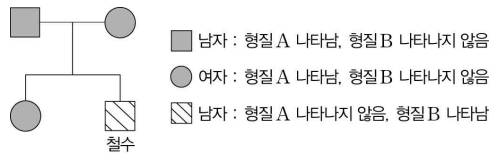


01. 다음은 하디-바인베르크 평형이 유지되고 있는 어떤 집단에 나타나는 형질 A와 B에 대한 자료이다.

- 이 집단은 5,000명으로 구성되며, 남녀의 수는 동일하다.
- 형질 A와 B에 대한 유전자는 각각 서로 다른 상염색체에 있다.
- 형질 A와 B는 각각 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며 대립유전자 사이의 우열관계는 분명하다.
- 이 집단에서 형질 A가 나타난 사람은 950명이며, 형질 B가 나타난 사람은 800명이다.
- 그림은 철수 집안의 형질 A와 B에 대한 가계도를 나타낸 것이다.



철수가 이 집단의 임의의 여성과 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이에서 형질 A와 B가 모두 나타날 확률은?

- ① 0.0400 ② 0.0240 ③ 0.0200
④ 0.0160 ⑤ 0.0138

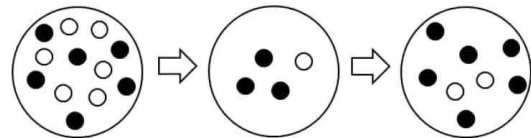
02. 어떤 동물 종 P에서 몸 색깔을 결정하는 유전자 C의 대립유전자는 Cr, Cb, Cw이며, 상염색체에 존재한다. 표는 유전자형에 따른 몸 색깔을 나타낸 것이다.

| 유전자형 | 몸 색깔 |
|------|------|
| CrCr | 빨간색 |
| CbCb | 파란색 |
| CwCw | 흰색 |
| CrCb | 보라색 |
| CrCw | 빨간색 |
| CbCw | 파란색 |

멘델집단인 P집단 1000마리에서 흰색 개체가 100마리, 빨간색 개체가 2400마리이다. 이 집단에서 보라색 개체가 임의의 개체와 교배하여 자손(F1)을 낳을 때, F1의 몸 색깔이 파란색일 확률은? (단, 이 집단에서 암컷과 수컷의 수는 같다.)

- ① 25% ② 30% ③ 33%
④ 35% ⑤ 40%

03. 그림은 대립유전자 A와 B의 빈도가 동일한 집단의 유전자풀(gene pool)이 우연한 환경의 변화에 의해 집단의 크기가 감소한 이후, 살아남은 집단의 유전자풀을 나타낸 것이다.

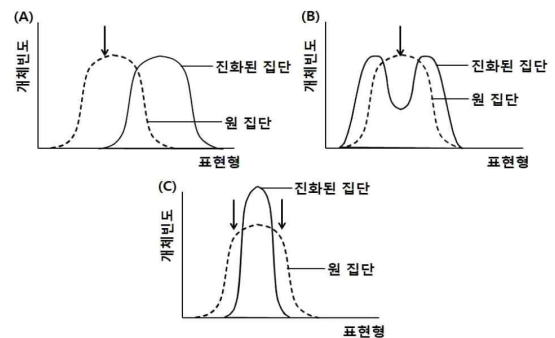


- : 대립유전자 A
○ : 대립유전자 B

이와 같은 진화요인에 의해 나타난 현상으로 옳은 것은?

- ① 다른 지역 물개들의 유전적 변이와 비교하여, 물개의 남획이 이루어지고 있는 북태평양 지역 물개들의 유전적 변이가 적다.
② 갈라파고스 군도에서 각각의 섬에 사는 핀치새의 먹이와 부리 모양은 조금씩 다르다.
③ 말라리아가 번성하는 지역에서는 낫 모양 적혈구 유전자의 빈도가 높게 나타난다.
④ 다양한 항생제에 내성을 가진 슈피박테리아 집단이 출현하였다.
⑤ 흰 민들레가 노란 민들레 군락지에서 출현하였다.

