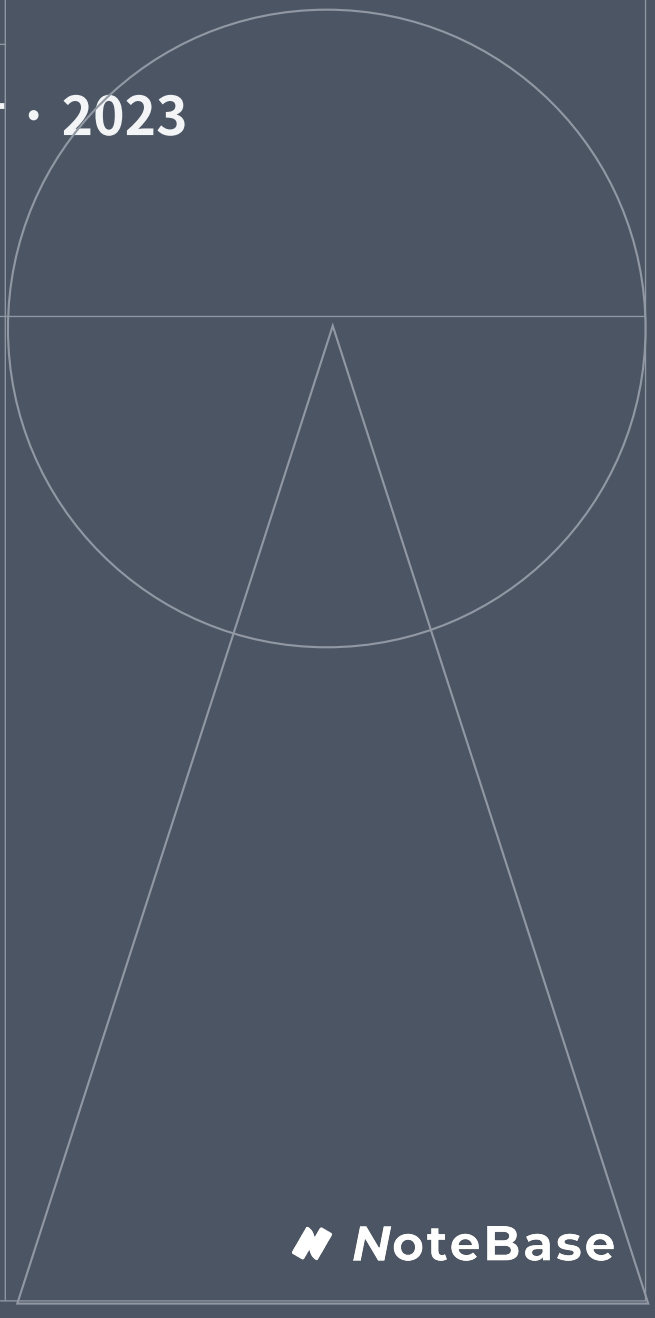
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2023

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2023

문 1. 분체의 습윤성을 측정하기 위한 지표로 가장 옳은 것은?

① 안식각

② 접촉각

③ 공극률

④ 제타전위(zeta potential)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 분체의 습윤성을 직접 평가하는 지표와 유동성·충전성·분산안정성 지표를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

접촉각: 액체가 고체 표면을 얼마나 잘 적시는지를 각도로 나타낸 값이다. 접촉각이 작을수록 습윤성이 좋다.
안식각: 분체가 쌓여 정지했을 때 형성되는 각도로, 분체의 유동성을 평가하는 지표이다.
공극률: 분체층 내부의 빈 공간 비율로, 충전 구조와 압축성 판단에 관련된다.
제타전위: 입자 표면의 전기적 반발 정도를 나타내는 값으로, 분산계의 안정성과 관련된다.

선지별 해설

① X. 안식각은 분체가 흘러내리며 쌓일 때의 경사각을 뜻하므로 유동성 지표이다. 틀린 표현은 '습윤성'이다. 올바르게는 안식각은 분체의 흐름성과 응집 정도를 보는 지표이다.
② O. 접촉각은 액체가 고체 표면 위에서 퍼지는 정도를 직접 나타내는 값이다. 접촉각이 작을수록 액체가 분체 표면을 잘 적시므로 습윤성 측정 지표로 가장 적절하다.
③ X. 공극률은 분체층 안에 존재하는 빈 공간의 비율이다. 틀린 표현은 '습윤성 측정 지표'이다. 올바르게는 공극률은 분체의 충전 상태와 다공성 구조를 평가하는 지표이다.
④ X. 제타전위는 입자 표면 전하에 따른 전기적 반발과 분산 안정성을 나타내는 값이다. 틀린 표현은 '습윤성 측정'이다. 올바르게는 제타전위는 현탁액이나 콜로이드 분산계의 응집 경향과 안정성을 평가하는 지표이다.

NoteBase

오답 포인트

표면과 관련된 지표라는 이유만으로 제타전위나 공극률을 고르기 쉽다. 그러나 습윤성은 액체가 고체 표면을 실제로 얼마나 잘 적시는지를 묻는 개념이므로, 액적의 퍼짐을 직접 반영하는 접촉각을 찾아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

문항이 '잘 젖는가'를 묻는다면 접촉각을 먼저 본다. '잘 흐르는가'는 안식각, '얼마나 비어 있는가'는 공극률, '얼마나 잘 분산되어 안정한가'는 제타전위로 구분하면 된다.

암기 포인트

습윤성은 접촉각, 유동성은 안식각, 충전성은 공극률, 분산안정성은 제타전위이다.

NoteBase

문 2. 분체를 습윤시키지 않고 과립을 제조하는 건식과립법에 해당하는 것은?

① 롤러 압축법

② 분무건조 조립법

③ 저전단 과립법

④ 고전단 과립법

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 건식과립법과 습식과립법을 공정 원리로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

건식과립법은 분체에 결합액을 넣어 습윤시키지 않고 압축력만으로 리본이나 슬러그를 만든 뒤 이를 분쇄해 과립으로 만드는 방법이다. 대표 공정은 롤러 압축법이다.
습식과립법은 결합액으로 분체를 적셔 응집시킨 뒤 과립화하는 방법이다. 저전단 과립법과 고전단 과립법이 여기에 해당한다.
분무건조 조립법은 용액이나 현탁액 같은 액상계를 분무하여 건조하면서 입자를 만드는 방법이므로, '분체를 습윤시키지 않는 건식과립법'과는 구분된다.

선지별 해설

① O: 롤러 압축법은 분체를 습윤시키지 않고 두 개의 롤러 사이에서 압축해 리본 형태로 만든 뒤 분쇄하여 과립을 얻는 대표적 건식과립법이다.
② X: 틀린 부분은 '분무건조 조립법'을 건식과립법으로 본 점이다. 분무건조 조립법은 액상 원료를 분무해 건조시키는 공정이므로, 올바르게는 액상 공정을 이용한 조립법으로 보아야 한다.
③ X: 틀린 부분은 '저전단 과립법'을 건식과립법으로 본 점이다. 저전단 과립법은 결합액으로 분체를 습윤시켜 응집시키는 습식과립법이다.
④ X: 틀린 부분은 '고전단 과립법'을 건식과립법으로 본 점이다. 고전단 과립법은 고속 교반과 결합액을 이용해 짧은 시간에 치밀한 과립을 만드는 습식과립법이다.

