

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

2018-2019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. 支持組織に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 線維芽細胞は、細胞間質の線維成分である膠原線維、細網線維、弾性線維を作る。
2. リンパ節や脾臓では、細網線維が細かな網を作り、その網の目にマクロファージやリンパ球がからまっている。
3. 喉頭蓋、椎間円板は、弾性軟骨でできている。
4. コラーゲンが緻密に集まったものを密性結合組織と呼び、真皮はこれにあたる。
5. 褐色脂肪組織は、冬眠動物によく発達し、熱産生に関わる。

Q2. 聴覚器の構造に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 耳は、外耳、中耳および内耳の 3 つの部分からなる。
2. 外耳を構成する耳介軟骨は弾性軟骨からなる。
3. 内耳は、音の振動や平衡の情報を知覚する器官で、骨迷路という空洞の中にある。
4. 耳小骨はツチ骨、キヌタ骨、アブミ骨からなる。
5. 中耳の主要部分は鼓室という空洞で、蝸牛管によって咽頭につながっている。

Q3. 卵巣に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 排卵直前の大きな卵胞を成熟卵胞(グラーフ)と呼ぶ。
2. 成熟卵胞の内腔は卵胞液で満たされている。
3. 卵巣は皮質と髄質に区別され、境界は明瞭である。
4. 皮質には様々な成熟段階の卵胞、黄体、白体がみられる。
5. 排卵後卵巣内に残された卵胞上皮細胞は黄体形成ホルモンにより、黄体細胞化する。

Q4. 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. 2 心房 2 心室である。
3. 心臓は、心内膜、心筋層、心外膜の 3 層で構成される。
4. 右房室弁を三尖弁、左房室弁を僧帽弁という。
5. 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。

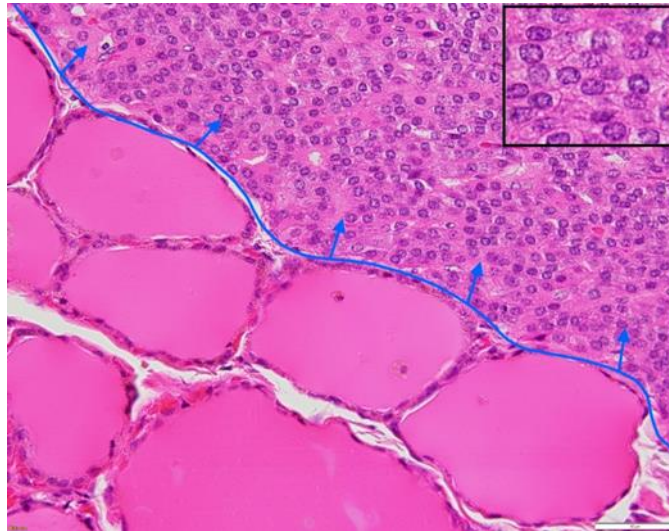
Q5. 末梢神経系に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 神経線維を伝わる興奮の向きによって求心性神経と遠心性神経に分けられる。
2. 自律神経系は、内臓組織につながり、生命の維持に関わる。
3. 脳神経は全部で 12 対ある。
4. 脊髄神経は脊髄から延びる背根と腹根が椎間孔内で合流した末梢神経である。
5. 自律神経系の求心路は交感神経と副交感神経からなる。

Q6. 免疫寛容に関わる細胞種として正しいのはどれか。

1. 細胞障害性 T 細胞 (CTL)
2. 好中球
3. 制御性 T (Treg) 細胞
4. ナチュラルキラー (NK) 細胞
5. 形質 (Plasma) 細胞

Q7. 下の図はカニクイザルのある臓器の組織像である。カルシウム濃度を制御するホルモンを産生する細胞が矢印で示す領域に多数見られる (挿画: 拡大像)。正しい細胞名はどれか。



1. 副腎皮質細胞
2. 傍濾胞細胞
3. 膵島細胞
4. 下垂体前葉細胞
5. 上皮小体主細胞

Q8. 次の細胞の中で、肝臓の構成細胞として正しい組み合わせはどれか。

- a. 足細胞 (podocyte)
- b. クッパー細胞
- c. 伊東 (星) 細胞
- d. 星状膠細胞
- e. ランゲルハンス細胞

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

Q9. 胸腺が胸腔内にない動物はどれか。

1. イヌ
2. ウサギ
3. モルモット
4. マウス
5. ラット

Q10. 尿素回路で生成されるアミノ酸として誤っているのはどれか。

1. オルニチン
2. アルギニン
3. シトルリン
4. グルタミン酸
5. アルギニノコハク酸

Q11. 体液に関する記述のうち誤っているのはどれか。

1. 細胞内液は、細胞外液と比較して Na^+ 濃度が低く K^+ 濃度が高い。
2. グルコース 1 モルを 1 リットルの純水に溶かした時の浸透圧は、1 オスモルである。
3. レニン-アンギオテンシン系は、循環体液量の維持に重要である。
4. 多くの動物では、血液の pH は細胞内よりやや高い。
5. 血漿は、細胞外液の約 40 %を占める。

Q12. 血液凝固について誤っているのはどれか。

1. 一次止血は、血小板が主な役割を果たす。
2. 血液凝固は、内因性経路と外因性経路によって進行する。
3. 損傷を受けた組織からは、プロトロンビンが放出される。
4. 血友病 A では、第VIII因子凝固活性の欠乏や低下がみられる。
5. 血液凝固には、 Ca^{2+} が大きく関わっている。

Q13. 呼息と吸息の交代をはじめとする呼吸運動の調節中枢が存在する部位の組み合わせとして正しいのはどれか。

1. 大脳辺縁系 — 視床下部
2. 視床下部 — 下垂体
3. 中脳 — 小脳
4. 中脳 — 橋
5. 橋 — 延髄

Q14. 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のはどれか。

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

Q15. 次のうち、摂食行動を促進するのはどれか。

1. インスリン
2. レプチン
3. グルカゴン様ペプチド-1 (GLP-1)
4. コレシストキニン
5. グレリン

Q16. 痛覚に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 皮膚の痛みには、刺激後発現が早く持続の長い痛みと、発現が遅く持続の短い痛みがある。
2. 内臓における痛覚受容器の分布密度は皮膚よりも低い。
3. 内臓の痛みは体表など別の場所で感じられる痛みを生じることがある。
4. 中枢神経系には、痛みの知覚を抑制する機構が備わっている。
5. 弱い侵害刺激でも強い痛みと感じる状態を痛覚過敏という。

Q17. 心電図に関する記述で誤っているのはどれか。

1. P 波は心房筋、QRS 波は心室筋の脱分極を示す波である。
2. 心室筋の再分極は T 波としてみられる。
3. PR 間隔には房室結節を興奮が伝わる時間は含まれない。
4. 高カリウム血症の初期では T 波が高く尖る変化がみられ、さらに進むと心室細動へ移行することがある。
5. QT 間隔延長は致死性不整脈発現による突然死の背景病態である。

Q18. 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. 成長ホルモン放出ホルモン
3. 黄体形成ホルモン
4. プロラクチン
5. オキシトシン

Q19. (動物一性染色体の型)の組み合わせで正しいのはどれか。表示は(オスの性染色体の型 / メスの性染色体の型)とする。

解答番号	ニワトリ	アフリカ ツメガエル	メダカ
1	ZZ/ZW	XO/XX	XO/XX
2	XY/XX	ZZ/ZW	XY/XX
3	ZZ/ZO	ZZ/ZO	XO/XX
4	ZZ/ZW	ZZ/ZW	XY/XX
5	XO/XX	ZZ/ZO	ZZ/ZW

Q20. 遺伝子変異に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 1 個のアミノ酸を別のアミノ酸に変換する変異をミスセンス変異という。
2. 遺伝子産物の機能に影響を及ぼさない変異をサイレント変異という。
3. アミノ酸を指定しているコドンに停止コドンに変換する変異をナンセンス変異という。
4. mRNA のコドンの読み枠がずれる変異をフレームシフト変異という。
5. コード領域における 1 塩基の欠失はフレームシフトを起こす。

Q21. 一般的な PCR 反応に関する記述で誤っているのはどれか。

1. (熱変性 — アニーリング — 伸長反応)を 1 サイクルとした反応を 25~40 サイクル行う。
2. 耐熱性の DNA ポリメラーゼを使用する。
3. アニーリングの温度は、50~65 °C である。
4. 用いるプライマーの長さは、100~150 bp である。
5. 目的の DNA が増幅されなかった場合、アニーリングの温度を下げると増幅されることがある。

Q22. 糖尿病モデルの組み合わせとして正しいのはどれか。

1. KK マウス — GK ラット
2. BB ラット — MRL/MpJ マウス
3. ICGN マウス — *mdx* マウス
4. *ob/ob* マウス — NZB マウス
5. *rasH2* マウス — NOD マウス

Q23. 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. 高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. 低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、肝がんが引き起こされる。
5. 銅欠乏症は被毛の退色、骨粗鬆症、中枢神経系異常などを引き起こす。

