

【物理・化学・生物、衛生、法規・制度・倫理】

◎指示があるまで開いてはいけません。

注 意 事 項

- 試験問題の数は、問91から問150までの60問。
12時30分から15時までの150分以内で解答すること。
- 解答方法は次のとおりである。
 - 一般問題（薬学理論問題）の各問題の正答数は、問題文中に指示されている。
問題の選択肢の中から答えを選び、次の例にならって答案用紙に記入すること。
なお、問題文中に指示された正答数と異なる数を解答すると、誤りになるから注意すること。

(例) 問 500 次の物質中、常温かつ常圧下で液体のものはどれか。2つ選べ。


- | | | |
|-----------|-----------|--------|
| 1 塩化ナトリウム | 2 プロパン | 3 ベンゼン |
| 4 エタノール | 5 炭酸カルシウム | |

正しい答えは「3」と「4」であるから、答案用紙の

問 500 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 のうち 3 と 4 を塗りつぶして
問 500 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 とすればよい。

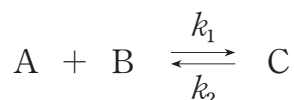
- 解答は、○ の中全体をHBの鉛筆で濃く塗りつぶすこと。塗りつぶしが薄い場合は、解答したことにならないから注意すること。

悪い解答例  (採点されない)

- 解答を修正する場合は、必ず「消しゴム」で跡が残らないように完全に消すこと。
鉛筆の跡が残ったり、「」のような消し方などをした場合は、修正又は解答したことにならないから注意すること。
- 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないよう、特に注意すること。
- 設問中の科学用語そのものやその外国語表示（化合物名、人名、学名など）には誤りはないものとして解答すること。ただし、設問が科学用語そのもの又は外国語の意味の正誤の判断を求めている場合を除く。
- 問題の内容については質問しないこと。

一般問題（薬学理論問題）【物理・化学・生物】

問 91 以下の化学反応式における熱力学的パラメータに関する記述のうち、誤っているのはどれか。1つ選べ。



ただし、この反応における温度を T 、平衡定数を K 、反応速度定数を k_1 、 k_2 とする。また、気体定数を R とする。

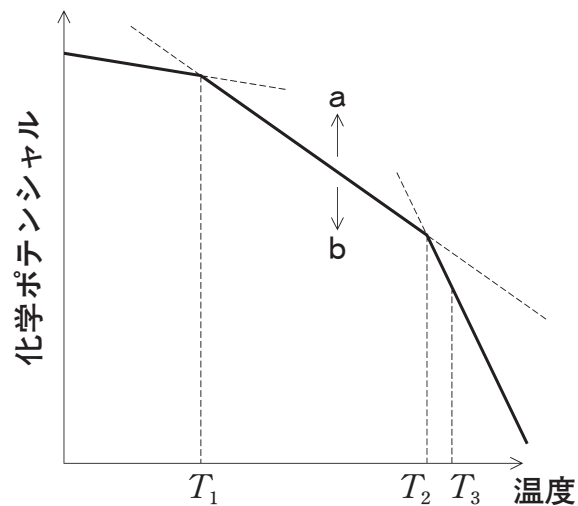
- 1 この反応の標準自由エネルギー差 ΔG° は、 $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ で表すことができる。
- 2 いくつかの温度で測定した平衡定数から、反応の標準エンタルピー変化 (ΔH°) を求めることができる。
- 3 ΔH° が正のときは吸熱反応となり、温度を上げると平衡が左にずれる。
- 4 反応速度定数 k_1 は、 $\exp(-E_a/RT)$ に比例する。なお、 E_a は一般に活性化エネルギーといわれる。
- 5 活性化エネルギーが高いほど反応速度に対する温度の影響は大きい。

問 92 金属 M とそのイオン M^{n+} からなる半電池の標準電極電位 E° に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 E° は、金 (Au) の半電池を基準とした相対値として測定される。
- 2 E° は、イオン M^{n+} の活量が1のときの値である。
- 3 E° は、負の値をとらない。
- 4 E° は、温度に依存せず一定である。
- 5 E° が正の大きな値であるほど、 $M^{n+} + ne^- \rightleftharpoons M$ の反応は右に進みやすい。

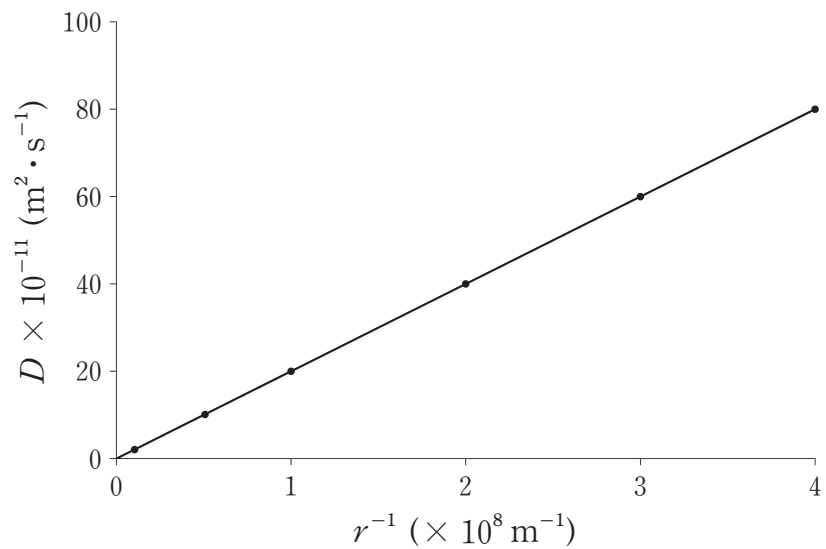
問 93 下図の実線はある純物質の化学ポテンシャルと温度の関係を示したグラフである。次の記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 このグラフの傾きはモルあたりのエントロピーを表す。
- 2 温度が T_2 のとき、二相が共存しており、自由度は2である。
- 3 温度が T_3 のとき、液相よりも気相の化学ポテンシャルが高いため、この純物質は自発的に気相に変化する。
- 4 この純物質に不揮発性溶質を溶かしたとき、液相の化学ポテンシャルのグラフは図中の b の方向に移動する。



問 94 球状高分子の半径 r (m) の逆数 r^{-1} と水中での拡散係数 D ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) の間にグラフのような関係が成り立つとする。いま、半径 r の球状高分子 A の拡散係数 D_A が $10.0 \times 10^{-11} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ であったとき、半径 $2.5r$ の球状高分子 B の拡散係数 D_B ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) に最も近いのはどれか。1つ選べ。

- 1 1.6×10^{-11}
- 2 4.0×10^{-11}
- 3 10.0×10^{-11}
- 4 25.0×10^{-11}
- 5 62.5×10^{-11}



問 95 ある受容体 (R) に結合するリガンド (L) があり、L は R と 1 : 1 で結合する。この平衡反応の解離定数 (K_d) を $1 \mu\text{M}$ とする。 $1 \mu\text{M}$ の R が存在しているところに L の濃度が μM となるように添加したとき、平衡状態において全受容体のうち L が結合した受容体の割合は 20% となった。 にあてはまる数値に最も近いのはどれか。1 つ選べ。ただし、系の体積変化は無視できるものとする。

- 1 0.25 2 0.45 3 0.50 4 0.75 5 0.80

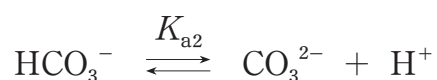
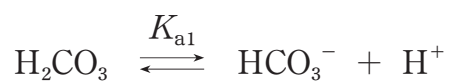
問 96 日本薬局方フェノール ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$: 94.11) の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2 つ選べ。

本品約 1.5 g を精密に量り、水に溶かし正確に 1000 mL とし、この液 25 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、正確に 0.05 mol/L 臭素液 30 mL を加え、更に塩酸 5 mL を加え、直ちに密栓して 30 分間しばしば振り混ぜ、15 分間放置する。次に 7 mL を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、クロロホルム 1 mL を加え、密栓して激しく振り混ぜ、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 1 mL)。同様の方法で空試験を行う。

$$0.05 \text{ mol/L 臭素液 } 1 \text{ mL} = \text{ } \text{ mg } \text{C}_6\text{H}_6\text{O}$$

- に入る試液は、ヨウ化カリウム試液である。
- の対応量は、4.705 である。
- 下線においてクロロホルムを加える理由は、沈殿した 2, 4, 6-トリブロモフェノールを溶解させるためである。
- 臭素液の $f = 1.000$ の場合、空試験の 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液の理論量は 15.0 mL である。
- 試料を約 1.5 g 量るとは、1.30 g から 1.70 g の範囲内で秤量することである。

問 97 ヒトの体液は主に炭酸と炭酸水素イオンの濃度バランスにより pH 7.4 に維持されている。pH 7.3 のアシドーシスを起こした患者の体液中の $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ の存在比に最も近い値はどれか。1つ選べ。ただし、炭酸は次式のように解離し、その2つの $\text{p}K_a$ は、それぞれ $\text{p}K_{a1} = 6.1$ 、 $\text{p}K_{a2} = 10.5$ とする。また $\log_{10} 1.6 = 0.2$ とする。



