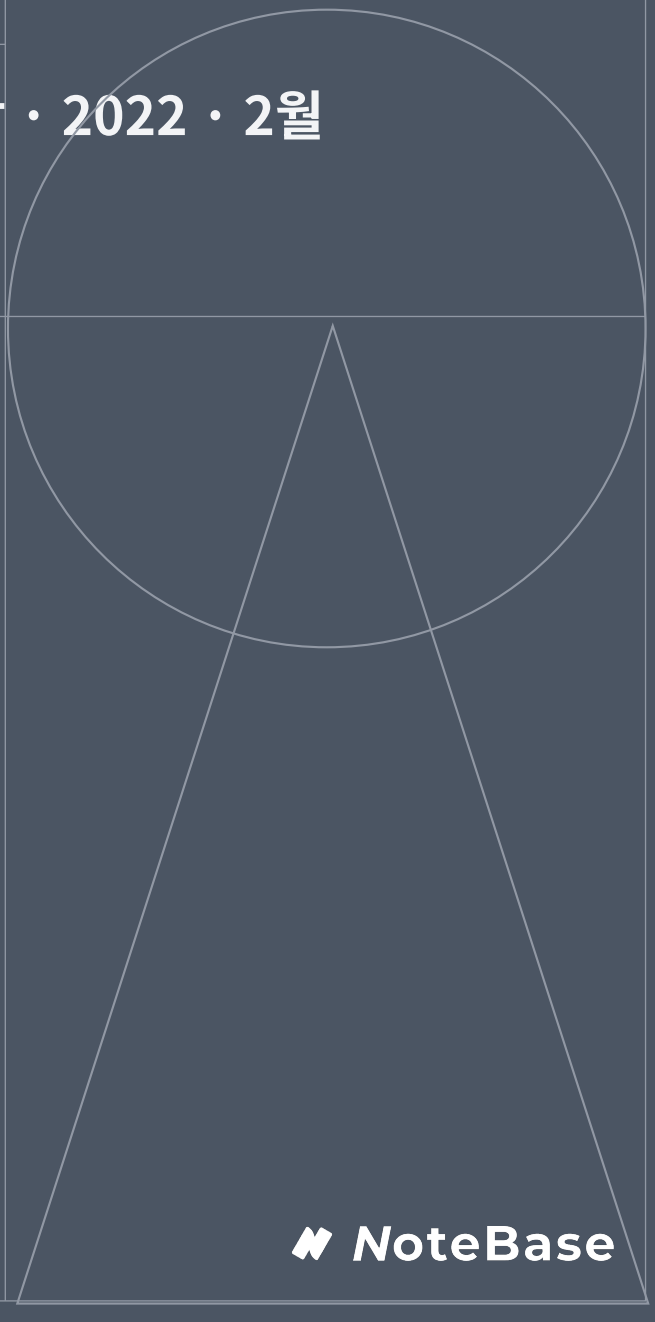
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2022 · 2월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2022 · 2월

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2022 · 2월

문 1. <보기>의 특성을 모두 만족하는 정제의 형태는?

<보기>
• 물 없이 경구투여할 수 있고 구강 내에서 수 초 내에 붕해되어야 한다.
• 취급 시 부서지지 않을 정도의 경도를 만족해야 한다.
• 약물의 맛을 충분히 은폐하여야 한다.

① 당의정(sugar-coated tablet)
② 트로키(troche)
③ 속붕해정(orally disintegrating tablet)
④ 장용정(enteric-coated tablet)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 속붕해정, 트로키, 당의정, 장용정의 제형 특성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

속붕해정은 물 없이 복용할 수 있고 구강에서 빠르게 붕해되는 정제이며, 충분한 경도와 맛 masking이 함께 요구된다.
트로키는 구강 내에서 천천히 녹이면서 국소 또는 전신 효과를 노리는 제형이다.
당의정은 당층으로 맛과 냄새를 가리고 외관을 좋게 한 제형이지만 구강 내 붕해를 목표로 하지 않는다.
장용정은 위에서는 붕해되지 않고 장에서 붕해되도록 만든 제형이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 당의정은 약물의 맛을 가리고 취급성을 높일 수는 있으나 구강 내에서 수 초 내 붕해되는 제형이 아니다. 틀린 표현은 '구강 내에서 수 초 내에 붕해되어야 한다'에 대응시키는 점이다. 올바르게는 당의정은 삼켜서 위장관에서 붕해되는 일반 코팅정이다.
② X: 트로키는 입안에서 천천히 용해 또는 침식되도록 만든 제형이므로 빠른 붕해를 요구하지 않는다. 틀린 표현은 '수 초 내에 붕해'이다. 올바르게는 트로키는 서서히 녹으면서 작용하도록 설계된 제형이다.
③ O: 속붕해정은 물 없이 복용 가능하고, 구강에서 빠르게 붕해되어야 하며, 운반과 포장 과정에서 깨지지 않을 정도의 경도와 복용 순응도를 위한 맛 은폐가 함께 중요하다. 제시된 조건을 모두 만족한다.
④ X: 장용정은 위산으로부터 약물을 보호하거나 위 자극을 줄이기 위해 위에서는 붕해되지 않고 장에서 붕해된다. 틀린 표현은 '구강 내에서 수 초 내에 붕해되어야 한다'에 대응시키는 점이다. 올바르게는 장용정은 장에서 붕해되는 지연 방출성 코팅정이다.

오답 포인트

트로키와 속붕해정은 모두 입안에서 사용하는 제형처럼 보여 혼동하기 쉽다. 그러나 트로키의 핵심은 '천천히 녹음'이고 속붕해정의 핵심은 '빠르게 붕해 후 삼킴'이라는 점이 결정적 차이이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 물 없이 복용, 구강 내 빠른 붕해, 경도 확보, 맛 은폐가 함께 제시되면 먼저 속붕해정을 떠올리게 된다. 반대로 천천히 녹이는 제형이면 트로키, 장에서 붕해되면 장용정, 당층으로 맛을 가리는 일반 코팅정이면 당의정으로 판단된다.

암기 포인트

속붕해정은 '입안에서 빨리 붕해', 트로키는 '입안에서 천천히 용해', 장용정은 '장에서 붕해'로 구분된다.

NoteBase

문 2. 분체의 흐름성에 영향을 미치는 인자에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 입자의 크기가 작아지면 흐름성이 감소하는 경향이 있다.

② 규칙적인 형상의 구형 입자들로 이루어진 분체는 불규칙한 형상의 입자들로 이루어진 분체보다 흐름성이 좋다.

③ 분체에 소량(1~2%)의 미분말(활택제)을 첨가하면 유동성이 감소하기 때문에 주의가 필요하다.

④ 분체의 함수량이 증가하면 유동성이 불량해질 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 입자 크기, 입자 형상, 활택제, 수분이 분체의 흐름성에 미치는 방향을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

분체의 흐름성은 입자 사이의 마찰과 응집력이 작을수록 좋아진다.
입자가 작아지면 표면적이 커져 응집성이 증가하고, 구형 입자는 맞물림이 적어 잘 흐르며, 소량의 활택제는 마찰을 줄이고, 수분 증가는 액교 형성으로 유동성을 떨어뜨릴 수 있다.

선지별 해설

1번 O: 입자의 크기가 작아지면 단위 질량당 표면적이 커져 입자 간 응집력과 마찰의 영향이 커지므로 흐름성이 감소하는 경향이 있다.
2번 O: 규칙적인 형상의 구형 입자는 입자끼리의 맞물림과 마찰이 적어 불규칙한 입자보다 흐름성이 좋다.
3번 X: 틀린 부분은 "소량(1~2%)의 미분말(활택제)을 첨가하면 유동성이 감소"라는 표현이다. 실제로는 소량의 활택제는 입자 표면을 코팅하여 마찰을 줄이므로 유동성을 개선하는 방향으로 작용한다. 다만 과량 첨가 시에는 오히려 유동성이 다시 나빠질 수 있다.
4번 O: 분체의 함수량이 증가하면 입자 사이에 액교가 형성되고 응집성이 커져 유동성이 불량해질 수 있다.

