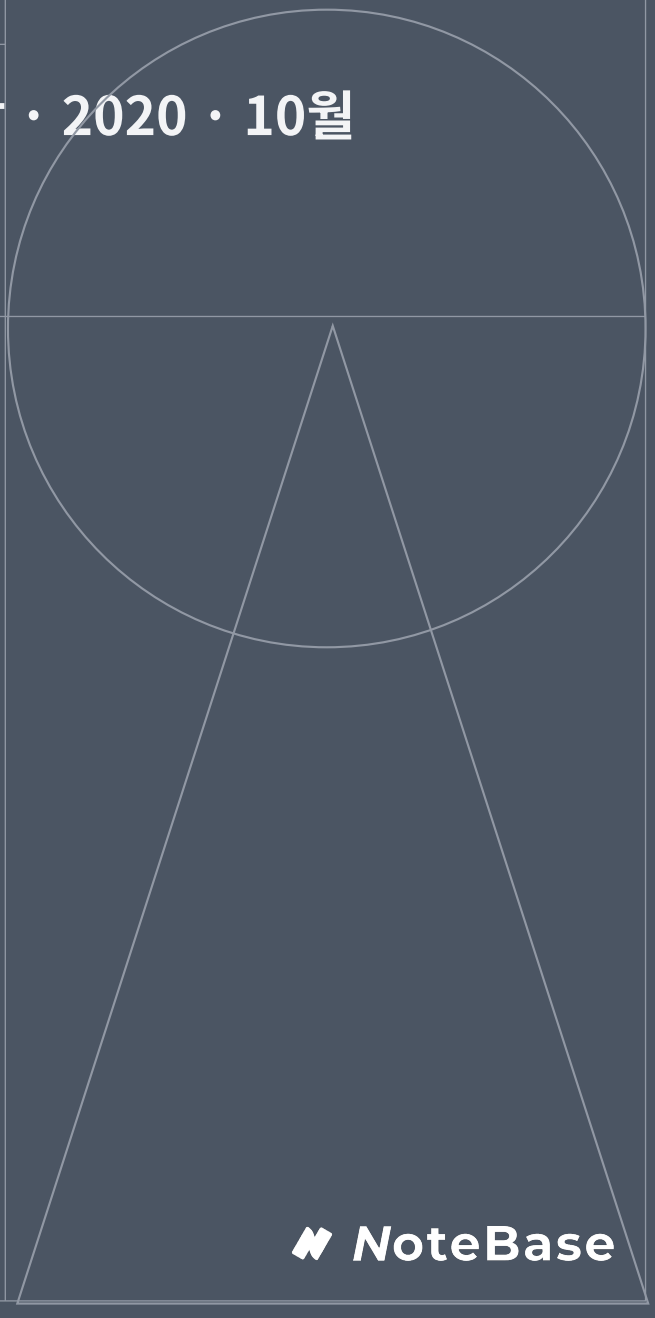
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2020 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2020 · 10월

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2020 · 10월

문 1. 분립체의 물성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 입자 크기가 커질수록 흐름성이 감소한다.

② 미세분말 입자는 응집성이 있다.

③ 입자 크기가 작아질수록 비표면적이 증가한다.

④ 여러 크기의 입자를 혼합하면 분말용적이 감소한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 분립체의 입자 크기 변화가 흐름성, 응집성, 비표면적, 분립용적에 미치는 영향을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

흐름성은 분체가 중력이나 외력에 따라 잘 이동하는 성질이며, 입자가 클수록 입자 간 응집력이 상대적으로 작아져 대체로 좋아진다.
응집성은 미세입자처럼 표면적이 큰 분체가 서로 달라붙는 성질이다.
비표면적은 같은 질량에서 노출되는 전체 표면적이며, 입자가 작아질수록 증가한다.
분립용적은 분체가 차지하는 부피로, 서로 다른 크기의 입자를 섞으면 작은 입자가 큰 입자 사이 공극을 메워 감소한다.

선지별 해설

① X. 입자 크기가 커지면 일반적으로 입자 간 부착과 응집의 영향이 줄어 흐름성은 오히려 좋아진다. 틀린 표현은 "커질수록 흐름성이 감소한다"이며, 올바르게는 "커질수록 흐름성이 증가하는 경향이 있다"이다.
② O. 미세분말은 비표면적이 커서 반데르발스 힘 등의 영향이 커지므로 서로 뭉치기 쉬워 응집성이 있다.
③ O. 같은 질량의 분체를 더 작은 입자로 나누면 노출되는 총 표면적이 커지므로 비표면적이 증가한다.
④ O. 여러 크기의 입자를 혼합하면 작은 입자가 큰 입자 사이 빈 공간을 채워 충전성이 높아지고, 그 결과 분립용적은 감소한다.

NoteBase

오답 포인트

흐름성과 비표면적을 같은 방향으로 외우면 ①을 맞는 말처럼 착각하기 쉽다. 입자가 작아지면 비표면적과 응집성은 커지지만 흐름성은 대체로 나빠진다는 반대 방향을 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

입자 크기가 작아질 때 무엇이 커지고 무엇이 작아지는지를 먼저 본다. 비표면적과 응집성은 증가하고, 흐름성은 대체로 감소하며, 혼합입도는 공극을 줄여 분립용적을 감소시킨다고 판단하면 된다.

암기 포인트

미세입자 = 비표면적 증가, 응집성 증가, 흐름성 저하 / 혼합입도 = 공극 감소, 분립용적 감소이다.

NoteBase

문 2. <보기>에서 설명하는 과립기는?

<보기>
습식 과립법에 이용되는 과립기로, 단일 설비 안에서 혼합, 과립, 건조가 이루어지는 시스템이다. 여러 가지 성분이 하나의 용기 내에서 혼합되고, 과립화되며, 건조될 수 있어, 다른 습식 과립화 공정에 비해 원료 및 반제품에 대한 처리와 공정 시간을 줄일 수 있다.

① 유동층조립기
② 저전단과립기
③ 고전단과립기
④ 롤러압축기

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 혼합, 과립, 건조를 한 장비 안에서 연속으로 수행하는 유동층조립기와 다른 과립기의 공정 특성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

유동층조립기: 분말을 유동화한 상태에서 결합액을 분사해 과립하고 같은 장비에서 건조까지 수행할 수 있는 습식 과립 장비이다. 결정 차이축: 단일 설비에서 건조까지 가능한지 / 키워드: 유동층, one-pot, 습식과립+건조
저전단과립기: 비교적 완만한 혼합으로 습윤 덩어리를 만드는 습식 과립 장비이며, 건조는 보통 별도 공정으로 진행된다. 결정 차이축: 혼합 강도와 별도 건조 여부 / 키워드: 저전단, 습식과립, 별도 건조
고전단과립기: 임펠러와 초퍼의 강한 전단으로 빠르게 과립을 만드는 습식 과립 장비이지만, 일반적으로 건조기는 별도이다. 결정 차이축: 강한 전단에 의한 빠른 과립 / 키워드: 고전단, 빠른 과립, 별도 건조
롤러압축기: 액체 결합제 없이 분말을 압축해 리본이나 슬러그를 만든 뒤 분쇄하는 건식 과립 장비이다. 결정 차이축: 습식이 아니라 건식 공정인지 / 키워드: 건식과립, 압축, 리본

NoteBase

선지별 해설

1번 O: 보기의 핵심은 습식 과립법에서 혼합, 과립, 건조가 한 설비 안에서 이어진다는 점이다. 이는 유동층조립기의 대표적 특징과 일치한다.
2번 X: 틀린 부분은 "단일 설비 안에서 혼합, 과립, 건조가 이루어진다"는 설명을 저전단과립기에 연결한 점이다. 저전단과립기는 습식 과립은 가능하지만 건조는 보통 별도 장비에서 진행되므로, 올바르게는 "저전단과립기는 혼합과 습식 과립을 수행하고 건조는 별도 공정이 필요하다"이다.
3번 X: 틀린 부분은 고전단과립기를 one-pot 건조 시스템처럼 본 점이다. 고전단과립기는 강한 전단으로 빠르게 과립화하는 장비이지만, 일반적으로 건조 기능이 통합되어 있지 않다. 올바르게는 "고전단과립기는 빠른 습식 과립 장비이고 건조는 대개 별도 장비에서 한다"이다.
4번 X: 틀린 부분은 롤러압축기를 습식 과립 장비처럼 본 점이다. 롤러압축기는 액체 결합제를 쓰지 않는 건식 과립 장비이므로 보기의 "습식 과립법"과 맞지 않는다. 올바르게는 "롤러압축기는 압축을 이용한 건식 과립 장비이다"이다.

