

생물학개론

문 1. 세포막에서 물질의 이동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단순확산은 에너지를 필요로 하지 않는 수동수송이다.
- ② 촉진확산은 수송단백질이 ATP를 소모하는 능동수송이다.
- ③ 삼투현상은 반투과성(semipermeable) 막을 통하여 물이 용질의 농도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 이동하는 것이다.
- ④ 세포외배출작용(exocytosis)은 단백질 등을 소낭(vesicle)을 통해 세포 밖으로 내보내는 것이다.

문 2. ATP에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ATP는 아데닌, 리보오스, 세 개의 인산기로 구성된다.
- ② 세포막을 통과하는 물질의 능동수송에 사용된다.
- ③ ATP가 분해될 때 열 에너지가 흡수된다.
- ④ 진핵세포에서 탄수화물, 단백질, 지방 분해산물의 산화작용은 주로 미토콘드리아에서 일어나 ATP 생성에 이용된다.

문 3. 다음 ㉠ ~ ㉤에 들어갈 용어를 바르게 연결한 것은?

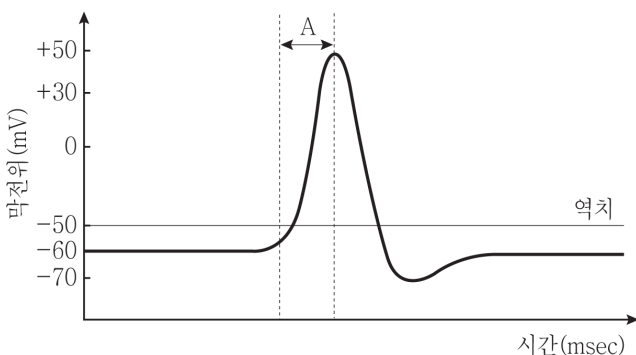
진핵세포에서 해당작용이 일어나는 곳은 (㉠)이며, 그 결과 만들어진 두 분자의 (㉡)은 (㉢) (으)로 들어가서 (㉣)와 전자전달계를 통해 ATP를 생성한다.

- | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
|----------|--------|--------|---------|
| ① 리보솜 | 숙신산 | 미토콘드리아 | 캘빈 회로 |
| ② 소포체 | 옥살아세트산 | 엽록체 | 시트르산 회로 |
| ③ 미토콘드리아 | 피루브산 | 핵 | 캘빈 회로 |
| ④ 세포질 | 피루브산 | 미토콘드리아 | 시트르산 회로 |

문 4. 광합성에서 엽록체의 틸라코이드(thylakoid)와 스트로마(stroma) 사이에 발생하는 양성자의 농도 차이를 어떤 화학약품을 처리해 없앴다고 가정할 때 가장 직접적인 피해를 입는 과정은?

- ① ATP 합성
- ② 광계 II에서 광계 I으로의 전자 흐름
- ③ 물의 분해
- ④ NADP⁺의 환원

문 5. 신경세포에서 활동전위의 발생과정을 그래프로 나타냈을 때 A 구간에서 일어나는 현상은?



- ① Na⁺이 세포 안으로 유입된다.
- ② K⁺이 세포 안으로 유입된다.
- ③ Ca²⁺이 세포 안으로 유입된다.
- ④ Cl⁻이 세포 안으로 유입된다.

문 6. 근육수축의 활주 필라멘트(sliding filament) 기작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 미오신은 화학적 에너지인 ATP를 기계적 에너지로 바꿀 수 있는 운동 단백질의 한 종류이다.
- ② 지속적인 ATP 공급이 불가능해지면 사후경직의 경우처럼 근육이 단단해지기도 한다.
- ③ 미오신과 액틴의 결합은 ATP를 소모하며 반복적으로 일어난다.
- ④ ATP에 의해 불활성화된 액틴의 머리 부분이 미오신과 결합해 교차다리(cross-bridges)를 형성한다.

문 7. 사람 혈액의 체순환 경로를 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 좌심실 → 대동맥 → 온몸의 모세혈관 → 대정맥 → 우심방
- ② 좌심실 → 대정맥 → 온몸의 모세혈관 → 대동맥 → 우심방
- ③ 대동맥 → 좌심실 → 대정맥 → 온몸의 모세혈관 → 우심방
- ④ 대동맥 → 좌심실 → 온몸의 모세혈관 → 우심방 → 대정맥

문 8. 사람의 면역계는 이미 경험한 병원체뿐만 아니라 새롭게 출현한 병원체도 방어할 수 있도록 다양한 항체를 만들어 낼 수 있어야 한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 묶은 것은?

