

◎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60問で、10時から12時30分までの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) 各問題の選択肢の中から答えを1つ選び、次の例にならって答案用紙に記入すること。なお、2つ以上解答すると誤りになるから注意すること。

(例) 問300 次の物質中、常温かつ常圧下で液体のものはどれか。

- 1 塩化ナトリウム 2 プロパン 3 ナフタレン
4 エタノール 5 炭酸カルシウム

正しい答えは「4」であるから答案用紙の

問300 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 のうち 4 をぬりつぶして

問300 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 とすればよい。

(2) 正答は○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。

悪い解答の例  (採点されない。)

(3) 答えを修正した場合は、必ず「消しゴム」であとが残らないように完全に消すこと。鉛筆のあとが残ったり、「」のような消し方などをした場合は、修正または解答したことにならないから注意すること。

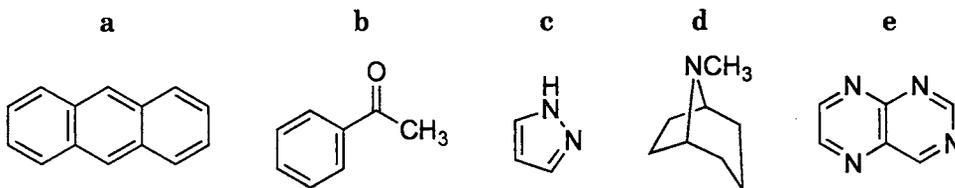
(4) 答案用紙は折り曲げたり、よごしたりしないよう、特に注意すること。

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。

基礎薬学

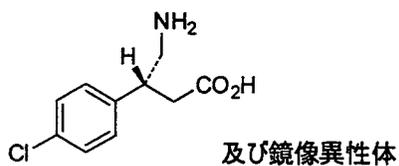
問 1 構造と名称の正しい組合せはどれか。



	a	b	c	d	e
1	アントラセン	ベンゾフェノン	ピラゾール	キヌクリジン	プテリジン
2	フェナントレン	ベンゾフェノン	ピラゾール	トロパン	プリン
3	アントラセン	アセトフェノン	ピラゾール	トロパン	プテリジン
4	フェナントレン	アセトフェノン	ピラジン	トロパン	プリン
5	アントラセン	アセトフェノン	ピラジン	キヌクリジン	プリン
6	フェナントレン	ベンゾフェノン	ピラジン	キヌクリジン	プテリジン

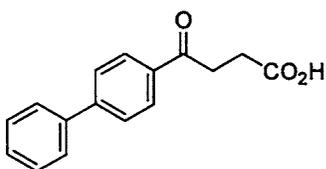
問 2 日本薬局方医薬品 a ~ d の構造に対する化学名のうち、正しいものの組合せはどれか。

a



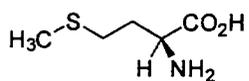
(3*RS*)-4-Amino-3-(4-chlorophenyl)butanoic acid

b



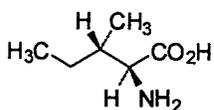
3-(Biphenyl-4-yl)-3-oxopropanoic acid

c



(2*S*)-2-Amino-2-carboxypropyl methyl sulfide

d



(2*S*,3*S*)-2-Amino-3-methylpentanoic acid

1 (a、b)

2 (a、c)

3 (a、d)

4 (b、c)

5 (b、d)

6 (c、d)

問 3 薬物と関連金属に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a シスプラチンの白金には、炭素原子が結合している。
- b ペニシラミンは、金属錯体を形成して金属塩中毒の解毒薬として機能する。
- c ビタミン B₁₂ の中心金属は、銅である。
- d プレオマイシンの抗腫瘍活性発現には、鉄が関与する。

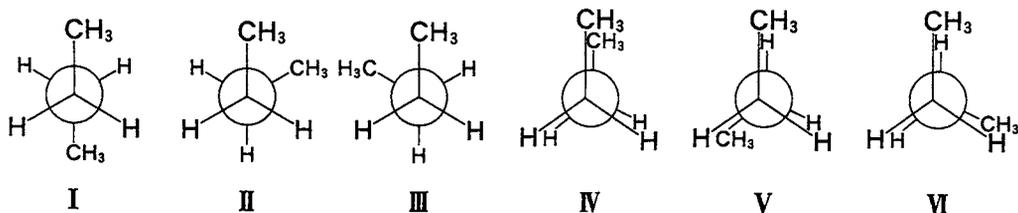
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問 4 原子の性質に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 硫黄、酸素、炭素、窒素のうち、最も電気陰性度が大きな原子は酸素である。
- b イオン化エネルギーが大きい原子ほど陽イオンになりやすい。
- c 希ガス以外の原子においては、電子親和力が大きい原子ほど陰イオンになりやすい。
- d 硝酸中の窒素の酸化数は、+4 である。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問 5 Newman 投影式 I ~ VI は、ブタンの立体配座を表したものである。下記の記述 a ~ e の正誤について、正しい組合せはどれか。



a I ~ III は「重なり形配座」、IV ~ VI は「ねじれ形配座」とよばれる。

b I は「アンチ形」、II 及び III は「ゴーシュ形」とよばれる。

c I ~ VI の中で最も安定な立体配座は、I である。

d II 及び III は、同じ安定性を示す。

e I ~ VI の中で最も不安定な立体配座は、V 及び VI である。

	a	b	c	d	e
1	正	誤	誤	誤	正
2	正	正	正	正	誤
3	正	誤	正	誤	正
4	誤	正	正	正	誤
5	誤	正	誤	正	誤

問 6 フェノール類に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

a ベンゼンジアゾニウム塩を酸化すると、フェノールが得られる。

b フェノール類に塩化鉄(III)試液を加えると、錯体を形成して呈色する。

c ヒドロキノン還元すると、*p*-キノンが得られる。

d ビタミンEはフェノール性水酸基をもつため、生体内で抗酸化作用を示す。

1 (a、b)