오답 포인트

고전단과립기도 한 용기에서 혼합과 과립이 진행되므로 ③으로 흔들리기 쉽다. 그러나 보기의 결정 문구는 "건조까지 단일 설비에서 이루어진다"이므로, 건조 기능이 통합된 유동층조립기를 골라야 한다. ④는 과립기라는 이름만 보고 고르면 틀리기 쉬우나, 건식과립이라는 공정 차이가 명확하다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 "습식", "한 장비 안에서 혼합·과립·건조", "처리와 공정 시간 감소"가 함께 나오면 유동층조립기 여부를 먼저 판단한다. 강한 전단이 강조되면 고전단과립기, 압축과 건식 공정이 강조되면 롤러압축기로 구분된다.

암기 포인트

유동층조립기는 one-pot 습식과립과 건조, 고전단과립기는 빠른 습식 과립, 롤러압축기는 건식 압축 과립이다.

NoteBase

문 3. 분말과 분말이 녹지 않는 소량의 액체를 합쳐 페이스트를 만들고 혼화하여 입자 크기를 줄이는 과정은?

① 혼합(mixing)

② 연화(levigation)

③ 분급(screening)

④ 연마(trituration)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 분말 제제 조작법 중 연화, 혼합, 분급, 연마의 정의와 구별 기준을 묻는 문제이다.

핵심 개념

혼합은 둘 이상의 성분을 고르게 섞는 조작이다.
연화는 분말에 분말이 녹지 않는 소량의 액체를 더해 페이스트로 만든 뒤 문질러 입자 크기를 줄이는 습식 미립화 조작이다.
분급은 체 등을 이용해 입자 크기별로 분리하는 조작이다.
연마는 주로 유발에서 분말을 갈아 미세하게 만드는 조작으로, 소량의 액체를 써서 페이스트를 만드는 것이 핵심인 연화와 구별된다.

NoteBase

선지별 해설

① X
혼합은 성분을 균일하게 섞는 과정일 뿐, 소량의 액체를 넣어 페이스트를 만든 뒤 입자를 미세화하는 조작을 뜻하지 않는다.
틀린 표현은 혼합이다. 올바르게는 소량의 액체로 페이스트를 만들어 입자 크기를 줄이는 과정은 연화이다.

② O
연화는 불용성 분말에 소량의 액체를 가해 페이스트를 만든 후 혼화하여 입자 크기를 감소시키는 방법이다.
문제의 설명과 정확히 일치한다.

③ X
분급은 체가름으로 입자 크기 범위를 나누는 과정이다. 입자 자체를 더 작게 만드는 조작이 아니다.
틀린 표현은 분급이다. 올바르게는 입자 크기를 줄이는 과정은 연화 또는 연마이고, 분급은 크기별 분리이다.

④ X
연마는 유발과 유봉으로 분말을 갈아 미세화하는 조작이지만, 문제처럼 불용성 분말에 소량의 액체를 더해 페이스트를 만든다는 점이 핵심일 때는 연화에 해당한다.
틀린 표현은 연마다. 올바르게는 소량의 액체를 써서 페이스트 상태로 미세화하는 과정은 연화이다.

오답 포인트

연화와 연마가 모두 입자 크기를 줄인다는 점 때문에 헷갈리기 쉽다. 이 문항은 단순히 분쇄 여부가 아니라 소량의 액체를 넣어 페이스트를 만든다는 조건으로 연화를 특정하게 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

분쇄 관련 용어가 나오면 먼저 액체 사용 여부를 본다. 불용성 분말에 소량의 액체를 넣어 페이스트를 만든 뒤 문질러 미세화하면 연화이고, 액체 조건 없이 가는 조작이면 연마, 체로 나누면 분급, 고르게 섞기만 하면 혼합이다.

암기 포인트

연화는 소량 액체와 페이스트, 연마는 건식 분쇄, 분급은 체가름, 혼합은 균일 혼화이다.

NoteBase

문 4. 수용성 가소제(plasticizer)가 아닌 것은?

① 디부틸프탈레이트(Dibutyl phthalate)

② 폴리에틸렌글리콜 400(Polyethylene glycol 400)

③ 소르비톨(Sorbitol)

④ 트리아세틴(Triacetin)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 수용성 가소제와 수불용성 가소제를 대표 예시로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

수용성 가소제는 물과 잘 섞이거나 친수성이 커서 수용성 고분자막의 유연성을 높이는 가소제이다. 수불용성 가소제는 물에 잘 녹지 않고 소수성이 커서 방수성 또는 지용성 고분자막에 쓰이는 가소제이다. 이 문항에서는 PEG 400, sorbitol, triacetin이 수용성 쪽이고, dibutyl phthalate가 수불용성 쪽으로 구분된다.

선지별 해설

① X: 디부틸프탈레이트는 phthalate계 가소제로 물에 잘 녹지 않는 대표적인 수불용성 가소제이다. 따라서 '수용성 가소제'가 아니라는 점 때문에 정답 선지가 된다. 틀린 표현은 '수용성 가소제'에 포함된다고 보는 판단이며, 올바르게는 '디부틸프탈레이트는 수불용성 가소제이다.'이다.
② O: 폴리에틸렌글리콜 400은 친수성이 큰 액상 고분자로 물과 잘 섞이며 수용성 막제의 유연성을 높이는 데 쓰이는 대표적인 수용성 가소제이다.
③ O: 소르비톨은 다가알코올인 당알코올로 물에 잘 녹고 친수성이 커서 수용성 가소제 또는 보습성 가소제로 분류한다.
④ O: 트리아세틴은 약제학에서 수용성 또는 친수성 가소제 예시에 함께 묶어 외우는 성분으로, 필름 코팅제의 가소제로 사용된다.

오답 포인트

트리아세틴과 디부틸프탈레이트가 모두 액상 에스터라는 점 때문에 둘 다 같은 부류로 착각하기 쉽다. 이 문제의 함정은 '에스터인가'가 아니라 '친수성인가, phthalate계 소수성 가소제인가'를 구분하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

가소제 분류 문제는 먼저 대표 성분을 묶어 판단한다. PEG류와 다가알코올류는 수용성 쪽으로, dibutyl phthalate 같은 phthalate계는 수불용성 쪽으로 먼저 분류하면 빠르게 정답을 고를 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

PEG 400·sorbitol·triacetin은 수용성 가소제, DBP는 수불용성 가소제이다.

NoteBase

문 5. <보기>는 각각 (가) 제정 시 장애, (나) 코팅공정 시 장애에 대한 설명이다. (가)와 (나)에 해당하는 것을 각각 옳게 짝지은 것은?