- ㄱ. 면역글로불린 유전자는 일반 유전자에 비해 자연발생적 돌연변이가 더 빈번하게 일어난다.
- ㄴ. 하나의 B세포에서 이미 생산된 펩티드들의 서로 다른 조합으로 다양한 항체가 형성된다.
- ㄷ. 가변부위(variable region)인 V, D, J 유전자의 무작위적인 재조합으로 다양한 항체가 형성된다.
- ㄹ. 다양한 항체의 특이성은 불변부위(constant region)에 의해 결정된다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ

문 9. 자율 신경계와 그 기능이 옳은 것으로만 묶은 것은?

- ㄱ. 교감 신경 - 심장 박동 증가
- ㄴ. 교감 신경 - 침 분비 촉진
- ㄷ. 교감 신경 - 소화관 운동 감소
- ㄹ. 부교감 신경 - 동공 수축
- ㅁ. 부교감 신경 - 폐 기관세지 수축

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

문 10. 이소적(allopatric) 종분화에 해당하는 것만을 묶은 것은?

- ㄱ. 지리적으로 격리된 개체군 사이에 유전자 교환이 활발하게 일어난다.
- ㄴ. 개체군 사이의 유전자 교환은 지리적 격리 때문에 크게 줄었다.
- ㄷ. 시간이 경과하면서 개체군 사이에 유전적 변이가 축적되고 결국에는 생식적 격리가 일어난다.
- ㄹ. 지리적으로 인접해 서식하지만 개체군 사이에 유전자 교환이 거의 일어나지 않는다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄹ

문 17. 다음 설명에 해당하는 실험은?

- ㉠. 효소는 고유의 삼차원 구조로 인해 기질과 특이적으로 반응한다.
- ㉡. 효소 자체는 반응에서 소모되지 않아 적은 양으로도 작용할 수 있다.
- ㉢. 효소는 반응에서 활성화 에너지를 높이는 역할을 한다.
- ㉣. 효소의 활성은 온도 및 pH 변화와 무관하다.

- ① $\neg$, $\perp$
② $\neg$, $\exists$
③ $\perp$, $\sqsubset$
④ $\sqsubset$, $\exists$

문 12. 사람에서 나타나는 체세포분열과 감수분열의 차이를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 체세포분열은 제2감수분열보다 제1감수분열과 유사하다.
- ② 제2감수분열 후 생성된 딸세포와 체세포분열 후 생성된 딸세포의 염색체 수는 동일하다.
- ③ 감수분열은 체세포분열과 달리 이배체에서 반수체로 형성되는 과정이다.
- ④ 체세포분열 후기에서처럼 제1감수분열 후기에서도 자매 염색분체의 동위체가 분리된다.

문 13. 서로 다른 네 종류의 DNA 단편이 가지고 있는 염기조성을 조사한 결과이다. 이 단편들 중 고온에서 상대적으로 가장 안정적인 단편은?

구분	A	T	C	G
DNA1	25 %	25 %	25 %	25 %
DNA2	30 %	30 %	20 %	20 %
DNA3	20 %	20 %	30 %	30 %
DNA4	10 %	10 %	40 %	40 %

- ① DNA1 ② DNA2
③ DNA3 ④ DNA4

문 14. 하디-바인베르크 원리(Hardy-Weinberg principle)에 따르면 일련의 조건을 만족하는 집단은 세대가 거듭돼도 대립유전자의 빈도가 일정하게 유지된다고 한다. 그 전제조건에 해당하지 않는 것은?

- ① 집단 내 개체 간 교배가 무작위로 이루어진다.
- ② 집단의 규모가 충분히 크다.
- ③ 돌연변이가 발생하지 않는다.
- ④ 자연선택이 지속적으로 일어난다.

