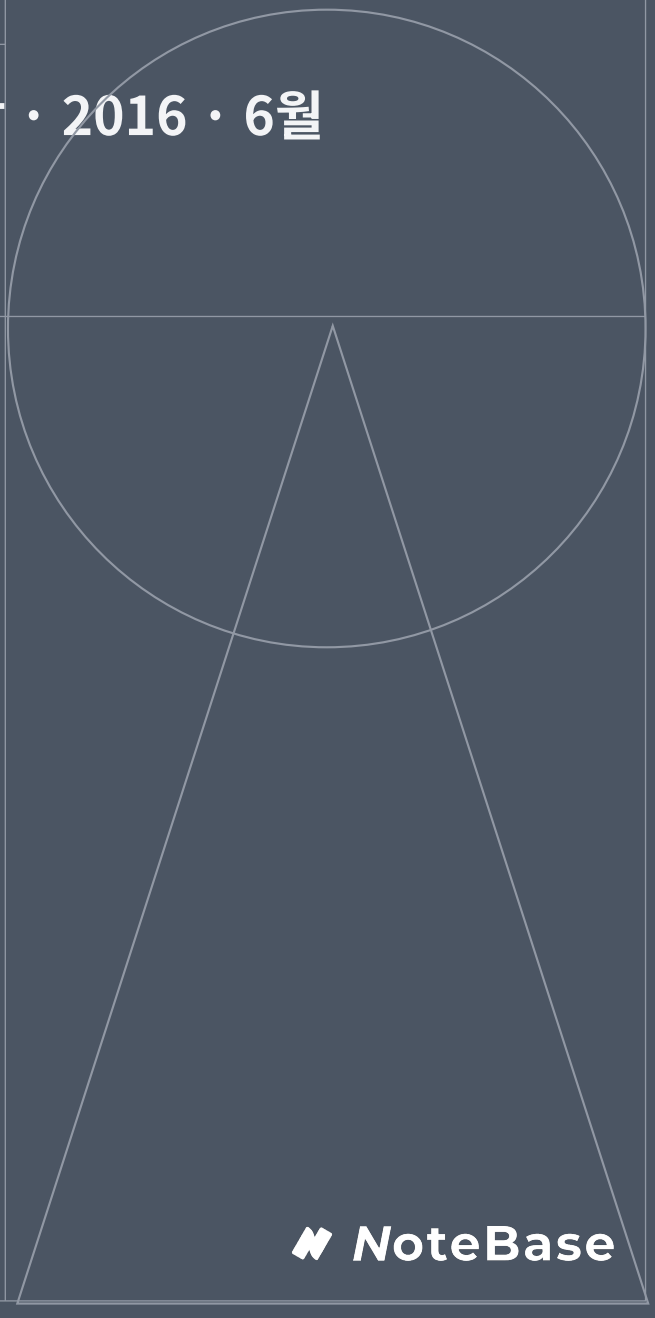
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월

공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월

문 1. 다음 중 결정다형에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 서로 결정구조가 같다.

② 서로 생체이용률이 같다.

③ 고체의 융점에 영향이 없다.

④ 준안정형이 안정형보다 용해가 잘 되므로 용출이 잘 된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 결정다형에서 안정형과 준안정형의 차이, 그리고 그 차이가 용해도·용출·생체이용률에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

결정다형은 같은 화학물질이 서로 다른 결정격자 배열로 존재하는 현상이다.
안정형은 자유에너지가 낮아 물리적으로 더 안정하지만 일반적으로 용해도와 용출속도는 낮은 편이다.
준안정형은 자유에너지가 더 높아 상대적으로 불안정하지만 안정형보다 용해가 잘 되고 용출이 빨라질 수 있다.

선지별 해설

① X: 결정다형은 같은 물질이지만 결정구조가 서로 다른 형태이다. 틀린 표현은 '결정구조가 같다'이다.
올바르게는 '화학조성은 같지만 결정구조는 다르다'이다.
② X: 결정다형은 용해도와 용출속도가 달라질 수 있으므로 생체이용률도 서로 달라질 수 있다. 틀린 표현은 '생체이용률이 같다'이다. 올바르게는 '결정형에 따라 생체이용률이 달라질 수 있다'이다.
③ X: 결정다형은 융점, 안정성, 용해도 같은 고체 물성에 영향을 준다. 틀린 표현은 '융점에 영향이 없다'이다.
올바르게는 '결정형에 따라 융점이 달라질 수 있다'이다.
④ O: 준안정형은 안정형보다 자유에너지가 높아 일반적으로 용해도와 용출속도가 더 크다. 따라서 용출이 잘 되어 흡수가 유리해질 수 있으므로 옳은 설명이다.

NoteBase

오답 포인트

결정다형을 '같은 물질이므로 성질도 같다'로 단순화하면 ①, ②를 함께 틀리기 쉽다. 또한 ④의 '불안정하다'는 말만 보고 성능이 나쁘다고 오해하기 쉬우나, 약제학에서는 준안정형이 더 잘 녹아 용출과 흡수에 유리한 경우가 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

결정다형 문제가 나오면 먼저 '화학조성은 같고 결정배열은 다르다'를 확인한다. 그다음 안정형은 낮은 자유에너지·높은 안정성, 준안정형은 높은 자유에너지·상대적으로 높은 용해도라는 축으로 선지를 판단하면 된다.

암기 포인트

결정다형은 조성은 같고 배열은 다르다. 안정형은 더 안정하고, 준안정형은 더 잘 녹는다.

NoteBase

문 2. 다음 중 Biopharmaceutical Classification System(BCS) 분류상 높은 투과성과 낮은 용해성을 갖는 약물이 포함되는 분류로 옳은 것은?

① Class I

② Class II

③ Class III

④ Class IV

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 BCS에서 용해성과 투과성의 조합을 각 분류와 정확히 연결하는지를 묻는다.

핵심 개념

BCS는 경구 약물을 용해성과 장관 투과성의 높고 낮음으로 나누는 분류이다.
Class I은 높은 용해성, 높은 투과성이다.
Class II는 낮은 용해성, 높은 투과성이다.
Class III는 높은 용해성, 낮은 투과성이다.
Class IV는 낮은 용해성, 낮은 투과성이다.

선지별 해설

1번 X: Class I은 높은 용해성과 높은 투과성을 뜻한다. 틀린 부분은 문제의 '낮은 용해성' 조건이다. 올바르게는 높은 투과성과 낮은 용해성은 Class II이다.
2번 O: Class II는 높은 투과성과 낮은 용해성을 가지는 약물군이다. 문제의 조건과 정확히 일치한다.
3번 X: Class III는 높은 용해성과 낮은 투과성을 뜻한다. 틀린 부분은 '높은 투과성'을 Class III에 연결한 점이다. 올바르게는 Class III는 높은 용해성, 낮은 투과성이다.
4번 X: Class IV는 낮은 용해성과 낮은 투과성을 뜻한다. 틀린 부분은 '높은 투과성'이다. 올바르게는 Class IV는 낮은 용해성과 낮은 투과성을 함께 가진다.

오답 포인트

Class II와 Class IV는 모두 낮은 용해성을 가지므로 투과성 구분을 놓치면 혼동하기 쉽다. 또한 Class I과 III, Class II와 IV를 각각 투과성 기준으로 짝지어 기억하지 않으면 속성을 서로 바꾸어 선택하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

BCS 문제는 먼저 용해성이 높은지 낮은지, 다음으로 투과성이 높은지 낮은지를 두 축으로 분리해서 본다. 그 뒤 고용해-고투과는 I, 저용해-고투과는 II, 고용해-저투과는 III, 저용해-저투과는 IV로 대응시키면 된다.