Q24. 実験動物の眼科疾患に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 緑内障は眼房水の産生過多あるいは流出低下により起こる。
2. 白内障は水晶体の透明性が低下して混濁する疾患である。
3. ビタミン A が欠乏するとロドプシンの合成が阻害され、夜盲症となる。
4. マウスおよびラットでは白内障、網膜異常の自然発症モデルが存在する。
5. 有色ラットでは、アルビノラットより光刺激による網膜萎縮を起こし易い。

Q25. ストレスによって生じる反応として誤っているのはどれか。

1. 血中グルココルチコイドの減少
2. 液性免疫機能の抑制
3. 体重減少
4. 交感神経興奮
5. 感染抵抗力低下

Q26. 胎子の発生の過程において、外因の催奇形性因子に対して感受性が最も高まる時期は次のうちのどれか。

1. 受精後から桑実胚期まで
2. 桑実胚期以降から胚盤胞形成まで
3. 胎芽期(器官形成期)
4. 胎子期
5. 出生時

Q27. 次の人獣共通感染症のうち、イヌで感染するものとして誤っているのはどれか。

1. レプトスピラ症
2. 腎症候性出血熱
3. パスツレラ症
4. ブルセラ症
5. 狂犬病

Q28. 非上皮性の悪性腫瘍は次のうちどれか。

1. 子宮筋腫
2. 骨肉腫
3. 血管腫
4. 肺腺癌
5. 線維腫

Q29. 感染症が成立するために欠くことのできない3つの要因について適切な組み合わせはどれか。

1. 栄養素、感受性動物、感染経路
2. 栄養素、感染経路、雌雄差
3. 栄養素、感受性動物、雌雄差
4. 感受性動物、感染経路、病原体
5. 感受性動物、雌雄差、病原体

Q30. 腸炎発症に関わる外毒素を産生する病原性大腸菌の組み合わせで正しいのはどれか。

- a. 腸管病原性大腸菌(EPEC)
- b. 腸管毒素原性大腸菌(ETEC)
- c. 腸管組織侵入性大腸菌(EIEC)
- d. 腸管出血性大腸菌(EHEC)

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

Q31. 実験動物の微生物検査を実施する場合にその目的と使用する培地で誤っているものの組み合わせはどれか。

1. 黄色ブドウ球菌検査 — PPLO 寒天培地
2. 呼吸器病菌検査 — 血液寒天培地
3. 消化器病菌検査 — DHL 寒天培地
4. 白癬菌検査 — ポテトデキストロース培地
5. 緑膿菌検査 — NAC 寒天培地

Q32. ICLAS モニタリングセンターの微生物カテゴリーのうち、C および D に分類されコントロールの対象となる理由として正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 免疫不全動物の使用、あるいは免疫抑制などの処置を行った場合に、発症あるいは実験結果に大きく影響すると考えられるため。
- b. 飼育者や実験者が感染する危険性があるため。
- c. 不顕性であってもストレス等により顕性化、あるいは生理的変化に大きく影響し再現性の低下が懸念されるため。
- d. ドナー動物から採取した病原体を含む生体試料の移植により、多くの動物に感染させてしまうことが考えられるため。
- e. 伝播力および病原性が強く、飼育動物の維持および実験に明らかな負の影響がおよぶことが考えられるため。

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

Q33. 近年、腸管内に常在する細菌が宿主の免疫系に様々な影響を及ぼすことが明らかにされている。このことに関する次の記述の中で誤っているのはどれか。

1. 腸粘膜上皮から産生される粘液や抗菌ペプチドの産生量は、腸内常在菌の有無の影響を受けないと考えられている。
2. パイエル板などの腸管関連リンパ組織の発達には、腸内常在菌による刺激が重要と考えられている。
3. 腸内常在菌により腸粘膜からの IgA 分泌が刺激され、分泌された IgA は細菌叢バランスを調整していると考えられている。
4. マウスにおけるヘルパー T (Th) 17 細胞の分化増殖にはセグメント細菌 (Segmented filamentous bacteria) が重要な働きをしていると考えられている。
5. 制御性 T (Treg) 細胞の分化増殖には、一部のクロストリジウム属菌の存在が重要と考えられている。

Q34. 次の人獣共通感染症の病原体の中で、自然界では宿主動物がヒトやサル類のみと考えられているのはどれか。

1. *Campylobacter* spp.
2. *Strongyloides* spp.
3. *Cryptosporidium* spp.
4. *Cryptococcus* spp.
5. *Shigella* spp.

Q35. 次の人獣共通感染症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 豚丹毒菌は創傷部からヒトに感染し、非化膿性の紅斑腫脹等を起こす。
2. 鼠咬症 (rat-bite fever) の原因ウイルスは発生地域で異なるが、ヒトでの症状は発疹、関節痛など共通している。
3. エボラ出血熱ウイルスは主に直接接触によりヒトに感染し、ウイルスによっては発症が確認されていないものがある。
4. ラッサ熱の原因ウイルスは主に直接接触によりヒトに感染し、消化管出血を起こす。
5. レプトスピラ症は、創傷部から感染し、ヒトで風邪様症状の他、黄疸を呈するワイル病などの病型がある。

Q36. 消毒および滅菌に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 次亜塩素酸ナトリウムは芽胞に有効な場合が多いが、有機物で不活化され易く金属腐食性がある。
2. エタノールと塩化ベンザルコニウムを混和した手指消毒薬は、それぞれ単独で用いた場合と比べより高い消毒効果が期待できる。
3. 紫外線は室内空気や物体表面の殺菌を目的として使用される。
4. プリオン病病原体は高圧蒸気滅菌 (121～134 °C、15 分程度) を行うことで完全に感染性を失わせることができる。
5. ヨウ素系化合物は、一部芽胞を含む多くの微生物に有効である。

Q37. 麻酔前投薬で気管支からの分泌抑制を目的に使用する薬剤で正しいのはどれか。

1. ミダゾラム
2. アトロピン
3. ジアゼパム
4. ジフェンヒドラミン
5. ブプレノルフィン

Q38. ケタミンとキシラジンによる短時間 (30 分程度) の外科麻酔に必要な動物種ごとの投与量で誤っているものの組み合わせはどれか。

(動物種: ケタミンの投与量+キシラジンの投与量で記載)

- a. ラット: 75 mg/kg + 10 mg/kg、腹腔内投与
- b. ウサギ: 35 mg/kg + 5 mg/kg、筋肉内投与
- c. イヌ: 5 mg/kg + 1 mg/kg、静脈内投与
- d. ブタ: 5 mg/kg + 0.08 mg/kg、筋肉内投与
- e. サル: 0.06 mg/kg + 0.3 mg/kg、筋肉内投与

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

Q39. 統計学的評価法で頻度について検定するものはどれか。

1. F 検定
2. Student's t 検定
3. Dunnett 検定
4. Paired t 検定
5. χ^2 検定

Q40. 麻酔、鎮静、鎮痛に使用される薬物と作用機序の関係で誤っているのはどれか。

1. ケタミン: NMDA 受容体拮抗
2. チオペンタール: GABA 受容体作動
3. メドトミジン: $\alpha 2$ アドレナリン受容体拮抗
4. ブトルファノール: オピオイド μ 受容体拮抗、 κ 受容体作動
5. ケトプロフェン: シクロオキシゲナーゼ阻害

Q41. クローン動物に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 動物のクローンは、核移植に用いるドナー細胞の種類により受精卵クローンと体細胞クローンに分けられる。
2. ES 細胞の樹立が困難な家畜では、ゲノム編集技術を用いて作成された核ドナー細胞から、ノックアウト・クローン個体を作製することができる。
3. 哺乳類では、除核した受精卵に体細胞の核を移植することでヒツジの体細胞クローンが世界で初めて作出された。
4. 死んだ動物から取り出したドナー細胞の核が壊れていなければ、その核を移植することでクローン動物を作ることが可能である。
5. クローン動物では、リプログラミングの異常に起因すると考えられる様々な異常が見つかっている。

Q42. ES 細胞とその培養に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 無限増殖可能で、胚や胎盤を含むあらゆる組織に分化できる。
2. 8 細胞期胚との集合によるキメラ胚を仮親に移植することでキメラ動物を作ることが出来る。
3. マウスやラット以外の動物種から作出されたほとんどの ES 細胞株はプライム型と呼ばれ、キメラ形成能が低いと報告されている。
4. 自己再生能を向上させるシグナル阻害剤を添加することで、ラットから ES 細胞株が樹立できることが報告された。
5. 未分化状態維持に重要な白血病抑制因子 (LIF) は、フィーダー細胞から分泌される。

Q43. レンチウイルスベクターに関する記述で誤っているのはどれか。

1. 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。
2. 非分裂細胞にも効率よく遺伝子導入できる。
3. 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 以上の拡散防止措置が必要である。
4. 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。
5. 代表的なレンチウイルスベクターは、Human Immunodeficiency Virus (HIV) -1 をもとに開発されている。

