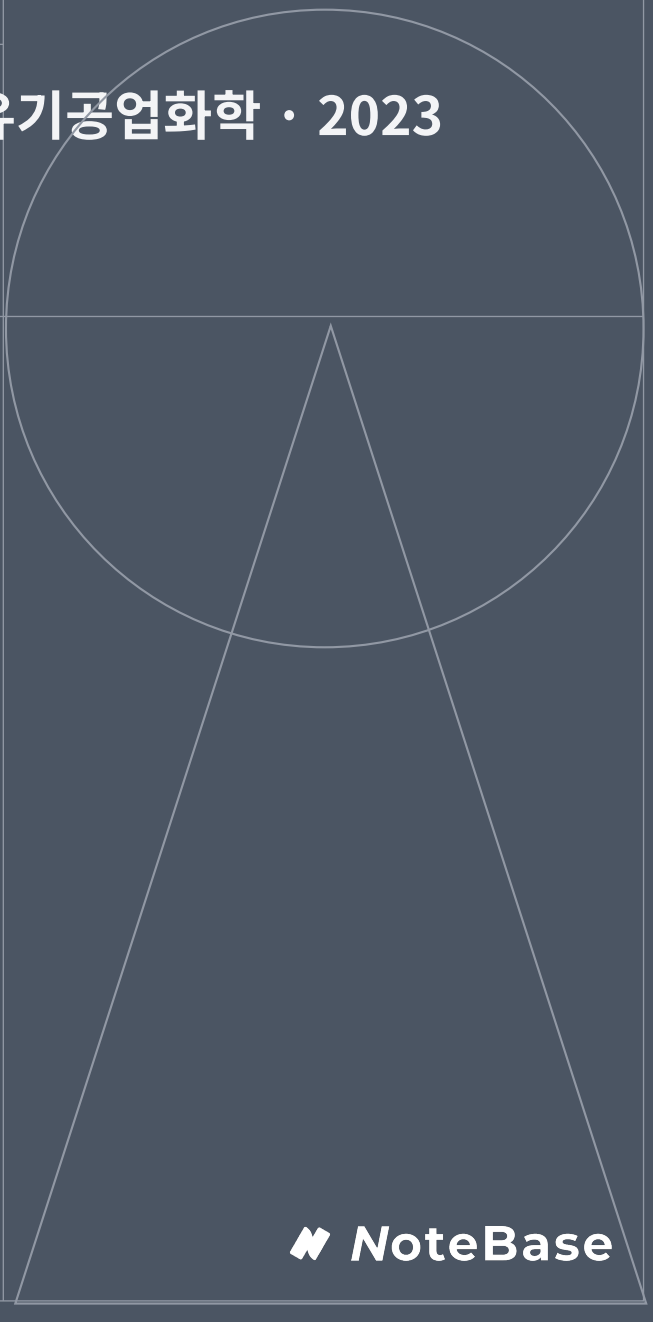
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2023

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2023

1. 원유는 증류탑에서 각 성분의 끓는점 차이를 이용하여 분류된다. 〈보기〉의 물질 중 증류탑에서 나머지 세 물질보다 낮은 곳에서 얻을 수 있는 것은?

〈보기〉

ㄱ. 나프타	ㄴ. 등유
ㄷ. 윤활유	ㄹ. 경유

① ㄱ ② ㄴ
③ ㄷ ④ ㄹ

정답 3번

출제 포인트

원유 분별증류에서 유분의 끓는점과 증류탑에서 응축되는 높이의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

분별증류는 원유의 성분을 끓는점 차이에 따라 나누는 방법이다. 증류탑은 아래쪽이 뜨겁고 위쪽으로 갈수록 온도가 낮아지므로, 끓는점이 높은 유분은 아래쪽에서 응축되고 끓는점이 낮은 유분은 위쪽에서 응축된다. 보기의 유분은 일반적으로 나프타, 등유, 경유, 윤활유 순으로 끓는점이 높아지므로 윤활유가 가장 낮은 위치에서 얻어진다.

선지별 해설

① X — ㄱ 나프타는 보기의 네 유분 중 끓는점이 가장 낮아 증류탑의 높은 쪽에서 얻어진다. 틀린 표현은 'ㄱ이 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이며, 올바르게는 'ㄷ 윤활유가 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이다.
② X — ㄴ 등유는 나프타보다 끓는점이 높지만 경유와 윤활유보다는 낮으므로 가장 낮은 위치에서 얻어지지 않는다. 틀린 표현은 'ㄴ이 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이며, 올바르게는 'ㄷ 윤활유가 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이다.
③ O — ㄷ 윤활유는 나프타, 등유, 경유보다 끓는점이 높아 더 높은 온도가 유지되는 증류탑 아래쪽에서 응축된다. 따라서 나머지 세 유분보다 낮은 곳에서 얻어진다.
④ X — ㄹ 경유는 나프타와 등유보다 끓는점이 높지만 윤활유보다는 낮으므로 윤활유보다 위쪽에서 얻어진다. 틀린 표현은 'ㄹ이 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이며, 올바르게는 'ㄷ 윤활유가 가장 낮은 곳에서 얻어진다'이다.

NoteBase

오답 포인트

문제의 ‘낮은 곳’을 ‘낮은 끓는점’으로 바꾸어 읽는 것이 함정이다. 증류탑의 낮은 곳은 온도가 높은 아래쪽이므로 끓는점이 가장 높은 윤활유가 해당한다.

다시 나오면 이렇게 판단

증류탑의 위치를 물으면 먼저 ‘아래는 고온, 위는 저온’을 떠올린다. 그다음 끓는점이 높은 유분은 아래쪽, 끓는점이 낮은 유분은 위쪽에서 얻어진다고 연결한다.

암기 포인트

증류탑은 아래가 뜨겁다. 고비점 유분은 아래, 저비점 유분은 위이다.

NoteBase

2. 유지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 유지의 주성분은 지방산과 글리세롤의 에스터이다.
② 상온에서 액체 상태인 기름과 고체 상태인 지방을 총칭한다.
③ 식물성 유지는 주로 용출법을 이용하여 채취한다.
④ 유지의 정제는 원유에 함유된 불순물을 제거하여 사용목적에 적합한 품질을 얻는 데 있다.

정답 3번

출제 포인트

유지의 구성과 상태에 따른 명칭, 채취법, 정제 목적을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유지는 주로 글리세롤과 지방산이 결합한 에스터인 트라이글리세라이드로 이루어진다. 상온에서 액체인 유지는 기름, 고체인 유지는 지방이라고 한다. 식물성 유지는 주로 압착법이나 용제추출법으로 얻고, 동물 조직의 지방은 가열하여 녹여 내는 용출법으로 얻는다. 정제는 원유의 불순물을 제거하여 용도에 맞는 품질을 만드는 과정이다.