NoteBase

암기 포인트

BCS는 I은 둘 다 높고, II는 용해성만 낮고, III는 투과성만 낮고, IV는 둘 다 낮다.

NoteBase

문 3. 약물의 세포막 투과도에 미치는 인자 중 이온화 정도는 생체막과 접하고 있는 용액의 pH와 약물자신의 pK_a(해리상수)에 의존하는데 이들 사이의 관계를 가장 잘 나타낸 식으로 옳은 것은?

① Fick 식

② Henderson–Hasselbalch 식

③ Noyes–Whitney 식

④ Arrhenius 식

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 약물의 이온화도와 pH, pK_a의 관계를 어떤 식으로 표현하는지를 묻는 공식 선택 문제이다.

조건 정리

주어진 조건: 약물의 세포막 투과도에 영향을 주는 이온화 정도를 묻고 있다.
구해야 할 내용: 용액의 pH와 약물의 pK_a 사이의 관계를 나타내는 식이다.
주의할 조건: 세포막 투과와 직접 연결되는 것은 비이온형의 비율이며, 그 비율을 계산하는 기본식은 Henderson-Hasselbalch 식이다.

사용할 공식

Henderson-Hasselbalch 식은 pH, pK_a, 이온형/비이온형의 비율을 연결한다.
예를 들면 약산성 약물은 $pH = pK_a + \log \frac{A^-}{HA}$로 나타낸다.
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 바로 용액의 pH와 약물 자신의 pK_a에 따라 이온화 정도가 결정된다고 했으므로, 이 세 변수의 관계를 정식화한 식을 찾아야 하기 때문이다.

선지별 해설

① X: Fick 식은 막을 통한 확산 속도 또는 flux를 설명하는 식이다. 틀린 표현은 'pH와 pK_a에 따른 이온화도 관계식'으로 보는 점이다. 올바르게는 막 투과 속도 자체의 물질이동을 설명하는 식이다.
② O: Henderson-Hasselbalch 식은 약물의 이온형과 비이온형의 비율을 pH와 pK_a로 연결하는 식이다. 약물의 이온화 정도를 가장 직접적으로 설명하므로 정답이다.
③ X: Noyes-Whitney 식은 고체 약물의 용출 속도를 설명하는 식이다. 틀린 표현은 '이온화도와 pH-pK_a 관계식'으로 보는 점이다. 올바르게는 표면적, 확산층, 농도구배 등에 따른 용해 속도식이다.
④ X: Arrhenius 식은 온도와 반응속도상수의 관계를 설명하는 식이다. 틀린 표현은 '약물 이온화도 식'으로 보는 점이다. 올바르게는 활성화에너지와 온도 변화에 따른 반응속도 관계식이다.

NoteBase

오답 포인트

막 투과, 용출, 반응속도처럼 약제학에서 자주 나오는 식의 이름을 서로 섞어 기억하면 틀리기 쉽다. 이 문항의 함정은 '세포막 투과도'라는 말 때문에 Fick 식으로 바로 가게 만드는 데 있지만, 실제 발문 핵심은 '이온화 정도'와 'pH, pK_a'의 관계이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 pH, pK_a, 이온형/비이온형 비율이 함께 나오면 먼저 Henderson-Hasselbalch 식을 떠올린다. 막 투과도라는 배경이 붙어 있어도 발문이 이온화 관계를 묻는지, 확산 속도를 묻는지부터 구분하면 정답을 고를 수 있다.

암기 포인트

pH-pK_a-이온화도는 Henderson-Hasselbalch, 막 확산속도는 Fick, 용출속도는 Noyes-Whitney, 온도-반응속도는 Arrhenius이다.

NoteBase

문 4. 다음 중 분립체의 입자경을 측정하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 현미경법

② 침강법

③ 광산란법

④ 투과법

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 분립체의 대표적인 입자경 측정법과 비표면적 중심의 간접 평가법을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

현미경법은 입자를 직접 관찰하여 크기와 형상을 확인하는 방법이다.
침강법은 분산매 속에서 입자가 가라앉는 속도를 이용해 입자경을 구하는 방법이다.
광산란법은 입자가 산란시키는 빛의 세기나 패턴을 분석하여 입자 크기를 판단하는 방법이다.
투과법은 보통 분체층의 투과성으로 비표면적이나 평균 입자크기를 간접 추정하는 방법이므로, 분립체의 대표적 입자경 측정법과는 결이 다르다.

선지별 해설

① O: 현미경법은 개별 입자를 직접 보면서 입자경을 측정하는 전형적인 방법이므로 옳다.
② O: 침강법은 입자의 침강 속도 차이를 이용해 크기를 계산하는 방법이므로 옳다.
③ O: 광산란법은 입자가 빛을 산란하는 현상을 이용하여 입자 크기 분포를 측정하는 방법이므로 옳다.
④ X: 틀린 부분은 "투과법"을 분립체의 입자경 측정법으로 본 점이다. 올바르게는 투과법은 분체층의 투과성에서 비표면적 또는 평균 입자크기를 간접 추정하는 방법으로 이해한다.

오답 포인트

광산란법과 투과법이 모두 빛이나 흐름과 관련된 물리 현상을 다룬다는 이유로 혼동하기 쉽다. 그러나 광산란법은 입자 자체의 산란 신호로 크기를 구하고, 투과법은 층 전체의 투과 특성에서 거꾸로 추정한다는 점이 핵심 차이이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 방법이 개별 입자를 직접 관찰하거나 침강 속도, 산란광처럼 입자 크기와 직접 연결된 물리량을 쓰면 입자경 측정법으로 본다. 반대로 투과성이나 비표면적처럼 집합체 특성에서 평균값을 간접 추정하면 함정 선지일 가능성이 크다.

NoteBase

암기 포인트

입자경은 현미경법·침강법·광산란법으로 잡고, 투과법은 비표면적 중심의 간접법으로 기억한다.

NoteBase

문 5. 다음 중 분체의 습윤성을 나타내는 지표로 옳은 것은?

① 접촉각

② 공극률

③ 임계상대습도

④ 제타포텐셜

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 분체의 습윤성을 나타내는 지표와 공극률, 임계상대습도, 제타포텐셜처럼 다른 물성 지표를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

습윤성은 액체가 고체 분말 표면에 얼마나 잘 퍼지고 달라붙는지를 뜻하며, 대표 지표는 접촉각이다. 접촉각이 작을수록 액체가 표면에 잘 퍼지므로 습윤성이 크다.
공극률은 분체층 전체 부피 중 빈 공간이 차지하는 비율이다.
임계상대습도는 물질이 공기 중 수분을 흡수하거나 조해를 시작하는 상대습도 기준이다.
제타포텐셜은 입자 표면 전하와 분산계의 전기적 안정성을 나타내는 지표이다.

선지별 해설

① O: 접촉각은 액체와 고체 표면이 이루는 각으로, 분말 표면에 대한 액체의 퍼짐 정도를 직접 반영하므로 습윤성 지표가 된다.
② X: 틀린 부분은 공극률을 습윤성 지표로 본 점이다. 공극률은 분체층의 충전 상태와 빈 공간 비율을 나타내는 지표이지, 액체가 표면을 얼마나 잘 적시는지를 나타내는 지표는 아니다.
③ X: 틀린 부분은 임계상대습도를 습윤성 지표로 본 점이다. 임계상대습도는 분체의 흡습성이나 조해 경향을 판단하는 기준이지, 표면 습윤성을 직접 나타내는 값은 아니다.
④ X: 틀린 부분은 제타포텐셜을 습윤성 지표로 본 점이다. 제타포텐셜은 입자 표면 전하와 분산 안정성을 설명하는 값이며, 습윤성은 접촉각으로 판단한다.

