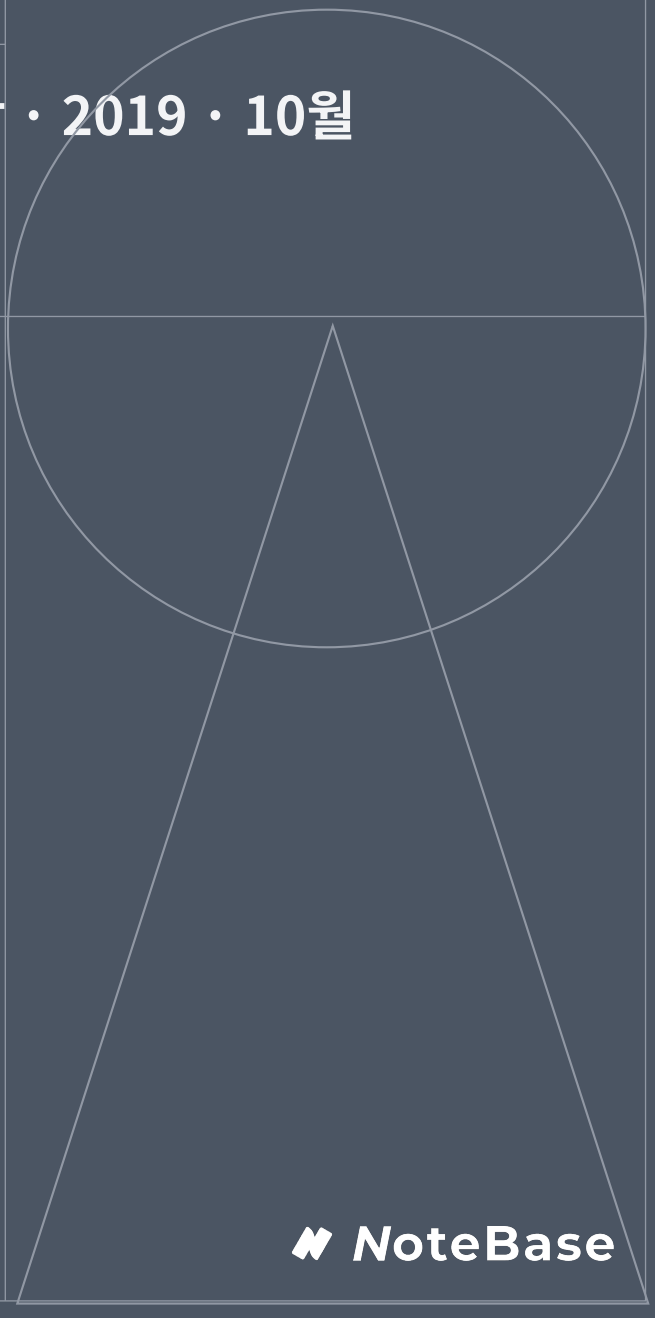
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2019 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2019 · 10월

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2019 · 10월

문 1. 미국 FDA에서 정한 Biopharmaceutics Classification System(BCS)에 따르면, 제2군에 속하는 약물의 특징은?

① 높은 투과성과 낮은 용해성

② 높은 투과성과 높은 용해성

③ 낮은 투과성과 높은 용해성

④ 낮은 투과성과 낮은 용해성

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 미국 FDA의 BCS에서 제2군 약물의 용해성과 투과성 조합을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

BCS는 경구 약물을 용해성과 투과성으로 나눈 분류이다. 제1군은 높은 용해성과 높은 투과성, 제2군은 낮은 용해성과 높은 투과성, 제3군은 높은 용해성과 낮은 투과성, 제4군은 낮은 용해성과 낮은 투과성이다.

선지별 해설

1번: O. 제2군은 높은 투과성과 낮은 용해성을 가진다. 따라서 약물 흡수에서 주된 제한 단계는 막 투과보다 용해 과정이 되기 쉽다.
2번: X. 틀린 부분은 제2군을 높은 용해성으로 본 점이다. 높은 투과성과 높은 용해성의 조합은 제2군이 아니라 제1군이다.
3번: X. 틀린 부분은 제2군을 낮은 투과성으로 본 점이다. 낮은 투과성과 높은 용해성의 조합은 제2군이 아니라 제3군이다.
4번: X. 틀린 부분은 낮은 투과성과 낮은 용해성의 조합을 제2군으로 본 점이다. 낮은 투과성과 낮은 용해성은 제2군이 아니라 제4군이다.

오답 포인트

BCS는 용해성과 투과성의 고저를 조합하는 단순한 표처럼 보이지만, 제2군과 제3군의 위치를 서로 바꾸어 기억하면 바로 틀린다. 특히 제2군은 높은 투과성인데 낮은 용해성이라는 점이 가장 자주 헷갈리는 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

BCS 문제는 먼저 용해성의 고저를 확인하고, 다음에 투과성의 고저를 붙여 4분면으로 대응시키면 된다. 제2군은 낮은 용해성·높은 투과성, 제3군은 높은 용해성·낮은 투과성으로 서로 대칭이라는 기준으로 판단한다.

암기 포인트

BCS는 1 고고, 2 저고, 3 고저, 4 저저로 정리된다.

NoteBase

문 2. 연고제의 제조에 사용하는 기제 중 오일성분을 전혀 포함하지 않아서 물로 씻어내기 용이한 특징이 있는 기제는?

① 바셀린(Vaseline)
② 정제라놀린(Purified lanolin)
③ 폴리에틸렌글리콜(Polyethylene glycol)
④ 친수연고(Hydrophilic ointment)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 연고 기제를 유성 기제, 흡수성 기제, 수용성 기제로 구분하고 물로 씻기는지 여부를 묻는 문제이다.

핵심 개념

바셀린은 대표적인 유성 기제로서 기름 성분만으로 이루어져 물로 잘 씻기지 않는다.
정제라놀린은 흡수성 기제로서 물을 흡수할 수 있으나 라놀린 자체가 유성 성분이므로 완전한 수용성 기제는 아니다.
폴리에틸렌글리콜은 수용성 기제로서 유성 성분이 없고 물에 잘 녹아 세척이 쉽다.
친수연고는 물로 제거되는 O/W형 기제이지만 백색바셀린 등 유성 성분을 포함하므로 '오일성분을 전혀 포함하지 않는다'는 조건에는 맞지 않는다.

선지별 해설

① X: 바셀린은 oleaginous base에 해당하는 대표적 유성 기제이다. 물에 잘 씻기지 않는 폐쇄성 기제이므로 '오일성분을 전혀 포함하지 않아 물로 씻기기 쉽다'는 조건과 맞지 않는다. 틀린 표현은 '오일성분을 전혀 포함하지'이다. 올바르게는 '바셀린은 유성 성분으로 이루어진 기제이다'이다.
② X: 정제라놀린은 흡수성 기제로서 물을 흡수해 W/O형 유화가 가능하지만 본체는 라놀린이라는 유성 물질이다. 따라서 오일성분이 없는 기제가 아니다. 틀린 표현은 '오일성분을 전혀 포함하지'이다. 올바르게는 '정제라놀린은 유성 성분을 가진 흡수성 기제이다'이다.
③ O: 폴리에틸렌글리콜 연고기제는 water-soluble base로 분류된다. 기제 자체가 수용성이어서 유성 성분이 없고 물로 쉽게 씻겨 나가므로 문제의 조건에 정확히 맞는다.
④ X: 친수연고는 이름 때문에 수용성 기제로 오해하기 쉽지만 실제로는 water-removable base이다. O/W형이라 물로 씻기기는 쉬워도 백색바셀린, 스테아릴알코올 같은 유성 성분을 포함한다. 틀린 표현은 '오일성분을 전혀 포함하지'이다. 올바르게는 '친수연고는 유성 성분을 포함하지만 O/W형이라 물로 제거되기 쉽다'이다.