선지별 해설

① O — 유지의 주성분은 글리세롤과 지방산이 에스터 결합한 트라이글리세라이드이므로 옳다.
② O — 상온에서 액체인 것을 기름, 고체인 것을 지방이라 하며 이들을 통틀어 유지라고 하므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '식물성 유지는 주로 용출법을 이용하여 채취한다'이다. 식물성 유지는 주로 압착법 또는 용제추출법으로 채취하며, 용출법은 주로 동물 조직을 가열하여 지방을 녹여 내는 방법이다.
④ O — 유지의 정제는 원유에 들어 있는 불순물을 제거하여 사용 목적에 적합한 색, 냄새, 안정성 등의 품질을 얻는 과정이므로 옳다.

오답 포인트

③의 '용출법'을 용제추출법과 같은 방법으로 착각하기 쉽다. 용출법은 동물 조직에서 지방을 가열해 녹여 내는 방법이고, 식물성 유지의 대표적인 채취법은 압착법과 용제추출법이다.

다시 나오면 이렇게 판단

유지의 채취법은 원료에 따라 구분한다. 식물 종자·과실이면 압착법 또는 용제추출법, 동물의 지방 조직이면 용출법을 연결하여 판단한다.

암기 포인트

식물성 유지는 압착·용제추출, 동물성 지방은 용출이다.

NoteBase

3. 분자식이 C_2H_6O이고 수소 결합을 하지 않는 물질은?

① 에탄올
② 다이메틸에테르
③ 아세트알데하이드
④ 아세트산에틸

정답 2번

출제 포인트

분자식이 C_2H_6O인 구조 이성질체를 구별하고, 분자 사이의 수소 결합에 필요한 O–H 결합이 있는지를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

에탄올과 다이메틸에테르는 분자식이 모두 C_2H_6O인 구조 이성질체이다. 에탄올은 O–H 결합이 있어 분자끼리 수소 결합을 하지만, 다이메틸에테르는 산소 원자가 있어도 O–H 결합이 없으므로 다이메틸에테르 분자끼리는 수소 결합을 하지 않는다.

선지별 해설

① X — 에탄올의 분자식은 C_2H_6O이지만, 하이드록시기(–OH)의 O–H 결합 때문에 에탄올 분자끼리 수소 결합을 한다. 틀린 부분은 '수소 결합을 하지 않는'이며, 올바르게는 '분자식이 C_2H_6O이고 수소 결합을 하는 물질'이다.
② O — 다이메틸에테르의 구조는 CH_3-O-CH_3로 분자식이 C_2H_6O이다. 산소에 결합한 수소가 없어 분자끼리 수소 결합을 하지 않으므로 두 조건을 모두 만족한다.
③ X — 아세트알데하이드의 분자식은 C_2H_4O이므로 제시된 C_2H_6O와 다르다. 또한 O–H 결합이 없어 아세트알데하이드 분자끼리는 수소 결합을 하지 않는다. 틀린 부분은 분자식이며, 올바르게는 '분자식이 C_2H_4O이고 분자끼리 수소 결합을 하지 않는 물질'이다.
④ X — 아세트산의 분자식은 $C_2H_4O_2$이므로 C_2H_6O가 아니며, 카복시기의 O–H 결합으로 분자끼리 수소 결합을 한다. 틀린 부분은 분자식과 '수소 결합을 하지 않는'이며, 올바르게는 '분자식이 $C_2H_4O_2$이고 수소 결합을 하는 물질'이다.

오답 포인트

산소 원자가 있다는 사실만으로 수소 결합 여부를 판단하면 틀리기 쉽다. ②의 다이메틸에테르는 산소의 비공유 전자쌍 때문에 다른 수소 결합 주개로부터 수소 결합을 받을 수는 있지만, O–H 결합이 없으므로 다이메틸에테르 분자끼리는 수소 결합을 하지 않는다. 또한 ③은 수소 결합 조건에는 맞더라도 분자식 조건에 맞지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 각 물질의 분자식을 확인한 뒤, 분자식이 맞는 후보에서 O–H 또는 N–H처럼 수소 결합을 제공할 결합이 있는지를 확인한다. 여러 조건이 제시된 문항은 모든 조건을 동시에 만족하는 선지만 정답으로 판단한다.

암기 포인트

에탄올은 O–H가 있어 수소 결합을 하고, 다이메틸에테르는 O는 있지만 O–H가 없어 분자끼리 수소 결합을 하지 않는다.

NoteBase

4. 메테인의 결합각으로 옳은 것은?

① 90°　② 109.5°

③ 121.3°　④ 180°

정답 2번

출제 포인트

메테인 CH_4의 분자 구조와 정사면체 결합각을 묻는 문제이다.

핵심 개념

메테인의 중심 탄소는 네 개의 동일한 C-H 결합을 이루며, 네 결합 전자쌍 사이의 반발을 최소화하기 위해 정사면체 구조를 취한다. 이상적인 정사면체의 H-C-H 결합각은 $\cos^{-1}(-1/3) \approx 109.5^\circ$이다.

선지별 해설

① X — 90 °는 정사면체의 꼭짓점 방향 사이 각이 아니다. 틀린 값은 90 °이며, 메테인의 결합각은 109.5 °이다.
② O — 메테인은 정사면체 구조이므로 H-C-H 결합각은 약 109.5 °이다.
③ X — 121.3 °는 메테인의 정사면체 결합각과 일치하지 않는다. 틀린 값은 121.3 °이며, 올바른 값은 109.5 °이다.
④ X — 180 °는 두 결합이 서로 반대 방향인 선형 구조의 각이다. 메테인은 선형이 아니라 정사면체 구조이므로 올바른 값은 109.5 °이다.

오답 포인트

평면에서 결합 방향을 떠올리면 90 °나 180 °를 고르기 쉽다. 메테인의 네 C-H 결합은 평면에 놓이지 않고 3차원 정사면체의 네 꼭짓점을 향한다.

다시 나오면 이렇게 판단

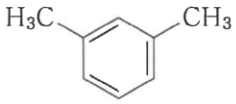
중심 원자 주위에 동일한 결합 전자쌍이 네 개이고 비공유 전자쌍이 없으면 정사면체 구조와 결합각 109.5 °를 적용한다.

암기 포인트

메테인 CH_4: 정사면체, 109.5 °이다.

NoteBase

5. 화합물의 구조와 IUPAC 명명법에 따른 화합물의 이름을 가장 옳게 짝지은 것은?

①  : 오쏘-다이메틸벤젠

② C−C−C≡C : 뷰트-1-엔

③  : 사이클로헥사-1,4-다이엔

④ C−C−C=C−C : 펜트-3-엔

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 구조식에서 이중결합·삼중결합의 종류와 위치를 확인하고, 다중결합에 가장 작은 번호를 부여하여 IUPAC 이름을 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① X

그림의 두 메틸기는 벤젠 고리에서 탄소 하나를 사이에 둔 1,3-위치이므로 오쏘가 아니라 메타 관계이다. 틀린 표현 '오쏘-다이메틸벤젠'은 '메타-다이메틸벤젠(1,3-다이메틸벤젠)'으로 고쳐야 한다.

② X

구조식 C-C-C≡C에는 삼중결합이 있으므로 접미사는 '-엔'이 아니라 '-인'이다. 삼중결합에 가까운 끝부터 번호를 매기면 1번 위치이므로 '뷰트-1-엔'은 '뷰트-1-인'으로 고쳐야 한다.