오답 포인트

분체 관련 지표가 모두 표면 성질과 연결된다는 이유로 서로 혼동하기 쉽다. 특히 제타포텐셜은 표면전하, 임계상대습도는 수분과의 관계를 다루므로 습윤성과 비슷해 보이지만, 이 문항은 액체가 표면에 퍼지는가를 묻는다는 점이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

발문이 습윤성, 적심성, 액체의 퍼짐을 묻는다면 접촉각을 먼저 떠올리면 된다. 빈 공간 비율이면 공극률, 흡습이나 조해 기준이면 임계상대습도, 분산 안정성이면 제타포텐셜로 구분된다.

암기 포인트

습윤성은 접촉각, 흡습성은 임계상대습도, 분산 안정성은 제타포텐셜, 충전 구조는 공극률이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 타정 시 라미네이팅이 생기는 이유로 가장 옳은 것은?

① 과립의 수분과잉

② 결합제 과잉

③ 압축압력 과대

④ 활택제 부족

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 타정 결함 중 라미네이션이 어떤 원인으로 잘 생기는지를 다른 공정 결함 원인과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

라미네이션은 정제가 압축 후 두 개 이상의 층으로 수평 분리되는 현상이다.
구별 기준은 결함의 모습과 원인이다. 라미네이션은 과도한 압축압력, 내부 공기 포획, 압축 후 탄성회복 같은 층분리성 응력과 가깝다. 반대로 수분 과다나 활택제 부족은 주로 sticking, picking, binding 같은 부착·배출 불량과 더 가깝다.

NoteBase

선지별 해설

① X
과립의 수분이 너무 많으면 분말이 펀치면에 달라붙거나 표면이 뜯기는 sticking·picking 쪽 결함이 더 잘 생긴다. 틀린 부분은 과수분을 라미네이션의 대표 원인으로 본 점이다. 올바르게는 과수분은 부착성 표면 결함의 원인으로 보는 편이 타당하다.

② X
결합제 과잉은 일반적으로 정제를 지나치게 단단하게 하여 붕해 지연이나 용출 저하를 먼저 유발한다. 틀린 부분은 결합제 과잉을 라미네이션의 가장 적절한 원인으로 연결한 점이다. 올바르게는 라미네이션은 과압축에 따른 내부 응력과 층분리가 더 핵심적이다.

③ O
압축압력이 과대하면 정제 내부 응력이 커지고, 타정 후 배출 과정에서 탄성회복이 일어나 층이 벌어질 수 있다. 라미네이션은 이런 과압축성 응력과 공기 포획에 의해 잘 발생하므로 가장 옳다.

④ X
활택제 부족은 다이벽 마찰을 크게 하여 배출 불량, binding, 마찰성 손상을 만들기 쉽다. 틀린 부분은 활택제 부족을 라미네이션의 대표 원인으로 본 점이다. 올바르게는 활택제 부족은 층분리보다 배출 마찰 문제와 더 직접적으로 연결된다.

오답 포인트

수분, 결합제, 활택제는 모두 타정 결함과 연결되므로 헷갈리기 쉽다. 그러나 라미네이션은 표면에 달라붙는 결함이 아니라 정제 내부가 층으로 갈라지는 결함이므로, 과수분이나 활택제 부족보다 과압축과 탄성회복을 먼저 떠올려야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 결함의 모양을 본다. 표면이 달라붙거나 뜯기면 수분·윤활 문제를 의심하고, 정제가 수평층으로 갈라지면 과압축·공기 포획·탄성회복 같은 층분리 원인을 우선 판단한다.

암기 포인트

라미네이션은 층분리이고, 대표 키워드는 과압축과 탄성회복이다.

NoteBase

문 7. 피막물질의 연화 및 팽윤, 고분자의 피막형성 촉진 등을 위하여 사용되는 가소제 중 비수용성 물질로 옳은 것은?

① Diacetine
② Triethyl citrate
③ Diethyl phthalate
④ Benzyl benzoate

정답 3번

출제 포인트

피막형성에 쓰는 가소제를 수용성 계열과 비수용성 계열로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

가소제는 피막물질의 유리전이온도를 낮추어 피막을 유연하게 하고 균열을 줄이며 피막형성을 돕는 첨가제이다. 수용성 가소제는 물 분산계에 넣기 쉬운 친수성 물질이고, 비수용성 가소제는 소수성 고분자 피막을 유연화하는 지용성 물질이다.
이 문항의 대표 구분은 diacetin, triethyl citrate는 수용성 쪽이고 diethyl phthalate는 비수용성 쪽이라는 점이다.

선지별 해설

① X: Diacetine은 acetin 계열 가소제로 물에 녹는 친수성 가소제에 속한다. 비수용성 가소제가 아니라 수용성 가소제로 본다.
② X: Triethyl citrate는 수성 피막 코팅에 자주 쓰는 친수성 가소제이다. 비수용성이 아니라 수용성 가소제이다.
③ O: Diethyl phthalate는 대표적인 비수용성 가소제이다. 소수성 피막의 유연화와 피막형성 촉진에 쓰이므로 발문의 조건에 맞는다.
④ X: Benzyl benzoate는 방향족 에스터라서 헷갈리기 쉽지만, 이 문항이 묻는 대표적 피막 가소제 분류의 정답으로 잡는 비수용성 가소제는 diethyl phthalate이다. 이 선택지를 올바르게 고치면 diethyl phthalate로 바뀐다.

오답 포인트

triethyl citrate와 diacetin은 모두 에스터명이라 지용성으로 오인하기 쉽다. 또한 benzyl benzoate처럼 소수성으로 보이는 이름에 끌리면 대표적 피막 가소제 분류표에서 묻는 정답을 놓치기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

피막 가소제 문제는 먼저 수성 코팅에 흔한 친수성 가소제인지, 소수성 피막에 붙는 비수용성 가소제인지부터 나눈다. citrate나 acetin 계열은 수용성 쪽으로, phthalate 계열은 비수용성 쪽으로 먼저 판단하면 정답을 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

TEC와 diacetin은 수용성, DEP는 비수용성으로 정리한다.

NoteBase

문 8. 다음 중 캡슐 안에 코팅없는 펠렛과 왁스를 기반으로 다양한 코팅을 한 펠렛을 혼합하여 만든 것으로서, 초기의 신속한 방출과 지속적 방출 패턴을 보이는 경구용 제제 혹은 기술로 가장 옳은 것은?

① 마이크로스피어(Microsphere)

② 스팬슐(Spansules®)

③ Alzet 미니펌프

④ 오로스(OROS™)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 캡슐 내부에 즉시방출용 무코팅 펠렛과 지속방출용 코팅 펠렛을 함께 넣는 스팬슐 제형의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

스팬슐은 하나의 캡슐 안에 무코팅 펠렛과 서로 다른 두께로 코팅된 펠렛을 함께 넣어 초기에는 일부가 빠르게 방출되고 이후에는 나머지가 단계적으로 방출되도록 만든 제형이다.
마이크로스피어는 약물을 고분자성 미립자 내부나 표면에 담은 구형 미립자 시스템이다.
OROS는 반투과성 막과 방출구를 이용하는 삼투압 펌프형 경구 제형이다.
Alzet 미니펌프는 체내에 삽입하여 일정 속도로 약물을 주입하는 실험용 삼투 펌프이다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월

선지별 해설

① X
마이크로스피어는 미세한 구형 입자 전달체를 뜻하며, 캡슐 안에 무코팅 펠렛과 왁스 기반 코팅 펠렛을 혼합한 제형을 가리키지 않는다.
틀린 표현은 '마이크로스피어'이다. 올바르게는 무코팅 펠렛과 코팅 펠렛을 함께 넣는 스팬슐이다.