오답 포인트

③은 "미분말"이라는 말만 보면 흐름성을 떨어뜨린다고 오해하기 쉽지만, 선지에서 묻는 것은 활택제의 소량 첨가이다. 활택제는 소량일 때는 흐름성 개선, 과량일 때는 악화 가능성으로 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 인자가 입자 간 마찰과 응집력을 늘리는지 줄이는지로 판단하면 된다. 작고 불규칙하고 젖은 분체는 대체로 흐름성이 나빠지고, 구형 입자와 소량의 활택제는 대체로 흐름성을 좋게 한다.

NoteBase

암기 포인트

작고 거칠고 젖을수록 흐름성은 떨어지고, 둥글고 소량 활택제일수록 흐름성은 좋아진다.

NoteBase

문 3. 제정 시 일어나는 장애에 대한 정의 중 가장 옳지 않은 것은?

① 캡핑(capping)은 정제의 상부 또는 하부의 일부 또는 전부가 모자 모양으로 박리되는 현상을 말한다.

② 스티킹(sticking)은 펀치 표면에 분말이 부착하여 정제표면에 흠이 생기는 현상을 말한다.

③ 라미네이팅(laminating)은 정제가 층으로 갈라져 줄무늬가 생기거나 층상으로 박리되는 현상을 말한다.

④ 치핑(chipping)은 정제의 표면 물질이 펀치에 의해 소실되어 표면에 요철상의 반점이 나타나는 현상을 말한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 정제 압축 시 나타나는 대표적 결함인 캡핑, 스티킹, 라미네이팅, 치핑의 정의를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

캡핑은 정제의 윗면이나 아랫면이 몸체에서 모자처럼 분리되는 결함이다.
스티킹은 정제 물질이 펀치면에 달라붙어 정제 표면에 흠이나 거친 자국을 남기는 결함이다.
라미네이팅은 정제가 여러 층으로 갈라지거나 층상으로 분리되는 결함이다.
치핑은 정제의 가장자리나 일부가 깨지거나 떨어져 나가는 결함이다.

선지별 해설

① O
캡핑은 정제의 상부 또는 하부가 부분적 또는 전체적으로 본체에서 떨어져 나가는 현상으로, 선지의 설명이 맞다.

② O
스티킹은 분말이나 과립이 펀치면에 부착되어 정제 표면에 흠이 생기는 현상으로 이해하면 된다. 문자나 문양 부위에서 국소적으로 심해지면 피킹으로 세분하기도 하므로 선지의 취지는 옳다.

③ O
라미네이팅은 정제가 층으로 갈라지거나 층상으로 박리되는 현상이다. 선지의 '층으로 갈라져 줄무늬가 생기거나 층상으로 박리'라는 설명은 라미네이팅의 정의에 부합한다.

④ X
틀린 부분은 '치핑은 정제의 표면 물질이 펀치에 의해 소실되어 표면에 요철상의 반점이 나타나는 현상'이라는 표현이다.
실제로 이는 표면 물질이 펀치에 달라붙어 떨어져 나가는 표면 결함의 설명에 가깝고, 치핑은 정제의 표면 전체가 아니라 가장자리 일부가 깨지거나 이가 나가듯 떨어져 나가는 현상이다.

NoteBase

오답 포인트

표면에서 뭔가 떨어져 나간다는 말만 보고 치핑으로 연결하면 틀리기 쉽다. 치핑은 가장자리 손상이고, 펀치에 달라붙어 표면이 패이거나 자국이 나는 결함은 스티킹·피킹·피팅 계열로 구분한다.

다시 나오면 이렇게 판단

정제 결함은 손상 위치로 먼저 구분하면 된다. 윗면·아랫면이 통째로 들리면 캡핑, 층이 갈라지면 라미네이팅, 펀치에 달라붙어 표면 자국이 나면 스티킹, 모서리가 깨지면 치핑이다.

암기 포인트

캡핑은 뚜껑 분리, 라미네이팅은 층 분리, 스티킹은 펀치 부착, 치핑은 모서리 깨짐이다.

NoteBase

문 4. 신생아에게 사용 시 방부제인 벤질알코올에 의한 독성의 위험이 있는 주사용 용제는?

① 링거주사액
② 멸균주사용수
③ 정균주사용수
④ 생리식염주사액

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 멸균주사용수와 정균주사용수의 차이, 특히 보존제 함유 여부와 신생아 사용 가능 여부를 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

멸균주사용수는 보존제가 없는 무균 주사용수이다.
정균주사용수는 미생물 증식을 억제하기 위해 보존제를 넣은 주사용수이며 벤질알코올이 대표적이다.
링거주사액과 생리식염주사액은 전해질을 포함한 주사액으로, 보존제 함유 정균주사용수와 구별된다.

선지별 해설

① X: 링거주사액은 전해질 보급에 쓰는 주사액이지 벤질알코올 보존제를 넣은 주사용 용제가 아니다. 틀린 표현은 '벤질알코올에 의한 독성의 위험이 있는 주사용 용제'로 보는 점이다. 올바르게는 보존제 독성 위험을 묻는 답은 정균주사용수이다.
② X: 멸균주사용수는 보존제가 없는 주사용수이므로 벤질알코올 독성 문제의 대상이 아니다. 틀린 표현은 '멸균주사용수'이다. 올바르게는 보존제가 들어 있는 것은 정균주사용수이다.
③ O: 정균주사용수는 보존제를 함유한 주사용수이므로 신생아에게 사용 시 벤질알코올 독성 위험이 있다. 따라서 이 문항의 정답이다.
④ X: 생리식염주사액은 염화나트륨을 함유한 주사액이지 벤질알코올 보존제를 넣은 정균주사용수가 아니다. 틀린 표현은 '생리식염주사액'이다. 올바르게는 벤질알코올 독성 위험을 문제 삼는 것은 정균주사용수이다.

오답 포인트

멸균주사용수와 정균주사용수는 이름이 비슷해 혼동하기 쉽다. 이 문항의 함정은 '멸균'이라는 말에만 끌려 ②를 고르는 데 있으며, 실제 구별 기준은 무균 여부가 아니라 보존제 유무이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주사용 용제를 묻는 문항에서 신생아, 벤질알코올, 보존제라는 단어가 보이면 먼저 보존제 함유 여부를 확인한다. 보존제가 없으면 멸균주사용수, 보존제가 있으면 정균주사용수로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

정균주사용수는 보존제 있음, 멸균주사용수는 보존제 없음이라는 대비로 기억하면 된다.

NoteBase

문 5. 안연고제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 무균 제조되어야 한다.

② 금속성이물시험법을 시행해야 한다.

③ 적용 부위는 결막낭 등의 눈 조직이다.

④ 안약에 비해 점도가 높아 침투 효과가 낮다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 안연고제의 기본 품질요건과 적용 특성, 그리고 안약과 비교한 제형 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

안연고제는 눈에 적용하는 무균 반고형 제제이다. 결막낭 등에 적용하며, 안약보다 점도가 높아 안구 표면 체류시간을 늘려 약효 지속에 유리한 제형이다.

선지별 해설

① O: 안연고제는 안구 조직에 직접 적용되므로 반드시 무균으로 제조되어야 한다.
② O: 안연고제는 눈에 자극을 줄 수 있는 금속성 이물의 혼입 여부를 확인해야 하므로 금속성이물시험법을 시행한다.
③ O: 안연고제의 적용 부위는 결막낭 등 눈 조직이다. 따라서 안과용 제제로서 안구 표면에 머물며 작용한다.
④ X: 틀린 부분은 "침투 효과가 낮다"이다. 안연고제는 안약보다 점도가 높아 안구 표면 체류시간이 길고 지속효과를 기대할 수 있다. 시야 흐림은 더 클 수 있으나, 점도가 높다는 이유만으로 침투 효과가 낮다고 단정하지 않는다.

