

試験開始の指示があるまでこの冊子を開かないで下さい

2023-2024 年度実験動物医学専門医認定試験

# 問題冊子

## (共通・各論A・各論B)

### 注意事項

1. 試験は「実験動物医学共通」の必須科目と「実験動物医学各論」の選択科目からなる。
2. 「実験動物医学各論」は A 及び B からなり、どちらか 1 科目を選択する。
3. 試験問題は必須科目 50 問と選択科目 50 問であり、解答時間は 2 時間である。
4. 解答用紙には氏名を記入し、各問題で 1 から 5 の選択肢から質問に最も適した答えを 1 つだけ選んで解答欄に判読しやすい数字で記入する。
5. 遺伝子やウイルス等の名称の記載における斜字体の使用については、国際的な委員会による取り決め等が存在しても専門誌等で斜字体表記が徹底されているとは限らない現状に鑑み、本試験においては斜字体であるか否かによる正誤の判定を求めない。ただし、記載方法そのものを問うことを明示した問題の場合には、この限りではない。
6. 試験終了後の問題冊子は各受験者が持ち帰る。

# 共 通

(1～12 ページ)

Q1. 肝臓の解剖学的特徴の記述で誤っているものの組み合わせはどれか。

- a. 中心静脈から肝細胞が放射状に配列し肝細胞索を形成している。
- b. 類洞内には類洞内皮細胞、クッパー細胞や伊東細胞が分布する。
- c. 胆汁は小葉間胆管から毛細胆管を経て十二指腸に分泌される。
- d. 伊東細胞はビタミン A を主体とする脂質を貯留する。
- e. 葉間切痕によりいくつかの葉に分かれる。

1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q2. 腎臓の解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 糸球体、ボーマン嚢、尿細管で、1つのネフロンを構成する。
2. 尿は糸球体から近位尿細管、ヘンレのループ、遠位尿細管、集合管を経て生成される。
3. レニンを分泌する傍糸球体細胞は輸入細動脈にある。
4. 糸球体と輸入細動脈に接する遠位尿細管には塩化ナトリウム濃度を感知する緻密斑がある。
5. 腎乳頭は髄質内帯に相当し、線維性の被膜に覆われる。

Q3. 内分泌器官の解剖学的特徴として、誤っているのはどれか。

1. 下垂体は前葉、中間葉、後葉で構成され、後葉は神経性下垂体と呼ばれる。
2. 甲状腺は濾胞細胞で囲まれた濾胞及びその間隙にある濾胞傍細胞で構成される。
3. 上皮小体は主に主細胞で構成される組織で、甲状腺に接して存在する。
4. 副腎は皮質と髄質で構成され、皮質は外側から束状帯、球状帯、網状帯で構成される。
5. マウスの副腎には皮質と髄質の境界部に X-zone と呼ばれる構造がある。

Q4. 胃と腸に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 壁細胞は胃底腺領域にある好酸性の細胞で、塩酸を分泌する。
2. 幽門腺は十二指腸に続く幽門部に分布し、粘液を分泌する。
3. パネート細胞は、小腸陰窩基底部分に見られる好酸性顆粒を持つ細胞で、顆粒にはリゾチームが含まれる。
4. 鳥類は筋胃で食物を破砕したのち、腺胃で消化液を分泌し消化する。
5. 大腸では粘膜固有層から粘膜下組織にかけて多くの孤立リンパ小節が観察される。

Q5. 哺乳類の心臓に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 心臓は心膜に包まれて縦隔内に位置する。
2. 心臓は、心内膜、心筋層、心外膜の 3 層で構成される。
3. 心膜は壁側板と臓側板に区別され、壁側板は心外膜を形成する。
4. 心膜の壁側板と臓側板の間隙を心膜腔と呼ぶ。
5. 右房室弁を三尖弁、左房室弁を僧帽弁という。

Q6. 哺乳類の胸腺に関する記述で誤っているのはどれか。

1. イヌ、モルモットの胸腺は頸部に存在する。
2. 胸腺に存在する T 細胞は成熟するに従い皮質から髄質へ移動する。
3. 結合組織によって複数の小葉に分けられる。
4. 構成細胞は主にリンパ球と上皮性細網細胞からなる。
5. 加齢に伴い退縮する。

Q7. 血管系に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 動脈の血管壁は内膜、中膜、外膜よりなる。
2. 心臓に近い大径動脈は筋型動脈である。
3. 有窓性毛細血管は内分泌腺や腎臓糸球体などに分布している。
4. 静脈壁は動脈壁よりも薄く、平滑筋、弾性線維が少ない。
5. 四肢の太い静脈には内膜に静脈弁があり、血流の逆流を防ぐ。

Q8. ぶどう膜を構成する眼球構造の組み合わせで正しいのはどれか。

- a. 角膜    b. 虹彩    c. 毛様体    d. 脈絡膜    e. 網膜
1. a - b - c
  2. a - c - e
  3. a - d - e
  4. b - c - d
  5. b - d - e

Q9. 哺乳類において、外胚葉から生じる器官の組み合わせで正しいのはどれか。

- a. 副腎髄質    b. 腎臓    c. 下垂体前葉    d. 肝臓    e. 表皮
1. a - b - c
  2. a - c - e
  3. a - d - e
  4. b - c - d
  5. b - d - e

Q10. 交感神経系のみで支配されている組織はどれか。

1. 骨格筋の血管
2. 唾液腺
3. 心臓
4. 膀胱
5. 気管支平滑筋

Q11. 各種のビタミンとその欠乏症の組み合わせとして正しいのはどれか。

1. ビタミン A — 皮膚炎
2. ビタミン B1 — 脚気
3. ビタミン C — 夜盲症
4. ビタミン D — 壊血病
5. ビタミン K — くる病

Q12. 摂食行動の亢進に関与すると考えられるのはどれか。

1. 血糖値の上昇
2. 脂肪細胞の増加
3. レプチンの放出
4. グレリン分泌の増加
5. コレシストキニン分泌の増加

Q13. ヒトやイヌにおいて、必須アミノ酸に含まれないアミノ酸はどれか。

1. メチオニン
2. トリプトファン
3. ロイシン
4. アラニン
5. フェニルアラニン

Q14. タウリンを体内合成できない動物種はどれか。

1. モルモット
2. ネコ
3. イヌ
4. カニクイザル
5. コモンマーモセット

Q15. 皮膚に関する記述で正しいのはどれか。

1. 角質腺から滲出する脂肪様物質は、皮膚や被毛に潤いを与え、皮膚の乾燥を防ぐ働きがある。
2. 皮膚呼吸とは、体表の皮膚から直接空気中の酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出する働きである。
3. 角化とは、ケラチンという細胞骨格タンパク質を細胞外に蓄積し、硬くなって死んでいくことである。
4. エクリン汗腺は脂肪やタンパク質を含む分泌液を分泌し、アポクリン汗腺はおもに水分だけを分泌する。
5. カエル、イモリなどの両生類は全呼吸量の 90%を皮膚呼吸に依存している。

Q16. マウスの行動解析試験と評価項目の組み合わせについて誤っているのはどれか。

1. ロータロッド試験 — 長期記憶
2. Y字型迷路試験 — 短期記憶(空間作業記憶)
3. モリス水迷路試験 — 空間学習・記憶
4. プレパルスインヒビション試験 — 感覚・運動ゲーティング、聴覚
5. 高架式十字迷路試験 — 不安様行動

Q17. 心臓の刺激伝導系において、興奮が伝わる順序で正しいのはどれか。

1. 洞房結節 → 房室結節 → プルキンエ線維 → ヒス束
2. 洞房結節 → ヒス束 → 房室結節 → プルキンエ線維
3. 房室結節 → 洞房結節 → ヒス束 → プルキンエ線維
4. 房室結節 → ヒス束 → 洞房結節 → プルキンエ線維
5. 洞房結節 → 房室結節 → ヒス束 → プルキンエ線維

Q18. アポトーシスの特徴として正しいのはどれか。

1. スクレオソーム単位の DNA の断片化が認められる。
2. 受動的な崩壊過程である。
3. 特徴として細胞内容物の流出が認められる。
4. 一般的に組織内で一斉に発現するとされている。
5. 周辺組織に炎症反応が引き起こされる。

Q19. 特定のヒト疾患と類似の疾患を誘発することを目的としたモデル動物の作成方法として適していないのはどれか。

1. 特定の細菌やウイルスの感染
2. ニトロソウレア (ENU) 投与による突然変異の誘発
3. 切除や結紮などの外科的処置
4. 特定の異種タンパク質や自己抗原の投与による免疫の攪乱
5. 毒物投与による特定の細胞の枯渇

Q20. ハーディ・ワインベルグの平衡状態にあり、遺伝子座 A に対立遺伝子 A と a がある集団において、遺伝子型が AA である個体の頻度が 0.64 であった場合、遺伝子型 Aa の頻度と予想されるのはどれか。

