

【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。

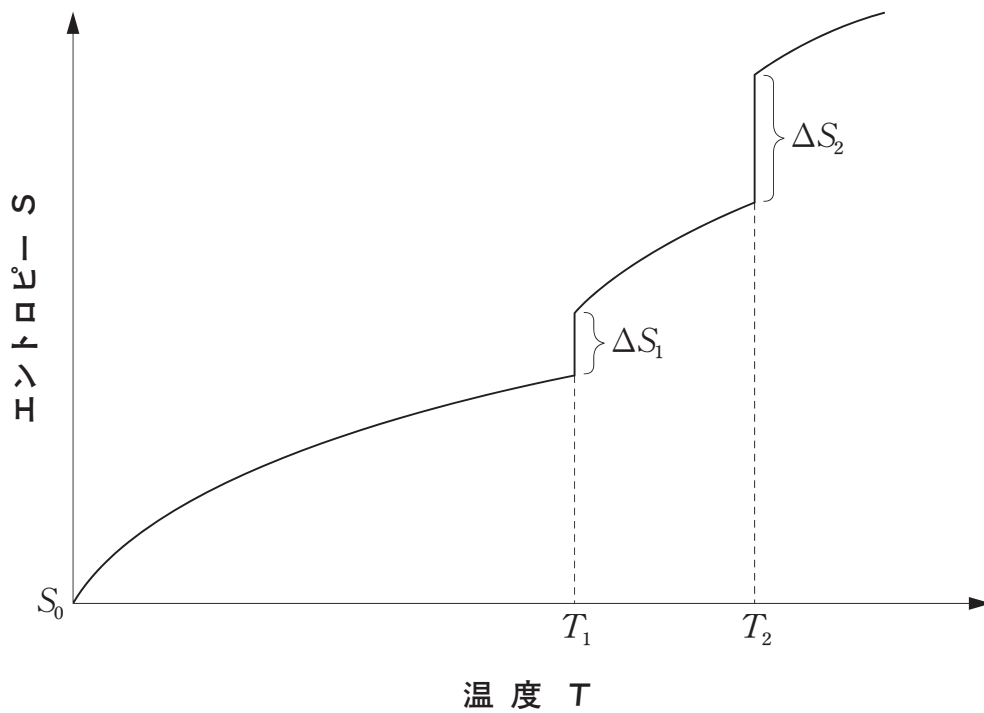
悪い解答例  (採点されない)

- (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 下図は、ある純物質のエントロピーの温度依存性を示したグラフである。純物質の状態に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 物質の温度 T が $0 < T < T_1$ の領域では、気体の状態にある。
- 2 物質の温度 T が $T_1 < T < T_2$ の領域では、固体の状態にある。
- 3 温度ゼロにおけるエントロピー (S_0) は、物質によっては負になる場合がある。
- 4 $\Delta S_2 \cdot T_2$ の大部分は、気化エンタルピーの変化量に由来する。
- 5 物質によらず、 $\Delta S_1 \cdot T_1 < \Delta S_2 \cdot T_2$ の関係が成り立つ。



問 92 分子の分極の度合いは、(電気) 双極子モーメント μ として下式のように定量的に表すことができる。

$$\mu = Q \cdot r$$

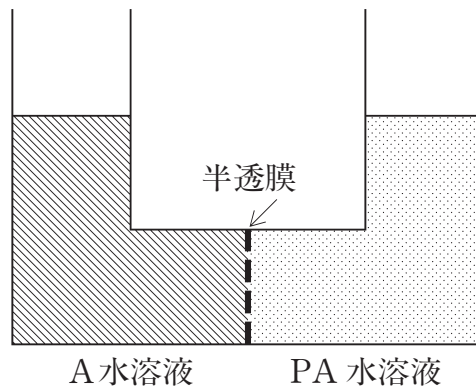
Q は電荷、 r は電荷間の距離を表す。0.1 nm 離れた電子 1 個分の電荷 $+e$ 、 $-e$ の双極子モーメントは、電荷が 1.6×10^{-19} (C) であることから 1.6×10^{-29} (C·m) となる。

ヨウ化水素 HI の双極子モーメントを求めたところ、 1.4×10^{-30} (C·m) であった。H-I 結合距離を 0.16 nm としたとき、HI のイオン性は何%程度と見積もることができるか。最も近い値 (%) を 1 つ選べ。ただし、H-I 間で電子 1 個分の電荷 ($+e$ 、 $-e$) がそれぞれの原子上に分離しているとき、HI は 100%イオン性を示すものとする。

1 1 2 5 3 10 4 20 5 40

問 93 ある物質 A と、A が重合してできた合成高分子 PA がある。以下の記述の①、②の組合せとして正しいのはどれか。1 つ選べ。

A 10 g 及び PA 10 g を、それぞれ 1 L の水に完全に溶解させた。A 水溶液は PA 水溶液より浸透圧が (①)。次に、水のみを通す半透膜で隔てられた容器の左側に A 水溶液をいれ、右側には液面が同じ高さになるように PA 水溶液をいれた。十分な時間が経過した後、観察したところ (②)。



	①	②
1	低い	A 水溶液の液面が高くなった
2	低い	PA 水溶液の液面が高くなった
3	低い	左右の液面は同じ高さのままであった
4	高い	A 水溶液の液面が高くなった
5	高い	PA 水溶液の液面が高くなった
6	高い	左右の液面は同じ高さのままであった

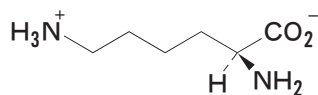
問 94 水溶液中のイオン間相互作用に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 強電解質のモル伝導率は、濃度に比例して増加する。
- 2 難溶解性塩である AgCl の溶解度は、 NaNO_3 の添加によるイオン強度の増大とともに増大する。
- 3 高濃度の強電解質溶液におけるイオンの平均活量係数は、1 より大きくなることがある。
- 4 水中における電解質のイオン間相互作用は、アルコールなどを添加して溶媒の誘電率が低下すると減少する。
- 5 アルカリ金属における極限モル伝導率は、 $\text{K}^+ < \text{Na}^+ < \text{Li}^+$ の順に大きくなっている。

問 95 光の性質に関する記述のうち正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 光の屈折率は、光が進む媒体の誘電率と光の波長に依存し、長波長の光は短波長の光よりも屈折率が高い。
- 2 物質の粒子径が入射光の波長に比べて非常に小さい場合、入射光と同じ振動数の光を散乱する現象をレイリー散乱とよぶ。
- 3 入射光により物質が励起される場合、散乱光の振動数が入射光の振動数と異なる現象をラマン散乱とよぶ。
- 4 ラマン散乱が起こった場合、散乱光の振動数は必ず小さくなる。

問 96 L-リシンは、2つのアミノ基と1つのカルボキシ基をもち、水溶液のpHにより4つの化学種が存在する。図に示したL-リシンの化学種が最も多く存在するpHに最も近い値はどれか。1つ選べ。ただし、L-リシンの3つの pK_a はそれぞれ $pK_{a1} = 2.2$ 、 $pK_{a2} = 9.0$ 、 $pK_{a3} = 10.5$ とする。



- 1 2.2 2 5.6 3 9.0 4 9.7 5 10.5

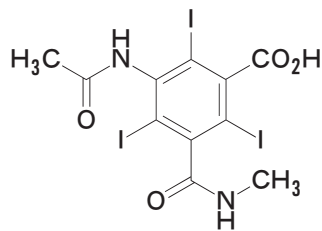
問 97 日本薬局方一般試験法の定性反応とその対象物の組合せとして正しいのはどれか。2つ選べ。

	対象物	定性反応
1	過マンガン酸塩	本品の硫酸酸性溶液に過量の過酸化水素試液を加えるとき、泡立って脱色する。
2	塩化物	本品の溶液に硝酸銀試液を加えるとき、黄色の沈殿を生じる。沈殿を分取し、この一部に希硝酸を、また、他の一部に過量のアンモニア試液を追加してもいずれも沈殿は溶けない。
3	チオ硫酸塩	本品に硫酸及びメタノールを混ぜて点火するとき、緑色の炎をあげて燃える。
4	炭酸塩	本品の冷溶液にフェノールフタレイン試液1滴を加えるとき、液は赤色を呈しないか、又は赤色を呈しても極めてうすい。
5	リン酸塩	本品の希硝酸酸性溶液に七モリブデン酸六アンモニウム試液を加えて加温するとき、黄色の沈殿を生じ、水酸化ナトリウム試液又はアンモニア試液を追加するとき、沈殿は溶ける。

問 98 次の記述は日本薬局方イオタラム酸の定量法に関するものである。

「本品を乾燥し、その約 0.4 g を精密に量り、けん化フラスコに入れ、水酸化ナトリウム試液 40 mL に溶かし、亜鉛粉末 1 g を加え、還流冷却器を付けて 30 分間煮沸し、冷後、ろ過する。フラスコ及びろ紙を水 50 mL で洗い、洗液は先のろ液に合わせる。この液に酢酸 (100) 5 mL を加え、0.1 mol/L 硝酸銀液で滴定する (指示薬：テトラブロモフェノールフタレインエチルエステル試液 1 mL)。ただし、滴定の終点は沈殿の黄色が緑色になるときとする。」

本品 0.4500 g をとり、上記の定量法に従って、0.1 mol/L 硝酸銀液 ($f = 1.000$) で滴定したところ、18.00 mL を消費した。このときイオタラム酸の含量%に最も近い数値を 1 つ選べ。