오답 포인트

안약보다 점도가 높다는 표현을 보면 사용감이 불편하므로 약효도 떨어진다고 연결하기 쉽다. 그러나 안과용 연고는 불편감과 시야 흐림이 단점일 뿐, 제형 특성 자체는 오히려 체류시간 증가와 지속작용 쪽으로 연결된다.

다시 나오면 이렇게 판단

안과용 연고 문제가 나오면 먼저 무균 제제인지, 적용 부위가 눈 조직인지 확인한다. 그다음 안약과 비교할 때는 고점도, 긴 체류시간, 지속효과 증가, 시야 흐림 가능성을 한 묶음으로 판단한다.

암기 포인트

안연고제는 무균·금속성이물시험·결막낭 적용·고점도로 체류시간 증가가 핵심이다.

NoteBase

문 6. 전신으로의 약물 전달을 목적으로 하는 좌제의 기제가 갖추어야 할 조건 중 가장 옳은 것은?

① 실온에서 연화, 용융, 액화한다.

② 물리화학적으로 안정하며 약물과 반응하지 않는다.

③ 국소자극성을 가져 배변을 촉진한다.

④ 약물과 높은 친화성을 가져 약물의 방출을 억제한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 전신 약물전달용 좌제 기제의 바람직한 성질과 바람직하지 않은 성질을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전신 전달용 좌제 기제는 약물을 안정하게 담지하면서 직장 점막에 자극이 적고, 약물과 반응하지 않으며,
체온에서 적절히 녹거나 용해되어 약물을 방출하는 담체이다.
좋은 기제는 안정성·비반응성·비자극성·적절한 방출성을 갖고, 나쁜 기제는 실온 불안정성·국소자극성·과도한 약물 결합성처럼 방출을 방해하는 성질을 가진다.

NoteBase

선지별 해설

① X
실온에서 연화, 용융, 액화하는 기제는 저장 안정성이 떨어져 제형 유지가 어렵다. 좌제 기제는 실온에서는 형태를 유지하고, 투여 후 체온에서 적절히 녹거나 용해되어야 한다. 틀린 표현은 "실온에서 연화, 용융, 액화한다"이고, 올바르게는 "실온에서는 안정하고 투여 부위에서 약물을 방출할 수 있어야 한다"이다.

② O
전신 전달용 좌제 기제는 물리화학적으로 안정해야 하고 약물과 반응하지 않아야 약물 함량 저하, 분해, 방출 변화가 생기지 않는다. 이는 이상적인 기제의 핵심 조건에 해당한다.

③ X
국소자극성이 있으면 직장 점막 자극과 불편을 유발하여 바람직하지 않다. 또한 배변을 촉진하면 좌제가 오래 머물지 못해 약물 흡수와 전신 전달에 불리하다. 틀린 표현은 "국소자극성을 가져 배변을 촉진한다"이고, 올바르게는 "국소자극성이 적고 배변을 유발하지 않아 충분한 흡수 시간을 확보해야 한다"이다.

④ X
기제가 약물과 너무 높은 친화성을 가지면 약물을 꽉 붙잡아 방출이 지연되거나 억제된다. 전신 전달용 좌제는 약물을 보유만 하는 것이 아니라 투여 후 적절히 방출해야 한다. 틀린 표현은 "약물과 높은 친화성을 가져 약물의 방출을 억제한다"이고, 올바르게는 "약물을 안정하게 포함하되 투여 후에는 적절히 방출할 수 있어야 한다"이다.

오답 포인트

체온에서 녹아야 한다는 점만 기억하면 ①을 맞는 말처럼 오해하기 쉽다. 그러나 좌제 기제는 실온 저장 안정성과 체내 방출성을 함께 가져야 한다. 또한 ④처럼 기제와 약물의 친화성이 높으면 안정성이 좋아 보이지만, 지나치면 오히려 방출이 막힌다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

좌제 기제 선지를 보면 먼저 저장 중 안정한지, 약물과 반응하지 않는지, 점막 자극이 적은지, 투여 후 약물을 적절히 방출하는지를 차례로 확인하면 된다. 실온 불안정, 점막 자극, 배변 촉진, 방출 억제는 모두 오답 신호이다.

암기 포인트

좋은 좌제 기제는 안정, 비반응, 비자극, 적절한 방출의 네 가지를 갖춘다.

NoteBase

문 7. 수중유형(o/w형) 유화제로 사용할 수 있는 비이온성 계면활성제는?

① 염화벤제토늄(benzethonium chloride)

② 올레인산나트륨(sodium oleate)

③ 염화벤잘코늄(benzalkonium chloride)

④ 폴리소르베이트 80(polysorbate 80)

정답 4번

출제 포인트

이 문항은 O/W형 유화제에 적합한 친수성 비이온성 계면활성제를 다른 이온성 계면활성제와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

비이온성 계면활성제는 물속에서 이온으로 해리되지 않는 계면활성제이며, 친수성이 큰 것은 O/W형 유화제로 많이 사용된다.
양이온성 계면활성제는 4급 암모늄염처럼 양전하를 띠는 계면활성제이고, 소독 보존 쪽 성격이 강하다.
음이온성 계면활성제는 비누류처럼 음전하를 띠는 계면활성제이다.
이 문항의 결정 차이축은 '비이온성 여부'와 '친수성이 큰 O/W형 유화제인지'이다.

선지별 해설

① X: 염화벤제토늄은 4급 암모늄계 양이온성 계면활성제이다. 비이온성이 아니므로 발문 조건에 맞지 않는다. 틀린 부분은 비이온성 유화제처럼 볼 수 있다는 점이며, 올바르게는 양이온성 계면활성제이다.
② X: 올레인산나트륨은 비누계 음이온성 계면활성제이다. O/W형에 쓰일 수 있는 경우가 있어도 비이온성은 아니므로 정답이 될 수 없다. 틀린 부분은 비이온성이라는 점이며, 올바르게는 음이온성 비누계 계면활성제이다.
③ X: 염화벤잘코늄은 4급 암모늄계 양이온성 계면활성제이다. 살균·보존 목적으로 자주 언급되며 비이온성 유화제가 아니다. 틀린 부분은 비이온성에 해당한다는 점이며, 올바르게는 양이온성 계면활성제이다.
④ O: 폴리소르베이트 80은 polyoxyethylene sorbitan 계열의 비이온성 계면활성제이다. 친수성이 커서 O/W형 유화제로 사용되므로 발문 조건에 정확히 맞는다.

오답 포인트

발문은 단순히 O/W형 유화제를 묻는 것이 아니라 '비이온성'까지 함께 묻고 있다. ②는 O/W형과 연관되어 떠올리기 쉬워 헷갈리지만, 이온성 분류에서는 음이온성이므로 탈락한다. ①과 ③도 계면활성제라는 점만 보고 고르면 안 되고, 4급 암모늄염이라는 분류를 먼저 확인해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유화제 문제에서는 먼저 O/W형인지 W/O형인지로 친수성 방향을 잡고, 그다음 발문이 비이온성·양이온성·음이온성 중 무엇을 요구하는지 확인하면 된다. Polysorbate류는 대표적인 비이온성 O/W형 유화제로, 4급 암모늄염과 비누류는 각각 양이온성·음이온성으로 분리해서 판단한다.

암기 포인트

Polysorbate는 비이온성 O/W, benzalkonium·benzethonium은 양이온성, sodium oleate는 음이온성이다.

NoteBase

문 8. 지방산을 유상에, 염기를 수상에 각각 녹이고 두 상을 혼화함으로써 계면에서 지방산의 알칼리염을 생성시켜 유제를 제조하는 방법은?