<보기>
(가) 정제가 두 개 또는 그 이상의 명확한 층으로 갈라져 줄무늬가 생기거나 층상으로 박리되는 현상
(나) 정제 표면 위의 불균일한 색소 분포로 반점이 형성되는 현상

① (가): 캡핑 (capping), (나): 모틀링 (mottling)
② (가): 캡핑 (capping), (나): 오렌지 껍질 효과 (orange peel effect)
③ (가): 라미네이팅 (laminating), (나): 모틀링 (mottling)
④ (가): 라미네이팅 (laminating), (나): 오렌지 껍질 효과 (orange peel effect)

정답 3번

출제 포인트

제정 시 층상 분리 결함인 라미네이팅과 코팅 시 색 얼룩 결함인 모틀링을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

캡핑은 정제의 상부 또는 하부가 뚜껑처럼 부분적으로 떨어져 나가는 현상이다 / 결정 차이축: 분리 위치가 윗면 또는 아랫면의 관모 부분인지 / 키워드: top or bottom cap separation
라미네이팅은 정제가 두 개 이상 층으로 갈라져 박리되는 현상이다 / 결정 차이축: 정제가 층상으로 쪼개지는지 / 키워드: layered splitting
모틀링은 코팅된 정제 표면에서 색소 분포가 불균일하여 얼룩이나 반점이 생기는 현상이다 / 결정 차이축: 색의 불균일 분포인지 / 키워드: color mottling
오렌지 껍질 효과는 코팅막이 고르게 퍼지지 않아 표면이 오렌지 껍질처럼 거칠게 보이는 현상이다 / 결정 차이축: 표면 질감의 거칠기인지 / 키워드: rough pebbled surface

NoteBase

선지별 해설

① X
(가)의 '캡핑'이 틀리다. 제시된 설명은 정제가 두 개 이상의 명확한 층으로 갈라져 박리되는 현상이므로 올바르게는 라미네이팅이다.
(나)의 '모틀링' 설명은 맞지만, (가)가 틀리므로 전체 선택지는 틀리다.

② X
(가)의 '캡핑'이 틀리다. 올바르게는 라미네이팅이다.
(나)의 '오렌지 껍질 효과'가 틀리다. 색소 분포 불균일로 반점이 생기는 현상은 모틀링이다. 오렌지 껍질 효과는 표면이 거칠게 보이는 코팅 결함이다.

③ O
(가)는 라미네이팅이 맞다. 정제가 층상으로 갈라지거나 박리되는 결함을 뜻하기 때문이다.
(나)는 모틀링이 맞다. 정제 표면에서 색소 분포가 불균일하여 반점이 생기는 결함을 뜻하기 때문이다.

④ X
(가)의 '라미네이팅'은 맞다.
(나)의 '오렌지 껍질 효과'가 틀리다. 올바르게는 모틀링이다. 오렌지 껍질 효과는 색 얼룩이 아니라 표면 거칠기 문제이다.

오답 포인트

캡핑과 라미네이팅은 모두 정제 분리 결함이라 혼동하기 쉽지만, 캡핑은 윗면이나 아랫면이 뚜껑처럼 떨어지는 현상이고 라미네이팅은 정제 전체가 층으로 갈라지는 현상이다. 또 모틀링과 오렌지 껍질 효과는 모두 코팅 결함이지만, 모틀링은 색 얼룩이고 오렌지 껍질 효과는 표면 거칠기이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 결함의 축을 구조 변화와 표면 외관 변화로 나눈다. 구조 변화라면 윗면·아랫면만 들뜨는지, 정제 전체가 층으로 갈라지는지를 보고 캡핑과 라미네이팅을 구분한다. 코팅 외관 변화라면 색이 얼룩졌는지, 표면이 거칠어졌는지를 보고 모틀링과 오렌지 껍질 효과를 구분한다.

암기 포인트

층으로 갈라지면 라미네이팅, 색이 얼룩지면 모틀링이다.

NoteBase

문 6. 수계코팅에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 가소제를 첨가하여 미생물 발육을 억제한다.

② 공정 중 활성성분의 침투와 이동이 가능하다.

③ 용액 증발이 느려서 물에 불안정한 약물에 적용이 가능하다.

④ 수계 용매를 사용하기 때문에 용매 회수 시스템이 필요하다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 수계코팅의 기본 성질과 유기용매 코팅 대비 장단점을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

수계코팅은 코팅액의 용매로 물을 사용하는 필름코팅이다.
핵심 구별점은 물 사용에 따른 안전성 향상과 건조 지연, 그리고 수분 민감 제제에 대한 적용 제한이다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 "가소제를 첨가하여 미생물 발육을 억제한다"이다. 가소제는 필름의 유연성을 높여 균열을 줄이는 보조제이며, 미생물 억제 목적이 아니다. 미생물 증식 억제는 필요하면 보존제 사용으로 접근한다.
2번: O. 수계코팅은 물이 정제 핵으로 스며들 수 있어 공정 중 활성성분이나 가용성 성분의 침투와 이동이 일어날 수 있다. 이 점이 수계코팅의 대표적 공정상 주의점이다.
3번: X. 틀린 부분은 "물에 불안정한 약품에 적용이 가능하다"이다. 수계코팅은 물을 사용하고 증발도 유기용매보다 느린 편이어서 물에 불안정한 약물이나 수분 민감 제제에는 일반적으로 부적합하다.
4번: X. 틀린 부분은 "용매 회수 시스템이 필요하다"이다. 용매 회수 시스템은 주로 유기용매 코팅에서 필요한 설비이다. 수계코팅은 물을 사용하므로 인화성과 유기용매 회수 부담이 크게 줄어든다.

오답 포인트

1번은 가소제와 보존제의 역할을 바꾸어 놓은 함정이다. 3번은 "증발이 느리다"는 사실은 맞지만 그 결론을 "물에 불안정한 약품에도 가능하다"로 뒤집어 틀리게 만든 선지이다. 4번은 수계코팅과 유기용매 코팅의 설비 요구를 뒤섞은 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

수계코팅 문제가 나오면 먼저 "물 사용"을 기준으로 본다. 그러면 안전성은 좋아지고, 건조는 느려지며, 수분 민감 제제에는 불리하고, 유기용매 회수 설비 필요성은 줄어든다는 방향으로 선지를 판별할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

수계코팅은 물이라서 안전하지만 느리고, 수분에는 약하다.

NoteBase

문 7. 계면활성제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 분자 내에 친수기와 소수기를 함께 가지고 있다.

② 친수기와 소수기가 적당한 균형을 이루고 있으며, 이 균형을 수량적으로 표시한 것이 HLB이다.

③ 친수성 계면활성제는 HLB값이 작고, 친유성 계면활성제는 HLB값이 크다.

④ HLB값이 약 8~18인 것은 o/w형 유제를 형성한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 계면활성제의 친수기·소수기 구조와 HLB 값의 의미, 그리고 HLB 범위에 따른 유제 형성 경향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

계면활성제: 한 분자 안에 친수기와 소수기를 함께 가져 계면에 흡착하는 물질이다.\nHLB: 친수성과 소유성의 상대적 균형을 수치로 나타낸 값이다.
친수성 계면활성제와 친유성 계면활성제의 구별축은 HLB의 크기이다. HLB가 클수록 친수성이 크고, HLB가 작을수록 친유성이 크다.

선지별 해설

① O
한 분자 안에 물과 친한 친수기와 기름과 친한 소수기를 동시에 가지는 것이 계면활성제의 기본 구조이므로 옳다.

② O\nHLB는 hydrophile-lipophile balance의 약자로, 친수기와 소수기의 균형을 수량적으로 나타내는 지표이므로 옳다.

③ X
틀린 부분은 '친수성 계면활성제는 HLB값이 작고, 친유성 계면활성제는 HLB값이 크다'는 표현이다.
실제로는 친수성 계면활성제는 HLB값이 크고, 친유성 계면활성제는 HLB값이 작다. 방향이 서로 뒤바뀌었다.

④ O
일반적으로 HLB가 약 8~18이면 물을 연속상으로 하는 O/W형 유제를 형성하는 경향이 있으므로 옳다.

오답 포인트

③은 친수성과 친유성에 대응하는 HLB의 크기를 서로 바꾸어 놓은 선지이다. HLB를 단순히 '균형값'으로만 기억하고 값의 방향성을 놓치면 쉽게 속을 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

계면활성제 문제가 나오면 먼저 HLB의 방향을 확인한다. 값이 크면 친수성, 값이 작으면 친유성으로 판단하고, 이어서 O/W형은 비교적 높은 HLB, W/O형은 비교적 낮은 HLB에 대응시키면 된다.

