

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

2016-2017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 ～13 ページ)

Q1. 各器官の上皮組織についての記述で誤っているものはどれか。

1. 毛細血管の内皮は、単層扁平上皮である。
2. 尿管や膀胱の内面は、移行上皮で覆われている。
3. 口腔粘膜は、重層扁平上皮からなる。
4. 腎の集合管は、細いものでは単層立方上皮でできているが、太さを増すにつれ、単層円柱上皮となる。
5. 気管の粘膜上皮は、線毛細胞とクララ細胞からなる多列円柱上皮である。

Q2. 胃と腸に関する説明で誤っているものはどれか。

1. 壁細胞は好酸性で塩酸を分泌する。
2. 鳥類は筋胃で食物を破碎したのち、腺胃で消化液を分泌し消化する。
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、腸内細菌叢を制御する。
4. 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。
5. 幽門腺には基底顆粒細胞が多数みとめられ、ガストリンを分泌する G 細胞が含まれる。

Q3. 哺乳類の肝臓についての記述で誤っているものはどれか。

1. 表面は漿膜(腹膜)とそれに続く線維膜からなる被膜で覆われている。
2. 肝小葉の中に肝細胞が一定の配列で収まっている。
3. 肝小葉は 1~2 mm の主に三角柱の構造をとる。
4. 内胚葉由来の複合管状腺である。
5. 肝小葉を取り囲む結合組織を小葉間結合組織という。

Q4. 感覚器系に含まれる組織や細胞の名称と機能との組み合わせで誤っているものはどれか。

1. 外側膝状体 — 痛覚
2. 錐状体細胞 — 色彩
3. ラセン器 — 聴覚
4. 杆状体細胞 — 明暗
5. メルケル細胞 — 触覚

Q5. 哺乳類の心臓に関する記述で正しいものはどれか。

1. 2 心房 2 心室を持つのは哺乳類のみである。
2. 右心房には後大静脈と前大静脈が流入する。
3. 左房室弁は三尖弁とも呼ばれる。
4. 肺動脈弁は腱索によって乳頭筋の先端に固定されている。
5. 洞房結節からヒス束を経て房室結節に心筋収縮の興奮が伝わる。

Q6. ぶどう膜を構成する眼球構造の組み合わせで正しいものはどれか。

a. 角膜 b. 虹彩 c. 毛様体 d. 網膜 e. 脈絡膜 f. 強膜

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

Q7. オスの生殖器に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 精巣のライディッチ細胞は、アンドロジェンやテストステロンを産生し分泌する。
2. 精巣上体の内部には、精液を運ぶ精巣輸入管と精巣輸出管が曲がりくねりながらぎっしり詰まっている。
3. 精巣輸出管の円柱上皮細胞の大部分は線毛を持つ。
4. 食肉目の前立腺は大きく発達している。
5. マウスやラットは精嚢腺の内側に凝固腺を含んでおり、交尾後、精嚢腺分泌物を凝固させて膣栓を形成する。

Q8. 子宮に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ウサギは重複子宮であり、子宮は管状で左右に完全に独立している。
2. イヌ、ネコは双角子宮で、子宮角は合体せず、別個に膣腔と連絡する。
3. モルモットは両分子宮で、子宮帆と呼ぶ特殊な構造により内部で二分されている。
4. サルはヒトと同じく単一子宮である。
5. 子宮は組織学的に、子宮外膜、子宮筋層及び子宮内膜からなる。

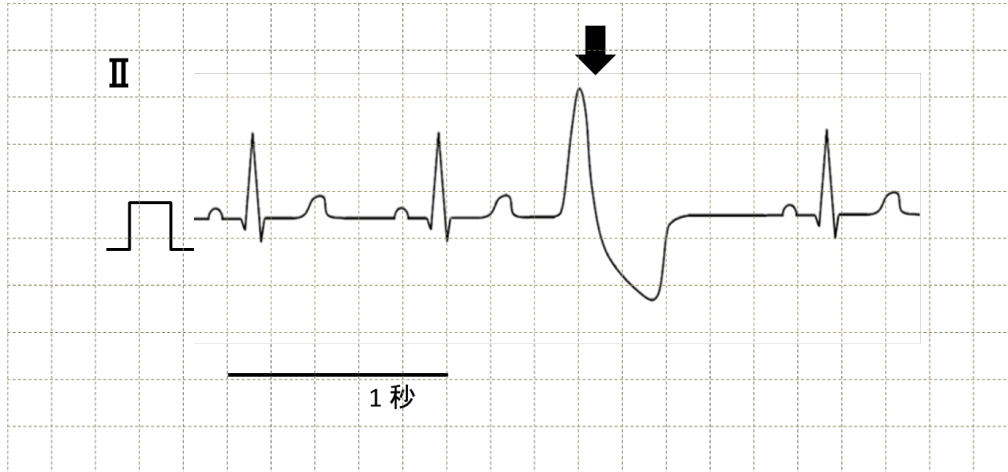
Q9. 寛骨についての記述で誤っているものはどれか。

1. 左右の寛骨は前方で恥骨結合を、後方で坐骨結合を形成する。
2. 左右の寛骨は、恥骨結合、坐骨結合をとり、仙骨からできた環状構造の骨盤を作る。
3. 寛骨を構成する骨は寛骨臼で会合するとともに、大腿骨頭と股関節を形成する。
4. 寛骨は3個の骨、すなわち仙骨、恥骨、坐骨で構成される。
5. メスの骨盤腔は妊娠、分娩のためにオスに比べてはるかに広い。

Q10. 実験動物にみられる社会性や行動に関する以下の記述で誤っているものはどれか。

1. デスポット型の社会的順位を示す動物種には、げっ歯類やサルがある。
2. 動物の社会性における「順位制」と「なわばり制」とは別のものである。
3. げっ歯類における洗顔様行動や毛づくろいは、動物が緊張から解放されたときや次の行動への移行前に現れる。
4. 食糞行動は、ウサギやラットでは、ビタミン B 群などの補給のための生理的な行動としてみられる場合がある。
5. オスの性行動の発現には精巣から分泌されるアンドロジェンが不可欠である。

Q11. 下図はイヌの心電図波形の模式図である。異常波形(矢印)を指す正しい用語はどれか。



1. 上室性期外収縮
2. QT 延長
3. 心室性期外収縮
4. 心房内ブロック
5. 洞性頻脈

Q12. 完全性周期を示す動物 A と、交尾刺激により排卵が起こる動物 B の組み合わせとして正しいものはどれか。

- | A | B |
|----------|-----------|
| 1. マウス | モルモット |
| 2. モルモット | ウサギ |
| 3. ウサギ | ラット |
| 4. ラット | ネコ |
| 5. アカゲザル | シリアンハムスター |

Q13. ポリオウイルスのワクチンの製造・検定に使用される動物はどれか。

1. ヤギ
2. マウス
3. ニワトリ
4. フェレット
5. カニクイザル

Q14. 脳の部位と機能の組み合わせで誤っているものはどれか。

- | | |
|----------|--------------------|
| 1. 大脳辺縁系 | — 感情、本能の中枢 |
| 2. 中脳 | — 眼球運動、姿勢維持の中枢 |
| 3. 小脳 | — 体の平衡維持、随意運動の中枢 |
| 4. 延髄 | — 呼吸及び血管運動、食物嚥下の中枢 |

5. 間脳 ー 自律神経系と内分泌系の中樞

Q15. 主に視床下部から分泌されるホルモンはどれか。

1. 副腎皮質刺激ホルモン
2. プロラクチン
3. 黄体形成ホルモン
4. 成長ホルモン放出ホルモン
5. バソプレッシン

Q16. 味覚受容体には 5 種類あり、5 基本味それぞれに対応している。5 基本味として誤っているものはどれか。

1. 甘味
2. 塩味
3. 酸味
4. 苦味
5. 辛味

Q17. ロードシスに関する以下の記述で誤っているものはどれか。

1. ラットだけでなくモルモットなどでも観察される。
2. エストロゲンが必須である。
3. オスがメスを誘う性行動として認められる。
4. 脊柱を湾曲させる特徴的な姿勢を示す。
5. 乗駕による皮膚刺激で誘導される。

Q18. 体細胞の細胞周期の中で DNA の複製が行われる時期はどれか。

1. G0 期
2. G1 期
3. G2 期
4. M 期
5. S 期

Q19. エピジェネティックな遺伝子発現制御機構に該当するものはどれか。

- a. DNA のメチル化 b. RNA のアルキル化 c. リボソームのグルコシル化
d. 核膜のアシル化 e. ヒストンのアセチル化

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

Q20. 次の記述の中で正しいものはどれか。

1. 連鎖解析を行う場合、DNA 多型マーカーとして一塩基多型 (SNP)を用いることはできない。
2. QTL 解析を行う場合、DNA 多型マーカーのタイピングを行う必要はない。
3. 全ゲノム上に存在する SNP の数は、全ゲノム上に存在するマイクロサテライト多型の数よりも多い。
4. DNA 塩基配列の変化のうち、疾患の原因となるものを遺伝子変異、疾患の原因とならないものを遺伝子多型という。
5. すべてのミスセンス変異は、PCR-RFLP 法で検出できる。