오답 포인트

발문의 핵심은 '분체를 습윤시키지 않고'라는 조건이다. 이 표현을 놓치면 분무건조 조립법처럼 건조 단계가 있는 공정을 건식으로 오해하거나, 저전단·고전단처럼 과립기 이름에만 주목해 습식과립법을 고르게 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

과립법 문제는 먼저 결합액이나 물을 넣어 분체를 적시는지부터 본다. 액체를 써서 응집시키면 습식과립법이고, 액체 없이 압축력으로 치밀한 집합체를 만든 뒤 분쇄하면 건식과립법이다.

암기 포인트

건식은 압축으로 과립화하고, 습식은 결합액으로 과립화한다.

NoteBase

문 3. 유동파라핀과 polyethylene 수지로 이루어졌으며, 온도에 따른 점성의 변화가 적은 특징을 가지는 연고기제는?

① 친수연고
② 단미연고
③ 친수바셀린
④ 플라스티베이스

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 연고기제의 조성과 온도 변화에 따른 점도 안정성을 연결해 플라스티베이스를 식별하는 문제이다.

핵심 개념

플라스티베이스는 유동파라핀에 polyethylene 수지를 분산시킨 유성 연고기제로, 온도 변화에 따른 점성 변화가 비교적 적다.
친수연고는 물에 잘 씻기고 수분과 친화적인 기제이다.
단미연고는 대표적인 유지성 연고기제로서 플라스티베이스와 조성이 다르다.
친수바셀린은 바셀린에 유화 보조 성분을 넣어 물을 흡수할 수 있게 만든 흡수성 기제이다.

선지별 해설

① X: 친수연고는 수분과 잘 섞이고 세척이 쉬운 친수성 기제이다. 틀린 부분은 유동파라핀과 polyethylene 수지로 이루어진 기제로 본 점이다. 올바르게는 물과의 친화성이 큰 수세성 기제이다.
② X: 단미연고는 대표적인 유지성 연고기제이지만 플라스티베이스처럼 유동파라핀과 polyethylene 수지의 조합으로 정의되지 않는다. 틀린 부분은 조성과 점도 안정성의 특징을 단미연고에 붙인 점이다. 올바르게는 유지성 기제이되 플라스티베이스와는 다른 조성의 연고기제이다.
③ X: 친수바셀린은 물을 흡수할 수 있는 흡수성 기제이다. 틀린 부분은 polyethylene 수지와 유동파라핀으로 이루어진다고 본 점이다. 올바르게는 바셀린계 기제에 흡수성을 부여한 기제이다.
④ O: 플라스티베이스는 유동파라핀과 polyethylene 수지로 이루어지며, 온도 변화에 따른 점성 변화가 적은 것이 특징이다.

오답 포인트

유지성 기제, 흡수성 기제, 수세성 기제를 한꺼번에 외우지 않으면 ② 단미연고나 ③ 친수바셀린처럼 이름이 익숙한 선택지에 끌리기 쉽다. 이 문항은 조성인 유동파라핀과 polyethylene 수지, 그리고 온도에 따른 점도 안정성이라는 두 단서를 동시에 맞춰야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

연고기제 문제에서는 먼저 조성 단서를 본다. 유동파라핀과 polyethylene 수지가 나오면 플라스티베이스를 우선 떠올리고, 물을 흡수하는지 물로 씻기는지 여부로 친수바셀린과 친수연고를 구분한다.

암기 포인트

플라스티베이스는 유동파라핀 + polyethylene, 친수바셀린은 흡수성, 친수연고는 수세성이다.

NoteBase

문 4. 타정 시 발생하는 주요 문제인 캡핑과 라미네이팅에 대한 해결책으로 가장 옳지 않은 것은?

① 체로 쳐서 미분말을 제거한다.

② 과립에서의 수분을 제거하기 위해 건조를 더 진행한다.

③ 결합제의 양을 증가시킨다.

④ 활택제의 양을 줄인다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 타정 시 발생하는 캡핑과 라미네이팅의 원인과 이를 줄이는 제제학적 조절 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

캡핑은 정제의 윗부분이나 아랫부분이 몸체와 분리되는 현상이고, 라미네이팅은 정제가 여러 층으로 갈라지는 현상이다.
두 결함 모두 과립 내 공기 포집, 미분말 과다, 결합력 부족, 과도한 활택, 부적절한 수분 상태에서 잘 생긴다.
해결의 방향은 공기 배출과 입자 결속을 좋게 하는 것이며, 지나친 건조로 과립을 더 메마르게 만드는 방향은 보통 불리하다.

NoteBase

선지별 해설

① O
체로 쳐서 미분말을 제거하면 미세분 과다로 인한 공기 포집과 압축 불균일을 줄일 수 있어 캡핑과 라미네이팅 완화에 도움이 된다.

② X
틀린 부분은 "수분을 제거하기 위해 건조를 더 진행한다"는 표현이다.
캡핑과 라미네이팅은 과립이 지나치게 건조하여 탄성 회복이 커지고 결속력이 떨어질 때 악화될 수 있으므로, 무조건 추가 건조하는 방향은 적절한 해결책이 아니다.
올바르게는 과립의 수분 상태를 적정 수준으로 조절해야 하며, 과건조가 원인이면 오히려 수분 상태를 보정하는 쪽이 타당하다.

③ O
결합제의 양을 증가시키면 입자 간 응집력과 기계적 강도가 커져 정제가 쪼개지거나 층상 분리되는 현상을 줄이는 데 도움이 된다.

④ O
활택제가 과다하면 입자 사이 결합을 방해하고 층간 결속을 약하게 할 수 있다.
따라서 활택제의 양을 줄이면 캡핑과 라미네이팅 완화에 도움이 될 수 있다.

오답 포인트

②는 "수분 문제"라는 말만 보고 건조를 더 하면 된다고 생각하기 쉬운 점을 노린 선지이다.
그러나 이 결함은 수분이 적어 과립이 너무 건조한 경우에도 잘 생기므로, 수분 조절과 추가 건조를 같은 뜻으로 보면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

타정 결함의 대책을 묻는 문제에서는 공기 포집 감소, 미분말 감소, 결합력 증가, 과도한 활택 감소가 정답 방향인지 먼저 본다.
반대로 과립을 더 건조하게 만들어 취성과 탄성 회복을 키우는 조치는 캡핑과 라미네이팅 대책으로 부적절한지 점검한다.

암기 포인트

캡핑·라미네이팅은 미분말 과다, 결합력 부족, 과건조, 활택 과다가 핵심 원인이고, 대책은 미분말 감소, 결합제 증가, 활택제 감량, 적정 수분 유지이다.

NoteBase

문 5. 코팅 공정 중 필름이 정제의 할선 또는 홈이 파인 모노그램이나 도안을 메우는 현상은?

① picking
② orange peel effect
③ bridging
④ tablet erosion

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 필름코팅 결함의 명칭과 각 결함이 나타나는 외형적 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

bridging은 필름이 정제의 할선, 문자, 모노그램 같은 홈 위를 다리처럼 덮으면서 홈을 메워 버리는 결함이다. 키워드는 '홈 메움'이다.
picking은 정제 표면 물질이나 코팅막 일부가 달라붙어 뜯겨 나가는 결함이다. 키워드는 '뜯김'이다.
orange peel effect는 코팅 표면이 매끈하지 않고 오렌지 껍질처럼 거칠어지는 결함이다. 키워드는 '거친 표면'이다.
tablet erosion은 과도한 분무나 용매 작용으로 정제 표면이 마모되거나 깎이는 결함이다. 키워드는 '표면 침식'이다.

