

【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

1 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。

2 解答方法は次のとおりである。

- (1) 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。

- (2) 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)

- (3) 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。

(4) 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。

3 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。

4 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 ファンデルワールスの状態方程式(1)は、理想気体の状態方程式を実在気体について補正した式の1つである。理想気体とファンデルワールスの状態方程式に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。

$$\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT \quad (1)$$

p : 圧力、 V : 体積、 n : 物質量 (mol)、 R : 気体定数、 T : 絶対温度

- 1 理想気体では、気体分子間の相互作用の大きさを正の一定の値と仮定している。
- 2 a は気体分子の衝突頻度を表す。
- 3 b は気体分子 1 mol がもつ排除体積を表す。
- 4 $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)$ は、気体分子間の相互作用を考慮して補正した圧力である。
- 5 $(V - nb)$ は、気体分子間の相互作用を考慮して補正した体積である。

問92 平衡状態にある次の化学反応に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

ただし、 $\Delta_f H^\circ$ は標準生成エンタルピー、(g)は気体状態、(s)は固体状態を表す。



- 1 この反応はエントロピー駆動の反応である。
- 2 縦軸に平衡定数の対数を、横軸に絶対温度をとると右上がりの直線となる。
- 3 圧力を上げると平衡は右に傾く。
- 4 温度を上げると平衡は右に傾く。
- 5 アンモニアを加えると平衡は右に傾く。

問93 薬物Aが初期濃度 A_0 、速度定数 k で、0次反応、1次反応、2次反応のいずれかに従って分解するとする。これらの過程に関する記述として正しいのはどれか。

2つ選べ。

- 1 0次反応では、半減期は A_0 によらず一定である。
- 2 1次反応では、Aの濃度は時間に比例して減少する。
- 3 1次反応では、半減期が A_0 に比例する。
- 4 2次反応では、半減期が A_0 に反比例する。
- 5 反応次数によらず、半減期は k に反比例する。

問94 電解質のモル伝導率に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 モル伝導率は、電気伝導率をモル濃度 (mol/m^3) で割ったものである。
- 2 NaClのモル伝導率は、NaOHのモル伝導率よりも大きい。
- 3 モル伝導率を濃度の平方根に対してプロットし、濃度ゼロへ外挿したときの切片の値は極限モル伝導率を表す。
- 4 モル伝導率を濃度の平方根に対してプロットしたとき、希薄溶液では直線関係が成立する法則をデバイ・ヒュッケルの極限則という。
- 5 H^+ の極限モル伝導率が K^+ より大きいのは、 H^+ のイオン半径が K^+ のイオン半径より小さいことによるものである。

問95 日本薬局方赤外吸収スペクトル測定法に関する記述として、正しいのはどれか。

2つ選べ。

- 1 赤外線は波長領域は、紫外線と可視光線の間にある。
- 2 赤外線の波数 4000 cm^{-1} を波長に換算すると、 $2.5 \mu\text{m}$ である。
- 3 赤外吸収は、振動によって分子の分極率が変化するとき観測される。
- 4 赤外吸収スペクトルの指紋領域は特性吸収帯より高波数側にある。
- 5 固体だけではなく、液体や気体の試料でも赤外吸収スペクトルを測定できる。

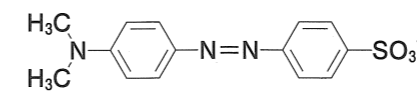
問 96-97 次の記述は、日本薬局方水酸化ナトリウムの定量に関するものである。この水酸化ナトリウム (NaOH : 40.00) は不純物として炭酸ナトリウム (Na₂CO₃ : 105.99) のみを含むものとし、下線部イ及びエの時点をそれぞれ第一中和点、第二中和点とする。

本品約 1.5 g を精密に量り、新たに煮沸して冷却した水 40 mL を加えて溶かし、15℃ に冷却した後、フェノールフタレイン試液 2 滴を加え、ア0.5 mol/L 硫酸で滴定し、イ液の赤色が消えたときの 0.5 mol/L 硫酸の量を アA (mL) とする。さらにこの液にメチルオレンジ試液 2 滴を加え、再び 0.5 mol/L 硫酸で滴定し、エ液が持続する淡赤色を呈したときの 0.5 mol/L 硫酸の量を B (mL) とする。(A - B) mL から水酸化ナトリウム (NaOH) の量を計算する。

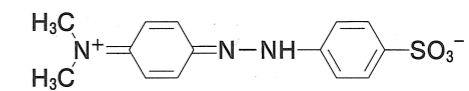
0.5 mol/L 硫酸 1 mL = mg NaOH

問 96 この定量法に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 日本薬局方において、下線部アの標準液の標定に用いられる標準試薬と 0.5 mol/L 塩酸の標定に用いられる標準試薬は同じである。
- 2 下線部イでは、本品の量が異なっても第一中和点となる pH の値は変化しない。
- 3 0.5 mol/L 硫酸の代わりに 0.5 mol/L 硫酸とファクターが同じ 0.5 mol/L 塩酸を用いても、滴定量は下線部ウの液量と変わらない。
- 4 下線部エは、メチルオレンジのほとんどが化学構造 b から a に変化した結果である。



a



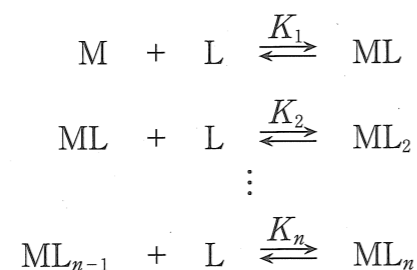
b

- 5 空欄 に入れるべき数字は、80.00 である。

問 97 前問の定量法において、本品 1.5000 g を量り、0.5 mol/L 硫酸 (f = 1.000) で滴定したところ、B = 0.25 mL であった。本品中の不純物である炭酸ナトリウムの含量として最も近いのはどれか。1つ選べ。

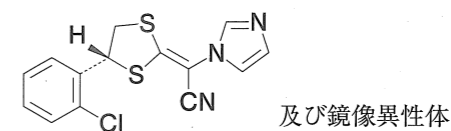
- 1 0.9%
- 2 1.8%
- 3 2.5%
- 4 3.6%
- 5 5.0%

問 98 1 mol の金属イオン M と n mol の配位子 L は次のように反応して錯体 ML_n を生成する。最終反応生成物の ML_n は L と反応しないものとし、また、 K は逐次安定度定数を表すものとする、この錯体生成反応に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。ただし、M、L 及び ML のモル濃度はそれぞれ $[M]$ 、 $[L]$ 及び $[ML]$ と表すものとする。



- 1 M と L との間で形成される配位結合は、共有結合の一種である。
- 2 K_1 は、 $K_1 = \frac{[M][L]}{[ML]}$ によって表される。
- 3 全安定度定数 β_n は、 $\beta_n = K_1 + K_2 + \dots + K_n$ によって表される。
- 4 M はルイス塩基、L はルイス酸である。
- 5 最終反応生成物の ML_n は、L が単座配位子であるより、多座配位子である方が錯体としての安定度が高い。

問 99 次の化学構造をもつ日本薬局方医薬品の確認試験として適切なのはどれか。2つ選べ。ただし、試験に用いる本品の量や試薬・試液の量、反応条件などは日本薬局方に規定されたとおりとする。

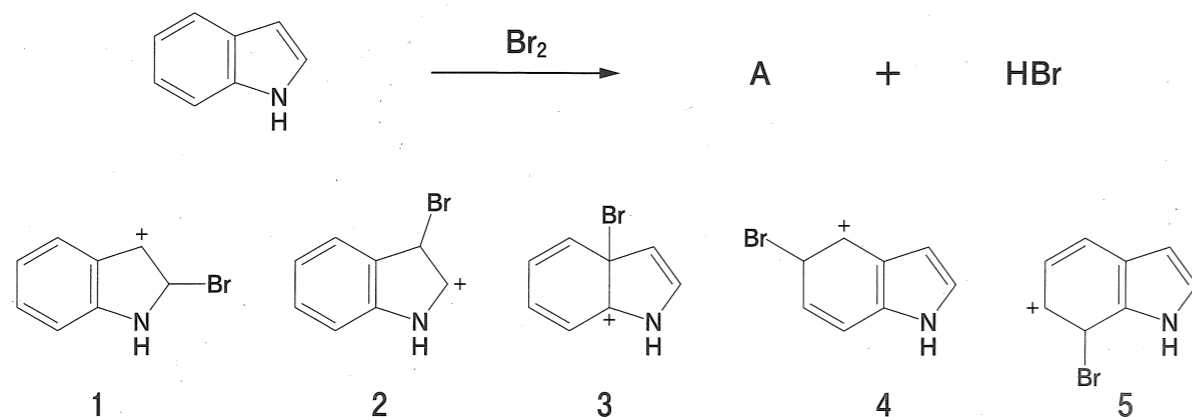


- 1 本品に塩酸を加えて加熱した液は、亜硝酸ナトリウム試液、アミド硫酸アンモニウム試液を加えた後、 N,N -ジエチル- N' -1-ナフチルエチレンジアミンシュウ酸塩試液を加えると赤紫色を呈する。
- 2 本品を直火で加熱するとき、紫色のガスを発生する。
- 3 本品の水溶液にニンヒドリン試液を加え、水浴中で加熱するとき、液は紫色を呈する。
- 4 本品に水酸化ナトリウムを加え、徐々に加熱して融解し、炭化する。冷後、希塩酸を加えるとき、発生するガスは潤した酢酸鉛(II)紙を黒変する。
- 5 本品につき、酸化銅を皮膜した銅網につけて燃焼させる試験を行うとき、緑色を呈する。