イオタラム酸 $C_{11}H_9I_3N_2O_4$:613.91

- 1 75.0 2 81.9 3 88.8 4 95.5 5 99.5

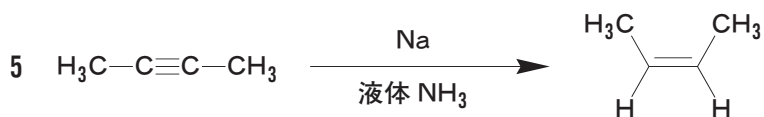
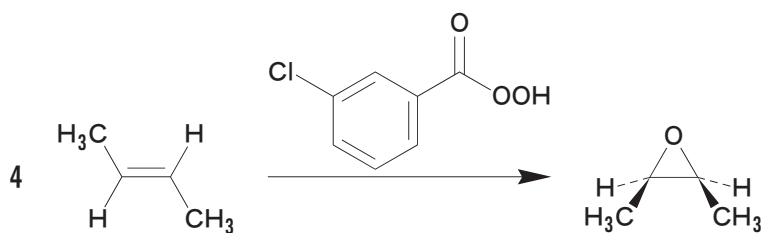
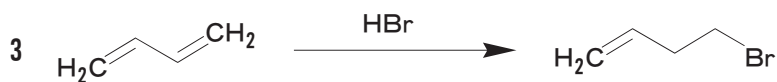
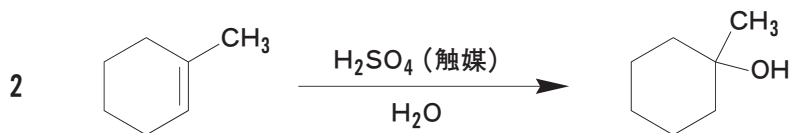
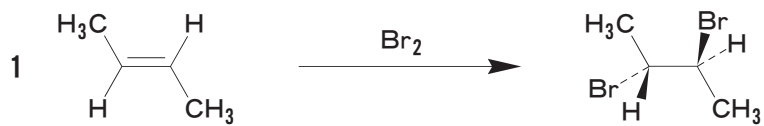
問 99 蛍光光度法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 蛍光分光光度計の光源には、通例、タングステンランプが用いられ、試料部は四面透明の石英製セルが用いられる。
- 2 励起スペクトルは、蛍光波長を固定し、励起光の波長を変化させて試料溶液の蛍光強度を測定することにより得られる。
- 3 蛍光強度は溶液の濃度が十分に小さいとき、モル吸光係数に反比例する。
- 4 蛍光強度は相対値であり、測定に用いる装置の励起光強度により強度が異なる。
- 5 蛍光を消光させる作用のある物質を一般にスカベンジャーとよぶ。

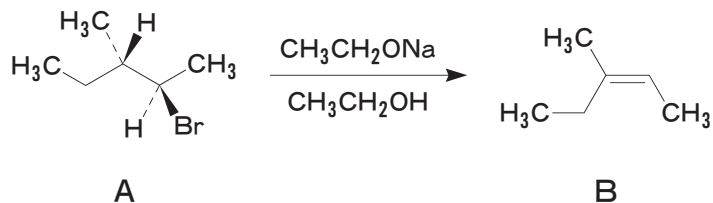
問 100 陽イオン交換クロマトグラフィーによるアミノ酸の分析に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 陽イオン交換基としては、スルホ基や、カルボキシ基などが用いられる。
- 2 アルギニン、グルタミン酸、グリシンの分離を行ったとき、アルギニンが最初に溶出される。
- 3 移動相のイオン強度を低下させることで、保持された物質を溶出させることができる。
- 4 移動相の pH を上昇させることで、保持された物質を溶出させることができる。
- 5 溶出されたアミノ酸は、ニンヒドリン試薬を用いたポストカラム誘導体化法により、蛍光検出される。

問 101 次の反応のうち、主生成物の構造式を正しく示しているのはどれか。 2つ 選べ。

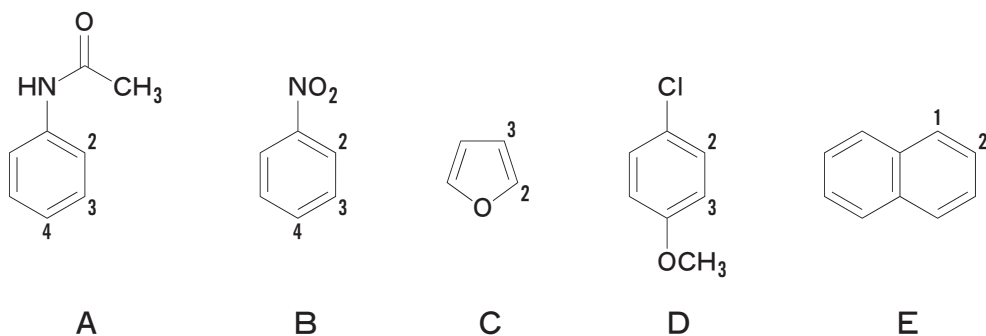


問 102 次の E2 反応に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



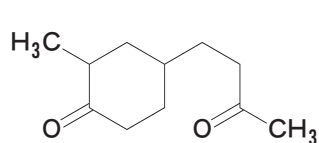
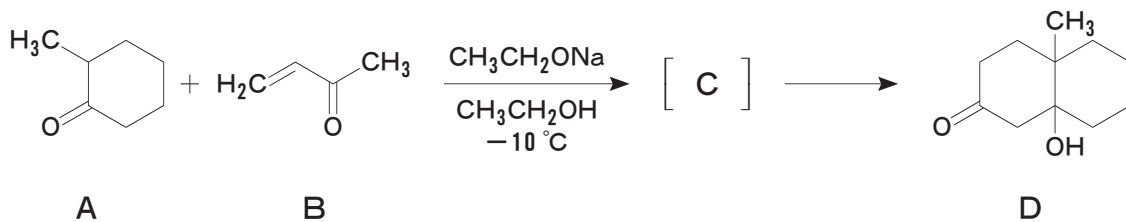
- 1 カルボカチオン中間体を經由する。
- 2 脱離する H と Br とがシン（シンペリプラナー）の関係となる立体配座から進行する。
- 3 反応速度は、化合物 A の濃度及びエトキシドイオンの濃度の両者に比例する。
- 4 出発物質として化合物 A のエナンチオマーを用いると、化合物 B の幾何異性体が主生成物として得られる。
- 5 化合物 B は、Saytzeff（ザイツェフ、セイチェフ）則に従った生成物である。

問 103 芳香族化合物 A ~ E の求電子置換反応によるモノブロモ化に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。

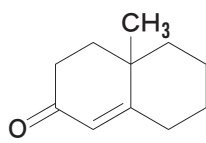


- 1 A は主に 3 位で反応する。
- 2 B は主に 2 位又は 4 位で反応する。
- 3 C は主に 3 位で反応する。
- 4 D は主に 2 位で反応する。
- 5 E は主に 1 位で反応する。

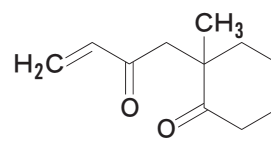
問 104 化合物AとBの反応では、中間体Cを経由して化合物Dを与える。中間体Cの構造式として正しいのはどれか。1つ選べ。



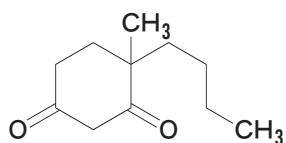
1



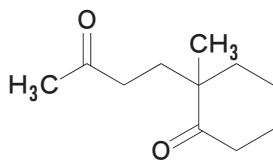
2



3

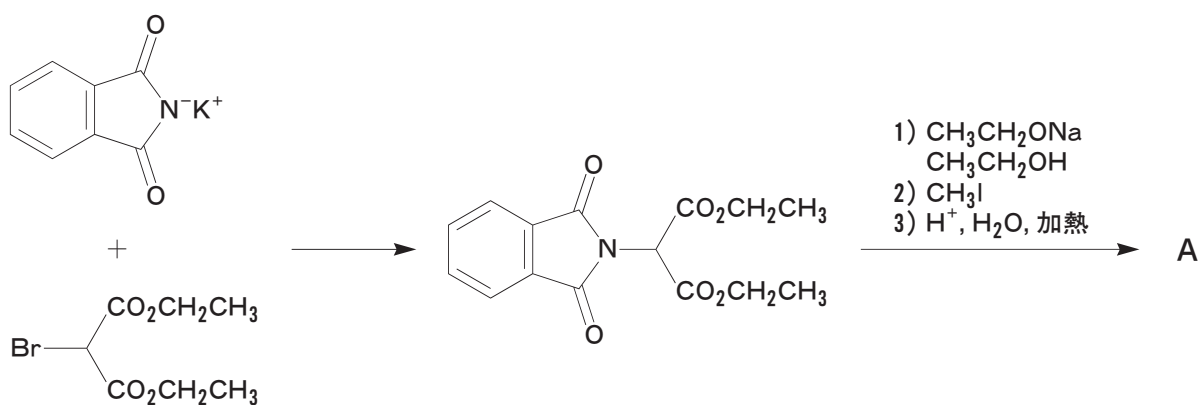


4



5

問 105 以下の Gabriel 法による合成で得られるアミノ酸Aはどれか。1つ選べ。



1 バリン

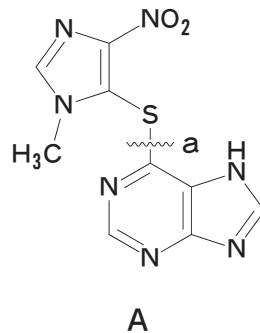
2 アラニン

3 トレオニン

4 アスパラギン酸

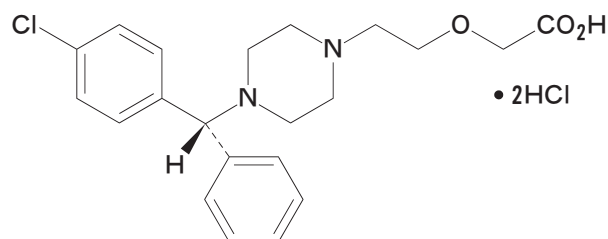
5 グルタミン酸

問 106 プロドラッグ A に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。



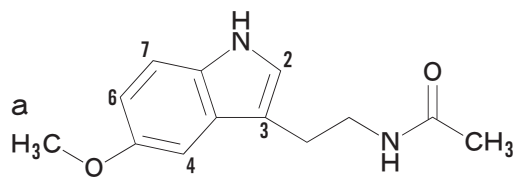
- 1 プリン環をもつ。
- 2 確認試験では、希塩酸中亜鉛粉末で還元し、芳香族第一アミン（芳香族第一級アミン）の定性反応を利用できる。
- 3 生体内でエステラーゼによって加水分解されて薬効を示す。
- 4 生体内において、a の位置で切断されて薬効を示す。
- 5 代謝された後、主にシトシンリボヌクレオチドの生合成を阻害する。