③ O

고리의 탄소는 6개이고 이중결합 두 개가 서로 1,4-위치에 있으므로 '사이클로헥사-1,4-다이엔'이 구조와 일치한다.

④ X

탄소 5개의 사슬에서 이중결합에 가장 가까운 오른쪽 끝부터 번호를 매기면 이중결합은 2번 위치이다. '펜트-3-엔'은 '펜트-2-엔'으로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

①에서는 벤젠 치환기의 1,2-관계와 1,3-관계를 혼동하기 쉽고, ②에서는 결합 차수를 보지 않고 '-엔'을 붙이기 쉽다. ④에서는 구조식을 그린 방향대로 번호를 매기면 3이 되지만, IUPAC 명명에서는 다중결합의 위치 번호가 작아지는 방향을 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 주사슬 또는 고리의 탄소 수를 세고, 이중결합은 '-엔', 삼중결합은 '-인'으로 구분한다. 이어서 다중결합의 위치 번호가 가장 작아지도록 번호를 매기며, 벤젠의 두 치환기는 1,2-오쏘, 1,3-메타, 1,4-파라로 판단한다.

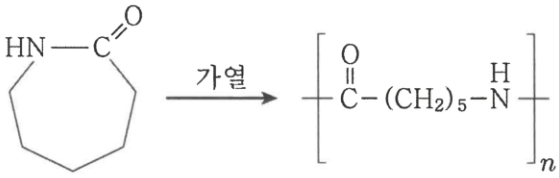
암기 포인트

다중결합은 낮은 번호가 우선이며, 벤젠의 1,2는 오쏘, 1,3은 메타, 1,4는 파라이다.

NoteBase

6. 〈보기 1〉과 같은 제조 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기 2〉에서 모두 고른 것은?

〈보기 1〉



〈보기 2〉

ㄱ. 생성물은 나일론 6이다.
ㄴ. 폴리에스터 섬유의 제조 반응이다.
ㄷ. 개환 중합 반응이다.
ㄹ. 생성물은 아마이드기 결합을 가진 합성 고분자이다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄴ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ　④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

고리형 아마이드인 ε-카프로락탐이 가열에 의해 개환 중합하여 반복 단위에 아마이드기(-CO-NH-)를 갖는 나일론 6이 되는 반응임을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ은 옳지만 ㄴ은 틀리므로 옳은 설명을 모두 고른 조합이 아니다. 이 반응의 생성물은 나일론 6이지만, 제조되는 섬유는 폴리에스터 섬유가 아니라 폴리아마이드 섬유이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

② X
ㄷ은 옳지만 ㄴ은 틀리므로 옳은 설명을 모두 고른 조합이 아니다. 고리형 단량체의 고리가 열리며 사슬이 이어지는 개환 중합 반응이고, 생성물은 폴리에스터가 아니라 폴리아마이드인 나일론 6이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

③ X
ㄷ과 ㄹ은 모두 옳지만, 옳은 ㄱ이 빠져 있으므로 옳은 설명을 모두 고른 조합이 아니다. 생성물은 나일론 6이므로 올바른 조합은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

④ O
ㄱ, ㄷ, ㄹ이 모두 옳다. ε-카프로락탐은 개환 중합하여 나일론 6이 되고, 생성 고분자의 주사슬에는 아마이드기(-CO-NH-)가 반복된다.

오답 포인트

ㄴ의 ‘폴리에스터’가 핵심 함정이다. 반응식의 반복 단위에는 에스터기(-CO-O-)가 아니라 아마이드기(-CO-NH-)가 있으므로 폴리아마이드 섬유이다. 또한 ③처럼 옳은 설명 일부만 포함한 조합은 ‘모두 고른 것’의 정답이 될 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 단량체의 고리가 열려 사슬이 되는지 확인하여 개환 중합 여부를 판단한다. 이어 반복 단위의 연결기가 -CO-NH-이면 폴리아마이드, -CO-O-이면 폴리에스터로 구분한다. 마지막으로 옳은 설명이 선택지 조합에 빠짐없이 포함되었는지 확인한다.

암기 포인트

카프로락탐 → 개환 중합 → 나일론 6 → 폴리아마이드(-CO-NH-)이다.

NoteBase

7. 〈보기〉에 나열된 도료의 분류 기준으로 가장 옳은 것은?

〈보기〉

견련 페인트, 조합 페인트, 에멀션 도료, 졸 도료

① 도료의 주원료 ② 도막의 성능
③ 도장법 ④ 도료의 상태

정답 4번

출제 포인트

견련 페인트, 조합 페인트, 에멀션 도료, 졸 도료를 하나로 묶는 분류 기준이 도료의 물리적 상태임을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

도료의 상태에 따른 분류는 도료가 페이스트상, 사용 가능한 조합 상태, 에멀션 상태, 졸 상태 등 어떤 물리적 형태로 존재하는지를 기준으로 나눈다.
견련 페인트는 안료와 전색제를 되직하게 반죽한 페이스트 상태이고, 조합 페인트는 도장에 알맞도록 미리 조합한 상태이다. 에멀션 도료는 한 액체가 다른 액체 속에 미세하게 분산된 상태이며, 졸 도료는 미세한 고체 입자가 액체에 콜로이드 상태로 분산된 도료이다.

선지별 해설

① X — '도료의 주원료'는 보기의 공통 분류 기준이 아니다. 주원료 기준은 도료를 구성하는 유지나 수지 등 원료의 종류로 구분하며, 올바르게는 보기를 도료의 상태에 따라 분류한 것이다.
② X — '도막의 성능'은 보기의 공통 분류 기준이 아니다. 성능 기준은 방청성, 내열성, 절연성처럼 건조된 도막이 발휘하는 기능으로 구분하며, 올바르게는 보기를 도료의 상태에 따라 분류한 것이다.
③ X — '도장법'은 보기의 공통 분류 기준이 아니다. 도장법 기준은 솔칠, 분무, 침지처럼 도료를 바르는 방법으로 구분하며, 올바르게는 보기를 도료의 상태에 따라 분류한 것이다.
④ O — 견련 페인트, 조합 페인트, 에멀션 도료, 졸 도료는 각각 도료가 존재하거나 분산된 물리적 상태를 나타내므로 도료의 상태에 따른 분류이다.

오답 포인트

'졸 도료'의 '졸'을 솔로 칠하는 도장법과 혼동하기 쉽다. 졸은 도장 도구인 솔이 아니라 미세 입자가 액체에 분산된 콜로이드 상태를 뜻하므로 ③이 아니라 ④로 판단한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

명칭이 원료를 가리키는지, 건조 도막의 기능을 가리키는지, 바르는 방법을 가리키는지, 도료 자체의 물리적 형태를 가리키는지를 구분한다. 페이스트·조합·에멀션·졸처럼 존재 형태나 분산 형태를 나타내면 상태에 따른 분류이다.

암기 포인트

견련·조합·에멀션·졸은 원료·성능·도장법이 아니라 도료의 상태이다.