- 1 1.6 2 2.0 3 8.3 4 16 5 20

問 98 クロマトグラフィーの分離パラメータに関する記述のうち、正しいのはどれか。
2つ選べ。

- 1 ピーク高さと保持時間が同じなら、ピーク幅が狭いほど理論段数 (N) は大きい。
- 2 シンメトリー係数 (S) が1より小さいとき、ピークはテーリングしている。
- 3 カラムの長さが2倍になると、理論段高さ (H) は2倍になる。
- 4 同一の分離条件で2つの化合物の保持時間が同じ場合、両者の分離係数 (α) は1である。
- 5 分離度 (R_s) は、2つのピークの保持時間の関係を示し、ピーク幅に依存しない。

問 99 核磁気共鳴スペクトル測定法に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

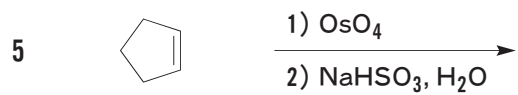
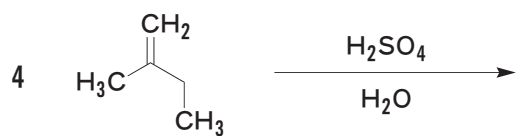
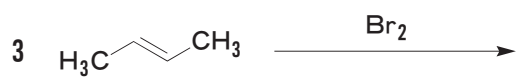
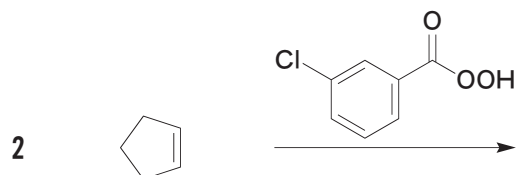
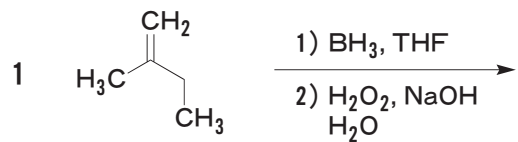
- 1 核磁気共鳴スペクトルの測定には、一般にラジオ波領域の電磁波が用いられる。
- 2 ^{19}F を利用して有機化合物中にあるフッ素の核磁気共鳴スペクトルを測定できる。
- 3 ベンゼンの水素は、 π 電子による遮へい効果を受ける。
- 4 測定溶媒中に重水を添加することにより、アルケンに結合している水素のシグナルを消失または移動させることができる。
- 5 プロトン間のスピン-スピン結合定数は、外部磁場の強さの影響を受ける。

問 100 質量分析法に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

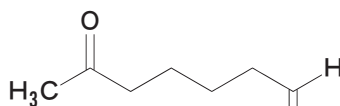
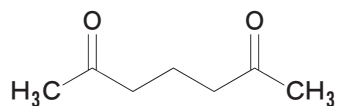
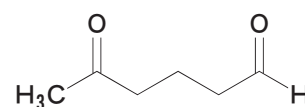
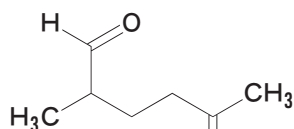
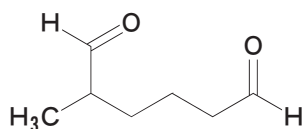
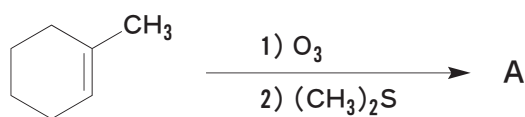
- 1 モノアイソトピック質量は、各原子の全ての安定同位体を天然存在比に基づいて考慮することで算出される。
- 2 質量スペクトルの中で、強度が一番大きいピークは基準ピークとよばれる。
- 3 電子イオン化法 (EI) は、タンパク質の分子量測定に適している。
- 4 飛行時間型の質量分析計では、質量電荷比 (m/z) の大きいイオンほど遅く移動し、飛行時間が長い。
- 5 $m/z = 200.100$ と 200.050 の 2 つのピークを分離できる分解能は、2,000 である。

問 101 次の反応のうち、主生成物がラセミ体として生じるのはどれか。1つ選べ。

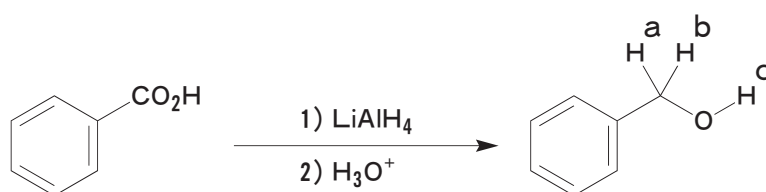
(THF：テトラヒドロフラン)



問 102 次の反応で得られる主生成物 A の構造式として、正しいのはどれか。1 つ選べ。

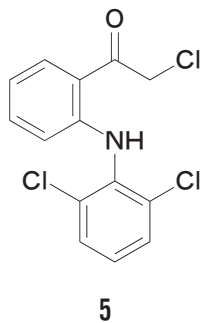
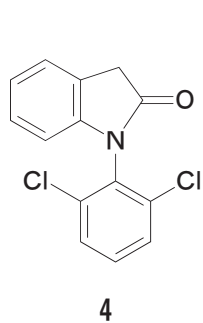
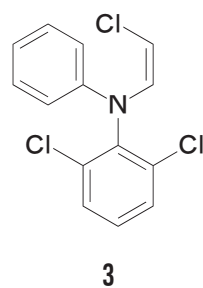
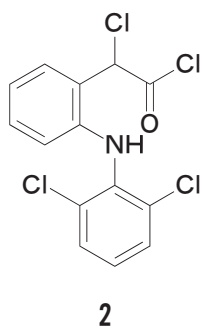
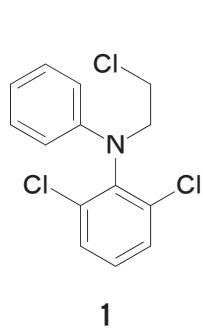
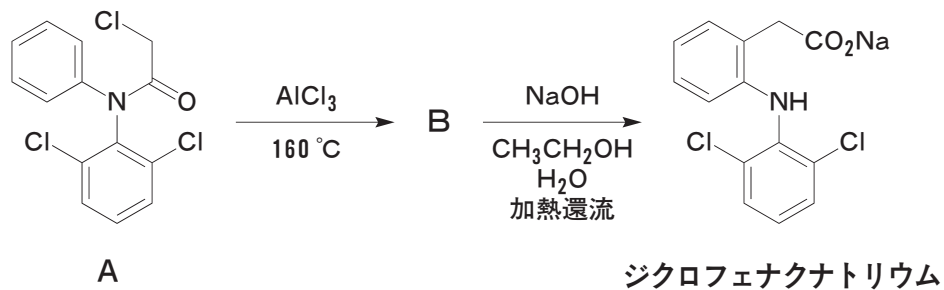


問 103 次の反応で得られる化合物中の H (a ~ c) に関する記述のうち、正しいのはどれか。1 つ選べ。

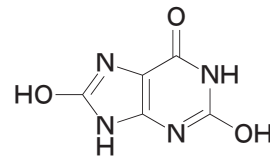
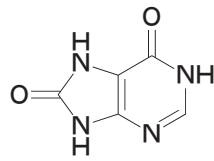
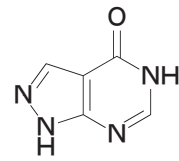
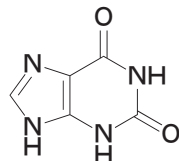
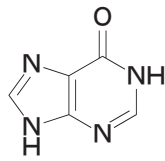
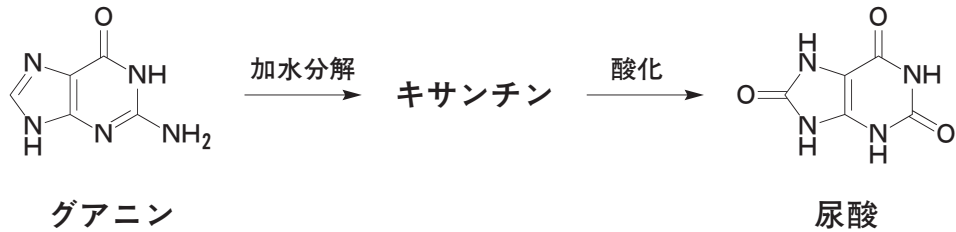


- 1 a、b、c のすべてが LiAlH_4 由来である。
- 2 a と b が H_3O^+ 由来、c が LiAlH_4 由来である。
- 3 a と b が LiAlH_4 由来、c が H_3O^+ 由来である。
- 4 a と b のどちらか一方が H_3O^+ 由来、もう一方と c が LiAlH_4 由来である。
- 5 a と b のどちらか一方が LiAlH_4 由来、もう一方と c が H_3O^+ 由来である。