04. 그림은 자연선택의 3가지 유형을 나타낸 것이다. 화살표는 선택압을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (A)에서는 대립유전자 빈도(allele frequency)가 변화한다.
ㄴ. (B)는 야생 개체군들에서 살충제에 대한 해충의 저항성 증가를 설명해주는 적응 유형이다.
ㄷ. (C)는 '개체군의 평균값은 변하지 않는다'는 것을 설명해주는 적응 유형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05. 다음은 아프리카 긴꼬리천인조의 수컷에서 긴 꼬리깃털이 진화된 원인을 알아보기 위한 실험이다.

<자료>

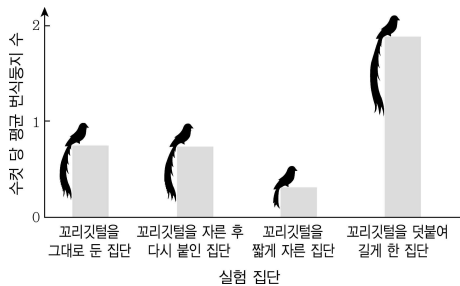
- 긴꼬리천인조 꼬리깃털 길이는 암컷은 약 7cm인 반면, 수컷은 약 50cm에 이른다.

<실험 과정>

- (가) 세력권, 꼬리깃털 길이, 번식등지 수가 유사한 긴꼬리천인조 수컷들을 포획하여 꼬리깃털을 자르거나 덧붙여 꼬리깃털 길이를 짧게 또는 길게 만든다.
- (나) (가)의 수컷들을 방사하고 일정 기간이 지난 후, 수컷의 개체수, 세력권, 번식등지의 수를 조사한다. 수컷의 번식등지 수는 수컷의 번식성공 정도를 나타낸다.

<실험 결과>

- 수컷의 개체수와 세력권은 실험 전과 후에 차이가 없었다.
- 수컷의 꼬리깃털 길이와 번식등지 수의 관계는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 수컷 꼬리깃털의 진화 경향은 분단성 선택에 해당한다.
- ㄴ. 수컷의 긴 꼬리깃털은 생존보다는 번식 이점 때문에 진화되었다.
- ㄷ. 수컷의 긴 꼬리깃털은 성간선택(intersexual selection)으로 인해 진화되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 자연선택은 생물의 진화에 있어서 중요한 요소이다. 자연선택의 개념에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것은?

|보기|

- ㄱ. 자연선택에 의한 진화의 방향은 예측할 수 없다.
- ㄴ. 자연선택은 종의 이득과는 관계없이 개체들에 작용한다.
- ㄷ. 자연선택은 무작위적으로 작용하지 않으므로 진화는 일정한 방향으로만 진행된다.
- ㄹ. 자연선택은 이미 존재하는 형질(trait)에 작용하므로 새로운 형질은 생기지 않는다.
- ㅁ. 자연선택은 표현형에 작용하지만 진화는 집단의 대립유전자 빈도의 변화로 일어난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑥ ㄱ, ㄴ, ㅁ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ

07. 이명법(binomial nomenclature)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 속명(generic name)과 종명(specific name)은 라틴어화된 단어를 사용하여 이탤릭체로 쓴다.
- ㄴ. 속명의 첫글자는 대문자로, 종명의 첫글자는 소문자로 쓴다.
- ㄷ. 같은 글에서 처음 언급된 후 속명은 첫 문자로 줄여 표기할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08. 다음은 어떤 지역에서 개구리 집단을 대상으로 대립유전자의 빈도를 조사한 실험이다.

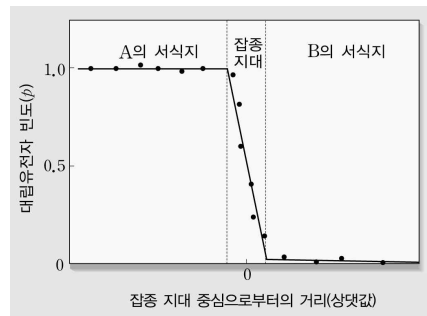
<자료>

- 두 개구리 집단 A와 B는 서식지와 형태에서 뚜렷이 구분된다.
- 오랜 기간 A와 B의 서식지 사이에 잡종 지대(hybrid zone)가 유지되어 왔다.
- 잡종 지대에서 잡종의 빈도는 0.05이다.
- 성체의 생존 및 이동 능력은 잡종과 A, B 사이에 차이가 없다.