Q44. 体外受精および顕微授精に関する記述で誤っているのはどれか。

1. げっ歯類では射出精子の代わりに精巣上部より採取した精子が広く用いられる。
2. 顕微授精が初めて報告された哺乳動物はウサギである。
3. 顕微授精は遺伝資源の保存および輸送法にも新展開をもたらすと期待される。
4. ハムスターの透明帯除去卵子は、ヒト精子侵入試験に用いられる。
5. ウシでは卵母細胞を採取して成熟卵を生産する体外成熟培養法が開発されている。

Q45. 「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のはどれか。

1. 管理者は、定期的に、本基準及び本基準に即した指針の遵守状況について点検を行い、その結果について、適切な方法により公表することと、当該結果について外部の機関等による認証を受けることが義務付けられている。
2. 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等とする。
3. 本基準における実験動物とは、実験等の利用に供するため、施設で飼養し又は保管している哺乳類、鳥類又は爬(は)虫類に属する動物と定義されている。
4. 管理者は、実験動物の汚物等の適切な処理等を行うことにより、施設および施設周辺の生活環境の保全に努める。
5. 管理者は実験動物管理者、動物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に努める。

Q46. 実験実施者や飼養者が注意すべき点として誤っているのはどれか。

1. 病原菌を実験動物施設へ持ち込まない、持ち出さないように、手指や携行物を十分に消毒し、指定された更衣を行う。
2. 動物に感染症が発生または疑われる場合、すみやかに実験動物管理者や管理獣医師へ通報し、指示に従う。
3. 実験動物施設へ立入る場合は、動物に対するアレルギーだけでなく、消毒薬やゴム手袋に対するアレルギーについても考慮する必要がある。
4. 衛生管理基準が異なる区域を当日中に連続して立入る必要がある場合は、衛生管理レベルの低い区域から高い区域の順に立入るようにする。
5. 実験動物施設内での空調や照明等の異常を感じたら、施設管理者へ連絡し、対応を依頼すると共に、飼育中の動物の実験への影響についても評価する。

Q47. 日本における医薬品開発の実験動物を用いる毒性試験の実施において従うべき基準はどれか。

1. Good clinical practice
2. Good manufacturing practice
3. Good quality practice
4. Good animal practice
5. Good laboratory practice

Q48. 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. 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。
2. オートクレーブは、実験室内に設置しなくてはならない。
3. 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。
4. 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。
5. 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。

Q49. 次の動物倫理に関する歴史上重要な出来事で最も古いのはどれか。

1. Russell と Burch による 3Rs の提案
2. 実験動物代替法の基礎となるボロニア宣言
3. 米国の実験動物福祉法の制定
4. 日本の「動物の保護及び管理に関する法律」の制定
5. 日本学術会議の「動物実験の適正な実施に向けたガイドライン」発出

Q50. 「動物の愛護及び管理に関する法律」第 41 条、動物を科学上の利用に供する場合、努力義務として定められているのはどれか。

1. 動物実験を行うことと動物数の削減
2. 苦痛の軽減と代替法の活用
3. 動物数の削減と苦痛の軽減
4. 代替法の活用と動物数の削減
5. 動物実験を行うことと苦痛の軽減

各 論 A
(15～29 ページ)

Q1. マウスの解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 歯式は上下とも切歯が 1、後臼歯が 3 である。
2. 肺葉数が左 1、右 4 である。
3. 肝臓には方形葉がある。
4. 子宮の形態は重複子宮である。
5. 汗腺は足底のみである。

Q2. モルモットの解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 鼓室が発達している。
2. 赤脾髄に莢動脈を欠く。
3. 盲腸は大きく、左側腹腔の約 3 分の 1 を占める。
4. 胎盤の外形は、盤状胎盤である。
5. 胎子は妊娠 50 日で、開眼、開耳している。

Q3. ウサギの大腸に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 盲腸は非常に大きく、粘膜面に盲腸ラセンを形成する。
2. 盲腸には、盲腸扁桃と呼ばれるリンパ小節が発達している。
3. 虫垂は存在しない。
4. 結腸は上行結腸、横行結腸、下行結腸からなり直腸に接続する。
5. 結腸には腸ヒモと膨起が認められる。

Q4. ニワトリの消化管に関する記述で誤っているのはどれか。

1. そ嚢は食道壁の一部が拡張した憩室である。
2. 前胃は哺乳類の胃底腺部に相当する。
3. 空腸と回腸の境界をメッケル憩室で便宜的に区別できる。
4. 盲腸には、盲腸扁桃が見られる。
5. 雄で総排泄腔の肛門洞にクロアカ腺が存在する。

Q5. げっ歯類の副生殖腺に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 精嚢腺はよく発達し、膀胱基部から左右に一对の角のような形態で存在する。
2. 前立腺は腹葉、背葉、側葉、前葉に分かれる。
3. 前立腺前葉は、凝固腺とも呼ばれる。
4. 尿道球腺は前立腺と同じ中腎管から分化する。
5. 尿道球腺の分泌液は膣栓形成に関与する。

Q6. 染色体数、妊娠期間及び性周期型の組み合わせのうち、ラットを示すものはどれか。

(染色体数 — 妊娠期間 — 性周期型)

1. 40 — 18～19 日 — 不完全性周期
2. 40 — 29～31 日 — 交尾刺激
3. 42 — 21～22 日 — 不完全性周期
4. 44 — 15～16 日 — 不完全性周期
5. 44 — 15～16 日 — 交尾刺激

Q7. BALB/c マウスの特徴として誤っているのはどれか。

1. 飼料により肥満になりやすく、糖尿病や肥満の研究にも利用される。
2. アルビノである。
3. モノクローナル抗体やハイブリドーマの作成に用いられる。
4. X線照射に感受性が高い。
5. 心臓の石灰沈着が高率に発症する。

Q8. ラットの胆汁および胆汁の排出に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 胆嚢がなく、胆汁は胆管を通過して直接十二指腸へ排出される。
2. 胆管は膵管と合流しない。
3. 摂食とは無関係に持続的に胆汁が排出される。
4. フェノバルビタールの投与により、胆汁の排出速度が増加する。
5. 分泌される胆汁酸は、タウリン抱合体が主体である。

Q9. ラットの乳汁成分を含量(重量比)の多い順に並べたものはどれか。

- a. タンパク質
- b. 脂肪
- c. 乳糖
- d. 灰分

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

Q10. ウサギの食糞に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 生後 3～4 週齢くらいから食糞行動がはじまる。
2. 軟らかい糞(盲腸糞)は、硬い糞よりタンパク質や酪酸、プロピオン酸などの揮発性脂肪酸を多く含む。
3. 軟らかい糞(盲腸糞)は、硬い糞より粗繊維が少ない。
4. 無菌ウサギも食糞を行う。
5. 頸かせをして食糞ができないようにすると、成長や体重増加が抑制される。

Q11. シリアンハムスターの特徴について誤っているのはどれか。

1. 照明装置により1日が明期と暗期に制御された環境下では、暗期に活動する。
2. 頬袋は大きく、肩甲骨のあたりまで達する。
3. 雌では膣分泌物が排卵直後に顕著である。
4. 糖質コルチコイドとして、コルチゾールとコルチコステロンの両方が分泌される。
5. 冬眠は、気温が5℃以下になると誘発され、気温が5℃を超えるまで目を覚ますことはない。

Q12. 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. IgY
2. 分泌型 IgA
3. IgG2a
4. IgD
5. 血清型 IgA

Q13. 両生類の特徴に関する記述で誤っているのはどれか。

1. イモリの四肢や水晶体は切除・除去しても再生が可能である。
2. イモリの仲間には、皮膚からフグ毒のテトロドトキシンを分泌するものがある。
3. アフリカツメガエルでは近交系が作出されている。
4. アフリカツメガエルは息継ぎを除き、ほぼ完全な水中生活を送る。
5. アフリカツメガエルは幼生が変態して成体になるが、イモリは変態しない。

Q14. マウスゲノムの大きさとマウスゲノムに存在する遺伝子の数の組み合わせとして正しいのはどれか。

ゲノムの大きさ	遺伝子数
1. 25億～27億塩基	2万2千～2万6千個
2. 25億～27億塩基	100万～120万個
3. 250億～270億塩基	2万2千～2万6千個
4. 250億～270億塩基	100万～120万個
5. 2500億～2700億塩基	100万～120万個

Q15. 実験動物の遺伝的コントロールの違いによって定義される系統とその定義の組み合わせとして正しいのはどれか。

- a. 特定の遺伝子座のみを強制的にヘテロに保ちながら近親交配を継続することによって育成された系統
- b. 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
- c. 受容系統のある1対の染色体全体を供与系統の染色体で置き換えた系統
- d. 相互に血縁関係のない2つの近交系の交配から得られたF2の中で雌雄の交配の組を複数作り、それぞれの組から育成された近交系の一群
- e. 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

解答番号	リコンビナント近交系	セグリゲイティング近交系	コンソミック系	コアイソジェニック系
1	d	b	a	e
2	b	e	d	c
3	c	e	b	a
4	e	a	c	d
5	d	a	c	b

