウイルスに対する HAI 活性が一番弱いのはどれか選び記入せよ。

問4 Table 3 の下線(f)について, ケース数が小さい場合の Mann-Whitney U-test の検定手順を以下に示した。各下線部に入れる適切な語句を述べよ。

1. 帰無仮説 H_0 : 「2 群の母代表値に _____ (1) _____」。
対立仮説 H_1 : 「2 群の母代表値に _____ (2) _____」。
有意水準 α で両側検定を行う。
 2. 2 群のケース数をそれぞれ n_1 , n_2 , また, $n = n_1 + n_2$ とする。
 3. _____ (3) _____。
 4. 各群ごとに, _____ (4) _____ R_1 , R_2 を求める。
 5. 検定統計量 U_1 , U_2 を求める。
 $U_1 = n_1 \times n_2 + n_1 \times (n_1 + 1) / 2 - R_1$
 $U_2 = n_1 \times n_2 + n_2 \times (n_2 + 1) / 2 - R_2$
 6. 検定統計量 U_0 は U_1 と U_2 のうち, 小さい方とする。
 7. 統計数値表を参照して棄却限界値を求める。
帰無仮説の採否を決める。
- $U_0 >$ 棄却限界値のとき, 帰無仮説を採択する。
この場合「2 群の母代表値に _____ (5) _____」。
- $U_0 \leq$ 棄却限界値のとき, 帰無仮説を棄却する。
この場合「2 群の母代表値に _____ (6) _____」。

問5 下線(d)について, Supplementary Figure 2 は, どのような実験手順で行われたか。120 字以内で述べよ。

問6 下線(e)を 200 字以内で訳せ。

問7 下線(a)について, Abstract の最後に入る文章を 120 字以内で述べよ。