問 107 ヒスタミン H₁ 受容体拮抗薬であるレボセチリジン塩酸塩に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。



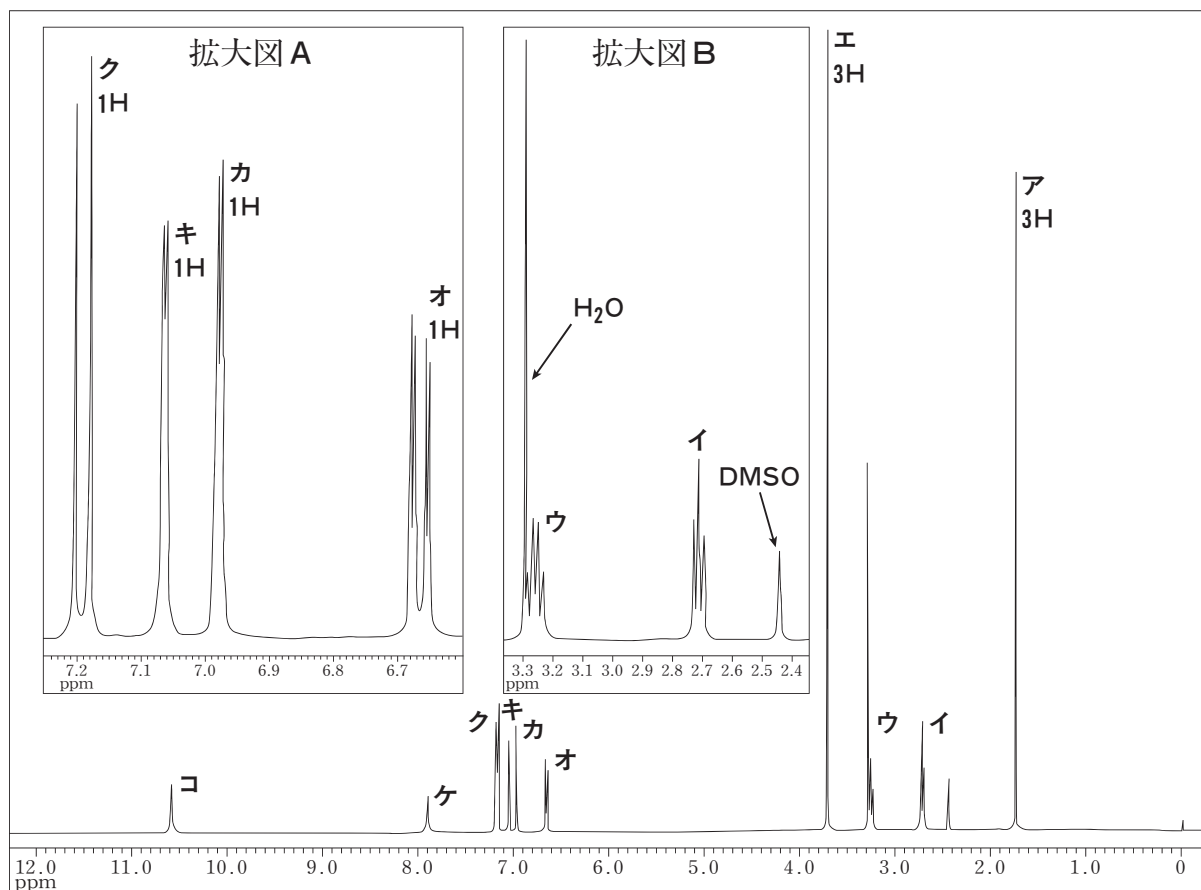
- 1 薬物名中のレボは左旋性に由来する。
- 2 血液脳関門を通過しやすくするため、カルボキシ基が導入されている。
- 3 エーテル結合の酸素原子は、水素結合のドナー（供与体）として、ヒスタミン H₁ 受容体との結合親和性を高める。
- 4 セチリジンのラセミックスイッチ（キラルスイッチ）により開発された光学活性体である。

問 108 図 1 は、メラトニンの $^1\text{H-NMR}$ スペクトル (400 MHz、 $\text{DMSO-}d_6$ 、基準物質は TMS) である。なお、ア及びエのシグナルは一重線であり、ケ及びコのシグナルはそれぞれ NH 基のプロトンに由来する。また、拡大図 A 及び B の拡大率はそれぞれ異なる。次の記述のうち正しいのはどれか。2つ選べ。



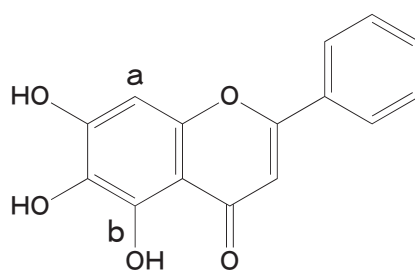
メラトニン

図 1



- 1 **ア**のシグナルは、**a**のプロトンに由来する。
- 2 **イ**のシグナルの積分値は、**オ**のシグナルの積分値と等しい。
- 3 インドール環6位のプロトンのシグナルは、**オ**である。
- 4 メラトニンの不飽和度は7である。
- 5 メラトニンの整数質量は奇数である。

問 109 バイカレインに関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。



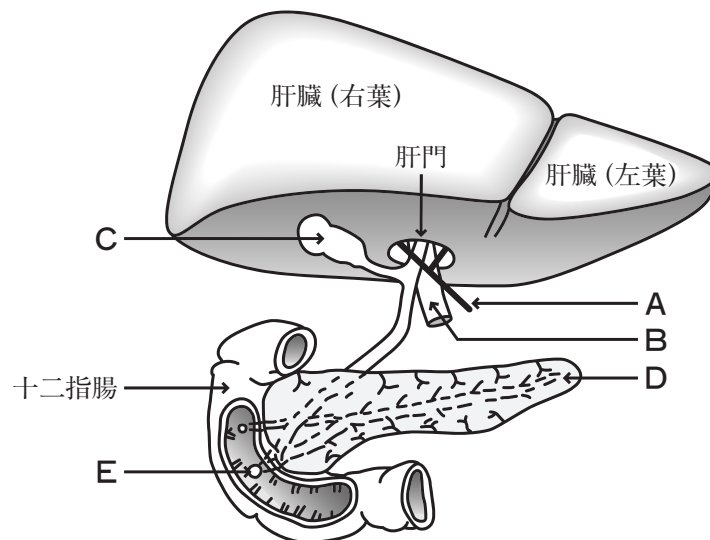
バイカレイン

- 1 イソフラボノイドの一種である。
- 2 バイカレインは、全ての炭素骨格が酢酸・マロン酸経路で生合成される。
- 3 バイカレインの炭素原子 **a** は、マロニル CoA 由来である。
- 4 バイカリン (baicalein-7-O-D-glucuronide) は、バイカレインのヒドロキシ基 **b** に糖が結合した配糖体である。
- 5 メタノールに溶かしたバイカレインにリボン状マグネシウムと濃塩酸を加えると呈色する。

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。

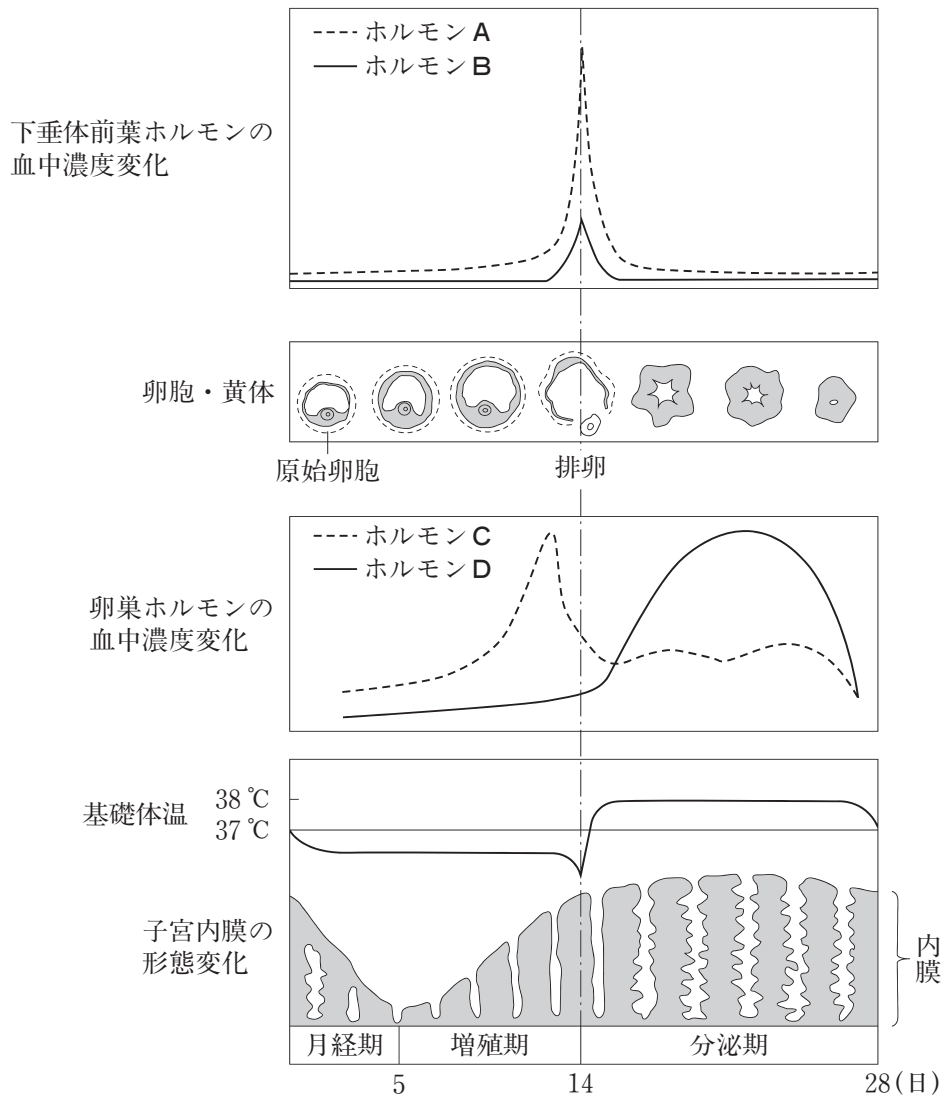
- 1 トウニンとは、エビスグサの種子由来の生薬で、駆瘀血薬として用いられる。
- 2 ニンジンとは、オタネニンジンの根由来の生薬で、補気薬として用いられる。
- 3 トウキとは、トウキ又はホッカイトウキの根由来の生薬で、理気薬として用いられる。
- 4 ブクリョウとは、マツホドの菌核由来の生薬で、利水薬として用いられる。
- 5 チンピとは、ウンシュウミカンの成熟した果皮由来の生薬で、補血薬として用いられる。