NoteBase

8. 〈보기〉 중 석유화학공업에서 에틸렌을 원료로 하는 제품을 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 뷰틸알코올	ㄴ. 염화비닐
ㄷ. 글리세롤	ㄹ. 아세트알데하이드

① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

석유화학공업에서 주요 제품을 출발 원료인 에틸렌 계열과 프로필렌 계열로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

에틸렌은 염소화·열분해 과정을 거쳐 염화비닐을 만들고, 산화하면 아세트알데히드를 만들 수 있는 기초 원료이다. 반면 뷰틸알코올은 대표적으로 프로필렌의 옥소 반응 계열에서 제조하며, 글리세롤도 석유화학 계통에서는 프로필렌으로부터 제조하는 물질로 분류한다. 따라서 에틸렌을 원료로 하는 것은 ㄴ 염화비닐과 ㄹ 아세트알데히드이다.

선지별 해설

① X — ㄱ 뷰틸알코올과 ㄷ 글리세롤은 모두 에틸렌 계열 제품이 아니다. 틀린 조합은 'ㄱ, ㄷ'이며, 올바른 조합은 'ㄴ, ㄹ'이다.
② O — ㄴ 염화비닐은 에틸렌에서 유도되는 1,2-디클로로에탄을 거쳐 제조할 수 있고, ㄹ 아세트알데히드는 에틸렌의 산화로 제조할 수 있으므로 두 물질을 모두 고른 조합이다.
③ X — ㄴ 염화비닐과 ㄹ 아세트알데히드는 맞지만 ㄱ 뷰틸알코올을 포함한 것이 틀렸다. 틀린 조합은 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이며, 올바른 조합은 'ㄴ, ㄹ'이다.
④ X — ㄴ 염화비닐과 ㄹ 아세트알데히드는 맞지만 ㄷ 글리세롤을 포함한 것이 틀렸다. 틀린 조합은 'ㄴ, ㄷ, ㄹ'이며, 올바른 조합은 'ㄴ, ㄹ'이다.

오답 포인트

탄소 수만 보고 에틸렌에서 모든 알코올류가 만들어진다고 판단하기 쉽다. 이 문제에서는 제품의 대표적인 공업 원료 계통을 기준으로 구분해야 하며, 뷰틸알코올과 글리세롤은 에틸렌 계열로 분류하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

에틸렌 계열의 대표 제품을 염화비닐·아세트알데히드로 묶고, 프로필렌 계열의 대표 제품인 뷰틸알코올·글리세롤과 구분한다. 그런 다음 보기의 참인 항목만 포함한 조합을 고른다.

NoteBase

암기 포인트

에틸렌 → 염화비닐·아세트알데히드, 프로필렌 계열 → 뷰틸알코올·글리세롤이다.

9. 〈보기〉는 스위트닝법의 추출 반응과 재생 반응을 나타낸 화학반응식이다. (가)와 (나)에 들어갈 물질을 가장 옳게 짝지은 것은?

〈보기〉

- 추출 반응

  $R\text{-}SH + (가) \rightarrow R\text{-}SNa + H_2O$

- 재생 반응

  $2R\text{-}SNa + \frac{1}{2}(나) + H_2O \rightarrow R\text{-}S\text{-}S\text{-}R + 2(가)$

	(가)	(나)
①	NaH	H_2
②	NaH	O_2
③	NaOH	H_2
④	NaOH	O_2

정답 4번

출제 포인트

스위트닝법의 추출 단계에서 티올을 염으로 바꾸는 염기와, 재생 단계에서 티올레이트를 이황화물로 산화하는 산화제를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

추출 반응: 티올 $R-SH$은 NaOH와 산·염기 반응하여 물과 나트륨 티올레이트 $R-SNa$를 만든다. 따라서 (가)는 NaOH이다.

재생 반응: 나트륨 티올레이트는 산소에 의해 이황화물 $R-S-S-R$로 산화되고 NaOH가 재생된다. 따라서 (나)는 O_2이다.

전체 반응은 $R-SH + NaOH \rightarrow R-SNa + H_2O$, $2R-SNa + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \rightarrow R-S-S-R + 2NaOH$로 정리된다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)의 NaH는 물을 생성한다는 제시 반응식과 맞지 않고, (나)의 H_2도 티올레이트를 이황화물로 산화할 수 없다. NaH가 티올과 반응하면 물이 아니라 수소 기체가 생긴다. 올바르게는 (가) NaOH, (나) O_2이다.
② X — (나)의 O_2는 맞지만, (가)의 NaH가 틀렸다. 추출 반응의 생성물이 H_2O이므로 (가)는 NaOH이다. 올바르게는 NaOH와 O_2의 조합이다.
③ X — (가)의 NaOH는 맞지만, (나)의 H_2가 틀렸다. 재생 단계는 $R-SNa$를 $R-S-S-R$로 만드는 산화 반응이므로 (나)는 산화제인 O_2이다.
④ O — NaOH는 티올을 $R-SNa$로 추출하면서 물을 만들고, O_2는 $R-SNa$를 이황화물로 산화하면서 NaOH를 재생한다. 두 반응식에 모두 맞는 조합이다.

오답 포인트

NaH도 티올의 수소를 제거할 수 있다는 점만 보고 (가)를 NaH로 고르기 쉽다. 그러나 제시된 생성물은 H_2O이므로 NaOH여야 한다. 또한 재생 반응은 수소화가 아니라 이황화물 형성을 위한 산화이므로 H_2가 아니라 O_2가 필요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 추출 반응의 생성물이 물인지 수소인지 확인하여 염기를 정한다. 다음으로 황의 결합이 $R-S^-$에서 $R-S-S-R$로 바뀌면 산화 과정이므로 산화제 O_2를 선택한다.

암기 포인트

추출은 NaOH, 이황화물 재생은 O_2이다.

NoteBase

10. 〈보기〉에서 첨가 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 단일 반응물이 두 개의 생성물로 쪼개질 때 일어난다.
ㄴ. 두 가지 반응물의 어떤 부분들이 서로 교환하여 새로운 두 가지 생성물을 형성할 때 일어난다.
ㄷ. 두 가지 반응물이 단일 생성물을 형성할 때 일어난다.
ㄹ. 다중 결합을 가진 화합물에 한정되어 일어난다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ　④ ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

첨가 반응을 반응물과 생성물의 수만으로 판단하지 않고, 다중 결합이 끊어지면서 원자나 원자단이 결합하는 반응으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