선지별 해설

① X. picking은 코팅막이 할선이나 모노그램의 홈을 메우는 현상이 아니다. 틀린 표현은 '홈을 메우는 현상'이다. 올바르게는 정제 표면의 일부가 점착 때문에 달라붙어 떨어져 나가는 결함이다.
② X. orange peel effect는 표면이 울퉁불퉁하고 거칠게 보이는 현상이다. 틀린 표현은 '모노그램이나 도안을 메우는'이다. 올바르게는 코팅 표면이 오렌지 껍질처럼 조면화되는 결함이다.
③ O. bridging은 필름이 홈의 안쪽을 따라 들어가지 못하고 그 위를 덮어 버려 할선이나 모노그램이 메워지는 현상이다. 문제의 설명과 정확히 일치한다.
④ X. tablet erosion은 정제 표면이 침식되어 마모되는 현상이다. 틀린 표현은 '필름이 홈을 메우는'이다. 올바르게는 과도한 습윤 등으로 정제 표면이 깎이거나 무너지는 결함이다.

오답 포인트

bridging과 picking을 둘 다 코팅 중 생기는 결함으로만 외우면 혼동하기 쉽다. 이 문항의 핵심은 결함의 결과가 '홈이 메워졌는가'인지, 아니면 '표면이 뜯기거나 거칠어졌는가'인지 구분하는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

할선, 로고, 모노그램, 문자 같은 음각 부위가 필름 때문에 얕아지거나 사라지면 bridging으로 판단한다. 반대로 표면이 뜯기면 picking, 표면이 거칠면 orange peel effect, 표면이 깎이면 tablet erosion으로 구분한다.

암기 포인트

bridging은 홈 위에 다리를 놓듯 덮어 메우는 결함이다.

NoteBase

문 6. 방출조절제제의 복약지도로 가장 옳은 것은?

① 방출조절제제는 절대 대체할 수 없다.

② 같은 성분의 일반방출제제와 방출조절제제를 동시에 투여할 수 있다.

③ 임의로 깨거나 씹어 먹지 않도록 한다.

④ 제품마다 방출에 대하여 복약지도를 하지 않아도 된다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 방출조절제제의 제형 특성과 그에 따른 기본 복약지도 원칙을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

방출조절제제는 약물이 일정 시간에 걸쳐 서서히 방출되도록 설계된 제형이다. 일반방출제제는 복용 후 비교적 빠르게 약물을 방출하는 제형이다. 방출조절제제는 제형을 훼손하면 방출속도가 변할 수 있으므로 제품별 복약지도가 중요하다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 "절대"이다. 방출조절제제는 일반방출제제와 방출양상이 달라 임의 대체하면 안 되지만, 모든 경우를 절대 대체 불가로 단정할 수는 없다. 올바르게는 제품별 동등성, 처방 의도, 방출 특성을 확인해 대체 가능성을 판단한다.
2번: X. 틀린 부분은 "동시에 투여할 수 있다"이다. 같은 성분의 일반방출제제와 방출조절제제를 임의로 함께 복용하면 중복투여로 혈중농도가 과도하게 올라갈 수 있다. 올바르게는 병용 여부를 의료진 지시가 있는 경우에만 판단한다.
3번: O. 방출조절제제는 깨거나 씹으면 제형이 망가져 약물이 한꺼번에 방출되거나 기대한 지속방출 효과가 사라질 수 있다. 따라서 임의로 깨거나 씹어 먹지 않도록 지도하는 것이 맞다.
4번: X. 틀린 부분은 "복약지도를 하지 않아도 된다"이다. 방출조절제제는 제품마다 방출기전과 복용 방법이 달라 복약지도가 중요하다. 올바르게는 제품별로 분할 가능 여부, 씹기 금지 여부, 복용 시 주의점을 안내해야 한다.

오답 포인트

1번의 "절대"와 2번의 "동시에" 같은 단정 표현이 함정이다. 방출조절제제는 일반제제와 이름이 비슷해 보여도 방출속도와 복용 방법이 달라 제형 보존이 핵심이라는 점을 놓치면 3번 대신 1번이나 4번으로 흔들리게 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

방출조절제제 문항은 먼저 제형을 손상해도 되는지, 일반방출제제와 방출 특성이 같은지, 제품별 복약지도가 필요한지를 순서대로 본다. 제형을 깨뜨리거나 씹게 하는 내용, 임의 병용이나 임의 대체를 허용하는 내용은 우선 의심한다.

암기 포인트

방출조절제제는 제형 보존이 핵심이며, 깨거나 씹으면 방출조절이 무너진다.

NoteBase

문 7. 항복점이 없으며, 레오그램 상에서 선형적인 구간이 나타나지 않고 고분자의 물질이 분산된 수용액에서 나타나는 비뉴턴 흐름은?

① 소성흐름(plastic flow)

② 유사소성흐름(pseudoplastic flow)

③ 빙엄체(Bingham body)

④ 운동점도

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 비뉴턴 유동 중 유사소성흐름과 소성흐름의 구별 기준인 항복점 유무, 레오그램 형태, 고분자 용액과의 연관성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

유사소성흐름은 항복점 없이 전단속도가 증가할수록 겉보기 점도가 감소하는 전단박화 유동이며, 레오그램이 원점을 지나는 곡선으로 나타나는 흐름이다.
소성흐름은 일정한 항복점을 넘어선 뒤에야 흐르기 시작하는 유동이며, 항복점 이후 레오그램에 선형 구간이 나타난다.
빙엄체는 소성흐름을 보이는 대표적인 계를 가리키는 말이며, 핵심 표지는 항복점 존재이다.
운동점도는 흐름 유형이 아니라 절대점도를 밀도로 나눈 점도 지표이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
소성흐름은 항복점이 있어야 하고, 항복점 이후에는 레오그램에 직선 구간이 나타난다. 문제의 조건인 '항복점이 없으며 선형적인 구간이 나타나지 않는다'와 맞지 않는다. 틀린 표현은 소성흐름이라는 분류이며, 올바르게는 유사소성흐름이다.

② O
유사소성흐름은 항복점이 없고 레오그램이 비선형 곡선으로 나타난다. 또한 고분자 용액이나 고분자 분산계에서 흔히 관찰되는 전형적인 비뉴턴 유동이므로 문제 조건과 일치한다.

③ X
빙엄체는 사실상 소성흐름과 같은 계열로, 항복점이 존재하는 것이 본질이다. 따라서 항복점이 없다는 문제 조건과 모순된다. 틀린 표현은 빙엄체라는 분류이며, 올바르게는 항복점이 없는 유사소성흐름이다.

④ X
운동점도는 유동의 형태를 구분하는 비뉴턴 흐름명이 아니라 점도의 물리량이다. 틀린 표현은 흐름 유형에 운동점도를 대응시킨 부분이며, 올바르게는 이 조건에 해당하는 흐름은 유사소성흐름이다.

오답 포인트

소성흐름과 유사소성흐름을 모두 비뉴턴 유동으로만 외우면 ①과 ②를 혼동하기 쉽다. 이 문항의 결정 단서는 '항복점이 없음'과 '레오그램의 선형 구간이 없음'이며, 이 두 표지는 소성흐름과 빙엄체를 바로 제외시키는 기준이다.