암기 포인트

HLB high는 hydrophilic, HLB low는 lipophilic이다.

문 8. 약물을 호흡기에 투여하기 위해 압축공기 또는 초음파를 이용하여 약물의 수용액 또는 미세화된 현탁액을 에어로솔로 전환시키는 흡입기구는?

① 건조분말흡입기(dry powder inhaler)

② 트로키제(troches)

③ 정량흡입기(metered-dose inhaler)

④ 네불라이저(nebulizer)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 네불라이저와 건조분말흡입기, 정량흡입기, 트로키제의 제형과 작동 방식 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

건조분말흡입기는 환자의 흡기력으로 건조 분말을 흡입시키는 장치이다.
정량흡입기는 추진제와 계량 밸브를 이용해 일정량의 약물을 분무하는 장치이다.
네불라이저는 압축공기 또는 초음파로 약물의 수용액이나 현탁액을 에어로솔로 바꾸는 장치이다.
트로키제는 입안에서 서서히 녹여 국소 또는 전신 효과를 내는 구강용 제형이다.

선지별 해설

① X: 건조분말흡입기는 이름 그대로 건조 분말 제형을 흡입시키는 장치이므로 수용액이나 현탁액을 압축공기 또는 초음파로 에어로솔화하는 기구가 아니다. 틀린 표현은 '압축공기 또는 초음파를 이용하여 수용액 또는 현탁액을 에어로솔로 전환'에 해당한다. 올바르게는 '환자의 흡기력으로 건조분말을 분산시켜 흡입시키는 장치'이다.
② X: 트로키제는 흡입기구가 아니라 구강 내에서 녹여 사용하는 정제류 제형이다. 틀린 표현은 '흡입기구'라는 점이다. 올바르게는 '입안에서 서서히 녹여 사용하는 구강용 제형'이다.
③ X: 정량흡입기는 계량 밸브와 추진제를 이용하여 1회 분무량을 일정하게 하는 흡입기이다. 압축공기나 초음파로 외부 용액 또는 현탁액을 에어로솔화하는 장치는 아니다. 틀린 표현은 '압축공기 또는 초음파를 이용'하는 부분이다. 올바르게는 '추진제를 이용해 정량의 약물을 분무하는 흡입기'이다.
④ O: 네불라이저는 압축공기 또는 초음파를 이용해 약물의 수용액 또는 미세한 현탁액을 에어로솔로 전환하여 흡입시키는 장치이므로 발문과 정확히 일치한다.

오답 포인트

흡입기라는 공통점 때문에 ① 건조분말흡입기와 ③ 정량흡입기를 네불라이저와 혼동하기 쉽다. 그러나 이 문항의 결정어는 '압축공기 또는 초음파', '수용액 또는 현탁액', '에어로솔 전환'이며, 이 조합은 네불라이저의 특징이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 제형이 건조분말인지 액상인지 구분하고, 다음으로 작동원이 환자 흡기력인지 추진제인지 압축공기·초음파인지 확인하면 된다. 액상 제제를 압축공기나 초음파로 미세 입자화하면 네불라이저로 판단된다.

암기 포인트

네불라이저는 액상 제제 + 압축공기·초음파, 정량흡입기는 추진제 + 정량 분무, 건조분말흡입기는 흡기력 + 건조분말이다.

NoteBase

문 9. 유제(emulsion)의 불안정화 과정 중 가역적인(reversible) 것을 옳게 짝지은 것은?

① 응집(flocculation) - 크리밍(creaming)
② 응집(flocculation) - 파괴(breaking)
③ 합일(coalescence) - 크리밍(creaming)
④ 합일(coalescence) - 파괴(breaking)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 유제의 불안정화 과정에서 가역적인 변화와 비가역적인 변화를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

응집(flocculation)은 유적이 느슨하게 모이지만 각 유적의 계면은 유지되는 상태이므로 흔들면 다시 분산될 수 있는 가역적 변화이다.
크리밍(creaming)은 밀도 차이로 유적이 위쪽이나 아래쪽에 농축되는 현상으로, 상분리가 아니라 분포 변화이므로 재분산 가능한 가역적 변화이다.
합일(coalescence)은 유적 사이의 계면막이 무너져 더 큰 유적으로 합쳐지는 현상이라 비가역적이다.
파괴(breaking)는 유제가 완전히 상분리된 상태로 원래 유제로 되돌리기 어려운 비가역적 변화이다.
결정 차이축은 계면막이 유지되는지와 흔들어 다시 분산되는지이다.

선지별 해설

① O: 응집은 유적이 뭉치기만 하고 계면은 유지되므로 가역적이며, 크리밍도 유적의 위치 분포만 달라진 상태라 재분산이 가능하므로 가역적이다.
② X: 틀린 부분은 "파괴(breaking)"이다. 파괴는 유제가 완전히 상분리된 비가역적 변화이다. 올바르게는 "응집(flocculation) - 크리밍(creaming)"이다.
③ X: 틀린 부분은 "합일(coalescence)"이다. 합일은 유적들이 하나로 합쳐져 큰 방울이 되는 비가역적 변화이다. 올바르게는 "응집(flocculation) - 크리밍(creaming)"이다.
④ X: 틀린 부분은 "합일(coalescence) - 파괴(breaking)"를 가역적 변화로 본 점이다. 합일과 파괴는 모두 비가역적 변화이다. 올바르게는 "응집(flocculation) - 크리밍(creaming)"이다.

오답 포인트

크리밍은 층이 생겨 외관상 분리처럼 보여 파괴와 혼동하기 쉽다. 그러나 크리밍은 유적 자체가 합쳐지거나 계면막이 깨진 것이 아니어서 흔들면 다시 분산될 수 있다는 점이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유제 불안정화 문제에서는 먼저 유적의 계면이 유지되는지 본다. 계면이 유지되고 재분산되면 가역적이고, 유적이 합쳐지거나 완전 상분리가 되면 비가역적이라고 판단한다.

암기 포인트

응집·크리밍은 가역적, 합일·파괴는 비가역적이다.

NoteBase

문 10. 겔(gel) 제형이 일정량의 액체를 큰 부피 증가 없이 흡수하는 현상은?

① 팽윤(swelling)

② 침윤(imbibition)

③ 이장(syneresis)

④ 요변성(thixotropy)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 겔의 액체 흡수 및 구조 변화와 관련된 팽윤, 침윤, 이장, 요변성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

팽윤은 겔이나 고분자 네트워크가 액체를 흡수하면서 눈에 띄는 부피 증가를 보이는 현상이다.
침윤은 겔이 액체를 내부로 흡수하지만 큰 부피 증가 없이 액체를 빨아들이는 현상이다.
이장은 겔 구조가 수축하면서 내부 액체를 밖으로 내보내는 현상이다.
요변성은 흔들거나 전단을 가하면 점도가 감소하고, 방치하면 다시 점성을 회복하는 유동학적 성질이다.

선지별 해설

① X: 팽윤은 액체 흡수와 함께 겔의 부피가 증가하는 현상이다. 이 문항의 핵심 조건은 '큰 부피 증가 없이'이므로 맞지 않는다. 틀린 표현은 '팽윤'이다. 올바르게는 부피 증가가 거의 없는 흡수는 침윤이다.
② O: 침윤은 겔이 액체를 흡수하지만 현저한 부피 팽창 없이 액체를 빨아들이는 현상이다. 발문의 조건과 정확히 일치한다.
③ X: 이장은 겔이 액체를 흡수하는 것이 아니라 오히려 수축하면서 액체를 분리해 내는 현상이다. 틀린 표현은 '흡수하는'에 대응하는 '이장'이다. 올바르게는 겔이 액체를 방출하는 현상이 이장이다.
④ X: 요변성은 흡수 현상이 아니라 시간 의존적 점도 변화 성질이다. 틀린 표현은 '액체를 흡수하는 현상'에 대한 답으로 '요변성'을 고른 점이다. 올바르게는 교반이나 전단 후 졸화되고 정지 시 다시 겔 구조를 회복하는 성질이 요변성이다.