Q21. 既存の近交系において 1 つの遺伝子座に突然変異が起こり、この遺伝子変異が保存されるように、元の系統から分系して維持されている系統はどれか。

1. クローズドコロニー
2. コアイソジェニック系
3. コンジェニック系
4. リコンビナント近交系
5. セグリゲイティング近交系

Q22. 系統の育成と生産に関する記述で正しいものはどれか。

1. 近交系は兄妹または親子交配を 20 世代以上繰り返して近交係数が 0.95 以上になれば近交系とみなされる。
2. 近交係数が 0.986 以上の場合、血縁係数は 99 である。
3. 近交係数はある個体におけるホモ接合遺伝子座の割合のことをいう。
4. 兄妹または親子交配を 25 世代以上繰り返すと近交係数は 1 になる。
5. 血縁関係のない雌雄の交配により生じた同腹の兄妹間の血縁係数は 0.25 である。

Q23. 気管支敗血症菌に関する次の記述で誤っているものはどれか。

1. グラム陰性、糖非分解の短桿菌でウレアーゼ産生性の *Bordetella bronchiseptica* が病因である。
2. ラット、モルモット、ウサギ、フェレット、ネコ、イヌ、ブタ、サルなど多くの動物に感染する。
3. モルモットとブタが特に感受性が高く重要である。
4. モルモットでの確定診断は腸管の粘液を検査材料として菌の分離・同定によって行う。
5. 予防・コントロールには本菌感染フリーのコロニーを作出し、本菌のモニタリングを実施する。

Q24. 微生物を扱う際のバイオセーフティレベル 2 に対応した設備として、設置が必要とされているものはどれか。

1. 排気の HEPA 濾過
2. 入り口部二重ドア
3. シャワー
4. 前室
5. 上記 1・4、全て不要である。

Q25. 炎症に関する以下の文章で誤っているものはどれか。

1. 急性炎症の 5 大主徴とは熱感、発赤、腫脹、疼痛、組織障害の 5 つである。
2. 炎症の本体は初期では障害により惹起される血管反応である毛細血管拡張と透過性亢進による滲出と白血球の遊走である。
3. 炎症は障害に対する生体反応の程度や状態により組織学的に分類される。
4. 変質性炎は炎症性細胞反応に乏しく、実質細胞の変性が主体をなす炎症である。
5. 漿液性炎は滲出液が血液の液性成分を主体としたもので、その代表例としてはアレルギー性鼻炎がある。

Q26. 微生物モニタリングに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 検査対象となる微生物をあらかじめ決めておく。
2. 検査の主体は顕性感染の摘発である。
3. 病原体を直接的、あるいは間接的に検出する。
4. 異常動物の原因追求とは異なる。
5. 検査は定期的に行う。

Q27. 実験動物のマウス、ラットの微生物コントロールに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 感染に対する動物の感受性は遺伝、年齢、性などのさまざま因子により影響を受けるが、飼育環境はその因子とならない。
2. 感染症の成立には、病原体、感受性動物、感染経路の 3 つが必須である。
3. 小規模コロニーでは、感染が飼育動物全体に行きわたり免疫が成立することで、流行が収束することがある。
4. 実験動物に感染が見られた場合、すべての動物を淘汰し、施設を消毒する方法が一般的であり、最も確実である。
5. 微生物モニタリングが行われていない施設の動物を入手するときは、搬入時のスポット検査が重要である。

Q28. 下記の人獣共通感染症において、病原体名、宿主動物、その動物の症状の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. 狂犬病ウイルス - イヌ、ネコ、サル - 興奮、流涎
2. ニューカッスル病ウイルス - ニワトリ - 発熱、濃緑色下痢
3. *Entamoeba histolytica* - イヌ、ネコ、サル類 - 潰瘍性大腸炎
4. *Hymenolepis nana* - げっ歯類、ネコ、サル類 - 腸粘膜炎症、腸閉塞、栄養障害
5. *Microsporium canis* - げっ歯類、イヌ、ネコ、サル類 - 呼吸困難、肺水腫

Q29. 感染症に関する用語の説明で誤っているものはどれか。

1. 顕性感染: 発熱、食欲不振、異常呼吸音など臨床症状が現れる感染症。
2. 不顕性感染: 宿主の免疫機能を作動させず、臨床症状を示さない感染症。
3. 急性感染: 感染後短期間で発病する感染症。
4. 持続感染: 潜伏感染、慢性感染、遅発性感染が含まれる。
5. 垂直感染: 病原体が母親から子供へ伝播する感染様式。

Q30. エンベロープを持つウイルスの感染が原因となり発症する疾患はどれか。

1. イヌパルボウイルス病
2. マウスノロウイルス感染症
3. 狂犬病
4. 口蹄疫
5. 猫汎白血球減少症

Q31. 次の感染症のうち、原因ウイルスが他の 4 つと異なるウイルス科に属するものはどれか。

1. エクトロメリア
2. ショープ乳頭腫
3. ウサギ粘液腫
4. サル痘
5. 牛痘

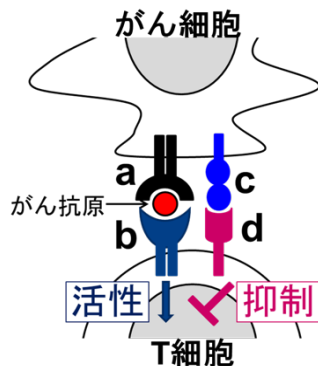
Q32. 腸内常在細菌叢の説明で誤っているものはどれか。

1. 嫌気培養の技術の進歩によって全ての嫌気性菌が培養可能になった。
2. 一般的に大腸菌などの腸内細菌科はむしろ少数派で、腸内常在細菌叢の主体は *Bacteroidaceae*、*Eubacterium*、*Peptococcaceae*、*Bifidobacterium*、*Lactobacillus* などである。
3. 腸内常在細菌叢は、炎症性腸疾患、喘息、肥満、がん等、様々な疾患との関連が報告されている。
4. 腸内常在細菌叢は動物種によってそれぞれ特徴的な一定の構成パターンを形成する。
5. 腸内常在細菌叢は、存在する腸管の部位によって構成パターンは異なる。

Q33. 下記の検査法の中で病原体を定量的に検査できる方法として、もっとも適切なものはどれか。

1. DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) 法
2. Real - time PCR 法
3. MAP (Mouse Antibody Production) テスト
4. RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) 法
5. MLST (Multilocus Sequence Typing) 法

Q34. がんの新たな治療法として免疫チェックポイント阻害療法が注目を集めている。その略図と説明文の a、b、c、d に適切な組み合わせはどれか。



T リンパ球の活性化には、腫瘍細胞上における腫瘍抗原ペプチドを提示した(a)と T 細胞における(b)の結合が必要になる。

一方で、免疫反応の調節メカニズムとして、自己に対する過剰な免疫反応や正常組織への障害を抑えるための免疫チェックポイント機構が備わっており、T 細胞が活性化すると細胞膜上に発現される(d)が、腫瘍細胞上の(c)と結合することで免疫反応が沈静化される。この機構を阻害することで腫瘍免疫の活性化が図れることを期待して創薬された。

- | | | | |
|-----------|--------|-----------|----------|
| 1. a. MHC | b. HLA | c. PD-L1 | d. PD-1 |
| 2. a. MHC | b. TCR | c. PD-1 | d. PD-L1 |
| 3. a. TCR | b. HLA | c. CTLA-4 | d. CD80 |
| 4. a. MHC | b. TCR | c. PD-L1 | d. PD-1 |
| 5. a. HLA | b. MHC | c. CTLA-4 | d. CD80 |

MHC: Major histocompatibility complex; HLA: Human leukocyte antigen;

PD-1: Programmed cell death 1; PD-L1: Programmed cell death ligand 1;

TCR: T cell receptor; CTLA-4: Cytotoxic T-lymphocyte associated antigen 4;

CD80: Cluster of Differentiation 80

(参考文献: Clin. Cancer Res. 2013;19:5300-5309 を一部改変)

Q35. 下記の抗菌剤の説明で誤っているものはどれか。

- β-ラクタム系抗菌薬は細菌の細胞壁合成酵素を阻害し、グラム陽性菌やほとんどのグラム陰性菌に活性を示すが、マイコプラズマに対しては活性を示さない。
- ニューキノロン系抗菌薬は細菌の DNA ジャイレースおよびトポイソメラーゼに作用し、グラム陽性菌、グラム陰性菌およびマイコプラズマに活性を示す。
- コリスチンはポリペプチド系の抗菌剤で細菌の外膜と結合し、抗菌活性を示す。緑膿菌や大腸菌に対して活性を示す。
- テトラサイクリン系抗菌薬はリボゾームの 30S に結合し、タンパク質の合成を阻害する。グラム陽性菌、緑膿菌を除くグラム陰性菌およびマイコプラズマに活性を示す。
- マクロライド系抗菌薬はリボゾームの 50S に結合し、タンパク質の合成を阻害する。グラム陽性菌には活性を示すが、グラム陰性菌およびマイコプラズマには活性を示さない。