1. 0.64
2. 0.32
3. 0.16
4. 0.8
5. 0.4

Q21. テロメアに関する記述として誤っているのはどれか。

1. 真核生物の染色体の末端に存在する DNA とタンパク質からなる特殊な構造のことである。
2. 染色体の安定性に必須である。
3. DNA 複製(細胞分裂)のたびに短くなる。
4. テロメラーゼと呼ばれる酵素によって分解される。
5. 多くのガン細胞でテロメラーゼが活性化している。

Q22. 同一集団内で一塩基多型 (Single Nucleotide Polymorphism、SNP) が生じる頻度が最も高い系統はどれか。

1. クローズドコロニー
2. コンジュニック系
3. コアイソジュニック系
4. セグリゲイティング近交系
5. 近交系

Q23. 皮膚糸状菌症の記述として誤っているのはどれか。

1. *Microsporum*(小孢子菌属)、*Trichophyton*(白癬菌属)及び *Epidermophyton*(表皮菌属) の 3 属のいずれかに属する真菌の皮膚への寄生による。
2. イヌへの感染の 70%が *T.mentagrophytes* と報告されている。
3. 症状は皮膚の脱毛、紅斑、鱗屑、水泡、痂皮等の皮疹を主訴とする。
4. 診断には 10%KOH 溶液を用いた直接鏡検やウッド灯検査が挙げられる。
5. 治療にはイトラコナゾールの投与が主に用いられるが、確実な対策は発病動物の淘汰及び施設の完全滅菌である。

Q24. エンベロープを持つウイルスの感染が原因である感染症として誤っているのはどれか。

1. オーエスキー病
2. マレック病
3. 狂犬病
4. 猫免疫不全ウイルス感染症
5. マウス幼子下痢症

Q25. 聴診における呼吸音について、誤っているのはどれか。

1. 粗い断続性ラッセル音(水泡音)は慢性気道炎症などで気管支内分泌物の水泡が呼吸により破裂する音とされる。
2. 細かい断続性ラッセル音(捻髪音)は、閉鎖した小気道が再解放することで発生するといわれ、通常呼気時に聴取される。
3. 高音性連続性ラッセル音(笛音)は喘息で発生する異常音である。
4. 気管支狭窄や気管虚脱では低音性連続性ラッセル音(いびき音)が聴取される。
5. 正常呼吸音である肺胞呼吸音は、呼気時はほとんど聞かれない。

Q26. 無機質代謝異常に関する次の記述で誤っているのはどれか。

1. 低カルシウム血症はリンパ腫などの腫瘍に伴って引き起こされることがある。
2. 高カルシウム血症はビタミン D の過剰摂取によって引き起こされることがある。
3. 鉄過剰になると、肝臓や脾臓の貯蔵鉄が過剰に沈着し、実質細胞が障害されるヘモクロマトーシスを起こす場合がある。
4. 銅欠乏症は被毛の退色、骨粗鬆症、中枢神経系異常を引き起こす。
5. 銅過剰症では、肝細胞内に多量の銅が蓄積し、慢性肝炎、肝硬変、肝がんを引き起こされる。

Q27. 次の人獣共通感染症で病名、宿主および主な症状の組み合わせとして誤っているのはどれか。

1. リフトバレー熱 - ヒツジ - 膿性鼻汁
2. ニパウイルス感染症 - ブタ - 呼吸器症状
3. ニューカッスル病 - ニワトリ - 胃腸炎
4. 狂犬病 - イヌ - 神経症状
5. 腎症候性出血熱 - ラット - 皮下出血



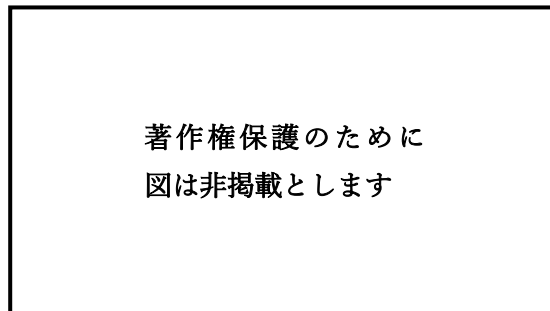
Q28. 次の病原性細菌の主な宿主への侵入経路(対象動物)として誤っているのはどれか。

1. *Brachyspira hyodysenteriae* - 経口(ブタ)
2. *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* - 経泌尿生殖器(ウシ)
3. *Salmonella Gallinarum-Pullorum* - 介卵(ニワトリ)
4. *Leptospira interrogans* - 経皮(イヌ)
5. *Francisella tularensis* - 節足動物の刺傷(ウサギ)

Q29. 次の感染症のうち細胞内寄生菌が原因となる感染症として誤っているのはどれか。

1. Q 熱
2. ブルセラ病
3. サルモネラ病
4. 炭疽
5. 豚丹毒

Q30. 次の写真は壊死を起こした腎臓である。A は断面で、B は正常(N)と病変(I)との境界部の HE 染色組織標本である。C は病変部の拡大像である。この病態を表す用語として最も正しいのはどれか。



1. 凝固壊死
2. 融解壊死
3. 壊疽性壊死
4. 脂肪壊死
5. 線維素様壊死

Q31. 浮腫の原因として誤っているのはどれか。

1. 体内ナトリウムの貯留
2. リンパ管の閉塞
3. 血管内静水圧の上昇
4. 血漿膠質浸透圧の上昇
5. 毛細血管透過性の亢進

Q32. ウイルスの宿主細胞における増殖過程の順番として正しいのはどれか。

1. 脱殻→侵入→吸着→ウイルス粒子の組立てと放出→ウイルスゲノムの複製と転写
2. 吸着→脱殻→侵入→ウイルス粒子の組立てと放出→ウイルスゲノムの複製と転写
3. 侵入→吸着→脱殻→ウイルス粒子の組立てと放出→ウイルスゲノムの複製と転写
4. 吸着→侵入→脱殻→ウイルスゲノムの複製と転写→ウイルス粒子の組立てと放出
5. 脱殻→吸着→侵入→ウイルスゲノムの複製と転写→ウイルス粒子の組立てと放出

Q33. III型アレルギーを示す感染症として誤っているのはどれか。

1. ニューカッスル病
2. 犬アデノウイルス1感染症
3. リンパ球性脈絡髄膜炎
4. 犬糸状虫症
5. 猫伝染性腹膜炎

Q34. 動物施設で見いだされることがある下記の節足動物のうち、吸血しないものはどれか。

1. イエダニ
2. ヒゼンダニ
3. イヌノミ
4. ニワトリヌカカ
5. ブタジラミ

Q35. 低カリウム血症の原因として誤っているのはどれか

1. 嘔吐
2. 慢性下痢
3. 食欲不振
4. 乏尿
5. クッシング症候群

Q36. 脱水の徴候、検査所見として誤っているのはどれか。

1. 眼球陥没
2. 皮膚の弾力性の消失
3. 粘膜の乾燥
4. 毛細血管再充満時間(CRT)の短縮
5. ヘマトクリット値の上昇

Q37. 神経筋遮断薬の記載として正しいのはどれか。

1. グアウフェネシンまたはジアゼパムなどが該当する。
2. 神経筋伝達を運動神経終板で阻害あるいは遮断する。
3. 局所麻酔に有用な補助薬である。
4. 鎮痛、鎮静、または催眠作用を得られる。
5. 高体温を生じやすくする。

Q38. 有効濃度で比較的組織刺激性が少なく、洗浄作用もあるが、有機物の散在で消毒効果が減衰する陽イオン界面活性剤はどれか。

1. ポビドンヨード
2. ヨードチンキ
3. 消毒用エタノール
4. クロルヘキシジン液
5. 塩化ベンザルコニウム

Q39. 外科手術中のモニタリングおよび術後管理として誤っているのはどれか。

1. 術中モニタリングとして麻酔深度、体温、心拍数、呼吸数、心電図などを評価し、その結果を記録、保管することが必要である。
2. 術中は正常体温より低い体温を維持することで麻酔薬による循環器や呼吸器の傷害を抑制する。
3. 麻酔覚醒直後は清潔で温湿度管理された区域に置き、頻回の観察と体温調節、呼吸機能、術後の疼痛の管理などが必要である。
4. 術後の回復期には循環器、呼吸器機能のモニタリング、苦痛の徴候、特に食欲の有無、排泄および行動の異常を観察することが重要である。
5. 術後鎮痛や合併症予防のために、鎮痛薬や抗生物質を投与することは早期回復に極めて有効である。

Q40. 吸入麻酔薬に関する記述として誤っているのはどれか。

1. イソフルランは呼吸を抑制する。
2. セボフルランの最小肺胞内濃度(MAC)は、動物種によらず約 2~4%である。
3. MAC において 50%の動物に麻酔効果をもたらす。
4. イソフルランとセボフルランには共通の気化器が使用可能である。
5. 一般に血液／ガス分配係数が大きいほど導入と覚醒に時間を要する。