다시 나오면 이렇게 판단

비뉴턴 유동 문제에서는 먼저 항복점 유무를 본다. 항복점이 있으면 소성흐름 또는 빙엄체 쪽이고, 항복점이 없으면서 고분자 용액·분산계와 연결되면 유사소성흐름으로 판단할 수 있다. 레오그램이 직선이 아니라 곡선인지까지 함께 보면 정답을 더 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

유사소성은 무항복점·곡선 레오그램·고분자 용액, 소성은 항복점·직선 구간이다.

NoteBase

문 8. 분산상 입자 간 상호작용이 정치상태에서 매우 커지게 되고 특히 겔(gel)이 수축될 때 분산매가 액적 형태로 조여져 나오는 현상은?

① 배액(syneresis)

② 침윤(imbibition)

③ 팽윤(swelling)

④ 제로겔(xerogel)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 겔의 수축 시 분산매가 밖으로 배출되는 배액과 침윤·팽윤·제로겔을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

배액(syneresis)은 겔이 수축하면서 내부에 붙잡혀 있던 분산매가 액적 형태로 짜여 나오는 현상이다.
침윤(imbibition)은 친액성 고체나 겔이 액체를 흡수하여 무게나 부피가 늘어나는 현상이다.
팽윤(swelling)은 겔이 용매를 흡수해 부피가 증가하는 변화이다.
제로겔(xerogel)은 겔에서 분산매가 제거되어 건조된 상태의 겔이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
문제의 "겔이 수축될 때 분산매가 액적 형태로 조여져 나오는 현상"은 배액의 정의와 정확히 일치한다.

② X
틀린 부분은 "침윤"이다.
침윤은 겔이나 다공성 고체가 액체를 빨아들여 무게와 부피가 늘어나는 현상이다.
올바르게는 문제의 현상은 액체를 흡수하는 침윤이 아니라 액체를 밀어내는 배액이다.

③ X
틀린 부분은 "팽윤"이다.
팽윤은 겔이 용매를 흡수하여 부피가 커지는 현상이다.
올바르게는 문제처럼 겔이 수축하면서 분산매가 나오는 경우는 팽윤이 아니라 배액이다.

④ X
틀린 부분은 "제로겔"이다.
제로겔은 현상이 아니라 분산매가 제거된 건조 겔 자체를 가리키는 명칭이다.
올바르게는 문제는 건조된 겔의 이름이 아니라 수축에 따라 액체가 빠져나오는 현상을 묻고 있으므로 배액이다.

오답 포인트

침윤과 팽윤은 모두 액체를 안으로 받아들이는 방향이고, 배액은 겔이 수축하며 액체를 밖으로 내보내는 방향이라는 점이 핵심이다. ④는 현상과 결과물의 명칭을 바꿔 묻는 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 액체의 이동 방향과 겔의 상태 변화를 먼저 본다. 겔이 액체를 흡수하면 침윤 또는 팽윤이고, 겔이 수축하며 액체를 내보내면 배액이며, 건조된 결과물의 이름이면 제로겔이다.

암기 포인트

배액은 겔이 줄며 액체를 밖으로 내보내는 현상이고, 침윤·팽윤은 액체를 안으로 받아들이는 변화이다.

NoteBase

문 9. 분말의 혼합, 습식과립화, 건조가 하나의 기계 안에서 이루어지는 과립화 공정은?

① 유중유화법

② 저전단 과립법

③ 싱글-팟 공정

④ 압출-구형 과립법

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 습식과립 공정들 가운데 혼합, 과립화, 건조를 한 장비에서 연속으로 수행하는 공정을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

싱글-팟 공정은 분말 혼합, 결합액 투입에 의한 습식과립화, 건조를 하나의 용기 안에서 연속 수행하는 일체형 과립 공정이다.
저전단 과립법은 비교적 약한 혼합력으로 습식과립을 만드는 방법이며, 보통 건조는 별도 건조기에서 진행된다.
압출-구형 과립법은 젖은 물질을 압출한 뒤 구형화하여 균일한 펠릿을 만드는 방법이다.
유중유화법은 액적을 유상에 분산시켜 입자를 형성하는 방식으로, 혼합-습식과립-건조 일체형 장비 개념과는 다르다.

선지별 해설

1번 X: 유중유화법은 액적을 유상에 분산시켜 입자를 형성하는 방법이다. 틀린 부분은 이 공정을 혼합, 습식과립화, 건조가 한 기계에서 이어지는 일체형 과립 공정으로 보는 점이다. 올바르게는 유중유화법은 유화에 의해 입자를 만드는 방식이다.
2번 X: 저전단 과립법은 낮은 전단력으로 습식과립을 만드는 방법이다. 틀린 부분은 건조까지 같은 장비 안에서 끝난다고 보는 점이다. 올바르게는 저전단 과립법의 건조는 일반적으로 별도 공정으로 분리된다.
3번 O: 싱글-팟 공정은 한 장비 안에서 혼합, 습식과립화, 건조를 연속 수행하도록 설계된 공정이므로 발문에 정확히 부합한다.
4번 X: 압출-구형 과립법은 습윤 물질을 압출한 뒤 구형화하여 펠릿을 제조하는 공정이다. 틀린 부분은 이를 한 장비 내 혼합-습식과립-건조 일체형 공정으로 보는 점이다. 올바르게는 압출과 구형화가 핵심이며 건조는 별도 단계로 따라온다.

오답 포인트

습식과립이라는 공통점만 보고 저전단 과립법이나 압출-구형 과립법을 고르면 틀리기 쉽다. 이 문항의 구별점은 과립화 방식 자체가 아니라 혼합, 습식과립화, 건조가 한 장비 안에서 통합되는지 여부이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 공정 통합 여부가 나오면 먼저 한 장비에서 수행되는 단계가 무엇인지 확인한다. 혼합, 습식과립화, 건조를 한 용기에서 연속 수행하면 싱글-팟 공정이고, 특정 성형 방식이나 유화 방식이 핵심이면 다른 공정으로 판단한다.

암기 포인트

싱글-팟은 한 포트에서 혼합, 습식과립화, 건조까지 끝나는 일체형 공정이다.

NoteBase

문 10. Noyes-Whitney 식에 의한 약물의 용출속도에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 약물의 용출속도와 약물의 용해도 사이에는 상관관계가 성립한다.

② 약물의 유효표면적이 넓을수록 용출속도가 느리다.

③ 약물의 확산층의 두께가 두꺼울수록 용출속도는 빠르다.

④ 약물의 용액에서의 확산계수가 적을수록 용출속도는 빠르다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 Noyes-Whitney 식에서 용출속도에 비례하는 변수와 반비례하는 변수를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

Noyes-Whitney 식은 약물의 용출속도를 $\frac{dC}{dt} = \frac{DA}{h}(C_s - C)$로 나타내며, 확산계수 D, 유효표면적 A, 포화용해도 C_s가 클수록 용출속도는 커지고 확산층 두께 h가 두꺼울수록 용출속도는 작아진다.
이 문제의 결정 차이축은 각 변수가 용출속도와 정비례하는지, 반비례하는지이다.