2 (a、c)

3 (a、d)

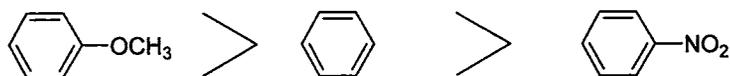
4 (b、c)

5 (b、d)

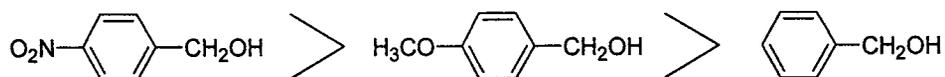
6 (c、d)

問 7 メトキシ基及びニトロ基による置換基効果に関する各組の序列のうち、正しいものの組合せはどれか。

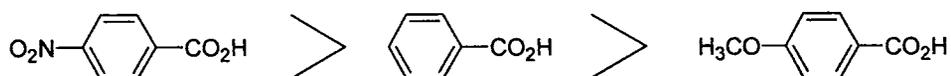
a ニトロ化の反応性



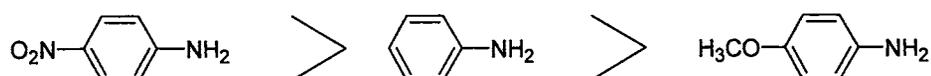
b S_N1 反応の反応性



c カルボン酸の酸性度



d アミンの塩基性度



1 (a、b)

2 (a、c)

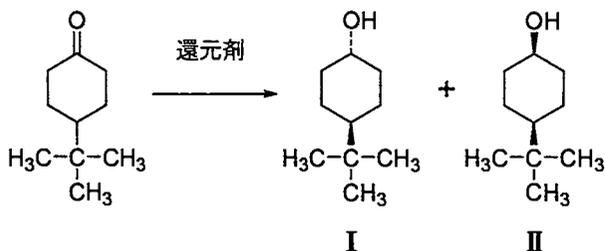
3 (a、d)

4 (b、c)

5 (b、d)

6 (c、d)

問 8 4-*tert*-ブチルシクロヘキサノンの還元反応生成物 I 及び II に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



- a I と II は、互いにエナンチオマーの関係にある。
- b I と II の安定な立体配座では、いずれも *tert*-ブチル基はアキシアル位を占める。
- c II の安定な立体配座では、水酸基はアキシアル位を占める。
- d I と II は、いずれも不斉炭素をもたない。

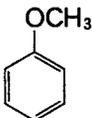
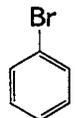
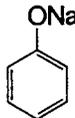
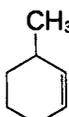
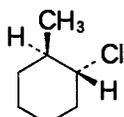
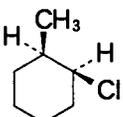
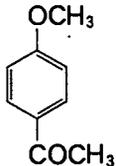
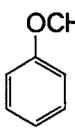
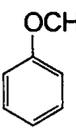
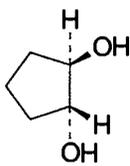
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問 9 ピリジンに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 窒素原子上の非共有電子対(孤立電子対)は、芳香族性に関与している。
- b ピロリジンより塩基性が弱い。
- c ほとんど水に溶けない。
- d ベンゼンよりニトロ化されにくい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問10 X欄に示した化合物の合成法として、A法がB法に比べて適切であるものの組合せはどれか。なお、キラル中心が存在する場合はラセミ体を使用している。

	X	A法	B法
a		 $\xrightarrow{\text{NaOCH}_3}$	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br}}$
b		 $\xrightarrow{\text{KOC}(\text{CH}_3)_3}$	 $\xrightarrow{\text{KOC}(\text{CH}_3)_3}$
c		 $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{COCl}}$	 $\xrightarrow[\text{pyridine}]{\text{CH}_3\text{COCl}}$
d		 $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{S}]{1) \text{OsO}_4}$	 $\xrightarrow[2) \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}]{1) 3\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CO}_3\text{H}}$

1 (a, b)

2 (a, c)

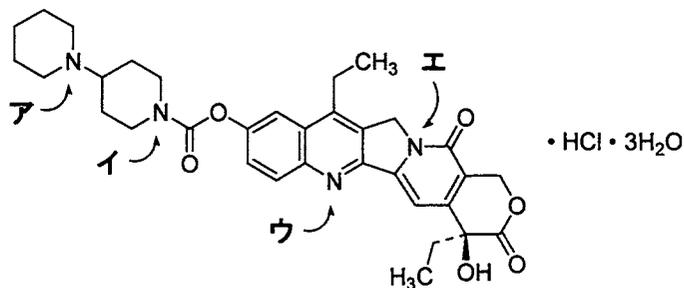
3 (a, d)

4 (b, c)

5 (b, d)

6 (c, d)

問11 イリノテカン塩酸塩水和物に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



イリノテカン塩酸塩水和物

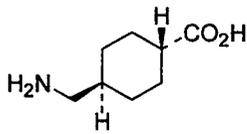
- a R配置の不斉炭素が存在する。
- b ア～エの窒素のうち、最も塩基性が強い窒素はアである。
- c ウの窒素の非共有電子対(孤立電子対)は、p軌道に存在する。
- d 植物アルカロイドであるカンプトテシンの誘導体である。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

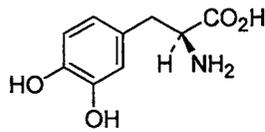
問12 記述(1)と(2)は、日本薬局方医薬品の確認試験の一部である。これにより試験される医薬品は1～5のうちどれか。

- (1) 本品の水溶液(1→1000) 5 mL にニンヒドリン試液 1 mL を加え、水浴中で3分間加熱するとき、液は紫色を呈する。
- (2) 本品の水溶液(1→5000) 2 mL に4-アミノアンチピリン試液 10 mL を加えて振り混ぜるとき、液は赤色を呈する。

