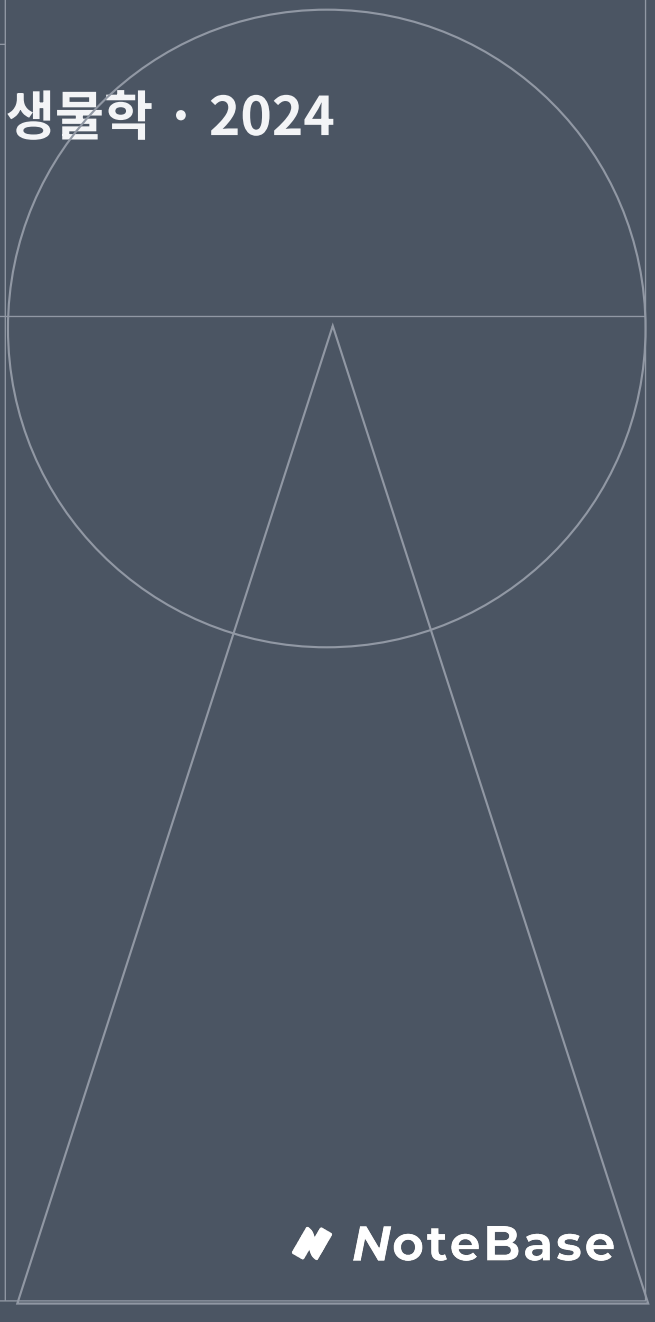
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2024



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2024

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2024

문 1. <보기>의 (가)와 (나)에 들어갈 말을 옳게 짝지은 것은?

<보기>
Chloramphenicol은 리보솜의 (가) 소단위에 결합함으로써 (나)을 방해하여 단백질 합성을 억제해 항균작용을 나타낸다.

① (가): 30S, (나): mRNA 번역
② (가): 30S, (나): tRNA 결합
③ (가): 50S, (나): peptide bond 형성
④ (가): 50S, (나): translocating

정답 3번

출제 포인트

이 문항은 chloramphenicol의 작용 부위와 억제 기전을 함께 묻는 문제이다.

핵심 개념

Chloramphenicol은 세균 리보솜의 50S 소단위에 결합하여 peptidyl transferase 작용을 억제하고 peptide bond 형성을 막는다. 30S 억제는 aminoglycoside나 tetracycline 계열과 연결되고, 50S 억제는 chloramphenicol·macrolide·lincosamide 등과 연결된다.

선지별 해설

① X: 30S가 틀린 부분이다. Chloramphenicol의 결합 부위는 30S가 아니라 50S이다. 또한 주된 억제는 막연한 mRNA 번역 전체가 아니라 peptide bond 형성 억제이다.
② X: 30S가 틀린 부분이다. tRNA 결합 억제는 tetracycline의 설명에 가깝다. Chloramphenicol은 50S에서 peptide bond 형성을 억제한다.
③ O: Chloramphenicol은 50S 소단위에 결합하여 peptidyl transferase를 억제하고 peptide bond 형성을 방해하므로 옳다.
④ X: translocating이 틀린 부분이다. 50S에 작용하는 점은 맞지만 translocation 억제는 주로 macrolide 계열의 설명이다. Chloramphenicol은 peptide bond 형성을 억제한다.

NoteBase

오답 포인트

50S에 작용한다는 점만 기억하고 ③과 ④를 함께 맞게 보는 경우가 많다. 이 문항은 결합 부위와 함께 어떤 단계가 막히는지를 구분해야 하며, translocation 억제와 peptide bond 형성 억제를 바꿔 넣는 함정을 노린 문항이다.

다시 나오면 이렇게 판단

단백질 합성 억제 항생제는 먼저 30S 작용인지 50S 작용인지 나눈 뒤, 이어서 tRNA 결합 억제인지 peptide bond 형성 억제인지 translocation 억제인지를 연결하면 된다.

암기 포인트

Chloramphenicol은 50S에 붙어 peptide bond 형성을 막는 약물이다.

NoteBase

문 2. <보기>의 바이러스들의 공통점으로 가장 옳은 것은?

<보기>
• Marek’s disease virus
• Equine papillomavirus
• Feline leukemia virus

① 모기에 의해 전파된다.
② DNA 바이러스로 세포질에서 증식한다.
③ 인수공통감염병의 원인체이다.
④ Oncogenic virus이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 서로 다른 동물 바이러스들의 공통된 종양유발성 여부를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Oncogenic virus는 숙주 세포의 종양성 증식을 유도하거나 종양 발생과 밀접하게 연관되는 바이러스이다. Marek's disease virus는 닭에서 림프종을 유발하고, equine papillomavirus는 유두종성 병변을 일으키며, feline leukemia virus는 백혈병과 림프종 발생에 관여한다.

선지별 해설

① X: 공통점은 모기 매개가 아니다. Marek's disease virus는 감염된 깃털 먼지 등을 통해 전파되고, equine papillomavirus는 접촉성 전파가 중심이며, feline leukemia virus는 주로 타액과 밀접 접촉으로 전파된다. 틀린 표현은 '모기'이며, 올바르게는 '전파 방식은 서로 다르다'이다.
② X: 공통점은 'DNA 바이러스로 세포질에서 증식'하는 것이 아니다. 보기에는 DNA 바이러스인 Marek's disease virus와 papillomavirus, RNA 레트로바이러스인 feline leukemia virus가 함께 들어 있다. 또한 DNA 바이러스인 앞의 두 바이러스는 주된 복제 장소가 핵이다. 틀린 표현은 'DNA 바이러스로'와 '세포질에서'이며, 올바르게는 '핵산 종류와 복제 양상은 서로 다르다'이다.
③ X: 이들은 인수공통감염병의 대표 원인체가 아니다. 각 바이러스는 주로 해당 동물종에서 문제를 일으키는 숙주 특이적 병원체이다. 틀린 표현은 '인수공통감염병'이며, 올바르게는 '숙주 특이성이 강한 동물 바이러스'이다.
④ O: 세 바이러스 모두 종양성 병변 또는 종양 발생과 관련되므로 oncogenic virus라는 공통점을 가진다. Marek's disease virus는 림프종, papillomavirus는 유두종성 증식, feline leukemia virus는 백혈병과 림프종을 유발하거나 촉진한다.