<실험 과정>

- (가) A의 서식지, 잡종 지대, B의 서식지에 걸쳐 16개 지점 각 각으로부터 임의의 성체 표본을 일정 수 확보한다.
- (나) (가)의 각 지점별로 확보된 표본으로부터 A에 특이적인 대립유전자의 빈도(p)를 계산한다.

<실험 결과>



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에 특이적인 대립유전자는 자연선택의 영향을 받지 않는다.)

|보기|

- ㄱ. 생식 능력은 잡종이 A와 B에 비해 현저히 낮다.
- ㄴ. A와 B의 유전자풀(gene pool) 사이에 유전자이동(gene flow)이 활발하다.
- ㄷ. A와 B 사이에는 접합 전 격리(pre-zygotic isolation)가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09. 다음은 최대단순성(maximum parsimony)의 원리와 동물 7종의 형질을 나타낸 것이다.

○ 최대단순성의 원리 : 추론 가능한 계통수 중에서 형질 상태변화 횟수의 총합이 가장 작은 것을 선택한다.

| 동물 \ 형질 | 턱 | 허파 | 발톱 | 모래 주머니 | 깃털 | 유선 |
|---------|---|----|----|--------|----|----|
| 칠성장어 | - | - | - | - | - | - |
| 잉어 | + | - | - | - | - | - |
| 도롱뇽 | + | + | - | - | - | - |
| 도마뱀 | + | + | + | - | - | - |
| 악어 | + | + | + | + | - | - |
| 비둘기 | + | + | + | + | + | - |
| 침팬지 | + | + | + | - | - | + |

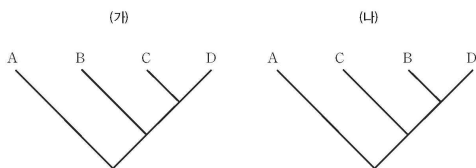
표의 형질을 바탕으로 최대단순성의 원리를 이용하여 동물 7종의 계통수를 작성했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 칠성장어는 외부군(outgroup)이다.)

- ① 파충류는 단계통군이다.
- ② 깃털은 공유파생형질이다.
- ③ 허파가 척수보다 먼저 출현하였다.
- ④ 양막을 가진 동물들을 모두 포함한 분류군은 단계통군이다.
- ⑤ 비둘기와 도마뱀의 유연관계는 비둘기와 악어의 유연관계보다 가깝다.

10. 표는 가상의 동물군 A~D가 가지고 있는 4가지 분류 형질의 상태를, 그림 (가)와 (나)는 A~D가 나타낼 수 있는 계통수 중 2가지를 나타낸 것이다.

| 형질 \ 동물군 | A | B | C | D |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 치설의 유무 | + | + | + | + |
| 패각의 유무 | - | + | + | + |
| 촉각의 유무 | - | + | - | - |
| 유생의 유형 | 담륜자 | 피면자 | 담륜자 | 피면자 |

(+ : 있음, - : 없음)



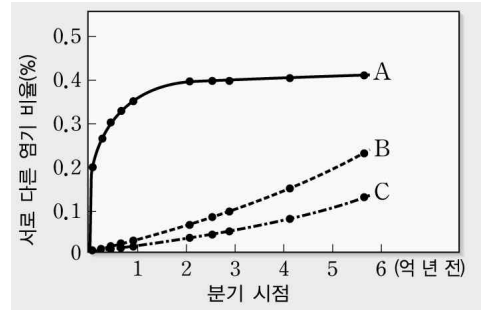
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 외부군이며, 모든 형질은 독립적이고 동등한 가중치를 가진다.)

[보기]

- ㄱ. (가)와 (나)에서 '패각이 있음'은 B~D의 공유파생형질(shared derived character)이다.
- ㄴ. B의 '촉각이 있음'은 고유파생형질(unique derived character)이다.
- ㄷ. 최대단순성(maximum parsimony)의 원리를 만족하는 계통수는 (나)이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 현존하는 척추동물 종들에서 시토크롬b 유전자 염기서열의 차이를 코돈 내 염기 자리(첫 번째, 두 번째, 세 번째)에 따라 조사하였다. 그림은 진화 과정 중 종들이 분기한 시점에 따라 코돈 내 각 염기 자리에서 서로 다른 염기의 비율을 나타낸 것이다. A~C는 코돈 내 각 염기 자리를 순서 없이 나타낸 것이다.



