

# 제2회 동의엠스쿨 전국모의고사 ( 생물 )

시행: 2023. 8. 19

문항: 25

시간: 40分

성명:

01. 생명체를 구성하는 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 포도당의 비대칭 탄소(asymmetric carbon)의 개수는 2개이다.
- ㄴ. 프로스타글란딘은 지질(lipid)에 속한다.
- ㄷ. 티로신(Tyr)의  $A_{280}$ 값은 Cys의  $A_{280}$ 값보다 높다.

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

02. 동물세포 내의 소기관(organelle)과 그 작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 식물의 중심액포(central vacuole)의 막에는  $H^+$ -ATPase가 존재한다.
- ② 핵 내부로 단백질이 진입하기 위해 GTP 에너지가 소모된다.
- ③ 동물세포의 골지체(Golgi apparatus) 내에서 프로테오글리칸(proteoglycan)의 합성이 일어난다.
- ④ 동물세포의 세포질로 진입한 바이러스 단백질은 리소솜에서 의해 분해된다.
- ⑤ 속근과 지근 중 미토콘드리아 함량이 높은 근육은 속근이다.

03. 다음 중 내막계(endomembrane system)에 속하지 않는 것은? (정답 2개)

- ① 소포체(endoplasmic reticulum)
- ② 미토콘드리아(mitochondria)
- ③ 골지체(Golgi apparatus)
- ④ 리소솜(lysosome)
- ⑤ 퍼옥시솜(peroxisome)

04. 세포막을 통한 물질수송에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 세포 안팎의  $Na^+$ 과  $K^+$ 의 농도 기울기를 형성하는 세포막 수송체는 동방향 수송체(symporter)에 속한다.
- ㄴ. 포도당을 능동적으로 흡수 및 재흡수하는 중인 소장 상피세포와 근위세뇨관 상피세포 내의 포도당 농도는 상피세포의 기저면쪽의 간질액 포도당 농도보다 높다.
- ㄷ. 혈중 LDL은 수용체 매개 내포작용을 통해 동물세포 내부로 진입한다.

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

05. 소장 상피세포의 세포연접(cell junction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 소장 상피세포 간의 강한 부착력을 제공하는 데스모솜의 구성 세포골격은 미세섬유(microfilament)이다.
- ㄴ. 소장 상피세포의 기저면쪽에 위치하는 인테그린(integrin)은 세포외기질 물질(laminin)에 결합한다.
- ㄷ. 결합조직(connective tissue)의 세포 간에는 많은 수의 세포연접이 존재한다.

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

06. 세포막의 지질 뗏목(lipid raft)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 여타 부위보다 콜레스테롤 함량이 높다.
- ㄴ. 여타 부위보다 스핑고지질 함량이 높다.
- ㄷ. 여타 부위보다 인지질 지방산의 포화도가 낮다.

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

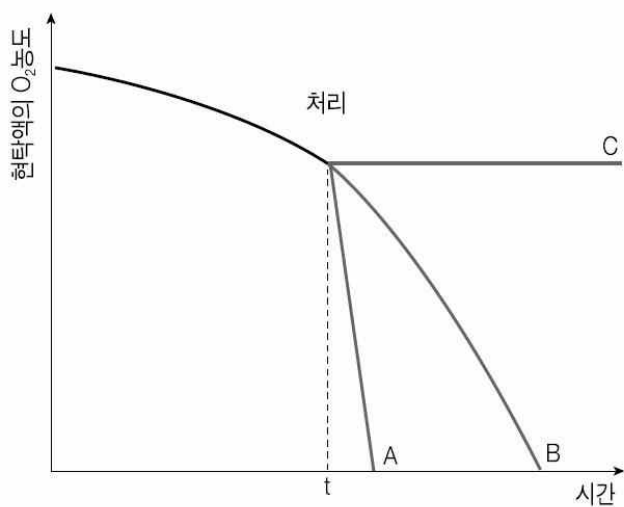
07. 효소 반응(enzyme reaction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 피루브산 탈수소효소(pyruvate dehydrogenase)의 조효소는 NAD<sup>+</sup>이다.
- ㄴ. Km값이 높을수록 기질에 대한 효소의 친화도가 낮은 것이다.
- ㄷ. 경쟁적 저해제(competitive inhibitor)는 효소반응의 최대반응속도(V<sub>max</sub>)를 감소시킨다.