오답 포인트

① 팽윤과 ② 침윤이 모두 액체를 받아들인다는 점 때문에 혼동하기 쉽다. 이 문제는 흡수 여부가 아니라 부피가 뚜렷하게 늘어나는지 여부를 묻는다. ③ 이장은 이름이 낯설어 흡수와 반대로 액체가 빠져나온다는 점을 놓치기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

겔 관련 용어가 나오면 먼저 액체의 이동 방향과 부피 변화를 함께 본다. 액체를 흡수하면서 부피가 커지면 팽윤, 부피 증가가 거의 없으면 침윤, 액체가 밖으로 나오면 이장, 점도 변화 문제이면 요변성으로 판단한다.

암기 포인트

침윤은 흡수하되 덜 붓고, 팽윤은 흡수하며 붓고, 이장은 짜내고, 요변성은 묽어졌다가 회복된다.

NoteBase

문 11. 경피흡수제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 약물의 간 초회통과효과를 회피할 수 있다.

② 약물의 피부투과도는 분자량이 작을수록 증가한다.

③ 제조공정이 간단하고 단가가 낮다.

④ 유사시 탈착을 통하여 약물투여를 중단할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 경피흡수제의 장점과 한계를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

경피흡수제는 피부를 통해 전신순환으로 약물을 지속적으로 전달하는 제형이다. 경구투여와 달리 간 초회통과효과를 피할 수 있고, 투여 중단이 비교적 쉽다. 반면 피부 장벽을 통과해야 하므로 적용 가능한 약물의 물성에 제한이 크고, 제형 설계와 제조공정이 복잡하여 비용이 높아지기 쉽다.

선지별 해설

① O: 경피흡수제는 피부를 통해 전신순환으로 흡수되므로 위장관과 간문맥을 거치는 경구투여와 달리 간 초회통과효과를 회피할 수 있다.
② O: 피부투과도는 일반적으로 분자량이 작을수록 유리하다. 분자량이 크면 각질층 통과가 어려워 피부투과가 감소한다.
③ X: 틀린 부분은 "제조공정이 간단하고 단가가 낮다"이다. 실제로는 약물 방출 조절층, 점착층, 지지체 등을 정밀하게 설계해야 하므로 제조가 단순하지 않고 단가도 높은 편이다.
④ O: 경피흡수제는 패치를 떼어 내면 추가적인 약물 투여를 중단할 수 있다. 이상반응이 생기면 유사시 탈착하여 투여를 중지할 수 있다는 점이 장점이다.

오답 포인트

③은 외용제 전반이 단순하다는 인상에 끌리면 틀리기 쉽다. 경피흡수제는 단순 도포제가 아니라 약물 방출속도와 피부투과를 함께 제어하는 시스템 제형이므로 제조 복잡성과 비용을 함께 떠올려야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

경피흡수제 선지는 먼저 장점과 한계를 나누어 판단한다. 초회통과 회피, 지속적 투여, 탈착에 의한 투여 중단은 장점이고, 적용 약물 제한과 제조 복잡성 및 높은 비용은 한계이다.

NoteBase

암기 포인트

경피흡수제는 초회통과 회피·탈착 가능이 장점이고, 약물 선택 제한·제조 복잡·고비용이 단점이다.

NoteBase

문 12. 멸균에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 건열멸균법은 가열건조기체로 미생물을 사멸하는 방법이다.

② 가스멸균법의 대표적인 지표균은 Geobacillus stearothermophilus와 Bacillus subtilis이다.

③ 여과멸균은 열에 민감한 용액의 멸균에 사용된다.

④ 산화에틸렌은 가스멸균에 사용되는 물질로, 세균의 대사를 저해시켜 멸균시키는 기능을 한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 멸균 방법별 원리와 적용 대상, 그리고 생물학적 지표균의 대응 관계를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

건열멸균은 뜨거운 건조 공기로 미생물을 사멸시키는 방법이다.
가스멸균은 에틸렌옥사이드 같은 기체로 열에 약한 기구를 멸균하는 방법이다.
여과멸균은 미생물을 여과막에 걸러 제거하는 방법으로 열에 민감한 용액에 적용된다.
생물학적 지표균은 멸균법마다 다르며, 고압증기멸균은 Geobacillus stearothermophilus, 에틸렌옥사이드 가스멸균은 Bacillus atrophaeus(구 Bacillus subtilis var. niger)를 주로 쓴다.

선지별 해설

① O: 건열멸균법은 가열된 건조 공기를 이용하는 방법이므로 설명이 맞다. 화염멸균이나 고압증기멸균과 달리 수분이 아닌 건조 열로 미생물을 사멸시킨다.
② X: 틀린 부분은 "가스멸균법의 대표적인 지표균은 Geobacillus stearothermophilus와 Bacillus subtilis이다"라는 표현이다. 실제로는 에틸렌옥사이드 가스멸균의 대표 지표균은 Bacillus atrophaeus(구 Bacillus subtilis var. niger)이고, Geobacillus stearothermophilus는 주로 고압증기멸균의 지표균으로 본다.
③ O: 여과멸균은 열을 가하지 않고 여과막으로 미생물을 제거하므로 열에 민감한 용액의 멸균에 사용된다.
④ O: 산화에틸렌은 대표적인 가스멸균제로, 미생물의 단백질과 핵산을 알킬화하여 대사와 증식을 방해함으로써 멸균 효과를 낸다.

오답 포인트

②는 지표균 이름을 두 개 함께 제시해 그럴듯하게 보이게 만든 선지이다. 멸균법과 지표균의 짝을 외울 때 "가스멸균에도 stearothermophilus를 쓴다"고 섞어 기억하면 틀리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

멸균 문제는 먼저 방법의 작용 수단을 본다. 건조 열인지, 기체인지, 여과막인지 구분한 다음 해당 방법의 적용 대상과 대표 지표균을 연결하면 판단이 빨라진다.

암기 포인트

증기는 Geobacillus stearothermophilus, 에틸렌옥사이드는 Bacillus atrophaeus, 열에 약한 용액은 여과멸균이다.

NoteBase

문 13. 점안액에 적합한 전단박화형(shear thinning) 흐름을 보이는 것은?

① 뉴턴흐름(newtonian flow)

② 소성흐름(plastic flow)

③ 유사소성흐름(pseudoplastic flow)

④ 딜레이턴트흐름(dilatant flow)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 점안제에 적합한 유동학적 성질인 전단박화와 각 흐름형의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

뉴턴흐름은 전단속도가 변해도 점도가 일정한 흐름이다.
소성흐름은 항복값을 넘어야 비로소 흐르는 흐름이다.
유사소성흐름은 전단속도가 커질수록 점도가 감소하는 전단박화형 흐름이다.
딜레이턴트흐름은 전단속도가 커질수록 점도가 증가하는 전단비후형 흐름이다.
점안액은 안정 시에는 점도가 다소 높아 체류시간을 늘리고, 점적하거나 눈을 깜박일 때에는 점도가 낮아지는 유사소성흐름이 적합하다.

선지별 해설

① X: 뉴턴흐름은 전단속도와 무관하게 점도가 일정하다. 틀린 표현은 '전단박화형'에 해당한다고 본 부분이며, 올바르게는 '전단속도가 변해도 점도가 일정한 흐름'이다.
② X: 소성흐름은 항복값을 넘은 뒤에야 흐르기 시작하는 흐름이다. 틀린 표현은 '점안액에 적합한 전단박화형'이라는 대응이며, 올바르게는 '항복값이 존재하는 흐름'이다.
③ O: 유사소성흐름은 전단이 가해질수록 점도가 감소하는 전단박화형 흐름이다. 점안 시와 점멸 시에는 묽어져 사용감이 좋고, 정지 시에는 상대적으로 점성이 유지되어 안구 체류시간을 늘릴 수 있다.
④ X: 딜레이턴트흐름은 전단이 커질수록 점도가 증가하는 전단비후형 흐름이다. 틀린 표현은 'shear thinning'에 해당한다고 본 부분이며, 올바르게는 'shear thickening을 보이는 흐름'이다.