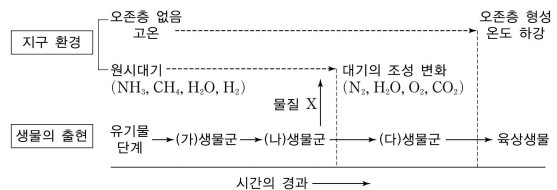
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 2억 년~6억 년 전에 분기한 종들에 대한 계통학 연구에는 A가 B보다 적합하다.
- ㄴ. 염기가 치환될 때, 시토크롬 b 단백질의 아미노산 잔기가 변하는 확률은 B보다 C에서 높다.
- ㄷ. C는 코돈 내 세 번째 염기 자리이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

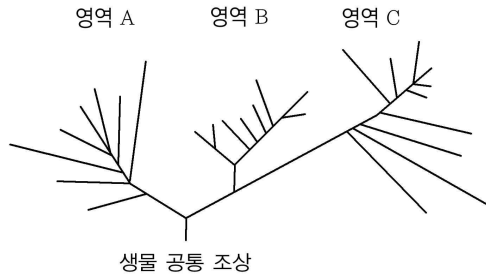
12. 생물의 출현 과정과 지구 환경은 서로 밀접한 관계를 맺고 있으며, 각 생물군의 출현 과정을 추정하면 그림과 같다.



위 자료와 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존층은 물질 X로부터 형성되었다.
- ② (가)생물군은 주로 중속영양생물이었다.
- ③ (나)생물군은 현재의 대기 상태에서 개체수 변화가 적지만, (다)생물군은 원시대기의 조건이라면 개체수가 크게 감소할 것이다.
- ④ (다)생물군에서는 (가)생물군과 다른 세포호흡의 방식이 나타났다.
- ⑤ 호흡에 필요한 O_2 가 물속보다 대기에 많은 양이 존재하였기 때문에 육상생물이 출현하였다.

13. 그림은 rRNA 유전자의 분자생물학적 분석을 통해 작성한 생물의 3 영역(domain) 분류체계를 나타내는 계통수이다.



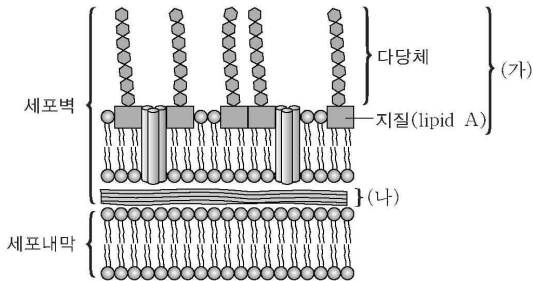
A, B, C 영역에 속하는 생물군의 일반적인 특성으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 세포소기관은 고려하지 않는다.)

[보기]

- ㄱ. 영역 A와 B에 속하는 생물군에는 오페론이 있다.
- ㄴ. 영역 A와 B에 속하는 생물군에는 DNA와 결합하는 히스톤(histone)이 있다.
- ㄷ. 영역 A와 C에 속하는 생물군에는 80S 리보솜이 있다.
- ㄹ. 영역 A와 B에 속하는 생물군에는 한 종류의 RNA 중합효소가 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑥ ㄴ, ㄷ, ㄹ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

14. 그림은 그람양성균의 세포내막과 세포벽의 구조이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)는 그람양성균의 세포벽에도 있다.
- ㄴ. (가)는 사람의 선천면역계에 의해 인식되어 면역반응을 일으킨다.
- ㄷ. (나) 층은 그람양성균이 그람음성균보다 두껍다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 피부 물집과 심한 가려움증으로 입원한 환자로부터 병원체를 분리하여 관찰한 결과는 다음과 같다.

- 중추영양으로 생존한다.
- 세포막과 세포벽을 가지고 있다.
- 무성생식 또는 유성생식을 통해 번식한다.
- 페니실린, 스트렙토마이신 및 테트라사이클린에 감수성이 없다.

