

各 論 A

(15 ～ 26 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. 肺葉数が左 1、右 4 である。
2. 肝臓の葉数は 5 で方形葉がある。
3. 汗腺は足底のみである。
4. 歯式は上下とも切歯が 1、後臼歯が 3 である。
5. 子宮の形態は重複子宮である。

Q2. 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. 副腎は脂肪に囲まれて存在している。
2. 汗腺は足底と腹部にある。
3. 乳頭数は 12 である。
4. 胎盤外形は盤状胎盤である。
5. 鎖骨がある。

Q3. ウサギの解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 口唇は上唇裂である。
2. 前肢に 5 趾、後肢に 4 趾ある。
3. 陰嚢内に 2 つの精巣を持つ。
4. 第三眼瞼がある。
5. 橈骨、尺骨が完全に分かれている。

Q4. 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. 出生前から開眼している。
3. 乳頭数は 1 対である。
4. 子宮は分裂子宮である。
5. 精子の先体が鎌状である。

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. スンクス 盲腸がある
2. スナネズミ 後交通動脈の欠損
3. アフリカツメガエル 後肢第 1, 2, 3 趾先端に黒色の爪
4. コイ 無胃魚
5. 鳥類 含気骨

Q6. 鳥類の解剖学的特徴の記述で誤っているのはどれか。

1. 素嚢は食道が拡張されたものである。
2. 内分泌器官として甲状腺付近に鰓後小体がある。
3. オスの精巣は、精巣下降がおこらず、腹腔内に存在する。
4. メスの卵巣と卵管は右側のみが機能している。
5. 気嚢は、気管支末端の一部が袋状に変化したものである。

Q7. リポタンパク質の構成タンパク質をコードし、通常食給餌で動脈硬化病変が観察されるマウスモデルにおいて欠損していることが知られる遺伝子はどれか。

1. *Ldlr* 遺伝子
2. *Msr1* 遺伝子
3. *Apoa1* 遺伝子
4. *Apoa2* 遺伝子
5. *ApoE* 遺伝子

Q8. 哺乳動物の新生子は出生時の形態や生理機能の成熟の程度によって早成性（precocial）と晩成性（altricial）に分けて考えられるが、前者に区分されるげっ歯類はどれか。

1. マウス
2. ラット
3. モルモット
4. シリアンハムスター
5. スナネズミ

Q9. ヒトとげっ歯類の視覚を比較した場合にげっ歯類で最も劣っているのはどれか。

1. 明暗の識別能力
2. 青色の識別能力
3. 緑色の識別能力
4. 赤色の識別能力
5. 明暗や色の識別能力は劣っていない

Q10. マウスの性周期において通常は 4～5 日間隔で排卵が起こって黄体期が欠除しているが、排卵期の子宮頸管への機械的刺激等によって黄体期が出現する。この現象を示す用語はどれか。

1. 不完全性周期
2. 自然排卵
3. 偽妊娠
4. 性成熟
5. 黄体遺残

Q11. ウサギの機能的特徴として誤っているのはどれか。

1. アトロピンを分解する酵素を持っている。
2. 食糞がビタミンを補う手段のひとつとなる。
3. 動脈硬化モデルとして WHHL ウサギが知られる。
4. 約 2 週間の明瞭な性周期がある。
5. サリドマイドで催奇形性が認められる。

Q12. ラットの膣垢像で発情期にみられる所見で正しいのはどれか。

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

Q13. メダカの特徴に関する記述として誤っているのはどれか。

1. 生後 3-6 ヶ月で成魚になり、飼育環境によっては年中産卵する。
2. 生息できる温度域や塩濃度域が広く、飼育が容易である
3. 近交退化が起こるので、近交系の作出が難しい。
4. 性染色体はメスが XX のホモ型、オスが XY のヘテロ型である。
5. 受精卵に対する DNA の微量注入を行い、トランスジェニック個体を作出することができる。