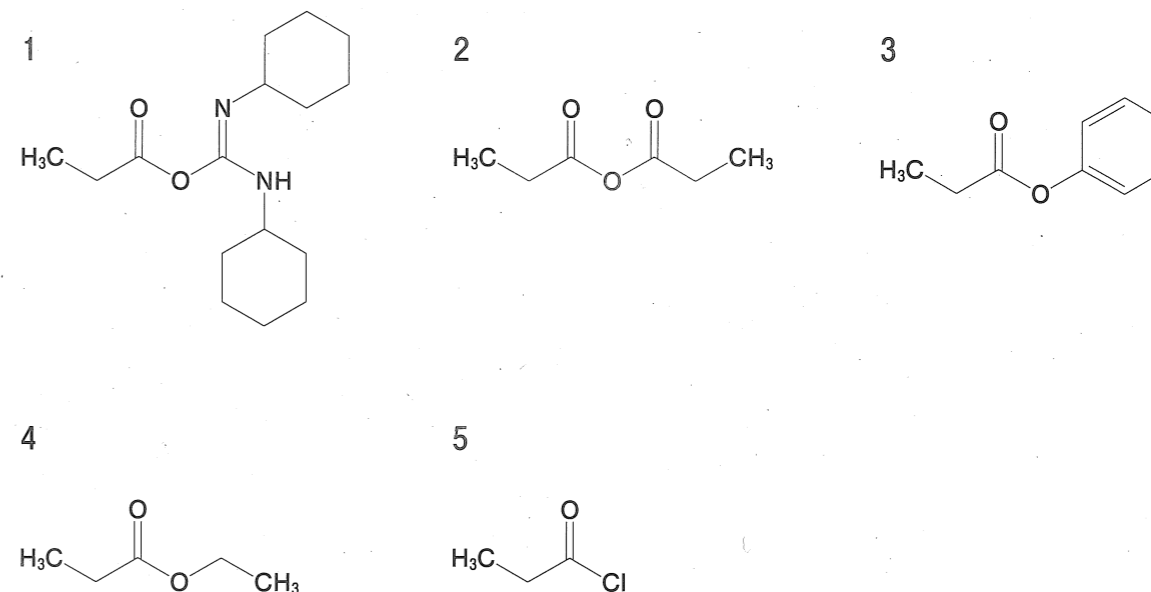
問 100 感染症の原因菌の同定には、菌体のタンパク質を分析対象として、イオン化部にマトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) 法、質量分離部に飛行時間型質量分析計 (TOF-MS) を用いる MALDI-TOF-MS が利用されている。この質量分析法に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 マトリックスと混合されたタンパク質は、高電圧を印加したキャピラリー先端から噴霧してイオン化される。
- 2 タンパク質と混合するマトリックスには、レーザー光を吸収する化合物が選択される。
- 3 質量分離部では検出器までの飛行時間が短いほど、タンパク質イオンの m/z 値は小さい。
- 4 この質量分析法の装置は、高速液体クロマトグラフやキャピラリー電気泳動装置と直接接続して用いる。
- 5 マススペクトルには、タンパク質にマトリックスの質量が付加されたイオンピークが主に観測される。

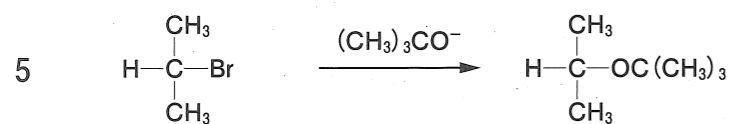
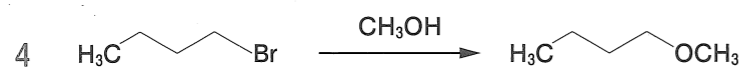
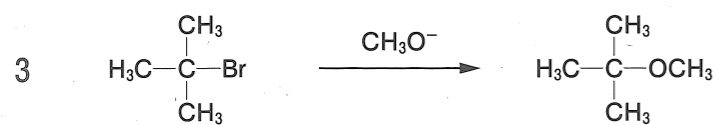
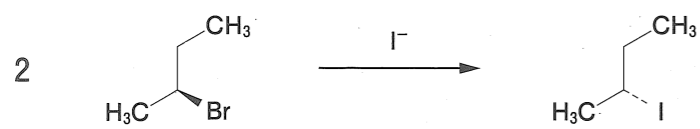
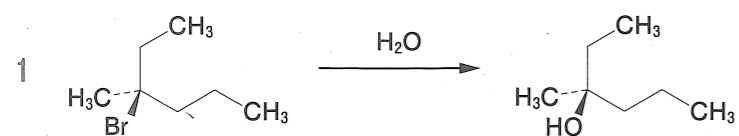
問 101 インドールのモノ臭素化反応において、主生成物 A が得られる過程で生じるカチオン中間体として、適切なのはどれか。1つ選べ。



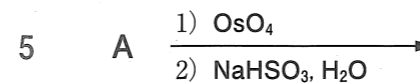
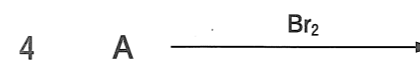
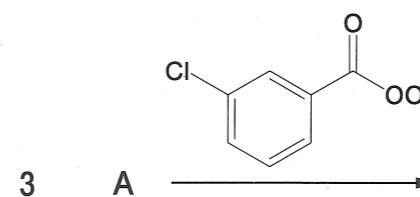
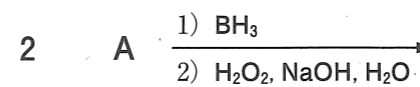
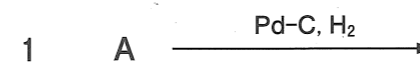
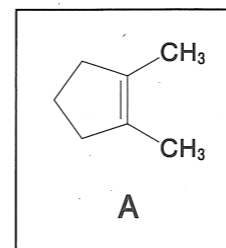
問 102 求核アシル置換反応の反応性が最も低いのはどれか。1つ選べ。



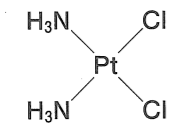
問 103 次の反応式のうち、実際に反応が進行し、主生成物の構造が正しく示されているのはどれか。1つ選べ。ただし、各反応はそれぞれ適切な溶媒を用いて行ったものとする。



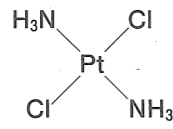
問 104 化合物 A を原料とし、得られる主生成物がラセミ体となる反応はどれか。2つ選べ。



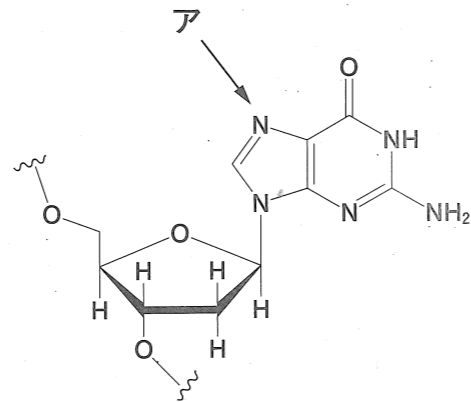
問 105 シスプラチンに関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。



シスプラチン



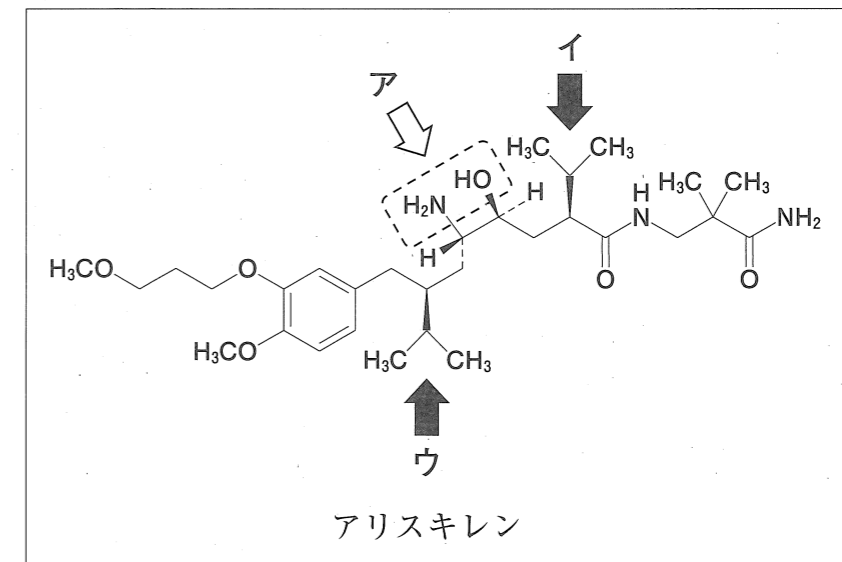
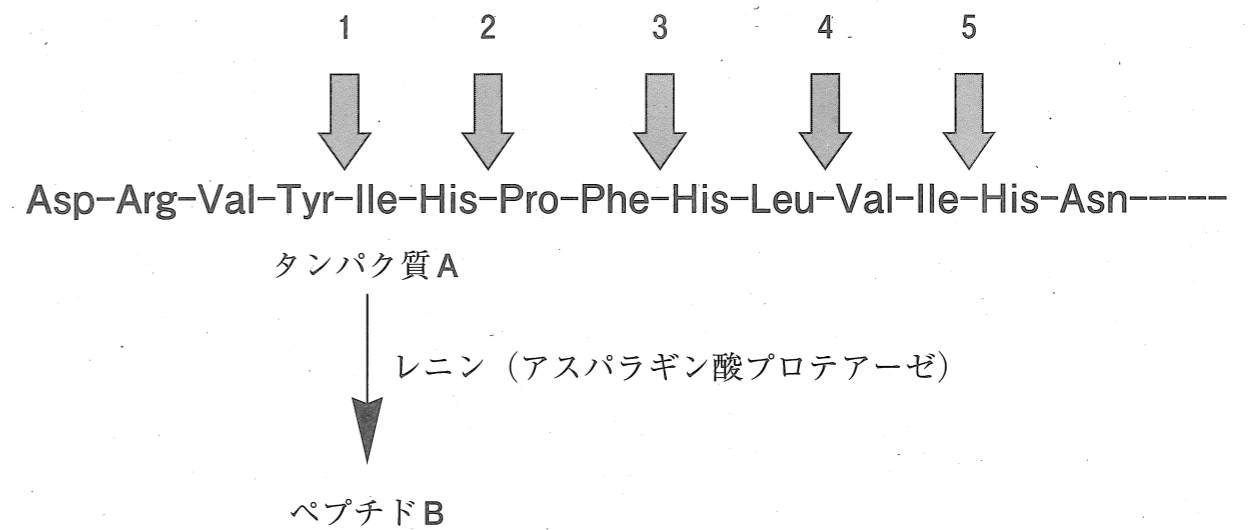
A



