

2022-2023年度 試験問題への指摘事項に対する検討結果 試験問題検討委員会・試験問題作成委員会

番号	共通 Q4
出題	Q4. 脳神経についての記述で誤っているのはどれか。 1. 有髄線維の髄鞘を形成する細胞は中枢では星状膠細胞、末梢ではシュワン細胞である。 2. 灰白質には神経細胞体が多く存在する。 3. 脊髄背根は感覚情報伝達系の求心性線維からなり、腹根は効果器に運動情報を伝える遠心性線維からなる。 4. 中枢神経は脳と脊髄、末梢神経は脳神経と脊髄神経に区分される。 5. 神経細胞内に見られるニッスル小体は粗面小胞体である。
正答	1
コメント1	脳神経についての記述で誤っているのはどれか、とありますが、選択肢には脳神経以外のことも記載されており、問題文と選択肢の内容が一致していません。 選択肢2：灰白質は中枢神経系組織の中で、神経細胞体の集まる領域のことであり、脳神経についての記載ではない。→脳神経に関する記述に誤りがある、とも解釈できる → 正答 選択肢3：脊髄に出入りする末梢神経(脊髄神経)についての内容なので、脳神経に関する内容ではない。→脳神経に関する記述に誤りがある、とも解釈できる → 正答
コメント2	設問で、「脳神経について……」となっていますが、一般的に「脳神経」とは「十二神経」を指します。しかし中枢神経や末梢神経についての選択回答になっています。このことから、問題としてでは不適切だったと思います。
提案	問題文と選択肢の内容が一致しておらず、不適切問題とした方がいいように思います。受験生から指摘された場合、正当性を説明するのは難しいのではないのでしょうか。
資料	
対応	軽微な誤記であると考えるが、一部の選択肢と用語が重複したため、その選択肢が惑わしとなっていた可能性がある。よって、問題は修正のうえストックし、本試験における採点は公平性を保つために全員正解とする。
対応後の正答	全員正答とする

番号	共通 Q15
出題	Q15. 脳神経系及び感覚器に関する記述で誤っているのはどれか。 1. ランヴィエ絞輪に活動電位が発生すると、隣のランヴィエ絞輪に外向き電流が流れて脱分極がおこる。 2. 神経細胞間(シナプス)で興奮が伝わることを伝達という。 3. 小脳は、姿勢を保持したり、四肢の運動を調節したりする機能を果たしている。 4. 体性神経が皮膚や筋などの随意的な機能を支配するのに対し、自律神経は、不随意的な機能を支配する。
正答	5
コメント	4の設問の書き方で「体性神経が皮膚や筋などの随意的な機能を支配する」は、「皮膚に随意的な機能がある」とは言えないと思いますので、正しい文章ではないと思います。出典の実験動物の技術と応用では、「体制神経が、皮膚や筋などのいわゆる"動物的な"機能を支配する野に対し、自律神経系は、内臓や血管などのいわゆる"植物的な"機能を支配する」という文章となっており、" "部分を随意的／不随意的に言い換えたものと思いますが、体性神経の方は意味合いが異なってしまったと思います。
提案	4も誤りとして、正答は4と5としてはいかがでしょうか。
資料	
対応	ご指摘の通り皮膚の記載で意見が分かれると考え、4も正答と致します。
対応後の正答	4および5を正答とする。

番号	共通、Q20
出題	Q20. 遺伝的距離(単位:センチモルガン、cM)と数値が等しいのはどれか。 1. 2つの遺伝子間で組換えが起きる確率 2. 2つの遺伝子間に存在する遺伝子の数 3. 2つの遺伝子間に存在するマイクロサテライトの数 4. 2つの遺伝子間の物理的距離 5. 2つの遺伝子間の物理的距離を染色体バンドの長さで補正した数値
正答	1

コメント	選択肢1, 2つの遺伝子間で組換えが起きる確率(%), とした方がいいです。 100回の減数分裂で1回組換えが起こった場合の確率を0.01とすると、数値は等しくなりません。
提案	今回はそのまま結構です。ストック問題にする時に修正を検討ください。
資料	
対応	「確率(%)」とすると選択肢が浮いて正答が透けるため、「確率の百分率」と修正してストックいたしま
対応後の正答	1

