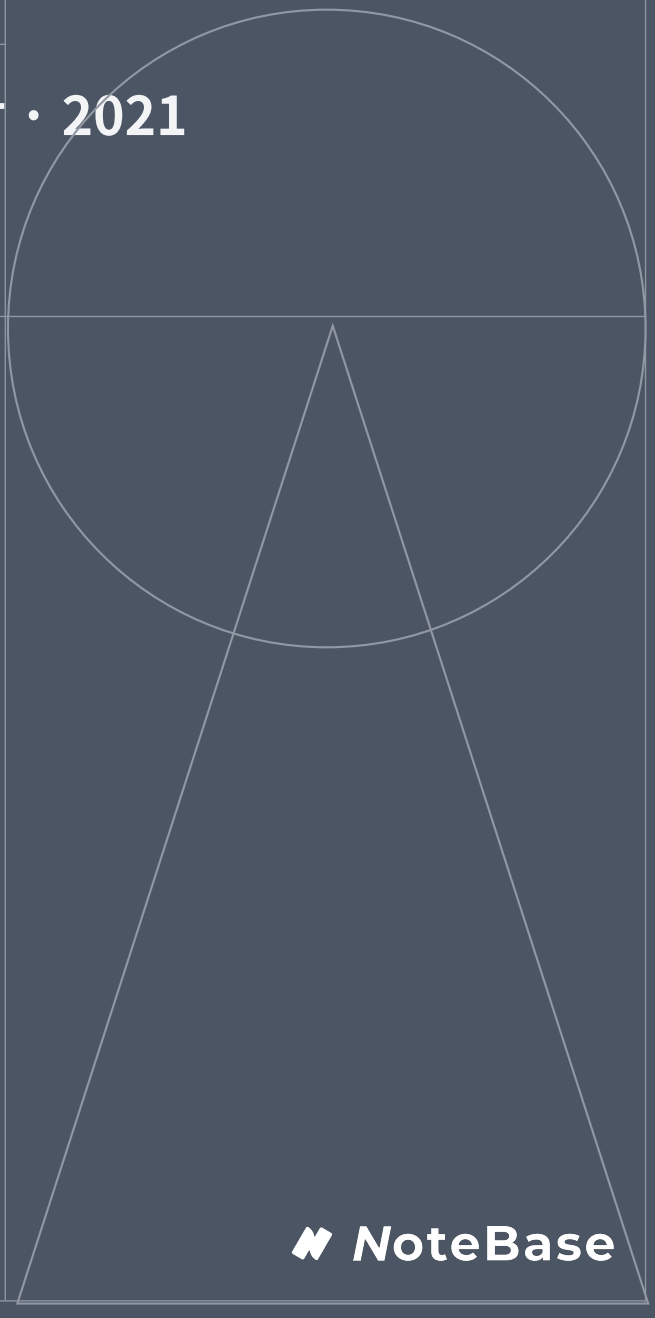
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2021

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2021

문 1. 전기장을 이용하여 전하를 띠는 약물들의 피부 투과 속도를 증대시키는 기술은?

① 이온토포레시스(Iontophoresis)

② 마이크로니들(Microneedle)

③ 소노포레시스(Sonophoresis)

④ 마이크로에멀젼(Microemulsion)

정답 1번

출제 포인트

이 문항은 경피 약물전달 촉진 기술 중 이온토포레시스, 마이크로니들, 소노포레시스, 마이크로에멀전의 작동 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

이온토포레시스는 전기장을 이용해 전하를 띠는 약물을 피부 안으로 이동시키는 경피흡수 촉진 기술이다.
마이크로니들은 피부 각질층에 미세 통로를 만드는 기계적 전달 기술이다.
소노포레시스는 초음파를 이용해 피부 투과성을 높이는 물리적 전달 기술이다.
마이크로에멀전은 약물을 미세한 유상·수상 계에 분산시켜 용해도와 피부분배를 높이는 제형 기술이다.

선지별 해설

① O: 이온토포레시스는 전기장 또는 미세전류를 이용하여 이온성 약물의 피부 투과를 증가시키는 기술이므로 발문과 정확히 일치한다.
② X: 틀린 부분은 전기장을 이용해 전하를 띠는 약물의 이동을 증가시킨다는 점에 맞춘 선택이라는 점이다. 마이크로니들은 실제로는 미세 바늘로 각질층에 통로를 만들어 약물 투과를 높이는 기술이다.
③ X: 틀린 부분은 전기장을 이용한다는 점이다. 소노포레시스는 실제로는 초음파 에너지를 이용해 피부 투과성을 증가시키는 기술이다.
④ X: 틀린 부분은 전기장으로 전하를 띠는 약물을 밀어 넣는 기술처럼 보는 점이다. 마이크로에멀전은 실제로는 계면활성제를 이용한 미세 분산 제형으로 약물의 용해와 분배를 개선하는 제형 기술이다.

NoteBase

오답 포인트

경피흡수 촉진 기술을 모두 피부투과 증가 방법으로만 묶어 외우면 물리적 에너지, 기계적 천공, 제형 개선의 차이가 흐려진다. 이 문항에서는 '전기장'과 '전하를 띠는 약물'이라는 표현이 이온토포레시스를 직접 지시하는 핵심 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

경피전달 문제는 먼저 작동 원리를 대응시키면 정리가 된다. 전기장은 이온토포레시스, 초음파는 소노포레시스, 미세바늘은 마이크로니들, 제형 미세분산은 마이크로에멀전으로 연결하면 된다.

암기 포인트

이온토포레시스는 전기, 소노포레시스는 초음파, 마이크로니들은 미세통로, 마이크로에멀전은 제형이다.

NoteBase

문 2. 타정 시 발생하는 장애 중의 하나로, 정제 구성 원료 물질의 일부가 다이 벽에 달라붙어 정제의 옆면에 소실이 생길 때 적절한 대처 방법은?

① 소량의 물을 분무한다.

② 활택제의 양을 증가시킨다.

③ 결합제의 양을 증가시킨다.

④ 붕해제의 양을 증가시킨다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 타정 장애 중 바인딩(binding)의 원인과 대처를 사례에 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

사례 정리

핵심 사실 1: 정제 원료의 일부가 다이 벽에 달라붙는다.
핵심 사실 2: 그 결과 정제의 옆면에 소실이 생긴다.
판단에 중요한 조건: 부착 위치가 펀치면이 아니라 다이 벽이며, 손상 부위도 정제의 옆면이라는 점이다.

핵심 개념

바인딩은 과립이나 분말이 다이 벽에 달라붙어 정제 측면에 긁힘, 소실, 거침이 생기는 타정 장애이다.
적용 요건은 다이 벽과 과립 사이의 마찰이 커져 배출이 매끄럽지 않다는 점이다.

적용 기준

이 사례에서는 다이 벽 부착 여부를 기준으로 판단해야 한다. 다이 벽 마찰이 문제이면 활택제를 늘려 금형과 과립 사이의 마찰을 줄이는 방향이 적절하다.