問 111 下図に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 Aは、肝静脈である。
- 2 直腸下部からの静脈血の大部分は、Bを経て肝臓へ流入する。
- 3 Cは、交感神経系の興奮により弛緩し、副交感神経系の興奮により収縮する。
- 4 Dに存在するランゲルハンス島は外分泌腺であり、その周辺には内分泌腺が散在する。
- 5 Eには、C及びDからの分泌液の排出を調節するオッディ (Oddi) 括約筋がある。

問 112 下図はヒトの排卵周期を示している。以下の記述のうち、正しいのはどれか。
2つ選べ。ただし、男性においてホルモンAは精巣でのテストステロン合成を促進する。



- 1 排卵周期の約14日におけるホルモンAの大量分泌が排卵を引き起こす。
- 2 ホルモンBは黄体細胞に作用して、その細胞増殖を促進する。
- 3 ホルモンAの大量分泌に先だつたホルモンCの血中濃度の増加は、視床下部からの性腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌を抑制する。
- 4 排卵周期14日以降では、ホルモンDが子宮内膜からの粘液の分泌を促進する。
- 5 ホルモンCの血中濃度の増加は、排卵周期14日以降の基礎体温の上昇を引き起こす。

問 113 酵素反応に関する説明を読んで以下の間に答えよ。

酵素の速度論的特性を解析するため、ミカエリス・メンテン (Michaelis-Menten) 式より導かれる下記のラインウィーバー・バーク (Lineweaver-Burk) 式から、図 1 が作成され汎用されている。

$$\frac{1}{v} = \frac{K_m}{V_{\max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$

なお、 v は反応初速度、 K_m はミカエリス定数、 V_{\max} は最大速度 (反応初速度 v の最大値)、 $[S]$ は基質 S の濃度を表す。

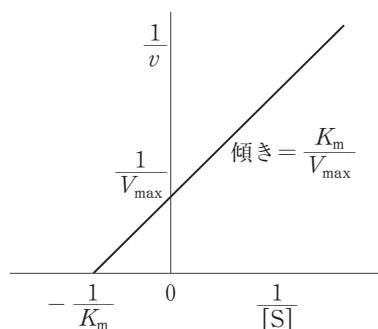


図 1 ラインウィーバー・バークプロット

ある酵素Xは基質Sに作用し、2種類の阻害剤YとZによって阻害される。一定濃度の阻害剤Y又はZの存在下及び非存在下で、酵素Xの基質Sに対する反応初速度 v を測定し、図2を得た。以下の記述のうち正しい考察はどれか。2つ選べ。

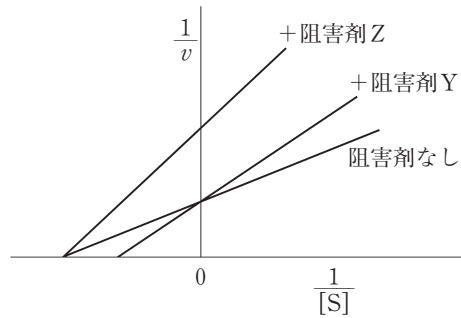
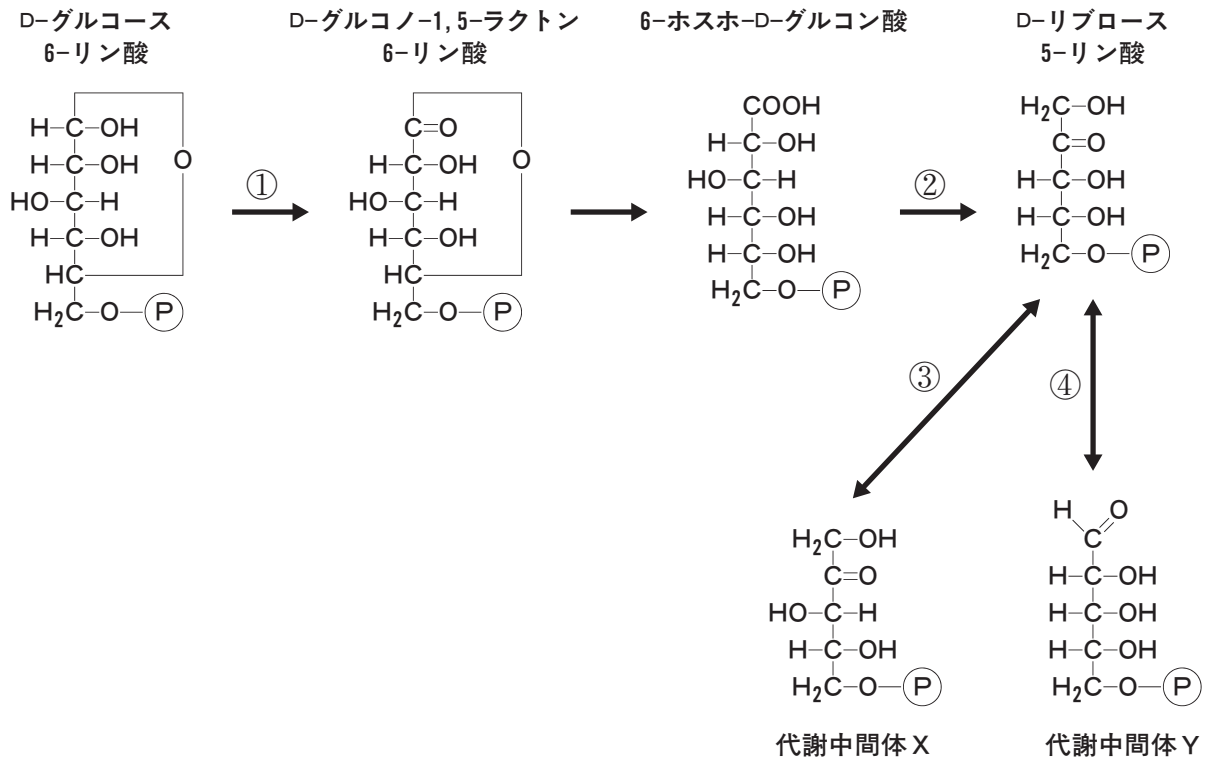


図2 阻害剤Y又はZの存在下及び非存在下でのラインウィーバー・バークプロット

- 1 阻害剤Yは、基質Sと結合して酵素Xの反応初速度 v を変化させる。
- 2 基質Sの濃度 $[S]$ を十分に増加させたときの最大速度 V_{\max} は、阻害剤Yの有無に関わらず等しくなる。
- 3 阻害剤Zは、基質Sが結合する酵素Xの部位（基質結合部位）に結合する。
- 4 基質Sの濃度 $[S]$ を十分に増加させたときの最大速度 V_{\max} は、阻害剤Zが存在しても変化しない。
- 5 阻害剤Zが存在しても、酵素Xの基質Sに対する見かけの親和性は変化しない。

問 114 下図は、ペントースリン酸回路（一部）の概略を示している。これに関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。なお、(P) はリン酸基を表す。



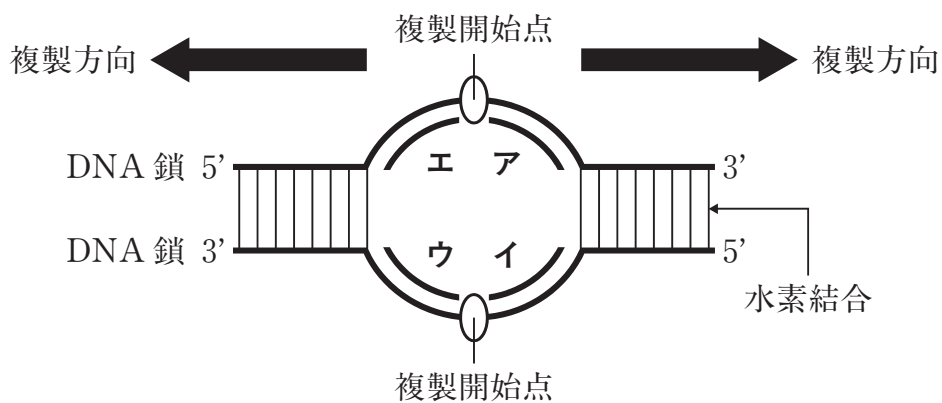
- 1 ①の反応では、ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドの酸化型 (NAD⁺) から還元型 (NADH) が生成される。
- 2 ②の反応では、二酸化炭素 (CO₂) が生じる。
- 3 代謝中間体 X を生成する③の反応において、ADP から ATP が生成される。
- 4 ④の反応で生成する代謝中間体 Y は、核酸合成に利用される。
- 5 ①~④の反応は、主にミトコンドリアのマトリックスで行われる。