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

08. 아래 그림은 미토콘드리아 현탁액에 아무 것도 처리하지 않거나, 디니트로페놀(DNP) 또는 시안화 칼륨(KCN)을 각각 처리하였을 때의 산소 농도 변화 추이를 순서 없이 나타낸 것이다. (단, 미토콘드리아 속에는 충분한 양의 피루브산이 들어 있다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

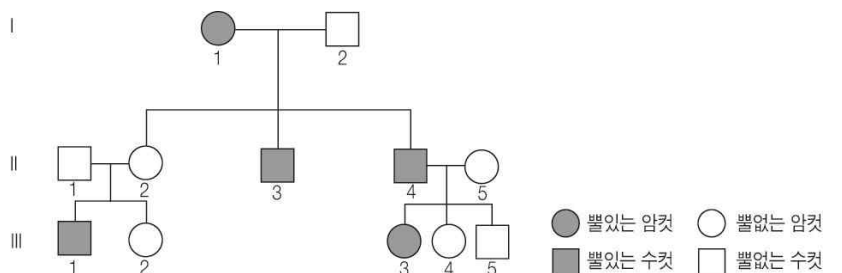
- ㄱ. 밀폐 용기 속에서의 ATP의 합성량은 A>B>C이다.
- ㄴ. B에서 밀폐 용기 속의 온도 상승이 가장 크게 나타날 것이다.
- ㄷ. 밀폐 용기 속에서 CO<sub>2</sub>의 생성 속도는 A>B>C이다.

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

09. 광합성(photosynthesis)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 엽록소(chlorophyll) a는 엽록소 b보다 전기적 극성(polarity)이 더욱 작다.
- ② 엽록소는 카로티노이드(carotenoid)에 비해 680nm 전자기파에 대한 흡수율이 높다.
- ③ 글리세르알데하이드 3인산(G3P)은 캘빈 회로의 중간산물이다.
- ④ 빛의 세기가 감소할수록 엽록체 내의 RuBP 농도는 증가하고, 3-PGA 농도는 감소한다.
- ⑤  $\frac{NADPH}{NADP^+}$  값이 높을수록 순환적 광인산화는 억제되고 비순환적 광인산화는 촉진된다.

10. 양의 상염색체에 존재하는 유전자 h<sup>+</sup>는 빨의 형성을 유도하는데, 수컷에서는 우성, 암컷에서는 열성으로 작용한다. (단, h<sup>+</sup>의 대립유전자는 h이다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. I-1의 유전자형은 h<sup>+</sup>h<sup>+</sup>, I-2의 유전자형은 hh이다.
- ㄴ. II-2, II-3, II-4의 빨 유전자형은 모두 동일하다.
- ㄷ. III-1와 III-4 사이에서 빨이 있는 암컷이 태어날 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

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

11. DNA 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 퓨린과 피리미딘이 서로 마주보고 있다.
- ② B형 DNA의 폭은 3.4nm이다.
- ③ 나선의 두 가닥은 서로 반대 방향으로 배열되어 있다.
- ④ 인산은 나선의 바깥 부분에 노출되어 있다.
- ⑤ 탈수 상태에서 나타나는 A형 DNA는 좌선성(left-handed)이다.

12. 다음 중 세균의 DNA 복제(replication)와 복제에 관여하는 인자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 세균의 DNA 중합효소III는 교정(proofreading) 활성이 있다.
- ㄴ. 세균의 염색체에는 복제원점(origin of replication)이 여러개 있다.
- ㄷ. 세균의 위상이성질화효소(gyrase)는 양성초나선(positive supercoil) 형성을 촉진한다.

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

13. 번역(translation) 개시에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 번역의 개시 단계는 mRNA, 메티오닌이 달린 tRNA, 리보솜의 두 단위체를 한데 모으는 것이다. 개시복합체 형성을 위해 GTP 형태의 에너지를 소모한다.
- ㄴ. 세균에서는 리보솜의 작은 단위체(small subunit)가 개시코돈에 바로 결합한다.
- ㄷ. 진핵생물에서는 개시 tRNA가 결합된 리보솜의 작은 단위체가 mRNA의 5'-cap 부근에 결합하고 mRNA를 따라 3'쪽으로 이동하여 개시코돈에 도달한다.
- ㄹ. 세균 내 하나의 mRNA에는 하나 이상의 유전자 정보를 포함할 수 있으나 번역 개시는 첫 번째 유전자의 개시코돈에서만 진행할 수 있다. 다수의 유전자가 포함된 경우, 하나의 긴 단백질줄을 먼저 합성하고 단백질을 잘라 각 유전자의 산물로 변환시킨다.

