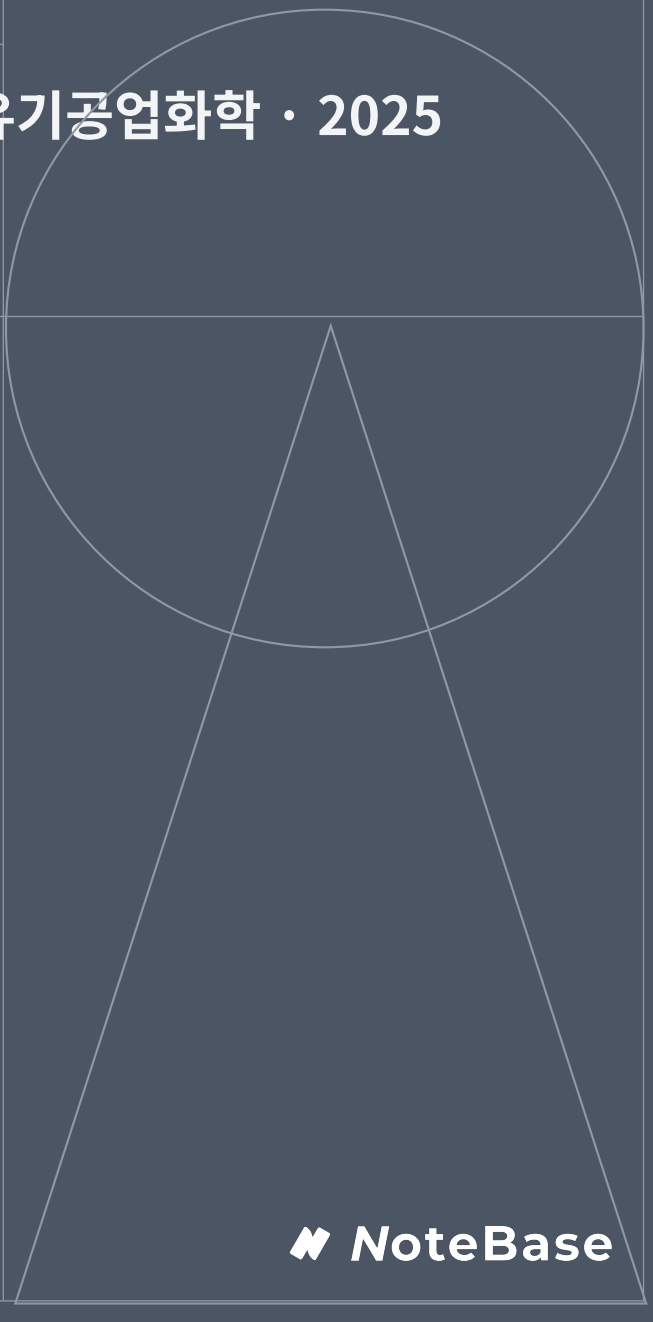
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2025

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2025

1. 원유의 성분 분류 중 파라핀계 탄화수소에 해당하는 것은?

① 에텐　② 뷰텐

③ 메테인　④ 톨루엔

정답 3번

출제 포인트

원유 성분을 탄화수소 계열로 분류할 때 파라핀계 탄화수소인 알케인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

파라핀계 탄화수소는 탄소 사이에 단일 결합만 있는 개방 사슬 포화 탄화수소인 알케인이며, 일반식은 C_nH_{2n+2}이다. 메테인 CH_4은 가장 간단한 알케인이다. 에텐과 뷰텐은 탄소 이중 결합을 가진 올레핀계 탄화수소인 알켄이고, 톨루엔은 벤젠 고리를 가진 방향족 탄화수소이다.

NoteBase

선지별 해설

① 에텐 — X
에텐 C_2H_4은 탄소 이중 결합을 가진 알켄이므로 파라핀계가 아니라 올레핀계 탄화수소이다. 틀린 분류인 '파라핀계'는 '올레핀계'로 고쳐야 한다.