Q16. マウス系統に関する記述で誤っているのはどれか。

1. C57BL/6 は一番はじめに全ゲノム配列が解読された系統である。
2. JF1 は日本産愛玩用マウスから系統化された。
3. 若齢の DBA/2 は音に敏感で、聴原性痙攣を起こしやすい。
4. ノックアウトマウスを作製する際に用いられる ES 細胞の多くは、C3H 由来である。
5. MSM は日本で捕獲された野生マウスから系統化された。

Q17. 動物の主要組織適合性抗原複合体(MHC)の名称として誤っているのはどれか。

1. マウス — H-2
2. ラット — RH-2
3. ウサギ — RLA
4. モルモット — GPLA
5. ニワトリ — B

Q18. トランスポゾンに関する記述で誤っているのはどれか。

1. 細胞内においてゲノム上の位置を転移することのできる塩基配列である。
2. DNA トランスポゾンは、内部にトランスポザナーゼと呼ばれる転移酵素をコードしている。
3. レトロトランスポゾンには、内部に逆転写酵素をコードしているものがある。
4. 哺乳類ゲノム中でレトロトランスポゾン配列の占める割合は、1%以下である。
5. Sleeping beauty トランスポゾンシステムを利用して、遺伝子変異マウスを作製することができる。

Q19. アルビノの毛色を持つマウスまたはラット系統の組み合わせとして正しいのはどれか。

1. A — ddY — SD
2. Wistar — DBA/2 — C3H
3. ICR — Long-Evans (LE) — BALB/c
4. ddY — DBA/2 — Wistar
5. SD — C3H — Long-Evans (LE)

Q20. ラットのモニター動物の解剖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。本症例について最も疑われる疾病は次のどれか。

1. 腸粘膜肥厚症
2. カーバチルス病
3. ティザー病
4. 肺パスツレラ症
5. 気管支敗血症

Q21. げっ歯類が関係するウイルス感染症の疾患名と原因ウイルスが属するウイルス科の組合せとして正しいのはどれか。

1. センダイウイルス感染症 — コロナウイルス
2. マウス肺炎ウイルス感染症 — パラミクソウイルス
3. 唾液腺涙腺炎 — レトロウイルス
4. マウス肝炎ウイルス感染症 — ブニヤウイルス
5. ウイルス性マウス白血病 — ヘルペスウイルス

Q22. *Mycoplasma pulmonis* に関する次の記述のうち誤っているのはどれか。

1. マウスとラットに慢性肺炎を起こす。また、モルモットおよびウサギに感染が認められる。
2. 飛沫感染によって伝播する。
3. 感染した動物の多くは顕性化し、肺の肝変化病変を生じる。
4. 本菌は多形性で細胞壁を欠く。
5. 診断には、迅速で感度と精度が高い PCR 法を用いることができる。

Q23. 小型条虫症 (*Hymenolepis infection*) に関する次の記述のうち誤っているのはどれか。

1. 幼虫を体内に持つ中間宿主 (ノミなど) あるいは虫卵を経口摂取して感染する。
2. 腸管内に排出された虫卵からの自家感染も起こす。
3. マウス、ラットでみられ、ヒトへの感染は確認されていない。
4. 成虫は小腸に寄生し、寄生が少数の場合は無症状である。
5. 糞便中の虫卵検出により診断できる。

Q24. ウサギ感染症の病原体、症状、検査方法の組み合わせで誤っているのはどれか。

1. 野兎病菌 — ほとんどが不顕性 — 抗原検出あるいは抗体検出
2. パスツレラ属菌 — スナッフ、鼻汁、肺炎 — 菌分離
3. ウサギ出血病ウイルス — 呼吸困難、神経症状、致死性 — ゲノム検出
4. ウサギキュウセンヒゼンダニ — 耳介や外耳道の搔痒感 — 鏡検
5. ウサギ肝コクシジウム — 黄疸、下痢 — 鏡検

Q25. ある実験動物施設のモルモット飼育室で、後肢麻痺、関節の腫脹、皮下出血、歯根炎等の症状を起こす動物が散見された。同飼育室では、おおよそ 1 ヶ月前に次に示す飼育方法に変更した。これらのうち、上述の動物の症状の原因と最も関連があると考えられるのはどれか。

1. ケージを金属製からプラスチック製に変更した。
2. 個別飼育から群飼育に変更した。
3. 給水方法を給水ビンから自動給水装置に変更した。
4. 不断給餌から 30 g/日の制限給餌に変更した。
5. 固形飼料の滅菌方法をコバルト 60 ガンマ線照射滅菌法から高圧蒸気滅菌法に変更した。

Q26. エクトロメリア (奇肢症) で誤っているのはどれか。

1. 自然宿主はマウスのみである。
2. ポックスウイルス科オルソポックスウイルス属のエクトロメリアウイルスによる感染症である。
3. 発疹や水泡、四肢末端や尾端の壊死が起こるが、肝臓などの内臓には病変はみられない。
4. 病理組織学的検査では細胞質内封入体が検出される。
5. 抗体検査には抗原性が交差するワクシニアウイルスが用いられる。

Q27. マウスが感受性を示す病原微生物とその代表的な病態の組合せとして誤っているのはどれか。

1. マウス白血病ウイルス — 脾臓、胸腺腫大
2. サルモネラ属菌 — 急性敗血症死、脾腫、腸間膜リンパ節の充血
3. ネズミコリネ菌 — 肺、肝、腎における膿瘍形成
4. ヘリコバクター属菌 — 膿性鼻汁、目やにの排出
5. マウスロタウイルス — 哺乳マウスで下痢

Q28. マウス、ラットあるいはモルモットに起こる感染症について、病原体と説明の組み合わせで正しいのはどれか。

- グラム陽性球菌で、皮膚や消化管で検出される。免疫不全系統では創傷後に皮下膿瘍を起こす。
- グラム陰性の有鞭毛桿菌で、糞便や飲水を介して感染する。日和見感染症菌である。
- グラム陽性桿菌で、免疫不全マウスやラットで皮膚炎を起こし哺乳マウスでは死亡率が高い。
- グラム陽性球菌で、ラットとモルモットが高感受性であり肺炎や胸膜炎を起こす。
- β 溶血性のグラム陽性球菌で、主な宿主はモルモットである。接触感染し、リンパ節膿瘍や敗血症を起こす。

解答番号	<i>Corynebacterium bovis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Streptococcus equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	a	e	b	d	c
2	b	c	d	a	e
3	b	e	d	a	c
4	c	a	d	e	b
5	c	a	e	d	b

Q29. *Bordetella hinzii* 感染症に関する次の記述のうち誤っているのはどれか。

- B. hinzii* は、栄養要求性は厳しくなく普通寒天や血液寒天培地上で発育する。
- 飛沫感染し、感染個体の糞便が感染源となり得る。
- モルモットやウサギは感受性が高い。
- マウスでは通常不顕性であるが免疫不全系統では重度の肺炎を起こす。
- 国内飼養の実験動物のうち小動物では、主にマウスで陽性例が認められる。

Q30. 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。

- 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。
- 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。
- 主に免疫不全状態の動物で致死性の肺炎を認める。
- 接触や汚染した床敷を介して感染する。
- 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。

Q31. 吸入麻酔薬の特性に関する記述で誤っているものの組み合わせはどれか。

- a. デスフルランは心拍数や呼吸数の増加など心血管や呼吸系に影響を示す。
- b. 亜酸化窒素は、強い鎮痛作用を持ち、高濃度であれば単独で外科手術に用いることも可能である。
- c. ハロタンは、麻酔作用は弱いですが、導入が早く、覚醒も早い。
- d. イソフルランは、他のハロゲン化麻酔薬と異なり、不整脈を誘導せず、心筋カテコラミン感受性も上昇しない。
- e. セボフルランは、導入・覚醒が早く、気道刺激性が少ないので、マスク導入が容易である。

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

Q32. 麻酔の方法と目的に関する記述で適切なものの組み合わせはどれか。

- a. ラット(200 g)にペントバルビタール(40 mg/kg)を腹腔内投与し、頸椎脱臼を行った。
- b. ラット(300 g)にウレタン(1 g/kg)を腹腔内投与し、開腹手術を行った。
- c. マウス(25 g)をジエチルエーテル吸入麻酔し、開腹手術を行った。
- d. ラット(300 g)をイソフルラン(導入時 4 %、維持時 1.5~2 %)吸入麻酔し、開腹手術を行った。

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

Q33. 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: 2013 Edition)において、孵化前の鳥類の胚の安楽死法に関する記述で正しいのはどれか。

- 1. 凍結は、孵卵期間を通して選択できない。
- 2. 4 °C以下 4 時間の冷蔵は、孵卵期間を通して選択できる。
- 3. 断頭法は、孵卵期間を通して適用できない。
- 4. 20 分間を超える炭酸ガス吸入は、孵卵期間を通して選択できる。
- 5. 麻酔薬過量投与は、孵卵期間を通して選択できない。