Q41. 精子形成期において減数第二分裂が生じ、染色体数が半数体(haploid)になるのはどれか。

1. 精粗細胞(精原細胞、spermatogonium)
2. 精粗細胞から第1精母細胞(primary spermatocyte)にかけて
3. 第1精母細胞から第2精母細胞(secondary spermatocyte)にかけて
4. 第2精母細胞から精子細胞(精細胞、spermatid)にかけて
5. 精子細胞。

Q42. 任意の標的遺伝子を欠損または改変する技術として誤っているのはどれか。

1. ジンクフィンガーヌクレアーゼ(Zinc-finger nucleases, ZFN)
2. PiggyBacトランスポゾンシステム
3. CRISPR/Cas9 システム
4. ジーンターゲットング(遺伝子ターゲットング)法
5. TALEN(Transcription activator-like effector nuclease)

Q43. マウスを用いた発生工学技術の方法として誤っているのはどれか。

1. 過排卵誘起剤として妊馬血清性性腺刺激ホルモン(PMSG)およびヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(hCG)が使用される。
2. TYH は主に体外受精用の培地として使用される。
3. 偽妊娠動物は、発情期のメスを 4 週齢前後の性成熟前のオスと交配させることで作製する。
4. 2 細胞期胚を偽妊娠動物へ移植する場合は、卵管采あるいは卵管膨大部より卵管采側の卵管に注入する。
5. 顕微授精の場合、尾部を除去した精子頭部のみを未受精卵に注入することで受精は成立する。

Q44. キメラマウスおよび ES 細胞に関する記述として誤っているものはどれか。

1. 胚を用いずに ES 細胞を偽妊娠マウスに移植することでキメラマウスを作製することができる。
2. キメラ動物は2種以上の遺伝的背景の異なる細胞を持つ個体のことをいう。
3. 8 細胞期胚の囲卵腔や胚盤胞期胚の胞胚腔に ES 細胞を注入することでキメラ胚が作製できる。
4. キメラマウスを作製することで iPS 細胞のような ES 様細胞の多能性を検証することができる。
5. 129 系マウス由来の ES 細胞が汎用されていたが、C57BL/6 や BALB/c 由来の ES 細胞も樹立されている。

Q45. AVMA 動物の安楽死指針(2020 年版)に関する記載として正しいのはどれか。

1. 本ガイドラインは実験動物に限定される。
2. 麻酔に用いられている全てのバルビツール酸誘導体は、静脈内投与による安楽死に用いることができる。
3. メデトミジン-ミダゾラム-ブトルファノールの 3 種混合麻酔薬による過剰投与は、確立された安楽死法である。
4. 実験動物のげっ歯目を CO<sub>2</sub> を用いて安楽死する場合、毎分容器体積の 10~30%の置換率で徐々に濃度を上げることが推奨される。
5. いかなる動物に対しても、非貫通式と畜銃は単独で安楽死に用いることができない。

Q46. 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)に基づき許可を得ている動物が逸走した際の所管官庁の連絡先として正しいのはどれか。

1. 農林水産省消費・安全局農産安全管理課
2. 最寄りの保健所
3. 厚生労働省健康局結核感染症課
4. 環境省地方環境事務所
5. 地方自治体 動物愛護管理行政担当

Q47. 痛みの指標について誤っているものはどれか。

1. マウス - ヒゲの動きが増す、ポルフィリン分泌、自傷行為
2. モルモット - ハンドリング時に大きな声で鳴く、鳴き声の減少
3. イヌ - ハンドリングに攻撃的または不安な表情、パンディング
4. サル - うめき声、攻撃的、うずくまり、悲しそうな表情
5. ブタ - 攻撃的、触診時に鳴く、隠れる

Q48. 実験計画の審査において考慮すべき事項の内容として誤っているのはどれか。ただし、判断は「実験動物の管理と使用に関する指針(第8版; Guide for the Care and Use of Laboratory Animals)」に従う。

1. 腫瘍モデル、ワクチンの効果試験、疼痛モデルなどの動物実験は人道的エンドポイントの設定に特別な検討が必要である。
2. 実験で拘束器具を使用する場合は、実験と訓練を同時に行う。
3. 同一個体に対して繰り返しの処置を行う場合は、大規模手術だけではなく軽微な処置においても科学的な妥当性が必要である。
4. 給水制限を伴う実験計画書は制限の程度、動物への悪影響、健康とウェルビーイングを判定する方法を評価する必要がある。
5. 新規に作出した遺伝子改変動物の初代産仔は出生時から疾患、疼痛などの徴候の有無を注意深く観察する必要がある。
5. 塩酸ケタミンの使用に関する帳簿は、最終の記載日から2年間保存する必要がある。

Q49. バイオセーフティレベル-2 (BSL-2)の実験室の設備について、正しいのはどれか。

1. オートクレーブは、実験室内に設置しなくてはならない。
2. 室外への排気システムには、HEPA フィルターを設置しなくてはならない。
3. 実験室の入退室ドアは、二重のドアの構造を有さねばならない。
4. 入り口には、国際バイオハザード警告標識を表示しなくてはならない。
5. 全身を密閉素材で覆う一体型の陽圧スーツを使用しなくてはならない。

Q50. 実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 管理者は、可能な限り、外部の機関等による検証を行うよう努める。
2. 施設は、適切な温度、湿度、換気、明るさ等を保つことができる構造にするよう努める。
3. 管理者等は、実験動物の汚物等の適切な処理を行わなければいけない。
4. 管理者は、実験動物管理者、実験実施者及び飼養者の別に応じ、必要な教育訓練が確保されるよう努める。
5. 本基準における実験動物とは、施設で飼養又は保管をしている哺乳類、鳥類または両生類に属する動物をいう。

# 各論 A

(13～25 ページ)

Q1. ウサギの解剖学的特徴の記述で正しいのはどれか。

1. 口唇は下唇が分裂している。
2. 前肢・後肢いずれも 4 趾で構成される。
3. 第三眼瞼は明瞭でない。
4. 盲腸には発達した腸紐が 3 本ある。
5. 橈骨・尺骨が弯曲している。

Q2. 魚類の解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 体内に浮力調節に関係する鰾(うきぶくろ)がある。
2. 内分泌器官として、脳下垂体、尾部下垂体、松果体、甲状腺、副腎を有している。
3. 尾部下垂体は、浸透圧調節に関係するホルモンを分泌している。
4. 赤血球は有核である。
5. 心臓は 2 心房、1 心室である。

Q3. ニワトリの解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 頸椎の数はほとんどが 14 個であり、7 個ある胸椎は第 2～5 胸椎が癒合しており、体幹の安定に役立っている。
2. 皮膚腺は尾腺と耳道腺だけで、汗腺を欠く。
3. メッケル憩室とは、空腸と回腸の境界部分にある外側に突出した小突起のことである。
4. メスの卵管は左側尿管の外側で総排泄腔に開く。
5. ファブリキウス嚢は、排泄腔腹側に見られるリンパ様濾胞器官であり、T 細胞の分化・成熟がおこなわれる。

Q4. アフリカツメガエルの特徴に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 身体の大きさはオスの方がメスよりも小さい。
2. 心臓は 2 心房、1 心室である。
3. 染色体数は  $2n=36$  であり、性染色体は雌がヘテロ型、雄がホモ型である。
4. 赤血球は無核である。
5. 寿命は 4～5 年程度である。

Q5. 各種実験動物の解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. コイ — 胃がないため食道と腸が直結している。
2. メダカ — 水流の速力や方向の認知に関する側線器官を持つ。
3. アフリカツメガエル — 後肢第 1、2、3 趾先端に黒色の爪がある。
4. スンクス — 腸管が比較的長く、盲腸が発達している。
5. 鳥類 — 骨質が薄く空洞に富む。



Q6. マウスの解剖学的特徴の記述で正しいものはどれか。

1. 頚椎の数は 7 個で、鎖骨を持つ。
2. 肺の左葉が 4 葉に分葉している。
3. 前立腺は腹葉、背葉、側葉、前葉の 4 葉に分かれ、側葉は凝固腺とも呼ばれる。
4. 胸部から鼠径部にかけて左右 6 対の乳頭を持つ。
5. 無菌マウスは盲腸が萎縮している。

Q7. ラットの解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 重複子宮を持ち、中心着床である。
2. 肝臓は 5 葉からなり、胆嚢も方形葉も欠く。
3. 腸管の長さは、体長の約 9 倍である。
4. 一生の間に歯の生え換わりが見られない不換性歯を持つ。
5. 胃には重層扁平上皮におおわれた無腺部がある。

Q8. 完全性周期に分類される動物種はどれか。

1. マウス
2. ハムスター
3. モルモット
4. ラット
5. ウサギ

Q9. ラットの妊娠期間、離乳時期、開眼時期として最も適切な組み合わせはどれか。

	妊娠期間	離乳時期	開眼時期
1.	21 日	21 日齢	8 日齢
2.	21 日	21 日齢	15 日齢
3.	21 日	28 日齢	8 日齢
4.	15 日	21 日齢	15 日齢
5.	15 日	28 日齢	8 日齢