NoteBase

오답 포인트

②의 'DNA 바이러스'라는 말에 Marek's disease virus와 papillomavirus만 떠올리면 feline leukemia virus를 놓치기 쉽다. 또 ④에서 papillomavirus를 단순 피부 병변 원인체로만 외우면 종양유발성 공통점을 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

서로 다른 바이러스의 공통점을 묻는 문제는 먼저 전파경로, 핵산 종류, 인수공통감염 여부처럼 쉽게 갈리는 항목을 지운 뒤 각 바이러스의 대표 병변을 묶어 본다. 대표 병변이 종양성 증식으로 연결되면 oncogenic virus 공통점으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

Marek's disease virus, papillomavirus, feline leukemia virus의 연결고리는 종양유발성이다.

NoteBase

문 3. 로키산 홍반열(Rocky Mountain spotted fever)을 유발하는 원인균과 매개체를 옳게 짝지은 것은?

① Rickettsia typhi, 벼룩

② Rickettsia prowazekii, 이

③ Rickettsia rickettsii, 진드기

④ Orientia tsutsugamushi, 털진드기

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 리케차성 질환별 원인균과 매개 절지동물의 대응 관계를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

로키산 홍반열은 Rickettsia rickettsii가 일으키며 매개체는 진드기이다.
Rickettsia typhi는 쥐티푸스의 원인균으로 벼룩이 매개한다.
Rickettsia prowazekii는 유행성 발진티푸스의 원인균으로 이가 매개한다.
Orientia tsutsugamushi는 쯔쯔가무시병의 원인균으로 털진드기 유충이 매개한다.

선지별 해설

1번: X. Rickettsia typhi와 벼룩의 짝은 쥐티푸스에 해당하므로 로키산 홍반열의 원인균-매개체 조합이 아니다. 틀린 부분은 로키산 홍반열에 연결한 점이며, 올바르게는 Rickettsia rickettsii, 진드기이다.
2번: X. Rickettsia prowazekii는 유행성 발진티푸스의 원인균이고 매개체는 이이다. 균과 매개체의 짝 자체는 맞지만 로키산 홍반열의 조합이 아니다. 올바르게는 로키산 홍반열은 Rickettsia rickettsii, 진드기이다.
3번: O. 로키산 홍반열의 원인균은 Rickettsia rickettsii이고 주요 매개체는 진드기이므로 옳다.
4번: X. Orientia tsutsugamushi와 털진드기의 짝은 쯔쯔가무시병에 해당한다. 틀린 부분은 로키산 홍반열의 원인균으로 본 점이며, 올바르게는 Rickettsia rickettsii, 진드기이다.

오답 포인트

오답은 균명과 매개체의 짝이 모두 그럴듯하게 보인다는 점에서 나온다. 이 문항은 각 선택지가 아예 틀린 짝인지가 아니라, 그 짝이 로키산 홍반열에 해당하는지를 묻는 문제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

질환명을 먼저 확정한 뒤 그 질환의 원인균을 떠올리고, 마지막에 대표 매개체를 연결하면 된다. 리케차 문제는 질환명-원인균-매개체를 한 줄로 묶어 판단하면 혼동이 줄어든다.

NoteBase

암기 포인트

로키산 홍반열은 Rickettsia rickettsii-진드기, 유행성 발진티푸스는 Rickettsia prowazekii-이, 쥐티푸스는 Rickettsia typhi-벼룩, 쯔쯔가무시병은 Orientia tsutsugamushi-털진드기이다.

NoteBase

문 4. 바이러스의 형태학적 특성에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 핵산, 캡시드, 외피를 모두 포함하는 감염력 있는 완전체 바이러스 입자를 비리온(virion)이라 한다.
ㄴ. 뉴클레오캡시드(nucleocapsid)는 핵산과 캡시드(capsid) 단백질로 구성된다.
ㄷ. 바이러스는 캡시드의 구조적 배치에 따라 형태학적 분류를 할 수 있다.
ㄹ. 폭스바이러스는 복합적 구조를 가진 동물바이러스이며, 크기가 큰 편에 속한다.
ㅁ. 외피의 단백질 성분인 스파이크(spike)는 숙주세포의 원형질막 등에서 기원하며, 이는 바이러스의 감염 시 중요한 역할을 담당한다.

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

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 비리온, 뉴클레오캡시드, 캡시드 배열에 따른 형태 분류, 폭스바이러스의 구조, 외피와 스파이크의 기원을 정확히 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

비리온은 세포 밖에서 감염성을 가진 완전한 바이러스 입자이며, 외피는 모든 바이러스의 필수 성분이 아니다.
뉴클레오캡시드는 핵산과 캡시드의 결합체이다.
바이러스의 형태 분류는 캡시드 대칭과 배열에 따라 나선형, 정이십면체형, 복합형 등으로 나눌 수 있다.
폭스바이러스는 크기가 크고 복합 대칭을 보이는 대표적 동물바이러스이다.
외피는 숙주세포 막에서 유래할 수 있지만, 스파이크는 바이러스 유전자가 암호화한 단백질이 외피에 삽입된 구조이다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. ㄱ, ㄴ, ㄷ의 조합인데 ㄱ이 틀려서 오답이다. ㄱ의 틀린 표현은 '핵산, 캡시드, 외피를 모두 포함'이다. 올바르게는 '비리온은 핵산과 캡시드를 갖는 감염성 완전 입자이며, 외피는 있는 바이러스에서만 추가된다'이다. ㄴ은 뉴클레오캡시드를 핵산과 캡시드 단백질의 결합체로 설명하므로 옳다. ㄷ은 캡시드의 구조적 배열에 따라 형태학적 분류를 할 수 있다는 내용이므로 옳다.
2번: X. ㄱ, ㄴ, ㄹ의 조합인데 ㄱ이 틀려서 오답이다. ㄱ의 교정은 1번과 같고, ㄴ은 옳다. ㄹ은 폭스바이러스가 복합 구조를 가지며 크기가 큰 편이라는 설명이므로 옳다.
3번: O. ㄴ, ㄷ, ㄹ의 조합이다. ㄴ은 뉴클레오캡시드의 정의가 맞고, ㄷ은 바이러스 형태 분류의 기준을 맞게 제시했으며, ㄹ은 폭스바이러스의 복합 구조와 큰 크기를 정확히 설명하므로 정답이다.
4번: X. ㄷ, ㄹ, ㅁ의 조합인데 ㅁ이 틀려서 오답이다. ㅁ의 틀린 표현은 '스파이크는 숙주세포의 원형질막 등에서 기원'이다. 올바르게는 '외피는 숙주세포 막에서 유래할 수 있으나, 스파이크는 바이러스가 암호화한 당단백질로 외피에 삽입되어 감염 과정에 작용한다'이다. ㄷ과 ㄹ은 옳다.

오답 포인트

비리온과 외피를 항상 함께 묶어 외피를 필수 성분처럼 외우면 ㄱ에서 틀린다. 또 외피의 유래와 스파이크 단백질의 유래를 같은 것으로 처리하면 ㅁ을 맞는 문장으로 오해하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 외피가 모든 바이러스의 공통 성분인지 여부를 구분하고, 다음으로 뉴클레오캡시드의 정의를 확인한다. 그 뒤 형태 분류 기준이 캡시드 배열인지, 외피 스파이크가 숙주 유래 막인지 바이러스 유래 단백질인지 순서대로 판정하면 된다.

암기 포인트

뉴클레오캡시드는 핵산+캡시드, 비리온의 외피는 선택적 성분, 스파이크는 바이러스 단백질, 폭스바이러스는 크고 복합형이다.