Q36. 下記の感染症に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 狂犬病はほとんどすべての哺乳類が罹患するため、イヌやネコだけでなく、海外ではキツネ、アライグマ、スカンク、コウモリなどの野生動物からの感染も問題となっている。
2. イヌ流産菌 (*Brucella canis*) は感染症法*で三種病原体に定められており、所持には厚生労働大臣への事後届出と施設が三種病原体等取扱施設基準を満たしていることが必要である。
3. 中東呼吸器症候群 (MERS) は 2012 年に中東へ渡航歴のある症例から発見された新種のコロナウイルスによる感染症である。重症急性呼吸器症候群 (SARS) と異なり、人の死亡例はない。
4. トキソプラズマのヒトに対する感染は、主に加熱の不十分な食肉に含まれる組織シスト、あるいはネコ糞便に含まれるオーシストの経口的な摂取により生じる。空気感染、経皮感染はしない。
5. 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) は 2011 年に中国の研究者らによって発表されたブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される新しいウイルスによるダニ媒介性感染症である。

*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

Q37. 実験動物の推奨採血量と許容採血量に関する記述で誤っているものはどれか。ただし、判断は ECVAM (European Centre for the Validation of Alternative Methods) の基準に基づくものとする。

1. 推奨最大採血量(単回)は、総血液量の 10% 以下である。
2. 連日連続採血する場合の 24 時間当たりの推奨最大採血量は、総血液量の 1% 以下である。
3. 連日連続採血する場合の 24 時間当たりの推奨最大採血量は、2~3 週間で総血液量の 10% を超えない。
4. 24 時間以内の許容限界採血量は、総血液量の最大 30% まで、単回では 15% までである。
5. 総血液量の 10% を超える採血を行う場合は緩徐に行う。

Q38. 麻酔薬に関する記述で正しいものはどれか。

1. セボフルランは、ハロタンと比べて血液/ガス分配係数が大きく、麻酔の導入と覚醒が早い。
2. 亜酸化窒素は、麻酔の導入と覚醒が速やかであり、酸素欠乏症を起こしやすい。
3. チオペンタールは、代謝及び排泄が速やかなため、作用持続時間が短い。
4. プロポフォールは、作用持続時間が短い静脈内投与麻酔薬であり、持続点滴麻酔には向かない。
5. 全身麻酔薬は、脊髄の抑制に先だって延髄を抑制するものが望ましい。

Q39. 腫瘍研究において人道的エンドポイントを設定するための兆候に関する記述で誤っているものはどれか。ただし、判断は CCAC (Canadian Council on Animal Care) のガイドラインに従うものとする。

1. 腫瘍重量が、マウス・ラットの体重の 30% を超えたとき。
2. 腫瘍部分の潰瘍化または感染が起こったとき。
3. 局所化された腫瘍が周囲の組織に転移したとき。
4. 対照動物と比較して体重が 20% 以上減少したとき。
5. 永続的自損行為による傷の発生が生じたとき。

Q40. イソフルランの特性として誤っているのはどれか。

1. 導入・覚醒が速やかである。
2. 肝臓ミクロソーム酵素への影響が少なく、薬物代謝への干渉が少ない。
3. 中程度の呼吸抑制、心循環器系の抑制作用を示す。
4. 呼吸からほぼ完全に排泄される。
5. 刺激性、爆発性、燃焼性があるので取扱いに注意が必要である。

Q41. メスマウスに過剰排卵を誘起し、受精卵を回収する一連の操作の中で、誤っているものはどれか。

1. PMSG (妊馬血清性性腺刺激ホルモン) 7.5 単位を腹腔内投与する。
2. PMSG 投与の 24 時間後に hCG (ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン) 7.5 単位を腹腔内投与する。
3. hCG を投与した後、オスマウスと交配させる。
4. hCG 投与後 18~22 時間で、卵管膨大部から前核期受精卵を回収することができる。
5. hCG 投与後 67~68 時間で、卵管還流によって 8 細胞期胚が回収できる。

Q42. 顕微受精技術(精子の卵細胞質内注入技術)に関する記述で正しいものはどれか。

1. 用いる精子が運動性を持つ必要はない。
2. 顕微授精による受精卵の胚発生効率は、通常の人工授精で得られる受精卵の効率と比べて高い。
3. 精子に外来 DNA を付着させて顕微授精を行っても、トランスジェニック動物は作製できない。
4. 哺乳類で最初に顕微授精による受精現象が報告されたのは、マウスである。
5. ウシの顕微授精は成功していない。

Q43. トランスジェニック動物に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 導入遺伝子の染色体への組込みはランダムに起こるため、その位置やコピー数は制御できない。
2. 生殖細胞の常染色体上の一箇所に組み込まれた導入遺伝子は、メンデルの法則に従って子孫に伝達される。
3. ラットでは、マウスに比べ受精卵の細胞膜が脆弱で前核の弾力性が高いため、DNA 注入操作に技術を要する。
4. 導入遺伝子の発現は、染色体に組み込まれた位置の影響を受けない。
5. マイクロインジェクション法のみでなく、ウイルスベクターや ES 細胞を用いる方法も報告されている。

Q44. ポジティブ・ネガティブ選択法に用いる薬剤耐性遺伝子はどれか。

- a. テトラサイクリン耐性遺伝子 b. ピューロマイシン耐性遺伝子 c. ネオマイシン耐性遺伝子
d. アンピシリン耐性遺伝子 e. ハイグロマイシン耐性遺伝子

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

Q45. 環境エンリッチメントに関する記述として最も適当なものはどれか。

1. 実験動物に十分な給水や給餌を行わねばならない。
2. 動物実験を行うに際して研究者の実験環境を整えねばならない。
3. 実験の標準化の観点から、動物種ごとに設定する必要はない。
4. 実験動物の飼育に際して、動物の心理的な配慮のための環境改善を行わねばならない。
5. 動物実験を行うに際して実験動物の苦痛を低減せねばならない。

Q46. 動物福祉の考え方の組み合わせで正しいものはどれか。

- a. 動物福祉の基本理念として、1959 年に Russell と Burch が提唱した 3Rs (Reduction, Replacement, Refinement) については、日本の「動物の愛護及び管理に関する法律」第 41 条にも配慮すべき事項として明記されている。
- b. Russell と Burch が提唱した 3Rs に Responsibility (責任) を加えた 4Rs (3Rs+1R) の考え方が広がりつつある。
- c. 動物実験の許容については、3Rs に加えて Cost あるいは Harm (実験動物が被る痛みや苦痛) と Benefit (実験により得られる知見や社会的な貢献等) について検討し、判断されねばならない。
- d. 実験操作によって動物に与える痛みや苦痛については、SCAW (Scientists Center for Animal Welfare) による苦痛分類を遵守し、動物種、処置部位・程度、術者の経験、術後管理等を考慮する必要はない。

1. a - b - c
2. a - b - d
3. a - c - d
4. b - c - d
5. 全て正しい

Q47. 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(カルタヘナ法)についての記述で誤っているものはどれか。

1. カルタヘナ法は、日本では 2004 年 2 月から施行されている。
2. 遺伝子組み換えマウスの飼育は第二種使用等に当たる。
3. 培養設備での遺伝子組み換え微生物の培養は第二種使用等に当たる。
4. 遺伝子組み換え牛の放牧は第二種使用等に当たる。
5. 遺伝子組み換えウイルスを用いた遺伝子治療はカルタヘナ法の対象になる。

Q48. 人道的エンドポイントに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 実験動物を激しい苦痛から解放するための実験を打ち切るタイミングである。
2. 実験動物が死亡するまで実験を続けるような実験計画の設定に対比して使われる用語である。
3. 低体温は重要な指標であるが、周囲温度や測定方法を考慮する必要はない。
4. 苦痛度の高い動物実験等を行う場合、動物実験責任者は動物実験等を計画する段階で人道的エンドポイントの設定を検討する。
5. 摂餌・摂水困難、苦悶の症状、回復の兆しが見られない長期の外見異常、急激な体重減少等が人道的エンドポイント適用の目安になる。

Q49. 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こと。
2. 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。
3. 施設の構造は、適切な温度、湿度、換気、明るさ等を保つことができる構造であること。
4. 管理者は実験動物管理者、実験動物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. 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ならない。

Q50. 動物実験委員会に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 動物実験委員会は、機関等における動物実験等に係る計画が適正に立案、実施されたかどうかを客観的な視点で審査、点検する。
2. 動物実験委員会は、機関等の長が任命した委員により構成する。
3. 委員は、動物実験等を行う研究者、実験動物の専門家、その他の学識経験を有する者から任命する。
4. 委員は自らが動物実験責任者となる動物実験計画の審査に参画することができる。
5. 委員の定数は、機関等の規模、審査を行う研究分野の範囲、動物実験計画の申請数等を勘案して定める。

各 論 A
(14 ～ 25 ページ)

Q1. ウサギの特徴で誤っているものはどれか。

1. 絨毛膜と子宮内膜の結合様式は血絨毛迷路性胎盤となり、盤状胎盤に相当する。
2. 皮膚を用いる試験には、ラフスキンの時期の皮膚を使用するとよい。
3. 発生学的に好中球である偽好酸球を持つ。
4. 盲腸末端にリンパ組織の発達した細長い虫垂が存在する。
5. 肺は左肺が 2 葉、右肺が 4 葉に分かれる。