첨가 반응: 이중 결합이나 삼중 결합의 일부가 끊어지고 그 자리에 원자 또는 원자단이 결합하는 반응이다.
일반적으로 두 반응물이 결합하여 하나의 생성물을 만들며, 다중 결합을 가진 화합물에서 일어난다.
분해 반응: 하나의 반응물이 둘 이상의 생성물로 나뉘는 반응이다.
복분해 반응: 두 반응물의 구성 성분이 서로 교환되어 두 새로운 생성물을 만드는 반응이다.
따라서 ㄱ은 분해 반응, ㄴ은 복분해 반응, ㄷ과 ㄹ은 첨가 반응에 대한 설명이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 단일 반응물이 두 생성물로 나뉜다고 하였으므로 분해 반응이고, ㄴ은 두 반응물의 일부가 서로 교환된다고 하였으므로 복분해 반응이다. 틀린 조합 'ㄱ, ㄴ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
② X — ㄷ은 두 반응물이 하나의 생성물을 형성한다는 점에서 첨가 반응의 설명이지만, ㄴ은 성분이 서로 교환되는 복분해 반응의 설명이다. 틀린 조합 'ㄴ, ㄷ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
③ X — ㄹ은 다중 결합을 가진 화합물에서 일어난다는 첨가 반응의 특징이지만, ㄴ은 복분해 반응의 설명이다. 틀린 조합 'ㄴ, ㄹ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
④ O — ㄷ은 두 반응물이 결합하여 하나의 생성물을 만드는 첨가 반응의 전체 형태를 나타내고, ㄹ은 첨가 반응이 다중 결합을 가진 화합물에서 일어난다는 특징을 나타낸다. 따라서 ㄷ과 ㄹ이 모두 옳다.

NoteBase

오답 포인트

‘두 가지 반응물’이라는 말만 보고 ㄴ과 ㄷ을 같은 유형으로 판단하기 쉽다. ㄴ의 핵심은 구성 성분의 ‘교환’으로 생성물이 두 개라는 점이고, ㄷ의 핵심은 두 반응물이 ‘결합’하여 생성물이 하나라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 생성물 수와 반응의 동작을 함께 확인한다. 하나가 여러 개로 나뉘면 분해, 두 반응물의 일부가 서로 바뀌면 복분해, 다중 결합에 원자나 원자단이 붙어 하나의 생성물이 되면 첨가 반응으로 판단한다.

암기 포인트

첨가는 ‘다중 결합이 열리고 둘이 하나가 되는 반응’, 분해는 ‘하나가 여럿’, 복분해는 ‘서로 교환’이다.

NoteBase

11. 〈보기〉의 (가)와 (나)는 두 가지 단위체로 형성된 고분자 공중합체이다. (가)와 (나)의 명칭을 옳게 짝지은 것은?

〈보기〉

(가)	
(나)	

(단위체: □, △)

	(가)	(나)
①	블록(block) 공중합체	불규칙(random) 공중합체
②	블록(block) 공중합체	그래프트(graft) 공중합체
③	교대(alternating) 공중합체	불규칙(random) 공중합체
④	교대(alternating) 공중합체	그래프트(graft) 공중합체

정답 1번

출제 포인트

두 단위체의 배열 모양으로 공중합체의 종류를 구별하는 문제이다. (가)는 같은 단위체끼리 긴 구간을 이루어 이어지고, (나)는 두 단위체가 일정한 반복 규칙 없이 한 사슬 안에 배열되어 있다.

선지별 해설

① O — (가)는 사각형 구간과 삼각형 구간이 각각 덩어리처럼 이어진 블록 공중합체이고, (나)는 두 단위체의 배열에 일정한 주기성이 없는 불규칙 공중합체이다.

② X — (가)를 블록 공중합체라고 한 부분은 맞지만, (나)는 주사슬에 다른 고분자 사슬이 가지처럼 붙은 구조가 보이지 않으므로 그래프트 공중합체가 아니다. 틀린 표현 '(나) 그래프트 공중합체'는 '(나) 불규칙 공중합체'로 고쳐야 한다.

③ X — (나)를 불규칙 공중합체라고 한 부분은 맞지만, (가)는 두 단위체가 하나씩 번갈아 배열되지 않으므로 교대 공중합체가 아니다. 틀린 표현 '(가) 교대 공중합체'는 '(가) 블록 공중합체'로 고쳐야 한다.

④ X — (가)는 교대형이 아니라 같은 단위체들이 구간별로 모인 블록 공중합체이고, (나)는 가지 구조가 없는 불규칙 공중합체이다. 틀린 표현 '(가) 교대 공중합체, (나) 그래프트 공중합체'는 '(가) 블록 공중합체, (나) 불규칙 공중합체'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

한 사슬에 두 단위체가 함께 있다는 사실만으로 그래프트 공중합체가 되는 것은 아니다. 그래프트형은 주사슬과 구별되는 가지 사슬이 있어야 한다. 또한 교대형은 두 단위체가 단순히 섞여 있는 구조가 아니라 두 종류가 하나씩 규칙적으로 번갈아 나오는 구조이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

같은 단위체가 긴 구간별로 모이면 블록형, 두 단위체가 하나씩 규칙적으로 번갈아 나오면 교대형, 일정한 배열 규칙이 없으면 불규칙형, 주사슬에 다른 사슬이 가지처럼 붙으면 그래프트형으로 판단한다.

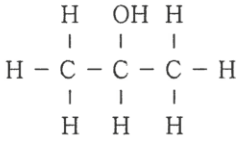
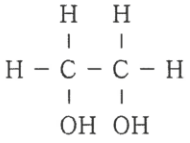
암기 포인트

구간은 블록, 번갈아 배열되면 교대, 규칙이 없으면 불규칙, 가지가 보이면 그래프트이다.

NoteBase

12. 탄화수소 유도체인 〈보기〉의 (가)와 (나)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

〈보기〉

(가)	(나)
	

① 모두 알코올에 속한다.
② (가)는 1차 알코올이다.
③ (가)는 1가 알코올, (나)는 2가 알코올이다.
④ (가)는 아이소프로판올, (나)는 에틸렌 글라이콜이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 구조식에서 하이드록실기(-OH)의 개수와 -OH가 결합한 탄소의 차수를 구분하고, 각 화합물의 관용명과 계통명을 판단하는 문제이다. (가)는 $CH_3-CH(OH)-CH_3$이고, (나)는 $HO-CH_2-CH_2-OH$이다.

선지별 해설

① O — (가)와 (나)는 모두 탄소 사슬에 하이드록실기(-OH)가 결합한 알코올이다.

② X — (가)에서 -OH가 결합한 가운데 탄소는 다른 탄소 두 개와 결합하므로 (가)는 1차 알코올이 아니라 2차 알코올이다. 올바르게는 '(가)는 2차 알코올이다'이다.

③ O — '가'는 한 분자에 포함된 -OH의 개수를 뜻한다. (가)는 -OH가 1개이므로 1가 알코올이고, (나)는 -OH가 2개이므로 2가 알코올이다.

④ O — (가) $CH_3-CH(OH)-CH_3$는 아이소프로판올(2-프로판올)이고, (나) $HO-CH_2-CH_2-OH$는 에틸렌 글라이콜(에테인-1,2-다이올)이다.

오답 포인트

②의 '1차'와 ③의 '1가'를 같은 분류로 착각하기 쉽다. 1차·2차·3차는 -OH가 붙은 탄소에 직접 결합한 다른 탄소의 수로 구분하고, 1가·2가는 한 분자에 들어 있는 -OH의 개수로 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 분자 안의 -OH 개수를 세어 1가·2가를 판단한다. 다음으로 각 -OH가 붙은 탄소에 직접 연결된 다른 탄소의 수를 세어 1차·2차·3차를 판단한다. 마지막으로 탄소 골격과 -OH 위치를 확인해 물질명을 대응한다.