番号	共通, Q21
出題	Q21. 遺伝的モニタリングで用いられる遺伝マーカー(多型マーカー)の条件として有用でないのはどれか。 1. 多型の頻度が高い。 2. 親子間の染色体の由来を判別できる。 3. 簡単に検出できる。 4. 性別を判定できる。 5. 特異的である。
正答	4
コメント1	「遺伝マーカー(多型マーカー)の条件として有用でないのはどれか」: 日本語がおかしいと思います。遺伝子多型マーカーの条件または利用目的に関する記述として適切でないものはどれか、等が適切であると思います。 例えば、ミラ化した死体の性別を判定したい場合、死体から抽出したDNAを用いてX染色体上の多型をいくつか調べれば性別の判定は可能ですし、Y染色体上のマーカーが検出されれば、すぐに男性(雄)と判定できます。したがって、遺伝子多型マーカーを性別の判定に利用できないということはありません。1, 3, 5の選択肢の条件は基準が明確でなく、試験問題の選択肢としてはふさわしくないように思います。
コメント2	遺伝的モニタリングで用いられる遺伝マーカーとありますので、ルーチンでは性別判定はしないかもしれませんが、広義の意味ではSRY遺伝子の検出等により、雌雄を判定することはあると思います(胎児など)。
提案	選択肢の内容は全て遺伝子多型マーカーの条件、または遺伝子多型マーカーの利用目的に合致しています。したがって間違った内容の選択肢は存在しないので、不適切問題(正答なし)として扱うことを提案します。
資料	
対応	問題文には「遺伝的モニタリングで用いられる遺伝マーカー(多型マーカー)」とあります。遺伝的モニタリングは「維持、生産、及び供給の過程において、動物の遺伝的品質を科学的にしかも客観的に監視すること」としています[1]。さらに選択肢を多型マーカーであることを限定しているので問題に合致するマーカーの条件としては、「動物群の遺伝的均一性を科学的、客観的に確認できる多型マーカー」と解釈できます。1-5の選択肢のうち前述の条件に合致するマーカーとして「性別を判定できる」は遺伝的均一性を確認するものではなく、他の選択肢と比較すると適していないと判断することは可能であるため正答は4のままとします。ただし、「有用でない」「特異的である」という表現が曖昧なため、修正してストックいたします。 [1] 実験動物学 2版. 久和茂. 朝倉書店. 2018, p70
対応後の正答	4

番号	共通, Q22
出題	Q22. シンテニーの説明として正しいのはどれか。 1. 染色体の数や形態は近縁な種ほどよく相似している。 2. 近縁な種ほど同じ染色体番号の染色体に相同な遺伝子が存在している。 3. 共通の祖先遺伝子から進化した遺伝子は互いにその塩基配列の相同性が高い。 4. 相同なタンパク質をコードしている遺伝子は種を超えてその塩基配列に共通な部分が多い。 5. 染色体上に並んでいる遺伝子を比較的小さな染色体断片間で比較したとき、その並び順が種を超えて一致している。
正答	5
コメント	選択肢5: 比較的小さな染色体断片間で比較したとき、 の記述は必要ないように思います。ヒトとアカゲザルの第1染色体は、ほぼ全域にわたってシンテニーの状態にあります。 5. 染色体上の遺伝子の並び順が動物種間を超えて保存されていること等が適当であると思います。
提案	今回はそのまま結構です。ストック問題にする時に修正を検討ください。
資料	

対応	シンテニーが染色体全域にわたって認められる動物種間の場合も選択肢5は適当ですが、「染色体断片」という補足を取り除いた場合、多くの例では、逆に、不適と捉えられる可能性があるため、現状の選択肢がより丁寧で適切だと判断します。
対応後の正答	5

番号	共通 Q26
出題	Q26. ヘルペスウイルスが原因である感染症として誤っているのはどれか。 1. 悪性カタル熱 2. オーエスキー病 3. Bウイルス感染 4. 伝染性喉頭気管支炎 5. ラッサ熱
正答	5
コメント	4番目の選択肢に「伝染性喉頭気管支炎」とありますが、正確には「伝染性気管支炎」もしくは「伝染性喉頭気管支炎」であり、さらに令和2年にそれぞれ「鶏伝染性気管支炎」、「鶏伝染性喉頭気管支炎」に名称変更されています(農林水産省資料より)。また、正確な表現でないことから類似の病名が付いているケンネルコフのこともとらえることができ、ケンネルコフであれば、ヘルペスウイルスが原因ではないので、複数解答があることになってしまいます。
提案	選択肢4と5を正解とする。
資料	https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/eisei/kakin/71/attach/pdf/index-1.pdf
対応	ご指摘の通りです。今後は選択肢4は「鶏伝染性咽頭気管支炎」に修正したいと思います。
対応後の正答	4および5を正答にする。