Q34. 各動物の保定法に関する記述で誤っているのはどれか。

1. ウサギ：片手で胸背部の皮膚を広くつかみ、もう一方の手で臀部を支えるように保定する。
2. モルモット：片手で背中中の皮膚を広くつかんで持ち上げ、もう一方の手で後肢をつかむ。
3. ハムスター：警戒心が強いいため、日ごろからよく接しておく。背中中の皮をつまんで持ち上げ、下に手を添える。
4. ラット：親指と中指を背部から腋の下にまわして持ち上げ、片方の前肢を人差し指と中指ではさむ。
5. マウス：ケージのフタなどにのせ、軽く尾を手前に引く。反対の手の親指と人差し指で頸部を、背部皮膚を中指と薬指でつかむ。

Q35. ラットにセボフルラン吸入麻酔を行う際、「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の解説」における導入時と維持時の濃度は次のどれか。

1. 導入時 1 %、維持時 0.5 %
2. 導入時 1～3 %、維持時 1 %
3. 導入時 2～3 %、維持時 1～2 %
4. 導入時 4～5 %、維持時 2～3 %
5. 導入時 15～20 %、維持時 8～10 %

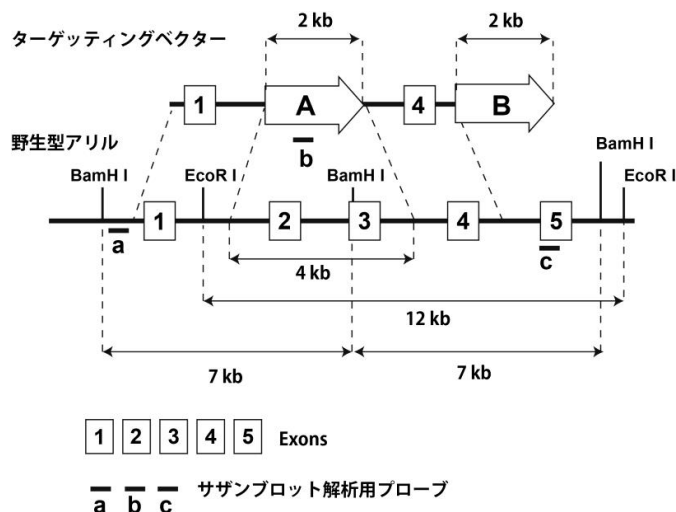
Q36. ラットに経口、腹腔内および静脈内投与する際の推奨投与容量の組み合わせとして正しいものはどれか。ただし、静脈内は急速投与の場合とし、判断は ECVAM (欧州代替法バリデーションセンター) の基準に基づくものとする。

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

Q37. マウスの過剰排卵誘起に関する記述で正しいのはどれか。

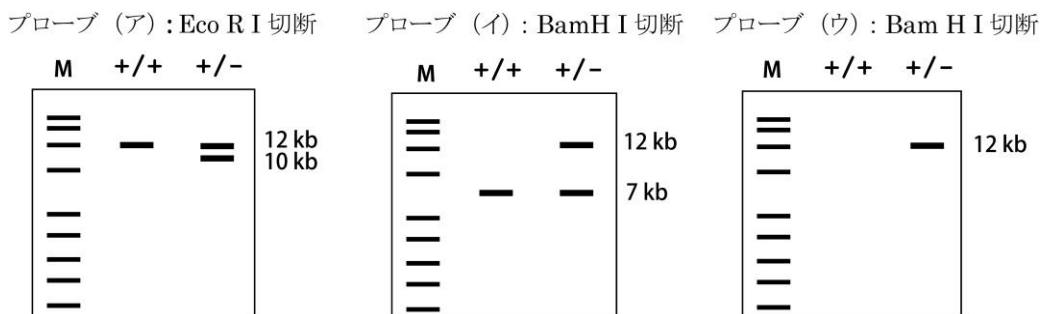
1. hCG とは妊馬血清性刺激ホルモンのことである。
2. 卵胞刺激ホルモンの代わりに PMSG が用いられる。
3. 過剰排卵誘起によって得られる未受精卵数の系統差は小さい。
4. 一般に、PMSG と hCG の投与間隔は 24 時間である。
5. hCG 投与後のメスはその翌日に、交配用オスと同じケージに入れる。

Q38. ES 細胞にターゲティングベクターを導入し、相同遺伝子組換えを生じた ES 細胞を樹立したい。使用するターゲティングベクターとその標的遺伝子座の構造を下図に示す。A と B はポジティブ・ネガティブ選択マーカー遺伝子を現す。A と B の適切な組み合わせはどれか。ただし、用いる ES 細胞は野生型とする。



- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. A: ネオマイシン耐性遺伝子 | B: ハイグロマイシン耐性遺伝子 |
| 2. A: HSV チミジンキナーゼ | B: ジフテリア毒 A 鎖遺伝子 |
| 3. A: ハイグロマイシン耐性遺伝子 | B: ブラストサイジン耐性遺伝子 |
| 4. A: ジフテリア毒 A 鎖遺伝子 | B: ネオマイシン耐性遺伝子 |
| 5. A: ブラストサイジン耐性遺伝子 | B: HSV チミジンキナーゼ |

Q39. 前問(Q38)の相同遺伝子組換えを起こした ES 細胞から抽出した DNA を、下図に示した制限酵素で切断した。これらの DNA を電気泳動し、前問の図にある DNA 用プローブ (a, b, c) を用いてサザンブロット解析を行い、下図の結果を得た。プローブの組み合わせとして正しいのはどれか。ただし、M は DNA サイズマーカー、+は野生型アレルを、-は相同組換えを起こしたアレルを表す。また、使用する制限酵素サイトはターゲティングベクター中には存在しないこととする。



解答番号	プローブ(ア)	プローブ(イ)	プローブ(ウ)
1	a	b	c
2	b	c	a
3	c	b	a
4	a	c	b
5	c	a	b

Q40. 「JW Gordon 研究室(Jwg)において、ES 細胞の相同組換えによって 3 番目に作製された *Cftr* 遺伝子の標的破壊変異」の表記として正しいのはどれか。標的破壊変異は、ES 細胞の相同組換えで標的破壊された結果として得られる変異を示す。

1. $Tmtg(Cftr)^{3Jwg}$
2. $Cftr^{tg3Jwg}$
3. $Tm(Cftr)^{3Jwg}$
4. $Tg3(Cftr)^{3Jwg}$
5. $Cftr^{tm3Jwg}$

Q41. Cre-*loxP*、Flp-*FRT* システムに関する記述で誤っているのはどれか。

1. Flp-*FRT* システムは酵母由来である。
2. この二つのシステムは、同一遺伝子座において組み合わせで使用することができる。
3. 2 つの *loxP* を相反方向に配置すると、*loxP* 配列間の DNA 配列を欠失させることができる。
4. この二つのシステムを使って組織・時期特異的な遺伝子組換え動物を作製できる。
5. Cre 組換え酵素の認識配列 *loxP* 配列には、*loxN* や *lox2272* 等の変異体があり、組換え効率の違いを利用して同一ベクター内に共存させることができる。

Q42. 発生工学の遺伝子操作で利用される IRES の説明で誤っているのはどれか。

1. Internal Ribosomal Entry Site の略である。
2. レポーター遺伝子と組み合わせで使われることが多い。
3. 2 つの遺伝子産物を 1 つのプロモーターで発現させる。
4. キャップ非依存的に翻訳が開始される。
5. もともとマウスの遺伝子で発見された。

Q43. SCAW (Scientists Center for Animal Welfare) により作成された動物実験処置の苦痛度分類に関する記述として誤っているのはどれか。

1. カテゴリーA は、生物個体を用いない実験や、植物、細菌、原虫または無脊椎動物など刺激に反応しない動物を用いた実験である。
2. カテゴリーB は、動物に対してほとんど不快感を与えないと思われる実験操作で、深麻酔下で処置し、覚醒させずに安楽死させる実験を含む。
3. カテゴリーC は、動物に対して軽微なストレスを与える実験操作で、意識のある動物に短時間ストレスのある拘束を行うことを含む。
4. カテゴリーD は、動物に対して避けることのできない重度のストレスを与える実験操作であり、研究者は苦痛を最小限にするため、別の方法を検討する責任がある。
5. カテゴリーE は、無麻酔で意識のある動物に対して、耐えることのできない痛みを与える実験操作であり、国によっては、実施が禁止されている。

Q44. 実験動物の飼育に関する環境基準の記述で正しいのはどれか。

1. ウサギのケージは、肢を床面において楽に直立できるよう、十分な高さが必要である。
2. 飼育室内の湿度は、40 %以下になってはならない。
3. 飼育室内は、70 db 以下であること。
4. 飼育室内の臭気レベルは、アンモニア濃度で 20 ppm 以下であること。
5. ラットの飼育で推奨される室温は 16～22 °C である。

Q45. 「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)」における区分と疾患の関連で誤っているのはどれか。

