

1. 세균의 생물막(biofilm) 형성에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 기회성 병원균인 *Pseudomonas aeruginosa*에서 정족수 감지(quorum sensing) 관련 조절계는 생물막 형성 과정을 조절한다.
- ② *Pseudomonas aeruginosa* 내에서 2차 전달자(second messenger)의 하나인 c-di-GMP의 증가는 생물막 형성을 증가시킨다.
- ③ 사람의 몸에서 생물막 내의 세균 세포는 면역체계에 의한 공격으로부터 보호받는다.
- ④ 세균이 생물막을 형성하면 일반적으로 항생물질에 대한 감수성이 커진다.

2. 숙주(동물, 식물, 세균)가 가지는 바이러스에 대한 방어 기작이 아닌 것은?

- ① RNA 간섭(interference)
- ② 제한효소(restriction endonuclease) 생산
- ③ 인터페론(interferon) 생산
- ④ 역전사효소(reverse transcriptase) 생산

3. 다음 중 내생포자(endospore)를 형성할 수 없는 세균은?

- ① *Bacillus subtilis*
- ② *Rhodobacter sphaeroides*
- ③ *Heliobacterium gestii*
- ④ *Clostridium cadaveris*

4. 세균에 의한 감염병을 치료하기 위하여 오랫동안 항생물질인 페니실린을 사용해 왔는데, 이 항생물질은 세균 세포 구조 중 어디에 작용하여 성장을 억제하는가?

- ① 미토콘드리아(mitochondria)
- ② 펩티도글리칸(peptidoglycan)
- ③ 원형질막(plasmamembrane)
- ④ 리보솜(ribosome)

5. 세포의 영양물질 이동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원핵세포에서 알려진 영양물질의 운반 방법으로 “Group translocation”이 있다.
- ② 영양물질이 미생물 세포 안으로 흡수될 때 어떠한 화학적 변화도 초래하지 않는다.
- ③ Phosphotransferase는 효모와 같은 진핵 미생물에서 영양물질의 운반에 필요한 효소로 알려져 있다.
- ④ 세포의 영양물질 이동은 항상 ATP를 이용한 능동운반이다.

6. 다음 중 미생물이 에너지를 획득하는 방법과 관련이 없는 현상은?

- ① 편모(flagella) 운동 ② 광합성
- ③ Proton-motive force ④ 해당작용

7. 미생물의 단백질 합성 과정 중 이중가닥 DNA 분자의 두 가닥 가운데 어느 한 가닥과 상보적인 RNA 분자를 합성하는 과정을 무엇이라 하는가?

- ① 번역(translation) ② 복제(replication)
- ③ 변형(modification) ④ 전사(transcription)

8. 고세균의 개념은 유전체 분석에 의해 확정되었으며, 고세균은 세균 진핵생물과 구별되는 특징을 가지고 있다. 다음 중 고세균이 갖는 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 고세균의 DNA는 세균처럼 초나선을 형성하거나 진핵생물처럼 히스톤 결합에 의해 응축된다.
- ② 고세균의 세포벽은 펩티도글리칸을 갖고 있지 않다.
- ③ 세균과 달리 선형의 염색체를 갖는다.
- ④ rRNA 서열분석 결과 진핵생물이 세균보다 유전적으로 더욱 가까운 관계임이 밝혀졌다.

9. 다음 바이러스 중 DNA의 복제가 숙주의 세포질에서 일어나는 것은?

- ① 아데노바이러스(adenovirus)
- ② 수두-대상포진바이러스(varicella-zostervirus)
- ③ 천연두바이러스(smallpoxvirus)
- ④ 폴리오마바이러스(polyomavirus)

10. 다음은 “Koch의 가설”에 대한 설명이다. 아래 설명과 관계 없는 것은?

- 병원성 미생물은 병에 걸린 동물 속에 항상 존재하고, 건강한 동물 속에는 존재하지 않는다.
- 미생물은 동물의 체외에서도 순수배양되어야 한다.
- 분리된 미생물은 감수성이 있는 건강한 동물에 접종되면 동일 질병을 일으켜야 한다.
- 해당 미생물은 실험동물로부터 재분리되어야 하고, 실험실에서 재배양될 수 있어야 하며, 배양 후에는 원래 미생물과 동일해야 한다.