NoteBase

오답 포인트

④의 '친수'라는 명칭 때문에 ④를 수용성 기제로 착각하기 쉽다. 이 문제의 함정은 '물로 씻기는가'와 '오일성분이 전혀 없는가'를 분리해서 보지 않으면 틀린다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연고 기제 문제에서는 먼저 유성 기제, 흡수성 기제, water-removable base, 수용성 기제를 구분한다. 그다음 '세척 가능'만 묻는지, '유성 성분이 전혀 없는지'까지 묻는지 발문 조건을 따로 확인하면 정답을 고를 수 있다.

암기 포인트

PEG는 수용성, 친수연고는 물로 씻기지만 유성 성분 포함, 바셀린·라놀린은 유성 계열이다.

NoteBase

문 3. 휘발성 의약품을 에탄올 또는 에탄올과 물의 혼합액에 녹인 액상 제제로서 경구나 외용제로 사용하는 것은?

① 주정제(Spirits)
② 틴크제(Tinctures)
③ 방향수제(Aromatic waters)
④ 엘릭서제(Elixirs)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 휘발성 의약품의 액상 제제 분류에서 주정제, 팅크제, 방향수제, 엘릭서제의 정의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주정제는 휘발성 물질을 에탄올 또는 에탄올-물 혼합액에 녹인 알코올성 액제로서 경구 또는 외용으로 사용되는 제제이다.
팅크제는 생약이나 화학약품을 에탄올 또는 에탄올-물 혼합액으로 침출 또는 용해한 알코올성 액제이며, 기준이 되는 핵심은 휘발성 의약품 자체가 아니라 원료의 침출액이라는 점이다.
방향수제는 방향성 또는 휘발성 물질의 포화 수용액으로서 용매의 중심이 물이다.
엘릭서제는 향미와 감미를 갖는 투명한 경구용 알코올성 액제로서 복용성을 높인 제제이다.

선지별 해설

1번 O: 주정제는 휘발성 의약품을 에탄올 또는 에탄올-물 혼합액에 녹여 만든 액상 제제이므로 발문과 정확히 일치한다.
2번 X: 틀린 부분은 휘발성 의약품을 녹인 제제라는 점이다. 팅크제는 주로 생약 또는 화학약품을 알코올성 용매로 침출하거나 용해한 제제이며, 올바르게는 생약성분 등의 알코올성 침출액으로 이해한다.
3번 X: 틀린 부분은 에탄올 또는 에탄올-물 혼합액이라는 점이다. 방향수제는 휘발성 물질의 수용액이므로 올바르게는 물을 주된 용매로 하는 제제이다.
4번 X: 틀린 부분은 휘발성 의약품을 녹인 경구·외용 공통 제제라는 점이다. 엘릭서제는 감미와 방향을 더한 경구용 투명 알코올성 액제이며, 올바르게는 복용성을 높인 경구용 제제로 본다.

오답 포인트

주정제, 팅크제, 엘릭서제 모두 에탄올이 들어갈 수 있어서 같은 부류로 보이기 쉽다. 그러나 이 문제의 결정어는 휘발성 의약품과 경구·외용 공통 사용이며, 이 조합은 주정제를 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

액상 제제 문제에서는 먼저 용매가 물인지 에탄올인지, 다음으로 휘발성 물질인지 생약 침출액인지, 마지막으로 경구 전용인지 외용도 가능한지를 순서대로 구분하면 된다.

암기 포인트

주정제는 휘발성 물질의 알코올성 용액, 팅크제는 생약 등의 알코올성 침출액, 방향수제는 물, 엘릭서제는 감미가 있는 경구용 제제이다.

NoteBase

문 4. 의약품의 과립을 제조하는 공정의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 건식과립법은 물에서 분해되기 쉬운 약품에 적절하다.

② 습식과립법을 거쳐 과립의 타정성 및 흐름성이 개선된다.

③ 습식과립법은 열에 민감한 의약품의 경우 적절하지 않다.

④ 유동층 과립기는 일반적으로 건식과립법에 이용되는 과립기이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 건식과립법, 습식과립법, 유동층 과립기의 적용 대상과 공정상 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

건식과립법: 물이나 용매를 쓰지 않고 압축력으로 과립을 만드는 방법이다. 수분에 불안정한 약물에 적합하다는 점이 핵심이다.
습식과립법: 결합액을 써서 분말을 응집시킨 뒤 건조하여 과립을 만드는 방법이다. 유동성과 타정성을 개선하기 쉽지만 수분과 열에 민감한 약물에는 불리할 수 있다.
유동층 과립기: 분말을 공기 흐름으로 부유시킨 상태에서 분무와 건조를 진행하는 장비로, 일반적으로 습식과립 공정에 사용된다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2019 · 10월

선지별 해설

① O
건식과립법은 물을 사용하지 않으므로 물에서 분해되기 쉬운 약품에 적절하다. 수분 민감 약물에 적합하다는 점이 맞다.

② O
습식과립법은 미세분말을 과립으로 만들어 입자 간 결합을 높이므로 과립의 타정성 및 흐름성이 개선된다. 습식과립의 대표적 장점에 해당한다.

③ O
습식과립법은 결합액 사용 뒤 건조 공정을 거치므로 열에 민감한 의약품에는 적절하지 않을 수 있다. 건조 과정의 열 스트레스가 문제의 핵심이다.

④ X
틀린 부분은 "유동층 과립기는 일반적으로 건식과립법에 이용되는"이다.
유동층 과립기는 일반적으로 습식과립법에서 과립화와 건조에 이용되는 장비이다. 건식과립은 보통 슬러그법이나 롤러 컴팩션처럼 압축을 이용하는 방식이 중심이다.

오답 포인트

건식과립과 습식과립의 차이를 물 사용 여부만으로 외우면 장비 연결에서 흔들리기 쉽다. ④는 유동층 과립기라는 장비명을 보고 건식 공정 장비로 착각하도록 만든 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

과립 공정 문제는 먼저 물이나 결합액을 쓰는지, 이어서 건조가 필요한지, 마지막으로 장비가 압축형인지 분무·건조형인지로 구분하면 판단이 빨라진다. 유동층 과립기는 분무와 건조가 함께 떠오르면 습식과립 쪽으로 본다.

암기 포인트

건식과립은 무수분 공정, 습식과립은 결합액과 건조 공정, 유동층 과립기는 습식과립 장비이다.

NoteBase

문 5. 현탁제로 제조된 약물 B는 0차 반응속도로 소실되며 0차 반응속도 상수(k_0)는 $2\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$이다. 이 약물의 농도가 100mg/mL일 때의 소실반감기($t_{1/2}$)와 그 농도가 25mg/mL일 때의 소실반감기($t_{1/2}$)의 차이(h)는?

① 6.25 h

② 12.5 h

③ 18.75 h

④ 25 h

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 0차 반응속도로 소실되는 약물의 소실반감기 공식을 이용해 두 농도에서의 반감기 차이를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값:
- 0차 반응속도 상수 $k_0 = 2mg \cdot mL^{-1} \cdot h^{-1}$
- 초기 농도 100mg/mL와 25mg/mL

구해야 할 값:
- 두 농도에서의 소실반감기 $t_{1/2}$ 차이

주의할 조건:
- 0차 소실에서는 반감기가 일정하지 않고 초기 농도에 비례한다.

사용할 공식

0차 소실반감기는 $t_{1/2} = \frac{C_0}{2k_0}$이다.
이 공식을 쓰는 이유:
0차 반응속도는 시간당 일정량이 감소하므로 반감기에 도달하는 시간은 초기 농도 C_0를 절반으로 줄이는 데 필요한 시간으로 계산된다.

NoteBase

계산 과정

1. 농도 100mg/mL일 때 반감기를 구한다.

$t_{1/2} = \frac{100}{2 \times 2} = \frac{100}{4} = 25h$

2. 농도 25mg/mL일 때 반감기를 구한다.