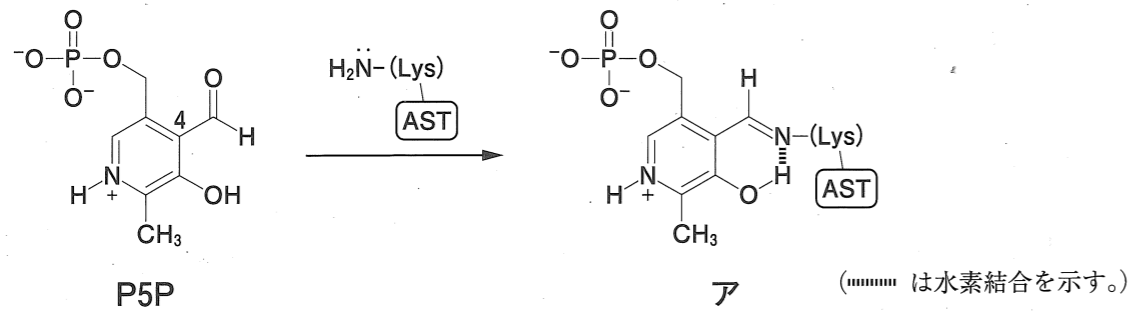
DNA の部分構造

- 1 4つの配位子は、四面体の頂点の方向に配置している。
- 2 シスプラチンの異性体であるAは、シスプラチンよりも強い抗がん作用を示す。
- 3 2種類の配位子のうち、アンモニアが解離して抗がん作用を示す活性錯体となる。
- 4 配位子が解離しやすいのは、血中よりも細胞内である。
- 5 活性錯体は、主にアの窒素に結合して抗がん作用を示す。

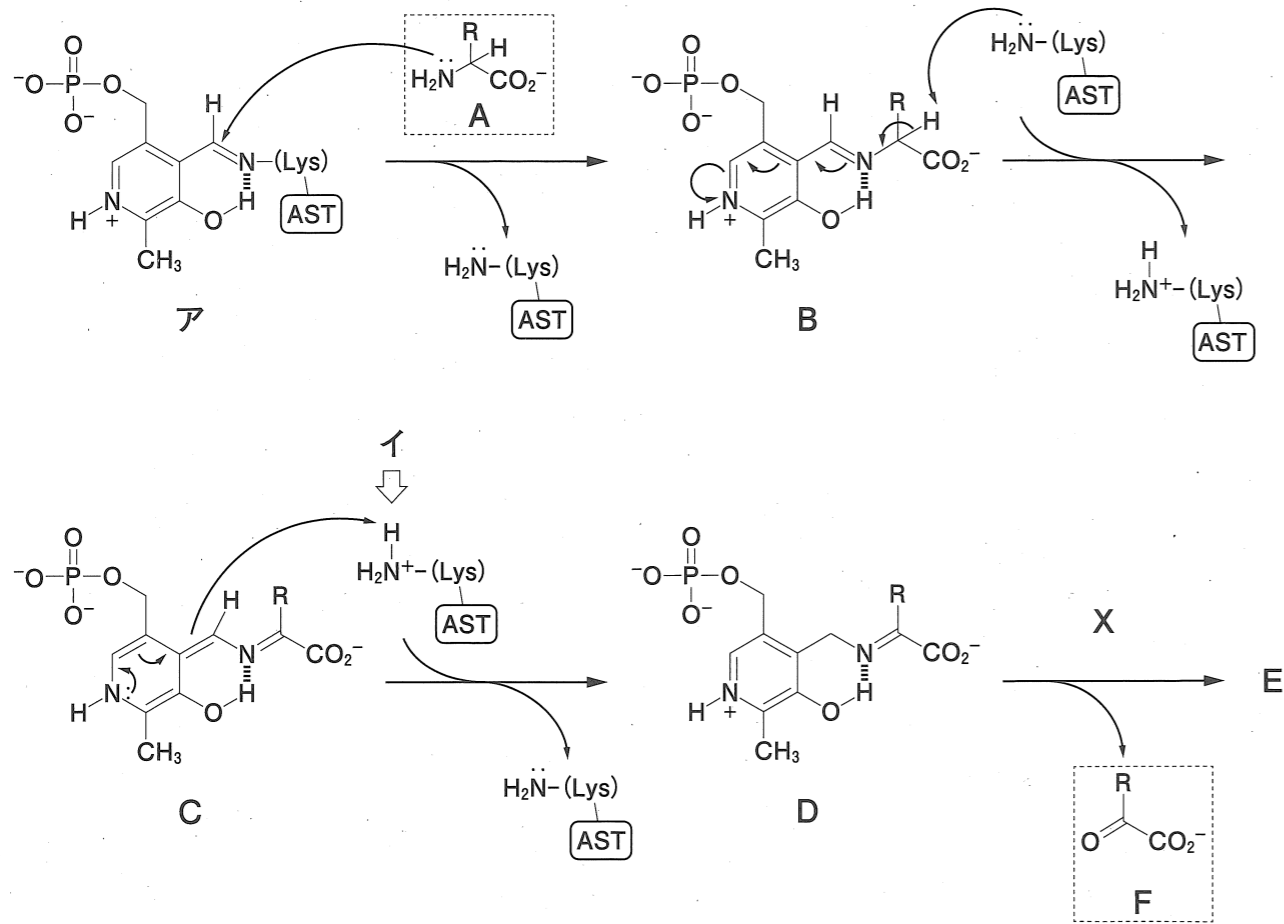
問 106 アスパラギン酸プロテアーゼであるレニンは、基質タンパク質AをペプチドBに加水分解する。レニン阻害薬アリスキレンは、この遷移状態を模倣したプロテアーゼ阻害薬である。アリスキレンの中央部(ア)にあるアミノ基とヒドロキシ基は、レニンの活性中心に存在する2つのアスパラギン酸残基と相互作用する。アで示す官能基に隣接する構造(イ及びウ)は基質切断部位のアミノ酸の構造を模倣している。レニンによるタンパク質Aの切断部位はどれか。1つ選べ。



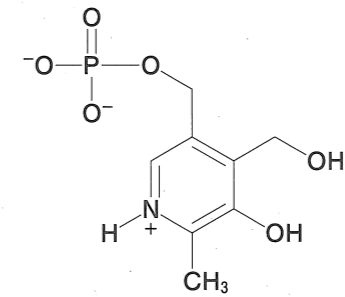
問 107 AST はアミノ基転移反応を触媒する酵素である。活性中心のリシン残基側鎖アミノ基は、補酵素ピリドキサル 5'-リン酸 (P5P) の 4 位のアルデヒド基と共有結合し、P5P-AST 複合体 (ア) を形成する。



以下の図は、アによるアミノ酸 A から α -ケト酸 F への反応を示す。各反応の説明として正しいのはどれか。2つ選べ。

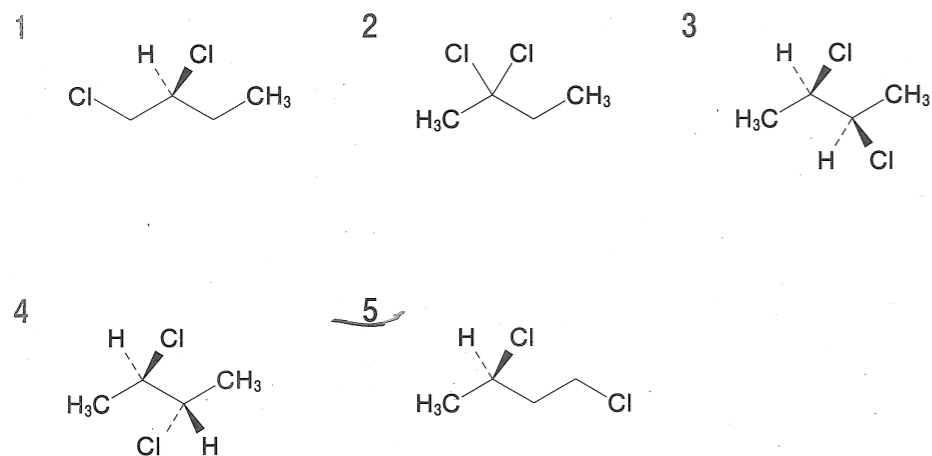


- 1 アから B への反応は、付加脱離反応である。
- 2 C から D への反応で、リシン残基側鎖のイの部分塩基として作用する。
- 3 F が生成する反応において、X は過酸化水素である。
- 4 A が L-アスパラギン酸の場合、生成する F はオキサロ酢酸である。
- 5 E は、以下に示すピリドキシン 5'-リン酸である。