Q10. アフリカツメガエルに関する記述で正しい組み合わせはどれか。

- a. 実験室内での繁殖方法は確立されているものの、近交系はいまだ作出されていない。
- b. ホルモン処理することで通年数回産卵させることができる。
- c. 一般のカエルは半陸生であるのに対し、アフリカツメガエルの成体は水中で生活する。
- d. 四肢や水晶体は切除・除去しても再生が可能である。

1. a - b    2. a - c    3. a - d    4. b - c    5. c - d

Q11. ウサギが食糞により摂取している主なビタミンとして正しいものの組み合わせはどれか。

- a. ビタミン A
  - b. ビタミン C
  - c. ビタミン B 群
  - d. ビタミン K
1. a - b    2. a - c    3. a - d    4. b - c    5. c - d

Q12. 魚類に関する記述で誤っているのはどれか。

- 1. メダカは、塩類溶液に対して耐性が低い。
- 2. メダカは、孵化後 3～6 ヶ月で成魚になる。
- 3. グッピーは、卵胎生であり、交尾によりメスの卵巣内に侵入した精子は、長い間存在する。
- 4. コイは、メダカとともに、農薬の魚毒試験に用いられる。
- 5. メダカの寿命は、3～4 年であり、3 年にわたって産卵する。

Q13. マウス、ラットの哺育行動で、迷い出た子を自分のそばに寄せ集める行動を指す用語はどれか。

- 1. リトリビング
- 2. セグリゲイティング
- 3. パンティング
- 4. インプリンティング
- 5. リッキング

Q14. ニワトリに関する記述で誤っているのはどれか。

- 1. ニワトリの血清グルコース濃度の正常範囲は 70–100 mg/dL であり、この値はマウスとほぼ同等である。
- 2. ニワトリの鰓後小体はカルシトニンを酸性・分泌する器官である。
- 3. 血液中の浸透圧が上昇すると、下垂体後葉からアルギニンバソトシンが分泌される。
- 4. 近交退化は、ニワトリよりウズラで著しい。
- 5. ニワトリの尿成分の主体は尿酸である。

Q15. 遺伝子組換え動物はどれか。

- 1. スードマウス
- 2. MRL/*lpr* マウス
- 3. SCID マウス
- 4. NOD マウス
- 5. NOG マウス

Q16. 以下の塩基配列のうち、脊椎動物で DNA がメチル化される可能性があるのはどれか。

1. 5'-AAGGCCTT-3'
2. 5'-ATCCGGAT-3'
3. 5'-ACTGTCAG-3'
4. 5'-TCCCAGGG-3'
5. 5'-TGCAGCCC-3'

Q17. 「WKY-Chr 2<sup>BN</sup>」と表される実験動物に関する記述として正しいのはどれか。

1. ラボコード BN の研究室が作出した *Chr2* 遺伝子の変異を有する WKY 背景のラット
2. ラボコード BN の研究室が作出した WKY ラットと Chr ラットが由来のリコンビナント近交系のうちライン番号 2 番の近交系ラット
3. *Chr2* 遺伝子の BN 変異を有する WKY 背景のラット
4. BN ラット由来の *Chr2* 遺伝子座を導入した WKY 背景のラット
5. BN ラット由来の 2 番染色体を導入した WKY 背景のラット

Q18. スピードコンジェニック法に関する記述として正しいのはどれか。

1. 遺伝マーカーを用いてコンジェニック系が樹立されたことをいち早く確認する方法である。
2. 戻し交配 2 世代目 (N2) からヘテロ接合性の割合が 50% の個体を選抜する。
3. 戻し交配の各世代でヘテロ接合性が最も高い個体を次世代の繁殖に用いる。
4. 使用する遺伝マーカーの数が同じでもコンジェニックの品質は異なる可能性がある。
5. 樹立した系統の命名法はコンジェニック系と異なる。

Q19. RNA 干渉 (RNA interference、RNAi) の説明として正しいのはどれか。

1. 宿主の RNA が病原体の侵入を妨害する現象
2. 病原体由来の RNA が宿主細胞の遺伝子発現を抑制する現象
3. RNA がタンパク質の機能を阻害する現象
4. 配列の類似した mRNA 同士が互いに翻訳を阻害する現象
5. 二本鎖 RNA をもとに配列特異的に mRNA が分解される現象

Q20. ある近交系のアルビノマウスの毛色遺伝子型を調べるために、テスター系統である DBA/2 と交配した結果、F1 マウスは全て黒色の毛色を示した。このアルビノマウスの毛色遺伝子型はどれか。

1. aa/BB/cc/DD
2. aa/bb/cc/dd
3. AA/BB/cc/DD
4. AA/bb/cc/DD
5. AA/bb/cc/dd

Q21. げっ歯目のサルモネラ病に関する記述で誤っているのはどれか。

1. *Salmonella enteritidis* や *Salmonella typhimurium* が主な原因菌である。
2. 急性例では、敗血症により死亡する。
3. 慢性例では、通常下痢や呼吸器症状を呈する。
4. 慢性例の病理学的肉眼所見では、脾臓の腫大が認められる。
5. 菌分離にはマッコンキー寒天培地などを用いる。

Q22. げっ歯目のパストツレラ病に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 原因菌は *Pasteurella multocida* である。
2. マウス、ラット、ハムスター等多くのげっ歯目に感染する。
3. 感染動物の分泌物との接触により感染が成立する。
4. 他種病原体との混合感染が多い。
5. 菌分離には血液寒天培地を用いる。

Q23. マウスあるいはラットに起こる感染症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 乳酸脱水素酵素上昇ウイルスは、株化細胞や生体試料の投与を介してマウスで感染が拡大し、感染は終生持続する。
2. マウス肺炎ウイルスは、正常マウスでは不顕性だが免疫不全マウスでは持続感染し死亡例も認める。
3. マウスアデノウイルスはマウスやラットに感染し、哺乳個体やヌード系統で症状を一過性に呈しウイルス排出も症状と共に消失する。
4. マウスレオウイルス 3 型はマウスやラットに感染し、幼若個体においては下痢や油毛症、横断などの臨床症状がみられることがある。
5. マウス脳脊髄炎ウイルスは、幼若個体で発症し易く免疫不全マウスでは死亡例も認める。

Q24. ラットの剖検において肝臓の腫大と白色壊死斑を認め、病変部のスタンプ標本にて針状桿菌と芽胞が確認された。本症例について、疑われる疾病として最も適切なのはどれか。

1. 腸粘膜肥厚症
2. カーバチルス病
3. 溶血レンサ球菌症
4. 肺パスツレラ症
5. ティザー病

Q25. 写真は群飼育のマウスにみられた鼻口部周辺の毛の消失である。右は左の拡大写真である。この症状はメスの C57BL/6 マウスでよくみられるが、原因として最も正しいのはどれか。

1. 行動異常
2. 代謝異常
3. 食事性
4. 感染症
5. 湿度異常

著作権保護のために  
図は非掲載とします

Q26. マウスのアミロイド症について誤っているのはどれか。

1. アミロイドは B 構造に富む不溶性タンパク質からなる。
2. マウスでは AA と AapoAII の 2 つの型のアミロイドが沈着する
3. CBA や C57BL/6 は感受性が低い。
4. アミロイドはコンゴウ赤染色に陽性を示す。
5. 長期飼育時の死因のひとつに挙げられる。

Q27. 病原菌がグラム陰性を示すものの組み合わせで正しいのはどれか。

- a. ネズミコリネ菌病
  - b. ブドウ球菌病
  - c. ヘリコバクター病
  - d. マウス腸粘膜肥厚症
  - e. 溶血レンサ球菌病
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q28. 唾液腺涙腺炎について誤っているのはどれか。

1. 病原体はコロナウイルス科の RNA ウイルスである。
2. 自然感染例はラットでみられる。
3. 伝播は鼻汁・唾液の呼吸器感染である。
4. ポルフィリンの分泌亢進によって眼や鼻の周りが赤くなる。
5. 発症した動物は通常死亡する。

Q29. 気管支敗血症菌病について誤っているのはどれか。

1. 病原体の *Bordetella bronchiseptica* はラット、モルモット、ウサギなど多くの動物に感染する。
2. 咳・くしゃみを介した経鼻感染により伝播する。
3. 異種動物間で相互には伝播しない。
4. 原因菌は 60 °C、10 分で死滅する。
5. 菌分離には DHL 寒天培地を用いる。

Q30. 病原微生物と菌分離に通常使用される培地の組み合わせで正しいものの組み合わせはどれか。

- a. *Corynebacterium kutscheri* - 血液寒天培地
- b. *Citrobacter rodentium* - マンニット食塩寒天培地
- c. *Staphylococcus aureus* - ポテトデキストロース寒天培地
- d. *Helicobacter hepaticus* - SS 寒天培地
- e. *Mycoplasma pulmonis* - PPLO 培地