선지별 해설

① X: 소량의 물 분무는 과립을 더 끈적이게 만들어 다이 벽 부착을 악화시킬 수 있다. 틀린 표현은 대처 수단으로 물 분무를 택한 점이며, 올바르게는 다이 벽 마찰을 줄이는 활택제 조절이 우선이다.
② O: 활택제는 과립과 금형 사이의 마찰을 줄여 배출을 원활하게 하므로 바인딩 개선에 적절하다. 이 사례의 핵심은 다이 벽 부착이므로 활택제 증가가 맞다.
③ X: 결합제 증가는 입자 결착력을 높이는 조치이지 다이 벽 마찰을 직접 줄이는 조치가 아니다. 틀린 표현은 결합제 증가가 해결책이라는 점이며, 올바르게는 활택제를 늘려 금형 부착을 줄여야 한다.
④ X: 붕해제는 정제가 물속에서 잘 부서지게 하는 첨가제로, 타정 중 다이 벽 부착 문제를 해결하지 못한다. 틀린 표현은 붕해제를 타정 장애의 교정 수단으로 본 점이며, 올바르게는 활택제로 윤활성과 배출성을 개선해야 한다.

NoteBase

오답 포인트

다이 벽 부착과 펀치면 부착을 구분하지 못하면 헷갈리기 쉽다. 이 문항은 표면 일반이 아니라 정제의 옆면 소실을 제시했으므로, 펀치면 부착에 가까운 다른 장애가 아니라 바인딩으로 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

타정 장애는 어디에 달라붙는지와 정제 어느 부위가 손상되는지를 먼저 본다. 다이 벽 부착과 측면 손상이 보이면 바인딩을 떠올리고, 윤활성 부족이므로 활택제 조절로 연결하면 된다.

암기 포인트

바인딩은 다이 벽 부착, 대처는 활택제 증가이다.

NoteBase

문 3. 당의 코팅 과정을 순서대로 바르게 나열한 것은?

① 방수 - 선피 - 중피 - 분피 - 각인 - 시광

② 선피 - 중피 - 방수 - 분피 - 각인 - 시광

③ 중피 - 방수 - 선피 - 분피 - 각인 - 시광

④ 방수 - 선피 - 중피 - 각인 - 시광 - 분피

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 당의 코팅 공정의 표준 작업 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 방수 - 정제핵이 당액과 수분에 의해 손상되지 않도록 표면을 밀봉하는 단계이다.
2. 선피 - 정제의 모양을 잡으면서 코팅층의 기초를 만드는 단계이다.
3. 중피 - 당층을 반복해서 입혀 두께를 키우고 표면을 고르게 다듬는 단계이다.
4. 본피 - 색과 최종 외관을 부여하는 단계이다.
5. 각인 - 제품 식별을 위한 문자나 표시를 넣는 단계이다.
6. 시광 - 광택을 내어 마무리하는 최종 단계이다.

왜 이 순서: 방수로 먼저 수분 침투를 막아야 선피와 중피의 당액 처리가 가능하고, 본피로 외관을 완성한 뒤 각인과 시광으로 최종 마무리가 이어진다.

NoteBase

선지별 해설

① O
방수로 정제핵을 보호한 뒤 선피와 중피로 층을 형성하고, 본피로 외관을 완성한 다음 각인과 시광으로 마무리하므로 맞는 순서이다.

② X
틀린 부분: 선피와 중피를 방수보다 앞에 둔 점이 틀렸다.
올바르게는: 방수가 먼저이고 그 다음이 선피, 중피이다. 수분 차단 없이 바로 당층 형성을 시작할 수 없다.

③ X
틀린 부분: 중피를 방수와 선피보다 앞에 둔 점이 틀렸다.
올바르게는: 중피는 선피 뒤에서 두께를 키우는 단계이므로 방수와 선피가 반드시 선행한다.

④ X
틀린 부분: 본피를 각인과 시광 뒤로 보낸 점이 틀렸다.
올바르게는: 본피로 색과 외관을 완성한 뒤 각인과 시광이 이어진다. 각인과 시광은 본피 이전 단계가 아니다.

오답 포인트

방수와 선피의 선후관계, 본피와 시광의 위치를 바꾸는 함정이 자주 나온다. 방수는 수분 차단의 출발점이고 시광은 광택 마감이므로 거의 항상 마지막에 놓인다.

다시 나오면 이렇게 판단

당의 코팅 공정은 보호 준비인 방수에서 시작하고, 층 형성인 선피와 중피를 거쳐, 외관 완성인 본피 후에 각인과 시광으로 마감하는 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

방선중본각시는 보호하고 층을 쌓은 뒤 표시하고 빛내는 순서이다.

NoteBase

문 4. 용해 시 흡열반응이 있으며 저작정의 부형제로 쓰이는 것은?

① 텔크

② 글리세린

③ 자일리톨

④ 전분글리콜산 나트륨

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 부형제의 제제학적 용도와 용해 시 흡열반응에 따른 냉감 특성을 함께 연결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

자일리톨은 당알코올 감미제로서 용해 시 흡열반응을 보여 시원한 느낌을 내며 저작정의 부형제로도 쓰인다.
탈크는 물에 거의 녹지 않는 활택제·유동화제로 쓰이며 저작정의 감미성 부형제와는 거리가 있다.
글리세린은 액상 보습제·가소제 성격이 강하여 저작정의 대표 부형제로 보기 어렵다.
전분글리콜산 나트륨은 물을 흡수해 팽윤하는 초붕해제로 쓰이며 냉감을 내는 부형제가 아니다.

선지별 해설

① X: 탈크는 magnesium silicate 계열의 불용성 분말로 주로 활택제, 부착방지제, 유동화제로 쓴다. 틀린 부분은 정답 후보로 보는 판단이다. 실제로는 용해 시 흡열반응으로 냉감을 주는 저작정 부형제가 아니라 물에 거의 녹지 않는 보조제이다.
② X: 글리세린은 점성이 있는 액체로 보습제, 감미제, 가소제로 활용된다. 틀린 부분은 저작정의 대표 부형제이면서 흡열용해 성질을 가진다고 보는 점이다. 실제로는 자일리톨처럼 냉감을 주는 당알코올성 부형제가 아니다.
③ O: 자일리톨은 당알코올로서 물에 녹을 때 흡열하여 청량감과 냉감을 준다. 이 특성 때문에 저작정에서 맛과 촉감을 개선하는 부형제 겸 감미제로 적절하다.
④ X: 전분글리콜산 나트륨은 sodium starch glycolate로 대표적인 초붕해제이다. 틀린 부분은 저작정의 부형제로 쓰인다는 점이다. 실제로는 정제가 물을 만나 빠르게 붕해되도록 돕는 붕해보조제이지, 냉감을 주는 감미성 부형제가 아니다.

오답 포인트

감미제, 부형제, 붕해제, 활택제를 한 범주로 뭉뚱그리면 틀리기 쉽다. 이 문항은 자일리톨의 냉감이라는 기능적 단서를 잡지 못하면 글리세린이나 전분글리콜산 나트륨처럼 익숙한 첨가제를 고르기 쉽도록 만든 문제이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

저작정과 흡열용해가 함께 나오면 먼저 당알코올 감미제 여부를 본다. 용해 시 시원한 느낌을 주는 대표 성분은 자일리톨이고, 활택제·보습제·초붕해제는 이 조건을 동시에 만족하지 못한다.

암기 포인트

자일리톨은 냉감이 나는 저작정 부형제이고, 전분글리콜산 나트륨은 초붕해제이다.