② O
스팬슐은 캡슐 속에 즉시방출용 펠렛과 서로 다른 코팅을 한 지속방출용 펠렛을 함께 넣는 대표적 서방화 기술이다. 따라서 초기의 신속한 방출과 이후의 지속적 방출 패턴이라는 설명과 정확히 맞는다.

③ X
Alzet 미니펌프는 경구 캡슐 제형이 아니라 체내 삽입형 삼투 펌프이다. 실험동물 등에 약물을 지속 주입할 때 쓰이며, 문제의 '캡슐 안 펠렛 혼합' 구조와 다르다.
틀린 표현은 '경구용 제제 혹은 기술'에 Alzet 미니펌프를 대응시키는 부분이다. 올바르게는 삽입형 지속주입 장치이다.

④ X
OROS는 정제 내부의 삼투압으로 약물을 밀어내는 경구 방출 시스템이다. 반투과성 막과 미세 방출구가 핵심이므로, 펠렛을 여러 개 넣은 캡슐형 스팬슐과 구조가 다르다.
틀린 표현은 '캡슐 안의 무코팅 펠렛과 코팅 펠렛 혼합'에 OROS를 대응시키는 부분이다. 올바르게는 삼투압 펌프형 경구 제형이다.

오답 포인트

서방성 제형이라는 공통점만 보고 ②와 ④를 혼동하기 쉽다. 이 문항은 방출 속도 자체보다 구조를 묻는다. 펠렛 여러 개를 캡슐에 담으면 스팬슐이고, 반투과성 막과 방출구를 쓰면 OROS이다.

다시 나오면 이렇게 판단

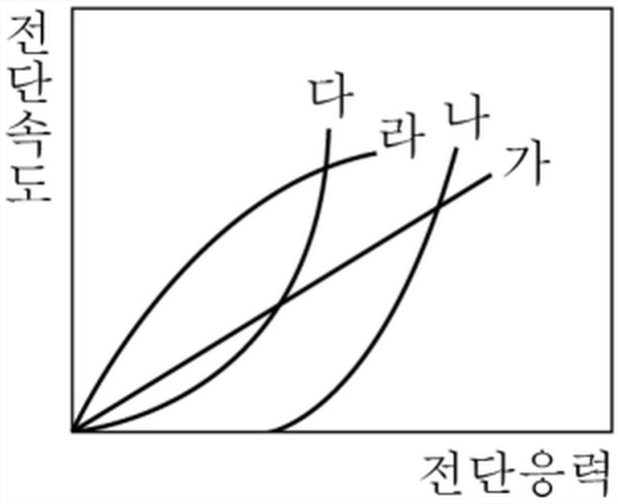
문장에 '캡슐 안', '무코팅 펠렛', '다양한 코팅 펠렛 혼합', '초기 방출 후 지속 방출'이 함께 나오면 먼저 스팬슐을 떠올리면 된다. 반대로 삼투압, 반투과성 막, 방출구가 나오면 OROS로 판단한다.

암기 포인트

스팬슐은 펠렛 혼합형, OROS는 삼투 펌프형, Alzet은 삽입형 펌프, 마이크로스피어는 구형 미립자 시스템이다.

NoteBase

문 9. 다음 유동형태 중 점안제에 이용되는 전단박화계(shear thinning system) 유동은?



① 가

② 나

③ 다

④ 라

정답 3번

출제 포인트

전단응력-전단속도 곡선에서 원점을 지나며 위로 휘는 의가소성(pseudoplastic) 전단박화 유동을 구별하는 문제이다. 점안제는 정지 시 점도를 유지하다가 점적이나 눈깜박임 때 점도가 낮아지는 유동이 유리하다.

NoteBase

선지별 해설

① 가: X
가는 원점을 지나는 직선이므로 전단응력과 전단속도가 비례하는 뉴턴유동이다. 점도가 일정하므로 전단박화계가 아니다. 틀린 표현은 전단박화계라는 판단이고, 올바르게는 뉴턴계 유동이다.

② 나: X
나는 일정한 항복응력 이후에 유동이 시작되는 소성유동에 해당한다. 원점에서 바로 시작하며 전단이 커질수록 겉보기점도가 감소하는 의가소성 곡선이 아니다. 틀린 표현은 점안제에 이용되는 전단박화계라는 판단이고, 올바르게는 항복값을 가진 소성계 유동이다.

③ 다: O
다는 원점에서 시작하면서 전단응력이 증가할수록 곡선의 기울기가 커지는 의가소성 유동이다. 겉보기점도가 감소하는 전단박화계이므로 점안제에 이용되는 대표적 유동형태이다.

④ 라: X
라는 원점에서 시작하지만 위로 휘지 않고 아래로 휘는 팽창유동(dilatant flow)에 해당한다. 전단이 커질수록 겉보기점도가 증가하는 전단농화계이므로 문제에서 묻는 전단박화계가 아니다. 틀린 표현은 점안제용 전단박화 유동이라는 판단이고, 올바르게는 팽창계 유동이다.

오답 포인트

원점을 지나는 곡선이라는 이유만으로 모두 전단박화계로 보면 틀리기 쉽다. 이 문제는 곡선의 휨 방향이 핵심이며, 위로 휘면 의가소성, 아래로 휘면 팽창유동으로 구분한다. 항복응력 때문에 원점에서 시작하지 않는 곡선은 소성유동으로 본다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 원점을 지나는 직선인지, 항복응력이 있는지, 곡선이 위로 휘는지 아래로 휘는지를 본다. 원점 통과 직선은 뉴턴유동, 원점 통과 위굽음은 의가소성 전단박화, 원점 통과 아래굽음은 팽창유동, 원점에서 시작하지 않으면 소성유동으로 정리할 수 있다.

암기 포인트

점안제는 의가소성 전단박화계, 그래프에서는 원점을 지나며 위로 휘는 곡선이다.

NoteBase

문 10. 다음 유제성 연고기제 중 수상이 없는 친수성 흡수기제로 옳은 것은?

① 친수바셀린

② 가수라놀린

③ 친수연고

④ 플라스티베이스(Plastibase)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 연고기제를 유성기제, 흡수기제, 유화기제의 관점에서 구분하고, 그중 무수성 흡수기제에 해당하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

친수바셀린은 무수 상태로 존재하면서 물을 흡수할 수 있는 흡수기제이다.
가수라놀린은 이미 물을 포함한 w/o형 흡수기제이므로 수상이 있다.
친수연고는 o/w형 유화기제로 세척성이 있는 기제이지 흡수기제가 아니다.
플라스티베이스는 광유와 폴리에틸렌으로 이루어진 유성기제로 물 흡수성이 거의 없는 소수성 기제이다.

선지별 해설

① O: 친수바셀린은 무수성 흡수기제로서 제조 당시 수상이 없고, 이후 물을 흡수하여 유제를 형성할 수 있다.
② X: 가수라놀린은 hydrous lanolin으로 이미 물을 함유한 흡수기제이므로 수상이 있다. 틀린 표현은 '수상이 없는'이다. 올바르게는 '수상을 가진 흡수기제'이다.
③ X: 친수연고는 hydrophilic ointment로 o/w형 유화기제이다. 틀린 표현은 '친수성 흡수기제'이다. 올바르게는 '세척성이 있는 o/w형 유화기제'이다.
④ X: 플라스티베이스는 oleaginous base에 속하는 유성기제이다. 틀린 표현은 '친수성 흡수기제'이다. 올바르게는 '물 흡수성이 거의 없는 유성기제'이다.