問 115 以下は、コレステロール量の調節に関する説明文である。これに関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

ヒト体内のコレステロールは、食事によって補給されるとともに、体内でも生合成される。また、細胞内のコレステロール量は一定量に保とうとする仕組みによって厳密に調節されている。なお、3-ヒドロキシ-3-メチルグルタリル CoA 還元酵素 (HMG-CoA reductase) はコレステロール生合成反応の律速酵素である。

- 1 コレステロールやその生合成中間体であるメバロン酸は、HMG-CoA reductase の活性を抑制する。
- 2 コレステロールは、HMG-CoA reductase の分解を抑制する。
- 3 細胞内のコレステロール量が減少すると、HMG-CoA reductase の転写を正に調節する転写因子が活性化される。
- 4 細胞内のコレステロール量が減少すると、コレステロールの細胞内取込みに関わる低密度リポタンパク質 (low-density lipoprotein : LDL) 受容体の mRNA 量が減少する。

問 116 下図は真核細胞における二本鎖DNAの複製過程を模式的に表したものである。二方向に複製が進行する際に、不連続なDNA鎖（岡崎フラグメント）の形成を介して複製されている部分の組合せとして正しいのはどれか。1つ選べ。



- 1 アとイ 2 アとウ 3 イとウ 4 イとエ 5 ウとエ

問 117 ヒト細胞における既知遺伝子の発現を PCR (polymerase chain reaction) 法により検出するために以下の実験を行った。実験方法と考察に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

【実験】 ヒト細胞から抽出した RNA を用いて、逆転写反応により相補的 DNA (cDNA) を合成した。この cDNA を鋳型として、既知遺伝子の部分的塩基配列を増幅する特異的なセンスプライマー及びアンチセンスプライマーを用いて、定法に従い 24、26、29 及び 33 サイクルでの PCR 法を行った。得られた増幅 DNA 断片を DNA 検出試薬を含むアガロースゲル電気泳動法にて分離し、図のような結果 (レーン 1 ~ 4) を得た。なお、レーン番号の順序は、サイクル数の順序とは一致しない。また、各サイクルでの DNA 増幅率はほぼ 100% であり、上記サイクル数の間では、DNA は指数関数的に増幅された。

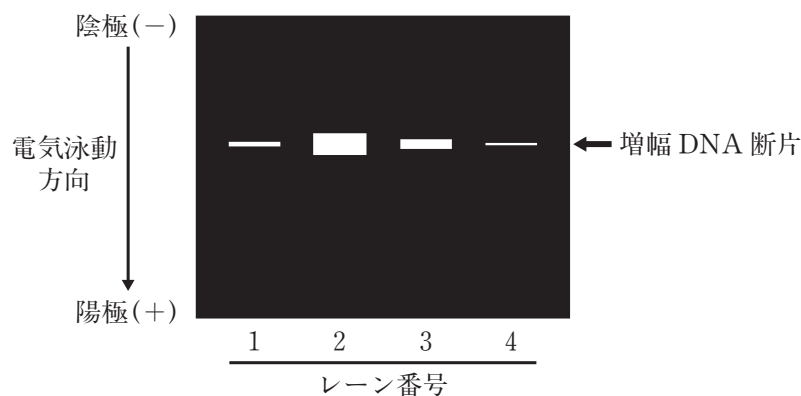
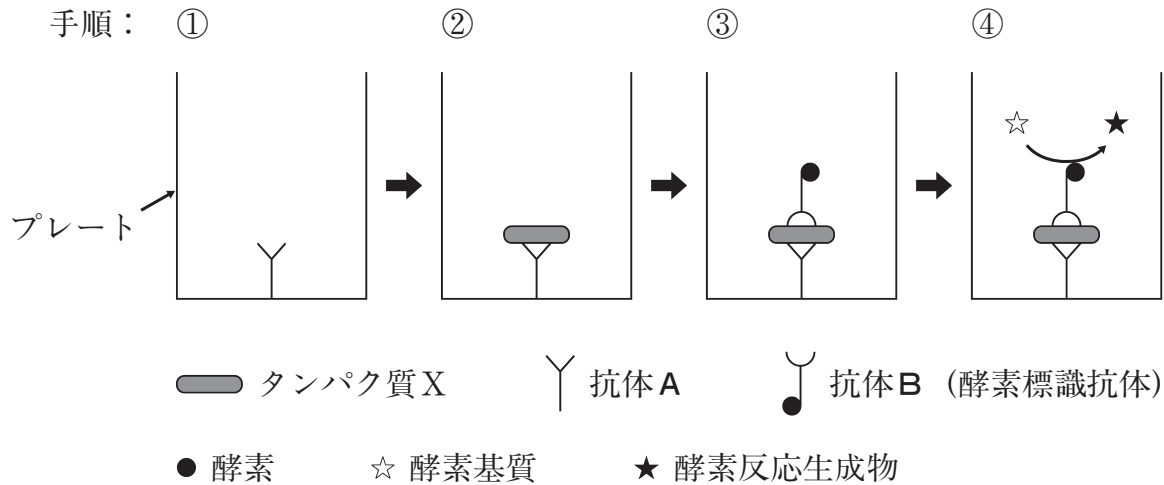


図 アガロースゲル電気泳動法による DNA 断片の分離

- 1 PCR とは、DNA の熱変性→プライマーのアニーリング→DNA 鎖の合成・伸長からなる 3 段階反応を同一の温度下において繰り返すことで、目的 DNA を増幅する反応である。
- 2 本実験で行った逆転写反応では、mRNA の 5' 末端に相補的な配列をもつプライマーを用いた。
- 3 レーン 1 ~ 4 の DNA 断片のうち、レーン 1 は 26 サイクルの DNA 断片と考えられる。
- 4 図の結果より、増幅された DNA 断片は正の電荷を帯びていると考察できる。
- 5 図中のレーン 2 とレーン 3 では、両者の DNA 量は理論上約 16 倍異なると思われる。

問 118 抗体 A 及び酵素標識抗体 B を用いる酵素免疫測定法 (ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay) による生体由来タンパク質 X の定量キットの説明書に、以下のような測定原理を表す模式図があった。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 ①において、プレートに固定化した抗体 A は、測定対象となるタンパク質 X と共有結合を形成する。
- 2 ②で加えるタンパク質 X は、あらかじめ精製しておかなければ測定できない。
- 3 ③において、抗体 A と抗体 B は、タンパク質 X の異なる部位に結合する。
- 4 ③において、プレートの内面に抗体 B が結合するのを防ぐ必要がある。
- 5 ④において、標識酵素による反応生成物の量は、タンパク質 X の量とは反比例の関係にある。

問 119 補体に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 補体は主として、感染時に抗原刺激を受けたB細胞により産生される。
- 2 補体は、その遺伝子が再構成されて、多様な抗原結合特異性を獲得する。
- 3 補体成分の分解生成物の中には、血管透過性を亢進させるものがある。
- 4 病原体の表面に結合した C3b は、食細胞による取り込みを促進する。
- 5 補体系の活性化は、病原体表面に結合した抗体が補体成分を加水分解することにより始まる。

問 120 I型アレルギーに関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 I型アレルギーの原因となる IgE は、主としてヘルパーT細胞により産生される。
- 2 I型アレルギーでは、ヒスタミンがB細胞内の顆粒から放出される。
- 3 アレルゲンに対して産生された IgE は、肥満細胞上の特異的受容体と結合する。
- 4 ウルシによる接触性皮膚炎は、I型アレルギーに分類される。
- 5 花粉、ダニ、ハウスダストなどが抗原となって IgE が産生され、感作された状態では、同じ抗原が再度侵入した時に I型アレルギーの症状があらわれる。

一般問題（薬学理論問題）【衛生】

問 121 栄養素の過不足による疾病に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ビタミンAの摂取不足は、頭蓋内圧亢進による頭痛を引き起こす。
- 2 新生児ではビタミンK欠乏性出血症が起こることがある。
- 3 妊婦のビタミンB₆の摂取不足により、胎児の神経管閉鎖障害が起こることがある。
- 4 カリウムの摂取不足は、血圧の低下を引き起こす。
- 5 甲状腺腫は、ヨウ素の過剰摂取によっても摂取不足によっても起こりうる。

問 122 40歳女性。血圧が高めであるため、1日に摂取する食塩相当量を、食事摂取基準（2015年度版）の目標量（男性8.0g/日未満、女性7.0g/日未満）に抑えるように気をつけている。ある日、外出していたため朝食のおにぎりと昼食の弁当を購入した。成分表示を見ると、おにぎりには「食塩相当量 1.4g」、弁当には「ナトリウム 1,100mg」との記載があった。この日の夕食は食塩相当量として何g未満にする必要があるか。最も近い値を1つ選べ。ただし、Na及びClの原子量を23及び35.5とし、3食以外は食塩の摂取はないものとする。

- 1 6.3 2 5.3 3 3.8 4 2.8 5 1.6 6 0.65

問 123 食品に由来する有害物質に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。

- 1 ポテトチップスを製造する際の加熱時に、ジャガイモに多く含まれるアスパラギンが糖と反応してアクリルアミドが生じる。
- 2 魚の焼け焦げの部分に含まれるトリプトファン由来の変異原性物質は、トリプタミンである。
- 3 マーガリンやショートニングなどに含まれるトランス脂肪酸は発がん性を示すため、食品中含量の表示が義務づけられている。
- 4 魚に含まれる2級アミンが胃の中で塩酸と反応することにより、ニトロソアミンが生じる。
- 5 輸入ピーナッツと同様に、コウジ菌を用いる味噌・醤油についても、食品中のアフラトキシン濃度が重点的に検査されている。