1. a - b
2. b - c
3. c - d
4. d - e
5. e - a

Q31. 実験動物の *Pneumocystis* 感染症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 病原体は厳密な宿主特異性があるとされているが、*P. carinii* は例外でラットやヒトで主な病原体として知られている。
2. マウスにおける病原体は *P. murina*、ウサギでは *P. oryctolagi* とされている。
3. 主に免疫不全状態の動物で致死性の肺炎を認める。
4. 接触や汚染した床敷を介して感染する。
5. 病変組織を用いて、PCR によるゲノム検出、トルイジンブルーO 染色などによるシストの観察で感染の確認ができる。

Q32. 写真は老齢の F344 ラットにみられた脾臓の病変(左)と脾臓スタンプ標本(右)のギムザ染色である。この病態の説明として正しいのはどれか。

1. 溶血性貧血
2. 髄外造血
3. 白血病
4. 敗血症
5. 全身性アミロイドーシス

著作権保護のために 図  
は非掲載とします

Q33. ラット及びマウスの麻酔に関する記述として正しいのはどれか。

1. ケタミンとキシラジンの併用投与では、角膜潰瘍の発生頻度が上昇する。
2. ドキサプラムは呼吸抑制を誘発する。
3. アチパメゾールを加えることでキシラジンやメドミジンの投与用量を抑えることができる。
4. 麻酔中の唾液腺分泌あるいは気管支分泌はほとんどないため、アトロピンの投与は不要である。
5. 麻酔により嘔吐がしばしば誘発されるため、麻酔前の絶食及び絶水が必要である。

Q34. ラットやマウスにおいて術後の疼痛管理に用いる鎮痛剤に関する記述で誤っているのはどれか。

1. アセチルサリチル酸(アスピリン)は、プロスタグランジンの産生を抑制し、血液が固まりにくくなる作用がある。
2. 局所麻酔薬であるブピバカインは、創部周辺の浸潤麻酔により痛覚伝達を抑制し、鎮痛薬が禁忌の場合にも用いられる。
3. カルプロフェンは、アシルプロピオン酸に分類される非ステロイド性消炎鎮痛薬である。
4. メロキシカムは、シクロオキシゲナーゼ 2 に対する選択性が低いことから、胃腸障害を生じにくいとされている。
5. オピオイド部分作動薬であるブプレノルフィン、モルヒネより強い鎮痛作用がある。

Q35. 安楽死の方法において正しい組合せはどれか。ただし、米国獣医学会の安楽死に関するガイドライン(AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition)に従うものとする。

- a. げっ歯目にバルビツール酸誘導体を麻酔用量の約 3 倍の用量を静脈内注射することにより深麻酔から無呼吸を生じ心停止に至る。
  - b. アフリカツメガエルはトリカインメタンスルホネート(MS 222) 5~10 g/L の濃度で浸漬することにより短時間で死に至る。
  - c. 神経筋遮断薬は単独での使用は容認されないが、バルビツール酸誘導体と同時の併用により麻酔状態から速やかに死に至る。
  - d. ウサギに対して推奨される二酸化炭素の置換率は 1 分あたりチャンバー容積の 30~70%である。
  - e. 成長したゼブラフィッシュは 2~4 °C の水に浸漬すると急速に鰓蓋(えらぶた)の動きが停止するが、さらに 10 分間は浸漬を行う。
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q36. げっ歯目およびウサギにおける実験手技の説明で正しいのはどれか。

1. マウス、ラットの新鮮尿採取には尿道カテーテルを使用する。
2. ウサギは麻酔で嘔吐するため麻酔導入前に絶食、絶水を行う。
3. 心臓からの繰り返しの採血は総血液量の 7.5%以下とする。
4. ウサギの保定は片手で耳をつかんで持ち上げると同時にもう片方の手で臀部を支える。
5. マウス、ラットは胃ゾンデを使用して試料を強制投与することができる。

Q37. げっ歯目の胎仔・新生仔の安楽死に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 母体とともに安楽死させる場合には、胎仔を安楽死させるためにあえて母体から摘出する必要はない。
2. 麻酔を施すことなく液体窒素に浸漬する方法により安楽死させることは、マウス、ラットの胎仔以外では容認されない。
3. 妊娠 34 日齢以降のモルモットの胎仔には、注射麻酔薬の過量投与等の成獣と同様の方法が推奨されている。
4. マウスやラットなどの胎仔及び 7 日齢未満の新生仔を、二酸化炭素で死に至らしめることは推奨されない。
5. 新生仔の安楽死の実施には、ペントバルビタールの腹腔内への過量投与が推奨されている。



Q38. ラットから採血する際に全身麻酔を要さない部位として、正しいものの組み合わせはどれか。ただし、判断は EFPIA (欧州連邦製薬工業協会) と ECVAM (欧州代替法バリデーションセンター) の基準に基づくものとする。

- a. 眼窩静脈叢
  - b. 心臓
  - c. 舌下静脈
  - d. 頸静脈
  - e. 伏在静脈
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q39. 顕微授精について誤っているのはどれか。

- 1. 円形精子細胞を用いた顕微授精により系統化や戻し交配の期間を短縮することが可能である。
- 2. 顕微授精を用いることで、凍結乾燥した精子から産仔を得ることができる。
- 3. DNA を結合させた精子を用いることで、トランスジェニック動物の作製が可能である。
- 4. 受精能獲得、超活性化、先体反応、透明帯通過などの過程に異常がある精子も受精が可能となる。
- 5. ガラスピペットによって強制的に精子を未受精卵の囲卵腔内に注入し、受精を成立させる技術のことをいう。

Q40. クローン動物の異常に関する記述として誤っているのはどれか。

- 1. クローン胚やクローン産仔では多数の遺伝子の発現異常が認められる。
- 2. 胚の初期化 (リプログラミング) 異常の例として、X 染色体が過剰に不活化してしまう異常が挙げられる。
- 3. 胚の初期化異常の例として、未受精卵に移植された体細胞核の DNA やヒストンの修飾が受精卵のものと異なることが挙げられる。
- 4. クローン動物のテロメア長はドナー動物と同等であり、高齢動物がドナーの場合は、クローン動物のテロメア長は年齢不相応の短いものとなる。
- 5. クローン動物のエピジェネティック異常は基本的には子孫へ伝わらないため、クローン動物から取り出した生殖細胞を用いた体外受精では正常な個体をつくりだせる。

Q41. 動物個体に用いられる一般的なウイルスベクターに関する記述として誤っているのはどれか。

1. アデノウイルスベクターは高力価で発現効率が高く、非分裂細胞にも感染可能であるが、細胞毒性が高い。
2. 代表的なレンチウイルスベクターは HIV (human immunodeficiency virus) を基に開発されているが、増殖能力欠損株は P2 レベルでの実験が可能である。
3. レンチウイルスベクターは、非分裂細胞にも効率よく遺伝子導入でき、レトロウイルスベクターと比較し導入遺伝子の発現抑制を受けにくい。
4. レトロウイルスベクターは外来遺伝子を染色体 DNA に取り込み、長期間目的遺伝子を発現させるが、分裂細胞への遺伝子導入には向かない。
5. アデノ随伴ウイルスベクターは病原性が少なく、非分裂細胞への遺伝子導入が可能であるが、他のウイルスベクターと比べ導入できる遺伝子のサイズが小さい。

Q42. トランスジェニック(遺伝子導入)動物およびその作製法に関して誤っているのはどれか。

1. 外来遺伝子を導入する際には、外来遺伝子の組込みはランダムで起こるため、組み込まれる位置やコピー数は制御できない。
2. 外来遺伝子を前核期受精卵の前核に注入し、その受精卵を偽妊娠動物に移植することでトランスジェニック動物を作製することができる。
3. 外来遺伝子が組込まれたトランスジェニック動物が作製できても、生殖細胞に外来遺伝子が導入されなかった場合は、子孫に外来遺伝子は伝達されない。
4. 肝細胞特異的に発現するプロモーターの下流に、目的遺伝子の cDNA およびポリ A シグナルを配置した直鎖状の 2 本鎖 DNA を導入したトランスジェニック動物は、目的遺伝子を肝細胞特異的に発現する。
5. 精子ベクター法は 100 kb 以上のサイズの大きい外来遺伝子を導入するのに適していない。

Q43. 「実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版」に記載された、実験動物の飼育環境に関する記述で正しいのはどれか。

1. ミクロ環境の相対湿度が低下すると、げっ歯目のアイソレータケージ内のアンモニア濃度が上昇することがある。
2. アルビノのげっ歯目は、他の動物に比べて光毒性網膜症に対する感受性が低いため、飼育室の照度レベルを制御する必要はない。
3. げっ歯目は超音波に対する感受性が高く、動物の可聴範囲の騒音を発生する機器や機材が実験結果の変動要因になる可能性がある。
4. オスマウスの群飼では、ケージ内に仕切りを設置し、ケージの周囲を目かくしで覆う必要である。
5. マウスの床敷にはヒマラヤスギの削りくずが推奨される。