Q2. ラットに関する次の記述で誤っているものはどれか。

1. 肝臓は 5 葉からなり、胆嚢を欠く。
2. 3 対の胸部乳腺、2 対の腹部乳腺、2 対の鼠径部乳腺を持ち、乳頭数は合計 14 本である。
3. イシバシラットは、脊椎後側彎症のモデルである。
4. GEPR はアルビノで、てんかん易発症ラットである。
5. 歯式は、切歯 1/1、犬歯 0/0、前臼歯 0/0、後臼歯 3/3 である。

Q3. マウスの解剖学的特徴で誤っているものはどれか。

1. 無菌マウスは、盲腸が著明に大きい。
2. 一生の間に歯の生え変わりが見られない不換性歯を持つ。
3. 子宮は重複子宮である。
4. 頸部の皮内に存在する唾液腺は、顎下腺、舌下腺、耳下腺からなる。
5. 頸椎の数は 7 個で、鎖骨がある。

Q4. ニワトリについての記述で誤っているものはどれか。

1. 気管支末端の一部は気嚢とつながっている。
2. 素嚢は食道が拡張されたものである。
3. 内分泌器官である鰓後小体が存在する。
4. 哺乳類でみられるリンパ節がある。
5. 胃は腺胃と筋胃がある。

Q5. スナネズミに関する特徴で誤っているものはどれか。

1. 下顎と肛門周囲に皮脂腺があり、フェロモンを含む分泌物を分泌する。
2. 後交通動脈が先天的に欠損しているため、総頸動脈結紮による脳梗塞モデルの作成が容易である。
3. 副腎は発達して大きく、糖質コルチコイドの分泌が活発である。
4. メスに前立腺が認められるものがある。
5. 被毛は粗剛で全身に密生し、尾端は比較的長い毛で房状になっている。

Q6. シリアンハムスターとモルモットの解剖学的特徴に関する記述の組み合わせで正しいのはどれか。

- a. 胃が前胃と腺胃にわかれ、その間にはくびれが認められる。
- b. 歯式は、切歯 1/1、犬歯 0/0、前臼歯 1/1、後臼歯 2/3 である。
- c. 肺は左肺が 3 葉、右肺が 4 葉に分かれる。
- d. 乳頭数は左右 7 対である。
- e. 脾臓は莢動脈がなく、胸腺は頸部皮下にある。

- 1. シリアンハムスター — a、b モルモット — c、e
- 2. シリアンハムスター — a、d モルモット — c、e
- 3. シリアンハムスター — a、d モルモット — b、e
- 4. シリアンハムスター — b、e モルモット — a、d
- 5. シリアンハムスター — b、d モルモット — a、c

Q7. 各動物の妊娠期間に関する以下の記述で誤っているものはどれか。

- 1. マウスの妊娠期間は 20 日前後である。
- 2. ラットの妊娠期間は 20 日前後である。
- 3. シリアンハムスターの妊娠期間は 16 日前後である。
- 4. モルモットの妊娠期間は 30 日前後である。
- 5. ウサギの妊娠期間は 30 日前後である。

Q8. メダカに関する以下の記述としての組み合わせで正しいものはどれか。

- a. メスは XX のホモ型、オスは XY のヘテロ型である。
- b. コイ目コイ科に属する小型淡水魚である。
- c. 産卵が人為的にコントロール可能である。
- d. 胸びれと尾びれの形状で雌雄の鑑別が可能である。

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

Q9. 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

Q10. マウス、ラット、ウサギの初乳中に含まれる免疫グロブリンのうち、主要なものはどれか。

1. IgD
2. IgY
3. 分泌型 IgA
4. IgG2a
5. 血清型 IgA

Q11. 成熟ラット(体重 250 g、オス)の摂餌量と摂水量の組み合わせとして最も適当なものはいずれか。餌は市販のマウス・ラット用固形ペレットとする。

摂餌量	摂水量
1. 5 g / 日	5 mL / 日
2. 10 g / 日	10 mL / 日
3. 10 g / 日	20 mL / 日
4. 15 g / 日	35 mL / 日
5. 20 g / 日	55 mL / 日

Q12. 以下の a ~ d の動物種の一般的な開眼日数について、早いものから順番に並べた時、もっとも妥当なものはどれか。

a. マウス b. ラット c. モルモット d. ウサギ

1. $a < b < c < d$
2. $a < c \doteq d < b$
3. $a \doteq c < b < d$
4. $c < a < b < d$
5. $c < a \doteq d < b$

Q13. ラットの膣垢像で(膣垢的)発情期にみられる所見で正しいものはどれか。

1. 白血球のみが見られる。
2. 角化細胞のみが見られる。
3. 有核細胞のみが見られる。
4. 有核細胞と角化細胞が見られる。
5. 有核細胞と白血球が見られる。

Q14. RNAi 干渉(RNA interference、RNAi)の説明として正しいものはどれか。

1. 二本鎖 RNA によって配列特異的に mRNA が分解される現象
2. mRNA と相補的な RNA が mRNA と二重鎖を形成する現象
3. RNA が自身のコードするたんぱく質を分解する現象
4. 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
5. 宿主の RNA が病原体の侵入を妨害する現象

Q15. コンソミック系統に関する説明として正しいものはどれか。

1. 特定の遺伝子座のみが意図的にヘテロの状態で維持されている近交系
2. 2つの近交系の交配から得られた F2 個体から作製された近交系
3. 特定の突然変異遺伝子以外のほとんどの遺伝子組成が既存の近交系と同一になった系統
4. 遺伝子組換え技術を用い、ある染色体を 3 本の状態 (トリソミー)にした系統
5. 受容系統のある 1 対の染色体全体が供与系統の染色体で置き換えられた系統

Q16. マウスの毛色とその遺伝子座に関して正しいものはどれか。

遺伝子型が [a/a、b/b、c/c] の場合は (1) であり、[a/a、b/b、C/c] の場合は (2) であり、また [A/A、B/B、C/C] の場合は (3) であり、[a/a、B/b、C/c] の場合は (4) である。

	(1)	(2)	(3)	(4)
1. アルビノ		黒色	野生色	チョコレート色
2. チョコレート色		アルビノ	黒色	野生色
3. アルビノ		チョコレート色	野生色	黒色
4. 野生色		黒色	チョコレート色	アルビノ
5. 黒色		アルビノ	チョコレート色	野生色

Q17. レプチンまたはレプチンレセプター遺伝子に変異を持つ系統の組み合わせとして正しいものはどれか。

- a. *ob/ob* マウス
 - b. *od/od* マウス
 - c. *db/db* マウス
 - d. GK ラット
 - e. Zucker fatty ラット
1. a - b - d
 2. b - c - e
 3. a - c - e
 4. b - c - d
 5. a - d - e

Q18. C57BL/6 の $H2^k$ を AKR に導入したコンジュニック系統の表記として正しいものはどれか。

1. B6 / AKR - $H2^k$
2. B6 (AKR - $H2^k$)
3. B6. AKR - $H2^k$
4. AKR / B6 - $H2^k$
5. AKR. B6 - $H2^k$

Q19. ランダムに遺伝子を破壊、またはランダムに遺伝子変異を導入する方法の組み合わせとして正しいものはどれか。

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| a. Sleeping beauty トランスポゾンシステム | b. ゲノム編集 |
| c. N-ethyl-N-nitrosourea の投与 | d. Cre-loxP システム |
| e. 遺伝子トラップ法 | |

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

Q20. 野兎病に関する説明で誤っているものはどれか。

1. 日本では、主に北海道、東北、関東地方で野兎との接触で感染するヒトの症例が見られる。
2. 感染症法に基づくげっ歯目の輸入届出制度において、対象となる 7 種の感染症のひとつである。
3. 培養は容易で、普通寒天培地で糞便より本菌を分離・同定することにより診断する。
4. 米国では、愛玩用のハムスターからヒトが感染した症例が報告されている。
5. *Francisella tularensis* の感染による。

Q21. ティザー病 (Tyzzer's disease) に関する記述で誤っているものはどれか。

1. *Clostridium piliforme* が病因菌である。
2. 診断方法は血清学的診断法あるいは PCR 法によって行われる。
3. 病因菌の人工培地での増殖は不可能である。
4. マウス、ラット、ハムスター、スナネズミには感染するが、モルモット、ウサギには感染しない。
5. 本病因菌に対する感受性は、マウスの系統間で差のあることが知られている。

Q22. 飼育していたラットで呼吸困難、異常呼吸音が観察され、剖検した結果、肺に異常が認められた。感染症と考えた場合、以下の中で原因病原体である可能性が最も低いものはどれか。

1. *Bordetella bronchiseptica*
2. *Mycoplasma pulmonis*
3. CAR bacillus (*Filobacterium rodentium*)
4. *Streptococcus pneumoniae*
5. *Citrobacter rodentium*

Q23. 以下の人獣共通感染症に関し、正しい説明はどれか。

1. リンパ球性脈絡髄膜炎 (LCM) ウイルスにげっ歯類が感染すると、インフルエンザ様発熱髄膜炎症状を呈す。
2. 腎症候性出血熱ウイルスにラットが感染すると、下痢、浮腫、腎不全を起こす。
3. モルモットはサルモネラ、仮性結核、LCM ウイルスおよび黄白癬に感染する。