番号	共通 Q27
出題	Q27. 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. 犬アデノウイルス1感染症 2. 猫伝染性腹膜炎 3. ニューカッスル病 4. リンパ球性脈絡髄膜炎 5. ミンクのアリューション病
正答	4
コメント	問題と解答について疑義事項はありませんが、1番の選択肢について、「犬アデノウイルス1型感染症」もしくは「犬伝染性肝炎」が正確な表記だと思います(日本獣医学会疾患用語集より)。
提案	この記載揺れによって回答を誤るということはないと思いますので、今回はこのままでよいと考えます。次回以降、同じもしくは同様の問題を出題する際は、選択肢を修正したらいかがでしょうか？
資料	https://tjsvs.org/?v=category&c1=1&c2=15
対応	ご指摘の通りです。今後は選択肢1は「犬伝染性肝炎」に修正して取り扱いたいと思います。
対応後の正答	4

番号	共通 Q28
出題	Q28. 肥満細胞が産生する炎症性メディエーターとして誤っているものの組み合わせはどれか。 a. ヒスタミン b. 補体 c. キニン d. ロイコトリエン e. プロスタグランジン 1. a-b 2. a-e 3. b-c 4. c-d 5. d-e
正答	3
コメント	肥満細胞が産生するものを積極的に選択をすれば解答を導くことができますが、補体およびキニンについて、肝臓で主に産生されるという情報あるものの、肥満細胞が産生していないという情報を探すことができませんでした。
提案	このままでも問題はないと考えますが、次回以降、同じもしくは同様の問題を出題する際は、「主に肥満細胞が産生する炎症性メディエーターとして～」としたらいかがでしょうか？

資料	補体およびキニンを肥満細胞が産生していないという情報を示す資料を見つかりません。
対応	ご指摘の通りです。今後は問題文の頭に「主に～」を追加して取扱いしたいと思います。
対応後の正答	3

番号	共通 Q30
出題	Q30. カーバチルス病の病理組織診断に用いられる染色方法として最も適切なのはどれか。 1. HE染色 2. アザン染色 3. エラスチカ・ワンギーソン染色 4. 鍍銀染色 5. リンタングステン酸ヘマトキシリン(PTAH)染色
正答	4
コメント	2014年の報告(資料に記載した実験動物ニュース)では、PCR法に加えてHE染色及び銀染色によって確定診断すると記載されています。「最も適切なもの」という問題なので、4番を選択することはできるのかもしれませんが、HE染色も方法として報告をされていることから1番も解答としてもよいのではないかと思います。
提案	1および4を正答とする。
資料	http://jalas.jp/files/infection/kan_63-3.pdf
対応	HE染色は炎症(病変)部位の評価に使用され、診断は鍍銀染色にて行われるため、カーバチルス診断方法としてのHE染色は単体では診断できないため不適と考えます。 https://www.jstage.jst.go.jp/article/expanim1978/36/4/36_4_387/_pdf https://meridian.allenpress.com/jwd/article/41/2/459/123586/Cilia-associated-Respiratory-CAR-Bacillus
対応後の正答	4

番号	共通Q37
出題	Q37. 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. 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。 3. イソフルランとセボフルランには同じ気化器を使い回せる。 4. 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。 5. 最小肺胞内濃度(MAC)において50%の動物に麻酔効果をもたらす。
正答	3
コメント	麻酔効果ではなく、不動化が適切と考えます。麻酔効果は正確な表現ではないと思われます。
提案	3と5を正解とする。
資料	https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsca/30/3/30_3_342/_pdf https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsca/29/1/29_1_78/_pdf
対応	記載が厳密ではありませんでしたが、吸入麻酔薬により得られた「不動化」は麻酔効果と考えられます。したがって、「不動化」を「麻酔効果」と記していたことによって正解率が下がる可能性は低いと見込めるため、正答は「3」のままいたします。ただし、過去問ストック時には「麻酔効果」を「不動化」に修正いたします。
対応後の正答	3