Q14. トランスジェニック系統 A-Tg(B)NC の A, B, N, C にあてはまる組み合わせで正しいのはどれか。なお、N は数字である。

| 番号 | A | B | N | C |
|----|----------------|----------------|---------------|---------------------------|
| 1 | 遺伝子が導入された系統の名称 | 導入遺伝子の名称 | 用いた仮親の総匹数 | トランスジェニック系統を作製した研究室のラボコード |
| 2 | 導入遺伝子の名称 | 遺伝子が導入された系統の名称 | 用いた仮親の総匹数 | 遺伝子が導入された系統のラボコード |
| 3 | 遺伝子が導入された系統の名称 | 導入遺伝子の名称 | 研究室で割り当てた通し番号 | トランスジェニック系統を作製した研究室のラボコード |
| 4 | 導入遺伝子の名称 | 遺伝子が導入された系統の名称 | 用いた仮親の週齢 | トランスジェニック系統を作製した研究室のラボコード |
| 5 | 遺伝子が導入された系統の名称 | 導入遺伝子の名称 | 研究室で割り当てた通し番号 | 遺伝子が導入された系統のラボコード |

Q15. 以下の動物の分類上の組み合わせで、誤っているのはどれか。なお、ネズミ目はげっ歯目のことである。

| 番号 | 動物 | 目 | 科 |
|----|-----------------------|-----|--------|
| 1 | ゼブラフィッシュ、メダカ | コイ | コイ |
| 2 | ニワトリ、ウズラ | キジ | キジ |
| 3 | マウス、ラット | ネズミ | ネズミ |
| 4 | スナネズミ、マストミス | ネズミ | ネズミ |
| 5 | シリアンハムスター、チャイニーズハムスター | ネズミ | キヌゲネズミ |

Q16. マウスやラットのクローズドコロニーに関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. マウスでは dd や ICR が該当する系統である。
- b. ラットでは SD や Wistar が該当する系統である。
- c. 一般にコロニーの維持には循環交配が用いられる。
- d. 系統名の表示方法は近交系の場合と異なる。
- e. 同一コロニーの個体間において遺伝的な多形性が認められる。

1. a・b・c・e
2. b・c・d・e
3. c・d・e・a
4. d・e・a・b
5. 全て

Q17. 以下の動物の MHC の名称のうち、誤っているのはどれか。

| 番号 | 動物 | MHC |
|----|-------|------|
| 1 | ウサギ | RLA |
| 2 | モルモット | GPLA |
| 3 | マウス | H-2 |
| 4 | ラット | RH-2 |
| 5 | ニワトリ | B |

Q18. 以下のラットで、毛色がアルビノの系統の組み合わせはどれか。

- BN
 - F344
 - LE
 - SHR
 - Wistar
- a - b - c
 - a - c - d
 - b - c - e
 - b - d - e
 - 全て

Q19. マウスの毛色に関する遺伝子座に関する記載で正しいものの組み合わせはどれか。

| 記号 | 遺伝子座 (小文字) | 遺伝子名 | 関係する表現型 |
|----|---------------|--------|---------|
| a | a | Agouti | アルビノ |
| b | b | Tyrp1 | 褐色（茶色） |
| c | c | Tyr | 白斑 |
| d | d | Myo5a | 淡色化 |

- a - c
- b - d
- a - b - c
- b - c - d
- 全て

Q20. 実験動物のランダムミュータジェネシスに関する用語の組み合わせで正しいのはどれか。

- Retrovirus vector, Oncogene
- Lipofection, Cre-loxP
- N-ethyl-N-nitrosourea, Sleeping beauty
- Zinc finger nuclease (ZFN), IRES-geo
- Microinjection, EGFP

Q21. マウスにおいて毛色を指標にして戻し交配によるコンジェニック化を行う際、短期間に最も効率良く達成できるのはどの方法を利用した場合か。

- 卵子細胞質内精子注入法 (ICSI)