NoteBase

문 5. 가검물에서 바이러스 감염 여부를 확인할 수 있는 검사 방법 중 검사 표적이 나머지와 다른 것은?

① Immunohistochemistry
② Complement fixation
③ Polymerase chain reaction
④ Nucleic acid hybridization

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 바이러스 진단법의 검사 표적이 바이러스 자체인지, 숙주의 면역반응인지 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

면역조직화학은 조직 내 바이러스 항원을 항체로 염색해 찾는 방법이다. 보체결합반응은 혈청 내 특이항체를 간접적으로 확인하는 혈청학적 검사이다. PCR과 핵산혼성화는 바이러스 핵산 서열을 직접 검출하는 방법이다.

선지별 해설

1번: X. Immunohistochemistry는 감염 조직 안의 바이러스 항원을 표지항체로 검출한다. 표적이 바이러스 자체 성분이므로 나머지와 다른 것으로 고르면 틀린다. 올바르게는 조직 내 바이러스 항원을 직접 확인하는 방법이다.
2번: O. Complement fixation은 보체가 결합하는 항원-항체 반응을 이용해 혈청 내 바이러스 특이항체 존재를 본다. 표적이 숙주의 면역반응이라는 점에서 항원이나 핵산을 직접 찾는 나머지 방법과 다르다.
3번: X. Polymerase chain reaction은 바이러스 유전물질을 증폭해 핵산을 검출한다. 표적이 바이러스 핵산이므로 나머지와 다른 것으로 고르면 틀린다. 올바르게는 바이러스 핵산을 직접 검출하는 방법이다.
4번: X. Nucleic acid hybridization은 상보적 탐침을 이용해 바이러스 핵산 서열을 확인한다. 역시 표적이 바이러스 핵산이므로 나머지와 다른 것으로 고르면 틀린다. 올바르게는 바이러스 핵산을 직접 검출하는 방법이다.

오답 포인트

면역학적 방법이라는 말만 보고 1번과 2번을 같은 부류로 묶으면 틀리기 쉽다. 이 문항의 구별 기준은 검사 원리가 아니라 무엇을 직접 겨누는지이며, 1번은 바이러스 항원, 2번은 숙주 항체를 본다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

진단법 문제가 나오면 먼저 표적을 항원, 핵산, 항체 중 어디에 두는지 확인한다. 바이러스 자체 성분을 직접 찾으면 직접검출, 숙주 항체 반응을 보면 간접 혈청검사로 분류된다.

NoteBase

암기 포인트

IHC는 항원, PCR·혼성화는 핵산, 보체결합반응은 항체를 본다.

NoteBase

문 6. 세균, 고세균(Archaea), 진핵생물에 대한 비교 설명으로 옳지 않은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 고세균과 진핵생물의 유전물질은 막으로 싸여진 핵에 포함되어 있다.
ㄴ. 세균은 주로 하나의 원형 염색체를 가지나 진핵생물은 다수의 선형 염색체를 가진다.
ㄷ. 고세균과 진핵생물과 달리 세균만이 유전물질로서 플라스미드를 보유하고 있다.
ㄹ. 세균과 고세균은 70S의 리보솜을 보유하나 진핵생물은 80S의 리보솜을 보유한다.
ㅁ. 세균과 고세균은 미토콘드리아와 같은 세포소기관을 가지고 있지 않다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㅁ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세균, 고세균, 진핵생물의 핵 유무, 염색체 형태, 플라스미드 보유 가능성, 리보솜 크기, 막성 세포소기관 유무를 비교할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

세균과 고세균은 모두 원핵생물로서 막으로 둘러싸인 핵과 미토콘드리아 같은 막성 세포소기관이 없다.
진핵생물은 핵막으로 싸인 핵을 가지며 보통 여러 개의 선형 염색체를 가진다. 플라스미드는 세균에 흔하지만 고세균에도 존재할 수 있으므로 세균만의 전유물로 볼 수 없다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. ㄱ, ㄴ의 조합이다. ㄱ은 틀린 진술이지만 ㄴ은 맞는 진술이므로 옳지 않은 것을 모두 고른 조합이 아니다. ㄱ의 틀린 표현은 '고세균의 유전물질은 막으로 싸여진 핵에 포함되어 있다'는 부분이며, 올바르게는 '고세균은 핵막이 없는 원핵생물이다'이다.
2번: O. ㄱ, ㄷ의 조합이며 두 진술 모두 틀리다. ㄱ은 고세균을 진핵생물처럼 핵을 가진 생물로 본 점이 틀렸고, ㄷ은 '세균만이 플라스미드를 보유한다'는 표현이 틀렸다. 올바르게는 '플라스미드는 세균에 흔하고 고세균에도 존재할 수 있다'이다.
3번: X. ㄴ, ㄹ의 조합이다. ㄴ은 세균이 주로 하나의 원형 염색체를 가지며 진핵생물은 다수의 선형 염색체를 가진다는 비교로 맞다. ㄹ도 세균과 고세균의 세포질 리보솜은 70S, 진핵생물의 세포질 리보솜은 80S라는 점에서 맞으므로 옳지 않은 것의 조합이 아니다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ이다.
4번: X. ㄷ은 틀리지만 ㅁ은 맞다. ㅁ의 내용처럼 세균과 고세균은 미토콘드리아와 같은 막성 세포소기관을 가지지 않는다. 따라서 옳지 않은 것을 모두 고른 조합은 ㄷ, ㅁ이 아니라 ㄱ, ㄷ이다.

오답 포인트

고세균을 이름만 보고 진핵생물과 비슷하게 생각하면 ㄱ에서 틀리기 쉽다. 또 플라스미드를 세균의 대표 특징으로만 외우면 ㄷ을 맞는 진술로 오인하기 쉽다. 이 문제의 함정은 고세균이 세균과 같은 원핵생물이라는 점과 플라스미드가 세균에만 한정되지 않는다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

세균, 고세균, 진핵생물 비교 문제는 먼저 핵막과 막성 세포소기관 유무로 원핵생물과 진핵생물을 가른다. 다음으로 염색체 형태와 리보솜 크기를 확인하고, '세균만', '오직' 같은 배타적 표현이 나오면 고세균에도 해당하는지 다시 점검한다.

암기 포인트

고세균은 원핵생물, 진핵생물만 핵 보유, 원핵생물 리보솜은 70S, 플라스미드는 세균에 흔하지만 세균만의 특징은 아니다.

NoteBase

문 7. 세균의 내생포자(endospore)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 내생포자는 휴면 상태의 세포로, 세균의 생존 가능성을 높여 준다.

② 내생포자는 곰팡이가 생산하는 포자와 매우 다른 생물학적 작용을 통해 형성된다.

③ Clostridium botulinum은 보툴리누스 중독을 일으키는 치명적인 균으로, 내생포자를 형성하여 식품 유래 질병을 일으킨다.

④ 내생포자의 외막은 용해효소로부터 포자를 보호하므로, 내생포자를 제거하기 위해서는 DNA에 손상을 일으키는 물질을 활용해야 한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 내생포자의 형성 목적과 저항성 기전을 다른 미생물의 포자 및 멸균 개념과 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

내생포자는 세균이 불리한 환경에서 살아남기 위해 만드는 휴면성 저항 구조이다. 곰팡이 포자는 주로 번식과 전파를 위한 포자이고, 세균 내생포자는 증식을 위한 포자가 아니라 생존을 위한 포자이다.