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

14. 진핵생물의 전사 조절 기작에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 히스톤 꼬리에는 Lys이 다량 분포한다.
- ㄴ. 불활성화된 염색질 부위보다 활성화된 염색질 부위에서 아세틸화된 Lys이 더욱 많이 발견된다.
- ㄷ. DNA 메틸화는 유전자의 전사를 억제하는 데 기여한다.

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

15. 인간의 조직에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 소장용모 상피조직은 단층 편평상피로 이루어져 있다.
- ② 식도 상피조직은 중층상피로 이루어져 있다.
- ③ 섬유성 결합조직은 콜라겐은 평행하게 배열되어 신장력(tensile force)에 대한 저항성이 크다.
- ④ 골아세포(osteoblast)는 뼈기질을 합성한다.
- ⑤ 백색지방은 갈색지방보다 지방방울의 크기가 작다.

16. 사지 골격근의 수축, 이완이 잘 이루어지지 않는 환자에서 나타날 수 있는 증상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

- ㄱ. 1회 박출량이 증가한다.
- ㄴ. 정맥을 통한 혈액의 흐름이 감소한다.
- ㄷ. 심실의 확장기말 용적이 증가한다.

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

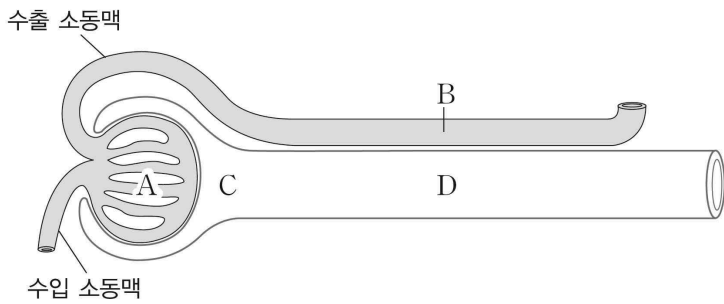
17. 소화계에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 엔테로펩티데이스(enteropeptidase)를 함유하는 소화액은 십이지장 상피세포에서 분비된다.
- ㄴ.  $\text{HCO}_3^-$ 는 이자의 경우, 상피세포의 기저면쪽으로 분비되며, 위의 경우, 세포의 정단면쪽으로 분비된다.
- ㄷ. 위궤양의 원인균인 *Helicobacter pylori*는 그람음성세균에 속한다.

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

18. 그림은 정상인에서 오줌을 생성하는 네프론의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 사구체 여과는 A와 C 사이의 압력 차이에 의해 일어난다.
- ② 단백질 농도는 A보다 C에서 낮다.
- ③ A에서 C로 여과된 포도당은 재흡수된다.
- ④ 크레아티닌(creatinine)은 D에서 B로 재흡수된다.
- ⑤  $\text{NH}_4^+$  농도는 B보다 D에서 낮다.

19. 호르몬에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오. (정답 2개)

- ① 뇌하수체 전엽은 신경분비조직에 속한다.
- ② 시상하부는 방출호르몬을 분비하여 하위의 분비샘에서의 호르몬 분비를 조절한다.
- ③ 항이노호르몬과 옥시토신은 모두 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ④ 부신피질(adrenal cortex)에서 분비되는 호르몬 중 글루코코르티코이드의 혈당에 대한 작용은 인슐린의 작용과 반대이다.
- ⑤ 부신수질(adrenal medulla)은 내배엽에서 유래한 조직으로 이루어져 있다.

20. 활동전위 불응기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 절대적 불응기의 형성은 전압 개폐성  $\text{K}^+$ 통로의 성격에 기인한 것이다.
- ② 절대적 불응기에서는 새로운 자극이 주어져도 활동전위가 재형성되지 않는다.
- ③ 상대적 불응기에서 활동전위 발생을 유도하기 위해서는 비불응기보다 더욱 커다란 자극을 주어야 한다.
- ④ 분극 상태에서는 전압 개폐성  $\text{Na}^+$ 통로의 불활성화문이 닫혀 있고, 활성화문이 열려 있다.
- ⑤ 불응기로 인해, 활동전위의 양방향성 전도는 불가능해진다.

21. 표는 체성감각신경 C, A $\delta$ , A $\beta$ 의 모양과 특성을 나타낸 것이다.