암기 포인트

‘몇 가’는 -OH의 개수이고, ‘몇 차’는 -OH가 붙은 탄소에 연결된 탄소의 개수이다. 아이소프로판올은 1가이면서 2차인 알코올이다.

NoteBase

13. 유지 1 g 중에 들어 있는 유리 지방산을 중화하는 데 필요한 수산화 칼륨(KOH)의 mg 수를 나타내는 용어는?

① 산가 ② 비누화값
③ 옥탄가 ④ 아이오딘값

정답 1번

출제 포인트

유지의 산가·비누화값·아이오딘값을 무엇을 측정하는 값인지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

산가는 유지 1*g*에 들어 있는 유리 지방산을 중화하는 데 필요한 수산화 칼륨(KOH)의 질량을 *mg*으로 나타낸 값이다.
산가는 유리 지방산의 양, 비누화값은 유지 1*g*을 완전히 비누화하는 데 필요한 KOH의 양, 아이오딘값은 유지 100*g*이 흡수하는 아이오딘의 양을 나타낸다. 옥탄가는 휘발유의 노킹 저항성을 나타내는 값이다.

선지별 해설

① O — 제시된 정의는 유지 1*g* 속 유리 지방산을 중화하는 데 필요한 KOH의 *mg* 수이므로 산가이다.
② X — 비누화값은 유리 지방산만 중화하는 값이 아니라 유지 1*g*을 완전히 비누화하는 데 필요한 KOH의 *mg* 수이다. 틀린 표현 '비누화값'은 '산가'로 고쳐야 한다.
③ X — 옥탄가는 휘발유의 노킹에 대한 저항성을 나타내며 유지의 유리 지방산 중화량과 관계없는 값이다. 틀린 표현 '옥탄가'는 '산가'로 고쳐야 한다.
④ X — 아이오딘값은 유지 100*g*이 흡수하는 아이오딘의 *g* 수로, 유지의 불포화 정도를 나타낸다. 틀린 표현 '아이오딘값'은 '산가'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

산가와 비누화값은 모두 유지 1*g*을 기준으로 KOH의 *mg* 수를 사용하므로 혼동하기 쉽다. '유리 지방산의 중화'이면 산가이고, '유지 전체의 비누화'이면 비누화값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

정의에서 측정 대상과 반응을 확인한다. '유리 지방산을 중화'하면 산가, '유지를 비누화'하면 비누화값, '아이오딘을 흡수'하면 아이오딘값으로 판단한다.

암기 포인트

산가=유리 지방산 중화, 비누화값=유지 전체 비누화, 아이오딘값=불포화도이다.

NoteBase

14. 〈보기〉의 방법으로 제조하는 프로필렌계 제품으로 가장 옳은 것은?

〈보기〉

- 프로필렌의 촉매에 의한 직접 산화법으로 제조
- 아크릴로나이트릴의 가수분해법으로 제조
- 아세틸렌, 일산화 탄소, 물을 니켈 촉매하에서 반응시켜 제조

① 아세트산 ② 프로필렌 글라이콜
③ 아크릴산 ④ 아이소프로필알코올

정답 3번

출제 포인트

서로 다른 원료와 반응을 이용하는 제조법들이 공통으로 만드는 제품을 판별하는 문제이다.

핵심 개념

아크릴산은 탄소-탄소 이중결합과 카복실기를 함께 가진 불포화 카복실산이다. 프로필렌의 촉매 산화에서는 아크롤레인을 거쳐 아크릴산이 생성되고, 아크릴로니트릴의 가수분해에서는 니트릴기가 카복실기로 바뀌어 아크릴산이 생성된다. 또한 아세틸렌에 일산화 탄소와 물을 반응시키는 카보닐화법으로도 아크릴산을 제조할 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '아세톤'이다. 보기의 세 반응이 공통으로 만드는 물질은 아세톤이 아니라 아크릴산이다. 아세톤은 대표적으로 큐멘법의 병산물로 얻거나 아이소프로필알코올의 탈수소·산화로 제조한다.
② X — 틀린 표현은 '프로필렌 글라이콜'이다. 올바르게는 아크릴산이다. 프로필렌 글라이콜은 주로 프로필렌 옥사이드를 물과 반응시켜 제조하므로 보기의 아크릴로니트릴 가수분해 및 아세틸렌 카보닐화와 맞지 않는다.
③ O — 프로필렌의 직접 촉매 산화, 아크릴로니트릴의 가수분해, 아세틸렌·일산화 탄소·물의 니켈 촉매 반응은 모두 아크릴산을 제조하는 방법이다.
④ X — 틀린 표현은 '아이소프로필알코올'이다. 올바르게는 아크릴산이다. 아이소프로필알코올은 프로필렌의 수화로 제조하며, 아크릴로니트릴을 가수분해하여 얻는 제품이 아니다.

오답 포인트

첫 번째 제조법에 '프로필렌'이 제시되어 프로필렌 글라이콜이나 아이소프로필알코올을 떠올리기 쉽다. 그러나 세 제조법을 모두 만족해야 하며, 특히 아크릴로니트릴의 가수분해와 아세틸렌의 카보닐화가 아크릴산을 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

여러 제조법이 나열되면 원료 하나만 보고 판단하지 않고 각 반응에서 형성되는 작용기를 확인한다. 니트릴기의 가수분해는 카복실산을 만들고, 아세틸렌에 일산화 탄소와 물을 부가하는 카보닐화도 불포화 카복실산인 아크릴산으로 연결된다.

암기 포인트

아크릴산 제조는 프로필렌 산화, 아크릴로니트릴 가수분해, 아세틸렌 카보닐화로 묶는다.

NoteBase

15. 〈보기〉에서 고리 모양 탄화수소인 사이클로알케인에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 사이클로뷰테인의 분자식은 C_4H_{10}이다.
ㄴ. 단일결합으로 이루어진 포화탄화수소이다.
ㄷ. 모든 탄소-탄소 결합각은 109.5°를 갖는다.
ㄹ. 사이클로헥세인은 의자 모양과 배 모양의 두 가지 형태가 있다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

사이클로알케인의 일반식, 결합과 결합각, 사이클로헥세인의 대표적인 입체 형태를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

사이클로알케인은 탄소 원자가 고리를 이루고 탄소 사이가 단일결합인 포화탄화수소이다. 고리가 하나인 사이클로알케인의 일반식은 C_nH_{2n}이다. 고리 구조에서는 결합각이 이상적인 정사면체각 109.5 °에서 벗어나 고리 긴장이 생길 수 있다. 사이클로헥세인의 대표적인 입체 형태에는 의자형과 배형이 있다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 틀리고 ㄴ은 옳다. 틀린 표현은 '사이클로뷰테인의 분자식은 C_4H_{10}이다'이다. 고리가 하나인 사이클로알케인은 C_nH_{2n}이므로 사이클로뷰테인의 분자식은 C_4H_8이며, 옳은 것만 고르면 ㄴ과 ㄹ이다.
② X — ㄴ은 옳지만 ㄷ은 틀리다. 틀린 표현은 '모든 탄소-탄소 결합각은 109.5 °를 갖는다'이다. 고리 크기에 따라 결합각이 달라지므로 모든 결합각이 109.5 °인 것은 아니며, 옳은 것만 고르면 ㄴ과 ㄹ이다.
③ O — ㄴ의 단일결합으로 이루어진 포화탄화수소라는 설명과 ㄹ의 사이클로헥세인에는 의자형과 배형이 있다는 설명이 모두 옳다.
④ X — ㄷ은 틀리고 ㄹ은 옳다. ㄷ은 '고리 크기에 따라 탄소-탄소 결합각이 달라져 109.5 °에서 벗어날 수 있다'로 고쳐야 하며, 옳은 것만 고르면 ㄴ과 ㄹ이다.