선지별 해설

① O: 포화용해도는 $(C_s - C)$ 항에 반영되므로 약물의 용해도가 커질수록 농도구배가 커져 용출속도도 증가한다. 약물의 용출속도와 약물의 용해도 사이에는 상관관계가 성립한다.
② X: 틀린 부분은 "유효표면적이 넓을수록 용출속도가 느리다"이다. 실제로는 유효표면적이 넓을수록 용매와 접촉하는 면이 증가하므로 용출속도는 빨라진다.
③ X: 틀린 부분은 "확산층의 두께가 두꺼울수록 용출속도는 빠르다"이다. 실제로는 확산층 두께 h가 분모에 있으므로 두꺼울수록 물질 이동 저항이 커져 용출속도는 느려진다.
④ X: 틀린 부분은 "확산계수가 적을수록 용출속도는 빠르다"이다. 실제로는 확산계수 D가 클수록 약물이 용액 내에서 더 빨리 확산하므로 용출속도는 빨라진다.

오답 포인트

②, ③, ④는 모두 변수와 용출속도의 비례 방향을 반대로 뒤집어 놓은 선지이다. 특히 ③의 확산층 두께와 ④의 확산계수는 식의 분모와 분자를 혼동하면 쉽게 거꾸로 판단하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

식에서 분자에 있는 항은 커질수록 용출속도가 증가하고, 분모에 있는 항은 커질수록 용출속도가 감소한다고 판단하면 된다. 용해도와 유효표면적, 확산계수는 증가 방향, 확산층 두께는 감소 방향으로 정리된다.

NoteBase

암기 포인트

용해도·표면적·확산계수는 용출 증가, 확산층 두께는 용출 감소이다.

NoteBase

문 11. 계면활성제 A (HLB 16.0) 20%와 계면활성제 B (HLB 4.0) 80%를 혼합하였을 때 혼합물의 HLB 값은?

① 5.2

② 5.6

③ 6.0

④ 6.4

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 혼합 계면활성제의 HLB 값을 가중평균으로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 계면활성제 A의 HLB는 16.0이고 혼합비는 20%이다.
주어진 값: 계면활성제 B의 HLB는 4.0이고 혼합비는 80%이다.
구해야 할 값: 혼합물의 HLB 값이다.
주의할 조건: 혼합 HLB는 각 성분의 HLB에 혼합비를 곱해 합산하는 가중평균으로 계산한다.

사용할 공식

혼합물의 HLB는 $HLB_{mix}=(HLB_A \times 비율_A)+(HLB_B \times 비율_B)$로 계산한다.
이 공식을 쓰는 이유는 두 계면활성제를 일정 비율로 섞은 혼합물의 성질이 각 성분의 HLB와 혼합비의 가중평균으로 결정되기 때문이다.

계산 과정

1. A의 기여값은 $16.0 \times 0.20 = 3.2$이다.
2. B의 기여값은 $4.0 \times 0.80 = 3.2$이다.
3. 혼합물의 HLB는 $3.2 + 3.2 = 6.4$이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 계산 결과 혼합물의 HLB는 6.4이므로 5.2는 아니다.
- 틀린 표현은 "5.2"이다. 올바르게는 "6.4"이다.
- 5.2는 혼합비를 잘못 반영해 A의 기여값을 과소평가할 때 나올 수 있는 오답이다.

② X
- 계산 결과 혼합물의 HLB는 6.4이므로 5.6은 아니다.
- 틀린 표현은 "5.6"이다. 올바르게는 "6.4"이다.
- 5.6은 A의 기여값 16.0 × 0.20를 3.2가 아닌 2.4로 잘못 계산하면 생길 수 있는 값이다.

③ X
- 계산 결과 혼합물의 HLB는 6.4이므로 6.0은 아니다.
- 틀린 표현은 "6.0"이다. 올바르게는 "6.4"이다.
- 6.0은 B의 기여값 4.0 × 0.80를 3.2가 아닌 2.8처럼 잘못 잡을 때 생길 수 있는 오답이다.

④ O
- 16.0 × 0.20 = 3.2, 4.0 × 0.80 = 3.2이므로 혼합물의 HLB는 6.4이다.
- 선택지의 수치가 계산 결과와 일치하므로 옳다.

오답 포인트

HLB 혼합 문제에서 가장 흔한 실수는 단순 평균 (16 + 4)/2을 하거나, 20%와 80%를 정확한 소수 비율로 곱하지 않는 것이다. 이 문항은 A와 B의 기여값을 각각 계산한 뒤 더하는 가중평균 원리를 알고 있는지를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼합 HLB 문제는 먼저 각 성분의 HLB에 혼합비를 곱해 기여값을 구하고, 그 값을 모두 더하는 순서로 판단한다. 비율의 합이 100%인지 함께 확인하면 계산 실수를 줄일 수 있다.

암기 포인트

혼합 HLB는 단순 평균이 아니라 각 성분 HLB의 가중평균이다.

NoteBase

문 12. 초음파를 이용하여 피부 각질층에 공극을 일시적으로 만들어 단백질이나 펩타이드 등의 고분자 물질의 경피 투과를 촉진시키는 기술은?

① 소노포레시스(sonophoresis)
② 이온토포레시스(iontophoresis)
③ 미세바늘(microneedle)
④ 막 제어 시스템(membrane-controlled system)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 경피흡수 촉진 기술 가운데 초음파를 이용해 각질층 투과성을 높이는 소노포레시스와 다른 전달기술의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

소노포레시스는 초음파 에너지로 각질층에 일시적 공극을 만들어 약물의 경피 투과를 높이는 기술이다.
이온토포레시스는 전류로 이온성 약물의 이동을 촉진하는 기술이다. 미세바늘은 피부에 미세통로를 물리적으로 형성하는 기술이다. 막 제어 시스템은 막을 통해 약물 방출속도를 조절하는 제형 설계이다.

선지별 해설

① O
소노포레시스는 초음파에 의해 각질층의 구조를 일시적으로 변화시키고 공극 형성을 유도하여 단백질이나 펩타이드 같은 고분자 물질의 경피 투과를 촉진한다.

② X
틀린 부분은 '이온토포레시스'이다. 이온토포레시스는 초음파가 아니라 약한 전류를 이용해 이온성 약물의 이동을 촉진하는 기술이다. 올바르게는 '전기장을 이용한 경피투과 촉진 기술'이다.

③ X
틀린 부분은 '미세바늘'이다. 미세바늘은 초음파를 쓰는 방식이 아니라 각질층을 미세하게 뚫어 물리적 통로를 직접 만드는 기술이다. 올바르게는 '미세침 배열로 피부에 미세통로를 형성하는 기술'이다.

④ X
틀린 부분은 '막 제어 시스템'이다. 막 제어 시스템은 약물이 막을 통과하며 방출속도가 조절되도록 설계한 제형이지, 초음파로 일시적 공극을 만드는 경피투과 촉진 기술이 아니다. 올바르게는 '막을 이용한 약물 방출 조절 시스템'이다.

NoteBase

오답 포인트

초음파, 전류, 미세침, 막 제어처럼 모두 경피전달과 관련된 용어라서 혼동하기 쉽다. 이 문항의 함정은 '각질층에 공극을 일시적으로 만든다'는 표현을 보고 물리적 통로를 만드는 미세바늘과 혼동하는 점인데, 발문에 이미 '초음파'가 제시되어 있으므로 소노포레시스로 바로 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

경피전달 문항은 에너지원이나 작동수단을 먼저 본다. 초음파이면 소노포레시스, 전류이면 이온토포레시스, 바늘이면 미세바늘, 방출속도 제어이면 막 제어 시스템으로 구분된다.

암기 포인트

소노포레시스는 초음파, 이온토포레시스는 전류, 미세바늘은 물리적 미세통로, 막 제어 시스템은 방출속도 조절이다.

NoteBase

문 13. 전단응력에 의해 낮아진 점도가 느리게 회복되는 현상은?