NoteBase

문 5. 난용성 약물의 가용화 방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 물과 에탄올의 혼합 용매를 사용한다.

② 임계미셀농도 이상의 농도로 계면활성제를 첨가하여 미셀을 형성한다.

③ ethylcellulose에 약물을 분산한 고체분산체를 만든다.

④ cyclodextrin으로 포접화합물을 형성한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 난용성 약물의 대표적 가용화 방법인 혼합용매법, 미셀 가용화, 고체분산체, cyclodextrin 포접의 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

혼합용매법은 물에 다른 용매를 함께 넣어 약물의 용해도를 높이는 방법이다.
미셀 가용화는 임계미셀농도 이상에서 계면활성제가 미셀을 만들어 소수성 약물을 내부에 포집하는 방법이다.
고체분산체는 난용성 약물을 친수성 고분자 담체에 분산시켜 젖음성, 분산성, 겉보기 용해도를 높이는 방법이다.
Cyclodextrin 포접은 소수성 공동(cavity)에 약물을 넣어 포접복합체를 형성함으로써 용해성을 높이는 방법이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
물과 에탄올을 함께 쓰는 것은 대표적인 혼합용매법이다. 에탄올이 약물의 용해 환경을 바꾸어 물만 사용할 때보다 용해도를 높일 수 있다.

② O
계면활성제를 임계미셀농도 이상으로 넣으면 미셀이 형성되고, 난용성 약물이 미셀 내부의 소수성 영역에 분배되어 가용화된다.

③ X
틀린 부분은 "ethylcellulose에 약물을 분산한 고체분산체"라는 표현이다. Ethylcellulose는 소수성 고분자로 난용성 약물의 가용화용 고체분산체 담체로는 부적절하며, 보통 PEG, PVP, HPMC 같은 친수성 담체를 사용하여 용해도를 높인다.

④ O
Cyclodextrin은 내부가 소수성, 외부가 친수성인 구조를 이용해 약물과 포접화합물을 형성하므로 난용성 약물의 가용화에 쓰인다.

오답 포인트

③은 고체분산체라는 말 자체는 맞아 보이지만, 가용화 목적의 담체 성질을 바꿔 놓은 선지이다. 고체분산체는 약물을 친수성 담체에 분산시켜 용출과 젖음성을 개선하는 것이 핵심인데, ethylcellulose처럼 소수성 고분자를 넣으면 이 목적과 어긋난다.

다시 나오면 이렇게 판단

가용화 문제는 먼저 방법별 핵심 기전을 대응시키면 된다. 혼합용매는 용매 조성 변화, 미셀은 계면활성제와 임계미셀농도, 고체분산체는 친수성 담체 분산, cyclodextrin은 포접복합체 형성으로 판단하면 된다.

암기 포인트

혼합용매는 용매를 섞고, 미셀은 계면활성제가 감싸고, 고체분산체는 친수성 담체에 분산하고, cyclodextrin은 포접한다.

NoteBase

문 6. 계면활성제 A(HLB 5.0) 30%와 계면활성제 B(HLB 4.0) 70%를 혼합하였을 때 혼합물의 HLB값은?

① 4.2

② 4.3

③ 4.4

④ 4.5

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 혼합 계면활성제의 HLB를 조성비에 따른 가중평균으로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값:
- 계면활성제 A의 HLB는 5.0이다.
- 계면활성제 A의 혼합비는 30%이다.
- 계면활성제 B의 HLB는 4.0이다.
- 계면활성제 B의 혼합비는 70%이다.

구해야 할 값:
- 혼합물의 HLB값이다.

주의할 조건:
- 단순 산술평균이 아니라 혼합비를 반영한 가중평균을 써야 한다.

사용할 공식

혼합 HLB는 각 성분의 HLB에 혼합비를 곱해 더한 값이다.

혼합 HLB=≤ft(5.0×0.30)+≤ft(4.0×0.70)

이 공식을 쓰는 이유:

혼합물의 HLB는 각 계면활성제가 차지하는 비율만큼 기여하므로 조성비를 반영한 가중평균으로 계산된다.

계산 과정

1. 계면활성제 A의 기여값은 $5.0 \times 0.30 = 1.5$이다.
2. 계면활성제 B의 기여값은 $4.0 \times 0.70 = 2.8$이다.
3. 두 값을 더하면 $1.5 + 2.8 = 4.3$이므로 혼합물의 HLB는 4.3이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 계산 결과는 4.3이므로 4.2는 맞지 않는다.
- 틀린 표현은 선택값 4.2이다. 올바르게는 4.3이다.

② O
- 5.0 × 0.30 + 4.0 × 0.70 = 4.3이므로 정답에 해당한다.
- 혼합비를 반영한 가중평균 결과와 정확히 일치한다.

③ X
- 계산 결과는 4.3이므로 4.4는 맞지 않는다.
- 틀린 표현은 선택값 4.4이다. 올바르게는 4.3이다.

④ X
- 4.5는 5.0과 4.0을 단순 산술평균한 값이라서 30:70의 혼합비를 무시한 결과이다.
- 틀린 표현은 선택값 4.5이다. 올바르게는 4.3이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 HLB 두 값을 보고 바로 평균을 내는 실수이다. 특히 ④의 4.5는 (5.0 + 4.0)/2로 쉽게 떠오르지만, 실제로는 B가 70%로 더 많이 들어가므로 혼합 HLB는 4.0에 더 가까운 4.3이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼합비가 함께 제시된 수치 문제는 먼저 가중평균 여부를 확인하고, 각 값에 비율을 곱한 뒤 합산하는 순서로 판단한다. 결과값이 더 많이 들어간 성분의 값에 가까운지도 함께 검산한다.

암기 포인트

혼합 HLB는 단순평균이 아니라 조성비 가중평균이다.

NoteBase

문 7. 밀납과 식물유로 이루어진 연고기제로 피부로의 침투성은 좋지 않으나 피부 보호 작용을 가진 것은?

① 단미연고
② 친수연고
③ 흰색연고
④ 플라스티베이스

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 연고기제의 조성과 피부 침투성·보호성의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

단미연고는 밀납과 식물유로 만든 유성 연고기제로 피부 침투성은 낮지만 피복성과 보호성이 있다.
친수연고는 친수성 기제로 물로 씻기 쉬우며 유성 보호막을 형성하는 기제와 성격이 다르다.
흰색연고는 백색밀랍과 백색바셀린으로 만든 유성 연고기제이다.
플라스티베이스는 액상파라핀과 폴리에틸렌으로 만든 유성 겔 기제이다.

선지별 해설

1번 O: 단미연고는 밀납과 식물유로 구성되어 피부로의 침투성은 좋지 않지만 피부 표면을 덮어 보호하는 작용을 가진다.
2번 X: 틀린 부분은 "밀납과 식물유로 이루어진"이라는 조건과 맞지 않는다는 점이다. 친수연고는 친수성 기제로 수세성이 크며 유성 보호형 기제와 구별된다. 올바르게는 물로 씻기 쉬운 친수성 연고기제에 가깝다.
3번 X: 틀린 부분은 조성이다. 흰색연고는 백색밀랍과 백색바셀린으로 만든 기제이지 밀납과 식물유로 만든 단미연고가 아니다. 올바르게는 백색밀랍과 백색바셀린으로 된 유성 연고기제이다.
4번 X: 틀린 부분은 조성과 기제 종류를 단미연고와 혼동한 점이다. 플라스티베이스는 액상파라핀과 폴리에틸렌을 기본으로 한 유성 겔 기제로, 밀납과 식물유로 된 단미연고가 아니다. 올바르게는 광유와 폴리에틸렌을 기본으로 한 유성 기제이다.