선지별 해설

1번 O: 내생포자는 대사가 거의 정지된 휴면 구조로 열, 건조, 화학물질에 대한 저항성을 높여 세균의 생존 가능성을 높인다.
2번 O: 내생포자는 세균 세포 내부에서 영양 결핍 등에 반응해 형성되는 생존 구조이고, 곰팡이 포자는 번식용 포자이므로 형성 과정과 생물학적 기능이 크게 다르다.
3번 O: Clostridium botulinum은 내생포자를 형성하는 균이며 식품에서 증식하면서 보툴리눔 독소를 생성해 식품 유래 중독을 일으킬 수 있다.
4번 X: 틀린 부분은 'DNA에 손상을 일으키는 물질을 활용해야 한다'는 표현이다. 내생포자는 외피와 코르텍스, 탈수된 core, dipicolinic acid-Ca 복합체와 SASP에 의해 DNA까지 강하게 보호된다. 올바르게는 고압증기멸균이나 포자살균제처럼 포자의 보호 구조 전반을 파괴하거나 발아 후 사멸시키는 처리가 필요하다.

오답 포인트

4번은 '외막이 보호한다'는 앞부분이 일부 맞는 내용이라 뒤의 '그래서 DNA 손상 물질을 쓰면 된다'는 결론까지 맞다고 오인하기 쉽다. 내생포자의 저항성은 한 구조가 아니라 외피, 코르텍스, 탈수, dipicolinic acid-Ca 복합체, SASP가 함께 만든다는 점을 놓치면 틀린다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

내생포자 관련 선지는 먼저 '번식용인가 생존용인가'를 구분하고, 다음으로 '저항성의 대상이 무엇인가'를 본다. 제거 방법을 묻는 선지에서는 단순 DNA 손상보다 포자 전체의 보호 구조를 무너뜨리는 포자살균 조건인지로 판단한다.

암기 포인트

내생포자는 번식이 아니라 생존, 저항성은 단일 막이 아니라 포자 전체 구조가 만든다.

NoteBase

문 8. 특정 세포나 특정 조직에서만 바이러스의 감염 및 복제가 일어나는 것을 바이러스 친화성(viral tropism)이라고 한다. 가장 광범위한 친화성을 가지고 있는 바이러스는?

① Pseudorabies virus
② Papillomavirus
③ Rotavirus
④ Hepatitis B virus

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 바이러스별 세포·조직 친화성의 범위를 비교할 수 있는지를 묻는다. 발문은 가장 광범위한 친화성을 가진 바이러스를 고르라는 것이므로, 표적이 한 조직에 좁게 제한되는 바이러스를 소거하고 여러 세포 유형·조직으로 넓게 감염하는 바이러스를 찾으면 된다.

핵심 개념

바이러스 친화성(viral tropism)은 바이러스가 잘 감염·증식하는 세포와 조직의 선택성이다.
Pseudorabies virus(Aujeszky병, suid herpesvirus 1)는 제시된 보기 중 친화 범위가 가장 넓은 팬유향성(pantropic) 바이러스이다. 1차로 비강·인두의 호흡기 상피에서 증식한 뒤 말초신경 축삭을 따라 중추신경계로 이동하고, 림프계 등 여러 조직에도 도달한다. 또한 돼지를 자연숙주로 하면서 소·개·고양이 등 광범위한 포유류를 감염시킬 만큼 숙주 범위도 넓다.
Papillomavirus는 피부와 점막의 상피세포, 특히 기저층 keratinocyte에 친화성이 제한된다.
Rotavirus는 소장 융모의 성숙 enterocyte에 주로 감염한다.
Hepatitis B virus는 간세포에 대한 간친화성(hepatotropism)이 매우 강하다.

선지별 해설

1번 O: Pseudorabies virus는 보기들 가운데 세포·조직 친화 범위가 가장 넓다. 호흡기 상피에서 증식한 뒤 말초신경을 따라 신경세포로 퍼지고 림프조직 등에도 감염할 수 있어, 표적이 여러 세포 유형에 걸치는 팬유향성을 보인다. 게다가 돼지뿐 아니라 소·개·고양이 등 다양한 포유류를 감염시킬 정도로 숙주 범위도 넓어, 특정 장기 하나에만 강하게 제한되는 나머지 바이러스들보다 광범위하다.
2번 X: Papillomavirus는 상피세포 친화성이 강한 바이러스이다. 틀린 표현은 '가장 광범위한 친화성'이라는 판단이다. 올바르게는 '피부와 점막의 상피조직에 제한된 친화성을 보인다'이다.
3번 X: Rotavirus는 소장 융모의 성숙 장상피세포를 주 표적으로 한다. 틀린 표현은 '광범위한 친화성'이다. 올바르게는 '장상피세포 친화성이 뚜렷하다'이다.
4번 X: Hepatitis B virus는 간세포에 대한 조직 친화성이 매우 강하지만 범위는 넓지 않다. 틀린 표현은 '가장 광범위한 친화성'이다. 올바르게는 '대표적인 간친화성 바이러스이다'이다.

NoteBase

오답 포인트

조직 특이성이 강한 바이러스를 친화성 범위가 넓은 바이러스로 착각하면 틀린다. Papillomavirus는 상피, Rotavirus는 장, Hepatitis B virus는 간으로 연결되므로 이 셋은 오히려 표적 조직이 뚜렷하다는 점이 함정이다. 반대로 Pseudorabies virus는 상피·신경·림프조직 등 복수 조직과 여러 포유류 숙주를 감염시키는 팬유향성이라는 점을 기억해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 바이러스의 대표 표적세포를 먼저 떠올린 뒤, 특정 장기 하나에 거의 고정되는지 여러 조직으로 퍼질 수 있는지를 비교하면 정답을 고를 수 있다. 표적이 상피·장·간처럼 한 조직으로 좁혀지는 바이러스는 모두 소거되고, 신경친화성과 함께 여러 조직·숙주를 감염하는 Pseudorabies virus가 남는다.

암기 포인트

Papilloma는 상피, rota는 장, HBV는 간으로 표적이 좁고, pseudorabies는 상피·신경·림프조직과 여러 포유류 숙주를 감염하는 팬유향성으로 친화 범위가 가장 넓다.

NoteBase

문 9. 인플루엔자 바이러스의 주요 수용체에 해당하는 것은?

① ACE2

② Sialic acid

③ CD163

④ CAR(coxsackievirus and adenovirus receptor)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 인플루엔자 바이러스의 세포 부착 표적과 다른 바이러스의 대표 수용체를 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

시알산은 인플루엔자 바이러스의 헤마글루티닌이 숙주 세포 표면에서 결합하는 당 잔기이다. ACE2는 SARS-CoV 계열의 대표 수용체이고, CD163은 돼지생식기호흡기증후군바이러스의 주요 수용체이며, CAR는 coxsackievirus B와 adenovirus의 수용체이다.

선지별 해설

1번 X: ACE2는 인플루엔자 바이러스 수용체가 아니라 SARS-CoV와 SARS-CoV-2의 세포 진입에 관여하는 수용체이다. 틀린 표현은 '인플루엔자 바이러스의 주요 수용체'이다. 올바르게는 'ACE2는 SARS-CoV 계열 바이러스의 대표 수용체'이다.
2번 O: 인플루엔자 바이러스는 표면 헤마글루티닌으로 숙주 세포의 시알산에 결합하면서 감염을 시작한다. 따라서 sialic acid가 주요 수용체에 해당한다.
3번 X: CD163은 대식세포 계열에 발현되는 수용체로 돼지생식기호흡기증후군바이러스와 연결되는 것이 핵심이다. 틀린 표현은 '인플루엔자 바이러스의 주요 수용체'이다. 올바르게는 'CD163은 PRRSV의 주요 수용체'이다.
4번 X: CAR는 이름 그대로 coxsackievirus와 adenovirus receptor이다. 틀린 표현은 '인플루엔자 바이러스의 주요 수용체'이다. 올바르게는 'CAR는 coxsackievirus B와 adenovirus의 수용체'이다.