② 뷰텐 — X
뷰텐 C_4H_8은 탄소 이중 결합을 가진 알켄이므로 파라핀계가 아니라 올레핀계 탄화수소이다. 틀린 분류인 '파라핀계'는 '올레핀계'로 고쳐야 한다.

③ 메테인 — O
메테인 CH_4은 탄소와 수소 사이의 단일 결합으로 이루어진 포화 탄화수소이며 알케인에 속하므로 파라핀계 탄화수소이다.

④ 톨루엔 — X
톨루엔 C_7H_8은 메틸기가 결합한 벤젠 고리를 가진 물질이므로 파라핀계가 아니라 방향족 탄화수소이다. 틀린 분류인 '파라핀계'는 '방향족'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

에텐·뷰텐·메테인은 모두 이름이 '-엔' 또는 비슷한 탄화수소명으로 보여 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 이름보다 결합 종류를 확인해야 하며, ③ 메테인만 이중 결합이나 벤젠 고리가 없는 알케인이다.

다시 나오면 이렇게 판단

탄소 사이에 단일 결합만 있는 알케인은 파라핀계, 탄소 이중 결합이 있는 알켄은 올레핀계, 벤젠 고리가 있는 물질은 방향족으로 판단한다.

암기 포인트

파라핀은 알케인, 에텐·뷰텐은 올레핀, 톨루엔은 방향족이다.

NoteBase

2. 사이클로헥세인 구조가 의자 모양일 때, 탄소 원자 간 결합각에 가장 가까운 것은?

① 60°　② 90°

③ 109.5°　④ 120°

정답 3번

출제 포인트

의자형 사이클로헥세인에서 각 탄소의 혼성 상태와 그에 따른 탄소 원자 간 결합각을 묻는 문제이다.

핵심 개념

의자형 사이클로헥세인의 각 탄소는 sp^3 혼성 탄소이며, 네 결합이 정사면체에 가까운 방향으로 배치된다. 따라서 탄소 원자 간 결합각은 이상적인 정사면체각인 109.5 °에 가장 가깝다. 의자형 구조는 이러한 결합각을 유지하면서 평면 고리보다 각 변형을 크게 줄인 구조이다.

선지별 해설

① X — 60 °는 정사면체각보다 지나치게 작다. 틀린 값은 60 °이며, 의자형 사이클로헥세인의 결합각에 가장 가까운 값은 109.5 °이다.

② X — 90 °도 sp^3 탄소의 정사면체각보다 작다. 틀린 값은 90 °이며, 올바른 근삿값은 109.5 °이다.

③ O — 의자형 사이클로헥세인의 탄소는 sp^3 혼성으로 정사면체형에 가깝기 때문에 결합각은 109.5 °에 가장 가깝다.

④ X — 120 °는 평면 삼각형으로 배치되는 sp^2 탄소의 이상적인 결합각이다. 틀린 값은 120 °이며, sp^3 탄소인 사이클로헥세인에서는 109.5 °에 가까워야 한다.

오답 포인트

고리를 평면 육각형처럼 그린 모습만 보고 내부각 120 °를 고르기 쉽다. 그러나 의자형 사이클로헥세인은 평면 구조가 아니며, 각 탄소는 sp^3 정사면체형에 가깝다.

다시 나오면 이렇게 판단

결합각 문제에서는 먼저 중심 원자의 혼성 상태를 확인한다. sp^3이면 약 109.5 °, sp^2이면 약 120 °, sp이면 180 °를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

의자형 사이클로헥세인: 비평면 고리, sp^3 탄소, 결합각은 109.5 °에 가깝다.

NoteBase

3. 다음 중 녹는점이 가장 낮은 지방산으로 옳은 것은?