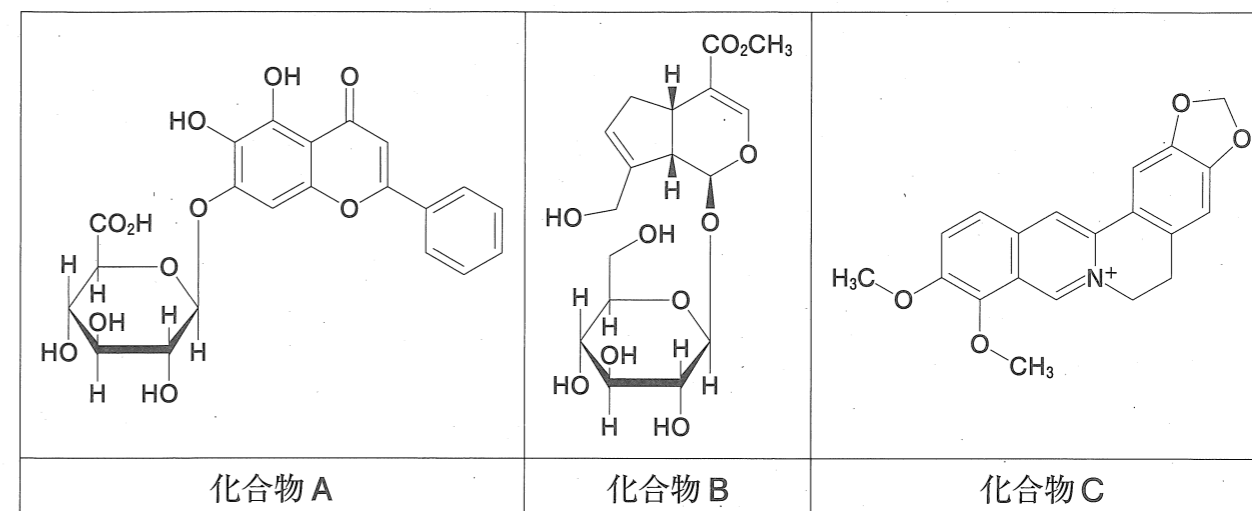


問 108 塩素 Cl_2 と光を用いて (*R*)-2-クロロブタンの塩素化を行ったところ、水素の1つが塩素に置換した生成物が数種類生じた。その1つが化合物 A であり、 ^1H NMR を測定したところ、化学シフト (ppm, 基準物質はテトラメチルシラン)、分裂パターン (多重度) 及びプロトン数について、以下のピークが観測された。化合物 A の化学構造として、最も適切なのはどれか。1つ選べ。

化学シフト (ppm)	分裂パターン	プロトン数
1.6	二重線	3
2.1	四重線	2
3.7	三重線	2
4.3	六重線	1

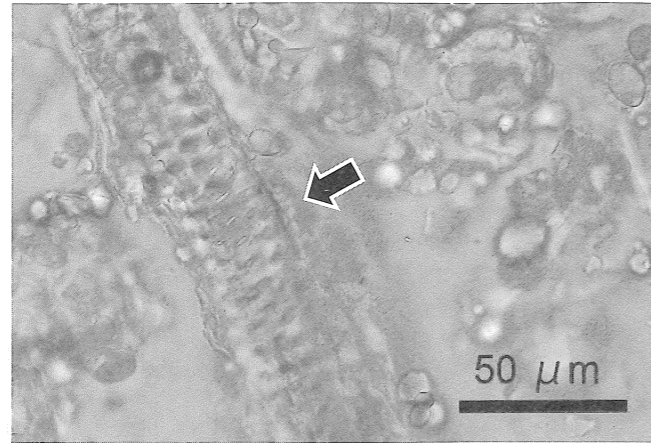


問 109 「黄連解毒湯エキス」は日本薬局方において、以下に示す化合物 A~C の含量が規定されている。これらの化合物に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。なお、黄連解毒湯の構成生薬は、オウレン、オウゴン、オウバク、サンシシである。



- 化合物 A のアグリコンは、イソフラボン骨格を有している。
- 化合物 B のアグリコンは、イソプレノイド経路で生合成される。
- 化合物 C は、腸間膜静脈硬化症の原因物質と考えられている。
- 化合物 A と化合物 B は、いずれも根を利用部位とした生薬の主要成分である。
- 化合物 C を主要成分とする生薬は、黄連解毒湯に 2 種類配合されている。

問 110 ある生薬末を光学顕微鏡で観察したところ、右写真のような管状の組織（矢印）が見られた。また、木部繊維の破片が多数含まれていた。なお、この生薬末は1種類の生薬を粉砕したものである。この生薬末として考えられるのはどれか。1つ選べ。



- 1 シャクヤク末
- 2 ブクリョウ末
- 3 リュウコツ末
- 4 アロエ末
- 5 ケイヒ末

問 111 肝機能に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 アンモニアから尿素を合成する。
- 2 脂肪酸からコール酸とケノデオキシコール酸を合成する。
- 3 3-ヒドロキシ-3-メチルグルタリル CoA (HMG-CoA) 還元酵素の作用によりコレステロールを合成する。
- 4 グリコーゲンのβ酸化によりグルコースを産生する。
- 5 キロミクロンを合成して血中に分泌する。

問 112 血圧に影響を及ぼす生理活性物質に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 レニンは、傍糸球体細胞から分泌される。
- 2 アンジオテンシノーゲンは、肺胞上皮細胞から分泌される。
- 3 アルドステロンは、毛細血管における K^+ の再吸収を促進する。
- 4 バソプレシンは、尿細管及び集合管における水の再吸収を促進する。
- 5 ナトリウム利尿ペプチドは、尿細管及び集合管における Na^+ の再吸収を促進する。

問 113 血糖値を変動させるホルモンの「名称 — 産生器官 — 血糖値の変動」の組合せとして、正しいのはどれか。2つ選べ。

	名称	産生器官	血糖値の変動
1	アドレナリン	副腎	上昇
2	インクレチン	膵臓	上昇
3	インスリン	膵臓	低下
4	グルカゴン	副腎	上昇
5	コルチゾール	副腎	低下

問 114 抗原Xに結合する単クローン由来のヒト免疫グロブリン (IgG1) は、2本の重鎖 (H鎖) と2本の軽鎖 (L鎖) からなり、図1に示すように、2本の重鎖間と重鎖・軽鎖間に4つのジスルフィド結合を含み、分子量がほぼ同じ12個の構造単位で構成される。また、IgG1全体の分子量は約150 kDaである。

このIgG1分子を界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウムの存在下で熱変性させ、ポリアクリルアミドゲル電気泳動を行い、タンパク質に結合する色素 (クマシーブリリアントブルー) で染色した。ジスルフィド結合を還元する2-メルカプトエタノールを加えて熱変性を行った場合と、加えないで熱変性を行った場合では、図2に示すように、泳動結果に違いがあった。ただし、バンド2とバンド3に含まれる分子数の比は1:1であった。

図1 : IgG1分子の模式図

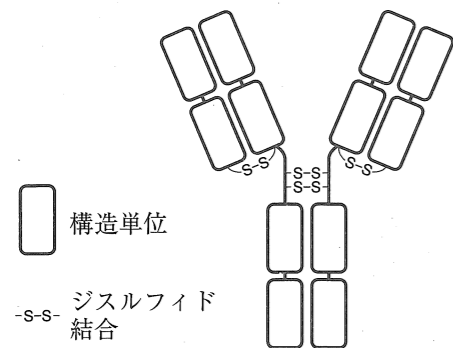
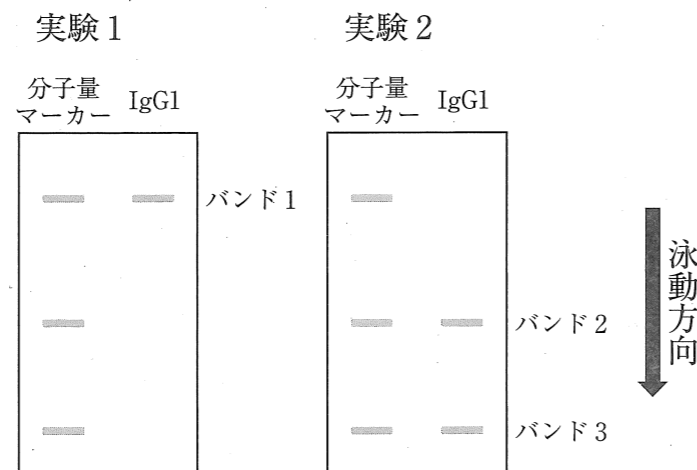