오답 포인트

유사소성과 딜레이턴트는 둘 다 비뉴턴흐름이어서 함께 묶어 외우면 방향을 혼동하기 쉽다. 이 문항의 함정은 '전단이 커질수록 점도가 감소하는가, 증가하는가'의 방향만 정확히 묻는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

shear thinning이라는 표현이 보이면 먼저 '전단이 커질수록 점도가 감소한다'로 번역한 뒤 유사소성흐름을 고르면 된다. 항복값이 나오면 소성흐름, 점도가 일정하면 뉴턴흐름, 점도가 증가하면 딜레이턴트흐름으로 판단된다.

암기 포인트

유사소성은 박화, 딜레이턴트는 비후, 뉴턴은 일정, 소성은 항복값이 핵심이다.

NoteBase

문 14. 유탁성 주사액을 보편적으로 사용하지 않는 투여 경로는?

① 정맥 투여

② 피하 투여

③ 피내 투여

④ 척수강 투여

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 유탁성 주사액이 입자를 포함하는 제형이라는 점과, 입자성 제형을 특히 피해야 하는 투여 경로를 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

유탁성 주사액은 미세 입자가 액체 매질에 분산된 주사제이다. 이런 제형은 투여 부위 자극과 입자에 의한 문제를 함께 고려해야 하며, 척수강처럼 뇌척수액 공간에 직접 투여하는 경로에서는 무입자성이 특히 중요하다.

선지별 해설

1번 X: 정맥 투여는 입자성 제형에서 제한이 큰 경로이지만, 이 문제에서 보편적으로 사용하지 않는 대표 경로로 잡아야 하는 것은 척수강 투여이다. 틀린 판단은 ①을 정답으로 고른 점이고, 올바르게는 ④로 고쳐야 한다.
2번 X: 피하 투여는 약물을 조직 내에 머무르게 하여 지속성 효과를 기대하는 경로로 사용될 수 있다. 틀린 판단은 ②를 비사용 경로로 본 점이고, 올바르게는 ④가 비사용 경로이다.
3번 X: 피내 투여는 소량을 국소에 주입하는 경로로 사용될 수 있으므로, 이를 보편적 비사용 경로로 단정하면 틀린다. 틀린 판단은 ③을 정답으로 고른 점이고, 올바르게는 ④로 고쳐야 한다.
4번 O: 척수강 투여는 뇌척수액 공간에 직접 주입하므로 입자가 없는 무균 제형이 요구된다. 유탁성 주사액은 입자에 의한 자극이나 폐색 위험 때문에 보편적으로 척수강 투여에 사용하지 않는다.

오답 포인트

입자성 주사제라는 말만 보고 정맥 투여를 먼저 떠올리면 ①로 흔들리기 쉽다. 이 문제의 핵심은 여러 경로 중에서도 척수강이 입자성 제형을 특히 피해야 하는 대표 경로라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주사제 경로 문제가 나오면 먼저 그 제형이 입자를 포함하는지 확인하고, 다음으로 해당 경로가 무입자성을 엄격하게 요구하는지 본다. 뇌척수액 공간으로 직접 들어가는 척수강 투여는 입자성 제형을 우선적으로 배제하는 경로이다.

NoteBase

암기 포인트

유탁성 주사액은 입자성 제형이고, 입자성 제형의 대표적 금기 경로는 척수강이다.

NoteBase

문 15. 1.5% w/v 에페드린염산염 등장주사액 200mL를 조제하기 위해 가해 주어야 할 포도당의 양[g]은? (단, 에페드린염산염의 염화나트륨당량=0.3, 포도당의 염화나트륨당량=0.18, 체액과 등장인 염화나트륨 농도=0.9% w/v이다.)

① 0.9 g

② 1.8 g

③ 2.5 g

④ 5 g

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 염화나트륨당량법을 이용해 등장화에 필요한 포도당의 양을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값:
- 에페드린염산염 주사액 농도는 1.5% w/v이다.
- 최종 부피는 200 mL이다.
- 에페드린염산염의 염화나트륨당량은 0.3이다.
- 포도당의 염화나트륨당량은 0.18이다.
- 등장액의 염화나트륨 농도는 0.9% w/v이다.

구해야 할 값:
- 등장화에 추가할 포도당의 질량이다.

주의할 조건:
- 먼저 전체적으로 필요한 등장도에서 주약이 이미 제공하는 등장도를 빼고, 남은 염화나트륨당량을 포도당 질량으로 환산해야 한다.

사용할 공식

필요한 전체 염화나트륨당량은 0.9 g/100 mL × 최종부피이다.
주약의 염화나트륨당량은 주약의 질량 × E값이다.
추가할 포도당의 질량은 (남은 염화나트륨당량)/(포도당의 E값)이다.
이 공식을 쓰는 이유:
문제에서 주약과 포도당의 염화나트륨당량이 주어졌으므로, 각 성분을 모두 염화나트륨 기준의 등장도로 환산한 뒤 부족분을 포도당으로 채우는 방식이 가장 직접적이기 때문이다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2020 · 10월

계산 과정

1. 200 mL 등장액에 필요한 전체 염화나트륨당량을 구한다.

$0.9g/100mL \times 200mL = 1.8g$

2. 에페드린염산염의 실제 질량과 그에 해당하는 염화나트륨당량을 구한다.

$1.5g/100mL \times 200mL = 3.0g$

$3.0g \times 0.3 = 0.9g$

3. 추가로 보충해야 할 염화나트륨당량은 다음과 같다.

$1.8g - 0.9g = 0.9g$

4. 이 부족분을 포도당으로 환산한다.

$\frac{0.9g}{0.18} = 5g$

따라서 가해 주어야 할 포도당의 양은 5 g이다.

선지 판단

① X

- 0.9 g은 보충해야 할 염화나트륨당량일 뿐 포도당의 질량이 아니다.
- 틀린 표현은 "0.9 g"이다. 올바르게는 남은 염화나트륨당량 0.9 g을 포도당 E값 0.18로 나누어 5 g을 넣어야 한다.

② X

- 1.8 g은 200 mL를 등장으로 만들기 위해 전체적으로 필요한 염화나트륨당량이다.
- 틀린 표현은 "1.8 g"이다. 올바르게는 여기서 주약이 제공하는 0.9 g을 빼고, 남은 0.9 g 상당을 포도당으로 환산한 5 g이다.

③ X

- 2.5 g은 계산식 $\frac{0.9}{0.18}$의 결과와 맞지 않으므로 등장화에 필요한 포도당량이 될 수 없다.
- 틀린 표현은 "2.5 g"이다. 올바르게는 부족한 염화나트륨당량 0.9 g을 포도당으로 환산한 5 g이다.

④ O

- 전체 필요 염화나트륨당량 1.8 g에서 주약이 제공하는 0.9 g을 빼면 0.9 g이 남고, 이를 포도당 E값 0.18로 나누면 5 g이 된다.
- 계산 결과가 5 g이므로 정답 선지이다.

오답 포인트

①의 0.9 g과 ②의 1.8 g은 모두 염화나트륨당량인데, 이를 그대로 포도당 질량으로 오해하기 쉽다. 이 문제의 함정은 "염화나트륨당량"과 "실제로 넣는 포도당의 질량"이 다른 값이라는 점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

등장화 계산 문제는 전체 필요 등장도 계산, 주약이 이미 제공하는 등장도 계산, 부족분 산출, 보정제의 E값으로 질량 환산의 순서로 판단한다.

암기 포인트

염화나트륨당량법은 전체 필요 NaCl 상당량에서 주약의 NaCl 상당량을 빼고, 남은 값을 보정제의 E값으로 나누는 방식이다.