① 스테아르산 ② 리놀렌산

③ 올레산 ④ 팔미트산

정답 2번

출제 포인트

지방산의 탄소 사슬 길이와 불포화도에 따른 녹는점 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

지방산은 탄소 사슬이 길수록 분자 사이 인력이 커져 녹는점이 높아지는 경향이 있다. 탄소 수가 같거나 비슷하면 시스 이중결합이 많을수록 탄소 사슬이 굽어 촘촘한 배열과 결정 형성이 어려워지므로 녹는점이 낮아진다. 스테아르산은 탄소 18개의 포화지방산, 팔미트산은 탄소 16개의 포화지방산, 올레산은 탄소 18개에 이중결합 1개를 가진 불포화지방산, 리놀렌산은 탄소 18개에 이중결합 3개를 가진 고도불포화지방산이다.

선지별 해설

① X — 스테아르산은 탄소 18개의 포화지방산으로 사슬이 곧아 분자들이 촘촘히 배열되므로 녹는점이 높다. '스테아르산의 녹는점이 가장 낮다'는 판단이 틀리며, 올바르게는 리놀렌산의 녹는점이 가장 낮다.
② O — 리놀렌산은 탄소 18개에 시스 이중결합 3개를 가져 네 지방산 중 사슬의 굽힘이 가장 크고 결정 배열이 가장 어렵기 때문에 녹는점이 가장 낮다.
③ X — 올레산은 이중결합 1개 때문에 포화지방산보다 녹는점이 낮지만, 이중결합 3개인 리놀렌산보다는 분자 배열이 쉽다. '올레산의 녹는점이 가장 낮다'는 판단이 틀리며, 올바르게는 리놀렌산의 녹는점이 가장 낮다.
④ X — 팔미트산은 스테아르산보다 탄소 사슬은 짧지만 포화지방산이라 분자들이 촘촘히 배열된다. '팔미트산의 녹는점이 가장 낮다'는 판단이 틀리며, 올바르게는 고도불포화지방산인 리놀렌산의 녹는점이 가장 낮다.

오답 포인트

팔미트산의 탄소 사슬이 가장 짧다는 사실만 보고 ④를 고르기 쉽다. 이 문항에서는 사슬 길이보다 시스 이중결합 3개가 만드는 큰 구조적 굽힘이 녹는점을 낮추는 결정적 요인이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 이중결합 수를 비교하고, 탄소 수가 같거나 비슷하면 시스 이중결합이 많은 지방산을 더 낮은 녹는점으로 판단한다. 불포화도가 같을 때에는 탄소 사슬이 짧은 지방산의 녹는점이 더 낮은 경향을 적용한다.

암기 포인트

시스 이중결합 증가 → 사슬 굽힘 증가 → 결정 배열 방해 → 녹는점 감소이다.

NoteBase

4. 부가 중합으로 만들어진 고분자 화합물인 폴리스타이렌(PS)의 단위체로 가장 옳은 것은?

① $CH_2=CH_2$

② $CH_2=CH-C\equiv N$

③ $CH_2=CH-CH_3$

④ $CH_2=CH-C_6H_5$

정답 4번

출제 포인트

폴리스타이렌의 반복 단위에 남는 페닐기와 탄소 골격을 보고 그 단량체인 스티렌을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

폴리스타이렌은 스티렌의 탄소-탄소 이중 결합이 열리는 첨가중합으로 만들어진다. 스티렌은 비닐기 $CH_2=CH-$에 페닐기 C_6H_5-가 결합한 $CH_2=CH-C_6H_5$이다. 중합 후 주사슬에는 $-CH_2-CH(C_6H_5)-$가 반복된다.

선지별 해설

① X

$CH_2=CH_2$는 에틸렌이며 중합하면 폴리에틸렌이 된다. 틀린 부분은 폴리스타이렌의 단량체로 에틸렌 구조를 제시한 것이며, 올바른 구조는 $CH_2=CH-C_6H_5$이다.