오답 포인트

가수라놀린과 친수바셀린은 모두 물을 받아들일 수 있어 같은 계열처럼 보이지만, 구분 기준은 현재 수상을 이미 가지고 있는지 여부이다. 또한 '친수연고'라는 이름 때문에 흡수기제로 오인하기 쉽지만 실제 분류는 o/w형 유화기제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연고기제 문제에서는 먼저 물이 전혀 없는 무수성 흡수기제인지, 이미 물을 포함한 w/o형 흡수기제인지, 아니면 o/w형 유화기제인지부터 가른다. 이름에 '친수'가 들어가더라도 분류 기준은 물의 존재 형태와 기제 계열이다.

NoteBase

암기 포인트

친수바셀린은 무수 흡수기제, 가수라놀린은 유수상 포함 흡수기제, 친수연고는 o/w형 유화기제이다.

NoteBase

문 11. 폴리소르베이트 80(HLB=15.0)과 세스퀴올레인산소르비탄(HLB=4.0)을 40 : 60 중량비로 혼합했을 때 최종 혼합물의 HLB값으로 옳은 것은?

① 5.4

② 6.4

③ 7.4

④ 8.4

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 두 계면활성제의 HLB를 중량비 가중평균으로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값:
- 폴리소르베이트 80의 HLB는 15.0이다.
- 세스퀴올레인산소르비탄의 HLB는 4.0이다.
- 혼합비는 40:60 중량비이다.

구해야 할 값:
- 최종 혼합물의 HLB값이다.

주의할 조건:
- 혼합 HLB는 단순 합이나 단순 평균이 아니라 각 성분의 중량분율을 곱한 가중평균으로 계산된다.

사용할 공식

혼합 HLB는 $HLB_{mix} = f_1 \times HLB_1 + f_2 \times HLB_2$로 계산된다.

이 공식을 쓰는 이유:

문제에서 두 성분을 40:60의 중량비로 섞었으므로 각 성분의 HLB를 중량분율만큼 반영한 평균값을 구해야 하기 때문이다.

계산 과정

1. 중량비 40:60을 중량분율 0.4, 0.6으로 바꾼다.
2. $HLB_{mix} = 15.0 \times 0.4 + 4.0 \times 0.6$로 식을 세운다.
3. $15.0 \times 0.4 = 6.0$, $4.0 \times 0.6 = 2.4$이다.
4. $6.0 + 2.4 = 8.4$이므로 최종 혼합물의 HLB는 8.4이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 폴리소르베이트 80의 기여분만 계산해도 $15.0 \times 0.4 = 6.0$인데, 여기에 다른 성분의 양의 기여분 2.4가 더해지므로 5.4가 될 수 없다. 틀린 표현은 '혼합물의 HLB가 5.4이다'이고, 올바르게는 '혼합물의 HLB는 8.4이다'이다.
② X: 올바른 가중평균 계산은 $6.0 + 2.4 = 8.4$이므로 6.4는 두 번째 성분의 기여를 충분히 반영하지 못한 값이다. 틀린 표현은 '혼합물의 HLB가 6.4이다'이고, 올바르게는 '혼합물의 HLB는 8.4이다'이다.
③ X: 7.4도 가중평균 계산 결과 8.4와 일치하지 않는다. 저HLB 성분이 60% 들어가더라도 그 기여분은 정확히 2.4이므로 최종값은 7.4가 아니라 8.4가 된다. 틀린 표현은 '혼합물의 HLB가 7.4이다'이고, 올바르게는 '혼합물의 HLB는 8.4이다'이다.
④ O: $HLB_{mix} = 15.0 \times 0.4 + 4.0 \times 0.6 = 8.4$로 정확히 계산되므로 옳다.

오답 포인트

HLB 혼합값을 구할 때 40:60이라는 비율을 보고 단순 평균이나 감각적인 중간값으로 찍기 쉽다. 이 문제의 함정은 두 HLB값 15.0과 4.0을 그대로 평균하지 않고, 반드시 중량분율 0.4와 0.6을 곱해 더해야 한다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼합 HLB 문제는 먼저 비율을 중량분율로 바꾸고, 각 HLB에 그 분율을 곱한 뒤 합하는 순서로 판단한다. 계산값이 두 수치 사이에 있으면서 각 성분의 비율을 반영해 어느 쪽에 더 가까워지는지도 함께 점검한다.

암기 포인트

혼합 HLB는 단순 평균이 아니라 중량비 가중평균이다.

NoteBase

문 12. 온도를 저온에서부터 올려가면서 계면활성제를 물에 용해시키면 어느 온도 이상에서 용해도가 급격히 증가하는데 이때의 온도는?

① 크라프트 점
② 전상온도
③ 담점
④ 항복점

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 계면활성제 수용액에서 온도 상승에 따라 용해도가 급격히 증가하기 시작하는 크라프트점을 다른 온도 개념과 구분하는 문제이다.

핵심 개념

크라프트점은 계면활성제의 용해도가 어느 온도 이상에서 급격히 커지고 미셀 형성이 가능해지는 온도이다.
전상온도는 유화계에서 O/W형과 W/O형 같은 유화형이 바뀌는 온도이다.
담점은 비이온성 계면활성제 수용액을 가열할 때 용액이 탁해지기 시작하는 온도이다.
항복점은 유동학에서 외력을 가했을 때 물질이 본격적으로 흐르기 시작하는 최소 응력이다.

선지별 해설

① O: 크라프트점은 저온에서는 잘 녹지 않던 계면활성제가 일정 온도 이상에서 급격히 잘 녹게 되는 전이 온도이므로 발문과 일치한다.
② X: 틀린 부분은 전상온도를 용해도 급증 온도로 본 점이다. 전상온도는 유화형 전환과 관련된 온도이며, 올바르게는 O/W형과 W/O형의 상전이가 일어나는 온도이다.
③ X: 틀린 부분은 담점을 용해도 급증 온도로 본 점이다. 담점은 비이온성 계면활성제 용액이 가열되면서 탈수화되어 탁해지는 온도이며, 올바르게는 용해도가 떨어져 혼탁이 나타나는 기준 온도이다.
④ X: 틀린 부분은 항복점을 계면활성제 용해 현상과 연결한 점이다. 항복점은 점성체나 플라스틱 유동에서 흐름이 시작되는 응력 개념이며, 올바르게는 유동 개시 응력을 뜻한다.

오답 포인트

온도와 관련된 용어라는 공통점 때문에 크라프트점과 담점을 서로 바꾸기 쉽다. 그러나 크라프트점은 가열 시 용해도가 증가하는 방향이고, 담점은 가열 시 탁해지며 용해성이 저하되는 방향이라는 점이 반대이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 온도를 올릴수록 잘 녹는다, 용해도가 급격히 증가한다는 표현이 보이면 크라프트점을 먼저 판단한다. 유화형 변화이면 전상온도, 가열 시 혼탁이면 담점, 흐름 시작 응력이면 항복점으로 구분된다.

암기 포인트

크라프트점은 가열하면 잘 녹는 점, 담점은 가열하면 탁해지는 점, 전상온도는 유화형이 바뀌는 점이다.

NoteBase

문 13. 다음 중 에탄올을 함유하는 액상제제끼리 바르게 연결된 것은?