Q44. 動物実験を行う際の注意すべき点として正しいものはどれか。

1. 実験動物は物品として機械的に制御しなければならない。
2. 系統発生的に高位の動物種へ置き換えが可能か検討する。
3. 動物が死亡するまで実験を続けるように実験計画を設定する。
4. 実験目的を損なっても、優先して環境エンリッチメントを施すべきである。
5. げっ歯目、ウサギなどの動物は、激痛があっても行動の変化を見せない場合がある。

Q45. げっ歯目の飼育設備に関する記述で正しいのはどれか。

1. 飼育環境が 30 °C 以上となっても、動物の死亡は少なく、試験への影響はほとんどない。
2. 80%以上の高湿は体温の上昇を引き起こす。
3. 室圧バランスがくずれても、SPF 環境には影響ない。
4. アンモニアガス許容量は 200 ppm/L である。
5. 空調機能麻痺が 1 日以上続いても、飼育室へは一切入室しない。

Q46. マウスおよびラットの行動について正しい組み合わせはどれか。

- a. ラットの幼少期における群飼育では威嚇や闘争遊びが正常な行動の 1 つとして挙げられる。
  - b. マウスにエンリッチメントを与えることにより探索、学習能力が向上するが攻撃性が高まることもある。
  - c. ラットが示す常同行動には旋回、ジャンプ、リッキングなどがある。
  - d. マウスは社会性が高く、特にオスでは群飼育をすることで常同行動が減少する。
1. a - b      2. a - c      3. a - d      4. b - c      5. c - d

Q47. SCAW の苦痛度カテゴリー C の説明として誤っているものはどれか。

1. 鎮痛薬の効果を調べるため 60 °C でホットプレート試験を行う。
2. ヒトから採取した腫瘍細胞を重度免疫不全マウスに移植する。
3. フロイントのインコンプリートアジュバンドを用いて免疫実験を行う。
4. ボールマンケージを使ってラットを短時間保定する。
5. 薬物を直接脳内に入れるためにマウスの脳内にカニューレクションを行う。

Q48. P1A レベルの拡散防止措置として誤っているのはどれか。

1. 実験室の入口に、「組換え動物等飼育中」と表示する。
2. 実験室の出入り口にネズミ返しを設置する。
3. 個別ケージで飼育を行う。
4. 実験室から動物を運搬する際は逃亡できない構造の容器に入れる。
5. 実験室に研究用安全キャビネットを設置することが要件に含まれる。

Q49. 実験動物の飼育に関する記述で、正しいものの組み合わせはどれか。ただし、判断は「実験動物の管理と使用に関する指針(第8版; Guide for the Care and Use of Laboratory Animals)」に従う。

- a. ニワトリの飼育ケージには、立ち上がれる高さが必要である。
- b. メダカは常に水中にいるため、飼育室の湿度は管理しなくてよい。
- c. アフリカツメガエルの飼育水は、遊離残留塩素を 0.1 mg/L 以上の濃度に保つ必要がある。
- d. 爬虫類の体温管理には、フルスペクトルランプが有効である。

1. a - b    2. a - c    3. a - d    4. b - c    5. c - d

Q50. 鳥類(家禽を除く)を輸入する際、衛生証明書に記す対象感染症として 正しいものの組み合わせはどれか。

- 1. 高病原性鳥インフルエンザ、鶏痘
- 2. 高病原性鳥インフルエンザ、ウエストナイル熱
- 3. ニューカッスル病、サルモネラ感染症
- 4. ニューカッスル病、ウエストナイル熱
- 5. 鶏白血病、鶏痘

# 各論 B

(26～38 ページ)

Q1. カニクイザルの解剖学的特徴の説明で誤っているのはどれか。

1. マーモセットと比べて鼻孔の間隔が狭い。
2. 頸椎は 7 個ある。
3. 左肺は 1 葉である。
4. 盲腸に虫垂はない。
5. 単子宮である。

Q2. 肝臓に関する記述で誤っているのはどれか

1. ヤギは 4 葉からなる。
2. イヌは 6 葉からなる。
3. ブタは 6 葉からなる。
4. ブタは葉間切痕が発達している。
5. イヌは葉間切痕が発達していない。

Q3. ブタに関する記述のうち、誤っているのはどれか。

1. 食道腺は食道の前半に多く認められる。
2. 胃には噴門に近い部分に胃憩室が形成されている。
3. 回腸は特有のらせん構造をとる。
4. 肝臓の小葉間結合組織がよく発達し小葉構造が明瞭である。
5. 脾臓には門脈が貫通する脾輪が存在する。

Q4. 視覚器に関する記述で誤っているのはどれか。

1. サル類の網膜には血液網膜関門が存在する。
2. イヌの網膜にはタペタム(輝板)が存在する。
3. ブタではタペタム(輝板)がヒトと同様に欠如している。
4. イヌの角膜では全域に血管が分布する。
5. サル類の網膜にはヒトと同様に黄斑が存在する。

Q5. 筋、骨格系に関する記述で正しいのはどれか。

1. サル類には鎖骨が存在しない。
2. ブタには鎖骨が存在する。
3. イヌとネコの胸椎数はどちらも 13 である。
4. イヌの後肢ではヒラメ筋が発達している。
5. ネコでは鎖骨下筋が発達している。

Q6. 呼吸器に関する記述で正しいのはどれか。

1. ブタでは気管分岐部よりも前で気管の気管支が出る。
2. ブタの鼻腔は鼻甲介によって左右に分けられている。
3. イヌの右肺には副葉がない。
4. ウマでは気管軟骨は気管の全周にわたってみられる。
5. サル類では気管と同様に細気管支にも気管支腺がみられる。

Q7. 腎臓に関する記述で誤っているのはどれか。

1. イヌの腎臓は腎葉が完全に癒合する単葉腎(単腎)である。
2. ウマの腎臓は左右で形が異なる。
3. ブタの腎乳頭は単一である。
4. ネフロンは短ループネフロンと長ループネフロンに分けられ、イヌではすべてのネフロンが長ループネフロンで構成される。
5. ウシでは明らかな腎盤は見られない。

Q8. 口腔に関連する器官の記述で誤っているのはどれか。

1. イヌの耳下腺は漿液腺と粘液線の混合腺である。
2. 耳下腺はブタでよく発達し、口腔腺の中で最大である。
3. 舌の葉状乳頭はイヌでよく発達する。
4. ブタでは口蓋扁桃を欠く。
5. ブタには犬歯がある。

Q9. ブタの特性に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 母子免疫は、生下時の初乳時に含まれる免疫グロブリンを小腸から吸収する。
2. 腎臓における尿濃縮能が高い。
3. ストレス性消化管潰瘍の成因がヒトと類似している。
4. 赤血球が正円形のものが少なく、大小不同でジョリー小体をもつものがある。
5. 赤緑色盲である。

Q10. コモンマーモセットの特性に関するおおよその数値として誤っているのはどれか。

1. 成獣の体重が 200~400 g である。
2. メスの性成熟期は 11 ヶ月齢以降である。
3. 排卵周期は約 26~28 日である。
4. 産子数が 2~3 匹である。
5. 哺乳期間は約 120 日である。

Q11. ブタの安静時心拍数で正しいのはどれか

1. 170～250/分
2. 110～140/分
3. 60～90/分
4. 90～120/分
5. 35～40/分

Q12. イヌの特性に関する記述で正しいのはどれか。

1. テオブロミンの代謝能力が高い。
2. N-アセチル転位酵素 (NAT) 活性を有する。
3. 唾液中にアミラーゼを有しない。
4. 最大可聴周波数は 20,000 Hz 以下である。
5. 肝臓における胆汁酸のグリシン抱合能がネコより高い。

Q13. サル(マカク属)の妊娠期間で正しいのはどれか。

1. 60～62 日
2. 90～94 日
3. 145～148 日
4. 150～180 日
5. 180～200 日

Q14. 新世界ザルの組み合わせはどれか。

1. アカゲザル、コモンスザル
2. カニクイザル、ニホンザル
3. コモンスザル、コモンマーモセット
4. ニホンザル、コモンマーモセット
5. アカゲザル、カニクイザル

Q15. イヌの胎盤構造と母子免疫における移行抗体に関して正しいのはどれか

	胎盤の構造	胎生期移行抗体	新生児(初乳)
1.	上皮・絨毛型	IgA	IgA
2.	内皮・絨毛型	IgG	IgG
3.	内皮・絨毛型	IgG	IgA
4.	血・絨毛型	IgG	IgA
5.	血・絨毛型	IgA	IgG



Q16. ネコの特性に関する記述で正しいのはどれか。

1. 甘みを認識することができる。
2. ビタミン D 要求量が高く、欠乏症を発症しやすい。
3. モルヒネに対する感受性が低く嘔吐しにくい。
4. グルクロン酸抱合能が高いため、中毒を起こしにくい。
5. 動物実験施設等の環境統御された飼育室内では季節発情を認めない。