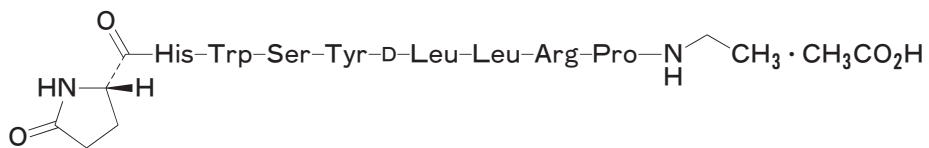
問 104 ジクロフェナクナトリウムは、化合物Aから化合物Bを経由して合成できる。
化合物Bはどれか。1つ選べ。



問 105 体内でグアニンは、以下のようにキサンチンを経て尿酸へ変換される。キサンチンの構造式として正しいのはどれか。1つ選べ。



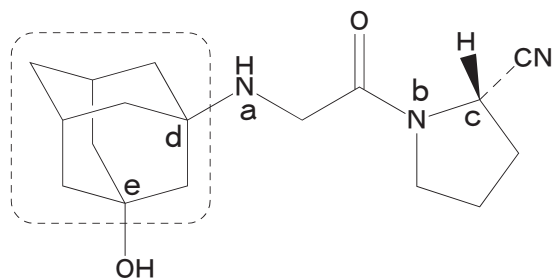
問 106 次に示した医薬品の活性成分 A に関する記述のうち正しいのはどれか。2つ選べ。



A

- 1 N末端のアミノ酸はD-プロリンである。
- 2 C末端では、L-プロリンの環内の窒素がN-エチル化されている。
- 3 L-ロイシンのエナンチオマーであるD-ロイシンが含まれている。
- 4 経口投与には適さない。

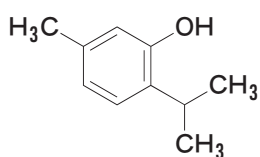
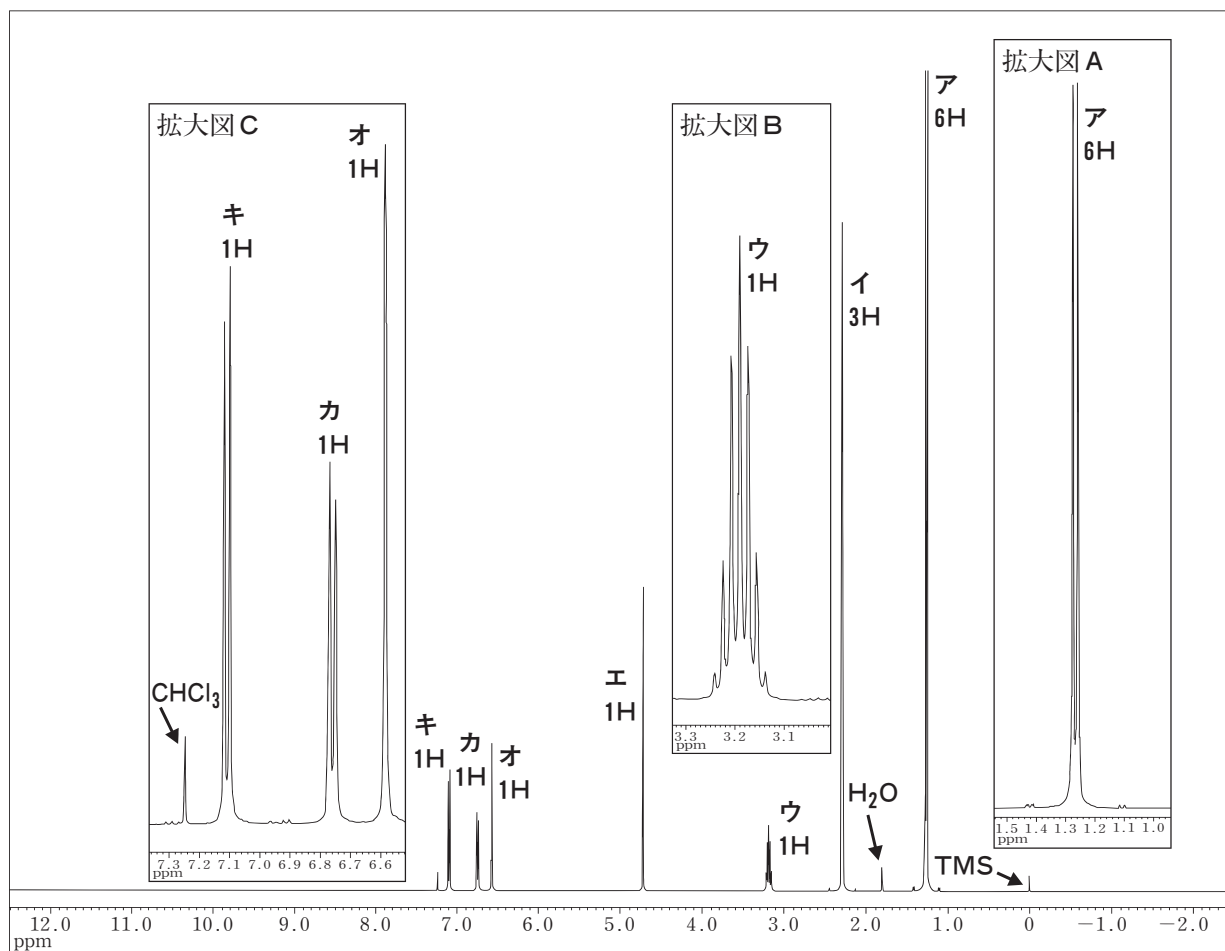
問 107 ビルダグリプチンに関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



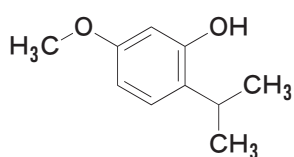
ビルダグリプチン

- 1 ピペリジン環を有している。
- 2 破線で囲んだ炭素骨格中のすべてのシクロヘキサン環は、いす形配座をとっている。
- 3 a 及び b で示される 2 つの窒素原子のうち、b の方が塩基性が強い。
- 4 c で示される不斉炭素原子は R 配置である。
- 5 d 及び e で示される 2 つの炭素原子はいずれもキラル中心（立体中心）ではない。

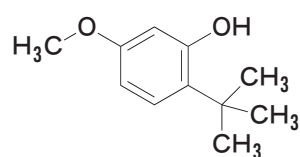
問 108 下図は、ある化合物の $^1\text{H-NMR}$ スペクトル (400 MHz、 CDCl_3 、基準物質はテトラメチルシラン(TMS)) である。この化合物の構造式として正しいのはどれか。1つ選べ。なお、イのシグナルは一重線であり、拡大図A、B及びCの拡大率はそれぞれ異なる。また、エのシグナルはヒドロキシ基のプロトンに由来する。



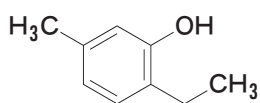
1



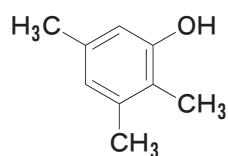
2



3



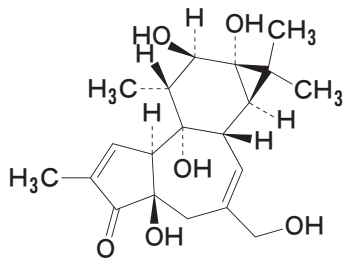
4



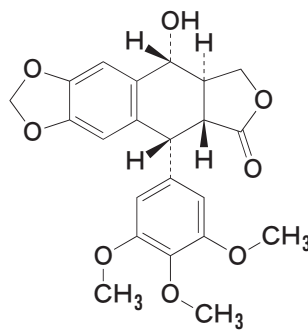
5

問 109 天然物 A ~ E の生合成に関する記述のうち正しいのはどれか。2つ選べ。

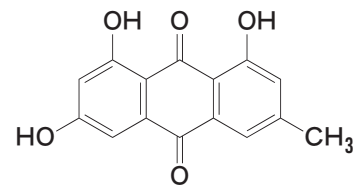
A



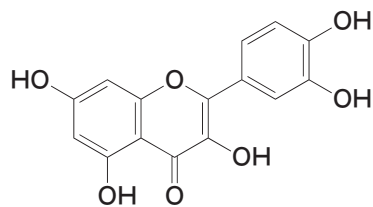
B



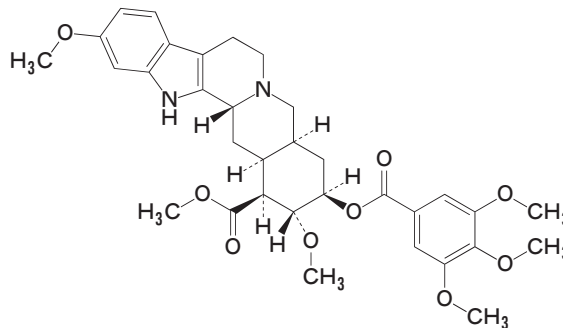
C



D



E

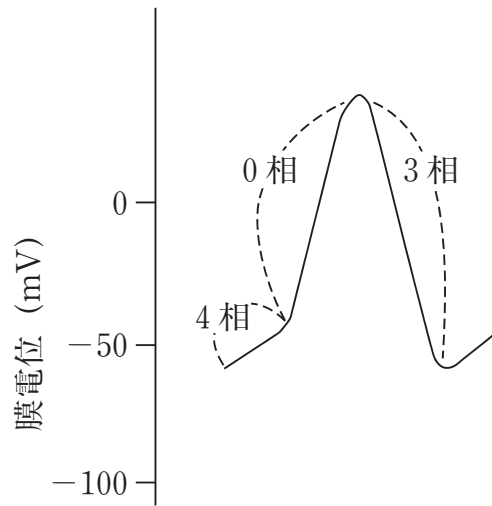


- 1 天然物 A は、イソプレレン単位 3 個から生合成される。
- 2 天然物 B は、2 分子のフェニルプロパノイドから生合成される。
- 3 天然物 C は、1 分子のアセチル CoA と 7 分子のマロニル CoA から生合成される。
- 4 天然物 D は、1 分子のフェニルプロパノイドと 2 分子のマロニル CoA から生合成される。
- 5 天然物 E は、チロシンから生合成される。