2. 体外受精
3. 卵巣移植
4. 卵子細胞質内円形精子細胞注入法 (ROSI)
5. 人工授精

Q22. 高齢で交配能力あるいは生殖機能が望めないマウスの系統維持のための手段で、雌雄いずれにおいても適応できる最も有効な手段はどれか。

1. 卵巣移植
2. 体外受精
3. 胚や配偶子の凍結
4. キメラ作製
5. 体細胞核移植

Q23. Cre-loxP に関する記述で誤っているのはどれか。

1. Cre リコンビナーゼ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 は相反方向に配置された 2 個の loxP 配列の間の配列を削除する。
3. 酵母由来の Flp 組換え酵素は、FRT 配列を認識して組換えを起こすが、loxP 配列は認識しない。
4. loxP 配列は、lox5171、lox2272 など種々の変異 lox 配列が開発されており、これらは Cre によって互いに組換えられることがないために、同一ベクターの中に共存させることで複数の独立した組換えを設計することが可能である。
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。

Q24. 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説明で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. 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に比べ導入できる遺伝子のサイズが小さい。
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. 代表的なレンチウイルスベクターはヒト HIV-1 を基に開発されているが、増殖力等欠損株は P2A レベルでの実験が可能である。
5. レトロウイルスベクターは外来遺伝子を安定に染色体 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いていない。

Q25. CRISPR/Cas システムを用いたゲノム編集についての記述で正しいのはどれか。

1. 任意の塩基配列を認識する DNA 結合ドメインに FokI ヌクレアーゼドメインを付加させた、人工のキメラタンパク質を利用する。
2. 20 塩基程度の塩基配列を認識し、標的配列に制限はない。
3. 複数のコンストラクトを同時に導入することで、複数箇所の同時遺伝子改変も可能である。
4. 二重鎖切断後の非相同末端結合による修復時にエラーが入るので、数十塩基以上の欠失は導入できない。
5. ラットでの遺伝子改変は、まだ報告されていない。

Q26. 下記、病原微生物はマウスあるいはラットに感染するものを示している。マウスだけに感染するのはどれか。

1. *Sendai virus*
2. *Ectromelia virus*
3. *Mycoplasma pulmonis*
4. *Pneumonia virus of mice*
5. *Lymphocytic choriomeningitis virus*

Q27. 飼育していたマウスで肛門周囲の汚れが認められ、剖検した結果、腸管の肥厚が観察された。感染症と考えた場合、以下の中で明らかに関連がない病原微生物はどれか。

1. Mouse hepatitis virus
2. *Clostridium piliforme*
3. *Salmonella enterica* subsp. *enterica*
4. CAR bacillus
5. *Citrobacter rodentium*

Q28. ウサギの感染症に関して誤っているのはどれか。

1. 大腸菌病・・・*Escherichia coli* による感染症で、感染した動物には 3 つの病態（激しい黄色下痢を示し高い死亡率を示す新生子下痢、水溶性下痢を示し高い死亡率を示す離乳期下痢、軽い下痢を示し低い死亡率を示す離乳期下痢）が認められる。
2. エンセファリトゾーン症・・・*Encephalitozoon cuniculi* 胞子の経口摂取により感染し、通常は不顕性だが、脳炎により運動失調、麻痺、斜頸、痙攣などの異常や腎炎による腹水貯留が見られる。
3. コクシジウム症・・・*Eimeria intestinalis* が最も病原性が高く、肝コクシジウム症の原因となる。本種以外のウサギ寄生 *Eimeria* 属原虫は腸コクシジウム症の病原体である。
4. パスツレラ症・・・*Pasteurella multocida* による感染症で一般的な病態は鼻炎（スナッフル）で漿液性から膿性の鼻汁排出の症状を呈する。
5. ロタウイルス性腸炎・・・ウサギロタウイルスによる感染症で、食欲不振につづく水様あるいは粘液性の下痢で、8～12 日齢のものでは発病 24～48 時間後に 98%が、30～80 日齢のものでは 72 時間以内に 60～80%が死亡する。