1. ラッサ熱は一类感染症に区分される。
2. 鳥インフルエンザ(H5N1)は二类感染症に区分される。
3. 腎症候性出血熱は三类感染症に区分される。
4. オウム病は四類感染症に区分される。
5. 野兔病は四類感染症に区分される。

Q46. 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組み合わせはどれか。

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

Q47. げっ歯類やウサギの環境エンリッチメントに関して正しいのはどれか。

1. ILAR 指針*には、適切な環境エンリッチメントは、不安やストレスを軽減させることで実験の感度が上昇し、使用動物数の削減に貢献することが記されている。
2. ウサギは、平坦な地面を移動する動物ゆえ、ケージ内の柵の設置は効果がない。
3. モルモットは移動する動物ゆえ、シェルター様のエンリッチメントは効果がない。
4. マウスの環境エンリッチメントとして、ビー玉は入手が簡単で安価なエンリッチメントとして利用価値が高い。
5. 環境エンリッチメントは、動物を飽きさせないため、できる限り多くの種類を準備しておき、毎日、種類を交換するのが理想である。

*実験動物の管理と使用に関する指針(第8版、2011年、監訳日本実験動物学会)

Q48. ILAR の「実験動物の管理と使用に関する指針 第8版」におけるウサギやげっ歯類の飼育に関する記述として誤っているのはどれか。

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. 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. モルモットはタンパク質やミネラル濃度の高い尿を排泄することから、ケージ洗浄の際に酸性溶液で処理することがある。
4. マクロ環境の推奨温度に関しては、ラットやマウスの推奨温度よりウサギの推奨温度の方が低い。
5. 群飼育しているラットの1匹あたりの最小飼育スペースの推奨値は、500 g よりも大きい個体で 350 cm²と記載されている。

Q49. 「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)」における遺伝子改変動物に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 実験中の運搬に際しては遺伝子組み換え動物の逃亡を防止する構造の容器に入れることが求められている。
2. 遺伝子組換え動物を飼育する際は、床敷き、飼料、飲水などは必ずしも滅菌処理する必要はない。
3. siRNA (short-interfering RNA) を接種したラットは、遺伝子組換え生物として扱わなくてもよい。
4. 第二種使用等とは、環境中に拡散を防止しないで行う使用等(開放系)のことである。
5. 遺伝子組換え動物は可能な限り種類ごとに識別を行う。

Q50. 安楽死に関する記述として正しいものの組み合わせはどれか。

- a. げっ歯類を用いた急性毒性試験に関して、OECD(経済協力開発機構)は人道的エンドポイントに基づく安楽死を推奨している。
- b. 動物の苦痛を軽減するために実施し、その際、飼育関係者の苦痛、特に精神的苦痛に配慮するべきである。
- c. 日本の「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」は、人道的見地からの魚類に対する安楽死を推奨している。
- d. 日本において公定法とされている麻痺性貝毒の検査に用いるマウス試験法では、人道的エンドポイントに基づく安楽死が推奨されている。

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

各 論 B
(31～44 ページ)

Q1. ネコの形態的特徴として正しいものの組合せはどれか。

- a. イヌに比べて品種間による体格のバラツキが大きい。
- b. 第3眼瞼(瞬膜)を持つ。
- c. 双角子宮を示す。
- d. 肺は左右各2葉に分葉する。
- e. 胆嚢はない。

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

Q2. 実験動物としてのブタの特徴で正しいものの組合せはどれか。

- a. 胃憩室が存在する。
- b. 結腸はヒトと同様に上行、横行、下行と走行する。
- c. 主要組織適合性遺伝子複合体(MHC)が固定された系統がある。
- d. 腎臓の表面は小葉状に分節している。
- e. 赤血球の形状は正円形である。

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

Q3. 有尾類に分類されるが、極端に尾の短いサル類はどれか。

- 1. サバンナモンキー(ミドリザル)
- 2. カニクイザル
- 3. アカゲザル
- 4. コモンマーモセット
- 5. ニホンザル

Q4. 動物種による腎臓の特徴の違いについて正しいものの組合せはどれか。

- a. ネコの健全な腎臓の色調は赤褐色である。
- b. イヌ、ネコの腎乳頭の形態は単一で、総腎乳頭を示す。
- c. ブタの尿細管上皮細胞は健全で、多数の脂肪小滴を含む。
- d. 霊長類は遊走腎を呈する。
- e. ウシの腎乳頭は腎葉ごとに独立し、単純乳頭を呈する。

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

Q5. フェレットの特徴として正しいのはどれか。

- 1. 食肉目ネコ科に分類される。
- 2. 盲腸がある。
- 3. メスは自然排卵する。
- 4. しばしば副腎皮質腺腫が発生する。
- 5. オスは精嚢腺や尿道球腺を持つ。

Q6. カニクイザルの特徴として正しいものはどれか。

- 1. 体重はメスで 6～10 kg ある。
- 2. メスの性成熟は 3～5 歳である。
- 3. オスは精嚢腺がない。
- 4. メスは双角子宮である。
- 5. 頬部に、食物を蓄積する袋状構造はない。

Q7. マカカ属サルに関する記述で誤っているのはどれか。

- 1. ビタミン C を自己合成できない。
- 2. 群で生活をする。
- 3. 多くの種の本産地はアフリカ諸国である。
- 4. 歯は上下合わせて 32～36 本ある。
- 5. 眼には黄斑が存在する。

Q8. イヌに関する記述で誤っているのはどれか。

- 1. 食道の筋層は口部から胃に向かって 3 分の 2 程度が横紋筋で、胃に近いところは平滑筋で構成される。
- 2. 副生殖腺の精嚢腺と尿道球腺を欠く。
- 3. 汗腺が発達していない。
- 4. 帯状胎盤である。
- 5. 肛門周囲腺が発達している。

Q9. 赤血球が種々の感作抗原とよく結合するため、検査領域で凝集反応や溶血反応に多用される動物はどれか。

1. イヌ
2. ネコ
3. フェレット
4. ヒツジ
5. ブタ

Q10. ブタの行動に関して誤っているのはどれか。

1. 眠るか横になって過ごすことが多い。
2. 社会性があり、人に馴れる。
3. **rooting behavior** は木の根を掘り返すような行動で、ブタに特徴的にみられる異常行動の一つである。
4. **tail biting** は他のブタの尾を傷つける問題行動である。
5. **bar biting** は柵を咬む／齧る行動で、常同行動の一つである。

Q11. ブタに関する記述で誤っているのはどれか。

1. 妊娠期間は約 180 日である。
2. 初乳中の免疫グロブリンは小腸から吸収される。
3. 新生子では B リンパ球の分化が悪い。
4. 新生子では鉄剤を加給してやる必要がある。
5. 性成熟は 5～6 ヶ月である。

Q12. コモンリスザルに関する記述で誤っているのはどれか。

1. 中南米に生息する真猿類である。
2. 頬袋 (cheek pouch) を欠く。
3. ビタミン D₃ が欠乏しやすい。
4. 夜行性で樹上生活を営む。
5. 冠動脈のアテローム性動脈硬化症を高率に発症する。

Q13. 次のイヌの神経学的検査の名称について適切なのはどれか。

イヌを 3 肢で立たせ、検査者は 1 肢 (例えば右後肢) を掴んで挙上させるとともに反対側 (左後肢側) に力をかけていく。支えきれなくなった時点で左後肢を新しい接地点に負直し直すかどうかを調べる。受容感覚および運動能力について調べる検査である。

1. 屈曲反射
2. ナックリング検査
3. ペーパーズライド検査
4. 跳び直り反応
5. 交差性伸展反射

Q14. ネコに関する記述として誤っているのはどれか。

1. 脳神経学的領域の研究に使用されてきた。
2. 平衡感覚が良く発達している。
3. 尿や頬腺の分泌物などにより、テリトリーを示すためのマーキングを行う。
4. 妊娠期間は 42～53 日である。
5. ゲノムの解読により、ヒト遺伝性疾患のモデルとして研究使用されている。

Q15. フェレットに関する記述で誤っているのはどれか。

1. 生後約 12 か月程度で性成熟に達する。
2. 汗腺の発達が悪く、暑さに弱い。
3. 平均寿命は 15～20 年である。
4. 赤血球数はイヌやネコに比べ高値を示す。
5. 肛門近くの臭腺から臭い液を飛ばす。

Q16. 周年繁殖動物の組合せで正しいのはどれか。

1. フェレット — コモンリスザル
2. コモンリスザル — アカゲザル
3. アカゲザル — カニクイザル
4. カニクイザル — ブタ
5. ブタ — フェレット

Q17. それぞれの動物種の特徴として誤っているのはどれか。

1. ブタ — ストレス性潰瘍が引き起こされる。
2. ネコ — タウリンを生体内で合成できない。
3. アカゲザル — ヒト免疫不全ウイルスワクチンの製造研究に用いられる。
4. コモンマーモセット — フリーマーチンが発生する。
5. フェレット — ヒトインフルエンザウイルスの感染が成立する。