番号	共通Q41
出題	Q41. ゲノム編集技術の説明として正しいのはどれか。 1. CRISPR/Cas システムにおいて、tracrRNA は標的配列と相補的な配列を有している。 2. TALEN(transcription activator-like effector nuclease)では DNA 結合ドメインは 20 アミノ酸の繰り返し構造となっており、この繰り返し構造の 1 つが 1 つの DNA 塩基を認識する。 3. CRISPR/Cas システムでは CAS タンパク質をヌクレアーゼとして使用する。 4. CRISPR/Cas システムのプロトスペーサー隣接モチーフ(PAM)配列は 20 塩基からなる。 5. ZFN(zinc finger nuclease)では、ジンクフィンガーが認識する DNA 塩基配列が TNN(N は A、C、G、T どの塩基でも可)の場合は親和性が高いが、GNN の場合は親和性が低い。
正答	3
コメント	CAS タンパク質は、Cas9タンパク質に修正した方がいいかと思います。
提案	ストック問題にする時に修正してください。

資料	
対応	CRISPR/CasシステムではCas9以外にもCas13なども使用されるためCASタンパクと表記しました。ただしつづりは「Casタンパク質」と記載すべきでしたので、そのように修正して保存します。
対応後の正答	3

番号	共通Q46
出題	Q46. 環境エンリッチメント及び飼育スペースに関する記述として正しいのはどれか。 1. 成獣は若齢個体よりも大型であるが活動量は少ないため、体重あたりの飼育スペースは若齢個体よりも小さくて良い。 2. 環境に新規性をもたらすために、頻繁にエンリッチメントをローテーションさせる。 3. 繁殖中の動物は、若干狭い飼育スペースで飼育できる。 4. 動物の環境に加えられた資材は、すべて動物のウエルビーイングに役立つ。 5. 適切な環境エンリッチメントを施しても、実験結果の精度や再現性に悪影響を及ぼしうるため、注意が必要である。
正答	1
コメント1	今年度のJAJAM一般演題発表 (K2A-06)でも発表されていましたが、環境エンリッチメントアイテムの有無または種類によって、動物実験の結果が異なってくるケースはあると思います。 選択肢5の内容ですが、悪影響の定義、何に対してどのような注意が必要なのか、が明確でないため、いろいろな解釈ができると思います。環境エンリッチメントアイテムの有無または種類によって生じる動物実験の結果の違い = 悪影響、と解釈すると、この内容は間違いとは言えないと思います。
コメント2	実験動物の管理と使用に関する指針 第8版」の59ページに、「エンリッチメントに新規性をもたらすために、ときどきエンリッチメントをローテーションしたり、あるいは交換したりすることも考慮すべきである。しかし、あまりにも頻繁に動物の環境を変えると、動物にストレスを引き起こすことがある」と記載があり、新規性をもたらすためにエンリッチメントをローテーションや交換をすることは正しい記述であり、あまりにも頻繁な環境の変化は動物にストレスになるという意味の選択肢ではないので、2番の選択肢は全く間違っているわけではないのではないかと思います。 「頻繁」という表現についても原文のように「ときどき」と対比していれば理解しやすいですが、単独で使用するとどの程度の頻度なのか人によって感じ方が違うと思うので、1番、5番に加えて2番も正解としてもよいのではないかと考えます [時々]と「頻繁に」を比較すると「頻繁に」の頻度が高いことは明らかですが、それぞれ厳密な頻度が決まっているわけではないので、「ときどき」：正しい、「頻繁に」：間違い、と区別するのは難しいと考えます。
提案	1, 2, 5を正答とする。
資料	実験動物の管理と使用に関する指針 第8版」の59ページ R4年度のJAJAM一般演題発表 (K2A-06) 抄録
対応	2. 頻繁(しきりであること。ひっきりなしに行われること。「広辞苑」)を単独で使っていても「時々」などとの違いは明白であるため、選択肢の表記に問題はないと考えます。 5. 動物へ施す環境エンリッチメントが適切なものであっても実験結果に悪影響を及ぼしうることを正答とすると、環境エンリッチメントそのものを否定する内容となってしまうと考えます。環境エンリッチメントに用いるアイテムの有無または種類の影響ではなく、あくまで「適切な」環境エンリッチメントを施した際の実験結果への影響を前提としている内容ですので、5の記載内容は誤りとします。
対応後の正答	1

番号	各論A Q6
出題	Q6. メダカの特徴として誤っているのはどれか。 1. 染色体数は $2n=48$ である。 2. 無胃魚である。 3. 雌雄は臀鰭と背鰭の形で判定が可能である。 4. 尾部下垂体は鰾を制御するホルモンを分泌している。 5. 初期発生過程を顕微鏡下で観察できる。
正答	4
コメント	正答としては間違っていないのですが、問題文の選択肢に出てくる「鰾」、「鰾」は魚の専門家でない多数の受験者には読みにくいと思います。実験動物学(第2版)のメダカの項目でも「鰾」は「ひれ」とひらがな記載です。
提案	次回以降の試験で使われる時、問題文の修正をされてはいかがでしょうか。
資料	