Q29. 以下のウイルスの中で腫瘍細胞などの感染動物由来の生物材料が感染源となることが知られているのはどれか。

- a. *Lymphocytic choriomeningitis virus* (LCMV)
 - b. *Lactate dehydrogenase-elevating virus* (LDV)
 - c. Mouse hepatitis virus (MHV)
 - d. Rodent parvoviruses (Mouse minute virus, *Mouse parvovirus 1*, Rat minute virus, Rat parvovirus, *H-1 virus*, *Kilham rat virus* etc.)
1. 全て
 2. a - c
 3. a - b - c
 4. b - c
 5. b - c - d

Q30. モルモットのおもな感染症について病名と症状の組み合わせが正しいのはどれか。

- | | |
|---------------|--------------------------|
| i. センダイウイルス病 | a. 水溶性または膿性鼻汁、発咳 |
| ii. 溶血レンサ球菌病 | b. 多くは不顕性 |
| iii. 気管支敗血症菌病 | c. 鼻、頭部の斑状脱毛、皮膚のびらん |
| iv. サルモネラ病 | d. 目やに、下痢、体重減少、頸部リンパ節の腫脹 |
| v. 皮膚糸状菌症 | e. 目やに、膿性鼻汁、頸部リンパ節の膿瘍、死亡 |
1. i - e, ii - b, iii - d, iv - a, v - c
 2. i - b, ii - d, iii - a, iv - e, v - c
 3. i - a, ii - e, iii - d, iv - c, v - b
 4. i - d, ii - a, iii - e, iv - c, v - b
 5. i - b, ii - e, iii - a, iv - d, v - c

Q31. 微生物モニタリング対象細菌と検出用培地の組み合わせのうち、適切な組み合わせを示しているのはどれか。

- a. *Mycoplasma pulmonis* - ウマ血液寒天培地
 - b. *Pasteurella pneumotropica* - ウマ血液寒天培地
 - c. *Salmonella* spp. - DHL 寒天培地
 - d. *Citrobacter rodentium* - PPLO 寒天培地
 - e. *Corynebacterium kutscheri* - DHL 寒天培地
1. a - b
 2. b - c
 3. c - d
 4. d - e
 5. e - a

Q32. 6 週齢の実験処置をしていない ICR マウスにおいて、写真 1 に示したように右肺の退縮不全、肝変化が見られ、割面を血液寒天培地に培養したところ写真 2 のようなコロニーが分離された(48 時間、好気培養)。同様に PPLO 寒天培地にて 7 日間培養を行ったところ菌の分離は見られなかった。最も感染が疑われる微生物はどれか。

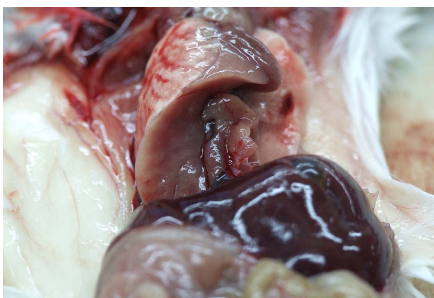


写真 1



写真 2

1. *Mycoplasma pulmonis*
2. *Bordetella hinzii*
3. *Proteus mirabilis*
4. *Clostridium piliforme*
5. CAR bacillus

Q33. 免疫抑制処置をしたラットを解剖したところ、肺と肝臓に白色の結節が見られた。病変部を血液寒天培地に塗抹したところ白色のコロニーが得られ、グラム染色では写真 3 のような菌体を確認された。最も疑われる病原体はどれか

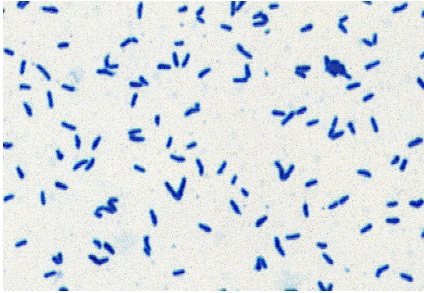


写真 3

1. *Staphylococcus aureus*
2. *Pseudomonas aeruginosa*
3. *Clostridium piliforme*
4. *Salmonella* spp.
5. *Corynebacterium kutscheri*

