제 4 교시

과학탐구 영역(생물 I)

성명		수험 번호					—			

1. 다음은 호랑이와 사슴의 치아에 대한 설명이다.

> 호랑이는 먹이의 가죽이나 근육을 찢기에 적합하도록 날카로운 앞니와 송곳니를 가지고 있다. 반면에 사슴은 풀을 씹기에 적합하도록 넓적한 모양의 어금니를 가지고 있다.

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

① 소나무는 빛을 흡수하여 양분을 합성한다.
② 짚신벌레는 이분법으로 개체수가 증가한다.
③ 장구벌레는 번데기 시기를 거쳐 모기가 된다.
④ 플라나리아는 빛을 받으면 어두운 곳으로 이동한다.
⑤ 선인장은 잎이 가시로 변해 건조한 환경에서 살기에 적합하다.

2. 표는 탄수화물 중 단당류와 이당류를 기호로 나타낸 것이다.

종류	A	B	C	설탕	엿당	젖당
기호	●	○	◎	●–○	●–●	●–◎

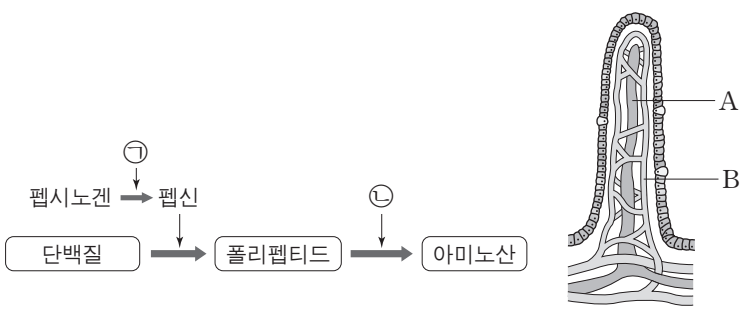
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. A는 베네딕트 반응으로 검출된다.
ㄴ. B는 포도당이다.
ㄷ. C의 구성 원소에는 질소가 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 단백질의 소화 과정을, (나)는 소장 융털 구조의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 소화액 성분이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. ㉠은 쓸개에서 분비된다.
ㄴ. ㉡은 간에서 분비되는 소화 효소이다.
ㄷ. 아미노산은 B로 흡수된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 그림은 어떤 가족의 혈액형 검사 결과를 나타낸 것이다.

구분	항 A 혈청	항 B 혈청	항 Rh 혈청
어머니	–	+	+
첫째 아이	–	+	–
둘째 아이	+	+	+

(+: 응집됨, –: 응집 안 됨)

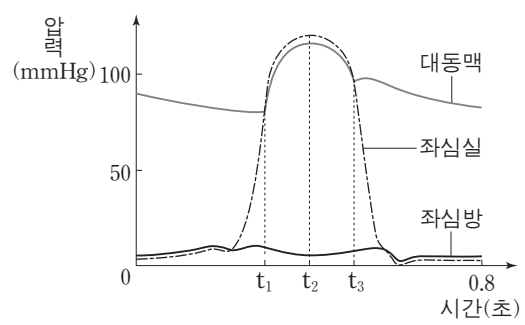
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 첫째 아이의 혈액에는 응집소 α가 있다.
ㄴ. 아버지의 적혈구 표면에는 응집원 A가 있다.
ㄷ. 첫째 아이 출산 시 어머니의 혈액에는 Rh 응집소가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 정상인의 심장 박동 시 시간에 따른 대동맥, 좌심실, 좌심방의 압력을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 심음은 심장에서 판막이 닫힐 때 나는 소리이다.) [3점]

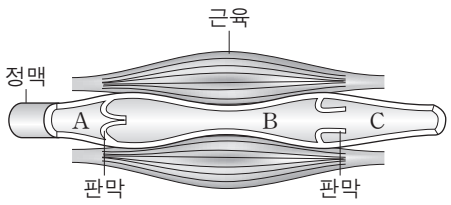
〈 보 기 〉

ㄱ. t_1에서 심음이 발생한다.
ㄴ. t_2에서 삼첨판이 닫혀 있다.
ㄷ. t_1, t_2, t_3에서 좌심실의 부피는 $t_1 > t_3 > t_2$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

6. 그림은 정상인의 다리에 있는 정맥과 정맥 주변의 근육이 수축한 상태를 나타낸 것이다.