- ① 한 특정한 미생물이 한 특정한 질병의 원인이 된다.
- ② 한 종류의 미생물만이 존재하도록 순수 분리해야 한다.
- ③ 바이러스 감염성 질병의 원인을 밝히는 검증기법이다.
- ④ 고체배지와 멸균기법 개발의 원동력이 되었다.

11. 저온균(psychrophile)은 저온에서 최적의 기능을 유지하도록 분자적으로 적응되어 있다. 저온균에 대해 서술된 다음의 특징 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 저온성 효소들은 고온성 효소에 비해 수소결합이나 이온결합이 적고 단백질 도메인 간의 상호작용도 적다.
- ② 저온성 효소들은 저온에서 활성이 없는 효소에 비해 상대적으로 적은 양의 α -helix 구조를 갖는 대신 많은 양의 β -sheet 구조를 가진다.
- ③ 저온균의 세포막은 불포화 지방산과 짧은 길이의 지방산을 많이 함유한다.
- ④ 저온에 대한 적응의 특별한 예로 결빙방지제(cryoprotectant)는 동결방지 단백질과 저온에서 과량 생산되는 글리세롤 및 당류와 같은 특정 용질로서 빙정(ice crystals)의 형성을 저해한다.

12. 단백질을 암호화하는 유전자 내의 점돌연변이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 침묵돌연변이(silent mutation)에서 염기서열의 변화에도 불구하고 단백질의 아미노산 서열이 바뀌지 않는 이유는 유전암호의 중복성(code degeneracy) 때문이다.
- ② 미스센스돌연변이(missense mutation)는 돌연변이에 의해 종결코돈이 생성되는 것으로, 이로 인해 번역이 일찍 종료되어 짧은 폴리펩티드가 만들어지게 된다.
- ③ 난센스돌연변이(nonsense mutation)는 단일염기가 바뀌면서 하나의 아미노산 코돈이 다른 종류의 아미노산 코돈으로 바뀌는 것이다.
- ④ 틀변환돌연변이(frameshift mutation)는 1개 혹은 2개의 염기쌍이 삽입되거나 결실되면서 일어나는데, 3개의 염기쌍이 삽입 또는 결실되었을 때보다는 최종 발현되는 단백질의 기능에 덜 심각한 손상을 초래한다.

13. 상업적으로 미생물의 활성을 이용하는 경우 어떤 산업공정에서는 고체 표면에 수용성 효소를 부착하여 고정화 효소(immobilized enzyme)를 만드는 것이 바람직하다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 고정화는 대단위 연속조건 하에서 효소 반응을 수행하기 쉽게 해줄 뿐 아니라 변성을 지연시켜 안정화에 도움을 준다.
- ② 효소는 셀룰로오스, 활성탄소 등 운반체에 흡착, 이온결합 또는 공유결합을 통해 고정화시킬 수 있다.
- ③ 효소는 마이크로캡슐, 겔, 반투과성 고분자 막으로 포집시킬 수 있다.
- ④ 희석된 acetic acid와 같이 효소의 아미노산과 반응하여 활성에는 영향을 주지 않고 서로 결합시켜 주는 교차결합제(cross-linking reagent)를 이용하여 서로 연결할 수 있다.

14. 세균의 세포벽에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 글리칸 사슬(glycan chain)을 구성하는 *N*-acetylglucosamine과 *N*-acetylmuramic acid는 α -1,4 배당결합(glycosidic bond)으로 연결되어 있다.
- ㉡ 페니실린은 *N*-acetylglucosamine과 *N*-acetylmuramic acid 사이의 배당결합을 끊어주는 효소이다.
- ㉢ 그람양성 세균의 세포벽에 있는 teichoic acid는 인산기를 가지고 있다.
- ㉣ Mycoplasma는 pseudomurein 성분의 세포벽을 가진다.
- ㉤ 항결핵성 항생제인 isoniazid는 결핵균의 세포벽 합성을 억제한다.

- ① ㉠, ㉡, ㉣, ㉤ ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉤

15. 다음 중 메탄생성균(Methanogen)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① H_2 와 CO_2 를 이용할 때 독립영양 방식으로 성장한다.
- ② 아세트산 분해 메탄생성균은 아세트산을 분해하여 CO_2 와 메탄을 생성한다.
- ③ 혐기성 환경에서는 메탄을 생성하고, 호기성 환경에서는 메탄을 산화시켜 에너지를 얻는다.
- ④ 아케아(archaea)에 속하며, 깊은 바다 속뿐 아니라 동물의 내장에도 존재한다.