Q34. マウスの肝臓に白色小型壊死班の散在が認められた。この部分の組織切片から Warthin-Starry 染色陽性のらせん菌が検出された。この経過から最も疑うべき感染症は次のどれか。

1. ティザー病
2. マイコプラズマ病
3. サルモネラ病
4. ヘリコバクター病
5. ニューモシスチス病

Q35. 下記の微生物と伝搬経路のうち正しい組み合わせを示しているのはどれか。

- a. *Tritrichomonas muris*－ 経皮感染
 - b. *Salmonella* spp.－ 経口感染
 - c. *Mouse parvovirus 1*－ 子宮内感染
 - d. *Mouse hepatitis virus* － 子宮内感染
 - e. *Sendai virus*－ 子宮内感染
1. a - b
 2. b - c
 3. c - d
 4. d - e
 5. 全て正しい

Q36. 次の a から f の微生物について、人獣共通感染症の組み合わせはどれか。

- a. *Lymphocytic choriomeningitis virus*
- b. *Sendai virus*
- c. *Hantavirus*
- d. *Sialodacryo adenitis virus*
- e. EDIM virus
- f. *Mouse hepatitis virus*

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

Q37. マウスに経口、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のはどれか。但し、i.v.は急速投与の場合とする。また、判断は EFPIA/ECVAM の基準に基づくものとする。

1. p.o. 5 mL/kg、i.p. 10 mL/kg、i.v. 5 mL/kg
2. p.o. 5 mL/kg、i.p. 20 mL/kg、i.v. 10 mL/kg
3. p.o. 10 mL/kg、i.p. 10 mL/kg、i.v. 5 mL/kg
4. p.o. 10 mL/kg、i.p. 20 mL/kg、i.v. 5 mL/kg
5. p.o. 20 mL/kg、i.p. 20 mL/kg、i.v. 10 mL/kg

Q38. ウサギに麻酔する場合、下記の注射麻酔用法の中で、麻酔薬・用量とその外科麻酔時間の組み合わせで誤っているのはどれか。

1. プロポフォール、10 mg/kg, i.v.、5-10 分
2. チオペンタール、30 mg/kg, i.v.、5-10 分
3. ケタミン／キシラジン／ブトルファノール、35 mg/kg+5 mg/kg+0.1 mg/kg, i.m.、60-90 分
4. ケタミン／ジアゼパム、25 mg/kg+5 mg/kg, i.m.、20-30 分
5. ケタミン／キシラジン、35 mg/kg+5 mg/kg, i.m.、60-90 分

Q39. ラットにイソフルランを用いた吸入麻酔を行う際の適正な濃度に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

1. 導入濃度は 4.0%、維持濃度は 1.5～3.0%で行う。
2. 導入濃度は 2.0%、維持濃度は 1.0～2.0%で行う。
3. 導入濃度は 1.0%、維持濃度は 1.0～2.0%で行う。
4. 導入濃度は 0.5%、維持濃度は 1.0～2.0%で行う。
5. 導入濃度は 1.0%、維持濃度は 1.5～3.0%で行う。

Q40. ラット胎子・新生子の鎮痛・安楽死方法に関する記述で正しいものの組み合わせはどれか。

- a. 妊娠前期の胎子は通常血液供給が絶たれると直ちに死に至るため母体から分離後に特別な鎮痛・安楽死処置を講じる必要はない。
 - b. 子宮内の胎子に外科的処置を施す場合、母体が十分に麻酔されていれば胎子に鎮痛・麻酔処置は必要ない。
 - c. 胎子と生後 7 日齢未満の新生子では、低温による安楽死が受け入れられるが、組織の障害等を引き起こすので氷や冷却物との直接接触は避けるべきである。
 - d. 生後 10 日齢の新生子を液体窒素や固定液へ浸漬する方法は非麻酔下の安楽死方法として許容できる。
1. a - b - c
 2. a - b - d
 3. a - c - d
 4. b - c - d
 5. a - b - c - d