② X

$CH_2=CH-C\equiv N$은 아크릴로니트릴이며 중합하면 폴리아크릴로니트릴이 된다. 틀린 부분은 페닐기 대신 니트릴기 $-C\equiv N$가 결합한 구조를 제시한 것이며, 폴리스타이렌 단량체에는 페닐기 $-C_6H_5$가 결합한다.

③ X

$CH_2=CH-CH_3$는 프로필렌이며 중합하면 폴리프로필렌이 된다. 틀린 부분은 페닐기 대신 메틸기 $-CH_3$가 결합한 구조를 제시한 것이며, 폴리스타이렌 단량체에는 페닐기 $-C_6H_5$가 결합한다.

④ O

비닐기에 벤젠 고리인 페닐기가 결합한 구조는 스티렌이다. 이 스티렌이 첨가중합하여 폴리스타이렌을 만든다.

NoteBase

오답 포인트

네 선지 모두 탄소-탄소 이중 결합을 가지므로 이중 결합만 보고 판단하면 안 된다. 이중 결합에 결합한 치환기가 페닐기인지 확인해야 하며, 니트릴기는 폴리아크릴로니트릴, 메틸기는 폴리프로필렌으로 이어진다.

다시 나오면 이렇게 판단

고분자 이름의 특징적인 곁가지를 반복 단위에서 찾고, 주사슬의 단일 결합을 단량체의 이중 결합으로 되돌린다. 폴리스타이렌에서는 페닐기를 유지한 채 $CH_2=CH-C_6H_5$를 선택한다.

암기 포인트

스티렌은 비닐기와 페닐기의 결합이며, 스티렌의 첨가중합체가 폴리스타이렌이다.

NoteBase

5. 아세트산 에틸($CH_3COOC_2H_5$)이 산성 수용액에서 가수분해될 때 생성되는 물질을 옳게 짝지은 것은?

① 폼산, 물　　② 폼알데하이드, 물

③ 아세트산, 메탄올　　④ 아세트산, 에탄올

정답 4번

출제 포인트

에스터인 아세트산 에틸을 산성 수용액에서 가수분해할 때 생성되는 카복실산과 알코올을 묻는 문제이다.

핵심 개념

에스터의 산성 가수분해는 에스터와 물이 반응하여 에스터를 이루던 카복실산과 알코올을 생성하는 반응이다. 아세트산 에틸은 아세트산 부분과 에틸기 부분으로 이루어져 있으므로 다음과 같이 아세트산과 에탄올이 생성된다.

$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + C_2H_5OH$

선지별 해설

① X

폼산과 물은 아세트산 에틸의 산성 가수분해 생성물이 아니다. 틀린 표현은 '폼산, 물'이며, 올바르게는 '아세트산, 에탄올'이다.

② X

폼알데하이드와 물은 에스터의 산성 가수분해 생성물 조합이 아니다. 틀린 표현은 '폼알데하이드, 물'이며, 올바르게는 '아세트산, 에탄올'이다.

③ X

아세트산은 맞지만 알코올이 메탄올이라는 부분이 틀리다. 아세트산 에틸의 에틸기에서 생성되는 알코올은 에탄올이므로, '아세트산, 메탄올'은 '아세트산, 에탄올'로 고쳐야 한다.

④ O

아세트산 에틸의 산성 가수분해에서는 아세트산과 에탄올이 생성되므로 옳다.

오답 포인트

③은 카복실산인 아세트산을 맞게 제시하고 알코올만 메탄올로 바꾸어 혼동을 유도한다. 에스터명에서 '에틸'은 가수분해 후 에탄올에 대응한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

에스터를 '카복실산에서 온 부분'과 '알코올에서 온 알킬기 부분'으로 나눈다. 산성 가수분해에서는 앞부분이 카복실산으로, 알킬기 부분이 해당 알코올로 돌아간다고 판단한다.

암기 포인트

아세트산 에틸 + 물 ⇌ 아세트산 + 에탄올이다.

NoteBase

6. 천연가스의 주성분으로 가장 옳은 것은?