16. 다음 중 인간에게 식중독을 일으키지 않는 미생물은?

- ① 비브리오균 ② 리스테리아균
- ③ 살모넬라균 ④ 효모

17. 특별한 소화기관인 반추위(rumen)를 갖는 초식성 포유류는 셀룰로오스와 기타 식물의 다당류가 미생물에 의해 소화되는 공생관계를 나타낸다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 반추위에서의 체류시간 동안 호기성 셀룰로오스 분해 미생물들은 셀룰로오스를 포도당으로 가수분해한다.
- ② 포도당은 발효세균에 의해 주로 아세트산, 프로피온산, 부티르산과 같은 휘발성 지방산으로 전환된다.
- ③ 기체성 발효산물인 CO_2 와 CH_4 는 트림에 의해 방출된다.
- ④ 소의 먹이를 목초에서 곡물로 갑자기 바꾸면 *Streptococcus bovis*의 빠른 증식으로 젖산이 다량 생성되어 산독증(acidosis)을 일으킨다.

18. 세균 분류학에 사용되는 유전형적 방법에 대한 다음의 설명 중 가장 적합하지 않은 것은?

- ① DNA-DNA hybridization은 전체 유전체의 염기서열 유사성을 비교하는 방법으로서 속(genus) 내의 종(species) 구별에 유용한 방법이다.
- ② GC 비율은 유전체에서 구아닌과 시토신 염기쌍의 백분율을 비교하는 방법으로서 그 범위는 40~60%로 좁은 편이다.
- ③ T-RFLP 방법은 DNA 프로파일 분석의 일종으로 미생물 군집의 계통 분석에 사용된다.
- ④ 다좌위 서열 타이핑(multilocus sequence typing, MLST)은 서로 다른 몇 개의 유전자 염기서열을 분석하여 다른 균주들의 동일한 유전자 염기서열과 비교하는 방법이다.

19. 크리스털 바이올렛(crystal violet)과 사프라닌(safranin)을 사용하여 그람염색(Gram stain)을 수행하는 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1차 염색약으로 크리스털 바이올렛을 사용한다.
- ② 최종적으로 그람음성 박테리아는 사프라닌에 의해 염색된다.
- ③ 1차 염색약에 의해 그람양성 박테리아는 염색되지만, 그람음성 박테리아는 염색되지 않는다.
- ④ 에탄올 탈색과정 후에 그람양성 박테리아는 크리스털 바이올렛에 의해 염색된 채로 남아 있다.

20. 아래 설명은 병원체에 감염되었을 때 숙주의 방어기작을 설명한 것이다. 숙주의 방어기작은 선천성면역(innate immunity)과 적응면역(adaptive immunity)으로 구별할 수 있다. 각 설명에 해당하는 방어기작을 옳게 배열한 것은?

- (가) 병원성 세균의 표면물질의 작용으로 보체(complement)의 대체경로(alternative pathway)가 활성화되어 용균(cell lysis)을 유도한다.
- (나) 사람의 조직에 상해가 발생한 경우 미생물이 그 부위에 감염하여 확산되는 것을 억제하기 위한 숙주의 방어반응의 한 형태로 염증반응이 유도된다.
- (다) 숙주는 병원체의 감염에 대응하여 대식세포(macrophage)와 같은 포식세포(phagocytes)의 식균작용(phagocytosis)을 이용한다.
- (라) 침, 눈물 등의 분비물에 함유되어 있는 라이소자임(lysozyme)이 세균의 세포벽 구성성분의 특정 결합을 분해하여 세균의 생육을 억제한다.

- | (가) | (나) | (다) | (라) |
|---------|-------|-------|-------|
| ① 선천성면역 | 선천성면역 | 선천성면역 | 선천성면역 |
| ② 적응면역 | 적응면역 | 적응면역 | 적응면역 |
| ③ 적응면역 | 선천성면역 | 적응면역 | 선천성면역 |
| ④ 선천성면역 | 적응면역 | 선천성면역 | 선천성면역 |