$t_{1/2} = \frac{25}{2 \times 2} = \frac{25}{4} = 6.25h$

3. 두 반감기의 차이를 구한다.

$25 - 6.25 = 18.75h$

따라서 반감기 차이는 18.75 h이다.

선지 판단

① X

- 6.25 h는 농도 25mg/mL일 때의 반감기 값 자체이다.
- 틀린 표현은 차이를 6.25 h로 본 점이다. 올바르게는 두 반감기의 차이는 18.75 h이다.

② X

- 12.5 h는 공식 $t_{1/2} = \frac{C_0}{2k_0}$에서 $k_0 = 2$를 빠뜨리거나 100mg/mL 반감기를 잘못 절반 처리할 때 나오는 값이다.
- 틀린 표현은 차이를 12.5 h로 본 점이다. 올바르게는 차이는 18.75 h이다.

③ O

- 계산 결과 100mg/mL에서의 반감기는 25 h, 25mg/mL에서의 반감기는 6.25 h이므로 차이는 18.75 h이다.

④ X

- 25 h는 농도 100mg/mL일 때의 반감기 값 자체이다.
- 틀린 표현은 차이를 25 h로 본 점이다. 올바르게는 두 반감기의 차이는 18.75 h이다.

오답 포인트

0차 소실에서 반감기가 농도와 무관하게 일정하다고 착각하면 오답이 된다. 이 문항은 각 농도에서의 반감기 자체와 반감기 차이를 구분하는지, 그리고 $2k_0$를 분모에 정확히 넣는지를 묻는 함정이 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

0차 소실 계산형 문제는 먼저 $t_{1/2} = \frac{C_0}{2k_0}$를 적용해 각 초기 농도별 반감기를 따로 구한 뒤, 문제에서 요구한 값이 반감기 자체인지 차이인지를 마지막에 다시 확인하면 된다.

암기 포인트

0차 소실은 시간당 일정량 감소하므로 반감기 $t_{1/2}$는 초기 농도 C_0에 비례한다.

NoteBase

문 6. 정제의 첨가제 중 주약이 소량일 경우 적당한 크기의 정제를 제조하기 위하여 희석 또는 증량의 목적으로 첨가하는 것은?

① 결합제
② 부형제
③ 가소제
④ 활택제

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 정제 첨가제의 기능을 구분하는 문제로, 주약의 양이 적을 때 희석·증량하여 적당한 크기의 정제를 만드는 첨가제가 무엇인지를 묻는다.

핵심 개념

부형제는 주약의 양이 적을 때 부피와 무게를 보태어 정제를 만들기 쉽게 하는 첨가제이다. 결합제는 분말 입자 사이의 결합력을 높여 과립화와 타정을 돕는 첨가제이다. 가소제는 피막이나 고분자 제형에 유연성을 주어 갈라짐을 줄이는 첨가제이다. 활택제는 타정 시 유동성을 돕거나 금형과의 마찰, 부착을 줄이는 첨가제이다.

선지별 해설

① X. 결합제는 분말을 서로 잘 뭉치게 하여 과립 형성이나 정제의 기계적 강도를 돕는 첨가제이다. 틀린 부분은 희석 또는 증량의 목적이라고 본 점이다. 실제로 희석·증량 목적의 첨가제는 부형제이다.
② O. 부형제는 주약이 소량일 때 정제의 크기와 취급성을 확보하도록 부피를 늘리는 첨가제이므로 문제의 조건과 정확히 맞는다.
③ X. 가소제는 제형에 유연성을 부여하는 첨가제이다. 틀린 부분은 적당한 크기의 정제를 만들기 위한 증량 기능으로 본 점이다. 실제로는 피막의 유연성 부여가 주된 역할이다.
④ X. 활택제는 타정 과정에서 분말의 유동성을 개선하고 금형과의 마찰이나 부착을 줄이는 첨가제이다. 틀린 부분은 희석 또는 증량 목적으로 본 점이다. 실제로 희석·증량 목적은 부형제의 역할이다.

오답 포인트

결합제와 부형제는 모두 정제 제조에 흔히 쓰여 혼동되기 쉽다. 그러나 발문에 나온 핵심 표현은 주약이 소량일 때와 희석 또는 증량이다. 이 표현이 보이면 입자를 붙이는 결합제가 아니라 부피를 채우는 부형제로 판단된다.

다시 나오면 이렇게 판단

정제 첨가제를 묻는 문제에서는 먼저 목적어를 잡는다. 부피를 채워 크기를 맞추면 부형제, 입자를 붙여 강도를 주면 결합제, 유연성을 주면 가소제, 마찰을 줄이면 활택제이다.

NoteBase

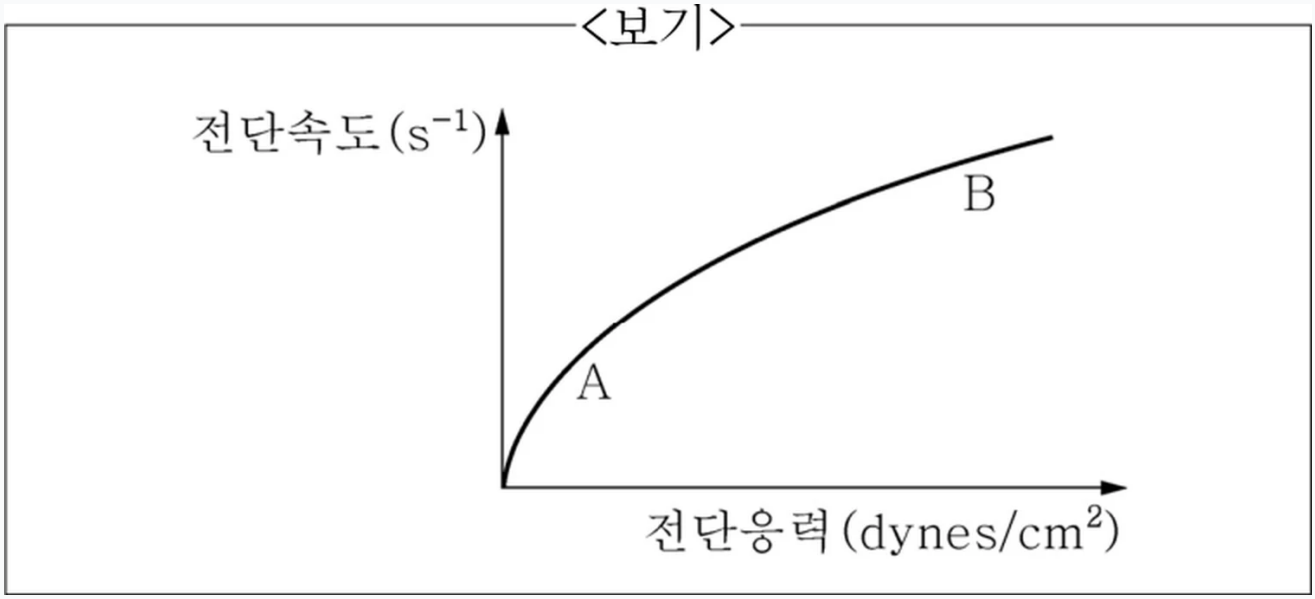
암기 포인트

소량 주약의 크기 보정은 부형제, 입자 결합은 결합제, 유연성은 가소제, 마찰 감소는 활택제이다.

NoteBase

문 7. <보기>는 매우 높은 고형물질을 함유한 현탁제에서 주로 관찰되는 전단응력과 전단속도의 관계를 나타낸 그래프이다. A에서의 기울기가 B에서보다 큰 특징을 가지는 유동흐름은?