問 110 生薬に関する記述のうち正しいのはどれか。2つ選べ。

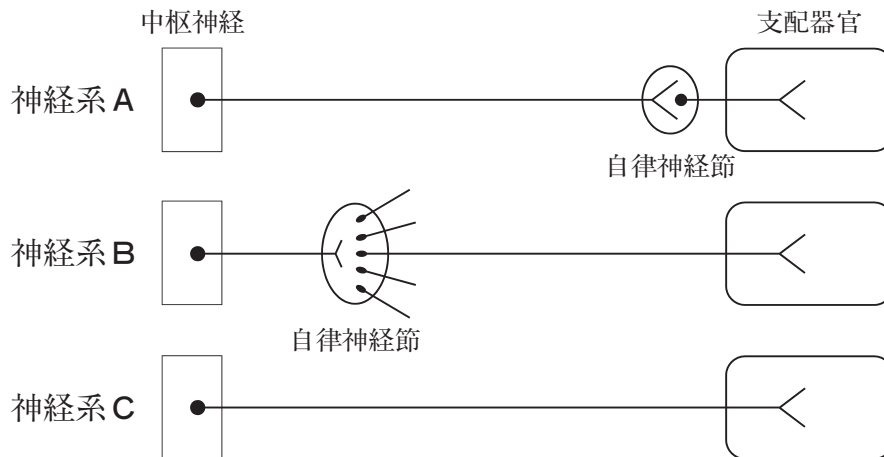
- 1 ロートコンは、ナス科基原植物由来生薬で、トロパンアルカロイドを含有する。
- 2 リュウタンは、フラボノイド配糖体を主成分とし、苦味健胃薬として用いられる。
- 3 リュウコツは、硫酸ナトリウムを主成分とし、精神安定を目的として用いられる。
- 4 インチンコウは、果実を用部にする生薬であり、胆汁分泌促進作用がある。
- 5 トチュウは、トチュウの樹皮を用部にする生薬であり、リグナンを含有する。

問 111 下図は心臓の洞房結節の活動電位波形である。これに関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 交感神経の興奮により静止膜電位が低下し、心拍数が変化する。
- 2 4相での変化は、 Na^+ チャネルの開口による細胞内への Na^+ 流入に起因する。
- 3 0相での変化は、L型 Ca^{2+} チャネルの開口による細胞内への Ca^{2+} 流入に起因する。
- 4 3相での変化は、 K^+ チャネルの開口による細胞外への K^+ 流出に起因する。
- 5 3相での変化が、心室筋の弛緩を起こす。

問 112 下図は自律神経系（交感神経系、副交感神経系）の遠心路の模式図である。以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。ただし、図中の神経系A、神経系B、神経系Cは交感神経系あるいは副交感神経系のいずれかを示す。

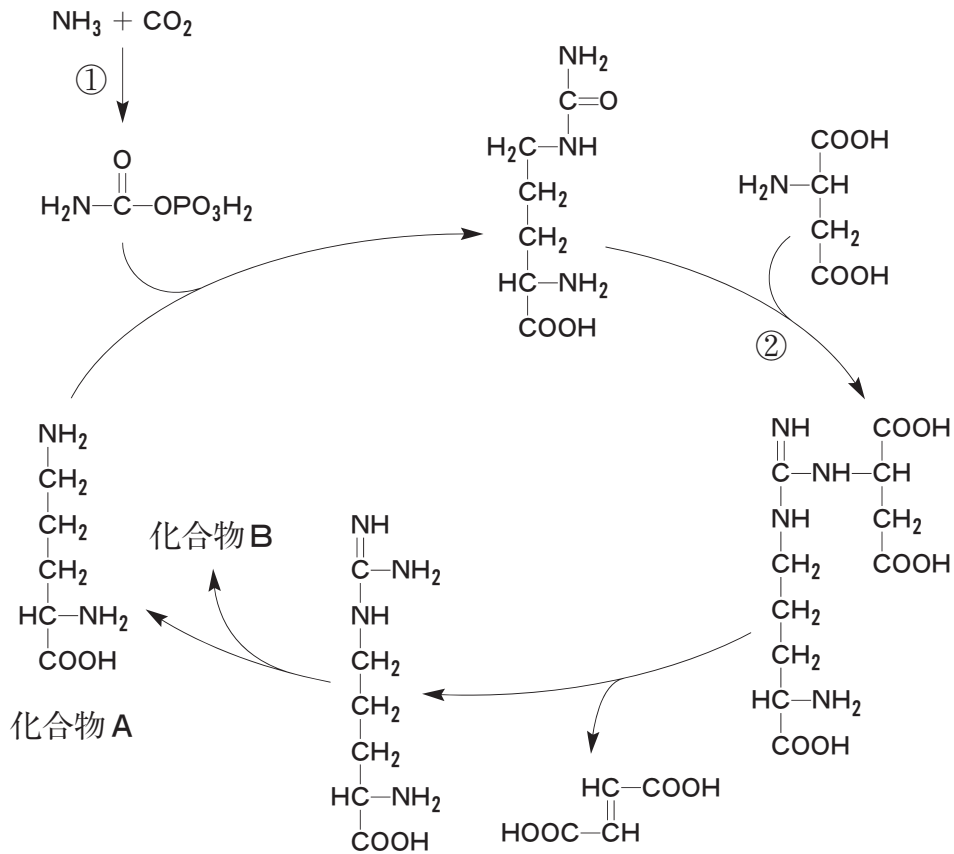


- 1 神経系Aは、副交感神経系である。
- 2 神経系Aの興奮により、大部分の血管平滑筋が収縮する。
- 3 神経系Bの節前線維は、主に胸髄及び腰髄の側角から発する。
- 4 神経系Bの興奮時には、瞳孔括約筋が収縮して、縮瞳が起こる。
- 5 神経系Cの神経終末からノルアドレナリンが放出される。

問 113 ヒトの体内で働くタンパク質分解酵素（プロテアーゼ）に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 膵臓から分泌されるキモトリプシンは、タンパク質のC末端から順次アミノ酸を遊離する。
- 2 トリプシンの触媒作用には、その活性部位にあるセリン残基が関与する。
- 3 トリプシノーゲンは、十二指腸上皮細胞から分泌されるエンテロペプチダーゼ（エンテロキナーゼともよばれる）により小腸内でトリプシンに変換される。
- 4 アンチトロンビンⅢは、主として血管内皮細胞から分泌され、トロンビンの活性を阻害する。
- 5 組織プラスミノノーゲンアクチベーターは、血液凝固反応で形成されたフィブリンの分解反応を触媒する。

問 114 下図は、ヒトの尿素回路（オルニチン回路）の概略を示している。以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- ①と②の反応では、ATPが消費される。
- ②の反応は、この回路の律速段階である。
- 化合物Aは、一酸化窒素（NO）合成酵素の基質となる。
- NH_3 の窒素原子は、この回路により化合物Bに組み込まれる。
- この回路の一部の反応はペルオキシソーム内で行われるが、それ以外は細胞質で行われる。

問 115 ピリミジンヌクレオチドの代謝に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

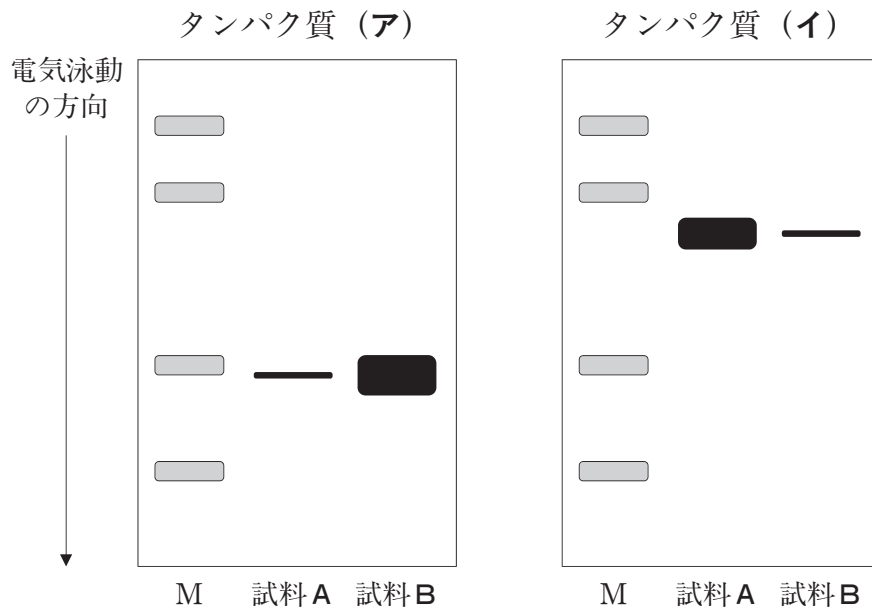
- 1 ピリミジン骨格の生合成には、グルタミンとアスパラギン酸が利用される。
- 2 ピリミジンヌクレオチドの生合成は、最終産物のシチジン 5'-三リン酸 (CTP) によりフィードバック阻害される。
- 3 デオキシウリジン 5'-一リン酸 (dUMP) からデオキシチミジン 5'-一リン酸 (dTMP) の生合成において、S-アデノシルメチオニンがメチル基供与体として働く。
- 4 ピリミジンヌクレオチドの分解により、尿酸が生成される。