오답 포인트

밀납이라는 단어만 보고 3번 흰색연고를 고르기 쉽다. 이 문항은 밀납 단독이 아니라 밀납과 식물유의 조합, 그리고 침투성은 낮고 보호성은 있다는 성질을 함께 기억하는지를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

연고기제 문제는 먼저 조성 성분을 보고 유성 보호형인지 친수성 세척형인지 구분한 뒤, 대표 제제를 연결하면 판단이 빨라진다.

NoteBase

암기 포인트

단미연고는 밀납+식물유, 침투성은 낮고 보호성은 있다.

NoteBase

문 8. 정제 타정 시 정제의 질량을 조절하는 방법은?

① 윗펀치의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다.

② 아랫펀치의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다.

③ 다이의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다.

④ 타정기 자체의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 정제 타정에서 다이에 충전되는 분말량, 즉 정제 질량을 어떤 부품으로 조절하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

아랫펀치는 충전 단계에서 다이 내부의 유효부피를 바꾸어 들어가는 혼합물의 양을 결정하는 부품이다 / 결정 차이축: 충전량 조절 / 키워드: fill depth
윗펀치는 압축 단계에서 내려와 분말을 눌러 정제를 형성하는 부품이다 / 결정 차이축: 압축 / 키워드: compression
다이는 분말이 채워지고 압축되는 금형 공간으로서 정제의 직경과 형태를 정하는 기준이다 / 결정 차이축: 형상과 공간 / 키워드: die cavity

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 '윗펀치의 높낮이'이다. 윗펀치는 주로 압축에 관여하므로 다이에 충전되는 혼합물의 양을 직접 조절하지 않는다. 올바르게는 '아랫펀치의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다'이다.
② O: 아랫펀치의 위치를 낮추거나 높여 다이의 충전 깊이를 바꾸면 다이에 들어가는 혼합물의 양이 달라지므로 정제 질량이 조절된다.
③ X: 틀린 부분은 '다이의 높낮이'이다. 일반적인 타정에서 질량 조절은 다이 자체의 높이를 바꾸는 방식이 아니라 아랫펀치 위치를 조절하는 방식으로 이루어진다. 올바르게는 '아랫펀치의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다'이다.
④ X: 틀린 부분은 '타정기 자체의 높낮이'이다. 기계 전체의 높이를 조절한다고 충전량이 직접 바뀌지는 않는다. 올바르게는 '아랫펀치의 높낮이를 조절하여 다이에 충전되는 혼합물의 양을 조절한다'이다.

오답 포인트

충전량 조절과 압축 단계를 구분하지 못하면 ①의 '윗펀치'에 끌리기 쉽다. 또 다이와 타정기는 구조물이라는 점을 놓치면 ③, ④처럼 충전량을 직접 조절하지 않는 대상을 조절부로 오해하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

정제의 질량을 묻는 문항은 '다이에 얼마나 채워지느냐'를 먼저 본다. 충전량 문제이면 아랫펀치 위치, 압축 문제이면 윗펀치와 압축력이 핵심이라는 기준으로 판단된다.

암기 포인트

정제 질량은 아랫펀치가 정하고, 윗펀치는 압축을 맡는다.

NoteBase

문 9. 장시간 작용성 인슐린은?

① Insulin Lispro

② NPH Insulin

③ Insulin Detemir

④ Insulin Aspart

정답 3번

출제 포인트

인슐린 제제의 작용 발현 속도와 지속시간에 따른 분류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Insulin lispro와 insulin aspart는 초속효성 인슐린으로 식사 시 혈당 상승을 빠르게 조절하는 제제이다.
NPH insulin은 중간형 인슐린으로 장시간형보다 지속시간이 짧고 피크가 비교적 뚜렷하다.
Insulin detemir는 장시간 작용성 기저 인슐린으로 비교적 평탄하게 오래 지속되는 제제이다.

선지별 해설

① X: Insulin lispro는 초속효성 인슐린이다. 식사와 연관된 혈당 조절에 쓰이는 제제이므로 장시간 작용성 인슐린이 아니다. 틀린 표현은 "장시간 작용성"이며, 올바르게는 "초속효성 인슐린"이다.
② X: NPH insulin은 중간형 인슐린이다. 작용시간이 초속효성보다 길어도 detemir 같은 장시간형으로 분류하지는 않는다. 틀린 표현은 "장시간 작용성"이며, 올바르게는 "중간형 인슐린"이다.
③ O: Insulin detemir는 장시간 작용성 기저 인슐린이다. 지속시간이 길고 비교적 평탄하게 작용하므로 장시간형 인슐린의 대표 예에 해당한다.
④ X: Insulin aspart는 초속효성 인슐린이다. 식후 혈당 상승을 빠르게 낮추는 제제이므로 장시간 작용성과는 반대 분류이다. 틀린 표현은 "장시간 작용성"이며, 올바르게는 "초속효성 인슐린"이다.

오답 포인트

NPH insulin은 초속효성보다 오래 가므로 장시간형처럼 느껴질 수 있지만, 분류상 중간형이다. 또한 lispro와 aspart는 이름만 보고 혼동하기 쉽지만 둘 다 식사형 초속효성 인슐린이다.

다시 나오면 이렇게 판단

인슐린 문제는 먼저 식사형인지 기저형인지부터 나눈다. lispro·aspart처럼 식사 직전 투여하는 제제는 초속효성, NPH는 중간형, detemir·glargine처럼 기저 보충용 제제는 장시간형으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

Lispro·Aspart는 초속효성, NPH는 중간형, Detemir는 장시간형이다.

NoteBase

문 10. 비뉴턴 흐름 중 항복점보다 낮은 전단응력에서 물질은 탄성체로 작용하고, 항복점 이상의 전단응력에서는 물질이 겔의 탄성체에서 흐르는 성질을 갖는 액체로 변하는 흐름은?

① 전단후화계
② 유사소성흐름
③ 딜레이턴트 흐름
④ 소성흐름

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 비뉴턴 흐름에서 항복점의 존재 여부와 전단응력 증가 시 점도 변화 양상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

소성흐름은 항복점 이하에서는 고체 또는 탄성체처럼 버티다가 항복점을 넘으면 흐르기 시작하는 비뉴턴 흐름이다.
유사소성흐름은 항복점 없이 전단응력이 커질수록 점도가 감소하는 전단박화 흐름이다.
딜레이턴트 흐름은 항복점과 무관하게 전단응력이 커질수록 점도가 증가하는 전단농화 흐름이다.
전단후화계는 일정한 전단을 지속할 때 시간 경과에 따라 점도가 감소하는 시간의존성 유동계이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "항복점보다 낮은 전단응력에서는 탄성체로 작용하고, 항복점 이상에서 흐른다"는 설명에 전단후화계를 대응시킨 점이다. 전단후화계는 시간 경과에 따라 점도가 감소하는 계이지, 항복점 존재 자체로 정의되는 흐름이 아니다. 올바르게는 "지속적인 전단에서 시간에 따라 점도가 감소하는 흐름"이다.
② X: 틀린 부분은 "유사소성흐름"이다. 유사소성흐름은 전단응력이 증가할수록 점도가 감소하지만 항복점은 없다. 올바르게는 "항복점 없이 전단박화를 보이는 흐름"이다.
③ X: 틀린 부분은 "딜레이턴트 흐름"이다. 딜레이턴트 흐름은 전단응력이 증가할수록 점도가 증가하는 전단농화 흐름이다. 올바르게는 "항복점보다는 점도 증가가 핵심인 흐름"이다.
④ O: 소성흐름은 항복점 이하에서는 고체처럼 거동하고, 항복점을 넘으면 액체처럼 흐르기 시작한다. 문제의 설명과 정확히 일치한다.