① 교호첨가법

② 비누형성법

③ 수중유화법

④ 유중유화법

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 지방산과 염기를 서로 다른 상에 녹인 뒤 계면에서 비누를 생성하여 유화제를 만드는 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

비누형성법은 지방산을 유상에, 염기를 수상에 녹여 두 상을 섞을 때 계면에서 지방산의 알칼리염, 즉 비누를 즉석에서 만들어 유화제로 쓰는 방법이다.
교호첨가법은 유상과 수상을 번갈아 첨가하며 유화를 진행하는 방법이다.
수중유화법은 유상을 수상에 분산시켜 O/W형 유제를 만드는 방식이고, 유중유화법은 수상을 유상에 분산시켜 W/O형 유제를 만드는 방식이다.

선지별 해설

1번(X): 교호첨가법은 유상과 수상을 번갈아 첨가해 분산을 돕는 방법이지, 지방산과 염기가 계면에서 반응하여 비누를 만드는 방법이 아니다. 틀린 표현은 문제의 설명을 교호첨가법에 대응시키는 점이며, 올바르게는 '두 상을 번갈아 첨가하며 유화하는 방법'이다.
2번(O): 비누형성법은 지방산을 유상에, 염기를 수상에 각각 녹인 뒤 혼합하여 계면에서 지방산의 알칼리염을 생성시키므로 문제의 설명과 정확히 일치한다.
3번(X): 수중유화법은 유상을 수상에 분산시키는 O/W형 유화 방식이지, 계면에서 비누를 새로 생성하는 방법이 아니다. 틀린 표현은 문제의 설명을 수중유화법에 대응시키는 점이며, 올바르게는 '유상을 수상에 분산시켜 O/W형 유제를 만드는 방법'이다.
4번(X): 유중유화법은 수상을 유상에 분산시키는 W/O형 유화 방식이지, 지방산과 염기의 반응으로 비누를 만드는 방법이 아니다. 틀린 표현은 문제의 설명을 유중유화법에 대응시키는 점이며, 올바르게는 '수상을 유상에 분산시켜 W/O형 유제를 만드는 방법'이다.

NoteBase

오답 포인트

수중유화법과 유중유화법은 최종 분산 형태를 묻는 용어이고, 비누형성법은 유화제를 만드는 원리를 묻는 용어라는 점을 섞으면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

문장에 '지방산', '염기', '계면', '알칼리염 생성'이 함께 나오면 먼저 비누가 계면에서 형성되는지 확인한다. 유화제의 생성 원리를 묻는 설명이면 비누형성법으로 판단된다.

암기 포인트

지방산 + 염기 + 계면 반응 = 비누형성법이다.

NoteBase

문 9. 계면활성제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 계면활성제는 계면의 장력을 저하시키는 물질이다.

② 계면활성제의 HLB값은 분자 내의 친수기와 소수기(친유기)의 균형을 수량적으로 표시한 값이다.

③ 계면활성제의 HLB값이 3~6인 계면활성제는 주로 o/w형 유제를 형성한다.

④ 계면활성제를 물에 용해시키고 온도를 올리면 어느 온도 이상에서 용해도가 급격히 증가하는데 이때의 온도를 크라프트 점이라고 한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문항은 계면활성제의 기본 작용, HLB의 의미, HLB 범위에 따른 유제형, 크라프트 점의 정의를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

계면활성제는 계면장력을 낮추어 젖음, 유화, 분산을 쉽게 만드는 물질이다.
HLB는 계면활성제 분자에서 친수성과 친유성의 상대적 균형을 수치로 나타낸 값이다.
HLB가 낮을수록 친유성이 커서 주로 w/o형 유화에 적합하고, HLB가 높을수록 친수성이 커서 주로 o/w형 유화에 적합하다.
크라프트 점은 이온성 계면활성제에서 일정 온도 이상이 되면 용해도가 급격히 증가하는 온도이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
계면활성제는 액체-기체, 액체-액체, 액체-고체 등의 계면에 흡착하여 계면장력을 저하시킨다. 계면활성제의 가장 기본적인 정의에 해당하므로 옳다.

② O
HLB는 hydrophile-lipophile balance의 약자로, 분자 내 친수기와 소수기(친유기)의 균형을 수량적으로 나타내는 값이다. 친수성과 친유성의 상대적 크기를 수치화한 설명이므로 옳다.

③ X
틀린 부분은 "HLB값이 3~6인 계면활성제는 주로 o/w형 유제를 형성한다"는 표현이다.
HLB 3~6은 친유성이 큰 범위이므로 주로 w/o형 유제를 형성한다. o/w형 유제는 일반적으로 더 높은 HLB 범위의 계면활성제가 적합하다.

④ O
크라프트 점은 계면활성제를 물에 녹였을 때 온도를 올리면 어느 온도 이상에서 용해도가 급격히 증가하는 현상을 보이는 그 온도를 말한다. 제시문은 크라프트 점의 정의를 설명한 것이므로 옳다.

오답 포인트

③은 HLB 수치와 유제형의 대응을 뒤바꾼 선지이다. 낮은 HLB는 친유성, 높은 HLB는 친수성이라는 축을 놓치면 w/o와 o/w를 반대로 연결하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

HLB 문제가 나오면 먼저 수치가 낮은지 높은지를 본다. 낮으면 친유성 쪽으로 보아 w/o, 높으면 친수성 쪽으로 보아 o/w로 연결하면 된다.

암기 포인트

낮은 HLB는 친유성-w/o, 높은 HLB는 친수성-o/w이다.

NoteBase

문 10. 연고기제 중 바셀린(vaseline, petrolatum)이 속하는 기제는?

① 유지성 기제

② 수용성 기제

③ 유제성 기제

④ 현탁성 기제

정답 1번

출제 포인트

바셀린이 어떤 연고기제 분류에 속하는지와 각 기제의 조성 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유지성 기제는 탄화수소나 유지류로 이루어진 유성 연고기제로, 물과 잘 섞이지 않고 피부에 폐쇄막을 형성한다.
수용성 기제는 폴리에틸렌글리콜류처럼 물에 녹거나 물로 씻기는 기제이다.
유제성 기제는 기름과 물이 유화된 형태의 기제이다.
바셀린(petrolatum)은 대표적인 탄화수소성 연고기제이므로 유지성 기제에 속한다.

선지별 해설

① O
바셀린은 petrolatum으로 불리는 대표적인 유지성 기제이다. 탄화수소성 연고기제이므로 물에 녹지 않고 피부를 덮어 보호하는 성질이 있다.

② X
틀린 부분은 '수용성'이다. 수용성 기제는 폴리에틸렌글리콜류처럼 물에 녹거나 세척이 쉬운 기제인데, 바셀린은 물에 녹지 않는 유성 탄화수소 기제이다.

③ X
틀린 부분은 '유제성'이다. 유제성 기제는 물과 기름이 함께 있는 유화계 기제이지만, 바셀린 자체는 유화계가 아니라 단순한 탄화수소성 유지성 기제이다.

④ X
틀린 부분은 '현탁성 기제'이다. 현탁성은 불용성 입자가 분산된 제형 상태를 설명할 때 쓰는 말에 가깝고, 바셀린의 연고기제 분류명은 유지성 기제이다.

NoteBase

오답 포인트

연고기제 분류를 점도나 외형으로 판단하면 헷갈리기 쉽다. 바셀린은 끈적하고 반고형이어서 다른 반고형 제형과 혼동되지만, 분류 기준은 조성과 물과의 관계이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연고기제 문제는 먼저 조성을 본다. 탄화수소성이고 물과 섞이지 않으면 유지성 기제, 물로 씻기면 수용성 기제, 물과 기름이 함께 유화되어 있으면 유제성 기제로 판단한다.

암기 포인트

바셀린=petrolatum=탄화수소성 연고기제=유지성 기제이다.

NoteBase

문 11. 반고형제제 중 보통 피부에 문질러 발라 쓰는 액상 또는 이상의 외용제는?