4. ペストはげっ歯類に感染し、マダニを介して人に感染する。
5. ジカウイルス感染症は日本脳炎ウイルスと異なり、アレナウイルス科に属するウイルスによって起こる疾患である。

Q24. 幼若マウスに下痢を起こす組み合わせで正しいものはどれか。

- a. Mouse hepatitis virus
- b. *Mycoplasma pulmonis*
- c. *Helicobacter hepaticus*
- d. *Pneumocystis carinii*
- e. Sendai virus
- f. Mouse rota virus

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

Q25. 動物アレルギーに関する以下の記述で誤っているものはどれか。

- a. ラットに対する実験動物アレルギーを持つ人々の多くについてアレルゲン暴露の主因は尿と唾液で、アレルゲンとして Rat n 1A と Rat n 1B が知られている。
- b. アレルギー性鼻炎などの既往症を有する人の方が、実験動物作業をしたときの動物アレルギー症状を発現し易いといわれている。
- c. 日常的に動物に暴露される飼育従事者のアレルギー有症率はおおよそ 30% 前後 (10% ~ 44%) と報告されている。
- d. 動物の唾液中の蛋白に感作された人が動物に咬まれると、アナフィラキシーをおこし、時には生命に関わる重大な反応を起こすことがある。

1. a
2. b
3. c
4. d
5. すべて正しい

Q26. 実験動物に感染するウイルスとその感染経路の組み合わせで誤っているものはどれか。

1. センダイウイルス - 接触感染、呼吸器感染
2. マウス肝炎ウイルス - 経口感染、呼吸器感染
3. マウス脳脊髄炎ウイルス - 経口感染、垂直感染
4. エクトロメリアウイルス - 接触感染、垂直感染
5. マウス肺炎ウイルス - 接触感染、呼吸器感染

Q27. *Corynebacterium kutscheri* に関して誤っているものはどれか。

1. 感染経路は主に飛沫感染である。
2. 自然宿主はマウス、ラットであり、多くは不顕性感染である。
3. 菌は血行性に肝、腎へ移行し、そこで化膿性病変を形成する。
4. 菌分離には血液寒天培地を用い、病巣部を培養することにより行う。
5. ハムスターからも分離されることがある。

Q28. モルモット等でみられる溶血連鎖球菌について誤っているものはどれか。

1. 学名は *Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus* である。
2. 菌の伝搬は空気感染でおこることがある。
3. 一般的な肉眼的病理所見はリンパ節の膿瘍である。
4. 急性の経過では鼻炎がおこるものの敗血症になることはない。
5. 菌分離にはウマ血液寒天培地が用いられる。

Q29. 黄色ブドウ球菌について誤っているものはどれか。

1. 学名は *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* である。
2. 通性嫌気性菌のグラム陰性球菌である。
3. 健康なマウス、ラットの皮膚と粘膜面に生息することがある。
4. 免疫不全動物にはフレグモーネを起こすことがある。
5. 菌分離のためにマンニット食塩培地を用いることがある。

Q30. 緑膿菌について誤っているものはどれか。

1. 学名は *Pseudomonas fluorescens* である。
2. 偏性好気性のグラム陰性桿菌である。
3. SPF 動物ではコンベンショナル動物より本菌の汚染率が高い。
4. 飲水中で増殖することがある。
5. 菌分離には NAC 寒天培地を用いることがある。

Q31. マウスおよびラットで、眼窩静脈叢からの採血が推奨されない理由として最も妥当なものはどれか。

1. 採血量が少ない上に、止血に時間を要するから。
2. 同一部位からの反復採血ができないから。
3. 熟練を要する極めて難しい採血法だから。
4. 失明等の重篤な有害作用を生ずる可能性があるから。
5. 局所麻酔下で実施しなければならないから。

Q32. モルモットの麻酔に関する記述で正しいものはどれか。

1. モルモットは他のげっ歯類に比較して、容易に静脈内注射麻酔が可能な動物である。
2. 消化管内容物を少なくするために麻酔処置前 12～24 時間から絶食しなければならない。
3. ハロセンを用いた長時間麻酔では肝臓に障害が見られる。

4. ケタミン(40 mg / kg) + キシラジン(5 mg / kg)の腹腔内投与で 60 分以上の外科手術が可能な麻酔が得られる。
5. イソフルランのモルモットに対する刺激性は、他のげっ歯類に比較して弱い。

Q33. マウスにおける疼痛管理に関する記述として誤っているものはどれか。

1. ブプレノルフィン 0.05 ~ 0.1 mg / kg の皮下投与で、12 時間の鎮痛効果が得られる。
2. ブプレノルフィンはフェンタニールと相互に作用し、外科麻酔の効果を増大させる。
3. ブトルファノールの 1 ~ 2 mg / kg の皮下投与で、4 時間の鎮痛効果が得られる。
4. メロキシカムの 5 mg / kg の皮下投与で、軽度～中程度の鎮痛効果が得られる。
5. 鎮痛剤は動物が痛みを感じる前に投与したときに最も効果的に痛みを抑える。

Q34. ラットに経口、腹腔内および静脈内投与する際の推奨投与容量の組み合わせとして正しいものはどれか。但し、静脈内は急速投与の場合とし、判断は ECVAM (European Centre for the Validation of Alternative Methods)の基準に基づくものとする。

1. 経口 5 mL / kg、腹腔内 10 mL / kg、静脈内 5 mL / kg
2. 経口 5 mL / kg、腹腔内 20 mL / kg、静脈内 10 mL / kg
3. 経口 10 mL / kg、腹腔内 10 mL / kg、静脈内 5 mL / kg
4. 経口 10 mL / kg、腹腔内 20 mL / kg、静脈内 5 mL / kg
5. 経口 20 mL / kg、腹腔内 20 mL / kg、静脈内 10 mL / kg

Q35. 以下に挙げる安楽死方法のうち、小型げっ歯類(体重 200 g 以下)の安楽死方法として、2013 年の AVMA (American Veterinary Medical Association) のガイドラインで条件なしで許容されているものはどれか。

1. 過量のペントバルビタール Na 液の静脈内投与
2. 飽和塩化カリウム溶液静脈内投与
3. ジエチルエーテルの吸入
4. 二酸化炭素ガスの吸入
5. 断頭

Q36. げっ歯類を用いた免疫研究でフロイントのコンプリートアジュバンド (FCA) を用いた実験に関する記述として誤っているものはどれか。

1. 科学的な正当性がない限り、FCA をフットパッドには投与しない。
2. FCA の投与は、片側のフットパッドのみに留めるべきである。
3. FCA を繰り返して投与すべきではない。
4. FCA 投与後は特に全身状態や投与部位の観察は重要ではない。
5. FCA 以外のアジュバンドでは免疫が難しい場合のみ使用すべきである。

Q37. マウスの精子保存液として正しいものはどれか。

1. 18% ラフィノース・3% スキムミルク液
2. DAP213 液
3. 0.25 M ショ糖液
4. 30% BSA 加 PBS
5. グリセリン含有卵黄クエン酸ナトリウム液

Q38. マウス ES 細胞に関する記述として正しいものはどれか。

1. 単層平板型（プライム型）のコロニーを形成する。
2. 未分化性を維持するために、FGF (fibroblast growth factor) が必須である。
3. 生殖細胞には分化できない。
4. 無限増殖能を有する。
5. 多能性を維持するために、*Oct3/4* の発現は必須でない。

Q39. レンチウイルスベクターに関する説明で誤っているものはどれか。

1. 代表的なレンチウイルスベクターは、Human Immunodeficiency Virus (HIV)-1 を基に開発されている。
2. レンチウイルスベクターによって導入された遺伝子は、DNA のメチル化による発現抑制を起こしやすい。
3. 非分裂細胞にも効率良く遺伝子導入できる。
4. レンチウイルスベクターを用いて動物に目的遺伝子を導入する実験では、P2A の拡散防止措置が必要である。
5. 霊長類最初のトランスジェニック動物は、レンチウイルスベクターを用いて作出された。

Q40. CRISPR/Cas9 システムを利用して、DNA に二本鎖切断を導入するために必須となる 3 つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか。

1. PAM 配列、ガイド DNA、Cas ポリメラーゼ
2. PAM 配列、ガイド RNA、Casヌクレアーゼ
3. IRES 配列、ガイド DNA、Cas ポリメラーゼ
4. LTR 配列、ガイド RNA、Casヌクレアーゼ
5. LTR 配列、ガイド DNA、Cas ポリメラーゼ

Q41. 培地へ添加することによって、体細胞核移植の成功率を高める事例が多数報告されている薬剤はどれか。

1. 有糸分裂阻害剤
2. テロメラーゼ阻害剤
3. メタロプロテアーゼ阻害剤
4. DNA 脱メチル化酵素阻害剤
5. ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤

Q42. Cre-loxP に関する記述で誤っているものはどれか。

1. Cre は部位特異的組換え酵素であり、34 塩基の loxP 配列を認識し、組換えを起こす。
2. Cre は同一方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を削除する。
3. Cre は逆方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を反転する。
4. 同一ベクター内に 3 個以上の loxP 配列が存在すると、組換えは起こらない。
5. RU-486 やタモキシフェンを投与することにより、Cre の発現組織/細胞だけでなく、発現時期もコントロール可能である。