1



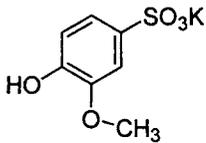
2



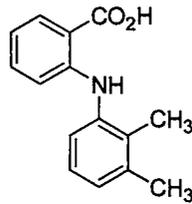
3



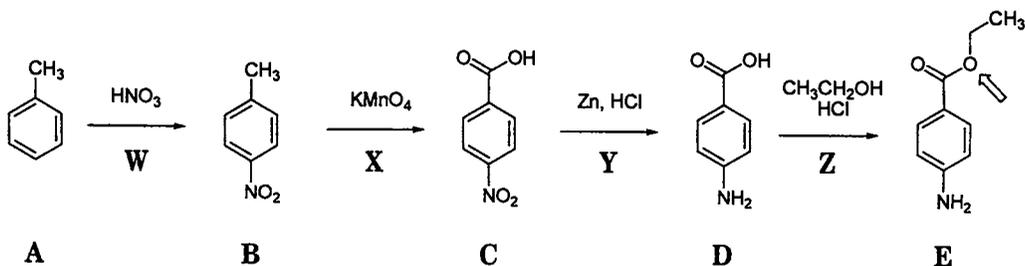
4



5



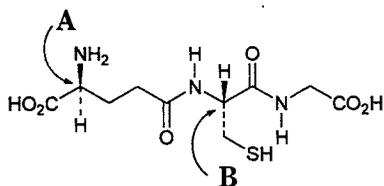
問13 図は日本薬局方医薬品アミノ安息香酸エチルの合成法を示したものである。この合成法に関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。



- a 反応Wは、ベンゼン環に対するニトロ基の付加反応である。
- b 化合物Bは、ニトロベンゼンを AlCl_3 存在下、塩化メチルで処理しても合成できる。
- c 反応Xは酸化反応であり、反応Yは還元反応である。
- d 反応Zは、 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反応の機構で進行する。
- e 化合物Eの矢印で示した酸素原子は、エタノール由来である。

	a	b	c	d	e
1	正	正	誤	誤	正
2	正	誤	正	誤	誤
3	誤	誤	正	誤	正
4	誤	正	正	正	誤
5	正	誤	誤	正	誤
6	誤	正	誤	正	正

問14 グルタチオンに関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。

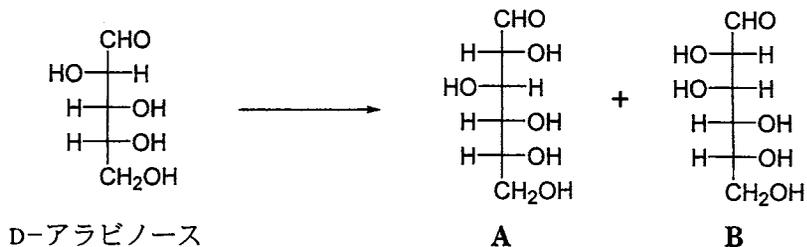


グルタチオン

- | | a | b | c | d | e |
|--|---|---|---|---|---|
| a 本品はトリペプチドである。 | 正 | 誤 | 正 | 誤 | 正 |
| b 本品に含まれるキラル中心炭素(AとB)の立体配置はいずれもSである。 | 誤 | 正 | 正 | 誤 | 正 |
| c 本品にはL-システイン残基が含まれている。 | 正 | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| d 左端の構成アミノ酸はL-アスパラギン酸であり、γ位のカルボキシ基がアミド結合を形成している。 | 誤 | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| e 本品は容易にジスルフィドに酸化されることにより、生体に有害な酸化物を還元的に除去する。 | 正 | 正 | 誤 | 正 | 誤 |

問15 D-アラビノースに反応Ⅰ～Ⅲを行い、アルドヘキソースAとBに変換した。

これに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



反応Ⅰ D-アラビノースをHCNと反応させると、2種類のシアノヒドリンCとDが得られた。

反応Ⅱ CとDをそれぞれ対応するイミンEとFに変換した。

反応Ⅲ EとFをそれぞれ対応するアルドヘキソースAとBに変換した。

- a 反応Ⅰは置換反応である。
- b 反応Ⅱは酸化反応である。
- c 反応Ⅲは加水分解反応である。
- d AはD-グルコースである。

- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問16 フッ化水素と水に関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。

- a フッ素原子の電気陰性度は、酸素原子の電気陰性度より大きい。
- b F-H…Fの水素結合は、O-H…Oの水素結合より強い。
- c 液体のフッ化水素で形成される1分子当たりの水素結合の数は、水で形成される1分子当たりの水素結合の数より多い。
- d フッ化水素の沸点は、水の沸点より高い。

	a	b	c	d
1	正	正	正	誤
2	正	正	誤	誤
3	誤	正	誤	正
4	正	誤	正	誤
5	誤	誤	正	正
6	誤	誤	誤	正

問17 屈折率、旋光度及び円二色性(CD)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

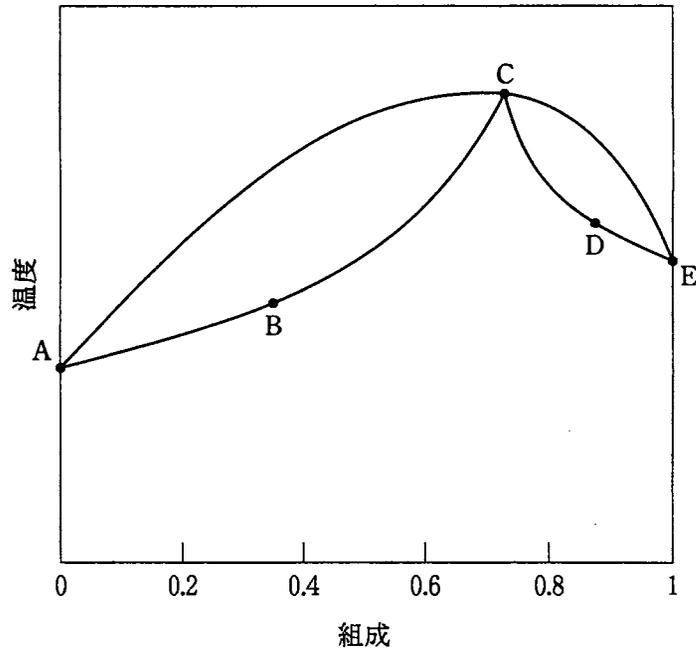
- a 屈折率は、一定温度、一定圧力では物質に固有の値であり、測定波長を変えても変わらない。
- b 旋光度は、測定波長により変化する。
- c 旋光度は、光学活性物質の純度試験や定量に利用される。
- d CD スペクトルからタンパク質の一次構造情報が得られる。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問18 ジメチルエーテルを完全に燃焼させたときの標準燃焼エンタルピー ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)に最も近い数値はどれか。ただし、生成する水は気体とし、 CH_3OCH_3 (気体)、 CO_2 (気体)、 H_2O (気体)の標準生成エンタルピーは、それぞれ -184 、 -394 、 $-242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ である。