問 116 真核細胞における mRNA からタンパク質への翻訳過程に関する記述について、誤っているのはどれか。 1つ 選べ。

- 1 翻訳過程は、開始、伸長及び終結の 3 段階の反応により完結する。
- 2 遺伝子の転写反応が完結する前に、翻訳開始反応が起こる。
- 3 翻訳開始反応は、mRNA の 5' 末端側から 3' 末端側の方向に進行する。
- 4 リボソームがもつペプチジルトランスフェラーゼ活性により、ペプチド鎖伸長反応が起こる。
- 5 アミノアシル tRNA の生成には、ATP のエネルギーを利用してアミノ酸が活性化される必要がある。

問 117 マウスのある細胞において、タンパク質（**ア**）及び（**イ**）の産生は転写因子Xにより調節されている。両タンパク質の産生に対するその転写因子の機能を明らかにするため、以下の siRNA（低分子干渉 RNA）導入実験を行った。実験方法、原理と考察に関する記述のうち、適切なのはどれか。2つ選べ。

【実験】 転写因子Xに対する siRNA を導入しない細胞 **A** 及び導入した細胞 **B** を 24 時間培養した。その後、細胞を破壊し、全タンパク質を回収して、それぞれ試料 **A** 及び **B** とした。同一タンパク質量の試料 **A** 及び **B** を用いて SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動を行い、分離されたゲル中のタンパク質をニトロセルロース膜に転写した。次に、そのニトロセルロース膜においてタンパク質（**ア**）及び（**イ**）に対する特異的抗体を用いた抗原抗体反応を行った。その結果、図のようにそれぞれのタンパク質に特異的なバンド（黒色）を検出した。なお、実験に用いた siRNA は特異的に転写因子Xの mRNA をノックダウンすること、そのノックダウン効果は培養 24 時間の時点で最大となること、さらにタンパク質（**ア**）及び（**イ**）のニトロセルロース膜への転写効率に差がないことを確認している。



M：あらかじめ色素にて標識した分子量の異なる既知タンパク質を電気泳動時の分子マーカーとして泳動した。

- 1 転写因子Xの遺伝子が存在する染色体が、導入された siRNA により破壊される。
- 2 図は、サザンブロット法を用いて得られた結果である。
- 3 転写因子Xは、タンパク質 (ア) をコードする遺伝子の転写を抑制的に調節していると考察される。
- 4 タンパク質 (イ) の産生は、転写因子Xにより抑制的に調節されると考察される。
- 5 転写因子Xの siRNA によるノックダウン効果は、細胞Bをさらに培養することにより減弱すると予想される。

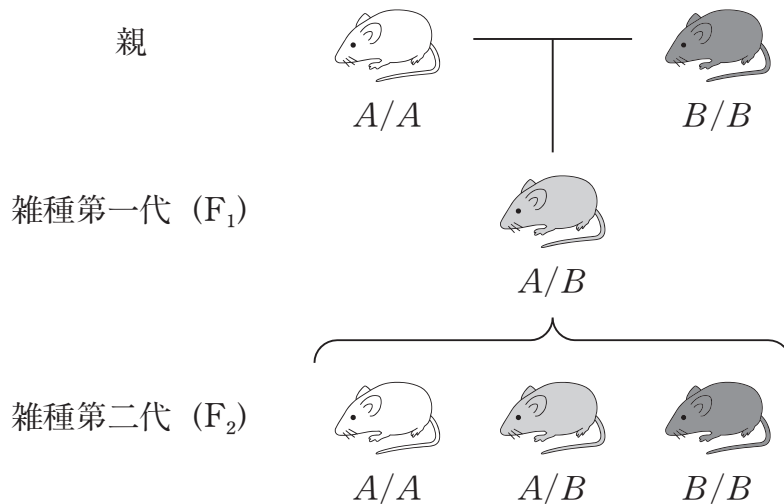
問 118 免疫系における胸腺の役割に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 T細胞の前駆細胞は骨髄で作られた後、胸腺に移動して分化・成熟する。
- 2 胸腺において、T細胞抗原受容体の遺伝子の再構成が起こる。
- 3 胸腺は、成人において造血が行われる主要な器官である。
- 4 胸腺は、二次リンパ器官の一つである。
- 5 B細胞は主として胸腺で産生され、リンパ節で分化・成熟する。

問 119 移植片拒絶反応について調べるため、2種類の近交系のマウス (A/A と B/B) を用いて、下記のような交配を行った。これらのマウスを用いて皮膚の移植実験を行った。以下に実験結果を示す。なお、 A/A 、 A/B 及び B/B は組織適合抗原の遺伝子型を表している。

[交配手順]

- ① A/A の親マウスと B/B の親マウス間で交配し、雑種第一代 (F_1) マウスを得た。
- ② F_1 マウス同士を交配して雑種第二代 (F_2) マウスを得た。



[実験結果]

- ① A/A の親マウス同士の移植、 B/B の親マウス同士の移植は常に成立した。
- ② A/A の親マウスと B/B の親マウスの間での移植は常に失敗した。

以上の移植実験結果に基づき、移植が常に成立すると予想されるのはどれか。

2つ選べ。

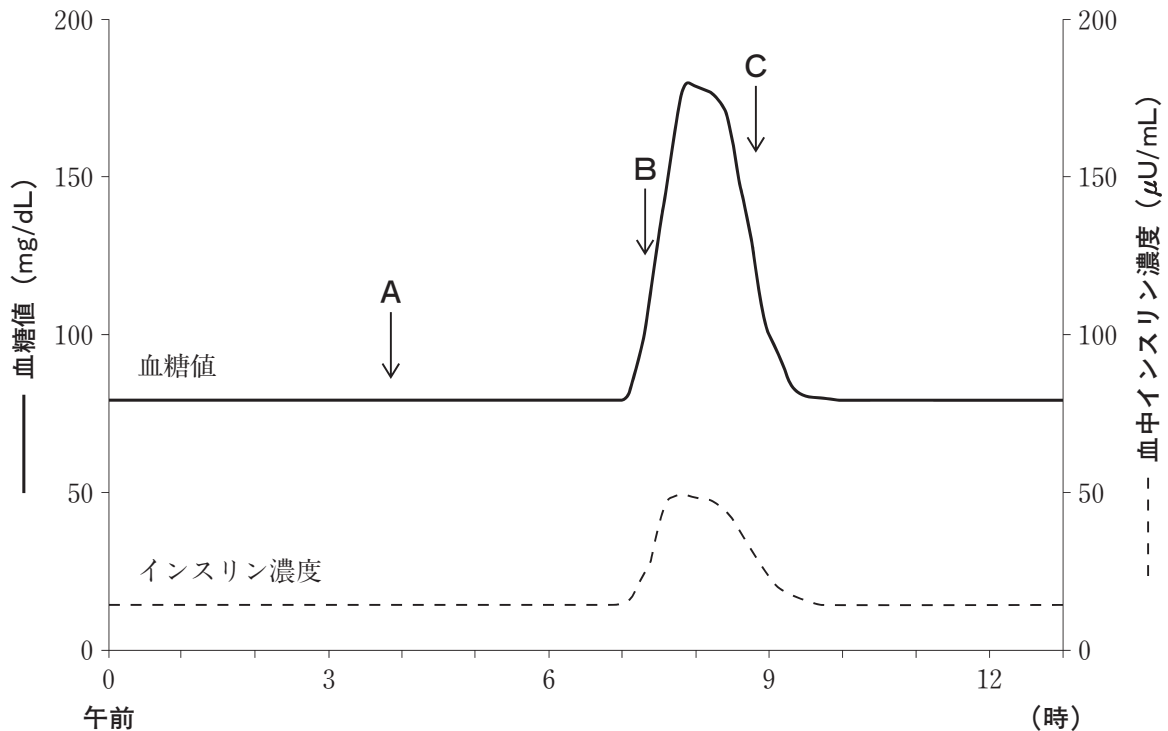
- 1 A/A の親マウスから、 F_1 マウスへの移植
- 2 F_1 マウスから、 A/A の親マウスへの移植
- 3 A/A の親マウスから、 F_2 マウスへの移植
- 4 F_1 マウスから、 B/B の親マウスへの移植
- 5 F_2 マウスから、 F_1 マウスへの移植