Q41. ラットで全身麻酔無しに、反復採血を行う場合に推奨される採血部位に関して正しい組み合わせはどれか。

1. 眼窩静脈叢、頸静脈
2. 眼窩静脈叢、外側尾静脈
3. 外側尾静脈、舌下静脈
4. 外側尾静脈、伏在静脈
5. 伏在静脈、頸静脈

Q42. ニワトリに 20 分程度の小～中規模の外科手術をする際に、適切な麻酔薬・用量はどれか。

1. プロポフォール 5～10 mg/kg
2. ブトルファノール 2～4 mg/kg
3. ペントバルビタール 90～120 mg/kg
4. ケタミン 0.2～5 mg/kg+ジアゼパム 0.05～0.1 mg/kg
5. ケタミン 5～30 mg/kg+キシラジン 0.2～5 mg/kg

Q43. 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の対象動物はどれか。

1. NOG マウス
2. SHR ラット
3. LEC ラット
4. *db* マウス
5. WHHL ウサギ

Q44. ヒトポリオウイルスレセプター遺伝子を導入したトランスジェニックマウスを遺伝子組換え生物として不活化する際、最も適当な方法はどれか。

1. オートクレーブ
2. 焼却
3. 凍結乾燥
4. 拡散防止措置のみで特に必要ない
5. 安楽死

Q45. 体重 25 g 以上の群飼しているマウスにおいて、ILAR の「実験動物の管理と使用に関する指針 第 8 版」における最小飼育スペース（床面積/匹）の推奨値は次のうちどれか。

1. 38.7 cm²
2. 51.6 cm²
3. 96.7 cm²
4. 187.05 cm²
5. 387.0 cm²

Q46. 照明が実験動物に与える影響に関する記述で誤っているのはどれか。

1. ラットで高照度では離乳率の低下が起こり、低照度では不発情の個体が増加する。
2. マウスの自発運動は、青、緑の照明下は低く、赤色と暗黒で最大となる。
3. 青色照明群のラットは赤色照明群と比べ、成熟時の卵巣重量や泌乳能力が大きくなる。
4. 雌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。
5. シリアンハムスターでは日照時間が短縮すると精巣萎縮が起こる。

Q47. 家畜伝染病予防法により、ニワトリの「家畜伝染病」として定められていない疾患はどれか。

1. 家きんコレラ
2. 鳥インフルエンザ（高病原性及び低病原性）
3. マレック病
4. ニューカッスル病
5. 家きんサルモネラ感染症

Q48. 実験動物とその成熟個体の一日摂水量(mL/日)の組み合わせとして明らかに誤っているのはどれか。

1. マウス - 6 mL
2. ラット - 35 mL
3. シリアンハムスター - 20 mL
4. モルモット - 40 mL
5. ウサギ - 300 mL

Q49. 実験動物の安楽死方法に関する記述として、正しい組み合わせはどれか。

- a. 実験目的上、組織中への麻酔薬の影響を避ける必要があった為、手技に熟練した者が覚醒下のラット（体重 180 g）を頸椎脱臼で安楽死させた。
 - b. ペントバルビタールは鎮痛作用がない為、麻酔薬として外科処置に単独で用いるべきではないが、強力な睡眠作用と呼吸抑制作用を有しているので、安楽死の方法として過剰量投与することは適切である。
 - c. 変温動物である魚類や両生類については、覚醒下で冷凍庫に入れて急激に冷凍することで仮死状態を経て安楽死させることができる。
1. a・b
 2. a・c
 3. b・c
 4. a・b・c
 5. 全て間違い

Q50. ゼブラフィッシュの飼育管理に関する記述について、間違っているのはどれか。

- a. 繁殖に適した水温は 24～28℃、照明は 14 時間明期-10 時間暗期といわれている。
 - b. アンモニアが水質を悪化させるため、哺乳動物の飼育室とは空調系統を分けることが望ましい。
 - c. 水質を一定に保つためには、水道水をそのまま使用することが有効である。
 - d. 酸素飽和濃度を維持するため、バブリング装置などを用いる。
1. a
 2. b
 3. c
 4. d
 5. 全て正しい