① 소성흐름(plastic flow)

② 딜레이턴트 흐름(dilatant flow)

③ 요변성(thixotropy)

④ 뉴턴 흐름(Newtonian flow)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 시간 의존적 점도 변화인 요변성과 다른 유동 개념을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

요변성: 전단을 받는 동안 내부 구조가 풀려 점도가 감소하고, 전단을 제거하면 시간이 지나면서 점도가 서서히 회복되는 시간 의존적 유동이다.
소성흐름: 항복값을 넘어야 비로소 흐르기 시작하는 비뉴턴 유동이다.
딜레이턴트 흐름: 전단이 커질수록 점도가 증가하는 전단농화 유동이다.
뉴턴 흐름: 전단속도가 변해도 점도가 일정한 유동이다.

선지별 해설

① X: 소성흐름은 항복값을 넘은 뒤에 흐르기 시작하는 유동을 말한다. 틀린 표현은 '낮아진 점도가 느리게 회복'이다. 올바르게는 '항복응력을 초과해야 흐르기 시작하는 유동'이다.
② X: 딜레이턴트 흐름은 전단이 커질수록 점도가 증가하는 현상이다. 틀린 표현은 '점도가 낮아진 뒤 회복'이다. 올바르게는 '전단에 의해 점도가 증가하는 유동'이다.
③ O: 요변성은 전단응력으로 점도가 감소한 뒤, 전단을 제거하면 시간이 지나면서 원래 점도로 서서히 회복되는 현상이다. 문제의 '느리게 회복'이라는 표현이 요변성의 핵심이다.
④ X: 뉴턴 흐름은 전단속도와 무관하게 점도가 일정한 유동이다. 틀린 표현은 '전단응력에 의해 점도가 낮아졌다가 회복'이다. 올바르게는 '전단 조건이 바뀌어도 점도가 일정한 유동'이다.

오답 포인트

요변성과 딜레이턴트 흐름을 모두 비뉴턴 유동으로만 외우면 헷갈리기 쉽다. 이 문항은 '점도가 감소한 뒤 시간이 지나며 회복된다'는 시간 의존성을 묻고 있으므로, 단순한 항복값 존재나 점도 증가 개념과 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

전단을 받았을 때 점도가 어떻게 변하는지와, 전단을 제거한 뒤 시간이 지나며 회복되는지가 함께 나오면 요변성을 먼저 떠올리면 된다. 항복값이면 소성흐름, 점도 증가이면 딜레이턴트, 점도 일정이면 뉴턴 흐름이다.

NoteBase

암기 포인트

요변성은 전단 시 묽어지고 쉬면 서서히 되돌아오는 유동이다.

NoteBase

문 14. 경구용 서방출 제제의 장점인 일정한 혈중농도 유지를 위해 요구되는 약물의 특성으로 가장 옳은 것은?

① 짧은 반감기

② 좁은 치료계수

③ 낮은 투여용량

④ 균일한 흡수속도

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 서방출 제제가 일정한 혈중농도를 유지하려면 약물이 위장관 전반에서 비교적 일정하게 흡수되어야 한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

서방출 제제는 약물을 천천히 방출해 최고농도와 최저농도의 차이를 줄이는 제제이다.
이때 방출 속도만 일정하면 충분한 것이 아니라, 방출된 약물이 흡수되는 속도와 부위도 비교적 일정해야 혈중농도가 안정된다.
반감기, 치료계수, 투여용량은 제제 적합성에 영향을 주지만 일정한 혈중농도 유지와 가장 직접적으로 연결되는 조건은 균일한 흡수이다.

선지별 해설

① X: 짧은 반감기는 서방출 제제 적용을 고려할 수 있는 성질이지만, 일정한 혈중농도 유지에 가장 직접적인 조건이라고 보기는 어렵다. 반감기가 지나치게 짧으면 필요한 약물량이 커져 제제 설계가 어려워질 수 있다. 틀린 표현은 '가장 옳은 것'으로 잡은 점이다. 올바르게는 반감기는 너무 짧지도 너무 길지도 않은 범위가 적절하다.
② X: 좁은 치료계수는 혈중농도 변동에 민감해 작은 농도 변화도 독성이나 효과 저하로 이어질 수 있다. 틀린 표현은 '좁은 치료계수'이다. 올바르게는 비교적 넓은 치료계수를 가진 약물이 서방출 제제에 더 적합하다.
③ X: 낮은 투여용량은 정제나 캡슐의 크기를 줄이는 데 유리한 성질이지만, 그것만으로 혈중농도가 일정해지지는 않는다. 틀린 표현은 '가장 옳은 것'으로 잡은 점이다. 올바르게는 낮은 투여용량은 제제화에 유리한 보조 조건이다.
④ O: 균일한 흡수속도는 서방출 제제가 방출한 약물이 위장관에서 일정하게 흡수되도록 하여 혈중농도 변동을 줄인다. 일정한 혈중농도 유지라는 장점과 가장 직접적으로 연결되는 약물 특성이다.

오답 포인트

①과 ③은 서방출 제제에 유리한 일반 조건처럼 보이므로 정답으로 오인하기 쉽다. 그러나 발문은 단순한 제제화 적합성이 아니라 '일정한 혈중농도 유지'에 필요한 핵심 조건을 묻고 있으므로 흡수의 균일성이 최우선 기준이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

서방출 제제 문항에서 발문이 혈중농도 안정성, peak-trough 감소, 지속 효과를 강조하면 먼저 약물이 위장관 전반에서 일정하게 흡수되는지를 본다. 반감기, 용량, 치료계수는 그다음 보조 적합 조건으로 분리해 판단한다.

암기 포인트

서방출 제제의 핵심은 천천히 방출되는 것만이 아니라 일정하게 흡수되는 것이다.

NoteBase

문 15. 대장에서의 약물 흡수에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 대장은 융모가 없어 약물의 흡수가 제한적이다.

② 대장상피세포의 세포간극 경로의 tight junction이 소장상피세포보다 덜 치밀하여 분자량이 클수록 소장보다 약물 투과가 쉽다.

③ 소장에 비해 단백분해효소가 적어 펩타이드 약물의 흡수부위로 주목받고 있다.

④ 소장보다 비교반수층의 두께가 얇아 약물의 지용성이 클수록 흡수가 잘 되는 경향이 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 대장과 소장의 약물 흡수 환경을 표면적, 세포간극 경로, 효소 활성, 비교반수층 관점에서 비교하는 문제이다.

핵심 개념

소장은 융모와 미세융모가 발달해 표면적이 매우 커서 대부분의 약물 흡수에 유리한 부위이다.
대장은 융모가 없어 표면적은 작지만 체류 시간이 길고 단백분해효소가 상대적으로 적어 일부 지용성 약물이나 펩타이드 제형의 흡수 부위로 검토된다.
세포간극 경로에서는 대장 상피의 tight junction이 소장보다 더 치밀하여 큰 분자나 친수성 물질의 paracellular transport는 오히려 불리하다.

NoteBase

선지별 해설

① O
대장은 소장처럼 융모가 발달해 있지 않아 유효 흡수 표면적이 작다. 따라서 일반적으로 약물 흡수는 소장보다 제한적이라는 설명이 맞다.