오답 포인트

사이클로알케인을 사슬형 알케인과 혼동하여 사이클로뷰테인에 알케인의 일반식 C_nH_{2n+2}을 적용하거나, 탄소가 단일결합을 하면 결합각이 언제나 109.5 °라고 단정하기 쉽다. 고리 형성으로 수소 원자 수가 2개 줄고 결합각도 고리 크기의 제약을 받는다는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

고리가 하나인 포화탄화수소이면 먼저 일반식 C_nH_{2n}을 적용한다. 이어서 작은 고리의 결합각은 고리 제약 때문에 이상적인 정사면체각과 다를 수 있음을 확인하고, 사이클로헥세인의 대표 형태는 의자형과 배형으로 구분한다.

암기 포인트

한 고리 사이클로알케인은 C_nH_{2n}, 결합각은 고리마다 다르고, 사이클로헥세인은 의자형·배형이다.

NoteBase

16. 〈보기〉의 (가)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

〈보기〉

찰스 굿이어(Charles Goodyear)라는 발명가는 천연고무에 ___(가)___ 을/를 첨가하여 섭씨 150℃로 열처리를 하면 고무의 탄성이 좋아지는 것을 발견하였다. ___(가)___ 은/는 아이소프렌 고분자 사슬의 중간에 접착제 역할을 하여 주위의 압력에도 사슬의 형태를 유지할 수 있어 탄성과 안정성을 증가시켰다.

① 황 ② 납
③ 탄소 ④ 질소

정답 1번

출제 포인트

천연고무의 가황에 사용되어 폴리아이소프렌 사슬 사이에 가교 결합을 만드는 물질을 묻는 문제이다.

핵심 개념

가황은 천연고무를 황과 함께 가열하여 고분자 사슬 사이에 황 가교 결합을 형성하는 처리이다. 이 가교 결합은 사슬이 서로 쉽게 미끄러지는 것을 억제하므로 고무의 탄성, 강도, 내열성 및 형태 안정성을 높인다.
황은 가황 시 사슬을 연결하는 물질이고, 카본 블랙과 같은 탄소계 물질은 주로 고무의 강도와 내마모성을 높이는 보강 충전제라는 점에서 역할이 다르다.

선지별 해설

① O — 황은 천연고무의 폴리아이소프렌 사슬 사이에 가교 결합을 형성하여 탄성과 안정성을 높이는 대표적인 가황제이다.
② X — 틀린 표현은 '납'이다. 납은 제시된 황 가교 결합을 만드는 가황제가 아니며, 올바르게는 천연고무에 황을 첨가하여 가열한다.
③ X — 틀린 표현은 '탄소'이다. 카본 블랙 같은 탄소계 물질은 주로 보강 충전제로 쓰이지만, 제시문처럼 폴리아이소프렌 사슬 사이를 가교하는 물질은 황이다.
④ X — 틀린 표현은 '질소'이다. 질소는 제시된 고무 가황에서 사슬 사이의 가교 결합을 만드는 물질이 아니며, 올바른 물질은 황이다.

오답 포인트

탄소계 보강제도 고무의 물성을 향상할 수 있어 ③과 혼동하기 쉽다. 그러나 '폴리아이소프렌 사슬 사이의 가교 결합'과 '가열에 의한 가황'이라는 표현은 황을 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

천연고무에 물질을 넣고 가열하여 고분자 사슬 사이에 가교 결합을 만들며 탄성과 형태 안정성을 높인다는 조건이 나오면 황에 의한 가황으로 판단한다.

암기 포인트

고무 사슬을 황으로 연결하면 가황, 카본 블랙을 넣으면 보강이다.

17. 에스터화 반응으로 생성되는 생성물 두 가지를 옳게 짝지은 것은? (단, R, R′은 알킬기를 의미한다.)

① $RCHO$, H_2

② $RCHO$, H_2O

③ $R'COOR$, H_2

④ $R'COOR$, H_2O

정답 4번

출제 포인트

카복실산과 알코올의 에스터화 반응에서 생성되는 에스터와 물을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

에스터화는 카복실산과 알코올이 축합하여 에스터와 물을 생성하는 반응이다. 일반식은 $R'COOH + ROH \rightleftharpoons R'COOR + H_2O$이다. 따라서 생성물은 $R'COOR$와 H_2O이다.

선지별 해설

① X — $RCHO$와 H_2는 에스터화의 생성물이 아니다. 틀린 표현은 두 생성물 모두이며, 올바르게는 $R'COOR$와 H_2O이다.

② X — 물 H_2O은 생성되지만 $RCHO$는 알데하이드이므로 에스터가 아니다. 틀린 $RCHO$는 $R'COOR$로 고쳐야 한다.

③ X — 에스터 $R'COOR$는 생성되지만 수소 H_2는 생성되지 않는다. 틀린 H_2는 H_2O로 고쳐야 한다.

④ O — $R'COOR$는 에스터이고 H_2O은 축합 과정에서 함께 생성되는 물이므로 두 생성물을 옳게 짝지었다.

오답 포인트

②는 물만 맞고 에스터 대신 알데하이드를 제시했으며, ③은 에스터만 맞고 물 대신 수소를 제시했다. 두 생성물이 모두 맞아야 하므로 부분적으로 맞는 선지를 고르면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

반응물에서 카복실산의 OH와 알코올의 H가 물로 빠지고, 남은 아실기와 알콕시기가 결합하여 $R'COOR$가 되는지를 확인한다.

암기 포인트

카복실산 + 알코올 ⇄ 에스터 + 물이다.

NoteBase

18. 〈보기〉에서 나일론의 특징에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 내일광성이 강하다.
ㄴ. 열가소성이 우수하다.
ㄷ. 세균, 해충, 약품에 강하다.
ㄹ. 투습성이 높아 정전기가 발생하지 않는다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄴ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ　④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

나일론의 열가소성, 내일광성, 생물·약품에 대한 저항성, 흡습성과 정전기 발생의 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

나일론은 주사슬에 아마이드 결합을 가진 합성 폴리아마이드이다. 가열하면 연화되어 성형할 수 있는 열가소성이 있고, 세균·해충과 여러 약품에 비교적 강하다. 반면 내일광성은 좋지 않으며, 흡습성이 높다고 볼 수 없어 정전기가 발생할 수 있다. 따라서 옳은 설명은 ㄴ과 ㄷ이다.