Q43. げっ歯類を用いた急性毒性試験に関する記述として正しいものはどれか。

1. 皮膚刺激性試験に関する代替法は開発されていないので、ウサギを用いることが推奨されている。
2. 現在容認されているウサギを用いた眼刺激性試験においては、削減や洗練に対する配慮がなされている。
3. 人道的エンドポイントを設定するために、パイロット(予備)試験を実施することは推奨されていない。
4. 急性致死性毒性試験においては、OECD (経済協力開発機構)は死亡をエンドポイントとすることを推奨している。
5. 急性毒性試験は短期間で終了するため、動物の臨床症状の把握・評価等に関するトレーニングは必ずしも要求されない。

Q44. SCAW (Scientists Center for Animal Welfare) の分類に関する記述で誤っているものはどれか。

1. Category A には、生物個体を含まない実験あるいは植物、細菌、原虫もしくは無脊椎動物を用いた実験が含まれる。
2. Category B には、動物に対して殆どあるいはまったく不快感を与えない実験が含まれ、市販されている動物由来の細胞株や他の剖検で採取し凍結保存しておいた組織を用いた研究も含まれる。
3. Category C には、動物に対して軽微なストレスあるいは痛みを伴う実験が含まれ、マウスやラットの尾先端の切除による一部採血が含まれる。
4. Category D には、避けることのできない重度のストレスや痛みを伴う実験が含まれ、ラットやマウスを用いた放置すれば死にいたる発癌物質を用いた実験が含まれる。
5. Category E には、無麻酔下で意識のある動物に対して耐えることが出来ない最大の痛みを与えるような実験が含まれ、国によってはこの種の実験は禁止されている。

Q45. 実験動物の安楽死の方法として AVMA の安楽死に関するガイドライン(2013)で容認できないとされているものはどれか。

1. アフリカツメガエルをトリカインメタンсульフォネート水溶液に過剰時間浸漬した。
2. モルモットにバルビツール酸塩を過剰投与した。
3. 無麻酔下の幼若ウサギ(500 g)に熟練者が頸椎脱臼を行った。
4. ゼブラフィッシュをホルマリン溶液に過剰時間浸漬した。
5. 無麻酔下のニワトリを熟練者が断頭した。

Q46. ILAR (Institute for Laboratory Animal Research) の「実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版」における飼育およびスペースに関する記述として誤っているものはどれか。

1. マウスに関しては、一般的に、オスの方がメスに比べて攻撃的になりやすい。
2. シリアンハムスターに関しては、一般的に、メスの方がオスに比べて攻撃的になりやすい。
3. 社会性のある動物を個別飼育する場合、その理由を正当化することが求められる。
4. ウサギに関しては一律の高さが推奨値として示されており、その数値を遵守することが求められる。
5. 動物同士の闘争を避けるために環境エンリッチメントを適切に設計することができる。

Q47. マウス・ラットの環境エンリッチメントについての記述で正しいものはどれか。

1. 実験データに影響を与える可能性があるので、環境エンリッチメントは必要ない。
2. 環境エンリッチメントの基本は動物の飼育環境を生理的に本来の生活に近いものにするところにある。
3. 個別飼育はストレスが大きいので、いかなる理由があっても環境エンリッチメントを使用しなければならない。
4. グループ飼育の場合、環境エンリッチメントは特に必要ない。
5. マウスのケージにビー玉を入れることは環境エンリッチメントである。

Q48. ラットの尾部にリング状の壊死が起こる環境要因として正しいものはどれか。

1. 温度
2. 湿度
3. 換気回数
4. 騒音
5. 照度

Q49. 環境温度が薬物の毒性発現に影響することに関する次の記述のうち正しいものはどれか。

1. アドレナリンの毒性は常温で最も高い。
2. ペントバルビタールは高温で毒性が強く現れる。
3. 環境温度が化学物質の毒性発現に影響することはない。
4. コルチゾンやジクロロジフェニルトリクロロエタン (DDT) の毒性は低温環境の方が強く発現する。
5. メチルアルコールの毒性は温度に比例し、高温ほど高い。

Q50. ラットの飼育室の照明の照度、波長、照明時間に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

1. わが国の基準では適切な照度は床上 40～85 cm で 150～300 lx である。
2. アルビノ系のラットでは、20,000 lx の照明下では数時間で網膜障害が現れる。
3. メスラットは、10 時間明 14 時間暗 (10L : 14D) で最も安定した 4 日間性周期を示す。
4. 波長の長い赤色光線は、ラットには暗黒として認識される。
5. メスラットを連続照明条件下で飼育すると、約 15 日で連続発情状態となる。

各 論 B

(26 ～ 37 ページ)

Q1. イヌの特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 錐状体の数が少なく、赤緑色盲である。
2. 唾液中にアミラーゼを欠く。
3. 体温調節は浅速呼吸(パンティング)による。
4. 食道は全長に渡り横紋筋よりなるので嘔吐しやすい。
5. タマネギ中毒により急性心不全等の中毒を起こしやすい。

Q2. イヌの肝臓の形状に関する記述で正しいものはどれか。

1. ブタと同じで葉の数は 6 葉である。
2. ウマと同じで葉の数は 5 葉である。
3. サルと同じで葉の数は 5 葉である。
4. ウシ、ヤギと同じで葉の数は 4 葉である。
5. ヒトと同じで葉の数は 4 葉である。

Q3. ブタの解剖学的特徴に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ヒトと同様に虹彩層は壁層障板を欠如している。
2. 結腸はブタ特有のらせん状構造を示す。
3. 胃底部と幽門部の境に胃憩室がある。
4. 赤血球は大小不同でジョリー小体を持つものがある。
5. リンパ節は皮質と髄質がヒトと逆に構成されている。

Q4. ブタとヒトの皮膚の比較に関する記述で正しいものはどれか。

1. タンパク組成と量がヒトとブタでは大きく異なる。
2. ブタの表皮は硬く硬化し、高温下の水分蒸散率が高い。
3. ユカタン系のブタは皮膚の厚さがヒトに類似している。
4. ヒトの皮膚に比べてブタの皮膚では皮脂腺が多い。
5. 汗腺はヒトに比べブタの方が発達している。

Q5. サル類を体の大きさ(成体の重さ)の順に並べたもので正しいものはどれか。

- a. カニクイザル
- b. アカゲザル
- c. コモンリスザル
- d. コモンマーモセット

1. $a > b > c > d$
2. $a > b > d > c$
3. $b > a > c > d$
4. $b > a > d > c$
5. $d > b > c > a$

Q6. マカク属のサル類の解剖学的特徴に関する記述で正しいものはどれか。

1. 脊椎数は、頸椎 7、胸椎 14 ~ 16、腰椎 7、仙椎 3 である。
2. 肋骨は個体により変動が多い。
3. 右肺は 4 葉、左肺は 2 葉に分かれている。
4. 永久歯の数は 36 本である。
5. 膣管はヒトと同様 1 本で、十二指腸へ開口している。

Q7. サル類の特性で正しいものはどれか。

1. カニクイザルはマカク属のサルでは尾が短い。
2. ニホンザルは日本に生息する唯一のサルで、保護獣扱いである。
3. ミドリザルはワクチン製造のための材料用肝臓の提供動物として使われた。
4. チンパンジーはヒトに最も近縁であるが、盲腸に虫垂はない。
5. コモンマーモセットの新生子は間性 (freemartin) になる確率が高い。

Q8. フェレットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 肛門の近くに臭腺があり、臭い液を飛ばす。
2. 夜行性である。
3. 染色体数は、 $2n = 40$ である。
4. 副腎腫瘍が発生することが多い。
5. ジステンパーウイルス、インフルエンザウイルスに対する感受性が低い。

Q9. ブタに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 腎臓では、尿はほとんど濃縮されない。
2. 生下時に初乳中に含まれる免疫グロブリンを小腸から吸収することにより、母子免疫を獲得する。
3. 赤血球の多くは正円形である。
4. 子豚においては鉄分の補給が重要である。
5. 眼の構造はヒトに類似しているが、赤と緑の区別がつかない。

Q10. フェレットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 平均的な寿命は数年~10 年程度である。
2. 生後約 2 年で性成熟に達する。
3. 汗腺の発達が悪く、暑さに弱い。
4. 食餌における、脂肪及び蛋白質の要求量が高い。
5. ケージの角に好んで排泄をする。

Q11. イヌの平均妊娠期間として正しいものはどれか。

1. 20 日
2. 42 日
3. 63 日
4. 114 日
5. 150 日

Q12. ミニブタに関する記述として、最も適当なものはどれか。

1. タンパク抗原に対する抗体産生が良く、抗血清製造用に適している。
2. 血球は種々の感作抗原とよく結合し、凝集反応や溶血反应用到に多用される。
3. 麻疹ワクチンの製造・検定に用いられる。
4. 臓器移植、骨髄移植などの研究に用いられている。
5. Human Immunodeficiency Virus (HIV) と近縁の免疫不全ウイルスに感染するため、HIV 治療モデルに利用されている。