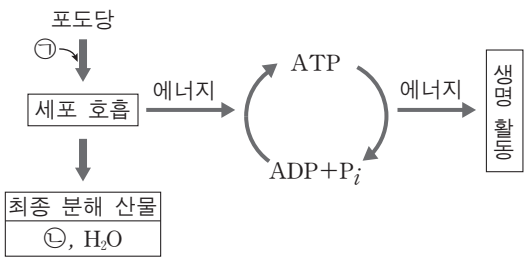
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 이 상태에서 혈압은 C에서보다 B에서 크다.
ㄴ. 근육이 이완하면 혈액은 B에서 A로 흐른다.
ㄷ. 이 정맥에서 혈액의 흐름은 걸을 때보다 가만히 서 있을 때 원활하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 사람이 포도당으로부터 세포 호흡을 통해 에너지를 얻는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 기체이다.



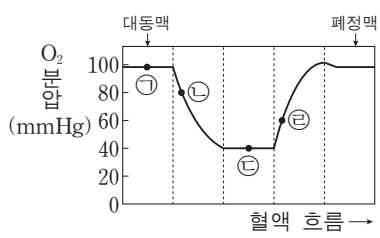
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 적혈구는 혈액 내 ㉠의 운반에 관여한다.
ㄴ. 혈액 내 ㉡의 분압이 높아지면 헤모글로빈의 산소 포화도가 증가한다.
ㄷ. 폐포에서 모세혈관으로의 O_2 이동에는 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람의 대동맥으로부터 폐정맥까지의 혈액 흐름에 따른 O_2 분압을, 표는 혈액에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



반응	반응식
ⓐ	$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$
ⓑ	$H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$
ⓒ	$HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$

(Hb: 헤모글로빈)

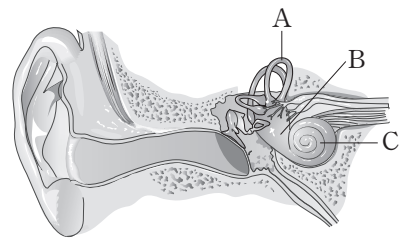
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. ㉡에서 ⓐ 반응보다 ⓑ 반응이 활발히 일어난다.
ㄴ. CO_2 분압은 ㉢에서보다 ㉠에서 높다.
ㄷ. ㉣에서 ⓒ 반응은 휴식할 때보다 운동할 때 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람의 귀에 있는 감각 기관 A~C를 나타낸 것이다.



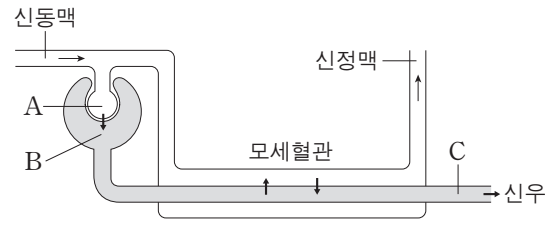
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A에 감각모가 들어 있다.
ㄴ. C에 림프가 들어 있다.
ㄷ. 청각이 성립되는 경로는 A → B → C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 정상인의 신장에서 오줌이 생성되는 과정을 나타낸 것이다. 하루 동안 여과되는 원뇨의 양은 170.0 L이고, 생성되는 오줌의 양은 1.5 L이다.



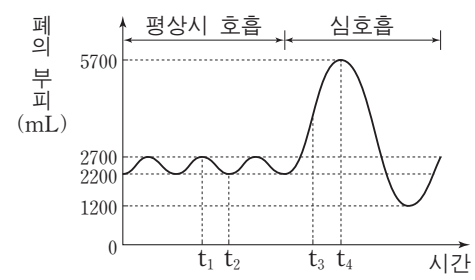
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A에서 요소의 농도가 0.3 g/L일 때 요소의 배설량은 51.0 g/일이다.
ㄴ. 단백질의 농도는 B에서보다 신정맥에서 높다.
ㄷ. 아미노산의 농도는 A=B>C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 정상인이 호흡할 때 폐의 부피 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

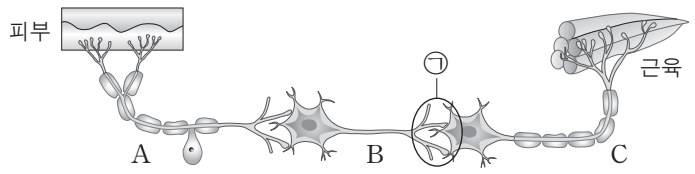
〈보 기〉

ㄱ. t_1~t_2 과정에서 횡격막은 수축된다.
ㄴ. t_1, t_2, t_4에서 폐포 내압의 크기는 $t_2 > t_1 > t_4$이다.
ㄷ. 흉강 내압은 t_3에서보다 t_4에서 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

12. 그림은 흥분이 전달되는 과정에 관여하는 세 종류의 뉴런 A~C를 나타낸 것이다.