① 주정제 - 엘릭서제

② 엘릭서제 - 방향수제

③ 방향수제 - 레모네이드제

④ 레모네이드제 - 시럽제

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 액상제제의 분류에서 에탄올을 용매로 포함하는 제형과 물을 기본으로 하는 수성 제형을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주정제는 휘발성 성분이나 방향성 성분을 에탄올에 녹인 액제이고, 엘릭서제는 감미와 방향을 가진 투명한 히드로알코올성 내복액제이다.
방향수제는 방향성 물질의 포화 수용액이고, 시럽제는 농후한 당의 수용액이며, 레모네이드제도 보통 감미와 산미를 준 수성 액제이다.
따라서 에탄올 함유 여부를 가르는 핵심 축은 제형의 기본 용매가 에탄올계인지 수성인지이다.

선지별 해설

① O: 주정제는 에탄올을 기본 용매로 하는 제형이고, 엘릭서제도 에탄올을 함유하는 히드로알코올성 제형이므로 바르게 연결되었다.
② X: 틀린 부분은 '방향수제'이다. 방향수제는 기본적으로 방향성 물질의 수용액이므로 에탄올 함유 제형으로 묶기 어렵다. 올바르게는 '주정제-엘릭서제'가 에탄올 함유 제형의 연결이다.
③ X: 틀린 부분은 '방향수제-레모네이드제'를 에탄올 함유 제형처럼 연결한 점이다. 두 제형은 모두 수성을 기본으로 하므로 정답 조건에 맞지 않는다. 올바르게는 '방향수제와 레모네이드제는 수성 액제'라고 고쳐야 한다.
④ X: 틀린 부분은 '레모네이드제-시럽제'를 에탄올 함유 제형으로 본 점이다. 시럽제는 농후한 당 수용액이고 레모네이드제도 수성 액제이므로 둘 다 에탄올 함유 제형이 아니다. 올바르게는 '레모네이드제와 시럽제는 수성 액제'라고 고쳐야 한다.

오답 포인트

엘릭서제만 에탄올이 들어간다고 기억하고 주정제를 놓치거나, 방향수제와 시럽제를 액상제제라는 이유만으로 함께 묶으면 오답이 된다. 이 문항은 제형 이름이 아니라 기본 용매를 묻는 함정이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

액상제제 분류 문제에서는 먼저 기본 용매를 본다. 에탄올 또는 히드로알코올성이면 주정제·엘릭서제 쪽이고, 물이 기본이면 방향수제·레모네이드제·시럽제 쪽으로 판단된다.

암기 포인트

주정제·엘릭서제는 알코올계, 방향수제·레모네이드제·시럽제는 수성계이다.

NoteBase

문 14. 다음 중 점막에서 흡수되나 문맥과 간을 거치지 않고 전신 작용을 할 수 있는 것으로 가장 옳은 것은?

① 트로키제

② 장용성 제제

③ 좌제

④ 유제

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 제형별 흡수 부위와 문맥·간 초회통과 회피 여부를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

좌제는 직장에 삽입하여 직장점막에서 약물을 방출하는 제형이다 / 결정 차이축: 직장 정맥을 통해 문맥을 일부 우회할 수 있는가 / 키워드: 직장점막, 초회통과 일부 회피
트로키제는 입안에서 천천히 녹아 구강·인두에 주로 국소작용을 내는 제형이다 / 결정 차이축: 구강 내 용해가 목적이며 대표적인 전신흡수 제형이 아닌가 / 키워드: 구강 국소작용
장용성 제제는 위에서는 붕해되지 않고 장에서 용출되도록 만든 제형이다 / 결정 차이축: 방출 위치 조절이지 문맥 회피가 아닌가 / 키워드: 장용코팅, 위 자극 감소
유제는 서로 섞이지 않는 액체 한쪽을 다른 액체에 분산시킨 액상 제형이다 / 결정 차이축: 제형 형태일 뿐 특정 정맥 경로를 뜻하지 않는가 / 키워드: 에멀전, 액상 분산제

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월

선지별 해설

① X
트로키제는 입안에서 천천히 녹아 구강이나 인두에 국소작용을 내는 경우가 중심이다.
틀린 부분은 "문맥과 간을 거치지 않고 전신작용을 할 수 있는 것"에 해당한다고 본 점이다.
올바르게는 "트로키제는 구강 내에서 서서히 녹아 주로 국소작용을 내는 제형이다."이다.

② X
장용성 제제는 약이 위에서 파괴되거나 위를 자극하는 것을 막기 위해 장에서 녹게 만든 제형이다.
틀린 부분은 "문맥과 간을 거치지 않고"이다.
올바르게는 "장용성 제제는 장에서 흡수되더라도 일반적인 경구 흡수이므로 대개 문맥을 거쳐 간으로 간다."이다.

③ O
좌제는 직장점막에서 흡수될 수 있고, 특히 하부 직장정맥 쪽으로 흡수되면 문맥과 간의 초회통과를 일부 피하면서 전신작용을 낼 수 있다.
문항의 조건인 "점막에서 흡수"와 "문맥과 간을 거치지 않고 전신작용"에 가장 잘 맞는 제형이다.

④ X
유제는 액상 분산 제형을 뜻하는 말이므로 그 자체가 문맥 우회 흡수 경로를 뜻하지는 않는다.
틀린 부분은 "문맥과 간을 거치지 않고 전신작용을 할 수 있는 것"에 해당한다고 본 점이다.
올바르게는 "유제는 두 액체의 분산계로 만든 액상 제형이며, 경구 유제는 보통 위장관에서 흡수되어 문맥과 간을 거친다."이다.

오답 포인트

점막 흡수라는 말 때문에 ① 트로키제를 고르기 쉽지만, 트로키제는 대표적으로 구강 국소작용을 떠올려야 한다. ② 장용성 제제는 흡수 위치를 장으로 바꾸는 제형일 뿐이고, ④ 유제는 제형의 물리적 형태를 말하는 개념이라 정맥 경로와 직접 연결되지 않는다. 결국 이 문항의 핵심 함정은 "점막 흡수"와 "문맥 우회 전신작용"을 같은 뜻으로 오해하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

제형 문제에서는 먼저 흡수 부위와 그 부위의 정맥 유입 경로를 본다. 구강 국소작용 제형인지, 단순히 장에서 녹게 한 제형인지, 물리적 분산 형태인지, 직장점막을 통해 초회통과를 일부 피할 수 있는 제형인지를 순서대로 구분하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

좌제는 직장점막 흡수로 초회통과를 일부 피할 수 있고, 트로키제는 구강 국소작용, 장용성 제제는 장에서 용출, 유제는 액상 분산 제형이다.

NoteBase

문 15. 다음 중 생명공학의약품에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 생명공학의약품은 재조합 DNA 기술, 중합효소 연쇄 반응, 하이브리도마 기술 등을 이용하여 생산된다.

② 생명공학의약품은 안정제나 첨가제를 통해 안정화시킬 수 있다.

③ 생명공학의약품의 제제화 기술에는 미립구, 하이드로겔, 리포좀, PEGylation 기술 등이 사용된다.

④ 바이오시밀러는 살아있으나 불활성화된 미생물 또는 이의 일부로서 면역력을 유도하거나 질병을 예방할 목적으로 투여되는 현탁액이다.

정답 4번

출제 포인트

생명공학의약품의 제조기술, 안정화·제제화 기술, 그리고 바이오시밀러와 백신의 개념 구분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

생명공학의약품은 재조합 DNA, 세포배양, 하이브리도마 등 생명공학 기술로 제조한 단백질·항체·핵산계 의약품이다. / 결정 차이축: 제조기술과 제품군 / 키워드: 재조합, 단클론항체, 세포배양
바이오시밀러는 이미 허가된 생물의약품과 품질·안전성·유효성이 매우 유사하게 개발된 후속 생물의약품이다. / 결정 차이축: 참조의약품과의 유사성 / 키워드: 후속제품, 유사성평가
백신은 미생물이나 그 성분을 이용해 면역반응을 유도하고 질병을 예방하는 생물학적 제제이다. / 결정 차이축: 면역 유도 목적 / 키워드: 예방, 면역원성

NoteBase

선지별 해설

① O
재조합 DNA 기술과 하이브리도마 기술은 생명공학의약품 생산의 대표 기술이다. 중합효소 연쇄 반응도 유전자 증폭·확인 과정에 활용되는 분자생물학 기술이므로 선지의 진술 방향은 타당하다.