Q13. イヌのテリトリーのマーキングに関わる分泌腺として、正しいものはどれか。

1. 肛門囊
2. 頬腺
3. 下顎や肛門周囲の皮脂腺
4. 腹部にある 1 対の臭腺
5. 尿道球腺

Q14. サル類に関する記述で正しいものはどれか。

1. コモンマーモセット、リスザル及びミドリザルはいずれも新世界ザルである。
2. アカゲザル及びカニクイザルは共に季節繁殖性を示す。
3. カニクイザル及びリスザルは共に食餌からのビタミンD2 を利用できる。
4. コモンマーモセット及びリスザルは共に平らな場所を睡眠場所とする。
5. コモンマーモセット及びリスザルは共に頬袋 (cheek pouch) を欠く。

Q15. ネコ及びフェレットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. ネコ及びフェレット共に食肉目に属する。
2. ネコ及びフェレット共に小腸が短い。
3. ネコ及びフェレット共にタマネギ中毒になる。
4. ネコ及びフェレット共に脳神経系の研究に利用される。
5. ネコ及びフェレット共に照明がコントロールされた飼育室内でも季節発情を認める。

Q16. ネコの特性に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 甘味を認識することができない。
2. 瞳孔反射はヒトのそれに類似する。
3. 第三眼瞼が発達しており、薬理試験に利用される。

4. タウリンの体内合成経路がヒトと同じである。
5. モルヒネに対しては、悪心、嘔吐が出やすく、興奮作用を示すこともある。

Q17. カニクイザルとコモンマーモセットに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 生息地は、カニクイザルは東南アジア、コモンマーモセットは中南米である。
2. 至適環境温度は、カニクイザルよりコモンマーモセットのほうが高い。
3. 性成熟は、雌雄ともカニクイザルよりコモンマーモセットが早い。
4. 月経はカニクイザルにみられるがコモンマーモセットにはみられない。
5. 栄養要求においてカニクイザルはビタミン C の補給が必須であるが、コモンマーモセットは必須ではない。

Q18. レンチウイルスベクターに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 代表的なレンチウイルスベクターは、HIV-1 を基に開発されている。
2. レンチウイルスベクターによって導入された遺伝子は、DNA のメチル化による発現抑制を起こしやすい。
3. レンチウイルスベクターを用いると、非分裂細胞にも効率良く遺伝子導入できる。
4. レンチウイルスベクターを用いて動物に目的遺伝子を導入する実験では、P2A の拡散防止措置が必要である。
5. 霊長類最初のトランスジェニック動物は、レンチウイルスベクターを用いて作出された。

Q19. CRISPR/Cas9 システムを利用して、DNA に二本鎖切断を導入するために必須となる 3 つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか。

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

Q20. 培地へ添加することによって、体細胞核移植の成功率を高める事例が多数報告されている薬剤はどれか。

1. 有糸分裂阻害剤
2. テロメラーゼ阻害剤
3. メタロプロテアーゼ阻害剤
4. DNA 脱メチル化酵素阻害剤
5. ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤

Q21. Cre-loxP に関する記述で誤っているものはどれか。

1. Cre は部位特異的組換え酵素であり、34 塩基の loxP 配列を認識し、組換えを起こす。
2. Cre は同一方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を削除する。
3. Cre は逆方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を反転する。
4. 同一ベクター内に 3 個以上の loxP 配列が存在すると、組換えは起こらない。
5. RU-486 やタモキシフェンを投与することにより、Cre の発現組織/細胞だけでなく、発現時期もコントロール可能である。

Q22. 下記の記述 a ~ e の組み合わせで正しいものはどれか。

- a. はじめて作製されたトランスジェニックマーマーモセットは、前核期受精卵へのマイクロインジェクション法で誕生した。
- b. トランスジェニックマーマーモセットの次世代に導入遺伝子が受け継がれたことが報告されている。
- c. 霊長類 ES 細胞のコロニーは、単層平板型(プライム型)の形態である。
- d. 霊長類 ES 細胞の継代時には、単一細胞 (single cell suspension) の状態にしなければならない。
- e. 霊長類の ES 細胞を未分化状態で維持するためには、培地中に LIF (Leukemia inhibitory factor) を添加しなければならない。

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

Q23. ブタに関する記述で誤っているものはどれか。

1. ブタの受精卵を用いてマイクロインジェクションを行う際は、前核の位置を明瞭にするために、遠心操作によって受精卵の脂肪顆粒を偏在化した後に行う。
2. ブタ由来臓器をヒトへ移植した場合、超急性免疫拒絶反応が起こる。
3. ES 細胞を用いたジーンターゲティング法で遺伝子欠損(ノックアウト)ブタを作製することができる。
4. ゲノム編集技術でブタの遺伝子操作に成功した報告がある。
5. 現在の日本のガイドラインでは、ブタを用いた胚盤胞補完法によってヒト臓器を作製することはできない。

Q24. 麻疹ウイルスに関する記述で正しいものはどれか。

1. モルビリウイルス科パラミクソウイルス属に属する。
2. 1 本鎖の RNA ウイルスである。
3. マーマーモセットが感染してもほぼ症状が出ない。
4. マカク属サルに対して非常に強い病原性を持つ。

5. ワクチンはあるがマカク属サルに対しては効果がない。

Q25. イヌ伝染性肝炎に関する記述で誤っているものはどれか。

1. Canine adenovirus 2 の感染による。
2. Canine adenovirus 2 のワクチンによって予防する。
3. 一般的に突然死型、重症型、軽症型、不顕性型の 4 型に分けられる。
4. 青白色の角膜混濁がみられるが、ほとんどの場合に消失する。
5. 直接的な診断法として、アセトン固定した肝臓片や組織スミアを用いて蛍光抗体法によりウイルス抗原を検出する方法がある。

Q26. 豚伝染性胃腸炎に関する記述で正しいものはどれか。

1. コロナウイルス科ベータコロナウイルス属に属する伝染性胃腸炎ウイルス感染による。
2. 一本鎖の DNA ウイルスである。
3. 人獣共通感染症である。
4. 週齢に関係なく致死率が高い。
5. イヌやネコのコロナウイルスと交差性がある。

Q27. リフトバレー熱に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ブニヤウイルス科フレボウイルス属に属するリフトバレー熱ウイルス感染による。
2. 人獣共通感染症である。
3. 感染したヒツジやヤギの死亡率は低い。
4. 感染したヒツジやヤギは高い流産率を示す。
5. ワクチンには生ワクチンと不活化ワクチンがある。

Q28. 近年、実験用ブタからヒトに感染する恐れがあるとされるウイルス肝炎はどれか。

1. A 型肝炎
2. B 型肝炎
3. C 型肝炎
4. D 型肝炎
5. E 型肝炎

Q29. 結核菌群に関する記述で正しいものはどれか。

1. 霊長類に感染するものには *Mycobacterium bovis* と *Mycobacterium tuberculosis* の 2 型のみである。
2. 汚染牛乳を摂取することによってネコが結核菌群に感染することがある。
3. マーモセットでは感染が成立しない。
4. アカゲザルやカニクイザルでは感染が成立するが、発症しない。
5. ワクチンはない。

Q30. ブタのマイコプラズマ感染症に関する記述で誤っているものはどれか。

1. *Mycoplasma hyopneumoniae* 感染症は流行性肺炎を引き起こす。
2. *Mycoplasma hyorhinis* 感染症は流行性鼻炎を引き起こす。
3. *Mycoplasma hyosynoviae* 感染症は関節炎を引き起こす。
4. *Mycoplasma hyorhinis* 感染症は 3～10 週齢の幼若豚に多く見られる。
5. *Mycoplasma hyosynoviae* 感染症は 12～24 週齢の若豚に多く見られる。

Q31. ブルセラ病に関する記述で誤っているものはどれか。

1. *Brucella abortus* は主にウシに感染する。
2. *Brucella melitensis* は主にヒツジ及びヤギに感染する。
3. *Brucella canis* は主にイヌに感染する。
4. *Brucella suis* は主にブタ、ウサギ及びトナカイに感染する。
5. *Brucella ovis* は主にヤギに感染する。

Q32. アメーバ赤痢に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 人獣共通感染症である。
2. 大腸に寄生する腸アメーバ症と他の臓器に寄生する腸管外アメーバ症に大別される。
3. ヒトが感染した場合、その 90%が無症状キャリアーとなる。
4. 下痢便中のアメーバのほとんどが栄養体である。
5. 治療にはメロニダゾールが用いられ、シストにも栄養体にも効果がある。