Q17. サル類に関する記述として、誤っているのはどれか。

1. コモンマーモセットは A 型肝炎に感受性がない。
2. コモンマーモセットは非感染性の下痢を起こしやすい。
3. B ウイルスはマカク属では口腔粘膜に小水疱を作る程度であるが、ヒトでは死亡例が報告されている。
4. コモンマーモセットの新生児は間性 (Freemartin) にならない。
5. B 型肝炎や AIDS はアカゲザルやカニクイザルでは感染が成立しない。

Q18. 豚のкокシジウム症に関する記述として誤っているのはどれか。

1. *Isospora suis* や *Eimeria scabra* の感染による。
2. *Eimeria scabra* の病原性は高い。
3. 発症豚では下痢が主要な症状であり、食欲不振、発育不良が認められる。
4. 大腸後半部に多く寄生する。
5. サルファ剤の投与により、治療を行う。

Q19. 鞭虫症に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 犬鞭虫は *Trichuris discolor*、豚鞭虫は *Trichuris suis* である。
2. 虫卵は黄褐色で卵殻は厚く、レモン状である。
3. 発酵オガクズ豚舎における集団発生が知られている。
4. 経口摂取された虫卵は小腸上部で孵化し、大腸粘膜に侵入する。
5. メチリジンによる治療が有効である。

Q20. オーエスキー病に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 豚ヘルペスウイルス 1 に起因する。
2. 成熟豚では不顕性感染がほとんどである。
3. 妊娠ブタでは死流産を起こす。
4. 新生豚では感染後、高率に発症し、神経症状を呈し死亡するケースが多い。
5. ブタ以外にイヌやネコでも多く発生が認められ、その場合、イヌやネコでは掻痒症を示し、急性

経過で死亡する。

Q21. イヌの糸球体腎炎に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 細菌・ウイルス感染などにより発症する。
2. 発症機序として、免疫複合体の糸球体沈着が挙げられる。
3. 臨床的には、高蛋白血症、蛋白尿やネフローゼ症候群を呈する。
4. 増殖性糸球体腎炎は膜性増殖性、メサンギウム増殖性、管性増殖性が主に認められている。
5. 硬化性糸球体腎炎は様々な糸球体腎炎の終末像といわれ、動物は尿毒症や慢性腎炎を呈する。

Q22. ブタの胃潰瘍に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 食餌性による胃酸過多や *Helicobacter* 感染が関与するとの報告がある。
2. 前ぶれもなく急性の胃出血により突然死することがある。
3. 潰瘍は胃食道部よりも十二指腸と接する幽門部で多く認められる。
4. 潰瘍は多発性に認められることがある。
5. 嘔吐やタール便を起こす重症例も認められることがある。

Q23. イヌとネコの副腎皮質機能亢進症について誤っているのはどれか。

1. 副腎皮質から持続的にグルココルチコイドであるコルチゾールが過剰分泌される。
2. 下垂体からの ACTH 過剰分泌や副腎腫瘍が原因となる。
3. イヌでの発生率はネコに比べて低い。
4. 多飲・多尿や脱毛等が認められることが多い。
5. クッシング症候群と呼ばれる。

Q24. 豚の滲出性表皮炎に関する記述として誤っているのはどれか

1. *Staphylococcus hyicus* の感染が原因となる。
2. スス病とも呼ばれる。
3. 全身の表皮、被毛に多量の粘稠な脂性滲出物が膠着する。
4. 齢に関係なく散発的に発症が認められる。
5. 慢性化したものは一般的に予後不良であり、発症豚の死亡率が 80%にのぼることがある。

Q25. 胃潰瘍の治療に用いる薬剤として正しいのはどれか。

- a. ベタネコール
- b. メロキシカム
- c. オメプラゾール
- d. スクラルファート
- e. プレドニゾロン

1.  $a - b$
2.  $b - c$
3.  $c - d$
4.  $d - e$
5.  $e - a$

Q26. フェレットのエストロゲン過剰症に関する記述について正しいのはどれか。

1. 避妊手術したメスのフェレットに認められる。
2. 陰部や乳腺の腫れや毛量の増加が観察される。
3. 食欲亢進や体重増加が認められる。
4. 骨髄低形成に起因する貧血、血小板減少、白血球減少を呈する。
5. 卵胞刺激ホルモン(FSH)投与による治療が有効である。

Q27. サル痘(M痘)ウイルスに関する記述について正しいのはどれか。

1. マカク属サル類を自然宿主とする。
2. 発症動物では発痘、発熱を主徴とし、しばしば脳炎、肝炎を併発する。
3. ヒトからヒトに感染する。
4. マカク属サルやコモンマーモセットでは不顕性感染であることが多い。
5. 現在、我が国では感染症法により四類感染症に指定されており、感染動物の診断をした場合、獣医師の届出が義務付けられている。

Q28. 破傷風とその原因菌に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 偏性嫌気性の芽胞形成するグラム陽性桿菌の *Clostridium tetani* が原因菌である。
2. 外傷部位に原因菌が感染して神経毒を産生することにより、主に筋肉の強直、痙攣を引き起こす。
3. ウマ、ウシ、ヤギ、イヌ、サル、ヒトに感受性がある。
4. 潜伏期は1～3日で、ウマで最初に認められる病徴は瞬膜の痙攣、縮瞳である。
5. 受傷後の破傷風トキソイドワクチンの接種が発症予防に有効である。

Q29. 豚ストレス症候群に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 罹患したブタでは過剰なカテコラミンの放出が認められ、過剰なストレスがかかると突然死することがある。
2. 罹患したブタに吸入麻酔を行うと悪性高熱を生じる。
3. ストレス症候群の症状が発現した場合、ダントロレンの投与が有効な場合がある。
4. 罹患したブタを解剖すると黒色の硬結した筋肉が認められる。
5. リアノジン受容体(RYR)の遺伝子変異が関与しているとの報告がある。

Q30. 妊娠ウシにおいて、流産が主な症状として認められる感染症として誤っているのはどれか

1. 牛流行熱
2. 伝染性牛鼻気管支炎
3. サルモネラ症
4. 牛カンピロバクター症
5. ブルセラ症

Q31. 犬ジステンパーに関する記述で誤っているのはどれか。

1. イヌ以外に、ネコ科動物、フェレットの他、輸入したカニクイザルで感染発症が報告されている。
2. イヌではしばしば致死性を示すが、その他の動物では発症はするが致死性は示さない。
3. 飛沫や排泄物を介して感染し、発疹、下痢、呼吸器症状を呈し、重篤化すると神経症状を呈する。
4. 原因ウイルスはパラミクソウイルス科モルビリウイルス属に属する。
5. 原因ウイルスと同属である小反芻獣疫や牛疫ウイルスと血清学的に交差反応を示す。

Q32. ケタミンの説明として、正しいのはどれか。

1. NMDA 型グルタミン酸受容体拮抗作用を有する。
2. 全身的な筋弛緩を引き起こす。
3. 表在性疼痛及び内臓痛に良好な無痛化が得られる。
4. 未変化体のまま胆汁排泄される。
5. 脳灌流圧が上昇する。

Q33. イヌの麻酔方法として正しいのはどれか。

1. アセプロマジン筋肉内注射で、鎮静・鎮痛効果が得られる。
2. アルファキサロンは、静脈内へ急速投与を行う必要がある。
3. フェンタニル及びジアゼパムの静脈内投与に先行して、アトロピンの皮下投与で心拍数の低下を予防できる。
4. セボフルランはイソフルランよりも血液-ガス分配係数が高い。
5. 呼吸抑制が認められた場合、アチパメゾールを投与する。

Q34. ブタの全身麻酔に関して正しいのはどれか。

1. 高齢動物よりも若齢動物の方が、ケタミンでの不動化が容易である。
2. 麻酔導入時の嘔吐は稀のため、絶食は必要ない。
3. アセプロマジン単剤投与で、強い鎮静効果が得られる。
4. 麻酔時の悪性高熱の治療にはダントロレンが用いられる。
5. 麻酔の回復期には仰臥位に保定する。

Q35. 反芻獣の麻酔処置として誤っているものはどれか。

1. 大型反芻獣の全身麻酔前には 12～18 時間絶食する。
2. 牛の外科的処置の多くは、局所麻酔法または領域麻酔法で実施できる。
3. 食用動物ではクロルプロマジンの使用は許可されていない。
4. キシラジン 40～100  $\mu\text{g}/\text{kg}$  とケタミン 2～4  $\text{mg}/\text{kg}$  の静脈内投与で 20～30 分間の全身麻酔作用が得られる。
5. 抗コリン作動薬の投与で、全身麻酔時の鼓脹の発生率が抑制される。

Q36. コモンマーモセットへの皮下および経口投与の際の推奨投与容量の組み合わせで正しいのはどれか。ただし、判断は EFPIA (欧州連邦製薬工業協会) と ECVAM (欧州代替法バリデーションセンター) の基準に基づくものとする。