① 메테인　② 이산화탄소

③ 프로페인　④ 사이클로헥세인

정답 1번

출제 포인트

천연가스를 이루는 탄화수소 가운데 가장 큰 비율을 차지하는 성분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

천연가스는 메테인을 주성분으로 하는 기체 연료이다. 에테인·프로페인·뷰테인 등의 탄화수소와 이산화탄소 같은 불순물이 소량 포함될 수 있지만, 주성분은 메테인이다.

선지별 해설

① O — 메테인은 천연가스에서 가장 큰 비율을 차지하는 주성분이므로 옳다.
② X — 이산화탄소는 천연가스에 불순물로 포함될 수 있지만 주성분은 아니다. 틀린 표현은 '이산화탄소가 주성분'이라는 판단이며, 올바르게는 메테인이 주성분이다.
③ X — 프로페인은 천연가스에 소량 포함될 수 있는 탄화수소이지만 주성분은 아니다. 틀린 표현은 '프로페인이 주성분'이라는 판단이며, 올바르게는 메테인이 주성분이다.
④ X — 사이클로헥세인은 천연가스의 주성분이 아니다. 틀린 표현은 '사이클로헥세인이 주성분'이라는 판단이며, 올바르게는 메테인이 주성분이다.

오답 포인트

프로페인도 연료로 쓰이는 기체 탄화수소이므로 천연가스의 주성분으로 혼동하기 쉽다. 그러나 천연가스의 대표 성분은 메테인이며, 프로페인은 주로 액화석유가스의 주요 성분으로 구분한다.

다시 나오면 이렇게 판단

천연가스의 주성분을 물으면 메테인을 선택한다. 프로페인·뷰테인은 액화석유가스의 주요 성분이라는 구분을 적용한다.

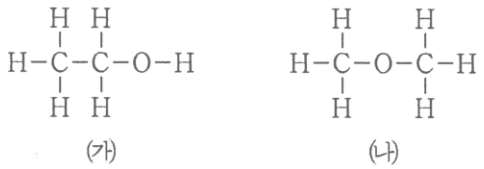
암기 포인트

천연가스는 메테인, 액화석유가스는 프로페인·뷰테인이다.

NoteBase

7. <보기 1>의 (가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?

<보기 1>



(가) (나)

<보기 2>

ㄱ. (가)는 수소 결합을 형성하지 않는다.
ㄴ. (가)는 에탄올, (나)는 아세톤이다.
ㄷ. (나)는 (가)보다 끓는점이 낮다.
ㄹ. (가), (나)의 분자식은 동일하다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

에탄올과 다이메틸 에터의 구조를 구별하고, 수소 결합 여부·끓는점·분자식을 비교하는 문제이다.

핵심 개념

(가)는 에탄올(CH_3CH_2OH)이다. 산소에 직접 결합한 수소가 있어 에탄올 분자끼리 수소 결합을 형성한다.
(나)는 다이메틸 에터(CH_3OCH_3)이다. 산소에 직접 결합한 수소가 없어 다이메틸 에터 분자끼리는 수소 결합을 형성하지 못한다.
두 물질의 분자식은 모두 C_2H_6O이지만 원자의 연결 순서가 다른 구조 이성질체이다. 분자 사이 수소 결합을 형성하는 에탄올의 끓는점이 다이메틸 에터보다 높다.
ㄱ은 X이다. (가)는 분자 사이 수소 결합을 형성한다.
ㄴ은 X이다. (가)는 에탄올이지만 (나)는 아세톤이 아니라 다이메틸 에터이다.
ㄷ은 O이다. (나)는 (가)보다 끓는점이 낮다.
ㄹ은 O이다. (가)와 (나)의 분자식은 모두 C_2H_6O이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄱ과 ㄴ이 모두 틀리다. (가)는 수소 결합을 형성하며, (나)는 아세톤이 아니라 다이메틸 에터이다. 올바른 조합은 ㄷ, ㄹ이다.
② X — ㄷ은 옳지만 ㄱ의 '수소 결합을 형성하지 않는다'가 틀리다. 올바르게는 '(가)는 수소 결합을 형성한다'이며, 올바른 조합은 ㄷ, ㄹ이다.
③ X — ㄹ은 옳지만 ㄴ의 '(나)는 아세톤이다'가 틀리다. 올바르게는 '(나)는 다이메틸 에터이다'이며, 올바른 조합은 ㄷ, ㄹ이다.
④ O — ㄷ과 ㄹ이 모두 옳다. 다이메틸 에터인 (나)는 에탄올인 (가)보다 끓는점이 낮고, 두 물질의 분자식은 C_2H_6O으로 동일하다.