위 자료를 근거로, 이 병원체의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염색체는 한 개이다.
- ② 리보솜의 크기는 80S이다.
- ③ 세포벽은 두 층으로 구성되어 있다.
- ④ 세포벽에 펩티도글리칸을 함유하고 있다.
- ⑤ 세포벽에 지질다당류(lipopolysaccharide)를 함유하고 있다.

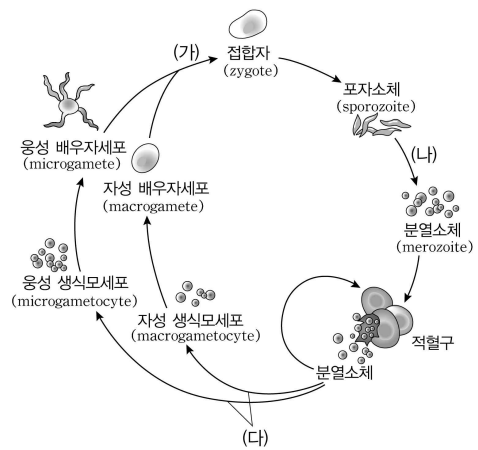
16. 원핵생물은 크게 고세균(Archaea)과 진정세균(Bacteria)의 두 영역으로 구분된다. 고세균에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 메탄생성균은 늪지, 매립장 등 산소가 없는 혐기성 환경에 서식한다.
- ㄴ. 극호염성균은 세포 내 K⁺이온을 고농도로 유지하여 삼투압의 균형을 이룬다.
- ㄷ. 막지질의 지방산은 글리세롤과 에스테르 결합으로 연결된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 말라리아를 일으키는 어떤 기생생물의 생활사 일부를 나타낸 것이다.



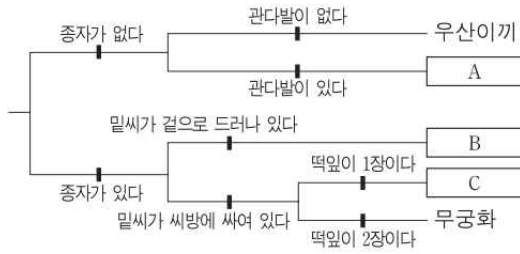
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가) 과정은 모기의 체내에서 일어난다.
- ㄴ. (나) 과정 중 최초의 분열소체 형성은 사람의 간에서 일어난다.
- ㄷ. (다) 과정에서 감수분열이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 식물 5종의 계통수를 나타낸 것이다. A~C는 고사리, 옥수수, 소나무를 순서 없이 나타낸 것이다.



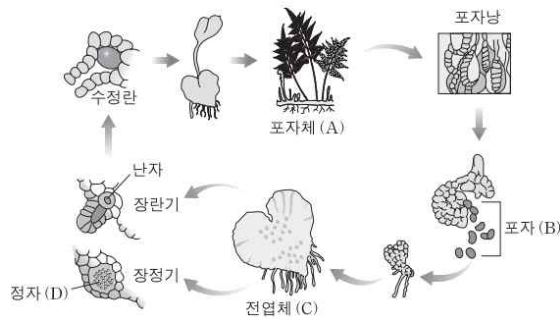
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A는 뿌리, 줄기, 잎의 구분이 있다.
- ㄴ. B는 헛물관을 갖는다.
- ㄷ. C는 중북 수정을 통해 배와 배젖을 만든다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 고사리의 생활사를 나타낸 것이다.



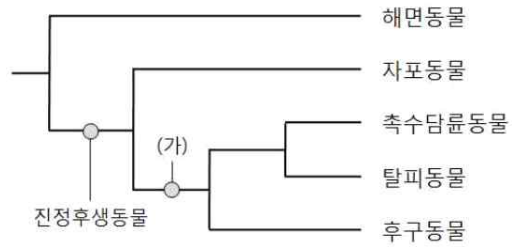
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A에는 체관이 존재한다.
- ㄴ. 하나의 포자낭에서 만들어진 B는 유전자형이 모두 같다.
- ㄷ. C에서 D가 만들어질 때 감수 분열이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 동물 계통수의 일부이다.