問 124 食品の安全に関わる法制度に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

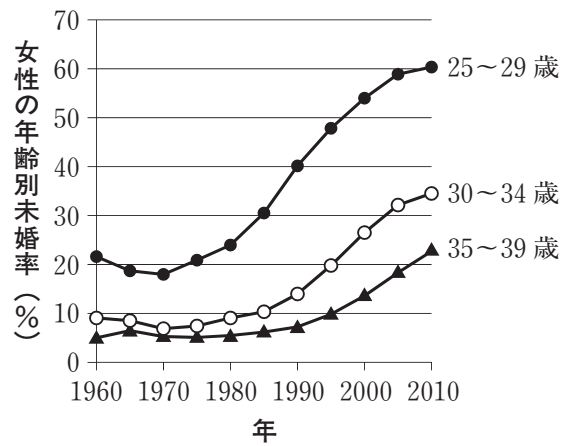
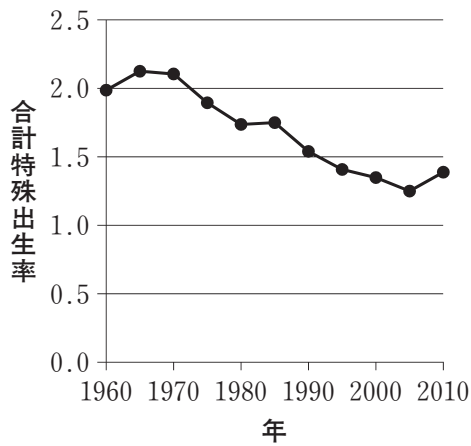
- 1 ポジティブリスト制度により、国内で流通しているすべての農薬について、食品中の残留基準が個別に設定されている。
- 2 HACCP とは、食品製造における最終製品の抜き取り検査による衛生管理の方法である。
- 3 特定保健用食品の関与成分の健康影響は、食品安全委員会が評価を行う。
- 4 食品表示法は、JAS 法、食品衛生法、健康増進法の食品の表示に関する規定を統合して、包括的かつ一元的にしたものである。
- 5 食品添加物の規格や使用基準は、食品安全基本法で定められている。

問 125 ウェルシュ菌及びウェルシュ菌による食中毒に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ウェルシュ菌は、*Clostridium botulinum* という学名の偏性嫌気性菌である。
- 2 最近（2011年以降）の1年あたりの発生件数は、腸炎ビブリオによる食中毒より少ない。
- 3 最近（2011年以降）の食中毒1件あたりの平均患者数は、カンピロバクターによる食中毒に比べて多い。
- 4 給食や学生食堂において、食肉を調理したカレーやシチューなどの食品が原因となることが多い。
- 5 潜伏期間は3日～1週間と長く、主要症状は腹痛と水様性下痢である。

問 126 合計特殊出生率及び下図に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 合計特殊出生率は、15歳から39歳までの女性を対象として算出する。
- 2 合計特殊出生率は、既婚女性のみを対象として算出する。
- 3 合計特殊出生率は、総再生産率の約2倍の値となる。
- 4 下図から、1960年には、夫婦一組あたりの平均子供数が2人であったことがわかる。
- 5 下図から、合計特殊出生率の低下には、未婚率の上昇が影響している可能性が考えられる。



問 127 第二次世界大戦後、四日市地域ではコンビナート（火力発電、石油精製、石油化学の工場群）が次々に操業を開始した。その後、市への悪臭の苦情及び汚染地域でのぜん息患者が増加したが、これらの現象はコンビナート操業前には認められなかった。そのため、1961年から5年間の国民健康保険のレセプト（診療報酬明細書）をもとに、汚染地区と汚染がみられなかった地区（対照地区）の住民約3万人について、二酸化硫黄による大気汚染と地域住民の気管支ぜん息などの健康被害の調査が行われた。以下の図1～3は、その調査結果である。

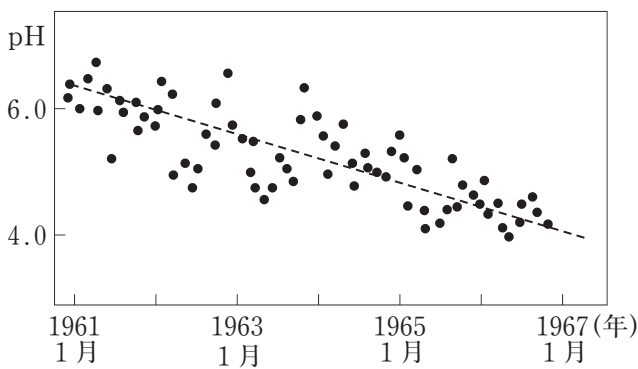


図1. 四日市の雨水のpHの経年変化
(市内18ヶ所の平均)

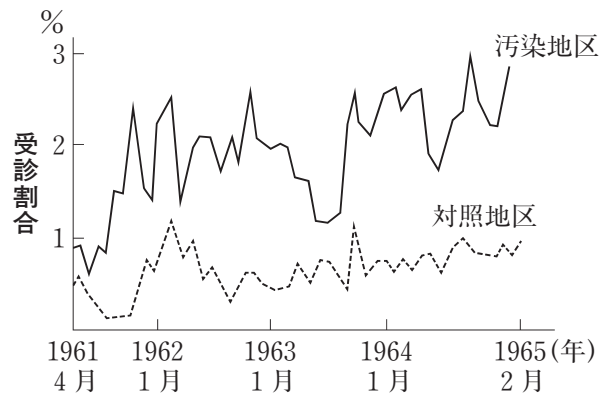


図2. 気管支ぜん息受診割合の推移 (50歳以上)

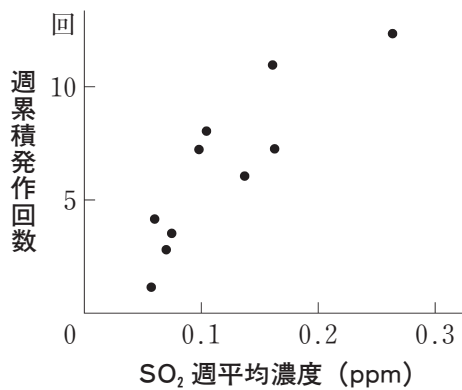


図3. 二酸化硫黄週平均濃度と気管支ぜん息の週累積発作回数
(1961年1月～3月の汚染地区)

この疫学調査に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 この調査は、症例対照研究である。
- 2 1961年の時点で、四日市市内では頻繫に酸性雨が認められていた。
- 3 対照地区でも気管支ぜん息の受診があったことから、二酸化硫黄が原因物質である可能性は低いと考えられる。
- 4 1961年以降、汚染地区で、気管支ぜん息の受診割合が対照地区に比べ多いことから、二酸化硫黄曝露と健康被害の間には関連があると考えられる。
- 5 二酸化硫黄濃度が高くなると、気管支ぜん息の発作回数が増加する傾向が認められる。

問 128 コーヒー摂取と発がんとの関係を調べるため、10,000 人を対象として 10 年間のコホート研究を行った結果、コーヒー摂取（1日4杯以上）の有無によって肺がん発症率には差が見られないというデータが得られた（表1）。そこで、コーヒーを多飲する人には、喫煙者が多いのではないかと考え、さらに解析を行った（表2）。

表1

コーヒー摂取 (1日4杯以上)	対象人数	肺がん発症
有り	5,000 人	35 人
無し	5,000 人	35 人
合計	10,000 人	70 人

調査開始時点の対象者の平均年齢は 50 歳ですべて男性。

表2

コーヒー摂取 (1日4杯以上)	喫煙 (1日5本以上)	対象人数	肺がん発症
有り	有り	3,000 人	30 人
	無し	2,000 人	5 人
無し	有り	2,000 人	20 人
	無し	3,000 人	15 人
合計		10,000 人	70 人

この解析に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 喫煙（1日5本以上）による肺がん発症の相対危険度は6.0と計算される。
- 2 喫煙1日5本未満の者では、コーヒー摂取（1日4杯以上）が肺がん発症の相対危険度を低下させることがわかる。
- 3 喫煙者（1日5本以上）の肺がん発症の相対危険度に、コーヒー摂取は影響を与えないことがわかる。
- 4 コーヒー摂取1日4杯未満かつ喫煙1日5本未満である群が、最も肺がんの罹患率が低いことがわかる。

問 129 エボラ出血熱と MERS（中東呼吸器症候群）の両方にあてはまる記述はどれか。2つ選べ。

- 1 病原体はウイルスである。
- 2 自然宿主である野生動物を介して感染が拡大する。
- 3 発症した際の致死率は5%未満である。
- 4 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）で一類感染症に分類される。
- 5 検疫感染症に指定されている。

