생 화 학

Ⓐ **(1번~20번)** **(연구사)**

1. 생명체는 완충작용을 통해 자신의 내부 환경을 조절한다. 세포내 주요 완충계인 인산 완충용액시스템의 형태는 무엇인가?
   ① $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ ② $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$
   ③ $H_2PO_4^-/PO_4^{3-}$ ④ H_3PO_4/PO_4^{3-}
   ⑤ HPO_4^{2-}/PO_4^{3-}

2. 단백질의 구성단위인 20개 아미노산은 비극성(소수성), 극성이면서 중성, 산성, 염기성으로 분류할 수 있다. 다음 중 염기성인 아미노산은?
   ① 류신(Leu), 프롤린(Pro)
   ② 아스파트산(Asp), 글루탐산(Glu)
   ③ 글라이신(Gly), 세린(Ser)
   ④ 라이신(Lys), 아르지닌(Arg)
   ⑤ 프롤린(Pro), 트레오린(Thr)

3. 염기 구성에서 25%의 C+G를 갖는 DNA의 녹는 온도($T_{m,\ 25\%}$)와 40%의 C+G를 갖는 DNA의 녹는 온도($T_{m,\ 40\%}$)를 같은 실험조건에서 열을 가해 비교하면?
   ① $T_{m,\ 25\%} > T_{m,\ 40\%}$
   ② $T_{m,\ 25\%} < T_{m,\ 40\%}$
   ③ $T_{m,\ 25\%} = T_{m,\ 40\%}$
   ④ 둘 다 녹지 않는다.
   ⑤ 주어진 조건으로 측정이 불가하다.

4. DNA 복제에 관여하는 오카자키 단편(Okazaki fragment)에 대한 설명으로 옳은 것은?
   ① 5′말단에 몇 개의 리보뉴클레오타이드 잔기를 가지는 비교적 짧은 폴리데옥시리보뉴클레오타이드이다.
   ② shRNA에서 RNase 작용으로 생성된다.
   ③ 복제 시 선도가닥(leading strand)에서 합성된다.
   ④ RNA 중합효소(polymerase)에 의해서 만들어진다.
   ⑤ 복제가 5′ → 3′으로 연속적으로 진행된다.

5. 다음 <보기>는 단백질 합성을 저해하는 저해제와 그 작용기전을 설명한 것이다. 작용기전이 옳지 않은 것은?

<보기>
㉠ 클로람페니콜 : 원핵세포의 50S 소단위와 결합하고, 펩티딜 전달효소 활성 저해
㉡ 테트라사이클린 : 원핵세포의 아미노아실-tRNA 결합저해
㉢ 디프테리아 독소 : 진핵세포의 eEF-2 불활성화
㉣ 사이클로헥사마이드 : 원핵세포의 펩티딜전달효소 저해
㉤ 에리트로마이신 : 진핵세포의 50S 소단위의 터널을 막아 조기에 펩티딜-tRNA 분리가 일어나게 함

   ① ㉠, ㉢ ② ㉡, ㉣ ③ ㉢, ㉤
   ④ ㉣, ㉤ ⑤ ㉠, ㉤

6. 생체막은 지질과 단백질로 구성되어 있다. 다음 중 생체막의 유동성을 증가시키는 것은?
   ① 높은 콜린을 함유하는 지질 함량
   ② 높은 당지질 함량
   ③ 높은 포화지방산 함량
   ④ 높은 불포화지방산 함량
   ⑤ 높은 콜레스테롤 함량

7. DNA 초나선 형성에 영향을 주는 효소들은 여러 생물체에서 분리되어 왔다. 자연적으로 발생되는 환형 DNA는 복제 시 이외에는 음성 초나선 형태이다. 복제시에는 양성 초나선 형태로 된다. DNA 초나선 상태를 변화시키는데 관여하는 효소는?
   ① DNA polymerase(DNA 중합효소)
   ② primase(시발효소)
   ③ helicase(나선효소)
   ④ endonulase(핵산내부분해효소)
   ⑤ topoisomerase(국소이성화효소)

8. 오페론(operon)에 대한 설명이 옳은 것은?
   ① 오페론은 유전자들의 묶음이고 유전체 상에서 서로 인접해 있다.
   ② 오페론에서 구조적 유전자들은 서로 같은 단백질들을 코딩하고 있다.
   ③ 전사는 멀리 떨어진 프로모터 부위에서 시작하고, 구조적 유전자들의 그룹에서 downstream 아래에 위치해 있다.
   ④ 유전자의 발현 여부를 결정하는 프로모터와 연관된 서열들을 억제자(repressor)라고 부른다.
   ⑤ 시동자(operator) 부위에 결합된 억제자(repressor) 단백질은 오페론에서 구조적 유전자들의 전사를 활성화 한다.

9. 다음 중 진핵 세포의 단백질 합성을 개시하는데 필요한 것은?
   ① EF-2
   ② GTP
   ③ hnRNA
   ④ formylmethionyl-tRNA
   ⑤ peptidyl transferase

10. 숙주세포의 제한효소는 파지의 DNA를 특정 서열에서 절단하지만, 자신의 DNA는 특정서열이 존재해도 절단하지 않는다. 그 이유는?
   ① 숙주세포의 DNA 내 표적서열이 메틸화로 변형되어 있다.
   ② 숙주세포의 DNA 내 표적서열이 에틸화로 변형되어 있다.
   ③ 파지의 DNA 내 표적서열이 메틸화로 변형되어 있다.
   ④ 파지의 DNA 내 표적서열이 에틸화로 변형되어 있다.
   ⑤ 숙주세포와 파지의 DNA 내 표적서열이 다르다.