<보기>



① 뉴턴흐름

② 소성흐름

③ 유사소성흐름

④ 딜레이턴트흐름

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 전단속도-전단응력 그래프에서 기울기가 점차 작아지는 형태를 보고 전단농화성인 딜레이턴트흐름을 구분하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X. 뉴턴흐름은 전단응력과 전단속도가 비례하는 직선 관계이므로 전 구간의 기울기가 일정하다. 틀린 표현은 'A에서의 기울기가 B에서보다 큰'을 뉴턴흐름에 대응한 점이다. 올바르게는 '기울기가 일정한 직선 관계'가 뉴턴흐름이다.
② X. 소성흐름은 항복응력을 넘은 뒤 직선적으로 흐르므로 항복점 이후의 기울기가 거의 일정하다. 틀린 표현은 'A에서의 기울기가 B에서보다 큰'을 소성흐름에 대응한 점이다. 올바르게는 '항복응력 이후 직선 관계를 보이는 흐름'이 소성흐름이다.
③ X. 유사소성흐름은 전단박화성이므로 전단속도-전단응력 그래프에서는 뒤로 갈수록 더 가팔라지는 경향을 보인다. 틀린 표현은 'A에서의 기울기가 B에서보다 큰'을 유사소성흐름에 대응한 점이다. 올바르게는 'B에서의 기울기가 A보다 큰 형태'가 유사소성흐름이다.
④ O. 딜레이턴트흐름은 전단농화성이라 전단응력이 증가할수록 겉보기점도가 커진다. 따라서 전단속도-전단응력 그래프에서는 처음에는 가파르다가 뒤로 갈수록 완만해져 A의 기울기가 B보다 크다. 매우 높은 고형물질을 함유한 현탁제에서 주로 관찰된다는 조건과도 일치한다.

오답 포인트

가장 흔한 함정은 축 방향을 거꾸로 읽는 점이다. 교과서에서는 전단응력을 세로축, 전단속도를 가로축에 두는 경우가 많지만 이 문제는 반대이므로 곡선의 휨 방향 해석이 뒤집힌다. 이 축을 놓치면 유사소성과 딜레이턴트를 서로 바꾸기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 가로축과 세로축이 무엇인지 확인한 뒤 기울기가 응력 증가에 따라 커지는지 작아지는지 본다.
전단속도-전단응력 그래프에서 기울기가 점점 작아지면 전단농화성인 딜레이턴트흐름으로 판단한다.

암기 포인트

고형분이 매우 많은 현탁제에서 보이는 전단농화, 그리고 전단속도-전단응력 그래프의 기울기 감소는 딜레이턴트흐름이다.

NoteBase

문 8. 한 개의 분자 내에 친수성기와 소수성기를 함께 가지고 있어 계면장력을 현저히 저하시키는 물질로 음이온기와 양이온기를 함께 가지고 있는 것은?

① 레시틴(Lecithin)

② 소르비탄 에스테르(Sorbitan esters)

③ 폴리소르베이트(Polysorbate)

④ 라우릴황산나트륨(Sodium lauryl sulfate)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 계면활성제의 이온성 분류 중 음이온기와 양이온기를 함께 가진 양쪽성 계면활성제를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

레시틴: 인산기의 음전하와 콜린기의 양전하를 함께 가진 인지질 계면활성제이다 / 결정 차이축: 한 분자 안의 전하 조합 / 키워드: 양쪽성
소르비탄 에스테르: 소르비탄의 지방산 에스터로 전하를 띠지 않는 비이온성 계면활성제이다 / 결정 차이축: 무전하 친수기 / 키워드: 비이온성
폴리소르베이트: 소르비탄 에스테르에 polyoxyethylene기가 붙은 비이온성 계면활성제이다 / 결정 차이축: 무전하 친수기 / 키워드: Tween
라우릴황산나트륨: 황산에스터기의 음전하를 갖는 음이온성 계면활성제이다 / 결정 차이축: 음전하만 존재 / 키워드: SLS

NoteBase

선지별 해설

① O
레시틴은 인산기의 음이온성과 콜린기의 양이온성을 함께 가져 양쪽성 계면활성제에 해당한다.

② X
틀린 부분은 소르비탄 에스테르를 음이온기와 양이온기를 함께 가진 물질로 보는 점이다.
실제로는 소르비탄 에스테르는 전하를 띠지 않는 비이온성 계면활성제이다.

③ X
틀린 부분은 폴리소르베이트를 양쪽성으로 보는 점이다.
실제로는 폴리소르베이트는 polyoxyethylene기를 가진 비이온성 계면활성제이다.

④ X
틀린 부분은 라우릴황산나트륨을 양이온기와 음이온기를 함께 가진 물질로 보는 점이다.
실제로는 라우릴황산나트륨은 황산에스터기의 음전하만을 갖는 음이온성 계면활성제이다.

오답 포인트

소르비탄 에스테르와 폴리소르베이트는 친수성 부분이 있어도 전하를 띠지 않으므로 비이온성이다. 레시틴은 천연 인지질이라는 이름 때문에 계면활성제 분류에서 놓치기 쉽지만, 실제로는 양전하와 음전하를 함께 가진 대표적인 양쪽성 계면활성제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보기의 친수기가 어떤 전하를 띠는지 먼저 본다. 한 분자 안에 음전하와 양전하가 함께 있으면 양쪽성, 전하가 없으면 비이온성, 음전하만 있으면 음이온성으로 판단된다.

암기 포인트

레시틴은 양쪽성, Span과 Tween은 비이온성, SLS는 음이온성이다.

NoteBase

문 9. 정제의 제조 공정 중 또는 각 배치의 생산 후에 실시하는 여러 시험 중 포장 및 일상적인 취급 과정에서 파손되지 않을 정도의 충분한 내구성을 갖는지를 표시하기 위하여 질량손실에 대한 저항성을 측정하는 시험은?

① 경도시험
② 붕해시험
③ 마손도시험
④ 용출시험

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 정제의 품질시험 가운데 경도, 붕해, 마손도, 용출의 측정 목적을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

경도시험은 정제가 압력에 얼마나 견디는지를 보는 시험이다.
붕해시험은 정제가 일정 조건에서 얼마나 빨리 부서져 흩어지는지를 보는 시험이다.
마손도시험은 회전과 충격을 주었을 때 질량손실이 얼마나 발생하는지를 측정하여 포장 및 취급 중 마모 저항성을 평가하는 시험이다.
용출시험은 유효성분이 용출액으로 얼마나 빠르게 방출되는지를 보는 시험이다.

선지별 해설

1번 X: 경도시험은 정제가 깨지거나 부서질 때까지 필요한 힘을 측정하는 시험이다. 틀린 표현은 '질량손실에 대한 저항성'이다. 올바르게는 '압축이나 파괴에 대한 저항성'을 본다.
2번 X: 붕해시험은 정제가 시험액 속에서 정해진 시간 안에 붕해되는지를 확인하는 시험이다. 틀린 표현은 '포장 및 일상적 취급 과정에서의 내구성'이다. 올바르게는 '체내 투여 전 붕해 여부와 시간'을 평가한다.
3번 O: 마손도시험은 정제를 회전시키며 마찰과 충격을 가한 뒤 질량손실률을 측정하는 시험이다. 포장과 운반, 일상적 취급 과정에서 쉽게 가루가 나거나 모서리가 마모되지 않을 정도의 내구성을 보는 설명과 일치한다.
4번 X: 용출시험은 정제에서 유효성분이 용출매로 방출되는 속도와 정도를 측정하는 시험이다. 틀린 표현은 '질량손실에 대한 저항성'이다. 올바르게는 '약물이 얼마나 방출되는지'를 평가한다.

오답 포인트

경도시험과 마손도시험을 둘 다 '단단함'으로 묶어 외우면 틀리기 쉽다. 경도는 한 번의 압력에 대한 저항이고, 마손도는 반복적인 마찰과 충격으로 생기는 질량손실을 본다는 점이 다르다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 '질량손실', '마모', '포장 및 취급 중 파손', '내구성'이 나오면 먼저 마손도시험을 떠올린다. 반대로 힘으로 눌러 깨뜨리는 성질이면 경도시험, 액체 속에서 풀어지는 시간이면 붕해시험, 약물 방출이면 용출시험으로 구분한다.