対応	臀鰭(しりびれ), 背鰭(せびれ), 鰓(うきぶくろ)と表記する
対応後の正答	4

番号	各論A, Q16
出題	Q16. ミュータント系の育成あるいは維持に関する記述について誤っているのはどれか。 1. あるクローズドコロニーで発見されたミュータント動物を循環交配する。 2. ある近交系で発見されたミュータント動物を元の近交系の維持とは別に亜系として維持する。 3. ある近交系で発見されたミュータント動物をヘテロ動物同士で兄妹交配する。 4. 両アレルともに変異があると繁殖不能となるミュータント系の場合、変異をヘテロで有するミュータント動物を近交系に戻し交配する。 5. 原因遺伝子が不明な劣性遺伝形質を持つミュータント動物は、後代検定により選抜を行う。
正答	1
コメント	出題者はミュータント動物は必ず遺伝的背景を均一化しなければならないと考えているようですが、そのようなことはありません。近交系化すると表現型が変化することがあるのでクローズドコロニーとして維持するという選択は想定できます。近交系化しなくても原因遺伝子を同定できるケースはあります。
提案	1.の選択肢の内容は誤りではないと思います。誤っている内容の選択肢は存在しないので、不適切問題(正答なし)として扱うことを提案します。
資料	
対応	問題文では動物種が特定されておらず、近交化できない動物種も存在するため、必ずしもクローズドコロニーにて維持することは誤りではありません。一方、ミュータント系を実験に用いるときには遺伝的背景を均一にすることが重要であり[1]、マウス・ラットのミュータント系はそのための育成方法としてコアイソジェニック系、セグリゲイティング系、近交系、コンジェニック系として育成されることが多いです[1, 2]。また、実際にミュータント動物を循環交配して維持している文献は殆ど見当たりません。したがって、消去法により正答の1を導くことが可能であり、実際、問題の正答率は90%であり、難解な問題ではありませんでした。 しかしながら、前述の点に配慮して問題は動物種をマウスおよび/もしくはラットに限定し、選択肢1が誤りであることを強調するために「あるクローズドコロニーで発見されたミュータント動物の維持は循環交配を原則とする。」と修正してストックします。 [1] 実験動物学 2版. 久和茂. 朝倉書店. 2018, p64-65 [2] 実験動物学 2版. 久和茂. 朝倉書店. 2018, p59
対応後の正答	1

番号	各論A, Q19
出題	Q19. 無作為な戻し交配を繰り返すことによりレシピエント系統への置換率が理論上初めて99.9%以上となり、コンジェニック系統が樹立される戻し交配世代はどれか。 1. N6世代 2. N8世代 3. N10世代 4. N15世代 5. N20世代
コメント	無作為な戻し交配:適切な表現ではありません。 「近交系への戻し交配を行うことで、近交系遺伝子への置換率がはじめて99.9%以上となる戻し交配世代はどれか。」等の記載が適切であると思います。 置換率99.9以上がコンジェニック系統の条件ということではありません。
正答	3
提案	今回はそのままです。ストック問題にする時に修正を検討ください。
資料	

対応	<p>系統のガイドライン[1]では、定義に準じたコンジェニック系の作成には少なくとも10世代の交配が必要とされており、その基準は置換率99.9%以上とされています。このことから、コンジェニック系の樹立には10世代以上が基準として認知されています[2]。問題作成委員会の検討では数字だけでは難易度が高いと判断され、ヒントとして「樹立される世代」と補足しました。</p> <p>「無作為な戻し交配」は無作為な交配を意味しているわけではなく、スピードコンジェニック法等のマーカーアシストによる戻し交配の除外を意図したものです。「遺伝マーカーの補助によらない戻し交配」と修正してストックいたします。</p> <p>参考文献： [1]Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains. International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 2011. (http://www.informatics.jax.org/mgihome/nomen/strains.shtml) [2]マウス実験の基礎知識. (第2版) 小出剛ら. オーム社. 2012, p50</p>
対応後の正答	3