오답 포인트

출제자는 "점도가 감소한다"는 전단박화 개념과 "항복점이 있다"는 소성흐름 개념을 섞어 혼동하게 만든다. 이 문항의 결정 단서는 전단박화 여부가 아니라 "항복점 이하에서는 버티고, 넘으면 흐른다"는 표현이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

비뉴턴 흐름 문제에서는 먼저 항복점 언급이 있는지 본다. 항복점이 있으면 소성흐름을 우선 판단하고, 항복점 없이 전단이 커질수록 점도가 감소하면 유사소성, 증가하면 딜레이턴트, 시간에 따라 감소하면 전단후화계로 구별한다.

암기 포인트

항복점이 나오면 소성, 전단박화면 유사소성, 전단농화면 딜레이턴트, 시간의존 점도감소면 전단후화계이다.

NoteBase

문 11. 미국 FDA에서 정한 생물약제학적 분류체계(Biopharmaceutics Classification System, BCS)에서 약물을 분류하는 기준이 되는 성질을 옳게 짝지은 것은?

① 용해도, 분자량
② 용해도, 투과도
③ 분자량, 투과도
④ 분자량, 해리도

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 미국 FDA의 BCS에서 약물을 나누는 두 축이 무엇인지를 묻는 개념비교형 문항이다.

핵심 개념

BCS는 경구 약물을 용해도와 장관 투과도의 조합으로 분류하는 체계이다.
용해도는 약물이 소화관 액에서 얼마나 잘 녹는지를 뜻하고, 투과도는 녹은 약물이 장막을 통과해 흡수되는 정도를 뜻한다.
분자량이나 해리도는 흡수에 영향을 줄 수 있는 성질일 수는 있어도 BCS의 직접적인 분류 축은 아니다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "분자량"이다. BCS의 분류 기준은 용해도와 분자량이 아니라 용해도와 투과도이다.
② O: BCS는 용해도와 투과도를 기준으로 Class I~IV를 나눈다. 따라서 이 선지가 옳다.
③ X: 틀린 부분은 "분자량"이다. 투과도는 맞지만 다른 한 축은 분자량이 아니라 용해도이다.
④ X: 틀린 부분은 "분자량, 해리도"이다. 두 성질 모두 BCS의 직접 분류 기준이 아니며, 올바르게는 용해도와 투과도이다.

오답 포인트

분자량, 해리도, 지용성 같은 물성이 흡수와 관련된다는 이유로 BCS의 분류 기준 자체로 착각하기 쉽다. 이 문항은 "흡수에 영향이 있는 성질"과 "BCS가 직접 사용하는 분류 축"을 구분하는지가 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

BCS가 나오면 먼저 용해도와 투과도라는 두 축을 떠올리면 된다. 선지에 분자량, 해리도, 지용성 같은 다른 물성이 보이면 영향 인자일 수는 있어도 분류 기준 자체인지는 따로 구분한다.

암기 포인트

BCS는 녹는가와 통과하는가, 즉 용해도와 투과도이다.

NoteBase

문 12. <보기>에서 설명하는 주사제 투여경로로 가장 옳은 것은?

<보기>
주사를 통한 약물의 투여량이 약 2mL를 넘지 않으며, 전신작용을 위해 투여부위에서 혈관으로의 약물 유입과정이 필요하다. 팔 위쪽, 허벅지 앞부분, 하복부 등에 일반적으로 투여하며, 투여과정에서 혈관을 찌르지 않도록 주의하여야 한다.

① 정맥 투여
② 근육 투여
③ 피내 투여
④ 피하 투여

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 정맥 투여, 근육 투여, 피내 투여, 피하 투여의 투여 부위와 흡수 방식의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

정맥 투여는 약물을 직접 혈관 안에 넣는 방법이므로 별도의 흡수 과정이 거의 없다.
근육 투여는 근육층에 주사하는 방법으로 피하 투여보다 비교적 많은 양을 투여할 수 있다.
피내 투여는 진피층에 아주 소량을 주사하여 주로 진단용 반응을 확인하는 방법이다.
피하 투여는 피하조직에 소량을 주사한 뒤 모세혈관으로 서서히 흡수되며, 상완부·대퇴부·복부가 대표 부위이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 '정맥 투여'이다. 정맥 투여는 약물을 혈관 안에 직접 주입하므로 보기처럼 투여부위에서 혈관으로 유입되는 과정이 필요하지 않다. 올바르게는 혈관 밖 피하조직에 주사한 뒤 흡수되는 피하 투여이다.
② X: 틀린 부분은 '근육 투여'이다. 근육 투여는 근육층에 주사하며 일반적으로 삼각근, 둔부, 대퇴근 등을 사용하고 피하 투여보다 큰 용량도 가능하다. 올바르게는 약 2mL 이하를 상완부, 허벅지 앞부분, 하복부 등에 투여하는 피하 투여이다.
③ X: 틀린 부분은 '피내 투여'이다. 피내 투여는 진피층에 매우 소량을 주사하여 알레르기 반응이나 피부 반응을 확인하는 경우가 많아 보기의 전신작용 목적과 맞지 않는다. 올바르게는 전신작용을 위해 피하조직에서 혈관으로 흡수되는 피하 투여이다.
④ O: 피하 투여는 보통 2mL 이하의 소량을 피하조직에 주사하고, 약물이 모세혈관으로 흡수되어 전신작용을 나타낸다. 상완부, 대퇴 전면, 하복부가 대표 부위이며 혈관을 직접 찌르지 않도록 주의하는 점도 보기와 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

전신작용이라는 표현만 보고 근육 투여를 고르기 쉽지만, 상완부·하복부·허벅지 앞부분이라는 투여 부위와 약 2mL 이하의 소량 투여라는 조건이 피하 투여의 결정적 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

직접 혈관 안에 넣으면 정맥 투여, 진피층에 소량으로 반응을 보면 피내 투여, 근육층에 넣어 비교적 많은 양을 투여하면 근육 투여, 피하지방층에 소량을 넣고 서서히 흡수되면 피하 투여로 판단한다.

암기 포인트

피하 투여는 피하지방층, 소량 투여, 복부·상완부·대퇴부, 서서히 흡수가 핵심이다.

NoteBase

문 13. 생명공학의약품의 안정성 항목 중 단백질의 물리적 불활성화에 해당하지 않는 것은?