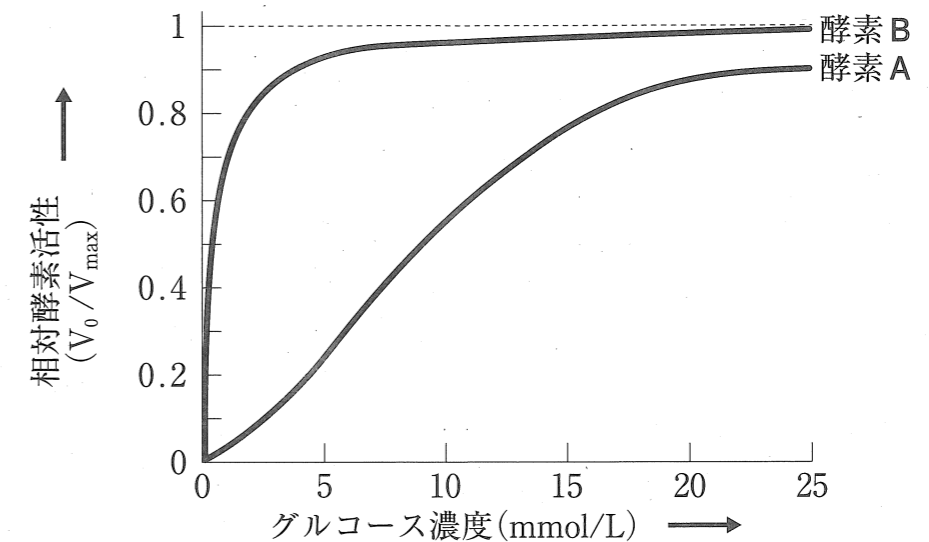
図2 : 電気泳動の結果



以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 2-メルカプトエタノールを加えて熱変性を行ったのは、実験2である。
- 2 バンド1から抽出したタンパク質は、電気泳動前のIgG1よりも強く抗原Xに結合することができる。
- 3 バンド2、バンド3の分子量は、それぞれ100 kDa、50 kDaと見積もられる。
- 4 バンド3のタンパク質は、熱変性によって切断された重鎖の断片である。
- 5 バンド2とバンド3のタンパク質は、いずれも抗原結合部位を含む。

問 115 酵素Aと酵素Bは、骨格筋又は肝臓に含まれる解糖系の酵素で、グルコースからグルコース6-リン酸を生成する反応を触媒する。グルコース濃度に対する酵素Aと酵素Bの相対酵素活性は、下図のようになる。相対酵素活性は、反応初速度 V_0 を最大反応速度 V_{max} で除した値である。



以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 酵素Aは、基質であるグルコースとの親和性が酵素Bより低い。
- 2 グルコース濃度が5 mmol/Lから10 mmol/Lに増加すると、酵素Bの反応初速度は約2倍になる。
- 3 酵素Aは、グルコース-6-ホスファターゼである。
- 4 酵素Bが触媒する反応は、グルコース6-リン酸の濃度が上昇すると抑制される。
- 5 酵素Aは、主に骨格筋に含まれる。

問 116 炎症性サイトカイン及び化学伝達物質に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ブラジキニンは、肝臓に作用してCRPの産生を減少させる。
- 2 IL-1は、細菌感染時に活性化マクロファージで産生される。
- 3 TNF- α は、血管内皮細胞に作用して接着分子の発現を誘導し、好中球を炎症部位へ動員する。
- 4 ヒスタミンは、補体活性化過程で産生されるアナフィラトキシンである。
- 5 ケモカインは、アラキドン酸からシクロオキシゲナーゼ経路を経由して産生される。

問 117 病原細菌の性質に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 黄色ブドウ球菌は、食塩耐性を有しており、マンニット（マンニトール）食塩寒天培地で増殖できる。
- 2 肺炎球菌（肺炎レンサ球菌）の莢膜は、病原因子であり、貪食細胞に対する抵抗性に寄与している。
- 3 デイフィシル菌は、芽胞形成能を持たず、食中毒の原因になりやすい。
- 4 破傷風菌は、破傷風毒素を産生し、弛緩性麻痺を引き起こす。
- 5 ボツリヌス菌は、ボツリヌス毒素を産生し、強直性痙攣を引き起こす。

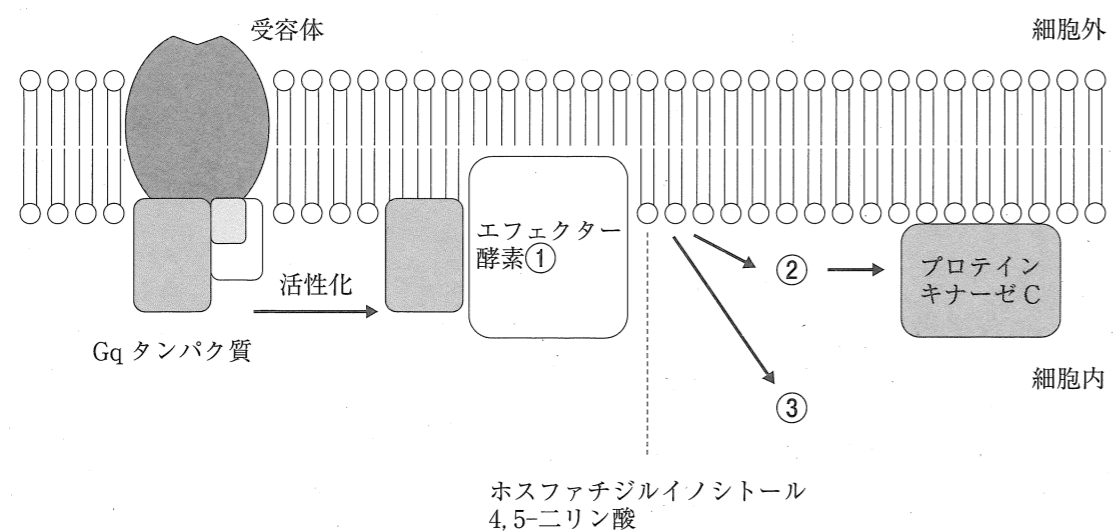
問 118 リボソーム RNA (rRNA)、トランスファー RNA (tRNA) 及びメッセンジャー RNA (mRNA) に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 rRNAは、原核細胞と真核細胞の間で長さや配列が全く同じである。
- 2 rRNAの中には、ペプチド転移反応を触媒するものがある。
- 3 tRNAは、rRNAやmRNAに比べると塩基長が短い。
- 4 mRNAの3'末端には、キャップ構造が付加されている。
- 5 mRNAは、構成塩基としてチミンを含む。

問 119 遺伝子改変マウスに関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 体外受精によって作製したマウスを、クローンマウスとよぶ。
- 2 マウス以外の異種の遺伝子を特定の組織に限って発現する、外来遺伝子導入マウス（トランスジェニックマウス）を作製することができる。
- 3 トランスジェニックマウスでは、外来遺伝子は細胞質に保持されている。
- 4 遺伝子欠損マウス（ノックアウトマウス）は、標的遺伝子に対する低分子干渉 RNA (siRNA) を発現させることで作製できる。
- 5 ゲノム編集技術を利用してノックアウトマウスを作製することができる。

問 120 下の模式図に示すように、Gq タンパク質共役型受容体が外部シグナルを受けた結果、エフェクター酵素①が活性化され、ホスファチジルイノシトール 4,5-二リン酸から 2 種類のセカンドメッセンジャー②、③が生成する。セカンドメッセンジャー②は脂溶性分子であり、プロテインキナーゼ C の活性化に関わる。この細胞内情報伝達経路に関する説明として、正しいのはどれか。2つ選べ。



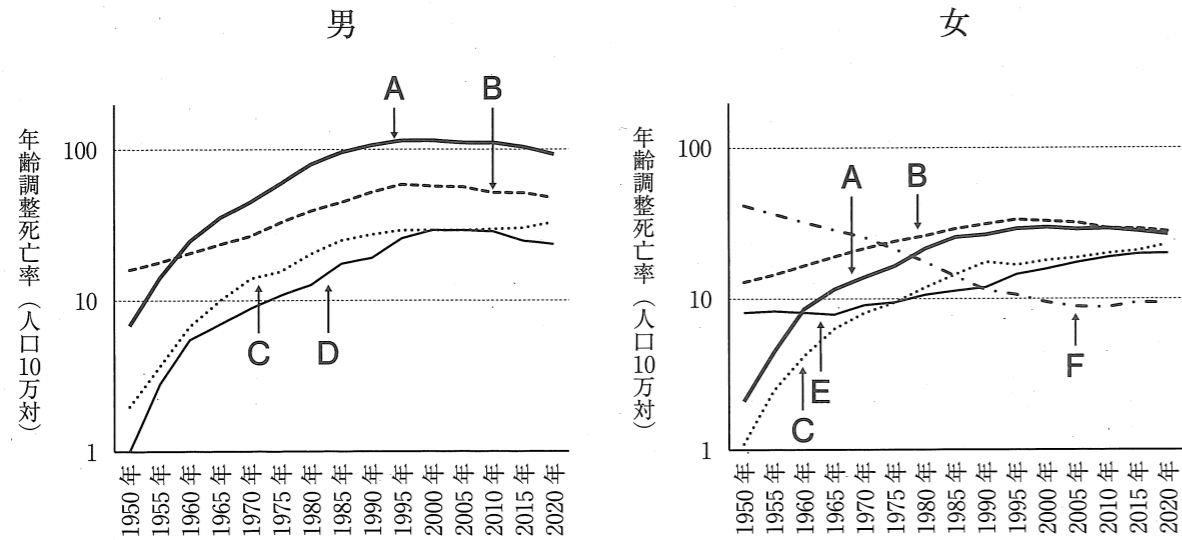
- 1 Gq タンパク質は、ATP を加水分解する。
- 2 エフェクター酵素①は、ホスホリパーゼ C である。
- 3 セカンドメッセンジャー②は、アラキドン酸である。
- 4 セカンドメッセンジャー③は、小胞体から Ca^{2+} を放出させる。
- 5 プロテインキナーゼ C は、基質タンパク質のチロシン残基をリン酸化する。