番号	各論A_Q28
出題	<p>Q28. ブドウ球菌病について誤っているのはどれか。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 日和見感染症である。 2. 原因菌は通性嫌気性のグラム陽性球菌である。 3. 原因菌はコアグララーゼを産生しない。 4. 伝播は主に接触感染による。 5. マンニット食塩寒天培地を用いた菌分離による診断が可能である。
正答	3
コメント1	<p>選択肢4の伝播について、「主に」という部分の考え方にもよりますが、ブドウ球菌は食中毒の原因にもなるので経口感染も考えられると思います(1つ目の資料参照)。食中毒はエンテロトキシンによるので感染症とはしないという解釈もできますので必ずしも間違っている選択肢であるというわけでもないとも考えられます。また、ブドウ球菌にはコアグララーゼを産生する菌としない菌があります(2つ目の資料参照)。問題文を「黄色ブドウ球菌感染症」にするべきだったと思います。</p>
コメント2	<p>設問にある「ブドウ球菌病」の英語訳のstaphylococcosisを「Dorland's medical dictionary」で引けば「infection caused by staphylococci」とあり、コアグララーゼ産生菌であるS. aureus以外にもコアグララーゼ非産生菌でヒトで病原性が認められるS. epidermidisや免疫不全マウスで病原性を示すS. sciuriも含まれてくると考えますので、設問がやや不適切だったのではないかと考えます。設問のブドウ球菌病を「黄色ブドウ球菌病」あるいは「黄色ブドウ球菌感染症」と限定すれば問題なかったと考えます。</p>
提案	正答なしとする。
資料	<p>https://www.jstage.jst.go.jp/article/shokueishi/60/3/60_27/_pdf/-char/ja https://www.jstage.jst.go.jp/article/faruawpsj/26/3/26_KJ00001722523/_pdf/-char/ja 獣医微生物学(第2版), 見上彪, 文永堂出版, P89-90</p>
対応	ご指摘の通りです。今後は問題文を「黄色ブドウ球菌感染症」に修正して取り扱いたいと思います。
対応後の正答	全員正答とする。

番号	各論A_Q42
出題	<p>Q42. CRISPS/Cas9システムを用いて遺伝子Aの3'-末端にエピトープタグ(FLAGタグ)を挿入したノックインマウスを作製する(下図参照)。下図におけるガイドRNA及びノックインドナーの設計の説明について誤っているのはどれか。</p>
正答	4
コメント1	<p>CRISPS: スペルミスです。</p> <p>図: ガイドRNA配列: DNA配列が記載されています。</p> <p>選択肢2, 4の内容はゲノム編集一般に関するもので、図を見なくても判定可能です。</p> <p>選択肢1, 3はゲノム編集の知識がなくても図をみれば正しい内容であることがわかります。</p> <p>選択肢5の内容は専門的すぎて、ゲノム編集を行っていない受験者は理解できないと思います。</p>
コメント2	<p>全部を理解するには、かなり専門的で実際デザインしている方じゃないとわからないと思います。さすがに、各論とはいえここまで専門的な知識を問うのは酷じゃないでしょうか？今回のデザインだと、ノックインされてもPAM配列から上流14塩基はガイド配列が残ってしまっているので、5末の認識が緩いCRISPR/Cas9だと再切断する可能性があると思います。私ならサイレント変異を保険で入れることを検討します。</p>

提案	手の込んだ図を作成した努力は認めますが、ゲノム編集の知識を問う問題として欠点が多すぎるように思います。図の作成は必ずしも必要なかったように思います。CRISPSのスペルミスは重大で、CRISPS/Cas9という新しいゲノム編集システムが確立されたと捉えた受験生がいたとしても不思議ではありません。総合的に考えて不適切問題とした方がよいと思います。
資料 対応	CRISPR/Cas9はご指摘のとおりスペルミスがありました。 指摘のあったサイレント変異に関してですが、保険にサイレント変異を導入するのはもちろんありだと思いますが、必ずしも入れる必要はないという点では間違っていないということで正しい選択肢としていました。 とはいえ、スペルミスによる誤解が生じた可能性や、正答率が低かった(30%)点を考慮して全員正答とします。
対応後の正答	全員正答とする。

番号	各論B Q19
出題	Q19. アメーバ赤痢について誤っているのはどれか。 1. Entamoeba histolytica の感染による。 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. 肝臓に転移すると肝膿瘍となる。 4. 便から栄養型虫体の検出を実施し、診断する。 5. 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)に基づく4類感染症であり、獣医師の届け出が必要である。
正答	5
コメント	5の選択肢は、「サルの」アメーバ赤痢を想定して作られた選択肢ではないかと思うが、きちんとそのように書かないと通常は「ヒトの」アメーバ赤痢だと考えてしまうと思う。(ヒトの疾病と考えると、獣医師が届け出るはずもないので、非常に易しい問題であると思う。)
提案	獣医領域の場合、感染症の宿主を特定しないと、問題が成立しない場合があるので、今後の出題時に注意してもらえればと思います。
資料 対応	今後出題時は宿主の特定を実施します
対応後の正答	5