암기 포인트

마손도는 마모에 따른 질량손실, 경도는 압력, 붕해는 풀어짐 시간, 용출은 약물 방출이다.

NoteBase

문 10. Epoxide, Allyl 화합물 등과 같은 반응성이 큰 물질과의 포합 반응을 매개하는 대사 효소는?

① Amino acid N-acyltransferase

② Glutathione-S-transferase

③ Sulfotransferase

④ UDP-glucuronyltransferase

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 반응성이 큰 친전자성 대사체에 어떤 포합 효소가 대응하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Glutathione-S-transferase는 glutathione의 황기와 친전자성 기질을 결합시켜 해독성 포합을 일으키는 효소이다.
Amino acid N-acyltransferase는 카복실산성 기질을 glycine 같은 아미노산과 결합시키는 효소이다.
Sulfotransferase는 phenol, alcohol, amine 등에 황산기를 붙이는 효소이다.
UDP-glucuronyltransferase는 hydroxyl, carboxyl, amino기 등을 glucuronic acid와 포합시키는 효소이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
아미노산 N-acyltransferase는 주로 카복실산성 약물이나 대사체의 아미노산 포합을 매개한다.
틀린 부분은 epoxide, allyl 화합물 같은 반응성 큰 친전자성 물질의 포합 효소로 본 점이다.
올바르게는 이런 기질의 해독성 포합은 glutathione-S-transferase가 담당한다.

② O
Glutathione-S-transferase는 epoxide, allyl 화합물처럼 친전자성이 큰 기질에 glutathione을 붙여 반응성을 낮춘다.
반응성 대사체를 빠르게 포획해 독성을 줄인다는 점이 정답 근거이다.

③ X
Sulfotransferase는 황산 포합 효소로서 phenol, alcohol, catechol, 일부 amine류의 대사에 관여한다.
틀린 부분은 반응성 큰 epoxide, allyl 화합물의 대표 포합 효소로 본 점이다.
올바르게는 황산 포합이 아니라 glutathione 포합이 핵심이다.

④ X
UDP-glucuronyltransferase는 glucuronidation을 담당하며 비교적 다양한 극성 작용기에 glucuronic acid를 붙인다.
틀린 부분은 epoxide, allyl 화합물 같은 고반응성 친전자성 기질의 대표 해독 경로로 본 점이다.
올바르게는 이런 기질은 glutathione-S-transferase에 의해 glutathione 포합을 받는다.

오답 포인트

포합 반응 효소를 모두 2상 대사 효소로만 묶어 외우면 glucuronidation, sulfation, amino acid conjugation, glutathione conjugation의 기질 차이를 놓치기 쉽다. 이 문항의 함정은 '포합 반응'이라는 공통점 때문에 ③이나 ④를 고르게 만드는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기질이 epoxide, allyl 화합물, alkylating intermediate처럼 반응성이 크고 친전자성이 강하면 먼저 glutathione 포합을 떠올리면 된다. 반대로 carboxylic acid면 아미노산 포합, phenol이나 alcohol이면 황산 포합 또는 glucuronide 포합을 구분하는 방식으로 판단한다.

암기 포인트

반응성 큰 electrophile은 GST, carboxylic acid는 amino acid conjugation, phenol·alcohol은 sulfate 또는 glucuronide이다.

NoteBase

문 11. 경질캡슐을 대량으로 제조하는 방식 중 충전튜브를 충전물에 넣어 플런저(plunger)로 다져서 슬러그(slug)를 만들고 이것을 공캡슐에 충전하는 방식은?

① Rotary die 방식

② Disc 방식

③ Auger 방식

④ Die compress 방식

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 경질캡슐 대량 충전 방식에서 각 기계의 정량화 원리, 특히 충전튜브와 플런저로 슬러그를 만드는 방식을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Die compress 방식은 충전튜브를 분말층에 넣고 플런저로 분말을 다져 슬러그를 만든 뒤 이를 공캡슐에 이송하는 방식이다.
Disc 방식은 회전 디스크의 구멍에 분말을 채우고 탬핑핀으로 압축해 플러그를 만드는 방식이다.
Auger 방식은 회전 스크루가 분말을 정량 이송하여 캡슐에 채우는 방식이다.
Rotary die 방식은 두 장의 젤라틴 리본 사이에 내용물을 넣어 연질캡슐을 성형하는 방식이다.

선지별 해설

1번 X: Rotary die 방식은 연질캡슐 제조 방식이다. 틀린 부분은 "경질캡슐의 충전튜브·플런저 슬러그 방식"이라는 연결이다. 올바르게는 두 장의 젤라틴 리본 사이에 내용물을 넣어 연질캡슐을 연속 성형하는 방식이다.
2번 X: Disc 방식은 회전 디스크의 보어에 분말을 채우고 탬핑핀으로 압축하는 방식이다. 틀린 부분은 "충전튜브를 원료에 넣어 플런저로 슬러그를 만든다"는 설명이다. 올바르게는 디스크 구멍 안에서 분말 플러그를 형성한 뒤 이를 캡슐에 옮긴다.
3번 X: Auger 방식은 오거 스크루로 분말을 정량 공급하는 방식이다. 틀린 부분은 "플런저로 다져 슬러그를 만든다"는 설명이다. 올바르게는 스크루 이송에 의해 분말을 직접 충전한다.
4번 O: Die compress 방식은 충전튜브를 분말에 넣고 플런저로 압축하여 슬러그를 만든 뒤 공캡슐에 충전하는 방식이므로 제시문과 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

Disc 방식도 분말 플러그를 만든다는 점 때문에 헷갈리기 쉽다. 그러나 이 문항의 핵심 단서는 "충전튜브"와 "플런저"이다. 디스크 방식은 디스크의 구멍과 탬핑핀, die compress 방식은 튜브 내부 슬러그 형성이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

경질캡슐 충전법은 먼저 정량화 도구를 본다. 스크루가 보이면 auger, 디스크 구멍과 탬핑핀이 보이면 disc, 충전튜브 안에서 슬러그를 만들어 넣으면 die compress, 젤라틴 리본을 맞물려 성형하면 rotary die로 판단한다.

암기 포인트

Auger는 스크루 이송, Disc는 디스크 보어 압축, Die compress는 튜브 슬러그, Rotary die는 연질캡슐 성형이다.

NoteBase

문 12. 낮은 약물농도의 묽은 현탁액에서 현탁입자의 물리적 특징을 파악하기 위해 Stokes식을 사용하고자 한다. 자유침강의 특성을 가진 약물 입자의 침강속도에 영향을 주는 인자로 가장 옳지 않은 것은?

① 입자크기
② 입자밀도
③ 매질점도
④ 제타전위

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 묽은 현탁액의 자유침강 조건에서 Stokes식에 직접 들어가는 침강속도 결정 인자와, 분산 안정성 인자를 구별하는 문제이다.

조건 정리

주어진 조건: 낮은 약물농도의 묽은 현탁액, 자유침강 특성을 가진 입자이다.
구해야 할 내용: 침강속도에 영향을 주는 인자 중 가장 옳지 않은 것을 찾는 것이다.
주의할 조건: 자유침강은 입자 간 상호작용이 거의 없는 상태이므로 Stokes식에 직접 포함되는 변수와 응집 안정성 변수는 구분해야 한다.

사용할 공식

$$v = \frac{2r^2(\rho_p - \rho_m)g}{9\eta}$$

이 공식을 쓰는 이유: 묽은 현탁액에서 구형 입자가 자유롭게 침강할 때 침강속도 v는 입자반지름 r, 입자와 매질의 밀도차 $\rho_p - \rho_m$, 중력가속도 g, 매질점도 η로 결정되기 때문이다.