오답 포인트

수용체 이름을 바이러스명과 기계적으로 짝짓지 못하면 헷갈리기 쉽다. 특히 4번은 선택지 안에 이미 coxsackievirus and adenovirus receptor라고 풀어 써 두었는데도, 익숙한 약어만 보고 넘어가면 오답이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

바이러스명과 결합 분자를 먼저 1대1로 연결해 판단한다. 인플루엔자는 헤마글루티닌-시알산, SARS-CoV 계열은 spike-ACE2, PRRSV는 CD163, coxsackievirus B와 adenovirus는 CAR로 정리하면 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

인플루엔자는 시알산, 코로나는 ACE2, PRRSV는 CD163, coxsackievirus·adenovirus는 CAR이다.

NoteBase

문 10. 보체계(complement system)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 보체계는 보체 단백질에 의한 연속적인 효소반응을 통해 일어난다.
ㄴ. 보체 C3b는 옵소닌화를 통해 침입한 미생물을 직접 파괴한다.
ㄷ. 보체의 활성화 경로 중 적응면역이 관여하는 반응은 고전경로(classical pathway)이다.
ㄹ. 대체경로(alternative pathway)는 반복적인 표면 분자를 가지고 있는 병원체에 대한 반응으로 시작된다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 보체 활성화 경로의 구분과 C3b의 기능을 정확히 비교할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

보체계는 혈중 보체 단백질이 순차적으로 활성화되는 연속적 효소반응계이다.
C3b는 병원체 표면에 결합해 옵소닌으로 작용하며 식세포작용을 촉진하고, 직접 용균은 막공격복합체가 담당한다.
고전경로는 항원-항체 복합체로 시작되어 적응면역과 연결되고, 대체경로는 병원체 표면의 반복적 분자 패턴에서 쉽게 활성화된다.

선지별 해설

1번: X. ㄱ은 보체 단백질의 연쇄적 활성화 반응을 말하므로 옳고, ㄷ도 고전경로가 항체와 연결된다는 점에서 옳다. 그러나 ㄹ도 옳은데 빠져 있으므로 1번은 불완전하다. 올바르게는 ㄱ, ㄷ, ㄹ을 함께 골라야 한다.
2번: X. ㄹ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 2번은 오답이다. ㄴ의 틀린 표현은 'C3b가 직접 파괴한다'는 부분이다. 올바르게는 C3b는 옵소닌화로 식세포의 인식을 돕고, 직접 파괴는 C5b-9 막공격복합체가 담당한다.
3번: O. ㄱ은 보체계가 연속적 효소반응으로 작동한다는 설명이고, ㄷ은 적응면역이 관여하는 경로가 고전경로라는 설명이며, ㄹ은 대체경로가 병원체 표면의 반복 분자 패턴에서 시작된다는 설명이므로 모두 옳다.
4번: X. ㄱ, ㄷ, ㄹ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 전부를 고른 4번은 오답이다. 틀린 표현은 역시 '직접 파괴'이며, 올바르게는 C3b는 병원체를 표지하고 직접 용균은 막공격복합체가 한다.

NoteBase

오답 포인트

옵소닌화와 용균을 같은 기능으로 섞으면 ㄴ을 옳다고 보기 쉽다. C3b는 표지를 붙여 식균을 돕는 분자이고, 병원체를 직접 깨뜨리는 것은 막공격복합체라는 기능 구분이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보체 문제는 먼저 기능과 경로를 분리해 본다. '연쇄 효소반응'이면 보체계 전체의 성격, '항원-항체'이면 고전경로, '병원체 표면의 반복 분자'이면 대체경로, '직접 파괴'이면 막공격복합체로 연결되는지 확인하면 정답을 빠르게 가를 수 있다.

암기 포인트

C3b는 붙여서 먹히게 하고, C5b-9는 구멍을 내서 터뜨린다. 고전경로는 항체, 대체경로는 병원체 표면이다.

NoteBase

문 11. <보기>의 특징을 갖는 바이러스로 가장 옳은 것은?

<보기>
• Positive-sense, single-stranded RNA genome을 갖는다.
• Nested set of subgenomic mRNA를 통해 구조단백질을 발현한다.

① Porcine epidemic diarrhea virus
② African swine fever virus
③ Foot and mouth disease virus
④ Avian influenza virus

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 코로나바이러스의 게놈 극성과 구조단백질 발현 방식, 즉 +sense 단일가닥 RNA와 nested subgenomic mRNA를 함께 묻는 문제이다.

핵심 개념

코로나바이러스는 +sense 단일가닥 RNA 바이러스로, 구조단백질을 여러 개의 nested subgenomic mRNA에서 발현한다.
아프리카돼지열병바이러스는 dsDNA 바이러스이다.
구제역바이러스는 +sense 단일가닥 RNA 바이러스이지만 보통 하나의 큰 polyprotein으로 번역되며 nested subgenomic mRNA를 만들지 않는다.
조류인플루엔자바이러스는 분절된 -sense 단일가닥 RNA 바이러스이다.

선지별 해설

① O: Porcine epidemic diarrhea virus는 코로나바이러스과에 속하므로 +sense 단일가닥 RNA genome을 가지며 구조단백질 발현에 nested subgenomic mRNA를 이용한다.
② X: 틀린 표현은 African swine fever virus를 +sense RNA 바이러스처럼 보는 부분이다. 실제로는 Asfarviridae의 dsDNA 바이러스이므로 보기의 조건과 맞지 않는다.
③ X: Foot and mouth disease virus는 +sense 단일가닥 RNA 바이러스라는 점만 일부 맞다. 틀린 표현은 nested set of subgenomic mRNA를 통해 구조단백질을 발현한다고 볼 수 있는 부분이며, 실제로는 picornavirus로서 유전체 전체가 주로 하나의 polyprotein으로 번역된다.
④ X: 틀린 표현은 Avian influenza virus가 +sense 단일가닥 RNA라는 점이다. 실제로는 분절된 -sense 단일가닥 RNA 바이러스이며 코로나바이러스식 nested subgenomic mRNA 발현도 하지 않는다.

NoteBase

오답 포인트

③은 둘 다 RNA 바이러스라는 공통점 때문에 헷갈리기 쉽다. 그러나 이 보기의 결정 단서는 단순한 RNA 여부가 아니라 nested subgenomic mRNA 발현 방식이다. ④는 인플루엔자를 +sense로 착각하면 바로 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 게놈이 DNA인지 RNA인지 구분하고, RNA라면 +sense인지 -sense인지 확인한다. 그다음 구조단백질 발현 방식이 nested subgenomic mRNA인지, polyprotein 번역인지, 분절 유전체 전사인지 비교하면 답이 좁혀진다.

암기 포인트

코로나바이러스는 +ssRNA와 nested subgenomic mRNA, 피코르나는 +ssRNA와 polyprotein, 인플루엔자는 segmented -ssRNA, ASFV는 dsDNA이다.

NoteBase

문 12. MreB는 세균에서 세포 형태를 결정할 수 있는 세포 골격단백질 중 하나로 알려져 있다. MreB 단백질이 존재하지 않는 세균은?

① Staphylococcus aureus
② Listeria monocytogenes
③ Pseudomonas aeruginosa
④ Leptospira interrogans

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 세균의 형태와 MreB 존재 여부를 연결해 구분하는 문제이다.