- | | | |
|---------|----------|--------|
| 1 1,330 | 2 -1,330 | 3 665 |
| 4 -665 | 5 452 | 6 -452 |

問19 図はクロロホルムとアセトンの混合系の気相-液相の状態図である。圧力(1気圧)一定で、横軸は組成(クロロホルムのモル分率)、縦軸は温度である。この混合系に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



- a 曲線 ABC 及び曲線 CDE は沸騰曲線である。
 - b 相の数を P 、相律の系の自由度を F とすると、 $F = 3 - P$ である。
 - c クロロホルムのモル分率が 0.35 の混合物は、分留によって共沸混合物とクロロホルムに分けられる。
 - d クロロホルムとアセトンを混合すると発熱する。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問20 電解質溶液の電気伝導率(導電率)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。ただし、モル伝導率を Λ とする。

- a 強電解質の希釈溶液では、 Λ は濃度に対して直線的に減少する。
- b 強電解質の濃度が高くなると Λ が小さくなるのは、陽イオンと陰イオンの相互作用によってイオンの動きが抑えられるからである。
- c 弱電解質では、濃度が高くなると急激に Λ が小さくなる。
- d 電解質の極限モル伝導率は、構成イオンの極限モル伝導率の差で表される。

1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)

4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問21 コロイド分散系に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a コロイド粒子のブラウン運動は、コロイド粒子どうしの無秩序な衝突によって起こる。
- b 少量の電解質を添加すると疎水コロイドが凝集し沈殿するのは、コロイド粒子間の静電的反発力が増加するためである。
- c 限外顕微鏡は、コロイド粒子のチンダル現象を利用したものである。
- d タンパク質などの親水コロイドは、アルコールなどの脱水剤や少量の電解質を添加すると、凝集し沈殿する。

1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)

4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問22 化学反応に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 0次反応の反応速度定数の次元は、濃度・時間⁻¹である。
- b 可逆反応において、正反応と逆反応の反応速度定数は常に等しい。
- c 触媒の添加で反応速度が大きくなるのは、反応の活性化エネルギーが低下するからである。
- d 活性化エネルギーが大きいと、その化学反応は吸熱反応となる。

1 (a、b)

2 (a、c)

3 (a、d)

4 (b、c)

5 (b、d)

6 (c、d)

問23 表は反応 $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow 2 \text{HBr}$ において、反応物の濃度 (c_{H_2} , c_{Br_2}) を変えて反応の初期速度 v を測定した結果である。この反応の反応次数は H_2 に関して **a**、 Br_2 に関して **b** である。 に入れるべき数値として正しいものの組合せはどれか。

$c_{\text{H}_2} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c_{\text{Br}_2} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
1.4×10^{-2}	1.6×10^{-2}	1.1×10^{-6}
1.4×10^{-2}	3.2×10^{-2}	1.6×10^{-6}
1.4×10^{-2}	6.4×10^{-2}	2.2×10^{-6}
2.8×10^{-2}	3.2×10^{-2}	3.2×10^{-6}
5.6×10^{-2}	1.6×10^{-2}	4.4×10^{-6}

	a	b
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{2}$	1
3	1	$\frac{1}{2}$
4	1	1
5	1	$\frac{3}{2}$
6	2	2

問24 放射線に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a α 線の飛跡は、電場や磁場の影響を受けない。
- b β^- 線は、物質の軌道電子との相互作用で後方散乱されることがある。
- c γ 線のエネルギーが大きい場合、原子核との相互作用で電子と陽子の対生成が起こる。
- d 半価層は、透過放射線量が入射放射線量に対して半分になる吸収体の厚さである。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問25 粉末 X 線回折測定法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 無配向化した粉末試料に X 線を照射し、その物質中の原子核を強制振動させることにより生じる干渉性散乱 X 線による回折強度を、各回折角について測定する方法である。
- b X 線の波長を λ 、面間隔を d 、結晶の入射角及び反射角を θ 、反射次数を n とすると、 $2d \cos \theta = n\lambda$ を満たす角度でのみ X 線回折が生じる。
- c 結晶、結晶多形及び溶媒和結晶の同定、判定、定量などに用いることができる。
- d 明確な構造の規則性をもたない非晶質や結晶性の著しく低下した試料の場合、その X 線回折パターンは散漫性の極大をもつハローパターンを示す。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問26 ガスクロマトグラフィー(GC)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 移動相が気体であるため、固定相との吸着・分配平衡に達する時間が短く、高い分離能が得られる。
- b 熱伝導度検出器を使用する場合には、熱伝導度の大きいヘリウムや水素などをキャリアーガスとして用いる。
- c 水素炎イオン化検出器は、有機ハロゲン化合物に高い選択性を示す検出器である。
- d 質量分析計(MS)を検出器とする GC-MS は、タンパク質などの高分子化合物及び難揮発性物質の分析に適している。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問27 固定相としてオクタデシルシリル(ODS)化シリカゲル、移動相としてアセトニトリルと緩衝液(pH 3)の混合溶媒を用いて、ベンゼン、トルエン及び安息香酸の分離を液体クロマトグラフィーにより行った。次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。ただし、質量分布比を k とする。