番号	各論B Q20
出題	Q20. トキソプラズマ症に関する記述について誤っているのはどれか。 1. Toxoplasma gondii による全身性疾患である。 2. ネコ糞便中のオーシスト、または動物の体内中のシストが経口で摂取されることで感染する。 3. 幼若犬または免疫機能低下などにより発症する。 4. 脳や筋組織に形成されたシストに対してはサルファ剤が有効である。 5. 人獣共通感染症である。
正答	4
コメント	3. 幼若犬または免疫機能低下などにより発症する。ですが、幼若犬...により発症する。は日本語としておかしい。
提案	ストック問題にする時に修正を検討ください。
資料 対応	ストック時に修正します(修正案: 幼若犬や、免疫機能低下状態などで発症しやすい。)
対応後の正答	4

番号	各論B Q27
出題	Q27. ブタで下痢を主症状とし、家畜伝染病予防法に基づく届出伝染病に指定されている感染症とその原因の組み合わせで正しいのはどれか。 1. 豚のサルモネラ症 — Salmonella infantis 2. 豚丹毒 — Erysipelothrix rhusiopathiae 3. 豚大腸菌症 — 腸管毒素原性大腸菌 4. 炭疽 — Bacillus anthracis 5. 豚赤痢 — Brachyspira hyodysenteriae
正答	5

コメント	問題と解答については問題ないと考えていますが、備考の「Salmonella Choleraesuis、S.Typhimurium、S.Enteritidisの3つのみが届出伝染病に指定されている」について、Salmonella Dublinも含めて4種類指定されているようです(資料に記載した農研機構ホームページより)。
提案	問題と解答については影響がないので今回はこのままでよいと考えます。次回以降、同じもしくは同様の問題を出題する際は、備考の修正を検討ください。
資料	https://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease_fact/t17.html
対応	過去問には、備考を修正したものをストックしておきます
対応後の正答	5

番号	各論B Q35
出題	Q35. イヌの全身麻酔法として正しいのはどれか。 1. アトロピンとメドミジンの併用は重度の低血圧を招くため禁忌となる。 2. アルファキサロンとアルファドロンとの併用はヒスタミン遊離作用を有し、顕著なアレルギー反応を招くため禁忌となる。 3. ケタミンは行動異常を招くため禁忌となる。 4. 注射麻酔の最も容易な投与経路は耳の静脈であり、留置針を設置することでより確実かつ容易になる。 5. プロポフォールは呼吸器系にほとんど影響しない。
正答	2
コメント	アルファキサロンとアルファドロンとの併用により重篤なアレルギー反応を生じた理由として、アルファキサロン/アルファドロン合剤として製剤化されたときに使用された溶媒(ヒマシ油誘導体)が原因とされる。従って、アルファキサロンとアルファドロンとの併用がヒスタミン遊離作用をもたらしたわけではないことから、設問として不適切である。
提案	正答なし。
資料	https://confit-fs.atlas.jp/customer/acrf35/pdf/Lc1-5.pdf https://rakuno.repo.nii.ac.jp/?action=repository_uri&item_id=3003&file_id=21&file_no=1 https://www.vet.meiji.com/ca/veterinary/alfaxan/about.html
対応	アルファキサロンとアルファドロンとの併用によりヒスタミン遊離を誘発するというデータはないため、選択肢2の記載内容は誤っていたことを確認した。
対応後の正答	全員正答とする。