一般問題 (薬学理論問題) 【衛生】

問 121 人口ピラミッド及びその変遷に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ピラミッド型は、出生率が高く、人口増加が著しい場合にみられる。
- 2 ピラミッド型は、年少人口の年齢層が流出して生じる都市型である。
- 3 つぼ型は、つりがね型に比べ出生率がさらに低下した場合にみられる。
- 4 第二次世界大戦前、我が国の人口ピラミッドは、つぼ型であった。
- 5 現在、我が国の人口ピラミッドは、ひょうたん型である。

問 122 図は、我が国における男女の部位別にみた悪性新生物の年齢調整死亡率（基準は平成 27（2015）年モデル人口）の年次推移を表したものである。A～F は、膵臓、大腸（結腸、直腸 S 状結腸移行部及び直腸）、肺（気管及び気管支を含む）、前立腺、乳房又は子宮のいずれかの悪性新生物に対応する。これらの悪性新生物に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

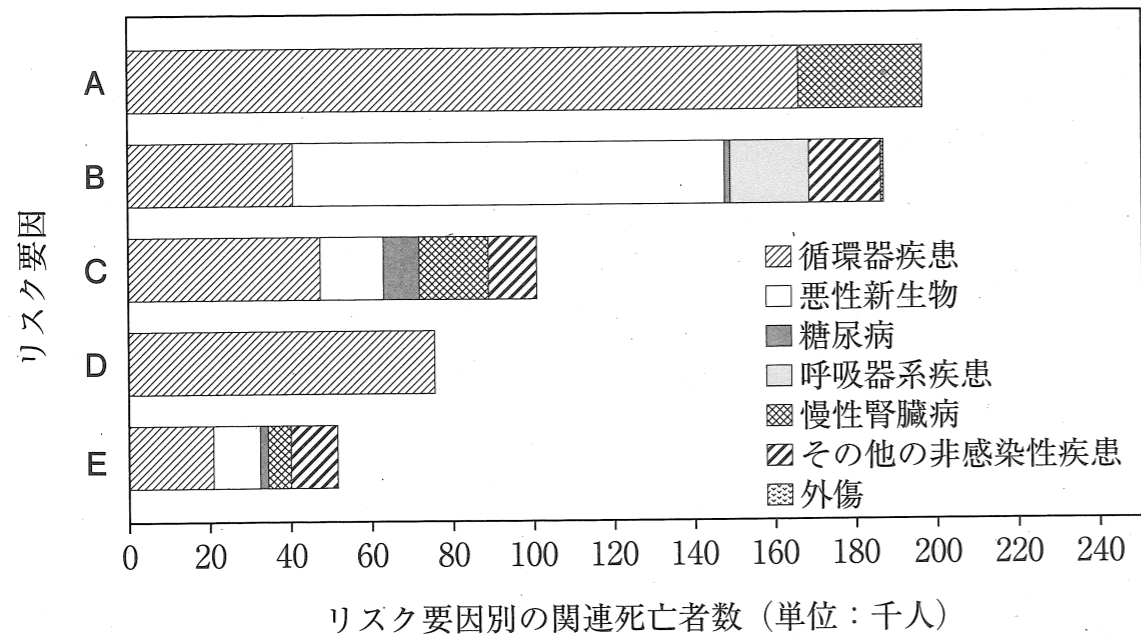


- 1 A の年齢調整死亡率が 1990 年頃まで増加していた主な理由として、運動不足が考えられる。
- 2 B 並びに E の年齢調整死亡率が増加した主な理由として、食事内容の欧米化が考えられる。
- 3 C は膵臓がんであり、リスク要因として糖尿病が挙げられる。
- 4 D は前立腺がんであり、リスク要因として食物繊維の過剰摂取が挙げられる。
- 5 F の年齢調整死亡率が 2005 年頃まで低下していた主な理由として、ワクチンの定期接種が考えられる。

問 123 我が国の健康増進対策に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 スマート・ライフ・プロジェクトは、「適度な運動」、「適切な食生活」、「禁煙」、「健診・検診の受診」を基本テーマとした国民運動である。
- 2 国民健康・栄養調査は、健康増進法に基づいて 5 年ごとに実施されている。
- 3 日本人の食事摂取基準は、国民の栄養摂取の改善に向け、食育基本法に基づいて定められている。
- 4 特定健康診査・特定保健指導は、生活習慣病の予防を目的として 30～64 歳を対象に実施されている。
- 5 がんの実態把握を目的として、がん登録等の推進に関する法律に基づいて全国がん登録が実施されている。

問 124 図は、我が国のリスク要因別の関連死亡者数（2019年）の上位1位から5位を示したものである。各リスク要因A～Eと、それに起因する疾患の予防対策に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。



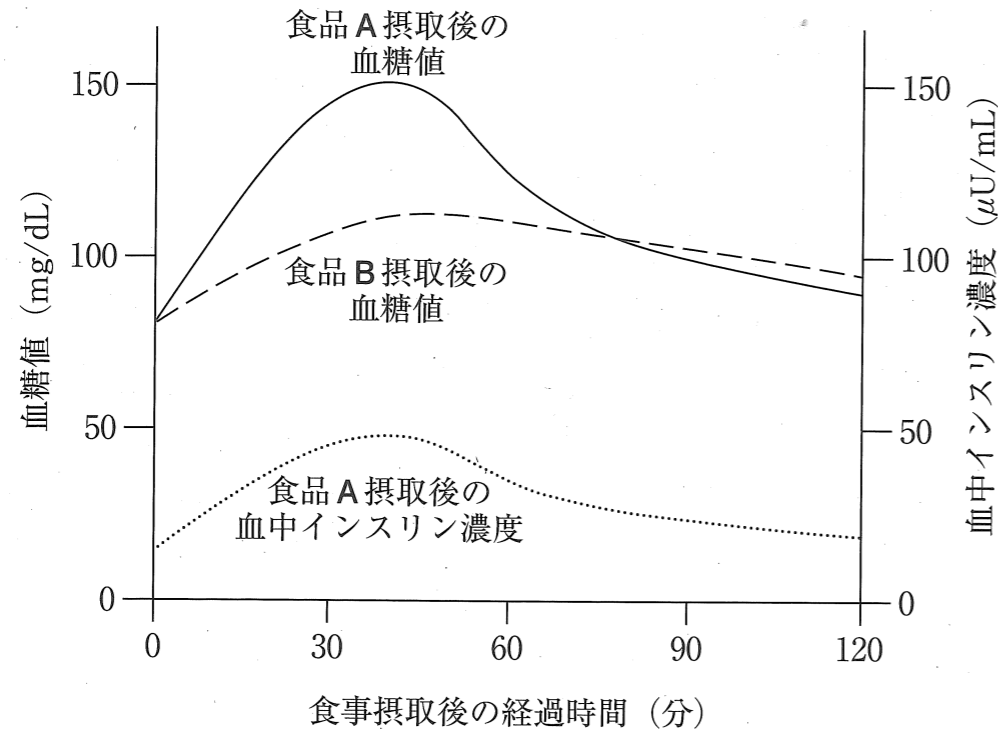
(令和7年版 厚生労働白書のデータを基に作成)

- 1 Aは運動不足であり、疾患の予防には身体活動の習慣化が有効である。
- 2 Bは喫煙であり、疾患の予防には禁煙及び受動喫煙の防止が有効である。
- 3 Cは高血糖であり、疾患の予防には総エネルギー摂取量の適正化と身体活動の習慣化が有効である。
- 4 Dは高血圧であり、疾患の予防には塩分の過剰摂取を控えることが有効である。
- 5 Eはアルコール摂取であり、疾患の予防には節酒・断酒が有効である。

問 125 労働衛生管理における健康管理に該当するのはどれか。2つ選べ。

- 1 呼吸用保護具を着用させる。
- 2 ストレスチェックを実施する。
- 3 有害物質に対する曝露時間を短縮する。
- 4 有害な原材料を無害なものへと変更する。
- 5 特殊健康診断を実施する。

問 126 図は、健常人が絶食後に同じ重量の食品A又はBを摂取した後の血糖値と、食品Aを摂取した後の血中インスリン濃度について考えられる経時変化を示したものである。食品A又はBは、精白米又は玄米のいずれかである。以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 食品Aよりも、食品Bの方がグリセミックインデックス (GI) 値が低い。
- 2 食品Aよりも、食品Bの方が糖尿病の発症リスクを高める作用がある。
- 3 食品Aを摂取してから30分経過した時点では、摂取前よりもインスリンの分泌量が増加し、グリコーゲンの分解が促進されている。
- 4 食品Aを摂取してから60分経過した時点では、インスリン依存的に活性化されたナトリウム-グルコース共輸送体1 (SGLT1) により筋肉にグルコースが取り込まれている。
- 5 難消化性デキストリンを食品Aと同時に摂取すると、食品A摂取後の血糖値の最大値が低くなる。