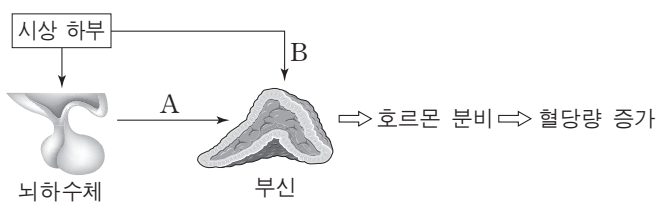
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 흥분의 전달 방향은 A → B → C이다.
ㄴ. B는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 연결시켜 주는 연합 뉴런이다.
ㄷ. 시냅스 ㉠에 분비된 신경 전달 물질은 B의 축색 돌기 말단을 탈분극시킨다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 스트레스에 대한 반응으로 혈당량이 증가하는 과정에서 자극 전달 경로 A와 B를 나타낸 것이다.



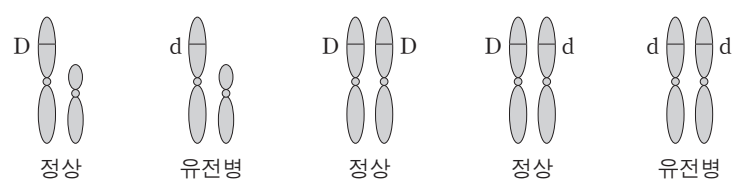
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 경로 A에 의해 부신 피질에서 당질 코르티코이드의 분비가 촉진된다.
ㄴ. 경로 B는 교감 신경에 의한 자극 전달 경로이다.
ㄷ. 경로 B에 의해 부신 수질에서 아드레날린의 분비가 촉진된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 사람의 어떤 유전병의 발병에 관여하는 대립 유전자(D, d)의 위치를 성염색체 위에 나타낸 것이다.



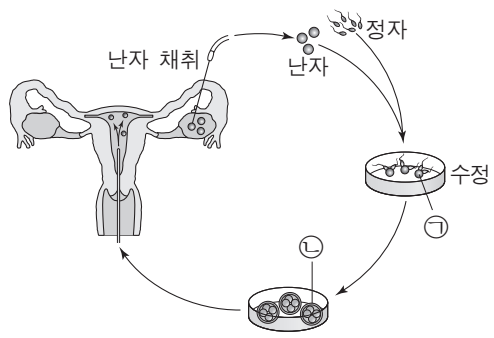
이 유전병에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 유전병 이외의 돌연변이는 없다.)

〈보 기〉

ㄱ. 한성 유전이다.
ㄴ. 묘성 증후군이다.
ㄷ. 이 유전병이 나타날 확률은 여성보다 남성이 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 체외 인공 수정 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 난자 채취 전에 여포 성숙을 촉진시키는 물질을 투여한다.
ㄴ. ㉠에서 ㉡으로 될 때 수정란의 난할이 진행된다.
ㄷ. ㉡을 자궁에 주입하기 전에 모체의 혈중 프로게스테론 농도를 낮게 유지해야 한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 초파리에 대한 자료와 초파리의 교배 실험 과정이다.

○ 초파리 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.
○ 초파리의 눈 색 유전자는 X염색체에 존재하며, 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 우성이다.

〔실험 과정〕
(가) 암컷 초파리와 수컷 초파리를 교배하여 자손 F_1을 얻는다. F_1의 수컷은 모두 흰 눈, 암컷은 모두 붉은 눈이다.
(나) F_1의 초파리를 서로 교배하여 자손 F_2를 얻는다.
(다) 흰 눈 수컷 초파리와 F_2의 붉은 눈 암컷 초파리를 교배하여 자손 F_3을 얻는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. F_1의 암컷 초파리의 눈 색 유전자형은 모두 이형 접합이다.
ㄴ. F_2의 암컷 초파리 중 50%가 흰 눈 유전자를 갖는다.
ㄷ. F_3의 암컷 초파리 중에서 눈 색 유전자형이 동형 접합일 확률은 50%이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 다음은 어떤 하천의 BOD를 측정하는 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) 하천의 지점 Ⅰ~Ⅲ에서 각각 모양과 크기가 같은 두 개의 병에 동일한 양의 하천물을 채취한다.
(나) 각 지점별로 채취한 두 병의 물 중에서 한 병의 물은 즉시 DO를 측정한다.
(다) 다른 한 병은 마개를 막고 20℃를 유지하며 5일간 ㉠ 암실에 놓아 둔 후 물의 DO를 측정한다.