番号	各論B Q39
出題	Q39. 哺乳類のメスの配偶子について誤っているのはどれか。 1. 卵巣内で行われる。 2. 幹細胞にあたる卵祖細胞は、胎子期に増殖するが、出生後はこの増殖は停止する。 3. 排卵された二次卵母細胞は、受精するまで減数第二分裂中期で減数分裂を停止している。 4. 2回の減数分裂により、1個の一次卵母細胞から2個の卵細胞と2個の極体が形成される。 5. 排卵された二次卵母細胞は卵管内で精子と受精する。
正答	4
コメント	2. ブタ・ウサギは出生後短期間、卵祖細胞が増殖を続ける[1]。「出生後はこの増殖は停止する」との記述に合致しない。 3および5. イヌでは一次卵母細胞に精子が侵入するとの報告もある[2]([2]には大部分の例では他の動物と同様であるという記載もあるが)。またイヌは第一減数分裂前期(Prophase I)で排卵されることが報告されている[3]。そのためイヌにおいて排卵時点でまだ二次卵母細胞ではなく、「排卵された二次卵母細胞」という記述は誤りである。 確かに一般的な哺乳類においては設問の通りであるが、各論Bにおいてウサギ、ブタ、イヌは主要な動物種であり、例外だと無視することはできない。
提案	4に加えて2, 3および5も正答としてはいかがでしょうか。
資料	[1]獣医繁殖学第3版、浜名克己ら、文永堂出版、2008年、ISBN:9784830032065、p.50-51 [2]獣医繁殖学第3版、浜名克己ら、文永堂出版、2008年、ISBN:9784830032065、p.54 [3]The canine oocyte: uncommon features of in vivo and in vitro maturation, (Reprod Fertil Dev. 2011;23(3):391-402. doi: 10.1071/RD10064) "The more specific aspect of oocyte biology in the bitch is ovulation: oocytes are expelled immature, at the Prophase I stage."

対応	ご指摘の通り、選択肢2についてはブタ・ウサギでは卵祖細胞の分裂が出生後も生じるため正答とします。 選択肢3,5については「排卵された2次卵母細胞」と設定しているため、「1次卵母細胞が排出される」動物種についての議論は除外されます。 選択肢5についてはさらに出典に「(イヌの)大部分の例では他の動物と同様に第2減数分裂中期の2次卵母細胞に精子が侵入すると報告されている」とありますので適当と判断します。
対応後の正答	2および4を正答とする。

番号	各論B, Q42
出題	Q42. CRISPR/Cas9システムを用いて大動物の受精卵に遺伝子改変を引き起こす。その際に受精卵内に外部から導入するものの正しい組み合わせはどれか。 a. Cas9タンパク質 b. Cas9 cDNA c. crRNA d. sgRNA (single-guide RNA) e. tracrRNA 1. a - c 2. a - d 3. b - c - d 4. b - d - e 5. b - c - e
正答	2
コメント1	Cas9 cDNAだけを入れてもタンパク質を発現できないので、Cas9 cDNAの入った選択肢は除外されるということだと思います、しかし、「外部から導入するものの正しい組み合わせはどれか。」とあり、この書き方だと外部から導入する因子は a ~ eの5つとは限らないという解釈もできるのではないのでしょうか。Cas9発現ベクターの一部としてCas9 cDNAを入れると考えれば、Cas9 cDNAは排除できないように思います。この問題を成立させるためには、a ~ eの5つの因子以外は導入しない、という文章が必要であったと思います。 この問題を解くには、crRNA、sg RNA、tracrRNAの区別が必要ですが、実際にゲノム編集を行っていない受験者にとっては厳しいように思います。crRNA、tracrRNAもfull spellで表記すべきだったと思います。
コメント2	何を問いたいのかが明確ではないように思います。私は2と5を正解にしてしまいました。プラスミドベクターで入れる場合もありますし、Cas9がmRNA、タンパク質はOKで、cDNAではダメというのは、ゲノム編集の問題としては、本質のところではないように思います。
提案	不適切問題（正答なし）、または、2と5を正解にした方がいいと思います。Cas9 cDNAはダメというのは一休さんのとんちのようで、専門医の試験問題としてふさわしくないと思います。
資料	
対応	“Cas9 cDNA”は定義として「Cas9タンパク質のコード領域と相同な一本鎖あるいは二本鎖DNA断片」となります[1], [2]。従って選択肢bは適切ではないと判断でき、正答の2を選択することができます。しかし、細胞導入実験における“cDNA”とは発現ベクターに組み込まれたものであるという発想も十分想定でき、誤認を生む要因の一つとなったのも事実だと思います。そのため本問題はCRISPR/Cas9システム理解の本質である“sgRNAもしくはcrRNA+tracrRNA”、およびCas9(タンパク質、mRNA、もしくは発現ベクター)が2本鎖DNA切断に必要であることを問うのではなく、cDNAとは何かを問う問題となっていました。以上のことから正答は2のままとしますが、本問題は認定試験としては良質の問題ではなかったと反省しており、問題をストックする際にはその点も指摘しておきます。 [1] Essential細胞生物学 原書第5版 p351-352 [2] https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E8%A3%9C%E7%9A%84DNA
対応後の正答	2