오답 포인트

산소 원자가 있다는 사실만으로 수소 결합을 한다고 판단하거나, 에터 구조를 카보닐기를 가진 아세톤으로 오인하기 쉽다. 수소 결합의 핵심은 O–H 결합의 존재이며, 아세톤은 C=O 결합을 가진다.

다시 나오면 이렇게 판단

구조식에서 먼저 O–H 결합을 확인한다. O–H 결합이 있으면 같은 종류의 분자 사이에 수소 결합이 가능하므로 끓는점이 높아진다. 이어 각 구조의 원자 수를 세어 분자식이 같은지 확인한다.

암기 포인트

에탄올은 O–H가 있어 수소 결합과 높은 끓는점, 다이메틸 에터는 O–H가 없어 낮은 끓는점이다. 둘의 분자식은 C_2H_6O으로 같다.

NoteBase

8. IUPAC 명명법으로 표현된 <보기>의 물질에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>

2-메틸뷰트-2-엔

① 이중 결합이 2개이다.
② 가장 긴 탄소 사슬은 4개이다.
③ 메틸기로 치환된 가지가 2개이다.
④ 3번 탄소는 단일 결합만 존재한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 IUPAC 이름 2-메틸뷰트-2-엔에서 주사슬, 이중 결합의 위치, 치환기의 수를 읽어 구조를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

'뷰트'는 이중 결합을 포함하는 가장 긴 주사슬의 탄소가 4개임을 뜻하고, '2-엔'은 주사슬의 2번 탄소와 3번 탄소 사이에 이중 결합이 하나 있음을 뜻한다. '2-메틸'은 2번 탄소에 메틸기 하나가 치환되어 있음을 뜻한다. 따라서 구조는 CH3-C(CH3)=CH-CH3로 나타낼 수 있다.

선지별 해설

① X — 이 이름의 '엔'은 이중 결합이 하나인 알켄을 나타내므로 이중 결합은 1개이다. 틀린 표현은 '2개'이며, 올바르게는 '이중 결합이 1개이다'이다.
② O — '뷰트'는 이중 결합을 포함하는 가장 긴 탄소 주사슬이 4개임을 뜻하므로 옳다.
③ X — 이름에 나타난 메틸 치환기는 2번 탄소에 붙은 하나뿐이다. 틀린 표현은 '2개'이며, 올바르게는 '메틸기로 치환된 가지가 1개이다'이다.
④ X — 3번 탄소는 2번 탄소와 이중 결합하고 4번 탄소와 단일 결합한다. 틀린 표현은 '단일 결합만 존재한다'이며, 올바르게는 '3번 탄소에는 이중 결합과 단일 결합이 모두 존재한다'이다.

오답 포인트

이름에 숫자 2가 두 번 나온다고 해서 이중 결합이나 메틸기의 개수가 2개인 것은 아니다. 앞의 2는 메틸기의 결합 위치이고, 뒤의 2는 이중 결합이 시작되는 위치를 나타낸다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

알켄의 이름은 '치환기 위치-치환기-주사슬-이중 결합 위치'로 나누어 읽는다. 주사슬의 탄소 수를 먼저 정하고, 이중 결합 위치와 치환기 위치를 표시한 뒤 각 탄소의 결합을 확인한다.