① 리니멘트제(liniments)

② 첩부제(plasters)

③ 페이스트제(pastes)

④ 글리세로젤라틴제(glycerogelatins)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 문질러 바르는 외용제의 제형 정의를 다른 피부 적용 제형과 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

리니멘트제는 피부에 문질러 바르는 액상 또는 유동성 외용제이다. 첩부제는 피부에 붙여 일정 시간 부착시키는 제형이다. 페이스트제는 불용성 분말 함량이 높아 점도가 큰 반고형제이다. 글리세로젤라틴제는 젤라틴과 글리세린을 기제로 한 반고형 외용제이다.

선지별 해설

① O: 리니멘트제는 보통 피부에 문질러 발라 쓰는 액상 또는 유동성 외용제이므로 발문과 일치한다.
② X: 틀린 부분은 문질러 바르는 액상 외용제로 보는 점이다. 첩부제는 피부에 붙여 일정 시간 부착시키는 제형이며, 올바르게는 부착하여 약효를 지속시키는 외용제이다.
③ X: 틀린 부분은 문질러 바르는 액상 외용제로 보는 점이다. 페이스트제는 분말 함량이 높아 점도가 큰 반고형제로, 올바르게는 피부를 덮어 보호하거나 삼출물을 흡수하게 하는 제형이다.
④ X: 틀린 부분은 액상 또는 문질러 바르는 제형으로 보는 점이다. 글리세로젤라틴제는 젤라틴과 글리세린을 기제로 한 반고형 외용제로, 올바르게는 가온 후 도포하여 피막을 형성하는 제형이다.

오답 포인트

외용제 문제에서는 적용 방식이 가장 먼저 갈린다. 문질러 바르는 리니멘트제, 붙여 두는 첩부제, 두껍게 덮는 페이스트제를 한꺼번에 외용제라는 말로만 묶으면 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

외용제는 먼저 사용법으로 구분한다. 문질러 바르면 리니멘트제, 붙여 두면 첩부제, 점도가 높아 보호막처럼 덮으면 페이스트제로 판단된다.

암기 포인트

리니멘트는 문질러 바르는 액상, 첩부제는 붙이는 제형, 페이스트는 고점도 보호제형이다.

NoteBase

문 12. <보기>는 레올로지 이론에 있어서 틱소트로피(thixotropy)에 대한 일반적인 설명이다. 옳은 설명을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 전단응력에 의해 낮아진 점도가 느리게 회복되는 현상으로 설명할 수 있으며 소성흐름계에서 관찰된다.
ㄴ. 외력에 의해 점도가 낮아진 고분자 물질은 원래의 점도를 회복하는 데 어느 정도의 시간이 필요하게 되며 이러한 전단박화계 액체의 특성을 틱소트로피라 부른다.
ㄷ. 틱소트로피 거동을 보이는 현탁제는 평소에는 높은 점도를 보이게 되어(겔, gel) 현탁입자가 잘 가라앉지만 한번 흔들어 섞은 후에는 유동적으로(솔, sol) 변한다.
ㄹ. 틱소트로피 특성은 서방화 주사제 개발에 이용될 수도 있다.
ㅁ. 틱소트로피 특성을 가진 현탁제가 경피 또는 근육 내로 주사되면 현탁 주사제는 주사바늘을 통해 이동하므로 매우 높은 전단응력을 받게 되어 유동성이 증가하여 주사하기가 쉬워진다.

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

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 틱소트로피의 정의, 시간의존적 전단박화의 의미, 그리고 현탁제에서의 겔-솔 전이를 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

틱소트로피는 전단을 가하면 점도와 구조가 감소하고 전단을 멈추면 그 점도와 구조가 서서히 회복되는 시간의존적 전단박화 현상이다. 결정 차이축은 전단 후 점도 회복에 시간이 필요한지 여부이다. 키워드는 시간의존성, 전단박화, 겔-솔-겔 전이이다.
단순 전단박화는 전단이 가해질 때 점도가 낮아지는 성질 자체를 말하며, 틱소트로피는 여기에 전단 제거 후의 느린 구조 회복이 더해진 개념이다.
틱소트로피 현탁제는 정지 시에는 겔 상태가 되어 침강을 억제하고, 흔들거나 주사할 때는 솔 상태로 바뀌어 유동성이 커진다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2022 · 2월

선지별 해설

① X
ㄱ이 틀려서 성립하지 않는다. 전단응력에 의해 낮아진 점도가 서서히 회복된다는 설명 자체는 맞지만, 틱소트로피를 소성흐름계에서만 관찰된다고 한 부분이 부정확하다. 틱소트로피는 소성계뿐 아니라 의소성계에서도 나타날 수 있다. 틀린 표현은 "소성흐름계에서 관찰된다"이고, 올바르게는 "소성 및 의소성 흐름계에서 관찰될 수 있다"이다. ㄴ과 ㅁ은 옳다.

② X
ㄷ이 틀려서 성립하지 않는다. 틱소트로피 현탁제는 정지 시 겔을 형성하여 입자의 침강을 억제하는 쪽이 핵심인데, 선지는 "현탁입자가 잘 가라앉지만"이라고 서술해 방향을 거꾸로 잡았다. 틀린 표현은 "잘 가라앉지만"이고, 올바르게는 "잘 가라앉지 않으며 침강이 억제되고"이다. ㄴ과 ㄹ은 옳다.

③ O
ㄴ은 외력으로 낮아진 점도가 원상 회복되는 데 시간이 걸리는 전단박화계의 시간의존성을 설명하므로 옳다. ㄹ은 틱소트로피를 이용하면 주사 시에는 잘 흐르고 투여 후에는 점성이 회복되어 저장소 역할을 기대할 수 있으므로 서방화 주사제 개발에 활용될 수 있어 옳다. ㅁ은 주사바늘 통과 시 높은 전단을 받아 점도가 낮아지고 유동성이 증가해 주사가 쉬워진다는 설명이므로 옳다.

④ X
ㄷ이 틀려서 성립하지 않으므로 오답이다. 틱소트로피 현탁제의 겔 상태는 입자를 안정화하여 침강을 늦추는 방향으로 작용한다. 틀린 표현은 ㄷ의 "현탁입자가 잘 가라앉지만"이고, 올바르게는 "현탁입자가 쉽게 가라앉지 않지만"이다. ㄹ과 ㅁ은 옳다.

오답 포인트

ㄱ은 틱소트로피의 핵심 정의는 맞게 써 두고 적용 범위를 "소성흐름계"로 좁혀 틀리게 만든 함정이다. ㄷ은 겔 상태의 의미를 반대로 바꾸어 놓은 함정이다. 겔 상태는 침강을 잘 시키는 상태가 아니라 침강을 억제하는 상태이다.

다시 나오면 이렇게 판단

틱소트로피 문항은 먼저 "전단 시 묽어짐"과 "전단 제거 후 서서히 회복"이 함께 있는지를 본다. 현탁제 응용이 나오면 정지 시 겔로 침강을 억제하고, 흔들거나 주사할 때는 솔로 바뀌어 유동성이 증가하는지를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

틱소트로피는 흔들면 솔, 두면 겔, 점도 회복은 서서히 진행되는 시간의존적 전단박화이다.

NoteBase

문 13. 특정 시간이 지난 후에 주성분이 방출되는 제제로 가장 옳은 것은?

① 서방출 제제

② 지연방출 제제

③ 표적방출 제제

④ 일반방출 제제

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 지연방출 제제와 서방출 제제, 표적방출 제제, 일반방출 제제의 방출 조절 개념 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지연방출 제제: 투여 후 일정한 지연시간이 지난 뒤 주성분 방출이 시작되는 제제이다. 결정 차이축은 방출 시작 시점이며 키워드는 방출 개시 지연이다.
서방출 제제: 투여 후 곧 방출이 시작되지만 속도를 늦추어 효과를 오래 지속시키는 제제이다. 결정 차이축은 방출 속도 조절이며 키워드는 지속 방출이다.
표적방출 제제: 약물을 특정 장기나 특정 부위에 선택적으로 전달하여 그 부위에서 방출되도록 설계한 제제이다. 결정 차이축은 방출 위치이며 키워드는 표적 부위이다.
일반방출 제제: 특별한 방출 조절 없이 투여 후 통상적으로 바로 방출되는 제제이다. 결정 차이축은 조절 장치 유무이며 키워드는 즉시 방출이다.