〔실험 결과〕

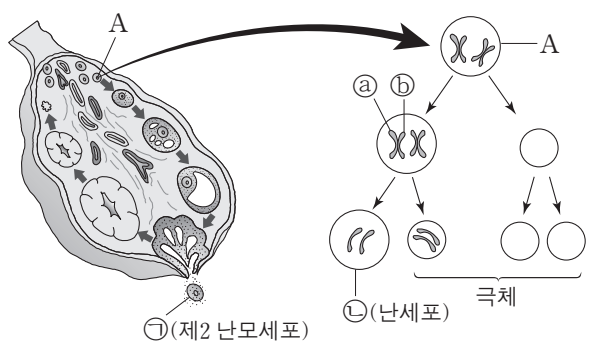
구 분	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
(나)의 DO 값(ppm)	8	5	8
(다)의 DO 값(ppm)	2	2	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혐기성 미생물에 의한 유기물 분해는 고려하지 않는다.)

〈보 기〉
ㄱ. Ⅰ과 Ⅲ에서 하천물의 BOD 값은 같다.
ㄴ. Ⅰ~Ⅲ 중 유기물에 의한 물의 오염이 가장 심한 지점은 Ⅰ이다.
ㄷ. ㉠은 물 속에 있는 식물성 플랑크톤이나 조류에 의한 광합성을 억제하기 위해서이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어떤 여성의 여포 내 세포 A가 성숙하여 배란되는 과정을, (나)는 세포 A가 감수 분열하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서는 X염색체만을 나타내었다.

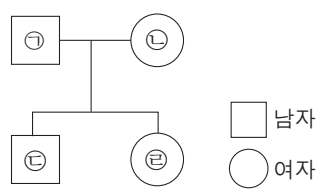


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체의 비분리는 1회만 일어나며, 나머지 염색체는 정상적으로 분리된다.) [3점]

〈보 기〉
ㄱ. 핵 DNA량은 A가 ㉠의 2배이다.
ㄴ. ㉠과 정상 정자가 수정되어 태어난 아이에게는 터너 증후군이 나타난다.
ㄷ. ⓐ와 ⓑ 중 하나가 ㉡에 들어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어떤 가족의 가계도를, 표는 이 가족 구성원의 형질을 나타낸 것이다. ABO식 혈액형 유전자와 페닐케톤뇨증 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재한다.

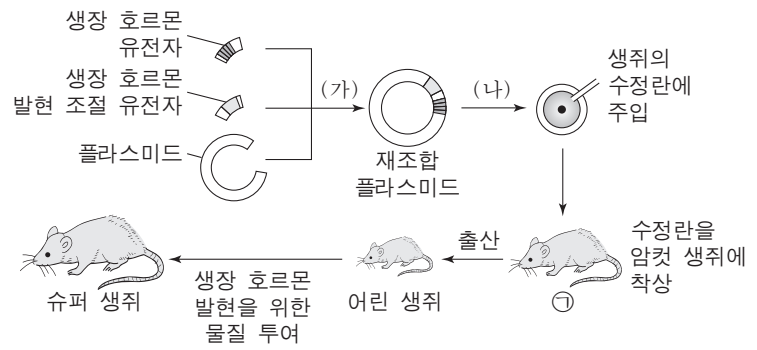


구성원	혈액형	적록 색맹	페닐케톤뇨증
㉠	A형	적록 색맹	정상
㉡	B형	보인자	정상
㉢	A형	?	?
㉣	O형	적록 색맹	페닐케톤뇨증

O형, 적록 색맹 보인자, 페닐케톤뇨증인 여성이 ㉢과 결혼하여 아이를 낳을 때, 이 아이가 A형, 적록 색맹, 페닐케톤뇨증일 확률은? [3점]

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{3}{32}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{3}{16}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

20. 그림은 생명 공학 기술을 이용하여 슈퍼 생쥐를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉
ㄱ. (가)에서 리가아제가 사용된다.
ㄴ. (나)에서 세포 융합 기술이 사용된다.
ㄷ. 생쥐 ㉠과 슈퍼 생쥐는 모든 유전자의 유전자형이 동일하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.