계산 과정

1. 자유침강 조건이므로 입자 간 간섭보다 개별 입자의 침강식을 본다.
2. Stokes식의 직접 변수는 r, $\rho_p - \rho_m$, g, η이다.
3. 보기 중 입자크기, 입자밀도, 매질점도는 식에 직접 포함되지만 제타전위는 식에 직접 포함되지 않으므로 정답은 4번이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
입자크기는 Stokes식에서 $v \propto r^2$로 작용하므로 침강속도에 큰 영향을 준다. 입자가 클수록 침강속도는 빨라진다.

② O
입자밀도는 매질과의 밀도차 $\rho_p - \rho_m$를 통해 침강속도에 영향을 준다. 입자밀도가 클수록 일반적으로 밀도차가 커져 침강속도는 증가한다.

③ O
매질점도는 Stokes식 분모의 η이므로 점도가 클수록 침강속도는 감소한다. 점도는 자유침강속도의 직접 결정 인자이다.

④ X
제타전위는 입자 표면전하에 따른 반발력과 응집 안정성에는 영향을 주지만, 자유침강속도를 나타내는 Stokes식의 직접 변수는 아니다. 틀린 표현은 '제타전위가 침강속도의 직접 인자이다'라는 점이며, 올바르게는 '제타전위는 응집성·분산안정성에 영향을 주지만 Stokes식의 직접 항은 아니다'이다.

오답 포인트

현탁제 문제에서 침강과 응집을 한 범주로 섞어 판단하기 쉽다. 이 문항은 '묽은 현탁액', '자유침강', 'Stokes식'이라는 조건을 제시해 침강속도의 직접 인자만 묻는데, 제타전위는 분산 안정성 개념이라서 여기서 분리해 내야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

침강속도 문항에서는 먼저 자유침강인지 응집침강인지 조건을 확인한 뒤, Stokes식에 실제로 들어가는 변수만 남겨 판단한다. 식에 없는 전기적 안정성 변수는 직접 인자가 아닌 경우가 많다.

암기 포인트

Stokes식은 입자크기, 밀도차, 중력가속도에 비례하고 점도에 반비례한다. 제타전위는 침강속도식보다 분산 안정성과 더 가깝다.

NoteBase

문 13. 미생물 멸균에서 D_{121}값이 4분이고, 초기 미생물 부하가 10^7이라면, 121°C에서 40분 멸균 후 미생물의 생존확률은?

① 0.1

② 0.01

③ 0.001

④ 0.0001

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 D_{121}값과 로그 감소 원리를 이용해 멸균 후 미생물의 생존확률을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $D_{121} = 4$분, 초기 미생물 부하 $N_0 = 10^7$, 멸균 시간 40분이다.
구해야 할 값: 121°C에서 40분 멸균 후 미생물의 생존확률이다.
주의할 조건: D값 1회마다 미생물 수가 10분의 1로 감소하므로 40분은 10D 처리이다.

사용할 공식

$N = N_0 \times 10^{-t/D}$
이 공식을 쓰는 이유: D값은 해당 온도에서 미생물 수를 1 log, 즉 10분의 1로 줄이는 데 필요한 시간이므로, 전체 처리시간 t를 D로 나누면 총 로그 감소 횟수를 구할 수 있다.

계산 과정

1. 로그 감소 횟수는 $t/D = 40/4 = 10$이다.
2. 따라서 생존 미생물 수는 $10^7 \times 10^{-10} = 10^{-3}$이다.
3. 멸균에서 생존확률은 최종 생존수준과 같이 $10^{-3} = 0.001$로 본다.

선지별 해설

① X: 0.1은 10^{-1}로 계산 결과보다 2 log 크게 남은 값이다. 40분은 10D 처리이므로 올바르게는 0.001이다.
② X: 0.01은 10^{-2}로 계산 결과보다 1 log 크게 남은 값이다. 40분은 10D 처리이므로 올바르게는 0.001이다.
③ O: $10^7 \times 10^{-10} = 10^{-3} = 0.001$이므로 정답이다.
④ X: 0.0001은 10^{-4}로 계산 결과보다 1 log 더 감소한 값이다. 40분은 10D 처리까지만 해당하므로 올바르게는 0.001이다.

NoteBase

오답 포인트

초기 부하 10^7과 감소 횟수 10D를 함께 계산하지 않으면 오답이 나온다. 초기 부하를 반영하지 않고 감소 횟수만 막연히 보면 ①이나 ②로 흐르기 쉽고, 감소를 한 번 더 적용하면 ④로 잘못 가기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

D값 문제는 먼저 t/D로 총 log 감소 횟수를 구한 뒤, 초기 부하의 지수에서 그 횟수를 빼서 최종 생존수준을 계산한다. 즉 10^a에서 nD 처리이면 결과는 10^{a-n} 형태가 된다.

암기 포인트

D값 1회는 1 log 감소이며, 10^a에서 nD 처리 후 생존수준은 10^{a-n}이다.

NoteBase

문 14. 분체의 충전성 표시법으로 가장 옳지 않은 것은?

① 충전율

② 공극률

③ 안식각

④ 부피밀도

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 분체의 충전성을 나타내는 지표와 유동성을 나타내는 지표를 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

충전율은 일정 부피 안에 분체가 얼마나 치밀하게 채워지는지를 나타내는 값이다. 공극률은 분체층 전체 부피 중 빈 공간이 차지하는 비율이다. 부피밀도는 분체가 자연 상태로 채워졌을 때의 단위부피당 질량이다. 안식각은 분체를 쌓았을 때 형성되는 각도로 유동성을 보는 지표이다.

선지별 해설

1번 O: 충전율은 분체가 용기나 분체층을 얼마나 빽빽하게 채우는지를 보여 주는 대표적 충전성 지표이다.
2번 O: 공극률은 입자 사이 빈 공간의 정도를 나타내므로 충전 상태를 평가하는 데 직접 쓰인다.
3번 X: 안식각은 분체를 쏟아 쌓았을 때 형성되는 각도로 유동성을 평가하는 값이다. 틀린 표현은 "충전성 표시법"이다. 올바르게는 "안식각은 분체의 유동성 표시법이다."이다.
4번 O: 부피밀도는 일정 부피에 들어 있는 분체의 질량을 나타내며 충전의 조밀함을 반영하므로 충전성 평가에 쓰인다.

오답 포인트

안식각도 분체 시험 항목이므로 충전성 지표로 착각하기 쉽다. 그러나 안식각은 흐름성을 보고,
충전율·공극률·부피밀도는 채워진 상태를 본다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

분체 지표를 보면 먼저 흐름성을 보는지, 채워짐 상태를 보는지부터 구분한다. 각도는 대체로 유동성, 부피 대비 질량이나 빈 공간 비율은 충전성으로 판단된다.

암기 포인트

안식각은 흐름 지표이고 충전율·공극률·부피밀도는 채움 지표이다.

NoteBase

문 15. 침출제제와 관련된 설명으로 가장 옳은 것은?

① 퍼콜레이터의 크기는 충전한 생약층의 높이가 용기의 1/2 정도의 것을 선택한다.

② 온침법에서는 45~55°C에서 생약을 침출한다.

③ 침출제에 탄산수소나트륨을 첨가하면 사포닌의 수득량이 증가한다.

④ 엑스제는 생약의 침출액으로 보통 1mL 중에 생약 1 g 중의 가용성 성분을 함유하도록 만든 액상의 제제이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 침출제제의 추출 조건과 유동엑스제의 정의를 정확히 구분하는 문항이다.