問 120 細菌の毒素に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 腸管出血性大腸菌が産生するベロ毒素は、宿主細胞のタンパク質合成を阻害する。
- 2 コレラ毒素は、宿主の神経筋接合部でのアセチルコリンの遊離を抑制し、筋肉の麻痺を引き起こす。
- 3 ボツリヌス毒素は、宿主細胞内でアデニル酸シクラーゼを活性化し、サイクリック AMP 濃度の上昇をもたらす。
- 4 グラム陰性菌の内毒素（エンドトキシン）は、外膜に存在するリポ多糖である。

一般問題（薬学理論問題）【衛生】

問 121 下図は、午前中に1回だけ（午前7～8時）食事を摂取した際に考えられる血糖値と血中インスリン濃度の経時変化（午前0時～午後1時）を示したものである。この図に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 Aの時点の血糖値は、主に筋肉から放出されたグルコースに由来する。
- 2 Bの時点の血糖値の上昇には、小腸粘膜上皮細胞の SGLT1 によるグルコースの取り込みが関与している。
- 3 Bの時点において、インスリンは膵臓から十二指腸の管腔内に分泌され、グルコースの腸管での吸収を促進する。
- 4 Cの時点において、インスリン依存的に活性化された GLUT4 により筋肉にグルコースが取り込まれている。
- 5 Cの時点において、インスリン依存的に肝臓でのグリコーゲンの分解が促進されている。

問 122 食品表示法に基づく食品表示に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 n-3系脂肪酸、ビタミンK及びカリウムは、栄養機能食品の栄養成分として栄養機能表示が認められている。
- 2 特定保健用食品において、疾病リスク低減表示が認められている関与成分には、葉酸、カルシウム及びヘム鉄がある。
- 3 機能性表示食品では、科学的根拠を有する関与成分について、企業の責任において疾病リスク低減表示が認められている。
- 4 食品に含まれるナトリウムは、食塩相当量ではなく、ナトリウム量として表示する。
- 5 特定原材料又はL-フェニルアラニン化合物を含む加工食品では、表示可能面積が小さくても、これを含む旨の表示を省略してはいけない。

問 123 50歳代の夫婦が、家庭菜園で栽培したナスを入れたスパゲティを食べたところ、ふらつき、ろれつがまわらない、意識混濁などの症状を呈し、救急外来を受診した。摂取したナスは、チョウセンアサガオに接木して栽培したとのことであった。このナスに含まれるチョウセンアサガオ由来の有害成分として考えられるのはどれか。2つ選べ。

- 1 アコニチン
- 2 アミグダリン
- 3 スコポラミン
- 4 チャコニン
- 5 L-ヒヨスチアミン

問 124 以下の表における観察集団(1)及び観察集団(2)の人口統計についての記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

年齢階級	基準集団			観察集団(1)			観察集団(2)		
	人口 (人)	死亡数 (人)	死亡率 (人口 千対)	人口 (人)	死亡数 (人)	死亡率 (人口 千対)	人口 (人)	死亡数 (人)	死亡率 (人口 千対)
0～14 歳	10,000	200	20	400	8	20	300	6	20
15～64 歳	6,000	60	10	300	3	10	300	3	10
65 歳以上	4,000	200	50	300	30	100	400	32	80
計	20,000	460	23	1,000	41	41	1,000	41	41

- 1 粗死亡率は、観察集団(1)より観察集団(2)の方が高い。
- 2 老年人口割合は、観察集団(1)より観察集団(2)の方が高い。
- 3 65 歳以上死亡数の死亡総数に対する割合は、観察集団(1)より観察集団(2)の方が低い。
- 4 基準集団の人口構成を用いた年齢調整死亡率は、観察集団(1)では 41 より小さな値になる。
- 5 基準集団の人口構成を用いた年齢調整死亡率は、観察集団(1)より観察集団(2)の方が高い値を示す。

問 125 喫煙者と非喫煙者における脳血管疾患の年齢階級別発生率を調べ、喫煙と脳血管疾患との関係を調べたところ、表に示す結果が得られた。この結果に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

年齢（歳）	脳血管疾患の発生率（対千人）		相対危険度	寄与危険度 （対千人）
	喫煙者*	非喫煙者*		
45～49	29.7	7.4	4.0	22.3
50～54	37.0	17.2	2.2	19.8
55～59	64.7	27.9	2.3	36.8
60～64	76.9	47.4	1.6	29.5
65～69	110.4	80.2	1.4	30.2
全年齢階級			2.0	24.1

※過去1ヶ月にわたり1日平均5本以上の喫煙している者を喫煙者、それ以外を非喫煙者とする。

- この表は、症例-対照研究の結果を示している。
- この表における相対危険度は、喫煙をやめることによって脳血管疾患発症数がどれくらい減少できるかを示している。
- 全ての年齢群のうち、55～59歳の群は、喫煙が脳血管疾患を発症させるリスクが最も高いと考えられる。
- 65～69歳の群の相対危険度の値が全ての年齢群の値より低いのは、加齢によって脳血管疾患の発症率が喫煙の有無にかかわらず高くなるためであると考えられる。
- 喫煙と脳血管疾患発症率との関係を解析する上で、年齢が交絡因子となっている。

問 126 C型肝炎ウイルス（HCV）感染歴と肝細胞がん発症の関係を調べるため、ある病院において、肝細胞がんの患者 100 人、及び対照群として性・年齢・喫煙歴・アルコール摂取歴をマッチングさせた別の病気の患者 200 人を選び出し、抗 HCV 抗体の有無を調べた。その結果、肝細胞がん患者の 80 人、対照群の 20 人が抗体陽性者であった。この調査から求められる肝細胞がん発症における HCV 感染歴のオッズ比として、正しいのはどれか。1つ選べ。

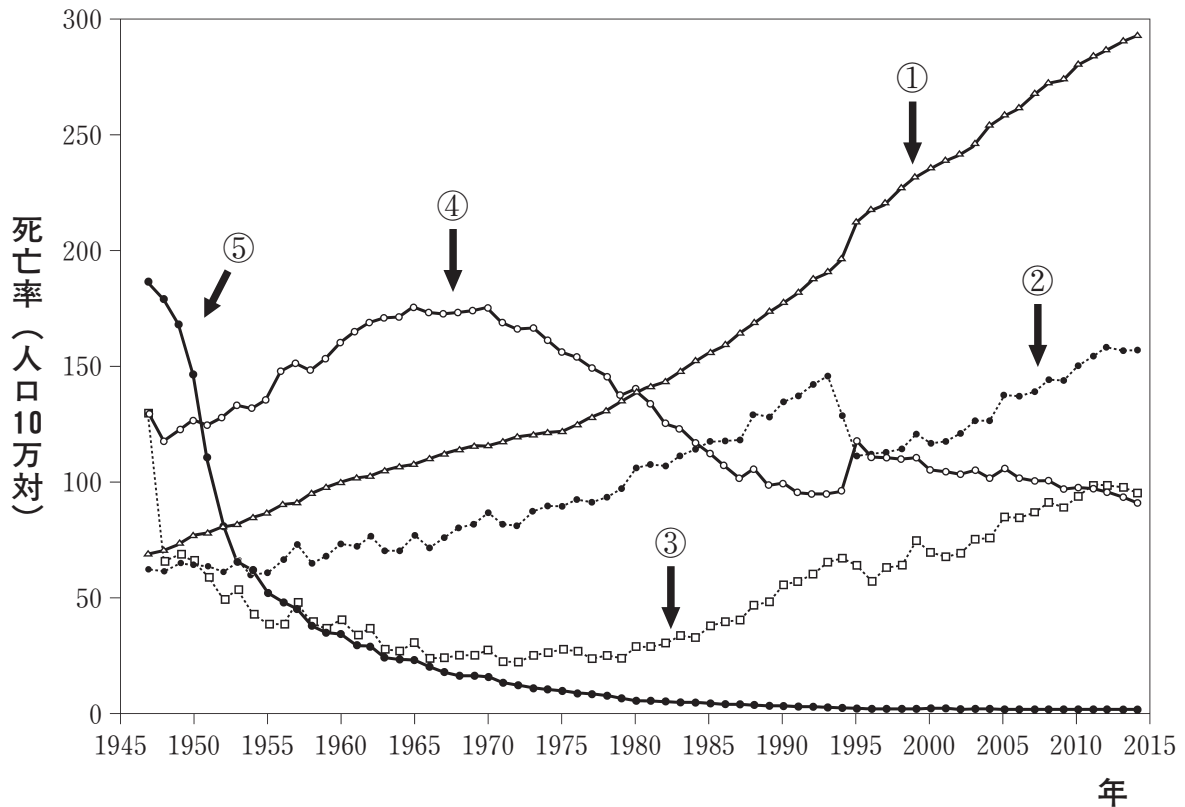
- 1 4.0
- 2 4.9
- 3 8.0
- 4 16
- 5 36

問 127 下表は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」において、ある1つの類型に分類される感染症の特徴及び主な対応・措置を示したものである。この類型に分類される感染症はどれか。2つ選べ。