선지별 해설

① X. 서방출 제제는 주성분 방출이 바로 시작되면서도 방출 속도가 느리게 유지되는 제제이다. 틀린 부분은 서방출 제제를 "특정 시간이 지난 후에 방출되는 제제"로 보는 점이다. 올바르게는 "방출은 시작되되 천천히 오래 지속되는 제제"이다.
② O. 지연방출 제제는 일정한 시간 지연 뒤에 주성분이 방출되는 제제이므로 문제의 설명과 정확히 일치한다.
③ X. 표적방출 제제는 방출 시점보다 방출 위치를 조절하는 제제이다. 틀린 부분은 표적방출 제제를 시간 지연 개념으로 보는 점이다. 올바르게는 "특정 장기나 특정 부위에 도달한 뒤 그 부위에서 방출되도록 한 제제"이다.
④ X. 일반방출 제제는 별도의 방출 조절이 없어 투여 후 비교적 빠르게 방출된다. 틀린 부분은 일반방출 제제를 일정 시간 후 방출되는 제제로 보는 점이다. 올바르게는 "특별한 지연이나 지속 조절 없이 통상적으로 바로 방출되는 제제"이다.

NoteBase

오답 포인트

서방출 제제와 지연방출 제제를 모두 "천천히 나온다"는 느낌으로 묶어 외우면 오답이 된다. 이 문항의 핵심은 방출이 늦게 시작되는지, 아니면 시작은 되지만 오래 지속되는지를 구분하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

방출 조절 문제는 먼저 방출 시작 시점을 늦추는지, 방출 속도를 늦추는지, 방출 위치를 바꾸는지를 나누어 본다. 시작 시점을 늦추면 지연방출, 속도를 늦추면 서방출, 위치를 바꾸면 표적방출로 판단된다.

암기 포인트

지연방출은 시작을 늦추고, 서방출은 속도를 늦추며, 표적방출은 위치를 바꾼다.

NoteBase

문 14. 생물약제학적 분류체계(Biopharmaceutics Classification System, BCS)에서 투과성과 용해성이 높아, 제제의 조성에 따른 약물흡수의 변화가 크지 않은 약물군은?

① 제1군(Class I)

② 제2군(Class II)

③ 제3군(Class III)

④ 제4군(Class IV)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 BCS의 4개 약물군을 용해성과 투과성 기준으로 구분하고, 제제 조성 변화에 가장 둔감한 군이 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

제1군은 고용해성·고투과성 약물군으로서 용해와 막투과가 모두 양호하여 제제 조성 변화에 따른 흡수 변동이 비교적 작다.
제2군은 저용해성·고투과성 약물군으로서 흡수의 병목이 용해속도이므로 제제 설계의 영향이 크다.
제3군은 고용해성·저투과성 약물군으로서 장관 막투과가 병목이 된다.
제4군은 저용해성·저투과성 약물군으로서 용해와 투과가 모두 불리해 흡수성이 가장 나쁘다.

NoteBase

선지별 해설

① O
제1군은 용해성과 투과성이 모두 높아 약물이 빠르게 녹고 잘 흡수된다. 따라서 일반적으로 제제 조성 변화에 따른 흡수 차이가 크지 않은 군으로 본다.

② X
틀린 부분은 약물군을 제2군으로 본 점이다.
올바르게는 제2군은 고투과성이지만 저용해성 약물군이어서 용해속도와 제제 조성이 흡수에 큰 영향을 줄 수 있다.

③ X
틀린 부분은 약물군을 제3군으로 본 점이다.
올바르게는 제3군은 고용해성이지만 저투과성 약물군이어서 흡수의 병목이 막투과에 있다. 따라서 문제의 조건인 고투과성·고용해성 군에 해당하지 않는다.

④ X
틀린 부분은 약물군을 제4군으로 본 점이다.
올바르게는 제4군은 저용해성·저투과성 약물군으로서 흡수성이 가장 불리하고 변동성도 커서 문제의 설명과 정반대이다.

오답 포인트

제2군과 제3군은 한쪽 성질만 높다는 점에서 자주 뒤바뀐다. 제2군은 투과성은 높지만 용해성이 낮고, 제3군은 용해성은 높지만 투과성이 낮다. 문제에서 고용해성·고투과성을 동시에 제시했으므로 제1군만 남는다.

다시 나오면 이렇게 판단

BCS 문항은 먼저 용해성과 투과성이 각각 높은지 낮은지를 분리해서 읽으면 된다. 두 성질이 모두 높으면 제1군, 용해성만 낮으면 제2군, 투과성만 낮으면 제3군, 둘 다 낮으면 제4군으로 판단된다.

암기 포인트

BCS는 I형 고용해·고투과, II형 저용해·고투과, III형 고용해·저투과, IV형 저용해·저투과로 정리된다.

NoteBase

문 15. 고형제제의 용출시험에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 용출시험액의 pH는 제1액의 경우 약 1.2이고, 제2액의 경우 약 7.4이다.

② 제1법인 회전검체통법은 캡슐, 시험액 위로 뜨는 제형 또는 천천히 붕해되는 제형의 경우에 사용한다.

③ 일반적으로 회전속도는 회전검체통법 100rpm, 패들법 50rpm으로 설정하며 주성분 및 첨가제의 양에 따라 일부 변경이 가능하다.

④ 제3법인 Flow-through cell법은 소화관 내의 흐름을 모방한 시험법이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 용출시험액의 pH와 각 용출시험 장치의 적용 제형을 정확히 구별할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

용출시험 제1액은 위액 조건을 모방한 산성 시험액으로 pH가 약 1.2이다.
용출시험 제2액은 장액 조건을 모방한 인산염 완충액으로 pH가 약 6.8이다.
회전검체통법은 검체를 바구니 안에 넣어 부상하거나 천천히 붕해되는 제형을 안정적으로 시험하는 방법이다.
패들법은 일반 정제에 널리 쓰이며, Flow-through cell법은 용출액이 계속 흐르면서 소화관 내 유동 환경을 모사하는 방법이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "제2액의 경우 약 7.4"라는 표현이다. 제1액은 약 pH 1.2가 맞지만, 제2액은 보통 약 pH 6.8이다. 따라서 이 선지는 제2액의 pH를 잘못 제시하였다.
② O: 제1법인 회전검체통법은 캡슐처럼 떠오르기 쉽거나 검체를 일정 위치에 유지해야 하는 제형, 또는 천천히 붕해되는 제형에 적합하다. 바구니가 검체의 부상을 막아 재현성 있는 용출을 측정할 수 있다.
③ O: 일반적으로 회전검체통법은 100 rpm, 패들법은 50 rpm을 많이 사용하며 제형 특성이나 제제 조성에 따라 회전속도를 조정할 수 있다. 따라서 기본 설정값에 대한 설명으로 타당하다.
④ O: 제3법인 Flow-through cell법은 용출액이 셀을 통과하면서 흐르는 방식이므로 정지된 용액보다 소화관 내 유동 환경을 더 잘 모방한다. 특히 난용성 약물이나 변형방출제제 평가에도 활용된다.

오답 포인트

제1액 pH 1.2는 익숙해서 바로 맞다고 판단하기 쉽지만, 제2액 pH를 7.4로 바꿔 놓은 부분을 놓치면 틀리기 쉽다. 시험액의 생리적 모사 환경을 위는 1.2, 장은 6.8로 짝지어 기억하지 않으면 함정에 걸린다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

용출시험 문제는 먼저 시험액의 pH 같은 수치 정보를 확인하고, 다음으로 각 장치가 어떤 제형에 적합한지를 연결해 판단한다. 수치 하나라도 바뀌면 바로 오답 선지로 본다.