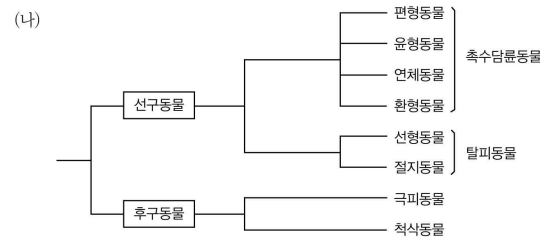
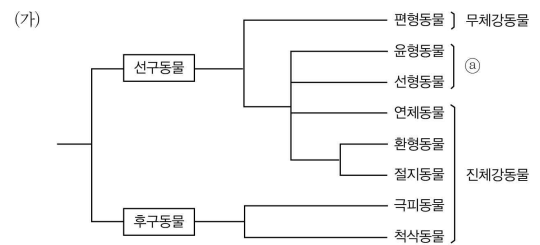
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)는 좌우대칭동물이다.
- ㄴ. 해면동물은 진정한 조직이 없다.
- ㄷ. 자포동물-탈피동물 사이의 진화적 유연관계는 해면동물-자포동물 사이보다 더 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림 (가)는 형태와 발생상의 비교에 기초하여, (나)는 분자생물학적 자료에 기초하여 좌우대칭동물에 속하는 주요 동물문의 계통을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)의 진체강동물에서 체강은 공유파생형질이다.
- ㄴ. ㉠는 발생 과정에서 내배엽과 중배엽으로 둘러싸인 체강을 갖는다.
- ㄷ. (나)에서 탈피동물은 단계통군이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 그림 (가)는 형태 형질과 핵 DNA의 염기서열을 병합한 자료들, (나)는 미토콘드리아 유전체의 염기서열을 이용하여 얻은 절지동물의 주요 네 그룹 간 계통유연관계를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㉠. (가)와 (나)에서 절지동물은 모두 단계통이다.
- ㉡. (가)에서 공유파생형질인 a는 (나)에서 상사형질이 된다.
- ㉢. 육상 절지동물은 단계통이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉠, ㉢
- ⑥ ㉡, ㉢
- ⑦ ㉠, ㉡, ㉢

23. 선형동물, 윤형동물, 절지동물, 환형동물의 공통점에 해당하는 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㉠. 좌우대칭동물이다.
- ㉡. 진체강이 있다.
- ㉢. 진정한 조직이 있다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉠, ㉢
- ⑥ ㉡, ㉢
- ⑦ ㉠, ㉡, ㉢

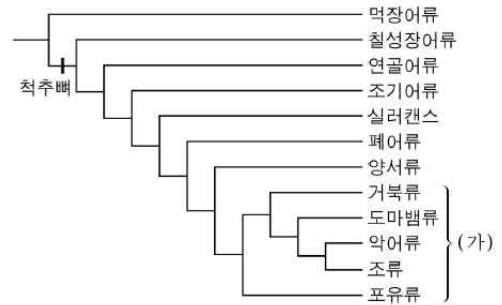
24. 연체동물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㉠. 후구동물이다.
- ㉡. 몸은 발, 내장낭, 외투막으로 이루어져 있다.
- ㉢. 달팽이가 여기에 속한다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉠, ㉢
- ⑥ ㉡, ㉢
- ⑦ ㉠, ㉡, ㉢

25. 다음은 현생 척추동물의 진화 경로를 보여 주는 계통도이다.



이 계통도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 무악어류는 단계통군이다.
- ② 양막란을 갖는 특징은 (가)의 공유파생형질이다.
- ③ 조류와 포유류의 전지(forelimb)에 나타나는 골격 구조는 사지 동물의 상사 형질이다.
- ④ 참새와 박쥐의 날개는 상동 형질이다.
- ⑤ 사지동물군의 자매군은 조기어류이다.

정답

01. ①
02. ②
03. ①
04. ⑤
05. ⑥
06. ⑥
07. ⑦
08. ①
09. ④
10. ⑦
11. ②
12. ⑤
13. ③
14. ⑥
15. ②
16. ④
17. ④
18. ⑦
19. ①
20. ⑦
21. ⑥
22. ①
23. ⑤
24. ⑥
25. ②