② X
틀린 부분은 "tight junction이 소장상피세포보다 덜 치밀하여 분자량이 클수록 소장보다 약물 투과가 쉽다"는 표현이다. 실제로는 대장 상피의 tight junction이 더 치밀하여 세포간극 경로를 통한 투과가 더 어렵고, 분자량이 큰 약물일수록 소장보다 대장에서 투과가 쉬워지는 것이 아니라 더 불리해진다.

③ O
대장은 소장보다 단백분해효소와 펩티다아제 활성이 상대적으로 적다. 그래서 펩타이드 약물의 분해 부담을 줄일 수 있어 대장 흡수부위로 주목받는다는 설명이 맞다.

④ O
대장은 소장보다 비교반수층이 얇고 수분량이 적어 지용성 약물의 막 투과에 상대적으로 유리한 면이 있다. 따라서 약물의 지용성이 클수록 대장에서 흡수가 잘 되는 경향이 있다는 설명은 타당하다.

오답 포인트

②는 대장의 장점을 과장하면서 세포간극 경로의 방향을 거꾸로 바꾼 선지이다. 대장은 펩타이드 분해효소가 적다는 장점은 있지만, paracellular transport까지 유리한 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

대장 흡수 문항은 먼저 소장과 비교해 네 가지를 나눠 본다. 표면적은 대장이 불리하고, tight junction은 대장이 더 치밀하며, 단백분해효소는 대장이 더 적고, 지용성 약물의 막투과는 대장에서 상대적으로 유리하다는 축으로 판단하면 된다.

암기 포인트

대장은 표면적은 작고 junction은 더 치밀하지만, 효소는 적고 지용성 약물에는 상대적으로 유리한 부위이다.

NoteBase

문 16. 생명공학의약품의 안정성 항목 중 단백질의 화학적 불활성화에 해당하는 것은?

① 변성(denaturation)

② 표면 흡착(adsorption)

③ 응결(aggregation)

④ 산화(oxidation)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 단백질 안정성 저하를 물리적 불안정성과 화학적 불활성화로 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

변성은 단백질의 고차구조가 풀리거나 변형되어 생물학적 활성이 감소하는 물리적 불안정성이다.
표면 흡착은 단백질이 용기나 계면 표면에 붙어 손실되는 물리적 불안정성이다.
응결은 단백질 분자들이 서로 뭉쳐 aggregate를 이루는 물리적 불안정성이다.
산화는 아미노산 잔기나 단백질 구조가 화학적으로 변형되는 화학적 불활성화이다.

선지별 해설

① X. 변성은 단백질의 입체구조 변화가 중심인 현상이므로 물리적 불안정성에 해당한다. 틀린 부분은 변성을 화학적 불활성화로 본 점이다. 올바르게는 변성은 주로 물리적 변화에 따른 활성 저하이다.
② X. 표면 흡착은 단백질이 유리벽, 플라스틱, 공기-액체 계면 등에 흡착되어 손실되는 현상이다. 틀린 부분은 흡착을 화학적 불활성화로 본 점이다. 올바르게는 표면 흡착은 물리적 손실 또는 물리적 불안정성이다.
③ X. 응결은 단백질 분자들이 뭉쳐 가용성 또는 불용성 aggregate를 형성하는 현상이다. 틀린 부분은 응결을 화학적 불활성화로 본 점이다. 올바르게는 응결은 대표적인 물리적 불안정성이다.
④ O. 산화는 methionine, cysteine, tryptophan 등의 잔기가 화학적으로 변형되는 반응이므로 단백질의 화학적 불활성화에 해당한다.

오답 포인트

변성, 흡착, 응결은 모두 활성 저하를 일으킬 수 있어서 화학 변화처럼 느껴지기 쉽다. 그러나 이 셋은 주로 구조 변화, 표면 손실, 분자 간 뭉침이라는 물리적 불안정성이고, 산화만 공유결합 수준의 화학 변형이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

단백질 안정성 문제에서는 먼저 공유결합이나 아미노산 잔기의 화학 변형이 있는지를 본다. 화학 반응이 있으면 화학적 불활성화이고, 구조 붕괴·흡착·응집처럼 형태나 분산 상태 변화가 중심이면 물리적 불안정성이다.

NoteBase

암기 포인트

변성·흡착·응결은 물리, 산화는 화학이다.

NoteBase

문 17. 정제의 코팅과정에서 피막물질의 연화 및 팽윤, 고분자의 피막형성 온도 저하 등을 위해 넣는 첨가제로 가장 옳은 것은?

① 가소제
② 결합제
③ 붕해제
④ 활택제

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 정제 코팅 시 고분자 피막의 유연성을 높이고 피막형성 온도를 낮추는 첨가제가 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

가소제는 고분자 피막의 유리전이온도를 낮추어 피막을 유연하게 하고 균열을 줄이는 첨가제이다. 결합제는 분말이나 과립의 응집력을 높여 정제가 형태를 유지하게 하는 첨가제이다. 붕해제는 복용 후 정제가 빨리 부서지게 하는 첨가제이다. 활택제는 분말 유동성을 높이고 타정 시 마찰이나 부착을 줄이는 첨가제이다.

선지별 해설

① O: 가소제는 피막을 연화하고 팽윤성이나 유연성을 높여 코팅막의 균열과 취성을 줄인다. 또한 고분자의 유리전이온도와 피막형성 온도를 낮추므로 문제의 설명에 정확히 맞는다.
② X: 틀린 부분은 '결합제'이다. 결합제는 과립이나 정제의 결합력을 높이는 성분이지, 코팅 피막을 유연하게 하거나 피막형성 온도를 낮추는 성분이 아니다. 올바르게는 가소제이다.
③ X: 틀린 부분은 '붕해제'이다. 붕해제는 물을 만나 정제가 붕해되도록 돕는 성분이지, 코팅 고분자막의 균열 방지와 연화에 쓰이지 않는다. 올바르게는 가소제이다.
④ X: 틀린 부분은 '활택제'이다. 활택제는 분말의 유동성을 개선하고 금형과의 마찰 및 부착을 줄이는 성분이지, 코팅 피막의 유연성 증가나 피막형성 온도 저하 목적의 첨가제가 아니다. 올바르게는 가소제이다.

오답 포인트

정제 제조 전 공정에서 쓰는 부형제 기능과 코팅 공정에서 쓰는 피막 첨가제 기능을 섞으면 틀리기 쉽다. 특히 결합제, 붕해제, 활택제는 모두 정제 제조용 첨가제로 익숙하지만, 피막의 연화와 균열 방지는 가소제의 역할이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문장에 피막의 유연성, 취성 감소, 균열 방지, 유리전이온도 저하, 피막형성 온도 저하가 나오면 먼저 가소제를 떠올리면 된다. 반대로 결합력, 붕해, 유동성 개선이 나오면 각각 결합제, 붕해제, 활택제로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

가소제는 피막을 부드럽게 하고, 결합제는 붙이고, 붕해제는 부수고, 활택제는 미끄럽게 한다.

문 18. 1차 반응속도로 소실되는 어떤 약물의 실온에서의 반감기는 3년이다. <보기>에서 이 약물에 대한 옳은 설명을 모두 고른 것은? (단, $\ln 2 = 0.693$이다.)

<보기>
ㄱ. 속도상수는 0.231(년^-1)이다.
ㄴ. 속도상수는 0.462(년^-1)이다.
ㄷ. 6년이 지나면 처음 약물의 25.0%가 남는다.
ㄹ. 9년이 지나면 처음 약물의 12.5%가 남는다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 1차 반응속도 소실에서 반감기와 속도상수의 관계 $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ 및 반감기 경과 후 잔존율을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 실온에서의 반감기 3년, $\ln 2 = 0.693$이다.
구해야 할 값: 속도상수 k와 6년, 9년 후 잔존율이다.
주의할 조건: 1차 반응에서는 반감기마다 남는 양이 절반으로 줄어든다.