암기 포인트

제1액은 위 pH 1.2, 제2액은 장 pH 6.8, basket은 부상 제형, paddle은 일반 정제, flow-through는 흐름 모사이다.

NoteBase

문 16. 생명공학의약품의 안정성 중 물리적 불활성화에 있어서 단백질 언폴딩(unfolding)에 의한 특이적인 3차원적인 구조의 해체를 통해 자연적으로 생물학적인 역가(약효)가 떨어지는 결과를 초래하는 것을 의미하는 용어는?

① 변성(denaturation)

② 표면 흡착(adsorption)

③ 응결(aggregation)

④ 침강(precipitation)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 단백질 언폴딩으로 3차 구조가 무너질 때 쓰는 물리적 불활성화 용어를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

변성은 단백질의 native 3차 구조가 풀려 본래의 입체구조와 생물학적 활성이 감소하는 현상이다.
표면 흡착은 단백질이 용기 벽이나 계면 표면에 달라붙어 유효 농도가 감소하는 현상이다.
응결은 단백질 분자들이 서로 뭉쳐 더 큰 입자나 집합체를 만드는 현상이다.
침강은 불용성 입자나 응집체가 용액에서 가라앉는 현상이다.

선지별 해설

① O: 단백질 언폴딩으로 특이적인 3차 구조가 해체되고 그 결과 생물학적 역가가 떨어지는 현상은 변성이다.
② X: 표면 흡착은 단백질이 표면에 부착되는 현상이다. 틀린 표현은 '언폴딩에 의한 3차 구조 해체'이다. 올바르게는 '용기나 계면 표면에 붙어 유효량이 감소하는 현상'이다.
③ X: 응결은 단백질 분자들이 서로 뭉치는 현상이다. 부분적인 구조 변화 뒤에 이어질 수는 있지만, 용어 자체가 가리키는 핵심은 '분자 간 응집'이다. 틀린 표현은 '3차 구조 해체 자체'이다. 올바르게는 '풀린 단백질들이 서로 결합해 집합체를 형성하는 현상'이다.
④ X: 침강은 불용성 입자나 응집체가 가라앉는 현상이다. 틀린 표현은 '언폴딩으로 역가가 감소하는 현상'이다. 올바르게는 '입자가 불용화되어 용액 아래로 분리되는 현상'이다.

오답 포인트

변성과 응결은 모두 단백질 안정성 저하와 연결되어 혼동되기 쉽다. 이 문항은 '언폴딩'과 '3차 구조 해체'를 직접 제시했으므로 구조 상실 자체를 뜻하는 변성을 골라야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

단백질 문제에서 발문이 구조가 풀려 활성이 감소한다고 설명하면 먼저 변성을 떠올린다. 표면에 붙으면 흡착, 서로 뭉치면 응결, 가라앉으면 침강으로 구분한다.

암기 포인트

언폴딩으로 구조 상실이면 변성, 분자끼리 뭉치면 응결, 아래로 가라앉으면 침강이다.

NoteBase

문 17. TDM(therapeutic drug monitoring)이 요구되는 약물로 가장 옳지 않은 것은?

① Digoxin
② Lithium
③ Gentamicin
④ Cimetidine

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 대표적인 TDM 대상 약물과 일상적으로 혈중농도 모니터링을 하지 않는 약물을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

TDM은 치료역이 좁고 혈중농도와 효과·독성의 상관성이 비교적 뚜렷한 약물에서 혈중농도를 측정해 용량을 조절하는 방법이다.
Digoxin, lithium, gentamicin은 대표적인 TDM 대상 약물이다.
Cimetidine은 상용량에서 임상반응으로 조절하는 약물로 routine TDM 대상에 해당하지 않는다.

선지별 해설

① O
Digoxin은 치료역이 좁고 독성 위험이 커서 혈중농도 측정이 임상적으로 중요하다.

② O
Lithium은 유효농도 범위와 중독 농도 범위가 가까워서 정기적인 혈중농도 모니터링이 필요하다.

③ O
Gentamicin은 aminoglycoside계 항생제로 신독성·이독성 위험 때문에 peak/trough 또는 trough 중심의 TDM이 중요하다.

④ X
틀린 부분은 "Cimetidine이 TDM이 요구되는 약물"이라는 표현이다.
실제로는 cimetidine은 대표적인 routine TDM 대상 약물이 아니다.

오답 포인트

위산분비억제제도 상호작용이 많다는 이유로 TDM 대상처럼 착각하기 쉽다. 그러나 TDM의 핵심은 상호작용 자체가 아니라 치료역이 좁고 혈중농도 측정이 용량조절에 직접 도움이 되는가이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 보면 먼저 치료역이 좁은지, 혈중농도와 독성의 상관이 뚜렷한지, 혈중농도 측정으로 실제 용량조절을 하는지를 기준으로 판단한다. Digoxin, lithium, aminoglycoside는 TDM 쪽이고 cimetidine 같은 H2 수용체 차단제는 일반적으로 그 범주가 아니다.

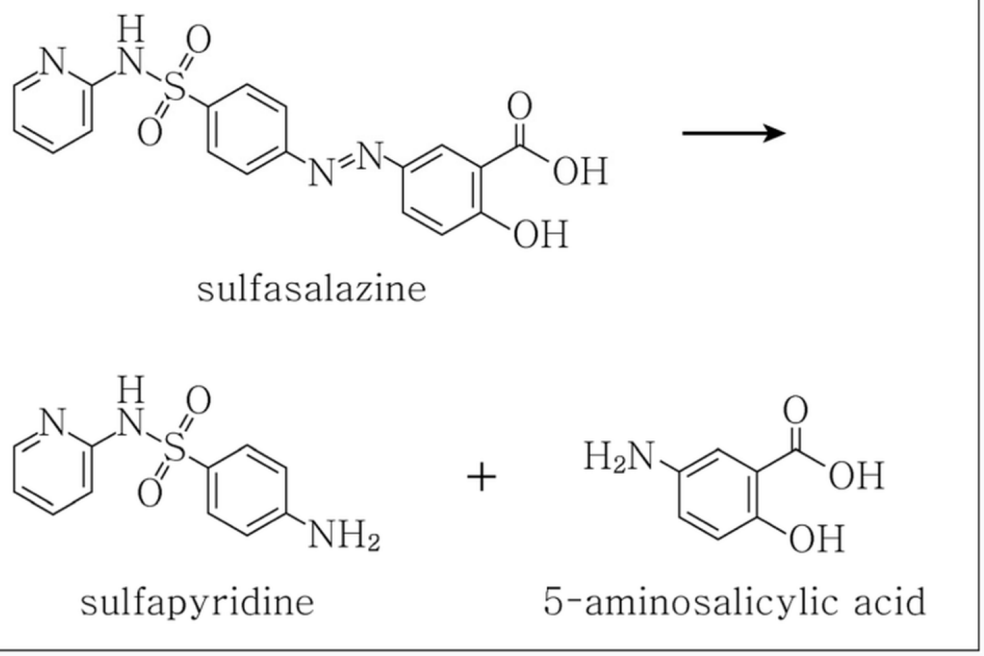
암기 포인트

좁은 치료역이면 TDM을 떠올리고, digoxin·lithium·gentamicin은 O, cimetidine은 X로 정리된다.

NoteBase

문 18. 궤양성 대장염 치료제인 sulfasalazine이 대장 내에 존재하는 Azobacterium에 의하여 <보기>와 같이 분해되는 대사 반응의 양식은?