- a トルエン、ベンゼン、安息香酸の順に溶出する。
- b 移動相中のアセトニトリルの含量を増やすと、ベンゼン、トルエン及び安息香酸の k は大きくなる。
- c ベンゼン、トルエン及び安息香酸の保持には、疎水性相互作用が働いている。
- d 移動相中の緩衝液の pH を 3 から 7 に変えると、安息香酸の k は小さくなる。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問28 フューズドシリカを用いたキャピラリー電気泳動法(CE)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 液体クロマトグラフィーと比較して、CEで試料の拡散が少ないのは、電気浸透流が栓流であるためである。
- b pH 4以下の酸性溶液中では、陰極から陽極に向かう電気浸透流が発生する。
- c ミセル動電クロマトグラフィーでは、中性物質とともにイオン性物質の分離も可能である。
- d キャピラリーゲル電気泳動法は、ペプチドのアミノ酸配列決定に広く用いられている。

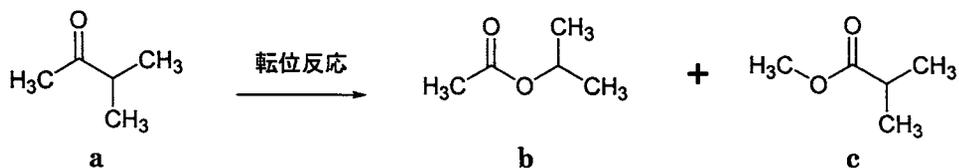
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問29 試料の前処理法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

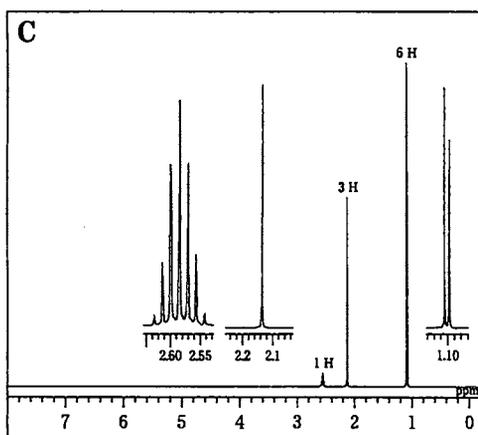
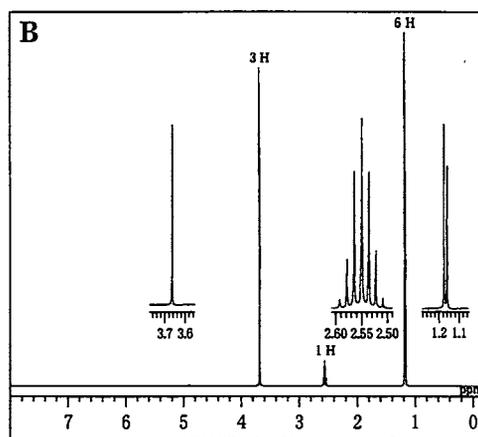
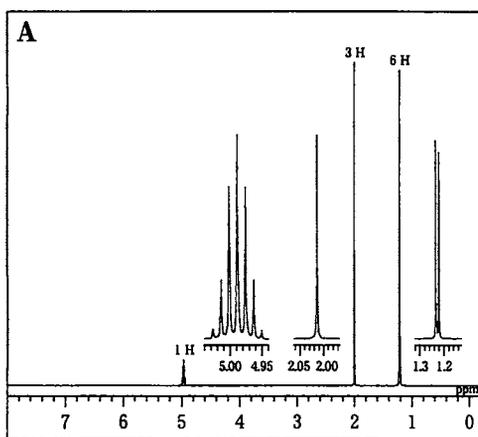
- a 溶媒抽出法では、アセトニトリル、メタノールなどの有機溶媒が用いられる。
- b 逆相型の固相抽出法では、一般にクロロホルム、トルエンなどの有機溶媒が用いられる。
- c 除タンパクには、タンパク質変性沈殿法、限外ろ過法などが用いられる。
- d 試料中の有機物の分解には、乾式灰化法、湿式灰化法などが用いられる。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問30 ケトン **a** に対して転位をともなう酸化反応を行ったところ、エステル **b** と **c** が得られた。

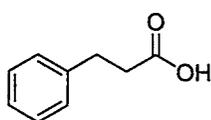
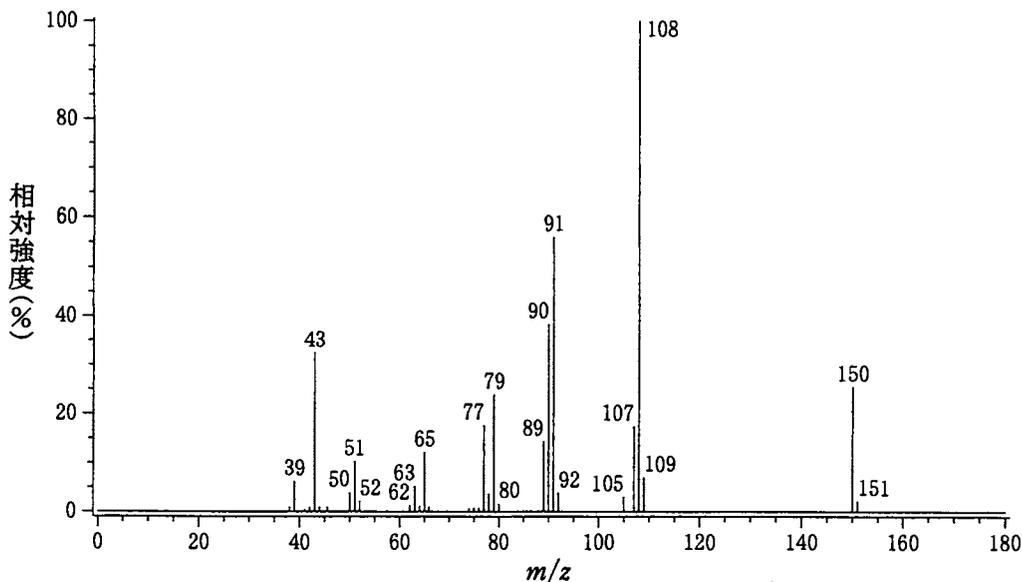