② O
생명공학의약품은 단백질 변성, 응집, 분해에 민감하므로 안정제, 완충제, 계면활성제 같은 첨가제를 사용해 안정성을 높일 수 있다.

③ O
미립구, 하이드로겔, 리포좀은 약물전달과 제제화에 쓰이는 기술이고, PEGylation은 안정성 및 체내 반감기 개선에 활용되는 대표적 개량 기술이므로 맞는 설명이다.

④ X
틀린 부분은 "바이오시밀러는 살아있으나 불활성화된 미생물 또는 이의 일부로서 면역력을 유도하거나 질병을 예방할 목적으로 투여되는 현탁액"이라는 정의이다. 이 설명은 바이오시밀러가 아니라 백신에 해당한다.
올바르게는 바이오시밀러는 이미 허가된 생물의약품과 고도의 유사성이 입증된 후속 생물의약품이다.

오답 포인트

바이오시밀러와 백신이 모두 생물학적 제제라는 공통점 때문에 제품 정의를 서로 바꾸어 넣으면 헷갈리기 쉽다. 특히 "면역력을 유도"와 "질병을 예방"이라는 표현이 나오면 백신 설명으로 보는 것이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 읽을 때 먼저 제조기술 설명인지, 제제화 기술 설명인지, 제품 정의 설명인지부터 구분하면 판단이 빨라진다. 예방·면역유도는 백신, 참조의약품과의 유사성 평가는 바이오시밀러로 연결하면 된다.

암기 포인트

바이오시밀러는 참조의약품과의 유사성, 백신은 면역 유도와 예방이 핵심이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 열을 가하지 않고 진탕하여 시럽제를 만드는 방법으로서 열에 의한 백당의 전화를 피할 수 있는 것은?

① 백당첨가법
② 교반용해법
③ 퍼콜레이션법
④ 코아세르베이션법

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 시럽제 제조법 중 무가열 여부와 조작 방식의 차이를 구별할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

교반용해법은 백당을 물이나 약액에 넣고 열을 가하지 않은 채 교반 또는 진탕하여 녹이는 방법이다. 열을 쓰지 않으므로 백당의 전화와 카라멜화를 줄일 수 있다. 백당첨가법은 약액이나 방향액에 백당을 가하여 시럽으로 만드는 방법이다. 퍼콜레이션법은 용매를 충전층에 통과시켜 용질을 녹여 내는 방법이다. 코아세르베이션법은 고분자 상분리를 이용한 미세캡슐 제조법으로 시럽제 제조법이 아니다.

선지별 해설

1번 X: 틀린 부분은 '열을 가하지 않고 진탕하여'에 대응하는 제법을 백당첨가법으로 본 점이다. 백당첨가법은 백당을 약액에 가하여 시럽으로 만드는 분류를 말할 뿐, 무가열 진탕 자체를 이름으로 나타내는 제법은 아니다. 올바르게는 열을 가하지 않고 진탕하여 백당의 전화를 피하는 제법은 교반용해법이다.
2번 O: 교반용해법은 백당을 열 없이 교반 또는 진탕하여 녹이는 방법이므로 문제의 설명과 정확히 일치한다. 따라서 열에 의한 백당의 전화를 피할 수 있는 시럽제 제조법은 2번이다.
3번 X: 틀린 부분은 무가열 진탕법을 퍼콜레이션법으로 본 점이다. 퍼콜레이션법은 용매를 충전층에 통과시키는 방법이지, 진탕하여 녹이는 방법이 아니다. 올바르게는 진탕으로 용해시키는 제법은 교반용해법이다.
4번 X: 틀린 부분은 시럽제 제조법을 코아세르베이션법으로 본 점이다. 코아세르베이션법은 액-액 상분리를 이용해 미세캡슐을 만드는 방법으로 시럽제 제조와는 개념이 다르다. 올바르게는 시럽제의 무가열 제조는 교반용해법으로 판단한다.

오답 포인트

백당첨가법과 퍼콜레이션법도 시럽제 제조 문맥에서 함께 외우기 때문에 헷갈리기 쉽다. 이 문항의 결정 단서는 '진탕하여'와 '열을 가하지 않고'이다. 진탕이라는 조작어가 나오면 교반용해법으로 바로 연결해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

제법 문제에서는 먼저 동사를 본다. 진탕·교반이면 교반용해법, 통과시키면 퍼콜레이션법, 상분리이면 코아세르베이션법으로 분리된다. 여기에 무가열 조건이 붙으면 백당의 전화 방지와 연결된다.

암기 포인트

진탕 무가열은 교반용해법, 통과는 퍼콜레이션법, 상분리는 코아세르베이션법이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 단순확산의 특징에 해당하는 것으로 옳은 것은?

① 농도구배에 역행한다.

② 온도에 영향을 받는다.

③ 대사저해제에 영향을 받지 않는다.

④ 유사물질에 영향을 받는다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 단순확산과 운반체 매개 수송을 구분하는 핵심 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

단순확산은 약물이 농도구배를 따라 지질막을 직접 통과하는 수동수송이다. 운반체가 없으므로 포화현상, 유사물질과의 경쟁, 대사저해제의 영향을 받지 않는다는 점이 핵심이다. 반면 운반체 매개 수송은 온도 변화나 유사물질 경쟁의 영향을 비교적 뚜렷하게 받는다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 약제학 · 2016 · 6월

선지별 해설

① X
- 단순확산은 고농도에서 저농도로 이동하므로 농도구배를 거슬러 이동하지 않는다.
- 틀린 표현은 "농도구배에 역행한다"이다.
- 올바르게는 "농도구배를 따라 이동한다"이다.

② X
- 이 문항의 비교 기준에서 단순확산의 대표 특징은 운반체가 없어서 대사저해제나 유사물질 경쟁의 영향을 받지 않는 점이다.
- 틀린 표현은 "온도에 영향을 받는다"이다.
- 올바르게는 "단순확산은 운반체가 없어 경쟁과 대사저해제의 영향을 받지 않는다"이다.

③ O
- 단순확산은 세포의 대사에너지를 쓰지 않는 수동수송이므로 대사저해제로 억제되지 않는다.
- 운반체나 ATP가 필요한 수송과 달리 에너지 대사 차단이 직접적인 제한요인이 되지 않는다.

④ X
- 유사물질의 경쟁은 같은 운반체를 공유할 때 나타나는 성질이므로 단순확산의 특징이 아니다.
- 틀린 표현은 "유사물질에 영향을 받는다"이다.
- 올바르게는 "단순확산은 유사물질의 경쟁적 영향을 받지 않는다"이다.

오답 포인트

②와 ④는 운반체 매개 수송의 특징을 단순확산에 섞어 놓은 함정이다. 특히 "온도", "유사물질" 같은 단어가 보이면 운반체 개입 여부를 먼저 떠올려야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

수송 기전을 묻는 문제에서는 먼저 농도구배 방향, 에너지 필요성, 운반체 존재 여부를 본다. 운반체가 없으면 단순확산, 운반체가 있으면 경쟁·포화·온도 의존성을 의심하는 방식으로 정리할 수 있다.