신경의 종류	C	A $\delta$	A $\beta$
신경의 모양			
축삭의 직경( $\mu\text{m}$ )	1	5	12
미엘린화 정도	없음	적음	매우 많음

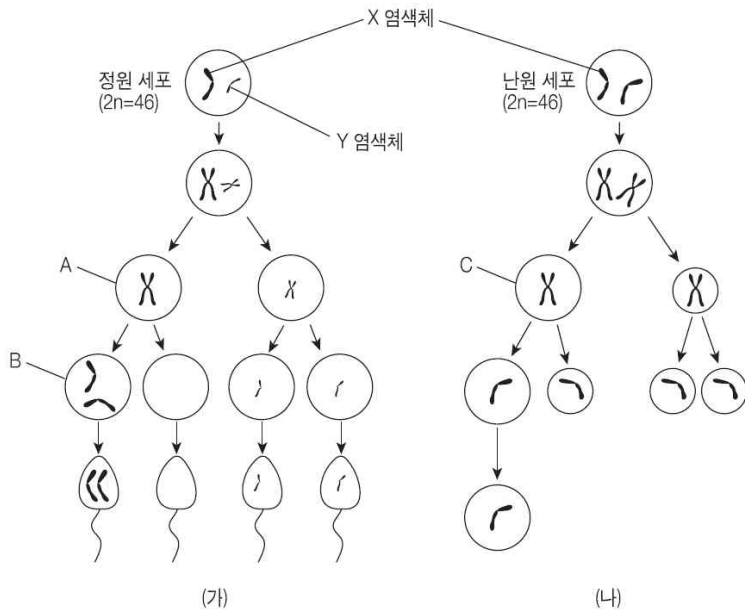
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. C는 축삭을 전달한다.
- ㄴ. A $\beta$ 는 통각을 전달한다.
- ㄷ. 신경전도 속도는 C, A $\delta$ , A $\beta$  중 A $\beta$ 에서 가장 빠르다.

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

22. 아래 그림 (가), (나)는 정자, 난자 형성 과정 중 상염색체가 분리되는 양상을 나타낸 모식도이다.



다음 중 이에 대한 설명이나 추론으로 옳은 것을 모두 고르시오. (단, 상염색체의 분리는 모두 정상적으로 이루어졌다.)

- ① A는 제 1 정모세포, B는 제 2 정모세포이다.
- ② 여성의 생식세포는 사춘기 전까지 (나)의 C 상태로 존재한다.
- ③ 제1정모세포 DNA량은 정세포 DNA량의 4배이다.
- ④ (가)의 B로부터 성숙한 정자가 (나)의 난자와 수정해 발생한 태아는 여성으로, 체세포의 핵 내에서 두 개의 바소체를 관찰할 수 있다.
- ⑤ (나)의 C는 제 2감수분열 중기 상태로 배란되어 수정 전에 감수분열이 완료된다.

23. 다음 중 체내 방어작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (정답 2개)

- ① 자연살해세포(natural killer cell)는 적혈구의 용혈을 유발할 수 있다.
- ② 식세포나 자연살해세포의 작용을 촉진하는 데 이용되는 항체는 IgG이다.
- ③ 수지상세포(dendrocyte)는 MHC I, II와 Toll-유사 수용체(=TLR)을 지닌다.
- ④ 체성 재조합을 통해 항체의 가변부위를 다양화시키는 과정은 항원에 노출되기 전에 일어난다.
- ⑤ 성숙 B세포에서 발현된 IgM과 IgD는 항원 노출 후에 모두 분비된다.

24. 여성의 월경주기 동안 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 여포기(follicular phase) 동안 뇌하수체 전엽에서 분비된 FSH와 LH 작용에 의해 여포가 성숙하고 혈중 에스트로겐 농도가 증가한다.
- ㄴ. 고농도의 혈중 에스트로겐의 작용에 의한 LH의 농도의 급증은 배란을 유도한다.
- ㄷ. 황체기(luteal phase) 동안 황체에서 분비되는 프로게스테론과 에스트로겐의 작용에 의해 자궁내막이 두터워진다.

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

25. 성계 및 성계의 수정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 수정이 일어나면, 성계 난자 내부로  $\text{Na}^+$ 이 유입되어 탈분극이 일어나 다수정을 방지한다.
- ㄴ. 민물에서 성계의 정자와 난자 간의 수정을 유도할 때가 해수에서 동일한 실험을 수행할 때보다 다수정란의 비율이 높을 것이다.
- ㄷ. 성계의 경우, 4세포기 시에 각 세포는 개체발생능력이 모두 존재한다.

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