핵심 개념

MreB는 세균의 막 아래에서 작동하는 actin 유사 세포골격 단백질로, 막대균이나 나선균의 세포벽 합성 위치를 조절해 길이 방향 형태를 유지하는 데 관여한다. 구균은 대체로 측벽 신장계가 없어서 MreB가 없고, 막대균·나선균은 형태 유지를 위해 MreB를 가지는 경우가 많다.

선지별 해설

① O: Staphylococcus aureus는 전형적인 구균이므로 MreB가 존재하지 않는다. 이 문항에서 'MreB 단백질이 존재하지 않는 세균'에 해당한다.
② X: Listeria monocytogenes는 막대균이므로 세포 형태 유지에 MreB 계열 단백질이 관여한다. 틀린 표현은 이 균을 'MreB가 존재하지 않는 세균'으로 본 부분이다. 올바르게는 'Listeria monocytogenes에는 MreB가 존재한다'이다.
③ X: Pseudomonas aeruginosa는 막대균이며 MreB가 세포 형태 유지에 중요하다. 틀린 표현은 이 균을 'MreB가 존재하지 않는 세균'으로 본 부분이다. 올바르게는 'Pseudomonas aeruginosa에는 MreB가 존재한다'이다.
④ X: Leptospira interrogans는 나선형 스피로헤타로서 형태 유지에 MreB homolog가 관여한다. 틀린 표현은 이 균을 'MreB가 존재하지 않는 세균'으로 본 부분이다. 올바르게는 'Leptospira interrogans에는 MreB가 존재한다'이다.

오답 포인트

Listeria monocytogenes가 그람양성균이라는 이유만으로 Staphylococcus aureus와 함께 구균처럼 떠올리면 틀리기 쉽다. 이 문항의 핵심은 그람양성·음성 구분이 아니라 구균인지, 막대균·나선균인지의 형태 구분이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

MreB를 묻는 문항은 먼저 균의 기본 형태를 본다. 구균이면 대개 MreB가 없고, 막대균이나 나선균이면 MreB가 있어 형태 유지에 관여한다고 판단하면 된다.

암기 포인트

MreB는 막대균·나선균의 형태 유지, 구균 Staphylococcus aureus에는 없다.

NoteBase

문 13. Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 그람 양성 구균이다.
ㄴ. 피부와 점막에 상재하는 균이다.
ㄷ. 주로 소화기 질환을 야기한다.
ㄹ. Pyolysin(PLO)이 대표적인 병원성 인자이다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 Trueperella pyogenes의 형태, 상재 부위, 주요 병원성, 대표 독소를 정확히 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Trueperella pyogenes는 동물의 피부와 점막에 상재하는 그람 양성 다형성 간균이다. 주로 화농성 병변, 유방염, 자궁염, 폐렴, 농양 등을 일으키는 기회감염균이며 대표 병원성 인자는 pyolysin이다.

선지별 해설

1번: X. ㄴ은 맞지만 ㄱ이 틀려서 조합 전체는 틀리다. ㄱ의 틀린 표현은 '구균'이다. Trueperella pyogenes는 그람 양성 구균이 아니라 그람 양성 다형성 간균 또는 코리네형 간균이다.
2번: X. ㄱ과 ㄷ이 모두 틀린 조합이다. ㄱ은 앞서와 같이 '구균'이 아니라 간균이라는 점이 틀렸고, ㄷ의 '주로 소화기 질환'도 틀리다. 올바르게는 주로 화농성 병변, 유방염, 자궁염, 폐렴, 농양 등을 일으킨다.
3번: X. ㄴ은 맞지만 ㄷ이 틀려서 조합 전체는 틀리다. 피부와 점막 상재균이라는 설명은 맞고, '주로 소화기 질환'이라는 표현은 틀리다. 올바르게는 다양한 화농성 감염을 일으킨다.
4번: O. ㄴ과 ㄹ은 모두 맞다. 이 균은 피부와 점막에 상재할 수 있고, pyolysin(PLO)은 대표적인 병원성 인자로 조직 손상과 용혈성에 관여한다.

NoteBase

오답 포인트

그람 양성이라는 말만 보고 ㄱ을 맞는 문장으로 처리하기 쉽다. 그러나 이 문항의 함정은 형태학적 표현인 '구균'에 있고, Trueperella pyogenes는 구균이 아니라 간균이다. 또한 화농성 감염균을 소화기 질환균으로 바꾸어 놓은 ㄷ도 자주 걸리는 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

이 균 문제는 형태가 구균인지 간균인지, 상재 부위가 피부·점막인지, 주 병변이 소화기인지 화농성 감염인지, 독소가 pyolysin인지 순서대로 확인하면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

T. pyogenes는 피부·점막 상재 그람 양성 간균이며 pyolysin으로 화농성 병변을 잘 일으킨다.

NoteBase

문 14. 앵무병의 원인인 chlamydia psittaci의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 그람 음성균이고, 편성세포 내 기생균이며 인공배지에서는 발육하지 않는다.

② 숙주세포의 세포질 내에서 증식하며 봉입체를 만든다.

③ 일반적인 세균보다 크기가 작다.

④ 기본소체(elementary body)는 감염성이 없고, 망상체(reticulate body)는 감염성이 있다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 Chlamydia psittaci의 세포내 기생성, 봉입체 형성, 크기, 그리고 기본소체와 망상체의 기능 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Chlamydia psittaci는 그람음성균에 속하는 편성세포내기생균으로 인공배지에서 자라지 않고 숙주세포 내에서 증식한다. 기본소체는 세포 밖에서 전파를 담당하는 감염형이고, 망상체는 세포 안에서 증식하는 비감염형이다.

선지별 해설

1번: O. Chlamydia psittaci는 그람음성균성 구조를 가지며 편성세포내기생균이어서 일반 인공배지에서는 발육하지 않는다.
2번: O. 숙주세포의 세포질 내에서 증식하면서 세포 내에 봉입체를 형성하는 것이 클라미디아의 대표적 특징이다.
3번: O. 클라미디아는 일반적인 세균보다 훨씬 작아서 여과성 병원체처럼 취급된 역사도 있을 만큼 크기가 작다.
4번: X. 틀린 부분은 기본소체와 망상체의 감염성을 뒤바꾼 표현이다. 실제로는 기본소체는 감염성이 있고, 망상체는 감염성은 없지만 세포 내에서 대사활동과 증식을 담당한다.

오답 포인트

기본소체와 망상체는 이름이 비슷해 기능을 서로 바꿔 외우기 쉽다. 출제자는 감염형과 증식형을 뒤집어 제시해 헷갈리게 만든다.

다시 나오면 이렇게 판단

클라미디아 문제는 먼저 편성세포내기생균인지, 봉입체를 만드는지, 그리고 기본소체는 감염형·망상체는 증식형인지의 세 축으로 판단하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

기본소체는 밖으로 퍼지는 감염형이고, 망상체는 세포 안에서 늘어나는 증식형이다.

NoteBase

문 15. (가) 바이러스, (나)게놈 구조, (다)캡시드 구조를 옳게 짝지은 것은?

① (가) Polyomavirus, (나) circular DNA, (다) helical
② (가) Filovirus, (나) negative-sense, single-stranded RNA, (다) helical
③ (가) Rhabdovirus, (나) double-stranded RNA, (다) icosahedral
④ (가) Hepatitis B virus, (나) linear, double-stranded DNA, (다) icosahedral

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 대표 바이러스의 유전체 형태와 캡시드 대칭을 정확히 대응시키는지를 묻는다.

핵심 개념

Polyomavirus는 원형 이중가닥 DNA를 가지며 정이십면체 캡시드를 가진다.
Filovirus는 음성 단일가닥 RNA를 가지며 나선형 뉴클레오캡시드를 가진다.
Rhabdovirus는 음성 단일가닥 RNA를 가지며 나선형 뉴클레오캡시드를 가진다.
Hepatitis B virus는 부분 이중가닥의 원형 DNA를 가지며 정이십면체 캡시드를 가진다.