1. 皮下 5 mL / kg、経口 10 mL / kg
2. 皮下 1 mL / kg、経口 5 mL / kg
3. 皮下 2 mL / kg、経口 10 mL / kg
4. 皮下 1 mL / kg、経口 10 mL / kg
5. 皮下 2 mL / kg、経口 5 mL / kg

Q37. 大動物の手術中における生体モニタリング方法、モニター部位(または検体の種類)、モニタリング項目の組み合わせで誤っているものはどれか。

	生体モニタリング法	モニター部位 または検体	モニタリング項目
1	血圧計、カフ	四肢、尾	動脈圧(非観血的)
2	血液ガス分析装置	動脈血	酸素/二酸化炭素分圧、 血液 pH
3	パルスオキシメーター	舌、口唇、耳	ヘモグロビン酸素飽和度
4	カブノグラフィ	呼気	酸素分圧
5	心電図	四肢	心拍数、不整脈

Q38. 中型犬(約 10 kg)の安楽死方法として誤っているものの組み合わせはどれか。ただし、米  
国獣医学会の安楽死に関するガイドライン(AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals:  
2020 Edition)に従うものとする。

- バルビツール酸誘導体(200 mg/kg)の静脈内投与
  - アルファキサロン(2 mg/kg)の静脈内投与後の塩化カリウム(1 mmol/kg)の静脈内投与
  - 覚醒状態での塩化カリウム(5 mmol/kg)の静脈内投与
  - イソフルラン(1%)の吸入投与
  - バルビツール酸誘導体(30 mg/kg)の静脈内投与後の塩化カリウム(1 mmol/kg)の静脈内投与
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q39. X、Y精子の判別または胚の性判別に用いられる方法とその原理の組み合わせとして、誤  
っているのはどれか。

- X、Y精子の判別 - FISH(fluorescence in situ hybridization)法 - 性特異的 DNA 配列を認識して判別する。
- X、Y精子の判別 - フローサイトメトリー法 - Y精子特異的抗体を用いてY精子を判別する。
- 胚の判別法 - PCR(polymerase chain reaction)法 - 胚から分離した細胞内に存在する性特異的 DNA 配列を増幅して判別する。
- 胚の判別法 - LAMP(loop-mediated isothermal amplification)法 - 胚から分離した細胞内に存在する性特異的 DNA 配列を増幅して判別する。
- 胚の判別法 - 雄特異抗体を用いた標識 - オスの胎仔から作製された雄特異抗体は雄胚に結合して、胚発生を停止することを利用して判別する。

Q40. CRISPR/Cas9 システムを用いて DNA に二本鎖切断を導入する。宿主および導入試薬に必要な要素の組み合わせとして、正しいのはどれか。

1. LTR 配列 - ガイド RNA - Cas9 スクレアーゼ
2. PAM 配列 - ガイド RNA - Cas9 ポリメラーゼ
3. PAM 配列 - ガイド RNA - Cas9 スクレアーゼ
4. LTR 配列 - ガイド DNA - Cas9 ポリメラーゼ
5. PAM 配列 - ガイド DNA - Cas9 ポリメラーゼ

※LTR: long terminal repeat, PAM: protospacer adjacent motif

Q41. 顕微授精について誤っているのはどれか。

1. 円形精子細胞を用いた顕微授精により系統化や戻し交配の期間を短縮することが可能である。
2. 顕微授精を用いることで、凍結乾燥した精子から産仔を得ることができる。
3. DNA を結合させた精子を用いることで、トランスジェニック動物の作製が可能である。
4. 受精能獲得、超活性化、先体反応、透明帯通過などの過程に異常がある精子も受精が可能となる。
5. ガラスピペットによって強制的に精子を未受精卵の囲卵腔内に注入し、受精を成立させる技術のことをいう。

Q42. 動物個体に用いられる一般的なウイルスベクターに関する記述として誤っているのはどれか。

1. アデノウイルスベクターは高力価で発現効率が高く、非分裂細胞にも感染可能であるが、細胞毒性が高い。
2. 代表的なレンチウイルスベクターは HIV (human immunodeficiency virus) を基に開発されているが、増殖能力欠損株は P2レベルでの実験が可能である。
3. レンチウイルスベクターは、非分裂細胞にも効率よく遺伝子導入でき、レトロウイルスベクターと比較し導入遺伝子の発現抑制を受けにくい。
4. レトロウイルスベクターは外来遺伝子を染色体 DNA に取り込み、長期間目的遺伝子を発現させるが、分裂細胞への遺伝子導入には向かない。
5. アデノ随伴ウイルスベクターは病原性が少なく、非分裂細胞への遺伝子導入が可能であるが、他のウイルスベクターと比べ導入できる遺伝子のサイズが小さい。



Q43. イヌ及びサル類の取り扱いに関する記述として最も正しいのはどれか。

1. 負の強化方向により訓練が可能で、実験処置に協力的となる、あるいは短時間は不動の姿勢を取るようになる。
2. 動物種の特性に合致する形状の保定器であり、水や餌を与えることができる環境であれば数時間にわたる長時間の保定が許容される。
3. 保定器具は飼育目的での利用も可能である。
4. サル用ケージは、動物が床面に座った状態を楽に維持できる高さがあればよい。
5. 治療や安楽死処置を含む獣医学的ケアは、獣医師(実験動物医学専門獣医師等)によって、あるいはその指導の下に行われるのが原則である。

Q44. イヌの飼育管理について誤っているものはどれか。

1. 糞尿、洗浄汚水中の生物学的酸素要求量が高くなることを防ぐために糞便等の固形物を除いて排水する。
2. 個体ごとの飼育管理台帳を作成し、健康診断、病歴、治療歴などを記録、管理する。
3. 飼育環境条件として騒音は 60 dB を超えないように防音、防振の壁などを設置する。
4. 環境エンリッチメントには玩具の提供以外に群飼やヒトと積極的に触れ合うことが含まれる。
5. 飼育室内における環境基準は温度 16～22 °C、湿度 40～60 %、換気回数 30～45 回 / hr が推奨されている。

Q45. 実験動物として飼育する場合の対応として正しい組み合わせはどれか。

- a. イヌを新たに取得した場合は 90 日以内に管轄する市町村長に登録申請する必要がある。
  - b. コモンマーモセットは特定外来生物であるため、飼養に関して環境省大臣の承認が必要である。
  - c. イヌは化製場法等に関する法律の対象動物であるため、飼養頭数に関わらず都道府県への施設申請が必要である。
  - d. ブタを飼育している場合、飼養の頭数および衛生状況を都道府県に毎年報告する必要がある。
  - e. 輸入サルを飼育する場合は厚生労働大臣及び農林水産大臣による飼育施設の指定を受ける必要がある。
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q46. 実験用ブタの飼育管理について誤っているのはどれか。

1. 社会性動物であるため個別で飼育する場合は他の個体と視覚、聴覚、嗅覚などでコミュニケーションできるようにする必要がある。
2. ブタ固有の鼻で土を掘り起こす行動を促すためのエンリッチメントとして藁、木くずなどがある。
3. 品種、系統および餌の種類によって給餌量が異なる。
4. ヒトに対して警戒心が強く、頻回のハンドリングに対して不安や恐怖を感じやすい。
5. 個別飼育する場合の最小飼育スペースは 15 kg までならばイヌのケージを使用することができる。

Q47. サル類について正しい組み合わせはどれか。

- a. 常同行動には揺れる、宙返りをする、跳ねる、過剰なグルーミングがある。
  - b. 動物福祉の観点から群飼育が推奨されるが、同居には相性を考慮する必要がある。
  - c. 異常行動が見られる場合はストレス防止のためパズル給餌器を外す必要がある。
  - d. 個別飼育を行う場合は群飼育同様に優位個体と劣位個体をお互い見える位置に置く必要がある。
  - e. 環境エンリッチメントとして与えるおやつは、栄養補給が目的ではないため摂取カロリーに入れる必要はない。
1. a - b    2. b - c    3. c - d    4. d - e    5. e - a

Q48. ブタの監視伝染病として誤っているのはどれか。

1. レプトスピラ症
2. 狂犬病
3. トキソプラズマ病
4. E 型肝炎
5. ニパウイルス感染症

Q49. 「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」で獣医師等による届出が義務づけられているイヌ及びサルの感染症として、正しい組み合わせはどれか。

1. エキノコックス症 - マールブルグ病
2. ブルセラ病 - ペスト
3. エキノコックス症 - サル出血熱
4. 狂犬病 - マールブルグ病
5. 狂犬病 - ペスト

Q50. 家畜伝染病予防法に基づく病原体の所持に係る規制により、重点管理家畜伝染病病原体に指定されている疾病として、正しいのはどれか。

1. 出血性敗血症
2. 悪性カタル熱
3. 水疱性口内炎
4. 牛肺疫
5. 牛疫(弱毒株以外)