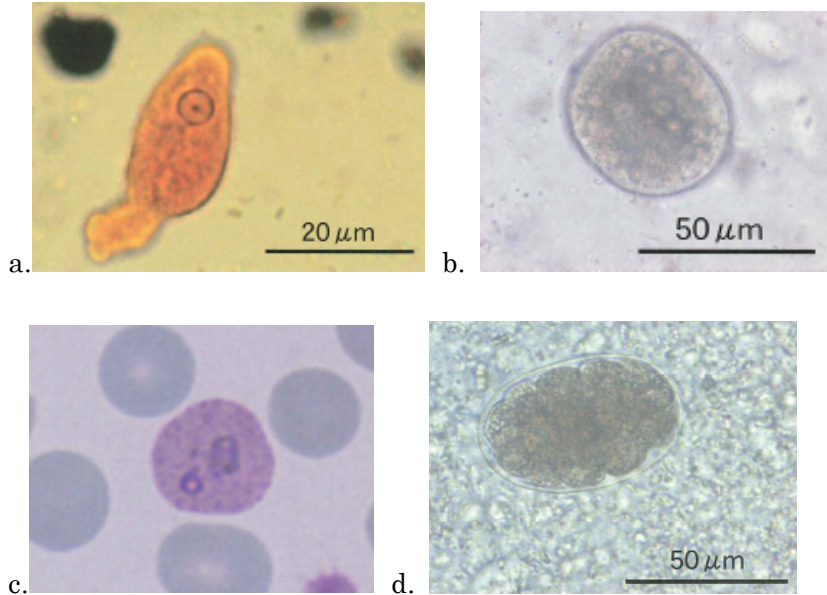
Q33. ネコに感染する寄生虫のうち中間宿主を必要とするものはどれか。

1. 猫回虫
2. 犬糸状虫
3. ジアルジア
4. 腸トリコモナス
5. コクシジウム

Q34. ブタのトキソプラズマ感染症に関する記述で正しいものはどれか。

1. 6 ヶ月齢以上の個体に多く見られる。
2. 野生のイノシシでの感染率は低い。
3. 家畜ブタでの感染率は高い。
4. 豚コレラ様の症状を呈す。
5. 人には感染しない。

Q35. サル類の寄生虫検査を行ったところ、下記のようなものが観察された。写真と寄生虫名の組み合わせで正しいものはどれか。



写真提供:一般社団法人 予防衛生協会

- | | | | |
|----------------|---------------|-------------|----------|
| 1. a - エキノコックス | b - 回虫 | c - ヘモバルトネラ | d - 鞭虫 |
| 2. a - エキノコックス | b - 大腸バランチジウム | c - バベシア | d - 吸虫 |
| 3. a - エキノコックス | b - 糞線虫 | c - バベシア | d - 腸結節虫 |
| 4. a - 赤痢アメーバ | b - 糞線虫 | c - ヘモバルトネラ | d - 吸虫 |
| 5. a - 赤痢アメーバ | b - 大腸バランチジウム | c - マラリア | d - 腸結節虫 |

Q36. イヌの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. 仮性狂犬病とも呼ばれている。
2. 本来はブタの疾患である。
3. わが国でもイヌにおける発症が認められている。
4. イヌからイヌへの水平及び垂直感染が認められている。
5. 発症すると致死的で、ほぼ 1～2 日で死亡する。

Q37. マーモセットが最も良く使用されている研究分野はどれか。

1. 神経科学・行動
2. 癌
3. 循環器系疾患
4. 移植免疫
5. 薬物動態

Q38. サルに 30 分程度の外科的処置をする場合に適切な注射用麻酔薬の処方はどれか。

1. ペントバルビタール (20 mg / kg、静脈内)
2. プロポフォール (10 mg / kg、静脈内)
3. チオペンタール (10 mg / kg、静脈内)
4. ケタミン (10 mg / kg、筋肉内)・ジアゼパム (0.5 mg / kg、筋肉内)
5. ケタミン (10 mg / kg、筋肉内)・キシラジン (0.5 mg / kg、筋肉内)

Q39. 中型犬(約 10 kg)の安楽死に関して AVMA(The American Veterinary Medical Association) のガイドラインで認められない組み合わせはどれか。

- a. バルビツール酸誘導体(200 mg / kg)の静脈内投与
- b. 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
- c. プロポフォール(5 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
- d. 覚醒状態での塩化カリウム(5 mmol / kg)の静脈内投与
- e. イソフルラン(1%)の吸入投与

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

Q40. 大動物の術中の生体モニタリング方法に関する組み合わせで正しいものはどれか。

- a. 末梢の脈の触知:循環機能
- b. パルスオキシメーター:酸素化
- c. 可視粘膜の色調観察:循環機能
- d. 血液ガス分析:酸素化および換気
- e. カプノメーター:換気

1. a - b - c
2. a - c - d
3. a - c - e
4. b - c - e
5. すべて正しい

Q41. カニクイザルへの経口および静脈内投与の際の推奨投与容量の組み合わせで正しいものはどれか。ただし、判断は ECVAM (European Centre for the Validation of Alternative Methods) の基準に基づくものとする。

1. 経口 5 mL / kg、静脈内 1 mL / kg
2. 経口 5 mL / kg、静脈内 2 mL / kg

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

Q42. ブタの外科手術の際の全身麻酔法に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ケタミン(15 mg / kg)の筋肉内投与
2. チオペンタール(6~9 mg / kg)静脈内投与
3. プロポフォール(3 mg / kg)の静脈内投与後、プロポフォール(8 mg / kg / hr)の静脈内点滴投与
4. メドミジジン(40 μ g / kg)およびミダゾラム(0.2 mg / kg)の筋肉内投与後、気管挿管を実施してセボフルラン(3.0 %)を吸入投与
5. ケタミン(10 mg / kg)の筋肉内投与後、気管挿管を実施してイソフルラン(1.5 %)を吸入投与

Q43. 日本の法規に関する記述で正しいものはどれか。

1. 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)で指定されている特定外来生物に実験動物は含まれない。
2. 獣医師法には、動物を科学上の利用に供する場合の方法に関する条文がある。
3. 動物の愛護及び管理に関する法律(動物愛護管理法)では、ニホンザルは特定動物に該当しない。
4. 狂犬病予防法では、所有するイヌへの狂犬病予防接種が求められる。
5. 麻薬研究者の資格を取得した研究室の責任者の監督のもとであっても、補助者がケタミンを使用することは許可されていない。

Q44. 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法)により獣医師による届出が義務づけられていないサル類の感染症はどれか。

1. エボラ出血熱
2. 結核
3. 細菌性赤痢
4. B ウイルス病
5. マールブルグ病

Q45. イヌにおける「ストレス」や「苦痛」に関する記述で誤っているものはどれか。

1. ハンドリングに対する異常(抵抗しなくなる・攻撃的になる)は痛みの指標となる。
2. ヒトに対して痛みを引き起こす処置は、イヌに対しても痛みを引き起こすと考えるべきである。
3. 発声はイヌに特有な行動学的特徴であるので、痛みの指標として使用されることがある。
4. パンティング、喘ぎ、振戦や排尿は痛みの指標となるが、姿勢や外貌は指標とならない。
5. ヒト(飼育担当者等)が積極的に交流することは、ストレスの軽減に繋がる。

Q46. 環境エンリッチメントに関する記述で誤っているものはどれか。

1. 動物の飼育環境に資材を加えると動物のウェルビーイングは必ず増進することから、常に新規な物を与え続けねばならない。
2. ブタに対して手足(四肢)で遊べる玩具を提供することは有効である。
3. ウサギやネコのために高い位置に柵を設置することは有効である。
4. 霊長類のために視覚障壁のような構造物を設置することは有効である。
5. 樹上性の動物に関しては、ケージの高さに加えて止まり木の位置に配慮すべきである。

Q47. サルの輸入に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 試験研究用としてのサルのみが輸入できる。
2. ペットとしてのサルは輸入できない。
3. 輸入したサルを飼育する施設は、厚生労働省及び農林水産省の指定を受けないといけない。
4. スリナムからの輸入は許可されている。
5. アメリカ合衆国からの輸入は許可されている。

Q48. 実験動物としてのミニブタに関する記述で誤っているものはどれか。

1. ユカタン系ミニブタはアメリカ、ゲッチンゲン系ミニブタはイギリスで開発された。
2. NIH 系は臓器移植研究に用いられるため、主要組織適合抗原(MHC)を選抜固定させた系である。
3. ミニブタは、12 ヶ月齢で通常体重は概ね 100 kg 以下である。
4. クラウン系ミニブタは、近交系である。その為、遺伝的多様性が少なく MHC が確立した。
5. 成熟したミニブタの 1 日の飲水量は、1~1.5 L である。

Q49. 実験動物としてのイヌ(ビーグル)の飼育に関する記述で正しいものはどれか。

1. イヌに特にエンリッチメント器具は必要ない。
2. イヌの飼育室の温度は 10~15 °C が適切である。
3. 体重 15 kg あたりのイヌのケージの大きさは、60 cm (W) × 70 cm (D) × 80 cm (H) が適切である。
4. イヌの必要熱量は、体重 10 kg のもので、750 kcal / 日が適切である。
5. 飼育ケージの洗浄・消毒は、少なくとも 3 ヶ月に 1 回程度が適切である。

Q50. コモンマーモセットに関する記述で、正しいものはどれか。

1. 飼育室の適正温度はマウス・ラットと同じである。
2. 妊娠期間は 6 ヶ月で、産子数は 2~3 匹である。
3. ビタミン D3 の要求量が非常に高く、ビタミン D 欠乏症を発症する。
4. 肉食性なので、専用の餌で飼育する必要がある。
5. 夜行性で、樹上生活を行い、4 足歩行である。