① 변성(denaturation)
② 당화반응(glycation)
③ 응결(aggregation)
④ 표면 흡착(surface adsorption)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 단백질의 불안정성을 물리적 불활성화와 화학적 변형으로 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

변성은 단백질의 고차구조가 풀려 활성이 감소하는 물리적 변화이다. 응결은 단백질 분자들이 서로 뭉쳐 집합체를 만드는 물리적 변화이다. 표면 흡착은 용기 벽이나 계면에 단백질이 붙어 유효 농도와 활성이 떨어지는 물리적 변화이다. 반면 당화반응은 환원당이 단백질의 아미노기와 비효소적으로 반응하는 화학적 변형이다.

선지별 해설

① X
변성은 단백질의 2차·3차 구조가 변하여 생물학적 활성이 감소하는 대표적 물리적 불활성화이다.
틀린 표현은 물리적 불활성화에 해당하지 않는다는 판단이다. 실제로는 물리적 불활성화에 해당한다.

② O
당화반응은 환원당이 단백질과 공유결합성 변화를 일으키는 화학적 반응이다.
따라서 물리적 불활성화가 아니라 화학적 불안정성에 해당하므로 정답이 된다.

③ X
응결은 단백질이 서로 뭉쳐 가용성이나 활성을 잃는 물리적 불안정성이다.
틀린 표현은 물리적 불활성화에 해당하지 않는다는 판단이다. 실제로는 물리적 불활성화에 해당한다.

④ X
표면 흡착은 단백질이 용기 표면이나 계면에 흡착되어 손실되는 물리적 변화이다.
틀린 표현은 물리적 불활성화에 해당하지 않는다는 판단이다. 실제로는 물리적 불활성화에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

당화반응도 단백질 활성을 떨어뜨리므로 물리적 변화처럼 착각하기 쉽지만, 핵심은 화학 결합이 바뀌는 공유결합성 변형이라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

단백질 안정성 문제에서는 먼저 구조 펼침, 응집, 흡착처럼 분자 배열이나 분산 상태가 바뀌는지 확인한다. 화학 결합 자체가 바뀌면 화학적 불안정성으로 판단한다.

암기 포인트

변성·응결·흡착은 물리, 당화는 화학이다.

NoteBase

문 14. 약물의 특성 중 위체류 시스템(gastro-retentive system)을 적용하기에 가장 유용한 것은?

① 약물이 산성 조건에 불안정한 경우

② 약물의 체내 반감기가 긴 경우

③ 약물이 소장상부에서 특이적으로 흡수되는 경우

④ 약물이 대장에서 잘 흡수되는 경우

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 위체류 시스템의 적용 대상, 즉 위에 오래 머물 때 흡수나 약효가 유리해지는 약물 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

위체류 시스템은 제제를 위 안에 오래 머물게 하여 약물을 위 또는 상부 소장에 더 오래 노출시키는 제어방출 시스템이다.
적용에 유리한 경우는 상부 소장에 흡수창이 좁은 약물, 위에서 국소작용이 필요한 약물, 산성 환경에서 안정한 약물이다.
반대로 산성에서 불안정한 약물이나 대장에서 잘 흡수되는 약물에는 부적절하다.

NoteBase

선지별 해설

① X
'산성 조건에 불안정한'이 틀린 표현이다. 위체류 시스템은 제제를 위에 오래 머물게 하므로 산성 환경 노출 시간이 길어진다. 따라서 산성에서 쉽게 분해되는 약물에는 불리하다. 올바르게는 '산성 조건에서 안정한 경우'가 적절하다.

② X
'체내 반감기가 긴 경우'가 틀린 표현이다. 반감기가 긴 약물은 원래 작용 지속시간이 길어 위체류 시스템의 필요성이 크지 않다. 위체류 시스템은 반감기 자체보다 흡수 부위 특이성이나 위 체류의 이점이 더 중요하다. 올바르게는 '상부 위장관에 흡수창이 좁거나 위 체류가 약효에 유리한 경우'가 적절하다.

③ O
상부 소장, 특히 십이지장이나 공장 상부에서 선택적으로 흡수되는 약물은 위체류 시간을 늘리면 해당 부위로 약물이 지속적으로 공급된다. 좁은 흡수창을 가진 약물에 위체류 시스템이 유용한 이유가 여기에 있다.

④ X
'대장에서 잘 흡수되는 경우'가 틀린 표현이다. 위체류 시스템은 약물을 대장으로 빨리 보내는 시스템이 아니라 위와 상부 위장관에 오래 머물게 하는 시스템이다. 따라서 대장 흡수가 중요한 약물에는 맞지 않는다. 올바르게는 '대장이 아니라 상부 위장관에서 잘 흡수되는 경우'가 적절하다.

오답 포인트

위체류 시스템을 '오래 방출되는 시스템' 정도로만 외우면 ②처럼 반감기가 긴 약물에도 좋다고 오해하기 쉽다. 이 시스템의 핵심은 방출 시간 자체가 아니라 위와 상부 소장에 머무르는 위치 이점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

위체류 시스템이 나오면 먼저 '위에 오래 머무르면 유리한가'를 본다. 상부 소장 흡수창이 좁거나 위 체류가 약효에 직접 도움이 되면 적합하고, 산성 불안정이나 대장 흡수가 핵심이면 부적절하다고 판단한다.

암기 포인트

위체류 시스템은 '상부 소장 흡수창 약물에는 유리하고, 산성 불안정·대장 흡수 약물에는 불리하다'로 정리된다.

NoteBase

문 15. 침출기에 충전한 생약층에 침출제를 통과시켜 가용성 성분을 침출하는 방법은?

① 냉침법

② 온침법

③ 전침법

④ 퍼콜레이션법

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 생약 추출법 중 냉침법, 온침법, 전침법, 퍼콜레이션법의 작동 방식 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

냉침법은 생약을 침출제에 담가 일정 시간 정치시키는 방법이다. 결정 차이축은 통과 여부이며, 키워드는 상온 침지이다.
온침법은 냉침법에 온열을 더해 추출을 빠르게 하는 방법이다. 결정 차이축은 가온 침지이며, 키워드는 가온 추출이다.
전침법은 끓는 물이나 뜨거운 침출제를 부어 짧게 우려내는 방법이다. 결정 차이축은 열한 침출제를 붓는 방식이며, 키워드는 우림이다.
퍼콜레이션법은 침출기에 충전한 생약층에 침출제를 통과시켜 가용성 성분을 연속적으로 침출하는 방법이다. 결정 차이축은 충전층 통과이며, 키워드는 연속 통과 추출이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 충전한 생약층에 침출제를 통과시키는 방법을 냉침법으로 본 점이다. 냉침법은 생약을 침출제에 담가 두는 정치식 추출법이며, 올바르게는 통과식 추출은 퍼콜레이션법이다.
② X: 틀린 부분은 통과식 추출을 온침법으로 본 점이다. 온침법은 침출제를 가온하여 침지 상태에서 추출 효율을 높이는 방법이며, 올바르게는 침출기를 통과시키는 방법은 퍼콜레이션법이다.
③ X: 틀린 부분은 통과식 추출을 전침법으로 본 점이다. 전침법은 뜨거운 침출제를 부어 우려내는 방법이며, 올바르게는 충전한 생약층을 따라 침출제가 계속 내려가게 하는 방법은 퍼콜레이션법이다.
④ O: 퍼콜레이션법은 침출기에 충전된 생약층에 침출제를 통과시켜 가용성 성분을 빼내는 방법이므로 문제의 설명과 정확히 일치한다.