問 130 母子感染に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

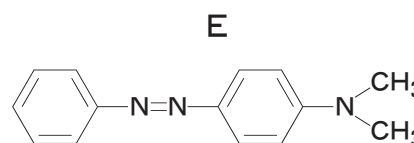
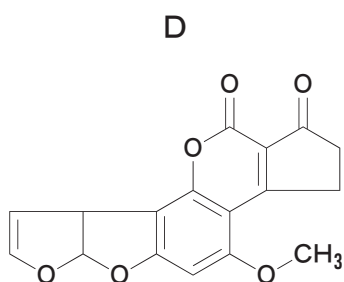
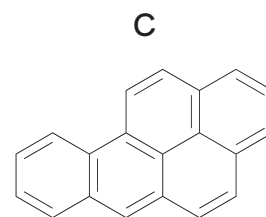
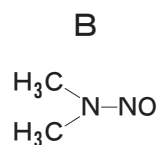
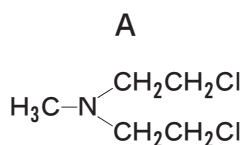
- 1 妊娠初期にサイトメガロウイルスに初感染すると、母子感染を起こすことがある。
- 2 ヒト免疫不全ウイルス（HIV）の母子感染を防ぐため、ワクチンの接種が推奨されている。
- 3 B型肝炎ウイルスは、母体にワクチンを接種することにより、胎児への感染を防ぐことができる。
- 4 風疹は高率で胎内感染を起こすため、その予防を目的に、妊娠前の抗体検査が推奨されている。
- 5 トキソプラズマ感染による先天異常は、ワクチンにより防ぐことができる。

問 131 体内からの化学物質の排泄に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

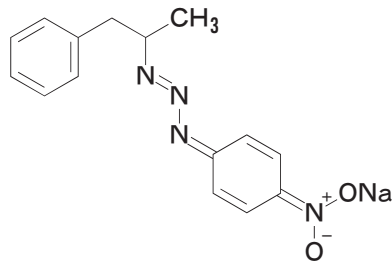
- 1 尿や胆汁以外にも、唾液腺、汗腺、及び涙腺を介して、化学物質は排泄される。
- 2 血液への溶解度が高く、かつ脂溶性が高い化学物質は、呼気中への排泄が速い。
- 3 化学物質の胆汁への排泄効率は、その分子量に依存しない。
- 4 爪や毛髪も化学物質の排泄経路とみなすことができる。

問 132 発がん物質 A～E の代謝と発がん作用に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 Aは、それ自身が DNA と反応する一次発がん物質である。
- 2 Bの究極的代謝活性体は、シトクロム P450 による酸化を受けた後に生成するメチルカチオンである。
- 3 Cの究極的代謝活性体は、シトクロム P450 による酸化を受けた後に生成する 9,10-ジオール体である。
- 4 Dの代謝活性化には、シトクロム P450 とエポキシドヒドロラーゼが関わっている。
- 5 Eの究極的代謝活性体は、シトクロム P450 によりメチル基が酸化された後に N-脱メチル化で生成するメチルカチオンである。



問 133 ある乱用薬物について、呈色反応に基づく簡易検査を行ったところ、以下の構造を有する化合物が生成し、アルカリ性条件下で赤色を呈した。この乱用薬物はどれか。1つ選べ。

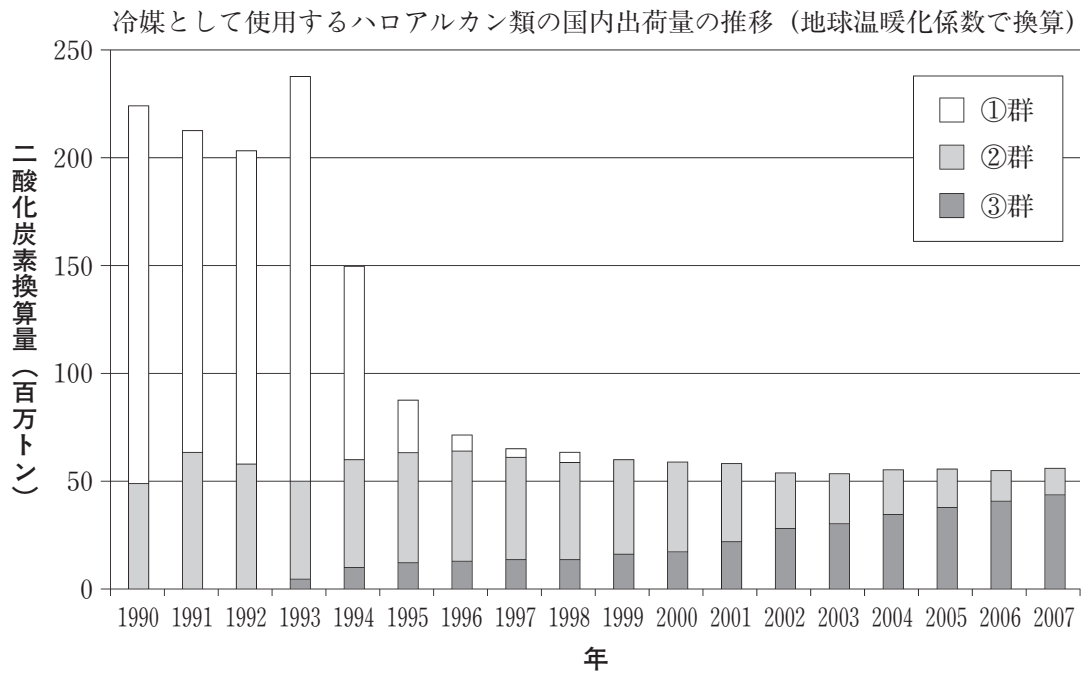


- | | | |
|-----------|-----------------|----------|
| 1 アンフェタミン | 2 メタンフェタミン | 3 メトカチノン |
| 4 MDMA | 5 4-メトキシアンフェタミン | |

問 134 「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約 (POPs 条約)」に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

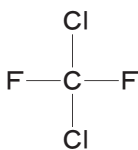
- 1 蓄積性がないものも対象物質に含まれている。
- 2 対象物質は、すべて長距離移動性を有する。
- 3 非意図的生成物である対象物質に対し、その排出を削減することが定められている。
- 4 ヒトに対する長期毒性が不明なものも対象物質に含まれている。
- 5 対象物質は、すべて化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) の規制対象物質である。

問 135 ハロアルカン類の化合物には、オゾン層破壊効果や温室効果を持つものがある。それらは、オゾン層破壊効果の強弱に基づき3つの群に分類される。下図は、冷媒として使用するハロアルカン類の国内出荷量を、地球温暖化係数を用いて二酸化炭素相当量に換算し、その経年変化を表したものである。②群に分類される化合物の構造式を2つ選べ。

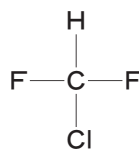


【経済産業省作成を一部改変】

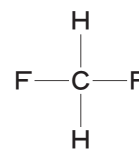
1



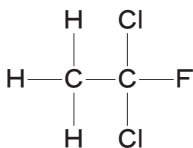
2



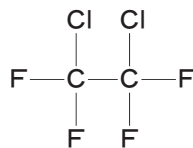
3



4



5



問 136 環境中の水に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 水圏は、生態系の構成要素の1つである。
- 2 海洋は、地球表面の約90%を占める。
- 3 地球に存在する海水と淡水の質量比率は約4:1である。
- 4 表層水は、地下水に比べ、我が国では水道水源としての取水量が多い。
- 5 地下水は、表層水に比べ、自浄作用が強く汚染されにくい。

問 137 水中の溶存酸素 (DO) の測定法 (ウインクラー法) に関する次の記述の a ~ c に入るべき語句の正しい組合せはどれか。1つ選べ。

ウインクラー法では、アルカリ性条件下で硫酸マンガンを生じた水酸化マンガ
ンと、試料中の DO が反応することにより、速やかに酸素が (a) され、亜マ
ンガン酸の (b) 沈殿を生じる。次に、硫酸を加えることで、DO と当量の
(c) が遊離するのでチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、DO を求める。

	a	b	c
1	固定	青色	KI
2	オゾンに変換	褐色	KI
3	固定	白色	KI
4	オゾンに変換	青色	I ₂
5	固定	褐色	I ₂
6	オゾンに変換	白色	I ₂

問 138 大気汚染物質に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 硫黄酸化物の主な発生源は、自動車のガソリンエンジンである。
- 2 光化学オキシダントは、炭化水素と硫黄酸化物が太陽光の作用により光化学反応して生成する。
- 3 浮遊粒子状物質には、発生源から直接排出された一次生成粒子と、大気中でガス成分が反応して生じた二次生成粒子がある。
- 4 炭化水素類を成分とする溶剤を使用する工場、事業所は、非メタン炭化水素の主な発生源の1つである。
- 5 窒素酸化物は、排煙を塩基性の水溶液に接触させることにより、効果的に除去することができる。

問 139 下の図は、ある晴れた風がない冬の日の早朝、ある町の風景を示したものである。この町は平野にあり、左側には工場がある。この工場の煙突からは煙が出ており、ある高さから右の方にのびていた。このときの気象条件に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。