感染症の特徴	主な対応・措置
動物、飲食物等の物件を介してヒトに感染し、国民の健康に影響を与えるおそれのある感染症	媒介動物の輸入規制、消毒等の対物措置

- 1 腸管出血性大腸菌感染症
- 2 中東呼吸器症候群（MERS）
- 3 ジカウイルス感染症
- 4 クロイツフェルト・ヤコブ病
- 5 デング熱

問 128 下図は、死因別にみた死亡率の年次推移を、1947年から2014年まで示した結果である。各死因の死亡率の変遷の理由について正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 ①の死亡率の上昇には人口の高齢化は関与しない。
- 2 1995年前後に②の死亡率が急激に減少し、④の死亡率が増加したのは、国際ルールの変更により、死因の統計処理法が変わったことによる。
- 3 ③の死亡率が1980年代から増加してきたのは、新しい種類の③として、抗菌剤が効かない新興感染症が急速に増えたためである。
- 4 ④の死亡率が1970年代から減少傾向にあるのは、食生活の変化によってカルシウムの摂取量が増えたことが主要な要因と考えられる。
- 5 1950年まで死因のトップであった⑤の死亡率が激減したのは、新たな治療薬などの医療の進歩、衛生水準の向上や栄養状態の改善によるところが大きい。

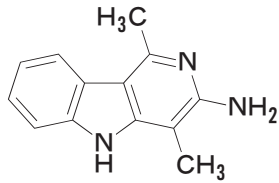
問 129 食道がんのリスク上昇との関連性が示されているのはどれか。 2つ選べ。

- 1 塩・塩蔵品の過剰摂取
- 2 過度の飲酒
- 3 熱い飲食物の摂取
- 4 動物性脂肪に富む食事の摂取
- 5 運動不足

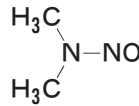
問 130 グルタチオン抱合に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 基質の求核性部位にグルタチオンが結合する。
- 2 この反応を触媒する酵素は、グルタチオンペルオキシダーゼである。
- 3 この抱合反応の後に起こるメルカプツール酸の生成には、アセチル抱合が関与する。
- 4 アセトアミノフェンの代謝的活性化に関与する。
- 5 1,2-ジブromoエタンの代謝的活性化に関与する。

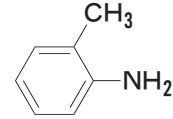
問 131 染料などの工業原料に使用され、*N*-水酸化により代謝的活性化されて膀胱がんの原因となるのはどれか。 2つ 選べ。



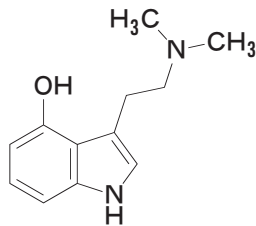
1



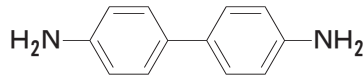
2



3



4



5

問 132 化学物質の遺伝毒性試験に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 Ames 試験は、化学物質の遺伝毒性を *Salmonella* Typhimurium 変異株の復帰突然変異の出現頻度により検出する方法である。
- 2 Ames 試験で用いる細菌は、ヒトや動物の組織と同様の異物代謝反応を起こす変異株である。
- 3 化学物質による染色体切断後の修復の度合いを観察する試験として、特定の細菌を用いたコメットアッセイがある。
- 4 ほ乳動物細胞を用いた *in vitro* 小核試験では、細胞分裂が阻害されて生じる小核を検出する。
- 5 遺伝毒性の有無は、Ames 試験に加え、げっ歯類又はほ乳動物細胞を用いた試験を組み合わせて評価される。

問 133 有害化学物質に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 マラチオンは残留性が低いので、残留農薬基準値は定められていない。
- 2 2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-*p*-ジオキシンの毒性等価係数は1である。
- 3 鉛の消化管吸収率は、成人より幼児の方が高い。
- 4 有機スズ化合物に内分泌かく乱作用が認められるため、缶詰の内側をスズメッキするのは禁止されている。
- 5 無機ヒ素はヒト体内でメチル化を受け、毒性の低いアルセノベタインに変換される。

問 134 ある農薬を様々な濃度で餌に混ぜ、ラットに2年間与え、慢性毒性を評価したところ、何らの病変も認められなかった最大の農薬濃度は0.02%であった。以下の条件のとき、この農薬の1日許容摂取量（ADI、mg/kg 体重/日）として最も近い値はどれか。 1つ選べ。

ラットの1日あたりの摂餌量：25 g

ラットの平均体重：250 g

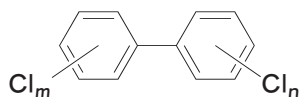
ヒトの平均体重：50 kg

安全係数：100

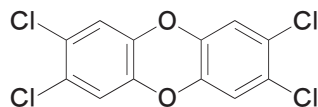
- 1 0.01
- 2 0.2
- 3 5
- 4 20
- 5 125

問 135 化学物質 A～D 及び「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）」に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

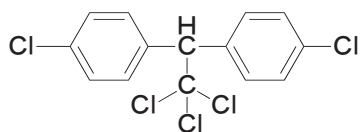
A



B



C



D



- 1 化学物質 A、B、C は、いずれも第一種特定化学物質である。
- 2 化学物質 D は第一種特定化学物質であるが、特定の用途においては代替品がないので、環境汚染のおそれがない場合に限り、例外的に使用が認められている。
- 3 第二種特定化学物質は、難分解性、低蓄積性で、ヒト及び生活環境動植物への長期毒性をもつ化学物質である。
- 4 化学物質 A は油症事件で問題になった物質で、この事件は化審法制定の契機となった。
- 5 監視化学物質とは、分解性があり、蓄積性が認められなくても、ヒトへの長期毒性又は生活環境動植物への長期毒性のおそれのある化学物質のことである。

問 136 放射線の線量に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 実効線量とは、物理的な測定値ではなく、放射線による発がんや遺伝的影響を評価するために用いられる線量である。
- 2 実効線量を求めるのに用いられる組織荷重係数は、肝臓が最も大きい。
- 3 等価線量を求めるのに用いられる放射線荷重係数は、 α 線の方が γ 線より大きい。
- 4 等価線量を表す単位としてグレイ (Gy)、実効線量を表す単位としてシーベルト (Sv) が用いられる。

問 137 水の浄化法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 普通沈殿－緩速ろ過は、我が国で最も利用されている浄化法である。
- 2 緩速ろ過は、水中の有機物の除去率において、急速ろ過に比べて劣る。
- 3 薬品沈殿とは、凝集剤として硫酸アルミニウムを添加することにより、負電荷を持つ汚濁粒子を電気的に中和し、凝集塊として沈殿させる方法である。
- 4 急速ろ過では、主に生物化学的作用により、ろ過を行う。
- 5 緩速ろ過、急速ろ過のいずれを用いても、我が国の水道水では塩素剤による消毒が義務付けられている。

問 138 6 種類の有機化合物を水に溶解し、生物化学的酸素要求量 (BOD)^(注1) 及び 2 種類の測定法による化学的酸素要求量 (COD) を求めた。下表は、この BOD と COD を、理論的酸素要求量^(注2) に対する割合 (%) として示したものである。この表から考えられる記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

化合物名	理論的酸素要求量 (g O/g)	理論的酸素要求量に対する割合 (%)		
		BOD	COD	
			二クロム酸法	酸性高温過マンガン酸法
酢酸	1.07	82	95	7
プロピオン酸	1.51	24	97	8
グルコース	1.07	59	98	57
ラクトース	1.12	47	99	70
グリシン	0.64	15	100	3
L-グルタミン酸	0.98	52	100	6

(注1) BOD は、試料に植種水を加え、20℃、5 日間に消費された溶存酸素量 (DO) の値から求めた。

(注2) 理論的酸素要求量とは、化合物 1 g が酸化されて CO₂ 及び H₂O に分解されるのに必要な酸素消費量 (g) を示す。ただし、窒素化合物中のアミノ基は NH₃ に分解されるものとして算出した。

- 1 BOD と COD の間には、有機化合物の種類にかかわらず、比例関係が認められる。
- 2 酸性高温過マンガン酸法では、糖質はカルボン酸やアミノ酸に比べ、酸化されにくい。
- 3 2 種類の COD の測定法のうち、二クロム酸法の方が有機化合物の種類にかかわらず、強い酸化力を示す。
- 4 この実験に用いた植種水中の微生物は、6 種類の化合物のうち、酢酸に対して最も高い酸素消費量 (g O/g) を示す。
- 5 湖沼から採取した試料水にグリシンが大量に含まれる場合には、酸性高温過マンガン酸法による COD が、その試料水の酸素消費量を最も良く反映する。

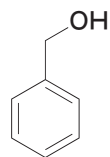
問 139 光化学オキシダント及びその測定法に関する記述のうち、正しいのはどれか。