NoteBase

문 16. pH 의존성 제어방출을 위해 사용할 수 있는 첨가제는?

① 아세트산프탈산셀룰로오스(cellulose acetate phthalate)

② 에틸셀룰로오스(ethylcellulose)

③ 폴리비닐피롤리돈(polyvinylpyrrolidone)

④ 히드록시프로필메틸셀룰로오스(hydroxypropylmethylcellulose)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 장용성 pH 의존 고분자와 pH 비의존성 지속방출용 고분자 및 일반 보조부형제를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

아세트산프탈산셀룰로오스: 산성에서는 잘 녹지 않고 장의 더 높은 pH에서 용해되는 장용성 고분자이다 / 결정 차이축: 용해가 pH에 따라 달라지는가 / 키워드: enteric, phthalate
에틸셀룰로오스: 물에 불용성인 pH 비의존성 막형성 고분자로 확산 지연형 지속방출에 쓰인다 / 결정 차이축: pH 반응이 아니라 확산 장벽 형성 / 키워드: insoluble coating
폴리비닐피롤리돈: 수용성 결합제이자 가용화 보조제로 제제 제조를 돕는 보조부형제이다 / 결정 차이축: 방출 조절용 막이 아니라 제조 보조 / 키워드: binder, water soluble
히드록시프로필메틸셀룰로오스: 수화 후 겔층을 형성하여 약물 방출을 늦추는 친수성 매트릭스 고분자이다 / 결정 차이축: pH 의존성보다 겔층 기반 지속방출 / 키워드: hydrophilic matrix

선지별 해설

① O: 아세트산프탈산셀룰로오스는 대표적인 장용성 고분자로서 위의 산성 환경에서는 불용성이고 장의 더 높은 pH에서 용해되므로 pH 의존성 제어방출에 사용할 수 있다.
② X: 틀린 부분은 에틸셀룰로오스를 pH 의존성 제어방출 첨가제로 보는 점이다. 에틸셀룰로오스는 pH와 무관한 불용성 막을 형성하여 확산 속도를 늦추는 지속방출용 고분자이다.
③ X: 틀린 부분은 폴리비닐피롤리돈을 pH 의존성 제어방출 첨가제로 보는 점이다. 폴리비닐피롤리돈은 수용성 결합제와 가용화 보조제로 주로 쓰이며 장용성 또는 pH 반응성 방출 조절 고분자는 아니다.
④ X: 틀린 부분은 히드록시프로필메틸셀룰로오스를 pH 의존성 제어방출 첨가제로 보는 점이다. 히드록시프로필메틸셀룰로오스는 수화 겔층으로 방출을 늦추는 친수성 매트릭스이므로 지속방출에는 쓰이지만 일반적인 pH 의존성 장용 고분자는 아니다.

NoteBase

오답 포인트

함정은 발문의 핵심이 제어방출 전체가 아니라 pH 의존성이라는 점이다. ②와 ④도 방출 조절에는 널리 쓰이므로 익숙한 지속방출 고분자라는 이유만으로 고르면 틀리며, 장용성처럼 pH 변화에 따라 용해성이 달라지는지까지 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

고분자 부형제 문제에서는 먼저 장용성인지, pH 비의존성 지속방출용인지, 단순 결합제인지부터 나눈다. phthalate처럼 장용성을 시사하는 치환기가 있으면 pH 의존성 쪽으로 판단하고, 에틸셀룰로오스와 HPMC처럼 막 형성이나 겔층 형성으로 방출을 늦추는 물질은 pH 비의존성 지속방출로 판단한다.

암기 포인트

CAP는 장용성 pH 의존 고분자이고, EC와 HPMC는 pH 비의존성 지속방출 고분자이며, PVP는 결합제이다.

NoteBase

문 17. <보기>에서 위체류 시스템에 적합한 약물 군을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 위장관 하부에서 불안정한 약물
ㄴ. 위에서 국소적으로 작용하는 약물
ㄷ. 위나 소장상부에서 특이적으로 흡수되는 약물
ㄹ. 장액에서는 잘 녹지 않고 산성에서 잘 녹는 염기성 약물

① ㄱ, ㄴ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

위체류 시스템이 유리한 약물의 조건, 즉 위 국소작용, 상부 위장관 흡수창, 하부 위장관 불안정성, 산성 환경에서의 유리한 용해성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

위체류 시스템은 제제가 위에 오래 머물도록 설계한 경구 약물전달계이다.
적용 대상은 위에서 국소적으로 작용하는 약물, 위나 소장 상부에 흡수창이 있는 약물, 하부 위장관으로 내려가면 불안정한 약물, 위의 산성 환경에서 더 잘 녹는 약물이다.
따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ뿐 아니라 산성에서 잘 녹고 장액에서 덜 녹는 염기성 약물인 ㄹ도 적합하다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ은 맞고 ㄴ도 맞지만, ㄷ과 ㄹ도 위체류 시스템의 적용 대상이므로 빠진 진술이 있다.
틀린 표현은 'ㄱ, ㄴ만 해당한다'는 조합이다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이 모두 해당한다'이다.

② X
ㄴ과 ㄷ은 맞지만, ㄱ과 ㄹ도 해당하므로 불완전한 조합이다.
틀린 표현은 'ㄴ, ㄷ만 해당한다'는 조합이다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이 모두 해당한다'이다.

③ X
ㄱ, ㄴ, ㄷ은 모두 맞지만, ㄹ도 위체류 시스템에 적합하므로 하나가 빠졌다.
틀린 표현은 'ㄹ은 해당하지 않는다'는 판단이다. 올바르게는 '산성에서 잘 녹고 장액에서 잘 녹지 않는 염기성 약물도 위체류 시스템에 적합하다'이다.

④ O
ㄱ은 하부 위장관에서 불안정하므로 위에 오래 머물게 하면 하부로 내려가며 생길 분해 위험을 줄일 수 있어 적합하다.
ㄴ은 위에서 국소적으로 작용하므로 제제가 위에 체류하는 것 자체가 치료상 이점이 된다.
ㄷ은 위나 소장 상부에서 특이적으로 흡수되므로 위체류를 통해 상부 위장관 체류 시간을 늘리면 흡수 기회를 확보할 수 있다.
ㄹ은 산성에서 잘 녹는 염기성 약물이므로 위의 산성 환경에 오래 머물수록 용해가 유리해 적합하다.

오답 포인트

위체류 시스템의 대표 적응증을 ㄱ과 ㄴ 정도로만 외우면 ㄷ의 흡수창 약물과 ㄹ의 pH-용해성 약물을 놓치기 쉽다. 특히 ㄹ은 흡수 부위만 떠올리면 제외하기 쉽지만, 이 문항은 위의 산성 환경에서 오래 머무는 이점을 함께 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

위체류 시스템 문제는 '위에 오래 머물수록 이득이 생기는가'를 기준으로 판단한다. 위에서 작용하는지, 상부 위장관에서 선택적으로 흡수되는지, 하부 위장관으로 가면 불안정한지, 위의 산성 pH에서 용해가 더 유리한지를 차례로 대입하면 된다.

암기 포인트

위체류 시스템은 '위에서 작용, 위에서 흡수 시작, 아래로 가면 불리'한 약물에 적합하다.

NoteBase

문 18. 생물약제학적 분류체계(Biopharmaceutical Classification System, BCS)는 약물성분의 용해도 및 투과도에 근거하여 약물을 분류하는 과학적 분류체계이다. 낮은 용해도와 낮은 투과도로 약물의 흡수가 완전하지 않은 군은?

① Class I

② Class II

③ Class III

④ Class IV

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 BCS에서 용해도와 투과도의 조합을 각 class에 정확히 대응시키는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Class I은 높은 용해도와 높은 투과도를 가져 흡수가 좋은 군이다.
Class II는 낮은 용해도와 높은 투과도를 가져 용해가 흡수 제한 단계가 되는 군이다.
Class III는 높은 용해도와 낮은 투과도를 가져 막 투과가 흡수 제한 단계가 되는 군이다.
Class IV는 낮은 용해도와 낮은 투과도를 가져 흡수가 가장 불리한 군이다.