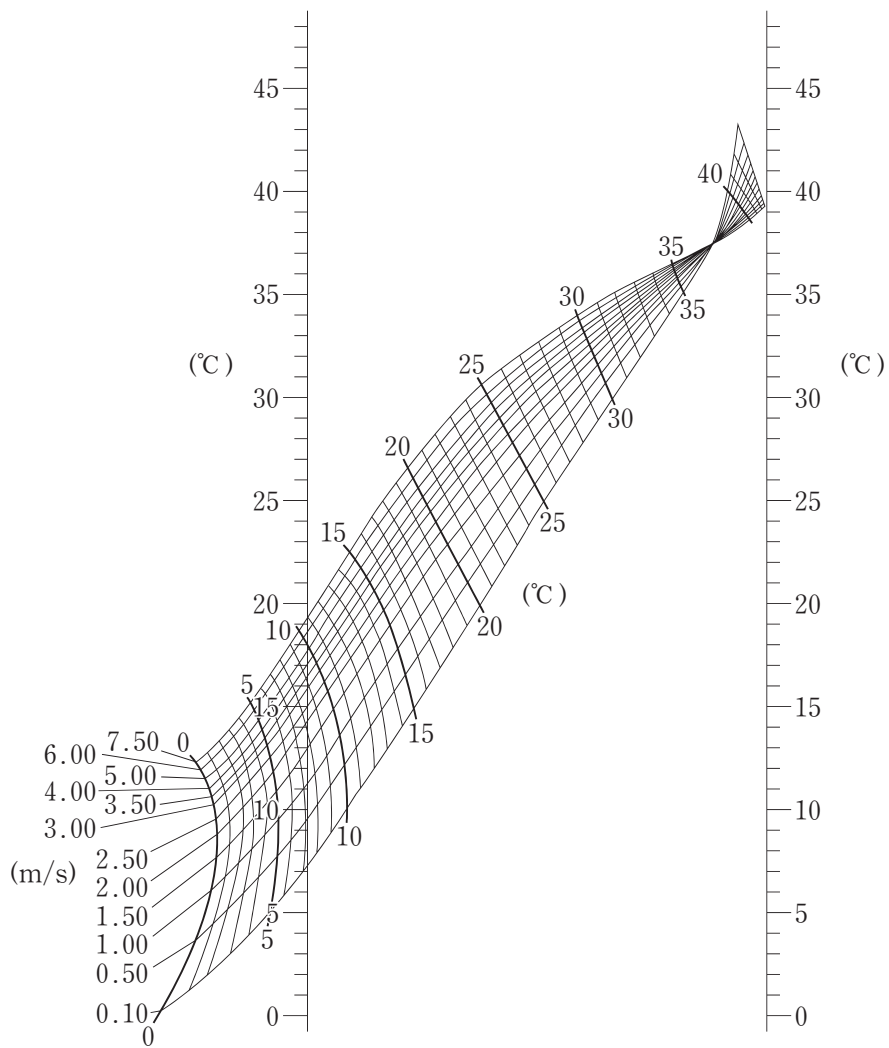
- 1 このときの大気安定度は、非常に低い状態だったと推測される。
- 2 放射冷却が発生した可能性が高い。
- 3 煙突付近の気温が地表付近の気温よりも高い可能性がある。
- 4 地表付近で汚染物質が発生しても、その濃度は速やかに低下する。

問 140 ある教室の室内環境について、以下の数値を得た。

アスマン通風乾湿計の乾球温度	21.0 °C
アスマン通風乾湿計の湿球温度	15.0 °C
黒球温度計の示度	22.5 °C
湿度図表から求めた相当湿球温度	16.0 °C
(黒球温度に対応する湿球温度)	
気動	1.0 m/sec

これらの値と、以下の補正感覚温度 (CET) 図表 (座標軸のタイトルは表示していない) を用いて求められる熱輻射を考慮した補正感覚温度、実効輻射温度の正しい組合せはどれか。1つ選べ。

	熱輻射を考慮した 補正感覚温度	実効輻射温度
1	16.0 °C	7.5 °C
2	16.0 °C	1.5 °C
3	17.1 °C	7.5 °C
4	17.1 °C	1.5 °C
5	18.2 °C	7.5 °C
6	18.2 °C	1.5 °C



出典「衛生試験法・注解 2015」(日本薬学会・編) (一部改変)

一般問題（薬学理論問題）【法規・制度・倫理】

問 141 薬剤師の守秘義務（刑法第 134 条）に関する記述のうち、正しいのはどれか。

2つ選べ。

- 1 親告罪である。
- 2 正当な理由がある場合には、秘密を漏らしても、守秘義務違反にならない。
- 3 守秘義務違反によって懲役刑に処されることはない。
- 4 医師と薬剤師の守秘義務では、規定されている刑罰に差がある。
- 5 業務上知り得た秘密であっても、その後、薬剤師でなくなった場合には、その秘密を漏らしても、守秘義務違反にならない。

問 142 医薬品の製造販売業及び製造業に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ

選べ。

- 1 製造業の許可は、品目ごとに受けなければならない。
- 2 製造業の許可には、第1種と第2種の区分がある。
- 3 製造業の許可については、GQPが許可要件である。
- 4 製造販売業者が、医薬品を自社工場で製造する場合には、製造業の許可が必要である。
- 5 製造販売業者が、自ら輸入した医薬品を薬局開設者に販売する場合には、医薬品販売業の許可が必要である。

問 143 指定薬物に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 麻薬及び向精神薬取締法に基づき、厚生労働大臣が指定する。
- 2 販売を行う際には、指定薬物販売業の許可を得る必要がある。
- 3 大麻は、指定薬物に該当しない。
- 4 厚生労働大臣は、指定薬物である疑いがある物品を発見し、必要があると認めるときは、当該物品の販売者等に対し、検査を受けるべきことを命ずることができる。
- 5 指定薬物を廃棄しようとする者は、その数量等を都道府県知事に届け出て、職員の下で廃棄しなければならない。

問 144 医療従事者に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ選べ。

- 1 看護師は、原則として、医師の指示がなくても、医薬品を授与し、医薬品についての指示をすることができる。
- 2 薬剤師は、病棟業務においては、診療の補助を業として行える。
- 3 医師は、治療上薬剤を調剤して投与する必要があると認めた場合には、原則として、処方箋を交付しなければならない。
- 4 診療に従事する医師は、診察治療の求めがあった場合には、正当な事由がなければ、これを拒むことはできない。
- 5 保健師とは、助産又は妊婦、じょく婦若しくは新生児の保健指導を行うことを業とする女子をいう。

問 145 毒物及び劇物取締法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 特定毒物研究者は、特定毒物を学術研究以外の用途で使用することができる。
- 2 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を直接に取り扱う製造所、営業所又は店舗ごとに、原則として、専任の毒物劇物取扱責任者を置かなければならない。
- 3 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物の譲渡に係る書面を、販売又は授与の日から10年間保管しなければならない。
- 4 毒物劇物営業者は、その取扱いに係る毒物又は劇物が盗難にあい、又は紛失したときは、直ちに、その旨を警察署に届け出なければならない。
- 5 毒物劇物営業者は、その製造所、営業所又は店舗の名称を変更したときは、新たに登録を受けなければならない。

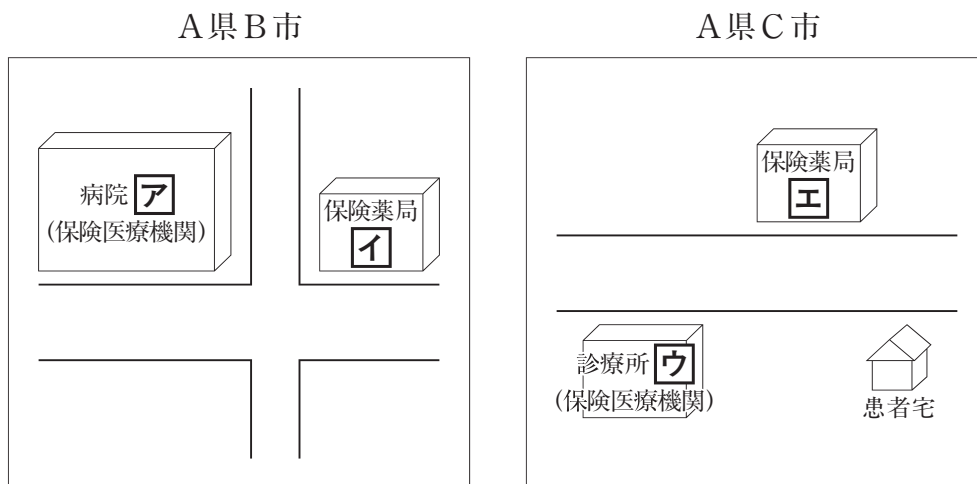
問 146 医薬品副作用被害救済制度に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 救済給付金は、国からの補助金で賄われている。
- 2 キノホルムによるスモン（SMON）が制度発足の契機となった。
- 3 治験薬による健康被害も救済対象になる。
- 4 予防接種法の規定による定期の予防接種で生じた健康被害は、救済対象とならない。
- 5 健康被害の程度によらず、救済される制度である。

問 147 公的医療保険制度に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 国民皆保険制度が成立したのは、昭和 30 年代である。
- 2 国民健康保険の保険者は、国である。
- 3 最も加入者が多いのは、後期高齢者医療制度である。
- 4 全国健康保険協会管掌健康保険は、被用者保険である。
- 5 生活保護受給者は、国民健康保険に加入する。

問 148 下図は、ある県内の保険医療機関 2 施設、保険薬局 2 施設及び患者宅との位置関係を図示したものである。以下の説明のうち、適切なのはどれか。2つ選べ。



- 1 アの調剤所は、患者がウで受け取った処方箋に基づき調剤することができる。
- 2 ウは、患者に対する調剤は一切できない。
- 3 エは、患者がアで受け取った処方箋を持参した際に、在庫がなければ調剤を断ることができる。
- 4 エは、イで分割調剤を行った後の処方箋を受け付けた場合、残りの分の調剤を行うことができる。
- 5 エには無菌調剤室がないが、適切に手続きをすれば、エの薬剤師がイの無菌調剤室を利用して無菌調剤を行うことができる。

問 149 治験に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。

- 1 新有効成分について、我が国で初めて治験計画の届け出をした者は、届け出の日から 30 日以内に治験を開始しなければならない。
- 2 希少疾病用医薬品の治験には、GCP は適用されない。
- 3 治験薬に添付する文書には、予定される販売名や予定される効能効果を記載してはならない。
- 4 健康成人を対象とした治験への参加の同意については、文書での同意を要しない。
- 5 治験審査委員会には、医学、薬学等の専門的知識を有する者以外の者の参加が必要である。

問 150 リスボン宣言に基づく未成年患者への医療従事者の対応として、適切なのはどれか。 1つ 選べ。

- 1 患者が他の医師の意見を求めないよう配慮する。
- 2 患者からの質問は直接受けず、保護者経由で受ける。
- 3 患者本人の意思が治療に反映されるように配慮する。
- 4 治療を保護者が拒否する場合には、いかなる状況にあっても、それに従う。
- 5 成人の患者よりも治療の選択の幅を狭くする。