선지별 해설

① X — ㄱ의 '내일광성이 강하다'가 틀렸다. 나일론은 햇빛, 특히 자외선에 의해 변색되거나 강도가 저하될 수 있어 내일광성이 좋지 않다. 올바른 조합은 ㄱ을 제외하고 ㄷ을 포함한 ㄴ, ㄷ이다.
② O — ㄴ과 ㄷ은 모두 옳다. 나일론은 열을 가하면 연화되는 열가소성 고분자이며, 세균·해충과 여러 약품에 비교적 강하다.
③ X — ㄹ의 '흡습성이 높아 정전기가 발생하지 않는다'가 틀렸다. 나일론은 흡습성이 충분히 높지 않아 전하가 쉽게 빠져나가지 못하므로 정전기가 발생할 수 있다. 올바른 조합은 ㄹ을 제외하고 ㄴ을 포함한 ㄴ, ㄷ이다.
④ X — ㄱ이 틀렸다. 나일론의 내일광성은 강하지 않으므로 ㄱ을 포함할 수 없다. 올바른 조합은 ㄱ을 제외한 ㄴ, ㄷ이다.

오답 포인트

ㄹ의 '흡습성이 높다'와 '정전기가 발생하지 않는다'를 자연스럽게 연결해 맞는 설명처럼 보이게 한 것이 함정이다. 일반적으로 흡습성이 낮을수록 전하가 빠져나가기 어려워 정전기가 생기기 쉽다. 또한 나일론의 높은 기계적 강도를 내일광성까지 강한 것으로 확대해서는 안 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

나일론의 성질은 '열가소성·생물 및 약품 저항성'은 장점, '좋지 않은 내일광성·정전기 발생 가능성'은 약점으로 나누어 판단한다. 조합형 문항에서는 먼저 ㄱ~ㄹ의 참·거짓을 각각 확정한 뒤 그 결과와 일치하는 선택지를 고른다.

암기 포인트

나일론은 열가소성과 저항성은 강점, 햇빛과 정전기는 약점이다.

NoteBase

19. 아민에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 암모니아의 수소 원자를 알킬기로 치환한 구조의 화합물이다.
② 2차 아민은 질소 원자에 결합된 알킬기가 2개 존재한다.
③ 질소 원자에 비공유 전자쌍을 가진 유기 화합물이다.
④ 비공유 전자쌍으로 인하여 산성 성질을 갖는다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 아민의 구조와 질소의 비공유 전자쌍이 만드는 염기성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

아민은 암모니아의 수소 원자가 알킬기와 같은 탄화수소기로 치환된 유기 질소 화합물이다. 질소에 결합한 탄화수소기의 수에 따라 1차·2차·3차 아민으로 구분한다. 아민의 질소에는 비공유 전자쌍이 있으며, 이 전자쌍으로 양성자를 받아들일 수 있으므로 일반적으로 염기성을 나타낸다.

선지별 해설

① O — 아민은 암모니아의 수소 원자를 알킬기 등의 탄화수소기로 치환한 구조의 유기 화합물이다.
② O — 2차 아민은 질소에 탄화수소기 2개와 수소 1개가 결합한 형태이다.
③ O — 아민의 질소 원자에는 결합에 참여하지 않은 비공유 전자쌍이 존재한다.
④ X — 틀린 표현은 '비공유 전자쌍으로 인하여 산성 성질을 갖는다'이다. 올바르게는 질소의 비공유 전자쌍이 양성자를 받아들일 수 있으므로 아민은 일반적으로 염기성 성질을 갖는다.

오답 포인트

④는 비공유 전자쌍이 있다는 사실과 산·염기 성질의 연결을 반대로 제시한 선지이다. 전자쌍을 제공하여 양성자와 결합하는 성질은 염기성에 해당한다.

다시 나오면 이렇게 판단

질소의 비공유 전자쌍이 양성자를 받아들이는지를 확인한다. 양성자를 받아들이면 염기이며, 아민은 이 성질 때문에 일반적으로 염기성을 나타낸다.

암기 포인트

아민은 질소의 비공유 전자쌍 때문에 산성이 아니라 염기성이다.

NoteBase

20. 〈보기〉에서 톨루엔으로부터 만들어지는 화학 제품을 모두 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 벤젠	ㄴ. 벤조산
ㄷ. 아이소프탈산	ㄹ. 프탈산 무수물

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

정답 1번

출제 포인트

톨루엔의 메틸기를 제거하거나 산화하여 얻는 주요 화학 제품과, 자일렌류를 원료로 하는 제품을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

톨루엔은 탈알킬화하면 벤젠이 되고, 곁사슬인 메틸기를 산화하면 벤조산이 된다. 반면 아이소프탈산은 주로 m-자일렌의 산화로, 프탈산 무수물은 주로 o-자일렌 또는 나프탈렌의 산화로 제조한다. 따라서 톨루엔에서 만들어지는 것으로 고를 것은 ㄱ과 ㄴ이다.

선지별 해설

① O — ㄱ 벤젠은 톨루엔의 탈알킬화로, ㄴ 벤조산은 톨루엔의 메틸기 산화로 얻는다. 두 항목을 모두 정확히 골랐다.
② X — ㄷ 아이소프탈산을 포함하고 ㄴ 벤조산을 제외한 부분이 틀렸다. 아이소프탈산의 대표 원료는 m-자일렌이며, 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ이다.
③ X — ㄷ 아이소프탈산을 톨루엔 유래 제품으로 고른 부분이 틀렸다. ㄷ 대신 톨루엔의 탈알킬화로 얻는 ㄱ 벤젠을 골라야 하므로 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ이다.
④ X — ㄷ 아이소프탈산과 ㄹ 프탈산 무수물을 모두 톨루엔 유래 제품으로 고른 부분이 틀렸다. 각각의 대표 원료는 m-자일렌과 o-자일렌 또는 나프탈렌이며, 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ이다.

오답 포인트

벤조산·아이소프탈산·프탈산 무수물은 모두 방향족 산화 제품이라 혼동하기 쉽다. 그러나 톨루엔에는 메틸기가 하나뿐이므로 그 산화 생성물은 벤조산이고, 두 개의 카복실기 골격을 갖는 프탈산류는 대응하는 자일렌 이성질체와 연결해 판단한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

원료 방향족 화합물의 곁사슬 수와 위치를 먼저 본다. 톨루엔의 한 개 메틸기는 산화되어 벤조산이 되고, 메틸기를 제거하면 벤젠이 된다. 두 개의 산성 작용기를 갖는 프탈산류는 두 개의 메틸기를 가진 자일렌류에서 출발하는 대표 제조 경로와 연결한다.

암기 포인트

톨루엔은 탈알킬화하면 벤젠, 메틸기 산화하면 벤조산이다. m-자일렌은 아이소프탈산, o-자일렌은 프탈산 무수물과 연결한다.

NoteBase