선지별 해설

1번: X. Polyomavirus의 유전체는 circular DNA가 맞지만 캡시드는 helical이 아니라 icosahedral이다. 틀린 표현은 "helical"이다. 올바르게는 circular double-stranded DNA, icosahedral이다.
2번: O. Filovirus는 negative-sense single-stranded RNA 바이러스이고 캡시드 대칭이 helical이므로 제시된 조합이 맞다.
3번: X. Rhabdovirus는 double-stranded RNA가 아니라 negative-sense single-stranded RNA이다. 또한 캡시드도 icosahedral이 아니라 helical이다. 틀린 표현은 "double-stranded RNA"와 "icosahedral"이다. 올바르게는 negative-sense single-stranded RNA, helical이다.
4번: X. Hepatitis B virus는 linear double-stranded DNA가 아니라 부분 이중가닥의 원형 DNA를 가진다. 캡시드는 icosahedral이 맞다. 틀린 표현은 "linear, double-stranded DNA"이다. 올바르게는 partially double-stranded circular DNA, icosahedral이다.

오답 포인트

DNA인지 RNA인지, 단일가닥인지 이중가닥인지, 캡시드가 나선형인지 정이십면체인지가 서로 섞여 출제되었다. 1번은 유전체는 맞고 캡시드가 틀렸고, 4번은 캡시드는 맞지만 DNA 형태가 틀려 헷갈리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 바이러스를 DNA군과 RNA군으로 나눈 뒤 가닥 수와 극성을 확인하고, 마지막에 캡시드가 helical인지 icosahedral인지 대조하면 된다. 세 요소가 모두 맞는 선지만 정답이 된다.

암기 포인트

Filovirus와 Rhabdovirus는 음성 단일가닥 RNA-helical이고, Polyomavirus와 Hepatitis B virus는 DNA-icosahedral이다.

NoteBase

문 16. MacConkey agar에서 분홍색 집락이 나타났을 때, MacConkey agar에 들어 있는 기질과 지시약을 옳게 짝지은 것은?

① Glucose, Neutral red
② Glucose, Phenol red
③ Lactose, Neutral red
④ Lactose, Phenol red

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 MacConkey agar의 선택·분별 원리 중 lactose와 neutral red의 조합을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

MacConkey agar는 그람음성 장내세균을 선택적으로 배양하면서 lactose 발효 여부를 분별하는 배지이다. Lactose는 발효 여부를 보는 기질이고 neutral red는 산 생성으로 색 변화를 나타내는 pH 지시약이다. 분홍색 집락은 lactose 발효로 산이 생성되어 neutral red가 붉게 보인 결과이다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 glucose이다. MacConkey agar에서 분홍색 집락 판정에 쓰는 당은 glucose가 아니라 lactose이다. Neutral red는 지시약이라는 점은 맞지만 기질 조합이 틀렸다.
2번: X. 틀린 부분은 glucose, phenol red이다. 실제로는 lactose가 기질이고 neutral red가 지시약이다. MacConkey agar는 phenol red가 아니라 neutral red를 사용한다.
3번: O. Lactose를 발효하면 산이 생성되고 neutral red가 분홍색으로 나타나므로 분홍색 집락과 연결되는 올바른 조합이다.
4번: X. 틀린 부분은 phenol red이다. Lactose는 맞지만 MacConkey agar의 지시약은 phenol red가 아니라 neutral red이다.

오답 포인트

당 기질과 pH 지시약을 따로 외우지 않으면 lactose는 맞게 고르고도 phenol red로 바꾸어 고르기 쉽다. glucose는 일반적인 당이라는 이유로 끌리기 쉽지만 MacConkey agar의 분별 기준은 lactose 발효 여부이다.

다시 나오면 이렇게 판단

배지 문제가 나오면 먼저 무엇을 분별하는지 확인하고, 그다음 분별 기질과 색 변화를 내는 지시약을 짝으로 묶어 판단한다. MacConkey agar에서는 lactose 발효 여부와 neutral red의 색 변화를 함께 떠올리면 된다.

NoteBase

암기 포인트

MacConkey는 lactose 분별, neutral red 발색, 분홍색 집락은 lactose 발효이다.

NoteBase

문 17. Mollicutes에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 대부분의 종에서 배양을 위해 sterol이 요구된다.

② 크기가 가장 작은 세균 중 하나이다.

③ 세포막이 4개의 층으로 구성되어 있다.

④ Mycoplasma wenyonii는 hemotrophic mollicutes에 속한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 Mollicutes의 기본 구조와 배양 특성, 크기, hemotrophic mollicutes의 분류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Mollicutes는 세포벽이 없고 막에 sterol을 포함하는 매우 작은 세균군이다. 많은 종이 배양 시 sterol을 필요로 하며, 세포를 둘러싸는 구조는 4층막이 아니라 3층으로 보이는 trilaminar unit membrane이다. hemotrophic mollicutes는 적혈구와 연관되어 기생하는 hemoplasma 계열을 말한다.

선지별 해설

① O: Mollicutes, 특히 Mycoplasma의 다수는 세포막 안정성을 위해 배양 시 cholesterol 등 sterol을 요구한다. 예외적으로 sterol 비요구성 속도 있으나, 선지의 핵심 표현은 '대부분의 종'이므로 옳다.
② O: Mollicutes는 세포벽이 없고 유전체도 작아 자가증식하는 세균 중 가장 작은 부류에 속한다. 따라서 '크기가 가장 작은 세균 중 하나'라는 설명은 맞다.
③ X: 틀린 부분은 '세포막이 4개의 층'이라는 표현이다. Mollicutes의 세포막은 전자현미경상 3층으로 보이는 trilaminar membrane이며, 4층막으로 설명하지 않는다.
④ O: Mycoplasma wenyonii는 소에 감염하는 hemoplasma로서 hemotrophic mollicutes에 속한다. 적혈구와 연관되는 혈구친화성 mycoplasma라는 점이 핵심이다.

오답 포인트

③은 세포벽이 없다는 특징과 막 구조를 혼동하게 만드는 선지이다. 수험생이 '세포벽이 없으니 막이 특수하게 더 두껍다'고 막연히 연결하면 4층막처럼 잘못 판단하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

Mollicutes 문제는 먼저 세포벽 유무, sterol 요구성, 최소 크기, hemoplasma 여부를 차례로 대조하면 된다. 막 층수처럼 숫자를 바꿔 놓은 선지는 구조적 기본 사실을 직접 확인하면 빠르게 걸러진다.

NoteBase

암기 포인트

Mollicutes는 세포벽이 없고 작으며, 많은 종이 sterol을 요구하고, 막은 3층으로 보인다는 점이 핵심이다.

NoteBase

문 18. Oxidase 양성인 그람 음성 막대균은?

① Escherichia coli

② Salmonella choleraesuis

③ Pseudomonas aeruginosa

④ Yersinia enterocolitica

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 그람음성 막대균 중 장내세균과의 oxidase 음성과 Pseudomonas의 oxidase 양성을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Oxidase 양성균은 cytochrome c oxidase를 가져 산화효소 시험에서 양성을 보이는 균이다.
장내세균과인 Escherichia coli, Salmonella choleraesuis, Yersinia enterocolitica는 대표적으로 oxidase 음성이다.
Pseudomonas aeruginosa는 비발효성 그람음성 막대균으로 oxidase 양성이다.