문 15. 사람의 신장에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 신장의 기능적 단위인 네프론(nephron)은 모세혈관 다발인 사구체만으로 구성되어 혈액을 여과한다.
- ② 사구체를 통과한 물의 재흡수는 일어나지 않는다.
- ③ 뇌하수체에서 분비되는 항이뇨 호르몬(ADH)은 원위세뇨관과 집합관에서 물의 투과성을 증가시킨다.
- ④ 부신 피질 호르몬인 알도스테론은 원위세뇨관과 집합관에서 Ca^{2+} 의 재흡수를 증가시킨다.

문 16. 혈액에 대한 설명으로 옳은 것만을 묶은 것은?

- ㉠. 혈장은 혈액 부피의 약 40%를 차지하고, 나머지 약 60%는 세포요소이다.
- ㉡. 혈장은 여러 이온, 단백질, 호르몬 등을 함유한다.
- ㉢. 혈액을 원심분리하면 혈장은 바닥 쪽으로 이동하고, 세포요소는 그 위에 놓인다.
- ㉣. 적혈구, 백혈구, 혈소판은 골수에서 생성된다.

- ① $\neg$, $\perp$
② $\vdash$, $\exists$
③ $\neg$, $\vdash$
④ $\perp$, $\exists$

- 제한효소로 플라스미드를 절단하고, 이 부위에 외부 DNA를 삽입한 후 연결효소(ligase)로 재조합 플라스미드를 완성한다. 이를 대장균에 넣어 배양하는데, 이 플라스미드에는 항생제 내성 유전자가 있어 항생제를 함유한 배지에서 배양하면 이것을 받아들인 대장균만이 선택적으로 자라게 된다. 이후 배양된 대장균으로부터 플라스미드를 분리해 내면 삽입한 외부 DNA를 대량으로 얻을 수 있다.

- ① DNA 클로닝 ② 전기영동
③ 마이크로어레이(microarray) ④ PCR(polymerase chain reaction)

문 18. 진핵세포는 원핵생물에서 내부공생(endosymbiosis) 과정을 거쳐 생겨났다고 여겨진다. 이에 해당하는 세포소기관만을 묶은 것은?

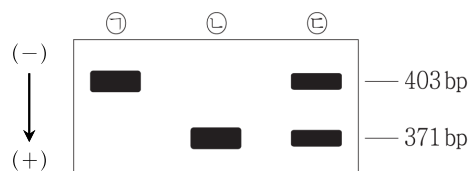
- [illegible]

- ① $\neg$, $\perp$
② $\vdash$, $\exists$
③ $\neg$, $\exists$
④ $\perp$, $\vdash$

문 19. 김생태 박사 연구진은 네모개구리의 서식처에서 이 개구리의 형태적 특징을 일부 갖는 새로운 개구리 개체를 발견하였다. 이를 새로운 종으로 보고할 지 여부를 토의하는 데, 이들 중 과학적 근거가 가장 빈약한 주장은?

- ① 연구원 A: 근연종인 다른 개구리를 포함해 이들의 DNA 염기서열을 분석해 유연관계를 확인한다.
- ② 연구원 B: 네모개구리와 새로 발견된 개구리 개체끼리 교배시켜 자손이 태어날 수 있는지 확인한다.
- ③ 연구원 C: 같은 지역에서 발견됐기 때문에 네모개구리와 새로 발견된 개구리는 같은 종이다.
- ④ 연구원 D: 두 개구리 집단의 번식시기가 다르면 교배를 통한 유전자 교환이 어렵기 때문에 새로운 종이라는 근거가 될 수 있다.

문 20. 멘델의 유전법칙을 따르는 유전자 A에서 특정 부위 염기쌍 32개가 결실된 변이형 유전자를 동형접합(aa)으로 가진 개체의 경우 HIV에 대한 내성을 갖는다고 가정할 때, 다음 그림은 서로 다른 세 사람으로부터 유전자 A 부분을 PCR로 증폭해 전기영동한 결과를 나타낸 것이다. 집단 P에서 Ⓔ의 유전자형을 갖는 여성(Aa)이 같은 집단내 임의의 유전자형을 갖는 남성과 결혼해 아이를 낳을 때, 이 아이가 HIV에 내성을 가질 확률은? (단, 집단 P는 하디-바인베르크 평형을 이루며, 이 집단에서 HIV에 대해 내성인 사람의 빈도는 36%이다)



- ① 10 % ② 20 %
③ 30 % ④ 40 %