2つ選べ。

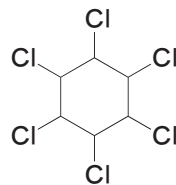
- 1 光化学オキシダントの大部分はオゾンであるが、一部にペルオキシアセチルナイトレート (PAN) も含まれる。
- 2 光化学オキシダントの環境基準達成率は、一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局いずれにおいても低い水準となっている。
- 3 光化学オキシダントは、微量の硫酸を含む過酸化水素水を吸収液として用いる溶液導電率法により測定される。
- 4 光化学オキシダントの発生には、空気中の硫黄酸化物が関与している。
- 5 光化学オキシダントの発生量は、オゾン層の破壊により減少している。

問 140 シックハウス症候群の原因物質として厚生労働省が定めた指針値があるのはどれか。

2つ選べ。



1



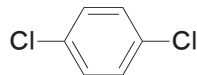
2

HCHO

3

NO₂

4



5

一般問題（薬学理論問題）【法規・制度・倫理】

問 141 医薬品医療機器等法に規定される医療機器に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 人の疾病の診断、治療又は予防に使用されることを目的としたプログラムも医療機器に該当することがある。
- 2 人体に対するリスクの大きさによって、「高度管理医療機器」、「管理医療機器」、「一般医療機器」に分類される。
- 3 添付文書の記載事項は法令で定められていない。
- 4 再生医療等製品も医療機器に含まれる。
- 5 高度管理医療機器の販売においては、薬剤師による対面での情報提供が義務づけられている。

問 142 医薬品の製造販売業者における総括製造販売責任者に関する記述のうち、誤っているのはどれか。 2つ選べ。

- 1 厚生労働大臣が指定する医薬品を製造する場合に置かなければならない。
- 2 選任にあたり必要とされる資格要件はない。
- 3 品質管理及び製造販売後安全管理に係る業務に関する法令及び実務に精通し、公正かつ適正に業務を行わなければならない。
- 4 業務を公正かつ適正に行うために必要があると認めるときは、製造販売業者に対し文書により必要な意見を述べなければならない。
- 5 品質保証責任者及び安全管理責任者との相互の密接な連携を図らなければならない。

問 143 医薬品の製造販売の承認に関して、誤っているのはどれか。 1つ選べ。

- 1 承認を受けずに製造販売できる医薬品がある。
- 2 医療上特にその必要性が高いと認められる場合、承認審査が優先して行われる。
- 3 原薬等登録原簿に収められている原薬等を原材料とする場合は、登録されていることを証する書面をもって承認申請の資料の一部にすることができる。
- 4 国民の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある疾病のまん延などを防止するために緊急に必要な医薬品の場合は、特例的に承認される制度がある。
- 5 製造販売業者は、承認事項の一部を変更しようとする場合、厚生労働省令で定める軽微な変更であれば、その内容を記録して保存することでそれを行うことができる。

問 144 薬剤師免許に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 薬剤師が被補助人になった場合には、免許が取り消される。
- 2 薬剤師免許証の交付によって効力が生じる。
- 3 薬剤師国家試験に合格した者には、申請手続を要せず免許が与えられる。
- 4 視覚又は精神の機能の障害により薬剤師の業務を適正に行うに当たって必要な認知、判断及び意思疎通を適切に行うことができない者は、免許を与えられないことがある。
- 5 絶対的欠格事由である成年被後見人とは、判断能力が欠けているのが通常の状態にある者として、家庭裁判所から後見開始の審判を受けた者である。

問 145 安全な血液製剤の安定供給の確保等に関する法律に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 血液製剤は、医薬品医療機器等法上の医薬品から除外されている。
- 2 血液製剤を製造販売する場合は、この法律の規定による許可を受けなければならない。
- 3 病院又は診療所以外の場所において、血液製剤の原料とする目的で、業として人体から採血するには、厚生労働大臣の許可が必要である。
- 4 業として採血することは、医業にあたる。
- 5 血液製剤の原料とする目的で採血するときは、その対価を支払うことができる。

問 146 介護保険に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 介護保険の被保険者が、自己の居宅で受けた介護サービスは、保険給付の対象とならない。
- 2 介護給付を受けようとする被保険者は、保険者である都道府県に対し医師の診断書を添えて申請する必要がある。
- 3 介護保険の第2号被保険者の保険料は、被保険者が加入する医療保険者が徴収する。
- 4 要介護状態とは、1年以上継続して常時介護を要すると見込まれる状態をいう。
- 5 要介護状態は5段階に、要支援状態は2段階に区分されている。

問 147 我が国の薬価基準制度に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 薬価とは、国により決定される医薬品の公定価格である。
- 2 薬価基準は、医療法に基づく厚生労働大臣告示として公表される。
- 3 新医薬品の薬価算定は、原価計算方式を原則とする。
- 4 医療用医薬品であっても、薬価基準に収載されていないものがある。
- 5 薬価改定は、5年ごとに行うよう定められている。

問 148 下図は、平成 15（2003）年度及び平成 25（2013）年度の制度区分別国民医療費の給付分等の割合を示したものである。ア、イ、ウ及びエにあてはまるのはどれか。1つ選べ。

平成 15 年度 (2003)	ア 44.7%	イ 33.8%	患者負担 15.7%	公費負担 5.8%	
平成 25 年度 (2013)	ウ 47.0%	エ 32.7%	患者負担 12.5%	公費負担 7.4%	その他 0.5%

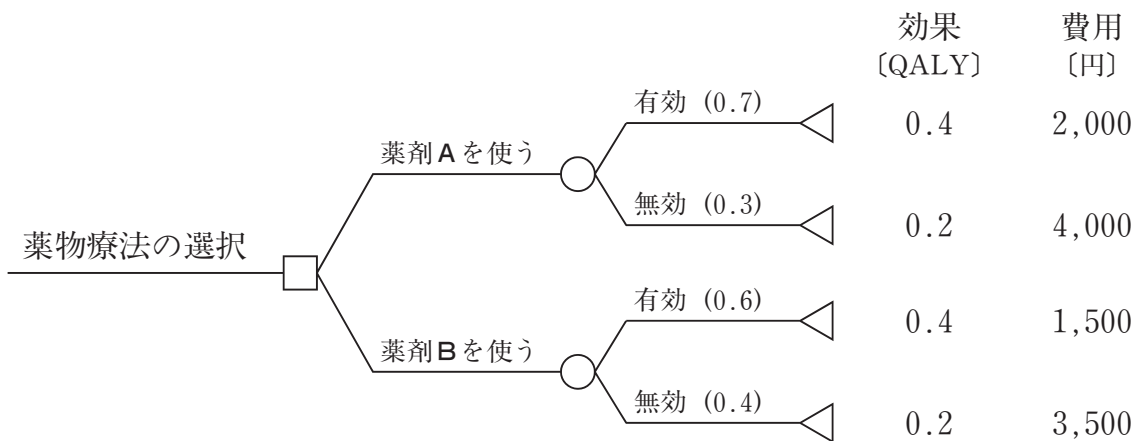
制度区分別国民医療費の構成割合

注）厚生労働省「平成 15 年度国民医療費の概況」及び「平成 25 年度国民医療費の概況」を基に作成した。端数処理により、合計が 100%にならないものがある。

	ア	イ	ウ	エ
1	医療保険	老人保健	後期高齢者医療	医療保険
2	医療保険	老人保健	医療保険	後期高齢者医療
3	老人保健	医療保険	後期高齢者医療	医療保険
4	老人保健	医療保険	医療保険	後期高齢者医療
5	医療保険	後期高齢者医療	後期高齢者医療	医療保険
6	医療保険	後期高齢者医療	医療保険	後期高齢者医療

問 149 下図は、ある疾患に対して使用可能な2つの薬剤による治療の費用対効果を比較するために作成した決定樹（判断樹）モデルである。治療プログラム（薬物治療）の経済評価において、このようなモデルを用いた分析の特徴として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 目的や状況に応じて条件設定ができる。
- 2 臨床研究と一体化してデータを収集する。
- 3 モデルの構築やデータ収集においてバイアスは発生しない。
- 4 仮定に基づくシミュレーションを行う。
- 5 臨床試験と同程度の時間と費用を要する。



問 150 89歳のAさんは、独居であり、居住地と同じ市内の2つの医療機関（B病院、C診療所）に通院し、いずれからも薬を処方されている。Aさんは、B病院の処方箋の調剤をD薬局で受け、C診療所では診療所の中で薬を受け取っている。Aさんは2つの医療機関からの薬について混乱する可能性があるという。

地域の薬局に求められる役割を踏まえて、D薬局の薬剤師の対応として、適切なものはどれか。2つ選べ。

- 1 Aさんの服薬情報を一元的に把握したいと考え、通院する医療機関をB病院だけにするようにAさんに勧めた。
- 2 混乱を避けるため、C診療所で受け取った薬の情報とD薬局で受け取った薬の情報は、別々のお薬手帳で管理するよう伝えた。
- 3 Aさんから夜間に電話で調剤の求めがあったため、電話で聞き取った薬を調剤して、Aさんの自宅に行き、処方箋と引き換えに渡した。
- 4 開局時間外にも相談に対応できるように、Aさんに相談用の電話番号を伝えた。
- 5 Aさんとのやりとりを通じて入手した情報から、Aさんが混乱しないような処方提案を処方医に行った。