11. 다음 중 레트로바이러스의 한 종류인 라우스 육종 바이러스가 가지고 있지 않는 유전자는?
① 외피 단백질 유전자 ② 역전사 효소 유전자
③ 피막 단백질 유전자 ④ 육종 암유전자
⑤ 면역글로불린 유전자

12. 인간을 포함하여 대부분의 동물들이 목재나 식물 섬유를 소화하지 못하는 이유는?
① 동물은 단량체들 사이의 에스테르 결합을 가수분해 시키는데 필요한 효소가 없다.
② 동물은 단량체들 사이의 α-글리코사이드 결합을 가수분해 시키는데 필요한 효소가 없다.
③ 동물은 단량체들 사이의 β-글리코사이드 결합을 가수분해 시키는데 필요한 효소가 없다.
④ 동물은 단량체들 사이의 펩티드 결합을 가수분해 시키는데 필요한 효소가 없다.
⑤ 목재 등의 분자량이 너무 커서 효소에 의해 분해할 수 없다.

13. 포스포프락토오스 인산화효소(phosphofructokinase)는 세포호흡에서 중요한 조절 효소이다. 다음 중 이 효소의 활성에 대한 설명 중 옳은 것은?
① AMP에 의하여 억제된다.
② ATP에 의해 활성화된다.
③ 시트르산에 의해 활성화되고, 시트르산 회로의 중간산물이다.
④ 해당과정의 첫 번째 단계로 프락토오스-1,6-이인산을 프락토오스-6-인산으로 탈인산화 한다.
⑤ 다른 자리 입체성(allsosteric) 효소이다.

14. 해당과정의 주요 효소인 포스포프락토오스 인산화효소(phosphofructokinase)의 활성인자이자 글루코오스 신생합성의 주요 효소인 FBPase의 저해제로서 탄수화물 대사의 조절과정에 중요한 역할을 하는 화합물은?
① 프락토오스-2,6-이인산(F2,6P)
② 프락토오스-1,6-이인산(F1,6P)
③ 프락토오스-1-인산(F1P)
④ 프락토오스-6-인산(F6P)
⑤ 글루코오스-1,6-이인산(G1,6P)

15. 포도당이 완전 산화되었을 때, 근육과 뇌세포에서 생성되는 ATP가 신장, 간 및 심장세포보다 적은 이유는?
① 근육과 뇌 세포의 미토콘드리아 수가 상대적으로 적다.
② 근육과 뇌 세포는 많은 양의 ATP를 요구하지 않는다.
③ 세포질에서 미토콘드리아로 전자를 전달하는 데 운반 메커니즘이 다르다.
④ 근육과 뇌 세포는 호기성 호흡을 하지 않는다.
⑤ 근육과 뇌 세포는 해당에서 생성된 환원력(NADH)을 이용하지 못한다.

16. 광합성에서 광시스템(photosystem)의 반응중심(reaction center)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 엽록소 a와 b, 카로티노이드가 약 200~300개씩 집합체를 구성한다.
② 명반응에는 2개의 반응중심이 있다.
③ 광시스템 Ⅰ의 주 흡수파장은 700 nm이다.
④ 광시스템 Ⅱ의 주 흡수파장은 680 nm이다.
⑤ 두 광시스템의 흡수파장의 차이는 반응중심의 색소가 다르기 때문이다.

17. 다음 해당과정(glycolysis)에 관여하는 효소들 중에서 본질적으로 비가역적(irreversible)인 반응을 촉매하여 실제적으로 한쪽 방향(unidirection)으로 반응을 이끄는 것들로 짝지어진 것은?

㉠ glucokinase(포도당인산화효소)
㉡ phosphohexose isomerase(인산육탄당 이성화효소)
㉢ pyruvate kinase(파이루브산 인산화효소)
㉣ glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase(3-인산 글리세르알데하이드 탈수효소)

① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣
④ ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

18. 다음 중 지방산 산화에 관여하는 효소는?
① cholesterol esterase(콜레스테롤 에스터라아제)
② acyl-CoA dehydrogenase(아실-CoA 탈수소효소)
③ HMG-CoA reductase(HMG-CoA 환원효소)
④ hormone-sensitive lipase(호르몬 민감 지질분해효소)
⑤ isocitrate dehydrogenase(아이소구연산 탈수소효소)

19. 다음 중 콜레스테롤 합성에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 거의 대부분의 조직에서 합성이 가능하나, 특히 간이 대표적인 합성기관이다.
② 콜레스테롤은 긴사슬 지방산처럼 옥살로아세테이트와 NAD로부터 합성된다.
③ 합성은 소포체 막과 미토콘드리아에 존재하는 효소들에 의해 이루어진다.
④ 콜레스테롤 합성의 첫 단계는 아세틸 CoA 두 분자가 메발로산(mevalonate)을 형성하는 것이다.
⑤ 스쿠알렌에서 콜레스테롤로 합성되는 과정에서 아이소펜테닐파이로인산(IPP) 이성화효소가 관여한다.

20. 갈색지방세포는 써모제닌(thermogenin)이라는 단백질을 미토콘드리아의 내막에 포함하고 있다. 미토콘드리아의 내막에서 써모제닌을 만들어 내면 갈색지방세포에는 어떠한 현상이 일어나는가?
① ATP 합성과 열 발생이 증가한다.
② ATP 합성이 증가하고 열 발생이 감소한다.
③ ATP 합성이 감소하고 열 발생이 증가한다.
④ ATP 합성과 열 발생이 감소한다.
⑤ ATP 합성과 열 발생에 변함이 없다.