<보기>



① 산화

② 환원

③ 가수분해

④ 아미노산 포합

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 sulfasalazine의 azo 결합이 장내 세균에 의해 절단될 때 그 대사 반응을 환원으로 판단하는지를 묻는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 산화는 전자 상실이나 산소 도입 방향의 변화가 핵심인데, 제시 반응은 azo 결합 $-N=N-$이 전자를 받아 절단되는 반응이다.
- 틀린 표현은 "산화"이다. 올바르게는 "azo 결합의 환원적 절단"이다.

② O
- sulfasalazine은 대장 내 세균의 azoreductase 작용으로 azo 결합이 환원되어 sulfapyridine과 5-aminosalicylic acid로 분해된다. 생성물에 아민기가 나타나는 점이 환원 반응의 근거이다.

③ X
- 가수분해는 물이 첨가되면서 ester, amide 같은 결합이 끊어지는 반응인데, 제시 구조에서 끊어지는 핵심 부위는 azo 결합이다.
- 틀린 표현은 "가수분해"이다. 올바르게는 "물 첨가에 의한 절단이 아니라 azo 결합의 환원적 절단"이다.

④ X
- 아미노산 포합은 약물이나 대사체에 glycine 같은 아미노산이 새로 결합하는 제2상 대사이다. 제시 반응은 아미노산이 붙는 과정이 아니라 한 분자가 두 분자로 나뉘는 환원적 절단이다.
- 틀린 표현은 "아미노산 포합"이다. 올바르게는 "포합이 아니라 azo 결합의 환원 반응"이다.

오답 포인트

③의 "가수분해"는 "분해"라는 단어만 보고 고르기 쉬운 함정이다. 이 문항은 결합 종류를 먼저 봐야 하며, 구조식에 $-N=N-$가 보이면 ester나 amide 절단이 아니라 azoreduction을 우선 떠올려야 한다. ④의 "아미노산 포합"도 생성물에 아민기가 보인다는 이유로 헷갈릴 수 있지만, 아민기 생성과 아미노산 포합은 전혀 다른 반응이다.

다시 나오면 이렇게 판단

구조식에서 $-N=N-$ 결합이 있고 장내 세균에 의해 두 조각으로 갈라지면 먼저 azo 결합의 환원적 절단을 판단한다. 발문에 "분해"가 들어 있어도 물이 직접 첨가되는 ester나 amide 절단 흔적이 없으면 가수분해로 보지 않는다.

암기 포인트

sulfasalazine은 대장 세균의 azoreductase에 의해 azo 결합이 환원되어 sulfapyridine과 5-ASA로 나뉜다.

NoteBase

문 19. 이론상 원약물에 비해 대사체의 수용성이 감소하는 제2상(phase II) 약물 대사 반응은?

① 알킬기의 수산화

② 글루쿠론산 포합

③ 메틸 포합

④ 황산 포합

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 제1상 대사와 제2상 포합반응을 구분하고, 제2상 반응 중에서도 예외적으로 수용성을 낮출 수 있는 메틸 포합을 묻는 문제이다.

핵심 개념

제1상 대사는 산화, 환원, 가수분해로 작용기를 새로 만들거나 드러내는 반응이다.
제2상 대사는 약물이나 제1상 대사체에 내인성 기를 포합하여 대체로 극성과 수용성을 높이는 반응이다.
메틸 포합은 제2상 반응이지만 –OH, –NH2 같은 극성기를 메틸기로 가려 극성이 오히려 감소할 수 있는 예외적 반응이다.

선지별 해설

① X: 알킬기의 수산화는 CYP에 의한 대표적인 산화반응으로 제1상 대사이다. 틀린 표현은 "제2상"에 해당한다고 보는 부분이며, 올바르게는 "알킬기의 수산화는 제1상 산화반응이다"이다.
② X: 글루쿠론산 포합은 대표적인 제2상 포합반응이며 글루쿠론산이 붙어 분자의 극성과 수용성이 대체로 증가한다. 틀린 표현은 "수용성이 감소"하는 반응으로 보는 부분이며, 올바르게는 "글루쿠론산 포합은 수용성을 증가시키는 제2상 반응이다"이다.
③ O: 메틸 포합은 S-adenosylmethionine을 메틸 공여체로 쓰는 제2상 반응이다. 메틸기가 붙으면 페놀성 수산기나 아민기의 극성이 가려져 원약물보다 수용성이 감소할 수 있으므로 정답이다.
④ X: 황산 포합은 sulfate가 붙는 제2상 포합반응으로 극성과 수용성을 증가시켜 배설을 쉽게 한다. 틀린 표현은 "수용성이 감소"라는 부분이며, 올바르게는 "황산 포합은 수용성을 증가시키는 제2상 반응이다"이다.

오답 포인트

제2상 반응은 모두 수용성을 증가시킨다고만 외우면 ③을 놓치기 쉽다. 메틸 포합은 제2상이라는 분류만 같을 뿐, 극성기를 차폐해 수용성을 낮출 수 있다는 예외를 묻는 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 제1상인지 제2상인지 반응 종류를 구분한 뒤, 제2상이라면 포합기가 극성을 늘리는지 아니면 기존 극성기를 가리는지 본다. 글루쿠론산 포합과 황산 포합은 수용성 증가, 메틸 포합은 예외적으로 수용성 감소 가능성으로 판단하면 된다.

암기 포인트

글루쿠론산·황산 포합은 수용성 증가, 메틸 포합은 극성기 차폐로 수용성 감소 예외이다.

NoteBase

문 20. 약물의 분포에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 단백결합이 높은 약물은 느리게 분포한다.

② 혈장단백질 중 알부민은 주로 염기성 약물과 결합한다.

③ 피부나 근육, 지방조직은 상대적으로 약물이 느리게 분포한다.

④ 대체로 단백결합률이 높은 약물은 분포용적이 비교적 낮게 나타날 수 있다.

정답 2번

출제 포인트

혈장단백 결합과 조직 관류가 약물의 분포속도와 분포용적에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

알부민은 혈장 내에서 주로 산성 약물과 결합하는 단백질이고, α_1-산성 당단백질은 주로 염기성 약물과 결합하는 단백질이다.
단백결합률이 높으면 자유형 약물의 비율이 줄어 조직으로 이동하는 양이 감소하므로 분포가 느려지고
분포용적도 작아지기 쉽다.
피부, 근육, 지방조직은 혈류가 적은 편이어서 간, 신장, 뇌 같은 고관류 조직보다 약물이 늦게 분포한다.

선지별 해설

① O
단백결합이 높으면 혈장 내 자유형 약물이 적어져 조직으로 바로 이동할 수 있는 분율이 감소하므로 일반적으로 분포가 느리다.

② X
틀린 부분은 "알부민은 주로 염기성 약물과 결합한다"이다.
실제로는 알부민은 주로 산성 약물과 결합하고, 염기성 약물은 주로 α_1-산성 당단백질과 결합하는 경향이 크다.

③ O
피부, 근육, 지방조직은 상대적으로 관류가 낮아 약물이 빠르게 도달하지 못하므로 분포가 느린 편이다.

④ O
단백결합률이 높으면 약물이 혈장에 더 많이 머물러 조직으로 퍼지는 정도가 작아지므로 분포용적이 비교적 낮게 나타날 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

알부민과 α_1-산성 당단백질의 결합 대상을 서로 바꿔 놓는 함정이 핵심이다. ②를 놓치면 단백결합률이 높을수록 분포가 느리고 분포용적이 작아진다는 ①, ④의 연결도 함께 흔들리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

혈장단백이 누구와 결합하는지와 자유형 약물의 증감을 같이 보면 판단이 닫힌다. 알부민은 산성 약물, α_1-산성 당단백질은 염기성 약물에 대응하고, 자유형 감소는 분포속도 저하와 분포용적 감소로 이어진다.

암기 포인트

알부민-산성, α_1-산성 당단백질-염기성, 자유형 감소는 분포 감소와 분포용적 감소로 연결된다.

NoteBase