오답 포인트

냉침법, 온침법, 전침법은 모두 침출제를 생약에 접촉시키는 방법이라는 점에서 이름이 비슷해 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 '침출기에 충전한 생약층'과 '통과시켜'라는 표현이 결정 단서이며, 이 표현이 나오면 정치식이나 우림식이 아니라 퍼콜레이션법이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

추출법 문제에서는 먼저 생약을 담가 두는지, 뜨거운 침출제를 붓는지, 아니면 충전층을 따라 침출제가 계속 통과하는지를 구분하면 된다. 통과라는 동사가 핵심이면 퍼콜레이션법으로 판단한다.

암기 포인트

담가 두면 냉침법·온침법·전침법, 충전층을 통과시키면 퍼콜레이션법이다.

NoteBase

문 16. 첨가제 중 유화제나 활택제로 사용 가능한 음이온성 계면활성제인 물질은?

① 레시틴

② Span 20

③ 라우릴황산나트륨

④ 벤잘코늄염화물

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 첨가제의 계면활성제 분류, 특히 음이온성·비이온성·양이온성 계면활성제를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

라우릴황산나트륨은 대표적인 음이온성 계면활성제이다. 물에 녹아 음전하를 띠는 부분을 가지므로 습윤제나 유화보조제로 활용된다.
Span 20은 소르비탄 지방산에스터 계열의 비이온성 계면활성제이다.
벤잘코늄염화물은 4급 암모늄염 계열의 양이온성 계면활성제이다.
레시틴은 인지질계의 천연 유화제로 쓰이지만 이 문항에서 묻는 음이온성 계면활성제로 분류하지 않는다.

선지별 해설

① X
레시틴은 인지질계의 천연 유화제로 쓰이지만 이 문항의 정답 기준인 음이온성 계면활성제는 아니다.
틀린 표현은 '음이온성 계면활성제'이다. 올바르게는 '레시틴은 천연 유화제로 쓰이는 인지질계 첨가제'이다.

② X
Span 20은 sorbitan monolaurate로 대표적인 비이온성 계면활성제이다.
틀린 표현은 '음이온성'이다. 올바르게는 'Span 20은 비이온성 계면활성제이다.'이다.

③ O
라우릴황산나트륨은 sodium lauryl sulfate로 대표적인 음이온성 계면활성제이다. 제제에서 습윤제나 유화보조제로 활용될 수 있으므로 문항의 조건에 맞는다.

④ X
벤잘코늄염화물은 4급 암모늄염 계열의 양이온성 계면활성제이며 보존제로도 널리 알려져 있다.
틀린 표현은 '음이온성 계면활성제'이다. 올바르게는 '벤잘코늄염화물은 양이온성 계면활성제이다.'이다.

NoteBase

오답 포인트

레시틴은 실제로 유화제로 자주 나오므로 기능만 보고 고르기 쉽다. 그러나 이 문항은 '유화제로 쓸 수 있는가'보다 '음이온성 계면활성제인가'를 먼저 묻는 문제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보기마다 먼저 계면활성제의 전하 분류를 확인한 뒤 기능을 본다. 소르비탄에스터는 비이온성, 4급 암모늄염은 양이온성, 라우릴황산나트륨은 음이온성으로 판단한다.

암기 포인트

SLS=라우릴황산나트륨=음이온성, Span=비이온성, 벤잘코늄염화물=양이온성이다.

NoteBase

문 17. 에어로솔제에 사용하는 압축가스 분사제는?

① 질소가스

② 이소부탄

③ 디메틸에테르

④ 하이드로플루오로알칸

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 에어로솔제의 분사제를 압축가스형과 액화가스형으로 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

압축가스 분사제는 용기 안에서 기체 상태로 압력만 제공하는 추진가스이다.
액화가스 분사제는 용기 안에서 액체와 기체가 공존하며 증기압으로 분사되는 추진제이다.
질소가스는 대표적인 압축가스이고, 이소부탄·디메틸에테르·하이드로플루오로알칸은 대표적인 액화가스 분사제이다.

선지별 해설

① O
질소가스는 에어로솔제에서 사용하는 대표적인 압축가스 분사제이다. 용기 내에서 액화되지 않고 기체 압력으로 내용물을 밀어낸다.

② X
틀린 부분은 "이소부탄"을 압축가스로 본 점이다. 이소부탄은 액화 탄화수소계 분사제로 분류된다.

③ X
틀린 부분은 "디메틸에테르"를 압축가스로 본 점이다. 디메틸에테르는 증기압을 이용하는 액화가스 분사제이다.

④ X
틀린 부분은 "하이드로플루오로알칸"을 압축가스로 본 점이다. 하이드로플루오로알칸은 HFA 계열의 액화가스 분사제이다.

NoteBase

오답 포인트

선지에 나온 물질명이 모두 기체처럼 보이기 때문에 전부 압축가스로 착각하기 쉽다. 이 문제의 핵심은 이름이 아니라 용기 안에서 액화되어 증기압으로 작용하는지, 끝까지 기체 상태의 압축가스로 작용하는지를 구분하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

에어로솔제 분사제가 나오면 먼저 압축가스형인지 액화가스형인지부터 나눈다. 질소가스·이산화탄소 같은 영구기체는 압축가스형이고, 이소부탄·디메틸에테르·HFA 같은 물질은 액화가스형으로 판단한다.

암기 포인트

질소는 압축가스, 이소부탄·디메틸에테르·HFA는 액화가스이다.

NoteBase

문 18. 겔을 건조하여 액체를 제거하면 남는 고체상의 뼈대를 표현하는 용어는?

① 침윤(imbibition)

② 배액(syneresis)

③ 팽윤(swelling)

④ 제로겔(xerogel)

정답 4번

출제 포인트

겔 관련 용어 중 제로겔, 침윤, 배액, 팽윤의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

침윤은 친액성 고분자나 콜로이드가 액체를 흡수하는 현상이다.
배액은 겔이 수축하거나 노화되면서 내부 액체가 밖으로 분리되어 나오는 현상이다.
팽윤은 고분자망이 액체를 흡수하여 부피가 증가하는 현상이다.
제로겔은 겔을 건조하여 액체를 제거한 뒤 남는 다공성 고체 골격이다.

선지별 해설

① X: 침윤은 고분자나 겔이 액체를 빨아들이는 현상이다.
틀린 부분은 침윤을 '겔을 건조하여 액체를 제거하면 남는 고체상의 뼈대'라고 본 점이다.
올바르게는 겔을 건조한 뒤 남는 고체 골격을 제로겔이라고 한다.
② X: 배액은 겔 내부의 액체가 밖으로 빠져나오는 현상이다.
틀린 부분은 건조 후 남는 뼈대를 배액이라고 본 점이다.
올바르게는 배액은 액체의 분리 현상이고, 건조 후 남는 고체상의 뼈대는 제로겔이다.
③ X: 팽윤은 액체 흡수로 겔이나 고분자의 부피가 커지는 현상이다.
틀린 부분은 팽윤을 건조 후 남는 골격과 동일시한 점이다.
올바르게는 팽윤은 부피 증가 현상이고, 겔을 말린 뒤 남는 뼈대는 제로겔이다.
④ O: 제로겔은 겔에서 액체를 제거하고 남은 건조한 고체상 뼈대를 뜻한다.
문장 속 '겔을 건조하여 액체를 제거'라는 조건이 바로 제로겔의 정의에 해당한다.