암기 포인트

단순확산은 농도구배를 따르고, 운반체가 없고, 대사저해제와 유사물질 경쟁의 영향이 없다.

NoteBase

문 18. 경구 투여 후 혈액으로 들어간 약물은 혈액 속의 각종 단백질과 결합하는데 이러한 결합에 관여하는 대표적인 혈중 단백질은 무엇인가?

① 알부민과 α_1-산성당단백질

② 면역 글로불린

③ 적혈구와 혈소판

④ 백혈구

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 혈장단백 결합에 관여하는 대표 단백질과 혈구 성분을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

알부민은 혈장 내에서 가장 대표적인 약물 결합 단백질로서 주로 산성 약물과 많이 결합한다.
alpha1-산성당단백질은 대표적인 혈장단백 결합 단백질로서 주로 염기성 약물과 결합한다.
면역글로불린은 항체 기능이 중심인 단백질이지 대표적인 약물 결합 단백질로 보지 않는다.
적혈구, 혈소판, 백혈구는 혈장단백이 아니라 세포 성분이므로 혈장단백 결합의 대표 예가 아니다.

선지별 해설

① O: 알부민과 alpha1-산성당단백질은 약물의 혈장단백 결합에서 가장 대표적으로 언급되는 단백질이다.
② X: 틀린 부분은 면역글로불린을 대표적 약물 결합 단백질처럼 본 점이다. 면역글로불린은 항체 단백질이며, 대표적인 혈장단백 결합 단백질은 알부민과 alpha1-산성당단백질이다.
③ X: 틀린 부분은 적혈구와 혈소판을 혈장단백으로 본 점이다. 적혈구와 혈소판은 혈구 성분이며, 혈장단백 결합의 대표 단백질은 알부민과 alpha1-산성당단백질이다.
④ X: 틀린 부분은 백혈구를 혈장단백으로 본 점이다. 백혈구는 세포 성분이며, 혈장단백 결합에 관여하는 대표 단백질은 알부민과 alpha1-산성당단백질이다.

오답 포인트

면역글로불린도 혈장 속 단백질이라는 점 때문에 ②가 그럴듯해 보일 수 있다. 그러나 이 문항은 혈장에 존재하는 단백질 전체가 아니라 약물 결합에 대표적으로 관여하는 단백질을 묻는다. ③과 ④는 혈액 성분이라는 말에 끌려 혈구와 혈장단백을 혼동하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

약물의 혈장단백 결합을 묻는 문항에서는 먼저 혈장단백인지 혈구 성분인지부터 가른다. 그다음 대표 단백질은 알부민과 alpha1-산성당단백질이라는 기준으로 판단하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

혈장단백 결합의 대표는 알부민, alpha1-산성당단백질이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 대사효소인 Cytochrome P-450이 많이 발현되어, 약물의 대사가 일어나는 주요 세포 내 소기관은?

① 세포막

② 미토콘드리아

③ 소포체

④ 핵

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 약물대사 효소인 Cytochrome P-450의 주된 세포 내 존재 부위가 활면소포체라는 점을 묻는다.

핵심 개념

세포막은 세포의 안팎을 구분하며 물질 이동과 수용체 기능을 담당하는 막 구조이다.
미토콘드리아는 ATP 생성이 중심인 에너지 대사 소기관이다.
소포체는 단백질·지질 합성과 대사에 관여하는 소기관이며, 특히 활면소포체에는 약물대사 효소계인 Cytochrome P-450이 풍부하다.
핵은 유전정보 저장과 전사 조절의 중심이다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 "세포막"이다. 세포막은 경계와 수송 기능이 중심이며, Cytochrome P-450이 많이 발현되어 약물대사가 활발히 일어나는 주된 장소는 활면소포체이다.
2번: X. 틀린 부분은 "미토콘드리아"이다. 미토콘드리아에도 일부 대사효소가 존재할 수 있으나, 일반적으로 Cytochrome P-450에 의한 대표적 약물대사 부위로 묻는 경우의 정답은 활면소포체이다.
3번: O. 소포체, 그중에서도 활면소포체에는 Cytochrome P-450이 풍부하여 약물의 산화 대사가 주로 일어난다.
4번: X. 틀린 부분은 "핵"이다. 핵은 DNA 저장과 전사 조절이 중심인 소기관이며, 약물대사의 주된 장소로 보는 것은 활면소포체이다.

오답 포인트

산화라는 말만 보고 미토콘드리아를 떠올리면 틀리기 쉽다. 이 문항은 에너지 대사 장소가 아니라 Cytochrome P-450이 풍부한 약물대사 소기관을 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문제에 Cytochrome P-450이나 microsomal drug metabolism이 나오면 먼저 활면소포체를 연결하고, 미토콘드리아는 에너지 생성, 핵은 유전정보, 세포막은 경계 구조로 구분하면 된다.

암기 포인트

Cytochrome P-450은 활면소포체에서 약물 산화대사를 담당한다.

NoteBase

문 20. 다음 중 사구체에서 여과되며, 요세관에서는 재흡수되거나 분비되지 않아 사구체 여과속도(GFR)를 측정하는 데 사용되는 화합물은 무엇인가?

① 이눌린
② 푸로세미드
③ 프로베네시드
④ 아트로핀

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 사구체에서 자유롭게 여과되고 세뇨관에서 재흡수되거나 분비되지 않는 이상적 GFR 측정물질을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

이눌린은 사구체에서 자유롭게 여과되고 세뇨관에서 재흡수나 분비를 받지 않아 이눌린 청소율이 GFR과 일치하는 표준물질이다.
푸로세미드는 세뇨관 분비와 관련되는 루프이뇨제이다.
프로베네시드는 유기산 수송과 관련되어 세뇨관 분비에 관여하는 약물이다.
아트로핀은 항무스카린 약물로 GFR 측정용 표준물질이 아니다.

선지별 해설

1번 O: 이눌린은 사구체에서 자유롭게 여과되고 세뇨관에서 재흡수되거나 분비되지 않으므로 이눌린 청소율이 GFR을 가장 정확하게 반영한다.
2번 X: 틀린 부분은 'GFR를 측정하는 데 사용'이라는 점이다. 푸로세미드는 근위세뇨관 유기산 수송계를 통해 분비되는 루프이뇨제이므로, 올바르게는 세뇨관 분비가 있는 약물이지 GFR 측정 표준물질이 아니다.
3번 X: 틀린 부분은 'GFR를 측정하는 데 사용'이라는 점이다. 프로베네시드는 유기산 수송과 관련되어 세뇨관 분비에 관여하므로, 올바르게는 여과만 되는 표준물질이 아니라 분비 관련 약물로 이해해야 한다.
4번 X: 틀린 부분은 'GFR를 측정하는 데 사용'이라는 점이다. 아트로핀은 항무스카린제로 사용되는 약물이므로, 올바르게는 자율신경계에 작용하는 약물이지 GFR 측정용 표준물질이 아니다.

오답 포인트

사구체에서 여과된다는 말만 보고 고르면 틀리기 쉽다. 이 문제의 핵심 조건은 '여과는 되지만 재흡수도 분비도 없다'는 점이며, 푸로세미드와 프로베네시드는 세뇨관 분비와 관련되므로 탈락한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

신청소율 문제에서는 먼저 자유 여과 여부를 보고, 다음으로 세뇨관 재흡수와 분비가 있는지를 확인한다. 여과만 되고 세뇨관 취급이 없으면 GFR 측정물질로 판단할 수 있다.

암기 포인트

이눌린은 GFR 표준물질이고, 푸로세미드와 프로베네시드는 세뇨관 분비와 관련되는 약물이다.

NoteBase