핵심 개념

퍼콜레이션은 침출기에 충전한 생약층에 침출제를 통과시켜 가용성 성분을 연속적으로 빼내는 방법이다.
온침은 보통 35~45°C에서 실시하는 가온 침출이다.
유동엑스제는 생약의 침출액으로 보통 1 mL 중에 생약 1 g 중의 가용성 성분을 함유하도록 만든 액상의 제제이다.
엑스제는 일반적으로 생약의 침출액을 농축한 연조엑스제와 건조엑스제를 뜻한다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2019 · 10월

선지별 해설

① X
틀린 부분은 "생약층의 높이가 용기의 1/2 정도"이다. 퍼콜레이션은 침출제가 충분한 높이의 생약층을 균일하게 통과해야 하므로 가늘고 긴 퍼콜레이터를 써 생약층 높이를 확보하는 쪽이 맞다.
올바르게는 퍼콜레이터는 생약층이 충분히 높게 형성되도록 선택한다.

② X
틀린 부분은 "45~55℃"이다. 온침은 보통 35~45℃에서 실시한다.
올바르게는 45~55℃가 아니라 35~45℃이다.

③ O
탄산수소나트륨 같은 약알칼리성 보조제를 침출제에 넣으면 사포닌의 산성 분해를 줄여 침출을 돕기 때문에 수득량이 증가할 수 있다. 사포닌 함유 생약의 침출 조건을 묻는 핵심 선지이다.

④ X
틀린 부분은 "엑스제"이다. 1 mL 중에 생약 1 g 중의 가용성 성분을 함유하는 액상 제제는 유동엑스제의 정의이다.
올바르게는 엑스제가 아니라 유동엑스제이다.

오답 포인트

온침의 온도범위를 온탕과 섞어 외우거나, 엑스제와 유동엑스제를 같은 말로 기억하면 쉽게 틀린다. 또한 퍼콜레이터는 기구 이름이라서 숫자만 보고 ①을 고르면 퍼콜레이션의 구조 원리를 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

온도 수치가 보이면 약전상의 범위를 먼저 대조하면 된다. 액상 제제 정의에서 "1 mL 중 생약 1 g" 문구가 보이면 유동엑스제를 떠올리면 되고, 사포닌처럼 산에 약한 성분은 약알칼리성 보조제로 수득량이 달라질 수 있다고 판단한다.

암기 포인트

온침은 35~45℃이고, 유동엑스제는 1 mL에 생약 1 g 기준이며, 사포닌은 약알칼리 보조로 수득량이 늘 수 있다고 정리된다.

NoteBase

문 16. 안연고제에 첨가하는 염화벤잘코늄(Benzalkonium chloride)의 주요 역할은?

① 산화방지제

② 항균방부제

③ 보습제

④ 용해보조제

정답 2번

출제 포인트

안연고제 첨가제 중 항균방부제와 산화방지제, 보습제, 용해보조제의 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

염화벤잘코늄은 4급 암모늄계 계면활성제로, 안과 제제에서 미생물 오염을 억제하는 항균방부제로 주로 사용된다.
산화방지제는 약물의 산화 분해를 막는 첨가제이고, 보습제는 수분 유지를 돕는 첨가제이며, 용해보조제는 난용성 성분의 용해를 돕는 첨가제이다.

선지별 해설

① X
산화방지제는 산소나 빛에 의한 분해를 억제하는 역할을 한다. 염화벤잘코늄의 주된 기능은 산화 억제가 아니라 미생물 증식 억제이다. 틀린 표현은 "산화방지제"이다. 올바르게는 "항균방부제"이다.

② O
염화벤잘코늄은 대표적인 보존제로서 제제의 세균 오염을 억제한다. 따라서 안연고제에 첨가했을 때의 주요 역할은 항균방부제이다.

③ X
보습제는 글리세린처럼 수분을 유지하여 건조를 줄이는 첨가제이다. 염화벤잘코늄의 주된 목적은 수분 유지가 아니다. 틀린 표현은 "보습제"이다. 올바르게는 "항균방부제"이다.

④ X
용해보조제는 약물의 용해도를 높이기 위해 쓰는 첨가제이다. 염화벤잘코늄은 계면활성 성질이 있지만 이 문항에서 묻는 대표 기능은 용해보조가 아니라 보존이다. 틀린 표현은 "용해보조제"이다. 올바르게는 "항균방부제"이다.

NoteBase

오답 포인트

염화벤잘코늄이 계면활성 성질을 가진다는 점 때문에 ④로 헷갈리기 쉽다. 그러나 시험에서는 물질의 부수적 성질이 아니라 제제에서의 대표적 사용 목적을 묻는 경우가 많고, 이 물질은 보존제로 분류하는 것이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

첨가제 문제는 물질명보다 무엇을 막거나 돕는지를 기준으로 분류한다. 산화를 막으면 산화방지제, 미생물 오염을 막으면 항균방부제, 수분 유지를 돕으면 보습제, 용해도를 높이면 용해보조제이다.

암기 포인트

염화벤잘코늄은 4급 암모늄계 항균방부제이다.

NoteBase

문 17. pK_a가 4.0인 약산성 약물이 소장에 머무를 경우 약물이 주로 존재하는 상태는?

① 비이온성

② 음이온성

③ 양이온성

④ 양쪽성

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 약산성 약물의 이온화가 pH와 pK_a의 상대적 크기에 따라 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 약물은 약산성이며 $pK_a = 4.0$이다.
구해야 할 값: 소장에서 주로 존재하는 이온화 상태이다.
주의할 조건: 소장은 위보다 pH가 높아 약산성 약물은 해리된 형태가 우세해진다.

사용할 공식

약산성 약물에는 헤더슨-하셀바흐 식 $pH = pK_a + \log \frac{A^-}{HA}$를 적용한다.
이 공식을 쓰는 이유: 약산성 약물은 비해리형 HA와 해리형 A^-의 비가 $pH - pK_a$로 결정되므로, 소장처럼 $pH > pK_a$인 환경에서는 음전하를 띠는 해리형이 우세해진다.

계산 과정

1. 약산성 약물은 pH가 pK_a보다 높아질수록 HA가 H^+를 잃고 A^-로 더 많이 존재한다.
2. 소장 pH는 일반적으로 $pK_a = 4.0$보다 높으므로 $pH - pK_a$는 양수이다.
3. 따라서 $\frac{A^-}{HA} = 10^{(pH - pK_a)}$가 1보다 커져 해리형인 음이온성 형태가 주로 존재한다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 비이온성은 약산성 약물이 $pH < pK_a$인 산성 환경에서 더 많이 나타나는 형태이다. 이 선지의 틀린 표현은 "비이온성"이며, 올바르게는 소장에서는 음이온성이 우세하다.
② O: 약산성 약물은 소장처럼 pH가 pK_a보다 높은 곳에서 해리되어 A^- 형태가 많아진다. 따라서 주된 존재 형태는 음이온성이다.
③ X: 양이온성은 보통 약염기성 약물이 산성 환경에서 양성자를 받아 형성하는 형태이다. 이 선지의 틀린 표현은 "양이온성"이며, 올바르게는 약산성 약물은 소장에서 음이온성으로 존재한다.
④ X: 양쪽성은 한 분자 안에 산성기와 염기성이 함께 있어 상황에 따라 양전하와 음전하를 모두 띨 수 있는 경우를 말한다. 이 선지의 틀린 표현은 "양쪽성"이며, 올바르게는 이 문항의 조건만으로는 양쪽성이 아니라 약산성 약물의 해리형인 음이온성이 주형이다.

오답 포인트

소장은 흡수가 잘된다는 사실만 기억하고 비이온성이 많다고 바로 연결하면 ①로 흐르기 쉽다. 이 문항은 흡수율이 아니라 "주로 존재하는 이온화 상태"를 묻는 문제이므로, 약산성 약물은 $pH > pK_a$에서 해리되어 음이온성이라는 점을 먼저 잡아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

약산성은 $pH > pK_a$이면 음이온성, $pH < pK_a$이면 비이온성으로 판단한다. 약염기성은 이와 반대로 보면 된다.

암기 포인트

약산성은 높은 pH에서 A^-, 약염기성은 낮은 pH에서 양이온성이다.