오답 포인트

배액, 팽윤, 침윤은 모두 액체의 이동이나 흡수와 관련된 현상이고, 제로겔만 건조 후 얻어지는 최종 고체 상태를 가리킨다. 현상과 생성물을 구분하지 않으면 ②나 ③으로 흔들리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지가 현상을 묻는지, 건조 후 남는 물질 자체를 묻는지부터 구분하면 된다. 액체를 흡수하거나 빠져나오는 과정이면 침윤·팽윤·배액이고, 액체를 제거한 뒤 남은 고체 골격이면 제로겔이다.

암기 포인트

제로겔은 말린 겔의 뼈대이고, 배액은 액체가 빠지는 현상이며, 팽윤과 침윤은 액체를 흡수하는 쪽 개념이다.

NoteBase

문 19. 분체의 흐름성을 측정하기 위한 지표로 가장 옳지 않은 것은?

① 안식각(angle of repose)

② 접촉각(contact angle)

③ 하우스너 비율(Hausner ratio)

④ 카르의 압축률(Carr’s compressibility)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 분체의 흐름성과 습윤성을 평가하는 지표를 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

안식각은 분체를 쌓았을 때 형성되는 각도로 흐름성을 간접 평가하는 지표이다.
접촉각은 액체가 고체 표면을 얼마나 잘 적시는지를 나타내는 값으로 습윤성 평가 지표이다.
하우스너 비율은 탭밀도와 벌크밀도의 비로 분체의 유동성을 보는 지표이다.
카르의 압축률은 벌크 상태와 탭핑 후 부피 변화 정도로 흐름성을 평가하는 지표이다.

선지별 해설

1번 O: 안식각은 분체를 자유낙하시켜 만든 원뿔의 경사각으로 흐름성을 평가할 때 널리 쓴다. 일반적으로 안식각이 작을수록 입자 간 마찰이 작아 흐름성이 좋다.
2번 X: 접촉각은 분체 흐름성 지표가 아니다. 틀린 부분은 "흐름성"이다. 실제로는 고체 표면에 대한 액체의 젖음 정도, 즉 습윤성을 평가하는 지표이다.
3번 O: 하우스너 비율은 tapped density/bulk density로 나타내며 분체 유동성 평가에 사용한다. 값이 1에 가까울수록 흐름성이 좋은 편이다.
4번 O: 카르의 압축률은 탭핑 전후의 부피 또는 밀도 변화를 이용해 분체의 압축성과 흐름성을 본다. 일반적으로 압축률이 낮을수록 흐름성이 좋다고 본다.

오답 포인트

접촉각도 각도 단위를 쓰므로 안식각과 같은 부류로 착각하기 쉽다. 그러나 안식각은 분체 더미의 유동성, 접촉각은 액체와 고체 사이의 젖음성을 본다는 점이 결정적으로 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

지표가 분체 자체의 쌓임, 밀도 변화, 유동 저항을 보느냐를 먼저 확인한다. 액체가 표면을 적시는 정도를 보는 값이면 흐름성 지표가 아니라 습윤성 지표로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

안식각·하우스너 비율·카르의 압축률은 흐름성, 접촉각은 습윤성이다.

NoteBase

문 20. 1-컴파트먼트 모델에서 정맥 등속주입을 처음부터 정상상태에서의 혈중약물농도C_{ss}에 도달하게 하기 위해 정맥 등속주입 직전에 주사하는 정맥 주사량을 구하는 식은? (단, V_d는 분포용적, CL_t는 전신클리어런스이다.)

① $C_{ss} \cdot V_d$

② V_d/CL_t

③ CL_t/C_{ss}

④ $CL_t \cdot C_{ss} \cdot V_d$

정답 1번

출제 포인트

1-컴파트먼트 모델에서 목표 정상상태농도에 즉시 도달시키는 적재용량과, 이를 유지하는 지속주입속도를 구분하는 문제이다.

조건 정리

주어진 조건: 1-컴파트먼트 모델, 목표 혈중약물농도는 C_{ss}이다.
구해야 할 값: 정맥 등속주입 직전에 주사하는 정맥 주사량이다.
주의할 조건: V_d는 분포용적이고 CL_t는 전신클리어런스이다. 초기 농도를 바로 맞추는 양과 이후 농도를 유지하는 속도는 서로 다른 식을 쓴다.

사용할 공식

적재용량은 $LD = C_{ss} \cdot V_d$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 지속주입만 시작하면 정상상태에 도달하기까지 시간이 걸리므로, 처음부터 목표농도 C_{ss}를 만들려면 분포용적 V_d 전체에 해당 농도만큼 약물을 먼저 채워 넣어야 하기 때문이다. CL_t는 유지주입속도 $CL_t \cdot C_{ss}$를 정할 때 사용한다.

계산 과정

1. 문제는 지속주입의 유지속도가 아니라 시작 직전의 초기 정맥 주사량을 묻는다.
2. 이는 적재용량에 해당한다.
3. 따라서 $LD = C_{ss} \cdot V_d$를 적용하면 필요한 주사량은 $C_{ss} \cdot V_d$이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
- $C_{ss} \cdot V_d$는 목표 농도를 분포용적에 곱한 적재용량 식이므로 맞다.

② X
- V_d/CL_t는 용량이 아니라 시간 차원의 값으로, 소실속도상수와 반감기 계산에 연결되는 관계이다.
- 틀린 표현은 '초기 정맥 주사량을 V_d/CL_t로 구한다'는 점이다. 올바르게는 초기 정맥 주사량은 $C_{ss} \cdot V_d$로 구한다.

③ X
- CL_t/C_{ss}는 적재용량 식이 아니며 차원도 맞지 않는다.
- 틀린 표현은 '클리어런스를 농도로 나누면 초기 주사량이 된다'는 점이다. 올바르게는 유지주입속도는 $CL_t \cdot C_{ss}$이고, 초기 주사량은 $C_{ss} \cdot V_d$이다.

④ X
- $CL_t \cdot C_{ss} \cdot V_d$는 클리어런스, 농도, 분포용적을 모두 곱한 형태로 적재용량 공식이 아니다.
- 틀린 표현은 '유지주입속도 식에 V_d를 더 곱한다'는 점이다. 올바르게는 적재용량은 $C_{ss} \cdot V_d$, 유지주입속도는 $CL_t \cdot C_{ss}$로 따로 구분한다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 적재용량과 유지주입속도를 혼동하는 데 있다. CL_t가 제시되었다고 해서 모든 식에 클리어런스를 넣는 것이 아니며, '직전에 주사하는 양'을 물으면 속도식이 아니라 적재용량 식을 떠올려야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

초기부터 목표농도에 바로 도달시키는지, 아니면 그 농도를 계속 유지시키는지를 먼저 구분한다. 전자이면 적재용량 $C_{ss} \cdot V_d$, 후자이면 유지주입속도 $CL_t \cdot C_{ss}$로 판단한다.

암기 포인트

적재용량은 농도 곱하기 분포용적이고, 유지주입속도는 클리어런스 곱하기 목표농도이다.

NoteBase