선지별 해설

1번: X. Escherichia coli는 장내세균과에 속하는 그람음성 막대균으로 oxidase 음성이다. 틀린 부분은 E. coli를 oxidase 양성균으로 본 점이다. 올바르게는 E. coli는 oxidase 음성이다.
2번: X. Salmonella choleraesuis도 장내세균과에 속하므로 oxidase 음성이다. 틀린 부분은 Salmonella를 oxidase 양성군에 넣은 점이다. 올바르게는 Salmonella choleraesuis는 oxidase 음성이다.
3번: O. Pseudomonas aeruginosa는 비발효성 그람음성 막대균이며 cytochrome c oxidase를 가져 oxidase 시험에서 양성으로 판단한다.
4번: X. Yersinia enterocolitica는 장내세균과에 속하는 그람음성 막대균으로 oxidase 음성이다. 틀린 부분은 Yersinia를 oxidase 양성으로 본 점이다. 올바르게는 Yersinia enterocolitica는 oxidase 음성이다.

오답 포인트

네 균 모두 그람음성 막대균이라는 공통점이 있어 그람염색 소견만 보고 판단하면 틀리기 쉽다. 이 문항의 함정은 장내세균과와 비발효성 그람음성 막대균을 같은 묶음으로 처리하게 만드는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 장내세균과 여부를 본다. 장내세균과이면 oxidase 음성으로, 비발효성 그람음성 막대균인 Pseudomonas이면 oxidase 양성으로 우선 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

장내세균과는 oxidase 음성, Pseudomonas는 oxidase 양성으로 정리된다.

NoteBase

문 19. Staphylococcus hyicus와 staphylococcus aureus를 감별 동정했을 때, staphylococcus aureus만 가지고 있는 독력 인자는?

① Exfoliative toxin, hyaluronidase

② β-hemolysin, coagulase

③ DNase, fibrinolysin

④ Catalase, 식염내성

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Staphylococcus hyicus와 Staphylococcus aureus를 감별할 때 S. aureus 쪽 전형적 독력인자를 고르는 문제이다.

핵심 개념

S. hyicus는 돼지의 삼출성 표피염과 연관되며 exfoliative toxin이 대표적으로 연결된다. S. aureus는 coagulase 생성과 용혈소 생성이 전형적 감별 포인트로 쓰인다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "Exfoliative toxin"이다. exfoliative toxin은 S. hyicus와 대표적으로 연결되는 독력인자이므로 S. aureus만의 인자로 볼 수 없다. 틀린 표현 → 올바르게는 "exfoliative toxin은 S. hyicus 쪽 특징이고, S. aureus 감별에는 coagulase나 용혈소를 본다"이다.
② O: β-hemolysin과 coagulase는 이 문항에서 S. aureus를 감별하는 전형적 조합이다. 특히 coagulase는 S. aureus를 다른 staphylococcus와 구별할 때 핵심 표지로 취급된다.
③ X: 틀린 부분은 "DNase"를 S. aureus만의 감별 인자로 본 점이다. 이 문항의 감별 포인트는 DNase보다 coagulase와 β-hemolysin의 조합이다. 틀린 표현 → 올바르게는 "S. aureus의 전형적 감별 인자는 β-hemolysin, coagulase이다"이다.
④ X: 틀린 부분은 "Catalase, 식염내성"이다. catalase 양성과 식염내성은 staphylococcus속 전반에서 보이는 공통 성질이므로 S. aureus만의 독력인자가 아니다. 틀린 표현 → 올바르게는 "catalase와 식염내성은 속 수준의 공통 특징이고, 종 감별에는 coagulase 같은 표지를 본다"이다.

오답 포인트

①의 exfoliative toxin과 ④의 catalase, 식염내성에 흔들리기 쉽다. exfoliative toxin은 S. hyicus와 강하게 연결되고, catalase와 식염내성은 staphylococcus 공통 성질이므로 종 감별 표지로 쓰기 어렵다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

staphylococcus 감별 문제에서는 먼저 속 공통 성질인지, 특정 종의 감별 표지인지부터 가른다. 공통 성질이면 제외하고, S. aureus의 전형 표지인 coagulase와 용혈소 조합을 남기면 된다.

암기 포인트

S. hyicus는 exfoliative toxin, S. aureus는 coagulase와 β-hemolysin으로 정리된다.

NoteBase

문 20. 세포성 면역을 담당하는 보조 T 세포($CD4^+$ T cell)의 기능적 역할에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. IL-4, IL-5 등 사이토카인 생산을 통해 항체 생산을 유도한다.

ㄴ. $CD8^+$ T 세포의 활성화를 유도하여 감염된 숙주세포 제거 작용을 촉진한다.

ㄷ. IL-10 생산을 통해 염증 반응을 유도한다.

ㄹ. 퍼포린(perforin) 생산을 통해 감염된 세포를 직접적으로 제거한다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄷ, ㄹ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 보조 T 세포가 사이토카인으로 면역반응을 조절한다는 점과, 직접 세포를 죽이는 세포독성 T 세포의 기능을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

보조 T 세포(CD4+ T cell)는 항원 제시를 받은 뒤 사이토카인을 분비하여 B 세포, 대식세포, CD8+ T 세포의 반응을 조절하는 세포이다. 세포독성 T 세포(CD8+ T cell)는 퍼포린과 그랜자임으로 감염세포를 직접 제거하는 세포이다. IL-4와 IL-5는 체액성 면역과 항체 생성에 관여하고, IL-10은 과도한 염증을 억제하는 방향으로 작용한다.

NoteBase

선지별 해설

1번 O: ㄱ과 ㄴ의 조합이다. ㄱ은 보조 T 세포가 IL-4, IL-5 등을 통해 B 세포의 분화와 항체 생산을 돕는다는 내용이므로 옳다. ㄴ도 보조 T 세포가 CD8+ T 세포 활성화를 도와 감염된 숙주세포 제거를 촉진한다는 뜻이므로 옳다. 따라서 옳은 것만 묶은 1번이 정답이다.
2번 X: ㄴ은 옳지만 ㄷ이 틀리므로 오답이다. 틀린 표현은 'IL-10 생산을 통해 염증 반응을 유도한다'이다. 올바르게는 IL-10은 염증 반응을 억제하거나 조절하여 과도한 면역반응을 낮춘다.
3번 X: ㄴ은 옳지만 ㄹ이 틀리므로 오답이다. 틀린 표현은 '퍼포린 생산을 통해 감염된 세포를 직접적으로 제거한다'이다. 올바르게는 퍼포린으로 감염세포를 직접 죽이는 주된 세포는 CD8+ 세포독성 T 세포나 NK 세포이며, 보조 T 세포의 주된 역할은 사이토카인 매개 조절이다.
4번 X: ㄷ과 ㄹ이 모두 틀리므로 오답이다. ㄷ은 IL-10의 기능을 반대로 서술한 것이고, ㄹ은 보조 T 세포와 세포독성 T 세포의 기능을 뒤바꾼 것이다.

오답 포인트

IL-10을 염증성 사이토카인처럼 외우거나, CD4+ 보조 T 세포와 CD8+ 세포독성 T 세포의 역할을 섞으면 틀리기 쉽다. 특히 '직접 제거'라는 표현이 나오면 세포독성 기능인지 먼저 봐야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

사이토카인을 분비해 다른 면역세포를 돕는 기능이면 보조 T 세포로 판단하고, 퍼포린이나 직접 세포 용해가 나오면 세포독성 T 세포나 NK 세포 기능으로 판단한다. IL-10은 대체로 염증 억제 쪽으로 연결하면 된다.

암기 포인트

CD4는 조절과 도움, CD8은 직접 살상, IL-10은 염증 억제이다.

NoteBase