Q18. イヌのパルボウイルス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 Canine parvovirus type 2 (CPV-2) であり、物理化学的抵抗性が強く、自然環境でも 5 ヶ月以上感染性が保持される。
2. 主な症状は嘔吐、下痢などの消化器症状であるが、幼若のイヌでは心筋炎により突然死することがある。
3. パルボウイルスは骨髄でも増殖することから、結果として、血液中の白血球数が増加する。
4. 糞便を用いて ELISA や PCR を行いウイルス抗原やゲノムを検出することができる。
5. イヌのパルボウイルス感染症はワクチンで予防することが可能である。

Q19. 反芻獣のコクシジウム症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. *Isospora* 属が本疾患の主な原因となる。
2. オーシストを経口的に摂取することにより感染する。
3. 出血性の下痢の他、食欲不振、抑うつ、体重減少が認められる。
4. 浮遊法により糞便中のオーシストを観察することで診断が可能である。
5. サルファ剤の投与により駆除が可能である。

Q20. 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. 潰瘍は多発性に認められることがある。
4. 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。
5. 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。

Q21. イヌのジアルジア症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 病原体であるジアルジアはランブル鞭毛虫とも呼ばれる。
2. 成犬では無症状の場合が多いが、幼犬では下痢を起こしやすい。
3. シストを経口的に摂取することで感染する。
4. 直接塗抹法により糞便中の栄養型虫体を観察することができる場合がある。
5. ニューキノロン系薬剤が主に治療に用いられる。

Q22. 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 hyosynoviae* 感染症は 12 週齢以上のブタに見られる。
3. *Mycoplasma hyorhinis* 感染症は 3～10 週齢の幼若のブタに見られる。
4. *Mycoplasma hyorhinis* 感染症は流行性鼻炎を引き起こす。
5. *Mycoplasma hyosynoviae* 感染症は関節炎を引き起こす。

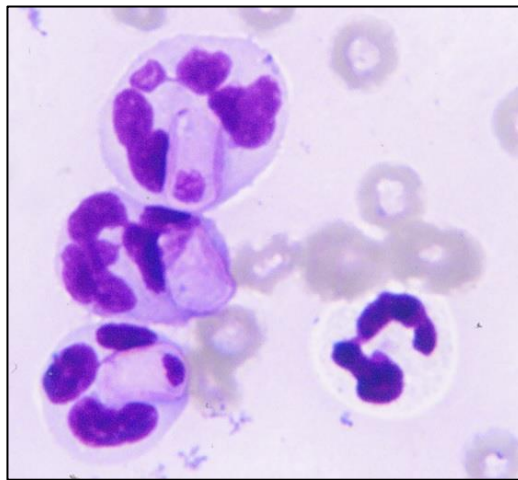
Q23. トキソプラズマに関する記述で誤っているのはどれか。

1. *Toxoplasma gondii* を病原体とする。
2. 感染動物体内のシストや糞便中のオーシストを経口的に摂取することで感染する。
3. ブタ、ヒツジ、ヤギ、イヌ、ネコなどでは流産、下痢、中枢神経などを主徴とするトキソプラズマ症を発症する。
4. ほとんどの哺乳類・鳥類に寄生するが、イヌ科動物のみを終宿主とする。
5. ヒトでは胎盤を通して胎子に感染し水頭症や脈絡網膜炎などの先天性トキソプラズマ症を引き起こす。

Q24. 霊長類の結核に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 霊長類に感染するものは *Mycobacterium bovis* と *Mycobacterium tuberculosis* の2種類のみである。
2. 感染経路は飛沫感染のみならず、接触感染や汚染器具が媒介することもある。
3. 症状を認めない場合や発咳、下痢、呼吸困難を認める場合がある。
4. 新世界ザルは比較的感受性が低いとされている。
5. 診断法としてオールドツベルクリンを用いた皮内反応がある。

Q25. この写真はイヌのある細胞に感染している原虫をギムザ染色し観察したもので、その原虫感染の特徴を表している。この細胞と原虫について正しい組み合わせはどれか。



1. リンパ球 — ヘモプラズマ
2. リンパ球 — アメーバ
3. 好塩基球 — バベシア
4. 好中球 — ネオスポラ
5. 好中球 — ヘパトゾーン

Q26. ブタの口腔内や鼻周辺に水疱が見られた。病変部を材料としてウイルスゲノムを調べたところ、ピコルナウイルスは否定された。疑われる感染症はどれか。

- a. 口蹄疫
- b. 豚水疱疹
- c. 水胞性口炎
- d. 豚水胞病
- e. 豚痘

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

Q27. 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. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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。

Q28. カニクイザルの口腔粘膜に水疱または発疹が認められた。検査したところ、ヘルペスウイルスは否定されたが DNA をゲノムに持つ特徴的形状をしたウイルスの感染が観察された。考えられる感染症はどれか。

1. B ウイルス感染症
2. サル水痘症
3. サル痘
4. 麻疹
5. 水胞性口炎

Q29. 次の感染症に関する記述で誤っているのはどれか。

1. “kennel cough”の原因ウイルスの中には犬伝染性肝炎の原因ウイルスと抗原性が共通しているものがある。
2. 国内で発生したニホンザルの血小板減少症は、サルレトロウイルス 4 または 5 型の感染が原因と考えられている。
3. 猫伝染性腹膜炎と猫腸コロナウイルス感染症の各原因ウイルス種は分類でき、国内でそれぞれのワクチンがある。
4. ネコのクラミジア病(原因菌: *Chlamydomphila felis*)は、結膜炎や呼吸器症状を示すが、抗菌薬で治療可能でワクチンがある。
5. *Plasmodium knowlesi* は東南アジアのマカカ属サルで検出されることが多いマラリア病原体で、ヒトへの感染に注意が必要である。

Q30. アメーバ赤痢について誤っているのはどれか。

1. この疾病は寄生性の原生生物である *Entamoeba histolytica* の感染によって引き起こされる。
2. 実験動物ではサルが主な宿主となり、人獣共通感染症でもある。
3. 病原体は嚢子(シスト)型と栄養型の形態をとり、栄養型を経口摂取することで感染する
4. 症状として下痢、食欲不振、脱水などがみられ、診断は新鮮便から栄養型の検出をする方法がある。
5. 感染動物の治療にはメロニダゾールの経口投与が有効である。

Q31. プロポフォールを臨床用量で用いた場合の記述として正しいのはどれか。

1. 反復・持続投与しても生体内蓄積は少ない。
2. 肝臓で急速に代謝され、硫酸抱合による不活性代謝物が腎臓から排出される。
3. 麻酔作用は主にオピオイド受容体に作用することで生じる。
4. 血管外に投与すると強い組織傷害性を生じる。
5. 動脈圧を下げ、心拍数を増加させる。

Q32. ヤギに外科手術目的で 20～30 分の麻酔を施したい。適切なのはどれか。

1. メトヘキシタール 4 mg/kg 静脈内投与
2. プロポフォール 4 mg/kg 静脈内投与
3. チオペンタール 10 mg/kg 静脈内投与
4. ケタミン 4 mg/kg + ジアゼパム 0.5 mg/kg 静脈内投与
5. アルファキサロン 2 mg/kg 静脈内投与

Q33. ブタに 5～10 分程度の外科手術を施す場合、適切な麻酔法はどれか。

1. アザペロン 8 mg/kg 筋肉内投与
2. ケタミン 10～15 mg/kg 筋肉内投与
3. メドミジン 0.1 mg/kg 筋肉内投与
4. ミダゾラム 2 mg/kg 筋肉内投与
5. プロポフォール 2.5～3.5 mg/kg 静脈内投与

Q34. 中型犬(約 10 kg)の安楽死に関して適切でない方法の組み合わせはどれか。

- a. ペントバルビタール 200 mg/kg の静脈内投与
- b. サイアミラール 15 mg/kg を静脈内投与後に塩化カリウム 100 mg/kg を静脈内投与
- c. 覚醒状態下での塩化カリウム 500 mg/kg の静脈内投与
- d. ペントバルビタール 30 mg/kg の静脈内投与後の塩化カリウム 100 mg/kg の静脈内投与
- e. イソフルラン濃度 1 %での吸入麻酔