선지별 해설

1번 X: 틀린 부분은 "Class I"이다. 실제로는 Class I은 높은 용해도와 높은 투과도를 가지므로 낮은 용해도와 낮은 투과도에 해당하지 않는다.
2번 X: 틀린 부분은 "Class II"이다. 실제로는 Class II가 아니라 낮은 용해도와 높은 투과도를 갖는 군이다.
3번 X: 틀린 부분은 "Class III"이다. 실제로는 Class III가 아니라 높은 용해도와 낮은 투과도를 갖는 군이다.
4번 O: Class IV는 낮은 용해도와 낮은 투과도를 함께 가지는 군이므로 흡수가 완전하지 않은 군에 해당한다.

오답 포인트

Class II와 Class III를 서로 바꾸거나, Class III를 낮은-낮은 조합으로 오인하면 틀리기 쉽다. 이 문항은 용해도와 투과도의 순서를 바꿔 기억한 수험생을 겨냥한 문제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 용해도를 앞축, 투과도를 뒤축으로 두고 2×2 표를 머릿속에 그리면 된다. 높은-높은은 I, 낮은-높은은 II, 높은-낮은은 III, 낮은-낮은은 IV로 대응시키면 바로 판단할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

BCS는 용해도-투과도 순서로 본다. I은 고-고, II는 저-고, III는 고-저, IV는 저-저이다.

NoteBase

문 19. 분자량 41~43kDa 정도의 혈장 단백질로, 주로 염기성 약물의 단백결합에 관여하는 것은?

① 알부민

② 지질단백질

③ α_1-산성 당단백질

④ 코르티졸 결합 글로불린

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 혈장 단백질의 종류와 각 단백질이 주로 결합하는 약물의 성질을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

알부민은 혈장 내 가장 풍부한 단백질로 주로 산성 약물과 결합한다. 결정 차이축은 결합 약물의 전하이며 키워드는 산성 약물이다.
α1-산성 당단백질은 분자량이 약 41~43kDa인 혈장 당단백질로 주로 염기성 약물과 결합한다. 결정 차이축은 결합 약물의 전하이며 키워드는 41~43kDa, 염기성 약물이다.
지질단백질은 지질을 운반하는 복합체로 매우 지용성인 약물과 결합할 수 있다. 결정 차이축은 소수성이며 키워드는 지용성 약물이다.
코르티졸 결합 글로불린은 코르티솔 같은 스테로이드 호르몬을 운반하는 특이적 결합 단백질이다. 결정 차이축은 운반 대상의 특이성이며 키워드는 코르티솔이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
알부민은 혈장 단백질 중 가장 많고 주로 산성 약물과 결합한다.
틀린 표현은 주로 염기성 약물의 단백결합에 관여한다는 점이다.
올바르게는 산성 약물 결합의 대표 단백질이다.

② X
지질단백질은 지용성이 큰 약물과 결합할 수 있으나, 문제에서 제시한 41~43kDa의 대표적 염기성 약물 결합 단백질은 아니다.
틀린 표현은 분자량 41~43kDa 정도의 혈장 단백질에 해당한다고 본 점이다.
올바르게는 염기성 약물의 대표 결합 단백질은 α1-산성 당단백질이다.

③ O
α1-산성 당단백질은 orosomucoid라고도 하며 분자량이 약 41~43kDa이다.
산성 당단백질 성격으로 인해 주로 염기성 약물과 결합하므로 정답이다.

④ X
코르티졸 결합 글로불린은 스테로이드 호르몬인 코르티솔을 운반하는 특이적 결합 단백질이다.
틀린 표현은 이것이 주로 염기성 약물의 단백결합에 관여한다는 점이다.
올바르게는 코르티솔 운반 단백질이며, 염기성 약물의 대표 결합 단백질은 α1-산성 당단백질이다.

오답 포인트

알부민이 가장 흔한 혈장 단백질이라는 이유만으로 ①을 고르기 쉽고, α1-산성 당단백질의 이름에 산성이라는 단어가 들어 있어 산성 약물과 결합한다고 반대로 연상하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

약물의 전하와 대표 결합 단백질의 짝을 먼저 대조하면 된다. 산성 약물은 알부민, 염기성 약물은 α1-산성 당단백질로 정리하면 안정적으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

알부민은 산성 약물, α1-산성 당단백질은 염기성 약물 결합으로 연결된다.

NoteBase

문 20. 1-컴파트먼트 모델의 가정에 따라 약물 A가 1차속도로 소실된다고 할 때, 약물 A의 소실반감기가 0.693hr, 분포용적이 10 L로 계산되었다면 약물 A의 클리어런스(clearance) [L/hr]는?

① 1L/hr

② 10L/hr

③ 20L/hr

④ 100L/hr

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 1-컴파트먼트 모델에서 1차 소실을 따르는 약물의 소실속도상수와 분포용적으로 클리어런스를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 소실반감기 $t_{1/2}$ = 0.693 hr, 분포용적 V_d = 10 L
구해야 할 값: 클리어런스 CL [L/hr]
주의할 조건: 1-컴파트먼트 모델, 1차속도 소실이므로 $t_{1/2} = 0.693/k$, $CL = kV_d$ 관계를 사용한다.

사용할 공식

소실반감기와 소실속도상수의 관계는 $t_{1/2} = 0.693/k$이다. 클리어런스는 $CL = kV_d$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 1-컴파트먼트 모델과 1차속도 소실을 명시했으므로 반감기로부터 k를 구한 뒤 분포용적을 곱해 CL을 계산할 수 있다.

계산 과정

1. $t_{1/2} = 0.693/k$에서 $k = 0.693/0.693 = 1hr^{-1}$이다.
2. $CL = kV_d$에 대입하면 $CL = 1hr^{-1} \times 10L = 10L/hr$이다.
3. 계산 결과는 10L/hr이므로 정답은 2번이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 1L/hr는 계산값 10L/hr보다 10배 작다. $k = 1hr^{-1}$를 구한 뒤 분포용적 10 L를 곱하지 않고 k만 답으로 본 경우의 오답이다. 틀린 표현은 클리어런스를 1L/hr로 본 점이며, 올바르게는 10L/hr이다.
② O: $t_{1/2} = 0.693/k$에서 $k = 1hr^{-1}$이고, $CL = kV_d = 1 \times 10 = 10L/hr$이므로 옳다.
③ X: 20L/hr는 계산값의 2배이다. 분포용적을 20 L로 잘못 읽거나 불필요하게 2를 곱한 경우의 오답이다. 틀린 표현은 클리어런스를 20L/hr로 본 점이며, 올바르게는 10L/hr이다.
④ X: 100L/hr는 계산값의 10배이다. 0.693/0.693 = 10처럼 비율 계산을 잘못 처리하거나 분포용적 10 L를 한 번 더 과대 적용한 경우의 오답이다. 틀린 표현은 클리어런스를 100L/hr로 본 점이며, 올바르게는 10L/hr이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 반감기로부터 먼저 k를 구해야 한다는 점과 k 자체가 곧 클리어런스가 아니라는 점이다. ①은 k만 답으로 착각하는 경우이고, ③과 ④는 분포용적 적용이나 비율 계산을 과대하게 하는 경우이다.

다시 나오면 이렇게 판단

1차 소실과 반감기가 보이면 먼저 $t_{1/2} = 0.693/k$로 k를 계산하고, 클리어런스를 묻는지 분포용적을 묻는지 확인한 뒤 $CL = kV_d$를 적용해 단위를L/hr로 검산한다.

암기 포인트

1차 소실 약물은 반감기에서 k를 구하고, 클리어런스는 $CL = kV_d$로 연결된다.

NoteBase