사용할 공식

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}, \quad k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$
잔존율은 반감기 1회 경과마다 $\frac{1}{2}$씩 곱해 구한다.
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 1차 반응속도와 반감기를 직접 주었으므로 속도상수와 잔존율을 바로 계산할 수 있다.

계산 과정

1. 속도상수는 k = (0.693)/(3) = 0.231 년^-1이다.
2. 6년은 반감기 2회이므로 잔존율은 $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} = 25.0\%$이다.
3. 9년은 반감기 3회이므로 잔존율은 $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} = 12.5\%$이다.
따라서 ㄱ, ㄷ, ㄹ이 옳다.

NoteBase

선지 판단

① X
- ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄹ도 옳으므로 조합이 불완전하다.
- 틀린 표현은 'ㄱ, ㄷ'만 고른 점이며, 올바르게는 'ㄱ, ㄷ, ㄹ'이다.

② X
- ㄹ은 옳지만 ㄴ의 속도상수 값이 틀리므로 전체 조합이 틀리다.
- 틀린 표현은 '속도상수는 0.462(년^-1)이다'이며, 올바르게는 '속도상수는 0.231(년^-1)이다'이다.

③ O
- ㄱ의 속도상수 0.231 년^-1, ㄷ의 6년 후 25.0%, ㄹ의 9년 후 12.5%가 모두 맞으므로 옳다.

④ X
- ㄷ과 ㄹ은 옳지만 ㄴ이 틀리므로 전체 조합이 틀리다.
- 틀린 표현은 'ㄴ 포함'이며, 올바르게는 'ㄱ, ㄷ, ㄹ' 조합이다.

오답 포인트

반감기 공식을 거꾸로 써서 ㄴ처럼 속도상수를 두 배로 잡거나, 6년과 9년을 각각 반감기 2회와 3회로 세지 못하면 조합 선택에서 흔들리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

1차 반응 문제는 먼저 $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$로 속도상수를 구하고, 주어진 시간을 반감기로 나누어 반감기 횟수 n를 센 뒤 잔존율 $\left(\frac{1}{2}\right)^n$으로 판단한다.

암기 포인트

1차 반응은 $k = \frac{0.693}{t_{1/2}}$, 반감기 2회 후 25.0%, 3회 후 12.5%이다.

NoteBase

문 19. 의약품의 제제화에 있어 중요한 성질인 약물성분의 용해도와 투과도에 근거하여 약물들을 생물약제학적 분류체계(Biopharmaceutics Classification System, BCS)에 의해 4개의 군으로 나누어 분류하고 있다. BCS 2군 (Class Ⅱ)의 성질로 옳은 것은?

① 용해도가 높고, 투과도가 높다.

② 용해도가 높고, 투과도가 낮다.

③ 용해도가 낮고, 투과도가 높다.

④ 용해도가 낮고, 투과도가 낮다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 생물약제학적 분류체계(BCS)에서 용해도와 투과도의 조합으로 각 군을 구별할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

BCS Class I은 용해도와 투과도가 모두 높은 약물이다.
BCS Class II는 용해도는 낮고 투과도는 높은 약물이다.
BCS Class III은 용해도는 높고 투과도는 낮은 약물이다.
BCS Class IV는 용해도와 투과도가 모두 낮은 약물이다.

선지별 해설

1번: X. 용해도와 투과도가 모두 높은 조합은 BCS 1군(Class I)의 성질이다. 틀린 표현은 "용해도가 높고, 투과도가 높다"이다. BCS 2군은 올바르게는 "용해도가 낮고, 투과도가 높다"이다.
2번: X. 용해도는 높고 투과도는 낮은 조합은 BCS 3군(Class III)의 성질이다. 틀린 표현은 "용해도가 높고, 투과도가 낮다"이다. BCS 2군은 올바르게는 "용해도가 낮고, 투과도가 높다"이다.
3번: O. BCS 2군(Class II)은 용해도는 낮지만 막 투과도는 높은 약물군이므로 맞는 설명이다.
4번: X. 용해도와 투과도가 모두 낮은 조합은 BCS 4군(Class IV)의 성질이다. 틀린 표현은 "용해도가 낮고, 투과도가 낮다"이다. BCS 2군은 올바르게는 "용해도가 낮고, 투과도가 높다"이다.

오답 포인트

BCS 2군과 4군은 둘 다 용해도가 낮아서 혼동하기 쉽다. 이 문항의 함정은 투과도까지 함께 확인하지 않고 낮은 용해도만 보고 4번으로 가는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

BCS는 용해도와 투과도 두 축으로 본다. 먼저 용해도가 높은지 낮은지, 다음으로 투과도가 높은지 낮은지를 순서대로 대입하면 I부터 IV까지 바로 구별된다.

암기 포인트

BCS II는 저용해 고투과, BCS IV는 저용해 저투과이다.

NoteBase

문 20. 유제(emulsion)의 제조 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

① 비누형성법

② 교호첨가법

③ 수중유화법

④ 희석법

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 유제의 제조법과 유제의 감별법을 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

비누형성법은 반응으로 비누형 유화제를 현장에서 만들어 유제를 형성하는 제조법이다.
교호첨가법은 초유제를 만든 뒤 물과 기름을 번갈아 조금씩 더해 완성하는 제조법이다.
수중유화법은 유화제를 먼저 수상에 분산시킨 뒤 유상을 가해 유제를 만드는 제조법이다.
희석법은 완성된 유제가 물 또는 기름으로 희석되는 양상을 보고 O/W형과 W/O형을 감별하는 시험이다.

선지별 해설

1번 O: 비누형성법은 지방산과 알칼리 등이 반응하여 비누형 유화제를 생성시키면서 유제를 만드는 방법이므로 제조법에 해당한다.
2번 O: 교호첨가법은 초유제를 형성한 뒤 유상과 수상을 교대로 첨가하여 유제를 완성하는 방법이므로 제조법에 해당한다.
3번 O: 수중유화법은 유화제를 수상에 먼저 분산시키는 습식고무법 계열의 제조법이므로 제조 방법으로 맞다.
4번 X: 틀린 표현은 '제조 방법'이다. 희석법은 유제를 새로 만드는 방법이 아니라 이미 만들어진 유제가 물과 기름 중 어느 쪽에 더 잘 퍼지는지를 확인하여 유제형을 감별하는 방법이다. 올바르게는 '희석법은 유제의 감별법이다.'라고 고쳐야 한다.

오답 포인트

비누형성법, 교호첨가법, 수중유화법, 희석법이 모두 '~법'으로 끝나서 같은 범주의 용어처럼 보이지만, 앞의 셋은 제조 과정이고 희석법은 완성된 유제의 형을 확인하는 감별 시험이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 볼 때 먼저 '만드는 과정인지, 만든 뒤 성질을 확인하는 시험인지'를 구분하면 된다. 초유제 형성, 상의 교대 첨가, 비누 생성처럼 제조 단계가 들어가면 제조법이고, O/W형과 W/O형 판별처럼 완성품의 성질을 확인하면 감별법이다.

NoteBase

암기 포인트

비누형성·교호첨가·수중유화는 제조, 희석은 감별이다.

NoteBase