図A～Cはこの反応の原料及び生成物の¹H-NMRスペクトル(500 MHz、CDCl₃)である。化合物とスペクトルの正しい組合せはどれか。

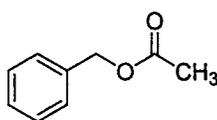


	A	B	C
1	a	b	c
2	a	c	b
3	b	a	c
4	b	c	a
5	c	a	b
6	c	b	a

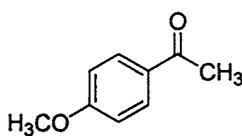
問31 下の図は分子式 $C_9H_{10}O_2$ で表される化合物A~Dのいずれかの質量スペクトル(EI-MS)である。記述 a~dのうち、正しいものの組合せはどれか。



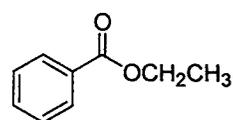
A



B



C



D

- a 分子式が同一の化合物では、理論的に分子イオンピーク M^+ と $[M + 1]^+$ 及び $[M + 2]^+$ のピークの相対強度の比は、ほぼ等しくなる。
- b 化合物A、B及びDでは、 m/z 91が強く観察される。
- c m/z 65は、 m/z 91から生じたフラグメントイオンピークである。
- d この化合物の構造はAと推定される。

1 (a, b)

2 (a, c)

3 (a, d)

4 (b, c)

5 (b, d)

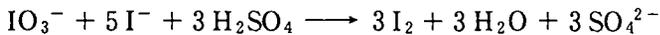
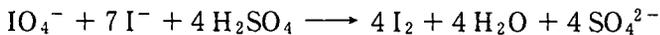
6 (c, d)

問32 日本薬局方 D-ソルビトール(C₆H₁₄O₆ : 182.17)の定量法に関する記述について、の中に入れるべき数値はどれか。

本品を乾燥し、その約 0.2 g を精密に量り、水に溶かし、正確に 100 mL とする。この液 10 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、過ヨウ素酸カリウム試液 50 mL を正確に加え、水浴中で 15 分間加熱する。冷後、ヨウ化カリウム 2.5 g を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、暗所に 5 分間放置した後、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 3 mL)。同様の方法で空試験を行う。

0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液 1 mL = mg C₆H₁₄O₆

この滴定において、D-ソルビトール、過ヨウ素酸、ヨウ素酸は下記のように反応する。



- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 1.822 | 2 2.277 | 3 3.643 |
| 4 18.22 | 5 22.77 | 6 36.43 |

問33 日本薬局方における紫外可視吸光度測定法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 通例、波長 200 nm から 800 nm までの範囲の光が、物質により吸収される度合いを測定し、物質の確認、純度の試験及び定量などを行う方法である。
- b 単色光が、ある物質の溶液を通過するとき、透過光の強さの入射光の強さに対する比率を透過度という。
- c 透過度の常用対数を吸光度という。
- d 層長を 1 cm、吸光物質の濃度 1 mol/L の溶液に換算したときの吸光度を比吸光度という。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問34 イムノアッセイに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a ラジオイムノアッセイでは、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O などの放射性核種で標識した抗原が用いられる。
 - b 抗原あるいは抗体をプレートなどに固定して行うエンザイムイムノアッセイを、ELISA という。
 - c 抗体に結合した抗原(B)と非結合の抗原(F)の分離(B/F分離)を行わない方法を、均一系免疫測定法(ホモジニアスイムノアッセイ)という。
 - d サンドイッチイムノアッセイ(two-site イムノエンザイモメトリックアッセイ)は、高分子化合物よりも低分子化合物の定量に適している。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問35 物理的診断法 a ~ d のうち、反射波を観測するものの組合せはどれか。

- a MRI 法
 - b マンモグラフィー
 - c 超音波法(エコー又はドップラー法)
 - d ファイバースコープ法
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問36 記述ア～エに該当する生薬 a～h について、正しい組合せはどれか。

ア バラ科植物の種子の生薬で、主要成分として青酸配糖体を含み、鎮咳去痰薬として用いられる。

イ ウコギ科植物の根茎の生薬で、主要成分としてオレアニン系のトリテルペンサポニンを含み、健胃薬、鎮咳去痰薬として用いられる。

ウ セリ科植物の根茎の生薬で、主要成分としてフタリド類を含み、漢方で貧血や冷え症などの婦人薬として用いられる。

エ キク科植物の頭花の生薬で、主要成分としてクロモン類やクマリン類を含み、利尿薬、利胆薬として用いられる。

- a トウニン
- b サイコ
- c キョウニン
- d ニンジン
- e コウカ
- f インチンコウ
- g チクセツニンジン
- h センキュウ

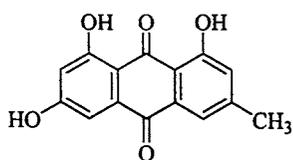
	ア	イ	ウ	エ
1	e	d	f	b
2	e	f	g	c
3	a	d	b	e
4	c	g	h	f
5	a	d	h	b
6	c	g	b	f

問37 漢方処方に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 当帰芍薬散や加味逍遙散は、桂枝湯を基本とした処方である。
- b 補中益気湯や大建中湯は、人参が配合されている処方である。
- c 葛根湯や小青竜湯は、麻黄が配合されている処方である。
- d 八味地黄丸や牛車腎気丸は、柴胡と黄芩が配合されている処方である。

- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

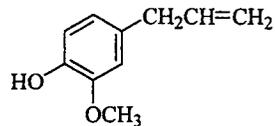
問38 植物成分 a ~ d と生合成経路ア~オの正しい組合せはどれか。



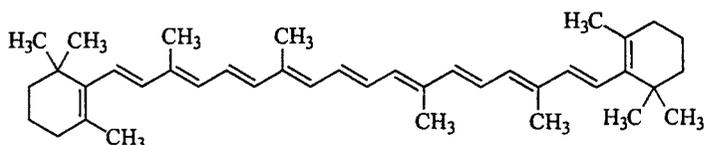
a エモジン



b クエルセチン



c オイゲノール



d β-カロテン

ア アミノ酸経路

イ 酢酸-マロン酸経路とシキミ酸経路の複合経路

ウ 酢酸-マロン酸経路

エ シキミ酸経路

オ イソプレノイド経路

	a	b	c	d
1	エ	オ	ア	ウ
2	エ	ウ	ア	イ
3	ウ	イ	エ	オ
4	ウ	オ	エ	イ
5	エ	イ	ウ	オ

問39 タンパク質の翻訳後修飾に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

a リン酸化タンパク質では、セリン、トレオニン、又はトリプトファン残基にリン酸基が結合する。

b N結合型糖鎖の付加は、一般にグルタミン残基に起こる。

c ヒストンのリシン残基のアセチル化は、ヒストンとDNAの結合親和性を低下させる。

d γ-カルボキシグルタミン酸残基は、血液凝固因子に含まれる。

1 (a, b)

2 (a, c)

3 (a, d)

4 (b, c)

5 (b, d)

6 (c, d)

問40 酵素と補酵素(補因子)との対応のうち、正しいものの組合せはどれか。

酵素	補酵素(補因子)	
a カタラーゼ	ヘム鉄	
b ビルビン酸デヒドロゲナーゼ	ピリドキサルリン酸	
c アミノトランスフェラーゼ	チアミンニリン酸	
d チミジル酸シンターゼ	テトラヒドロ葉酸	
1 (a, b)	2 (a, c)	3 (a, d)
4 (b, c)	5 (b, d)	6 (c, d)

問41 クエン酸回路(TCA サイクル)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a アセチル CoA とオキサロ酢酸が縮合し、クエン酸が生成する。
 - b 1分子のアセチル CoA の酸化に伴い、2分子の CO_2 が生成する。
 - c 脱水素反応を触媒する酵素の補酵素として NADP^+ 及び FAD が用いられる。
 - d 基質レベルのリン酸化反応は起こらない。
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問42 糖質に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a リボースは、アルドヘキソースである。
 - b *N*-アセチル-D-グルコサミンは、細菌のペプチドグリカンの構成成分である。
 - c *N*-アセチルノイラミン酸は、糖タンパク質や糖脂質に含まれる。
 - d ラクトースは、 β -ガラクトシダーゼにより、D-ガラクトース及びD-マンノースに加水分解される。
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問43 ヒトにおける脂質代謝に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 脂肪酸は、アシル CoA を経て β 酸化経路により分解され、アセチル CoA を生じる。
- b ホスホリパーゼ C は、リン脂質の脂肪酸エステルを加水分解してリゾリン脂質を遊離させる。
- c 脂肪酸は、アセチル CoA 及びマロニル CoA を原料として合成される。
- d リノール酸は、体内で生合成されるので、必ずしも食品から摂取する必要はない。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問44 末梢神経系に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 脳神経は、末梢神経系に分類され、脳と末梢の諸器官とを連絡する神経である。
- b 迷走神経は、第 X 脳神経であり、副交感神経線維を主体とする。
- c 体性神経は、骨格筋、平滑筋、腺などの効果器を支配する。
- d 交感神経は、副腎髄質に分布し、その神経節前線維終末からはノルアドレナリンが放出される。
- e 運動神経は、骨格筋に分布し、その神経終末からはアセチルコリンが放出される。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 (a、b、c) | 2 (a、b、e) | 3 (a、c、d) |
| 4 (b、d、e) | 5 (c、d、e) | |

問45 循環器系に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 特殊心筋において、正常時におけるペースメーカーとして心拍数を調律しているのは、房室結節である。
- b 延髄にある心臓抑制中枢の興奮は、迷走神経を介して心拍数を減少させる。
- c 運動時には、骨格筋に分布している血管は収縮している。
- d リンパ管は、組織液の一部を集めて静脈へ注ぐ。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問46 呼吸器系に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 横隔膜はドーム型の骨格筋であり、息を吸い込む時に収縮している。
- b 気道壁を構成する平滑筋は、アドレナリン β_2 受容体刺激で収縮する。
- c I型肺胞上皮細胞は、肺胞表面を潤す界面活性物質(サーファクタント)を分泌している。
- d 血液のpHの低下は、化学受容器を刺激し、呼吸を促進する。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問47 消化器系に関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。

- a 交感神経刺激により、粘稠性の高い唾液が分泌される。
- b 胃底腺の壁細胞は、アセチルコリン M_1 受容体を持ち、この受容体を介するホスホリパーゼ C の活性化により胃酸分泌が促進される。
- c S細胞がセクレチンを内分泌すると、膵液の分泌が促進される。
- d 肝臓は、脂肪の消化と吸収を促進する胆汁色素を回腸に排出する。

	a	b	c	d
1	正	誤	正	誤
2	誤	正	誤	正
3	正	誤	誤	正
4	誤	正	正	誤
5	正	正	誤	誤

問48 腎臓の機能に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a バソプレシンは、下垂体後葉から分泌される抗利尿ホルモンで、水の再吸収を促進する。
- b アルドステロンは、 Na^+ 再吸収と K^+ 分泌を抑制する。
- c レニンは、腎臓の傍糸球体細胞から分泌され、アンギオテンシノーゲンをアンギオテンシン I に変換する。
- d アンギオテンシン I は、アンギオテンシン変換酵素によりアンギオテンシン II に変換され、近位尿細管での Na^+ の再吸収を抑制する。

- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問49 ウイルスに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a ウイルスは、細菌に感染しない。
- b RNA ウイルスが有するマイナス鎖 RNA は、直接 mRNA として使われる RNA である。
- c レトロウイルスは、逆転写酵素をウイルス粒子内に保持する。
- d 重症急性呼吸器症候群 (SARS) ウイルスは、コロナウイルス科に属する。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問50 細菌の毒素に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 内毒素は、グラム陽性菌外膜に存在するリポ多糖である。
- b ウェルシュ菌の α 毒素は、ガス壊疽を引き起こす。
- c ボツリヌス毒素は、内毒素に分類される。
- d ジフテリア毒素の A フラグメントは、ADP リボシル化活性を有する。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問51 細胞分裂と細胞周期に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 細胞周期の G_0 期は、増殖能力を保持しながら増殖停止/休止をしている時期である。
 - b DNA 複製前に DNA の損傷をチェックするための時期を G_1/S 期チェックポイントという。
 - c ヒトは、20 対の常染色体と男女それぞれ 2 本の性染色体をもつ。
 - d 体細胞分裂前期では、染色体が細胞の赤道面に集合する。
- 1 (a、b) 2 (a、c) 3 (a、d)
4 (b、c) 5 (b、d) 6 (c、d)

問52 DNA 複製に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a DNA ポリメラーゼは、鋳型 DNA と基質のデオキシヌクレオチドが存在すれば、新たに娘鎖を合成できる。
 - b 岡崎フラグメントは、不連続複製時に合成される短鎖 DNA である。
 - c DNA は、半保存的に複製される。
 - d DNA リガーゼは、二本鎖 DNA の隣接する 5'-リン酸と 3'-OH を水素結合で結合する酵素である。
- 1 (a、b) 2 (a、c) 3 (a、d)
4 (b、c) 5 (b、d) 6 (c、d)

問53 細胞内小器官に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a リソソームは、過酸化水素を生成するオキシダーゼと過酸化水素を分解するカタラーゼを含んでいる。
- b ゴルジ体では、リボソームで合成されたタンパク質が糖鎖付加の修飾を受ける。
- c ペルオキシソームは、多種類の加水分解酵素を含んでいる。
- d ミトコンドリアは、内膜と外膜の二重の構造をもち、内膜はひだ状に折れ込んでいる。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問54 遺伝子の翻訳に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 真核細胞のリボソームは、40Sと60Sのサブユニットから構成される。
- b 大腸菌の翻訳開始因子であるIF-2は、ATP結合タンパク質である。
- c 終止コドンは3種類存在する。
- d サプレッサー tRNA は、終止コドンを認識してリボソームのPサイトにアミノ酸を運ぶ tRNA である。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問55 生体内のイオンに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 小胞体は、 Ca^{2+} 貯蔵部位として機能している。
- b 細胞内 Ca^{2+} は、カルシウム結合タンパク質を介して作用を発現する。
- c 血漿中などの細胞外 Ca^{2+} 濃度は、約 0.3 mmol/L であるが、細胞内ではそれより極めて低い濃度に維持されている。
- d 細胞外の K^+ 濃度は、ATP の水解エネルギーを利用して、細胞内に比べて高く保たれている。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問56 エイコサノイドに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a エイコサノイドの代謝は速やかであるため、その作用は産生局所にとどまり、全身に波及することは少ない。
- b シクロオキシゲナーゼ(COX)のアイソザイムである COX-2 は、発現誘導を受けにくい構成型酵素である。
- c エイコサノイドは、細胞内に貯蔵されず、刺激に応じて産生される。
- d アラキドン酸とエイコサペンタエン酸は、炭素数が1つ異なる。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問57 生理活性物質に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a グルカゴンは、糖新生及びグリコーゲン分解を抑制する。
- b 副腎皮質において、ステロイドホルモンは、コレステロールから産生される。
- c トリヨードチロニン(T_3)は、チロキシン(T_4)より甲状腺ホルモン受容体活性化作用が弱い。
- d インスリンは、アミノ酸の細胞内への取り込みを促進し、タンパク質合成を促進する。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問58 サイトカインに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 腫瘍壊死因子 α ($TNF\alpha$)は、活性化されたB細胞から産生される。
- b インターフェロン α ($IFN\alpha$)は、ウイルス性肝炎の治療に用いられる。
- c ケモカインは、白血球の遊走・活性化作用を有する。
- d インターロイキン-12(IL-12)は、ナチュラルキラー細胞(NK細胞)やT細胞に働いて、 $IFN\alpha$ の産生を促す。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 (a、b) | 2 (a、c) | 3 (a、d) |
| 4 (b、c) | 5 (b、d) | 6 (c、d) |

問59 生理活性物質とその前駆体との対応のうち、正しいものの組合せはどれか。

- | 生理活性物質 | 前駆体 |
|-------------------------|---------|
| a セロトニン | トリプトファン |
| b ドパミン | チロシン |
| c ノルアドレナリン | ヒスチジン |
| d γ -アミノ酪酸(GABA) | グリシン |
- 1 (a、b) 2 (a、c) 3 (a、d)
4 (b、c) 5 (b、d) 6 (c、d)

問60 ホルモンに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 細胞の核内で作用するステロイドホルモンは、受容体を介して効果を現す。
- b 副腎皮質刺激ホルモンは、糖質コルチコイド産生を抑制する。
- c 成長ホルモンの分泌は、成長ホルモン放出ホルモンによって促進され、ソマトスタチンによって抑制される。
- d ドパミン受容体遮断薬を投与すると、プロラクチンの分泌が抑制される。
- 1 (a、b) 2 (a、c) 3 (a、d)
4 (b、c) 5 (b、d) 6 (c、d)