NoteBase

문 18. 보통 피부에 문질러 발라 쓰는 액상 또는 이상(泥狀)의 외용제는?

① 리니멘트제(Liniments)

② 카타플라스마제(Cataplasma)

③ 페이스트제(Pastes)

④ 첩부제(Plasters)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 외용제 제형의 정의를 구별하여 문질러 바르는 액상 또는 이상의 제형이 무엇인지 판단하는 문제이다.

핵심 개념

리니멘트제는 피부에 문질러 바르는 액상 또는 유동성 있는 이성의 외용제이다.
카타플라스마제는 습윤한 반고형물을 두껍게 붙여 사용하는 찜질성 외용제이다.
페이스트제는 다량의 분말을 함유한 반고형 외용제로 보호 작용이 중심이다.
첩부제는 지지체에 붙어 피부에 부착시키는 외용제이다.

선지별 해설

1번 O: 리니멘트제는 보통 피부에 문질러 바르는 액상 또는 이성의 외용제이므로 문제의 정의와 일치한다.
2번 X: 틀린 부분은 카타플라스마제를 문질러 바르는 제형으로 보는 점이다. 카타플라스마제는 반고형의 습윤 물질을 환부에 붙여 열감이나 국소 작용을 얻는 제형이므로, 올바르게는 붙여 두는 찜질성 외용제이다.
3번 X: 틀린 부분은 페이스트제를 액상 또는 문질러 바르는 제형으로 보는 점이다. 페이스트제는 분말 함량이 높은 반고형 제제로 피부 보호와 분비물 흡수가 중심이므로, 올바르게는 두껍게 도포하는 반고형 외용제이다.
4번 X: 틀린 부분은 첩부제를 문질러 바르는 액상 또는 이성 제형으로 보는 점이다. 첩부제는 고약처럼 지지체에 펴 발라 피부에 부착시키는 제형이므로, 올바르게는 피부에 붙여 약효를 나타내는 외용제이다.

오답 포인트

리니멘트제와 다른 외용제를 모두 피부에 쓰는 제형이라는 공통점만 보고 고르면 틀리기 쉽다. 이 문항의 핵심은 사용 방식이 문질러 바름인지, 붙여 두는지, 두껍게 도포하는지의 차이이다.

다시 나오면 이렇게 판단

외용제 문제는 먼저 사용 방식을 본다. 문질러 바르면 리니멘트제, 붙여 찜질하면 카타플라스마제, 분말이 많은 반고형이면 페이스트제, 지지체에 붙여 부착하면 첩부제로 판단할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

리니멘트는 문질러 바름, 카타플라스마는 붙이는 찜질, 페이스트는 분말 많은 반고형, 첩부제는 부착 제형이다.

NoteBase

문 19. 생체 비분해성 고분자를 사용하여 제조된 이식제가 아닌 것은?

① Vitrasert

② Zoladex

③ Norplant

④ Implanon

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 이식형 약물전달시스템의 재료가 생체 비분해성인지 생체 분해성인지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

생체 비분해성 이식제는 체내에서 고분자 골격이 분해되지 않아 형태를 유지하는 이식제이며 대표 재료로 EVA, PVA, silicone이 쓰인다.
생체 분해성 이식제는 PLA, PLGA 같은 고분자가 체내에서 서서히 분해되는 이식제이다.
구별 기준은 제품명보다 사용 고분자가 체내에 남는 재료인지, 분해되는 재료인지이다.

선지별 해설

① O
Vitrasert는 안구 내 삽입형 저장소 제제로 EVA와 PVA 같은 비분해성 고분자를 이용한 대표적 비생분해성 이식제이다.

② X
틀린 부분은 Zoladex를 생체 비분해성 고분자를 사용한 이식제로 보는 점이다.
Zoladex는 goserelin을 D,L-lactic acid와 glycolic acid 공중합체에 담은 생체 분해성 이식제이므로 발문에서 묻는 '아닌 것'에 해당한다.

③ O
Norplant는 levonorgestrel을 담은 silicone capsule 이식제로 silicone은 체내에서 분해되지 않는 비분해성 고분자이다.

④ O
Implanon은 etonogestrel을 담은 EVA 계열의 비분해성 피하 이식제이다.

NoteBase

오답 포인트

피임제나 호르몬제 이식제라는 용도만 보고 한 범주로 묶으면 틀리기 쉽다. 이 문항은 적응증이 아니라 고분자 재료를 묻고 있으므로 Zoladex의 PLGA계 분해성 매트릭스를 떠올려야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

제품명이 낯설더라도 재료 키워드로 판단하면 된다. EVA, PVA, silicone이면 비분해성 쪽으로, PLA나 PLGA이면 분해성 쪽으로 정리하면 선지 판단이 빨라진다.

암기 포인트

Vitrasert·Norplant·Implanon은 비분해성, Zoladex는 PLGA계 분해성 이식제이다.

NoteBase

문 20. 계면활성제는 분자 내에 친수기와 소수기를 함께 가지고 있어 이들이 적당한 균형을 이루고 있는데 이를 수량적으로 표시한 것이 친수-친유 균형 (hydrophile-lipophile balance, HLB)값이다. HLB 값이 가장 큰 계면활성제는?

① Sodium lauryl sulfate

② Tween 80

③ Span 20

④ Gelatin

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 HLB값의 의미와 대표 계면활성제들의 상대적 친수성을 비교하는 문제이다.

핵심 개념

HLB는 계면활성제 분자에서 친수성과 소수성의 균형을 수치로 나타낸 값이며, 값이 클수록 친수성이 크다.
Sodium lauryl sulfate는 음이온성 계면활성제로 친수성이 매우 커 HLB가 매우 높은 편이다.
Tween 80은 친수성 비이온성 계면활성제이지만 일반적으로 HLB는 Sodium lauryl sulfate보다 낮다.
Span 20은 소수성이 더 큰 비이온성 계면활성제로 저HLB군에 속한다.
Gelatin은 보호교질로 쓰이는 고분자 물질로, HLB가 가장 큰 대표 계면활성제로 보는 대상이 아니다.

선지별 해설

① O: Sodium lauryl sulfate는 친수성이 매우 큰 음이온성 계면활성제이므로 제시된 보기 중 HLB값이 가장 크다.
② X: Tween 80도 친수성 계면활성제이지만 Sodium lauryl sulfate보다 HLB가 낮다. 틀린 표현은 "가장 큰"이며, 올바르게는 "Tween 80은 비교적 높은 HLB를 가지지만 최고는 아니다"이다.
③ X: Span 20은 water-in-oil형에 가까운 저HLB 계면활성제이다. 틀린 표현은 "HLB값이 가장 크다"이며, 올바르게는 "Span 20은 보기 중 낮은 HLB 쪽에 속한다"이다.
④ X: Gelatin은 보호교질성 유화보조제로 활용되지만 HLB가 가장 큰 대표 계면활성제로 보지 않는다. 틀린 표현은 "계면활성제 중 HLB값이 가장 크다"이며, 올바르게는 "Gelatin은 HLB 최댓값을 묻는 대표 계면활성제 비교의 정답이 아니다"이다.

오답 포인트

Tween 80이 친수성이 커서 높은 HLB를 가진다는 점 때문에 ②를 고르기 쉽다. 그러나 이 문항은 "높다"가 아니라 "가장 크다"를 묻고 있으므로 대표값의 상대적 서열을 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

HLB 문제는 먼저 "값이 클수록 친수성 증가"를 떠올린 뒤, 보기에서 음이온성 세제형처럼 물 친화성이 매우 큰 계면활성제를 우선 고르면 된다. 반대로 Span 계열처럼 소수성이 큰 물질은 저HLB로 판단한다.

암기 포인트

고HLB는 친수성, 저HLB는 소수성이다. Tween은 높고 Span은 낮으며, Sodium lauryl sulfate는 매우 높다.

NoteBase