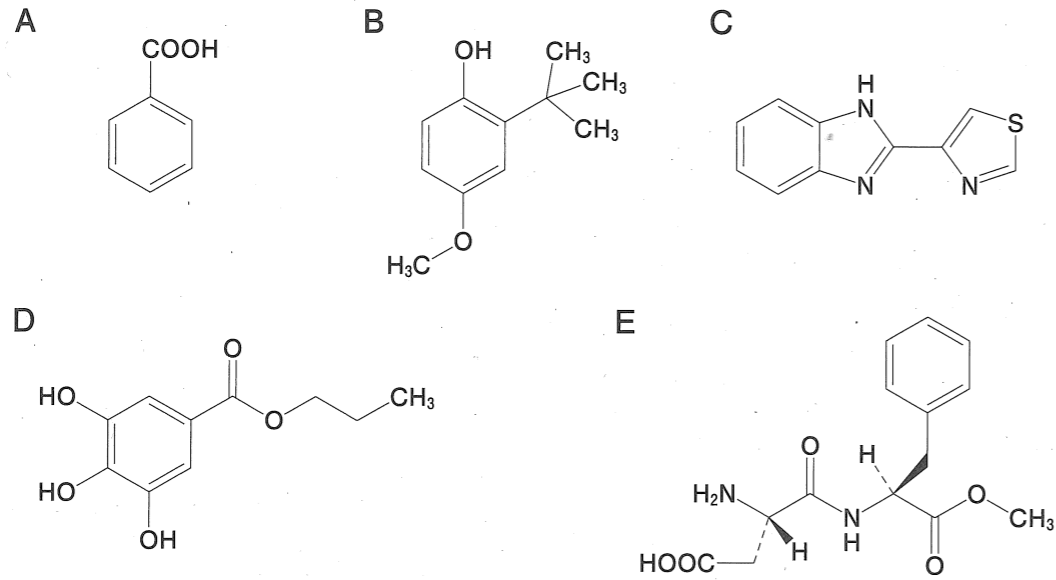
問 127 食品成分に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 β -カロテンは、ニンジンなどの緑黄色野菜に含まれており、生体内でビタミンAに変換される。
- 2 アントシアニンは、ブドウの果皮などに含まれており、メラニンの生合成を促進する作用がある。
- 3 クロロゲン酸は、コーヒーに含まれる苦味成分であり、脂肪の燃焼を促進する作用がある。
- 4 ラクトトリペプチドは、アンジオテンシン変換酵素を活性化し、血圧を上昇させる作用がある。
- 5 グルコサミンは、膵リパーゼを阻害し、血中の中性脂肪値を低下させる作用がある。

問 128 食品の変質による分解生成物に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

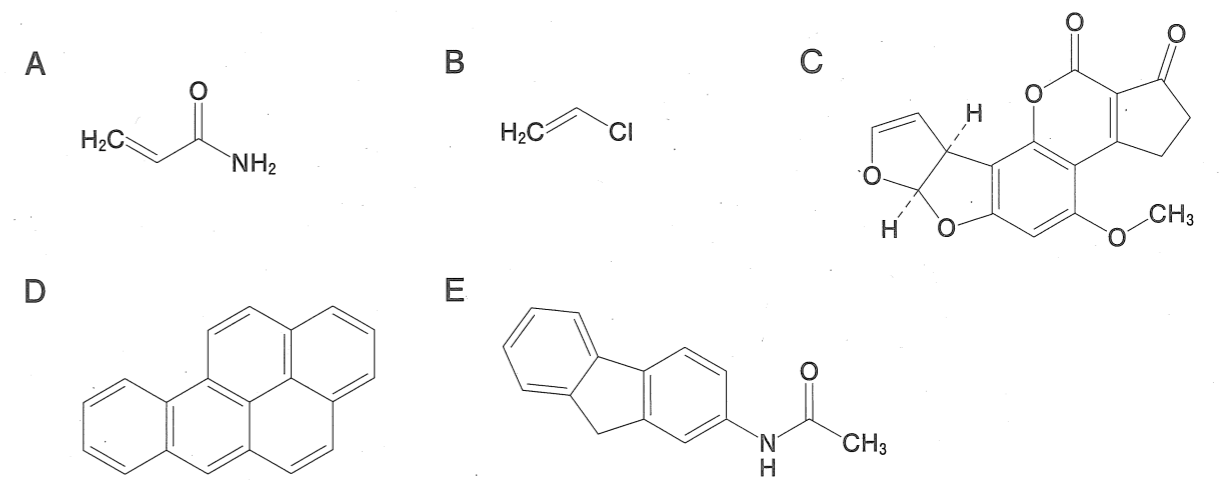
- 1 サバやイワシはヒスチジン含有量が多いため、腐敗によってアレルギー様食中毒を起こしやすい。
- 2 トリメチルアミンは、主に魚介類の腐敗物質で、トリメチルアミンオキシドから腐敗菌の酵素により酸化されて生成する。
- 3 チーズなどに含まれるチラミンは血圧上昇作用があり、リシンから生成する。
- 4 スカトールは、トリプトファン脱アミノ反応及び脱炭酸反応により生成する。
- 5 硫化水素及びエチルメルカプタンは、悪臭の原因となり、アルギニンから生成する。

問 129 食品添加物 A～E の機能又は用途に関する記述として、正しいのはどれか。
2つ選べ。



- 1 Aは、甘味料として用いられている。
- 2 Bは、油脂等の酸化防止剤として用いられている。
- 3 Cは、柑橘類の防かび剤として用いられている。
- 4 Dは、水溶性ビタミンの一種で、着色料として用いられている。
- 5 Eは、保存料として用いられている。

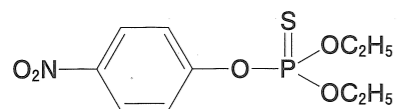
問 130 化学物質 A～E の代謝的活性化による発がん物質の生成に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。



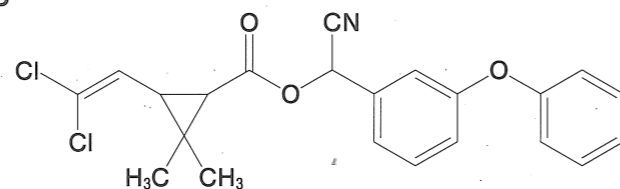
- 1 Aは、シトクロム P450 により代謝され、N-ヒドロキシ体を生成する。
- 2 Bは、シトクロム P450 により代謝され、クロロエチレンオキシドを生成する。
- 3 Cは、シトクロム P450 により代謝され、メチルカチオンを生成する。
- 4 Dは、シトクロム P450 及びエポキシドヒドロラーゼにより代謝され、7,8-ジオール-9,10-エポキシ体を生成する。
- 5 Eは、シトクロム P450 により代謝され、エポキシ体を生成する。

問 131 農薬 A ~ E に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

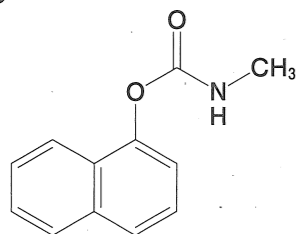
A



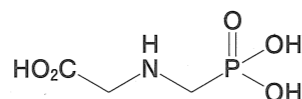
B



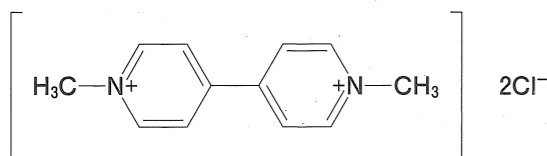
C



D



E



- 1 Aは、シトクロム P450 により代謝され、アセチルコリンエステラーゼを活性化する。
- 2 Bは、エステルが加水分解され、毒性が強い活性代謝物となる。
- 3 Cは、アセチルコリンエステラーゼをカルバモイル化し、不可逆的に阻害する。
- 4 Dは、アミノ酸合成を阻害し、除草作用を示す。
- 5 Eは、スーパーオキシドアニオンを生成し、細胞に障害を与える。

問 132 中毒原因物質の検出、又は患者への対応に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 Δ^9 -テトラヒドロカンナビノールは代謝を受けやすいため、検体として用いる尿中から代謝物として検出される。
- 2 Δ^9 -テトラヒドロカンナビノール及びカンナビジオールの検出には、マルキス試薬が用いられる。
- 3 アンフェタミン及びメタンフェタミンの検出には、シモン反応が用いられる。
- 4 中毒原因物質の特定ができない場合に、特徴的な症状から原因物質を推定して緊急対応を行う概念を、トキシドロームという。
- 5 散瞳、頻脈、口渴が認められる場合は、中毒原因物質を有機リン系化合物と推定して初期の治療を開始することがある。

問 133 化学物質の毒性試験に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 国際的に共通な毒性試験法ガイドラインは、経済協力開発機構 (OECD) や医薬品規制調和国際会議 (ICH) が作成している。
- 2 発がん性試験には、細菌や培養細胞を用いて評価する方法がある。
- 3 変異原性試験には、培養細胞を用いる試験法はあるが、動物を用いる試験法はない。
- 4 生殖毒性試験では、被験物質を雌に投与するが、雄には投与しない。
- 5 アレルゲン性試験には、マウスの耳介に被験物質を塗布して皮膚感作性を評価する方法がある。

問 134 化学物質の安全性評価に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 化学物質の無毒性量 (NOAEL) は、急性毒性試験から推定される。
- 2 遺伝毒性発がん物質の安全性評価の指標として、実質安全量 (VSD) を用いる。
- 3 動物実験データから NOAEL が得られない場合に、ベンチマークドーズ (BMD) 法が用いられることがある。
- 4 許容一日摂取量 (ADI) は、閾値がない化学物質に適用される指標である。
- 5 農薬の ADI は、ヒト及び生態系への影響を考慮して決められている。

問 135 電離放射線及び放射性同位体に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ^{32}P 及び ^{90}Sr は、甲状腺に集積しやすい。
- 2 大気中に存在する ^{222}Rn による生体影響は、ほとんど外部被曝によるものである。
- 3 神経組織、筋肉組織及び皮膚のうち、電離放射線による感受性が最も高いのは、神経組織である。
- 4 晩発性障害は、低放射線量や長期間被曝した場合や顕著な急性障害が見られなかった場合でも発症することがある。
- 5 食品中の放射性物質については、放射性セシウムの基準値が設定されている。