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

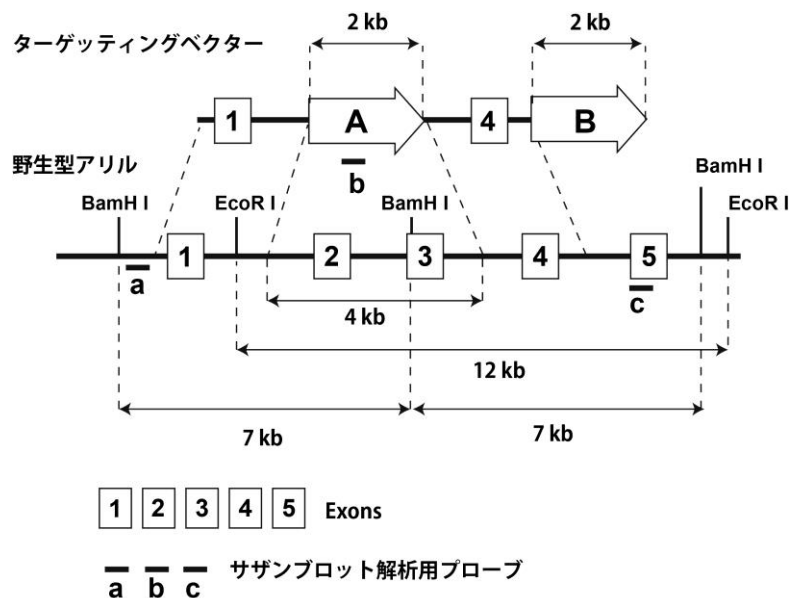
Q35. 2 週間の回復期間を想定した単回採血における推奨最大採血量(表示体重を基準とする)で誤っているのはどれか。ただし、判断は ECVAM(欧州代替法バリデーションセンター)の基準に基づくものとする。

1. イヌ(10 kg) — 85 ml
2. カニクイザル(5 kg) — 32 ml
3. コモンマーモセット(350 g) — 5 ml
4. アカゲザル(5 kg) — 28 ml
5. ミニブタ(15 kg) — 98 ml

Q36. 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として正しいのはどれか。ただし、判断は 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. 経口 10 ml/kg、静脈内 1 ml/kg
2. 経口 10 ml/kg、静脈内 2 ml/kg
3. 経口 10 ml/kg、静脈内 5 ml/kg
4. 経口 5 ml/kg、静脈内 1 ml/kg
5. 経口 5 ml/kg、静脈内 2 ml/kg

Q37. ES 細胞にターゲティングベクターを導入し、相同遺伝子組換えを生じた ES 細胞を樹立したい。使用するターゲティングベクターとその標的遺伝子座の構造を下図に示す。A と B はポジティブ・ネガティブ選択マーカー遺伝子を現す。A と B の適切な組み合わせはどれか。ただし、用いる ES 細胞は野生型とする。



- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. A: ネオマイシン耐性遺伝子 | B: ハイグロマイシン耐性遺伝子 |
| 2. A: HSV チミジンキナーゼ | B: ジフテリア毒 A 鎖遺伝子 |
| 3. A: ハイグロマイシン耐性遺伝子 | B: プラストサイジン耐性遺伝子 |
| 4. A: ジフテリア毒 A 鎖遺伝子 | B: ネオマイシン耐性遺伝子 |
| 5. A: プラストサイジン耐性遺伝子 | B: HSV チミジンキナーゼ |

Q38. Cre-*loxP*、Flp-*FRT*システムに関する記述で誤っているのはどれか。

1. Flp-*FRT*システムは酵母由来である。
2. この二つのシステムは、同一遺伝子座において組み合わせて使用することが出来る。
3. 2つの *loxP* を相反方向に配置すると、*loxP* 配列間の DNA 配列を欠失させることが出来る。
4. この二つのシステムを使って組織・時期特異的な遺伝子組換え動物を作製できる。
5. Cre 組換え酵素の認識配列 *loxP* 配列には、*loxN* や *lox2272* 等の変異体があり、組換え効率の違いを利用して同一ベクター内に共存させることが出来る。

Q39. 発生工学の遺伝子操作で利用される IRES の説明で誤っているのはどれか。

1. Internal Ribosomal Entry Site の略である。
2. レポーター遺伝子と組み合わせて使われることが多い。
3. 2つの遺伝子産物を1つのプロモーターで発現させる。
4. キャップ非依存的に翻訳が開始される。
5. もともとマウスの遺伝子で発見された。

Q40. ウシ胚の凍結保存法(緩慢法)に関する記述で誤っているものはどれか。

1. 凍結保存液の氷晶形成を伴う。
2. 耐凍剤としてエチレングリコールにスクロースを添加した凍結保存液が用いられる。
3. 液体窒素に入れる前に、プログラムフリーザーで冷却する事が重要である。
4. 凍結保存液の作用によって、胚は少し膨張する。
5. 凍結胚は融解後、直接受胎牛に移植可能である。

Q41. ウシの雌雄産み分けに関する記述で誤っているのはどれか。

1. フローサイトメトリーを用いた X 精子と Y 精子の分離は、両者の電荷の違いを利用して行われている。
2. 密度勾配遠心法による X 染色体を持つ精子(X精子)と Y 染色体を持つ精子(Y精子)の分離の精度は低く、商業化には至っていない。
3. 初期胚の性判別は、PCR 法または LAMP 法によって行われている。
4. フローサイトメトリーを用いた X 精子と Y 精子の分離は 90 %以上の精度で行うことができ、すでに商業化されている。
5. 割球の一部を利用して、初期胚の性判別を行うことができる。

Q42. サルの受精卵の体外培養に用いる培養液として最も相応しいのはどれか。

1. M199
2. CMRL-1066
3. PB1
4. RPMI1640
5. Eagle's MEM

Q43. 「動物の愛護及び管理に関する法律」の特定動物に関する記述として正しいものの組み合わせはどれか。

- a. すでに飼養または保管の許可を受けている施設では、頭数を増やすだけの場合改めて許可を申請する必要はない。
- b. マイクロチップなどによる個体識別が義務付けられている。
- c. 特定動物を飼養している旨の標識を掲示する。
- d. 外来生物法で指定されている動物種を飼育する場合も、本法での許可が必要である。
- e. 特定動物を飼う場合には、都道府県知事又は政令市の長の許可は必要でない。

1. a－b
2. a－e
3. b－c
4. c－d
5. d－e

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)により獣医師の届け出義務のある感染症のうち、ペストの対象となる動物はどれか。

1. イヌ
2. ハクビシン
3. ヒトコブラクダ
4. プレーリードッグ
5. サル

Q45. 「輸入サル飼育施設の指定」を受ける際の指定の審査基準に関する記述で誤っているのはどれか。

1. 輸入サルを飼育する技術的能力を証する書類（過去 3 年分）を添付して申請する。
2. 感染症法又はこれに基づく処分に違反し、懲役又は罰金の刑に処せられ、その執行を終わり、又は執行を受けることがなくなった日から 5 年を経過しない者は欠格者として申請できない。
3. 輸入サル飼育施設の指定については、有効期限は 3 年であり、更新する場合は、当該期間を経過する 30 日前迄に申請手続きをしなければならない。
4. 飼育施設を移転若しくは増築するときは、当該変更、移転又は増築等を実施後 30 日以内に届け出なければならない。
5. 飼育施設において飼育される輸入サルを、指定を受けた飼育施設を有する者以外の者に移動、譲渡、販売等をした者は指定を受けることができない。

Q46. 「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）」における区分と疾患の関連性で誤っているのはどれか。

1. マールブルグ病は一類感染症に区分される。
2. 狂犬病は四類感染症に区分される。
3. SARS（重症急性呼吸器症候群）は二類感染症に区分される。
4. ブルセラ病は四類感染症に区分される。
5. MERS（中東呼吸器症候群）は三類感染症に区分される。

Q47. ILAR 指針*に記載されている霊長類の飼育環境に関する記述で正しいのはどれか。

1. 体重の指標のみで、ケージサイズを決定することで構わない。
2. 物理的環境に加え、社会的環境も考慮すべきである。
3. ケージ内で立ち上がれる状態であれば、ケージとして問題がなく使用できる。
4. 群やペア飼育の場合のケージサイズは、一頭あたりのスペースに比例してサイズを決定すればよい。
5. マーモセット科やオナガザル科の体重 3 kg までのサル一頭あたりの最小飼育スペースは、床面積 0.2 m²、高さ 52.6 cm である。

*実験動物の管理と使用に関する指針（第 8 版、2011 年、監訳日本実験動物学会）

Q48. 次の霊長類の中で、特定外来生物に指定されていないのはどれか。

1. コモンマーモセット
2. タイワンザル
3. カニクイザル
4. アカゲザル
5. タイワンザルとニホンザルの交雑種

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誤っているのはどれか。

1. イヌの必要熱量は、体重 10 kg のもので、500 kcal /日が適切である。
2. 成犬の体重測定では、測定者がイヌを抱いて体重計に乗り秤量後に測定者の体重を差し引く、という方法がある。
3. 飼育室の温度は 18～28 °C、湿度は 40～60 %が適切である。
4. 実験に使用するにあたって、実験環境に馴化させることが必要である。
5. 成犬の給餌は、1日に1回が普通である。

Q50. ILAR の指針*に記載されている飼育環境に関する記述で誤っているのはどれか。

1. イヌではケージの高さの最小値として、2 m が推奨されている。
2. ブタでは、自由に動けるような飼育空間を提供することが重要である。
3. ウシのための最小飼育スペースの推奨値が記載されている。
4. サルでは、外窓は環境エンリッチメントとなることがある。
5. 運動場や牧草地はヒツジやウマ等の大型動物に適している。

*実験動物の管理と使用に関する指針（第 8 版、2011 年、監訳日本実験動物学会）