問 136 微生物を用いた下水処理法に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 嫌気性微生物を用いた処理は、余剰汚泥の処理に用いられる。
- 2 嫌気性微生物を用いた処理によって発生したメタンガスは、燃料として用いられることがある。
- 3 嫌気性微生物は、有機物濃度が高い排水の処理には用いられない。
- 4 標準活性汚泥法の曝気槽では、主に嫌気性微生物が有機物を分解する。
- 5 嫌気・無酸素・好気法では、無酸素槽でリン蓄積菌がリンを取り込むことで、下水中のリンを除去することができる。

問 137 化学的酸素要求量 (COD) 及び生物化学的酸素要求量 (BOD) とその試験法に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 生活環境の保全に関する環境基準において、湖沼及び海域では COD、河川では BOD がそれぞれ定められている。
- 2 公共用水域 (湖沼、海域、河川) のうち、COD 又は BOD の環境基準達成率が最も高いのは湖沼である。
- 3 酸性高温過マンガン酸法により COD を測定する際に硝酸銀を加えるのは、水中の Cl^- を汚濁として評価するためである。
- 4 ウィンクラー法を用いて BOD を測定する際に植種水を加えるのは、好気性微生物を補給するためである。
- 5 水中の有機物の種類によらず、COD と BOD の間には、比例関係が認められる。

問 138 表は、ある大気汚染物質の 2010～2020 年度における年平均濃度と環境基準達成率を示している。大気汚染物質 A 及び B に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

大気汚染物質		2010 年度		2015 年度		2020 年度	
		一般局	自排局	一般局	自排局	一般局	自排局
A	有効測定局数	1,144	33	1,144	29	1,155	31
	年平均濃度 (ppm)	0.048	0.043	0.048	0.044	0.046	0.044
	環境基準達成率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
B	有効測定局数	34	12	765	219	844	237
	年平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.1	17.2	13.1	13.9	9.5	10.0
	環境基準達成率 (%)	32.4	8.3	74.5	58.4	98.3	98.3

一般局：一般環境大気測定局、自排局：自動車排出ガス測定局
(総務省統計局 日本の統計 2025 のデータを基に作成)

- 1 A 及び B は、いずれも一次生成物質である。
- 2 A は、光化学スモッグの原因となる酸化性物質の総称で、組成の大部分はオゾンである。
- 3 A の発生状況を把握するために、メタンが常時測定されている。
- 4 B は、粒子状物質のうち空気動力学径が $10\mu\text{m}$ 以下のものと定義されている。
- 5 A 及び B を低減するために、固定発生源からの揮発性有機化合物の排出基準が設定されている。

問 139 室内において健康影響を与える因子及び指標・基準に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 室内空気中の総揮発性有機化合物の暫定目標値は、各揮発性有機化合物の毒性を基に定められている。
- 2 ヒョウヒダニの死骸はアレルゲンとなるため、学校保健安全法においてダニ又はダニアレルゲンの基準が設定されている。
- 3 ホルムアルデヒドはシックハウス症候群の原因となり、建築基準法において建材への使用が禁止されている。
- 4 カビの増殖は気温や気湿によって影響を受けるため、気温と気湿の管理は、アレルギー性疾患の予防には重要である。
- 5 レジオネラ属菌は温泉や公共入浴施設において感染例が多く、20～30 歳の患者数が多い。

問 140 廃棄物に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 一般廃棄物及び産業廃棄物の処理方法には中間処理や最終処理があり、これらの廃棄物の処理責任は市町村が有している。
- 2 医療機関などから排出される医療廃棄物で、感染性病原体が含まれるものは、特別管理一般廃棄物又は特別管理産業廃棄物に大別される。
- 3 感染症法^(注)により入院措置が講ぜられる病床から排出された廃棄物は、感染性廃棄物である。
- 4 注射針を廃棄する場合、感染性廃棄物であることを容易に識別できるように、容器には赤色のバイオハザードマークをつけることが推奨されている。
- 5 産業廃棄物の不法投棄を防止するため、産業廃棄物の運搬から処分場までのプロセスを記録するシステムとして PRTR 制度がある。

(注) 感染症法：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

一般問題（薬学理論問題）【法規・制度・倫理】

問 141 医学研究に関する記述のうち、ヘルシンキ宣言に照らして正しいのはどれか。

1つ選べ。

- 1 宣言の対象となる医学研究には、本人を特定できるヒトの試料やデータを用いる研究も含まれる。
- 2 資金源の情報は、研究計画書に明示してはならない。
- 3 インフォームド・コンセントを行う能力がない者を対象者にしてはならない。
- 4 研究開始後、すみやかに倫理審査委員会の審査を受けなければならない。
- 5 研究の対象となる患者の生命のリスクよりも、研究から得られる経済的利益を優先しなければならない。

問 142 薬剤師の法的責任に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 薬剤師が疑義照会義務を怠った場合には、指示警告上の欠陥があったとして薬剤師は製造物責任を負う。
- 2 薬剤師が業務上知り得た秘密を正当な理由なく漏洩した場合には、秘密漏示罪に問われる可能性がある。
- 3 薬剤師が罰金以上の刑となった場合には、業務の停止又は免許の取消しのいずれかの処分を受ける。
- 4 債務不履行責任、不法行為責任又は製造物責任における損害賠償について、医療に関する場合にはいずれも消滅時効はない。
- 5 薬剤師が調剤過誤を起こして患者に健康被害を与えた場合には、薬剤師は損害賠償の義務を負う。

問 143 医療法に基づく医療提供体制の確保に関する記述として、正しいのはどれか。

2つ選べ。

- 1 厚生労働大臣は、基本方針を定めるにあたって、薬事審議会の意見を聴かなければならない。
- 2 市町村は、基本方針に則し、地域の実情に応じ、医療計画を定める。
- 3 医療計画には、医療従事者の確保に関する事項が含まれる。
- 4 医療計画には、地域の人口に応じた薬局数が定められている。
- 5 二次医療圏とは、特殊な医療を除く入院医療を提供する地域的単位である。

問 144 医薬品医療機器等法における医薬部外品に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

2つ選べ。

- 1 医薬品と同じ目的のために使用されるものがある。
- 2 「はえ」や「蚊」の防除の目的で使用されるものがある。
- 3 日本薬局方 白色ワセリンは医薬部外品である。
- 4 外用剤に限定される。
- 5 店舗で販売するには、販売業の届出が必要である。

問 145 医薬品の製造販売承認申請のために実施する試験に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 薬効薬理試験とは、被験物質の治療用量及びそれ以上の曝露に関連した生理機能に対する潜在的な望ましくない薬力学的作用を検討する試験である。
- 2 副次的薬理試験とは、被験物質の期待した治療標的に関連しない作用又は効果の機序に関する試験である。
- 3 薬物動態試験とは、被験物質の吸収、分布、代謝又は排泄を明らかにするための試験である。
- 4 物理的・化学的性質並びに規格及び試験方法の設定に関する試験は、GQP に従い実施しなければならない。
- 5 安定性試験には、長期保存試験、加速試験及び生物学的同等性試験の3種類がある。

問 146 医薬品の製造販売業の総括製造販売責任者に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 総括製造販売責任者の設置について、厚生労働大臣の承認を受けなければならない。
- 2 処方箋医薬品の場合は、品目ごとに総括製造販売責任者を設置しなければならない。
- 3 医薬品の品質管理及び製造販売後安全管理に関する業務を適正かつ円滑に遂行しうる能力を有する者でなければならない。
- 4 製造所に勤務する従業者を監督し、製造所の構造設備及び物品を管理しなければならない。
- 5 医薬品の品質管理を公正かつ適正に行うために必要があるときは、製造販売業者に対し、意見を書面により述べなければならない。

問 147 毒物及び劇物取締法に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 特定毒物を使用することができるのは、毒物劇物取扱責任者又は特定毒物使用者である。
- 2 毒物又は劇物の一般販売業の登録にあたっては、販売しようとする毒物又は劇物の品目を登録しなければならない。
- 3 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を18歳未満の者に交付してはならない。
- 4 毒物劇物販売業者の登録の有効期間は6年である。
- 5 毒物劇物営業者は、一般消費者の生活の用に供される毒物又は劇物については、飲食物に通常使用される容器を使用して販売することができる。

問 148 公費負担医療に関する説明として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 医療に要した費用の全額が公費負担となるものはない。
- 2 法律や条例等に基づいて、国及び地方自治体が医療に関する給付を行う。
- 3 「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」に基づく特定の感染症に罹患した患者に対する公費負担医療がある。
- 4 生活保護法における医療扶助は、公費負担医療に該当しない。
- 5 公費負担医療を受ける場合、国立病院又は公立病院で受診する必要がある。

問 149 我が国の公的医療保険制度に関する記述として、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 保険料は、保険の種類に関わらず全国で統一された同じ金額である。
- 2 加入者が療養の給付を受けた際、一旦、全額を支払い、保険給付分は申請して受け取る。
- 3 保険調剤を受けるには、保険医等が交付した処方箋が必要である。
- 4 療養の給付の範囲は、健康保険と国民健康保険では異なる。
- 5 健康保険は、被用者保険である。

問 150 薬剤師が服薬指導時に患者の解釈モデルを尋ねているのはどれか。2つ選べ。

- 1 症状を教えてください。
- 2 医師から何と言われましたか。
- 3 これまでにお薬を飲んで、副作用を経験したことはありますか。
- 4 お薬の効果や副作用について、どのようなご不安をお持ちですか。
- 5 お薬を服用するにあたって、どのような支援が必要だとお考えですか。