암기 포인트

뷰트는 주사슬 탄소 4개, 메틸은 가지 1개, 엔은 이중 결합 1개이다. 숫자는 개수가 아니라 위치를 나타낸다.

NoteBase

9. 화장품 제조 기술 중 가용화(solubilization)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 화장수, 에센스, 향수 등의 제조 기술이다.
ㄴ. 고체 입자가 용매에 균일하게 혼합된 상태를 의미한다.
ㄷ. 일반적으로 계면활성제를 사용하여 가용화 상태를 유지한다.
ㄹ. 가용화 입자는 에멀션 입자보다 훨씬 커서 불투명하게 보인다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

가용화의 용도와 입자 상태를 현탁 및 유화와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

가용화는 물에 잘 녹지 않는 소량의 유성 성분을 계면활성제의 미셀 내부에 포함시켜 맑고 균일한 상태로 만드는 기술이다. 가용화 입자는 유화 입자보다 작아 투명하게 보이는 반면, 유화는 서로 섞이지 않는 액체를 비교적 큰 액적으로 분산시켜 대체로 탁하게 보인다. 고체 입자가 액체에 분산된 상태는 가용화가 아니라 현탁이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄴ은 틀리다. 고체 입자가 용매에 균일하게 분산된 상태는 현탁이며, 가용화는 난용성 유성 성분이 계면활성제 미셀에 포함되어 투명하고 균일하게 분산된 상태이다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄷ이다.
② O — ㄱ과 ㄷ이 모두 옳다. 가용화는 화장수·에센스·향수 등에 소량의 향료나 유성 성분을 맑게 분산시키는 데 쓰이며, 일반적으로 계면활성제가 미셀을 형성하여 가용화 상태를 유지한다.
③ X — ㄴ과 ㄹ이 모두 틀리다. ㄴ의 고체 입자 분산은 현탁이고, ㄹ과 달리 가용화 입자는 유화 입자보다 훨씬 작아 투명하게 보인다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄷ이다.
④ X — ㄷ은 옳지만 ㄹ은 틀리다. 가용화 입자는 유화 입자보다 훨씬 큰 것이 아니라 훨씬 작으며, 그 결과 불투명한 것이 아니라 투명하게 보인다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄷ이다.

오답 포인트

ㄴ의 '고체 입자'와 ㄹ의 '유화 입자보다 훨씬 커서 불투명하다'가 함정이다. 고체 입자의 분산은 현탁이고, 가용화 입자는 유화 입자보다 작아 투명하게 보인다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

분산 대상과 외관을 함께 확인한다. 고체 입자이면 현탁, 큰 액적이 분산되어 탁하면 유화, 계면활성제 미셀에 난용성 성분이 포함되어 맑으면 가용화로 판단한다.

암기 포인트

가용화는 미셀·작은 입자·투명, 유화는 큰 액적·탁함, 현탁은 고체 입자이다.

NoteBase

10. 열경화성 고분자에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 페놀 수지는 페놀과 폼알데하이드의 축합 중합으로 생성된다.
② 대부분 열을 가하면 유연해지므로 가공이 쉽다.
③ 주로 선형 사슬 모양의 구조를 가지며 재활용이 가능하다.
④ 폴리에틸렌, 폴리염화바이닐 등이 대표적인 열경화성 고분자이다.

정답 1번

출제 포인트

열경화성 고분자의 생성 방식, 가열 거동, 분자 구조 및 대표 물질을 열가소성 고분자와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

열경화성 고분자는 가열하거나 경화제를 작용시키면 분자 사이에 가교가 형성되어 입체적인 망상 구조로 굳는 고분자이다. 한 번 경화된 뒤에는 다시 가열해도 녹지 않아 용융 재성형이 어렵다.
열가소성 고분자는 주로 선형 또는 가지형 사슬 구조이며, 가열하면 연화하거나 용융하고 냉각하면 다시 굳으므로 용융 가공과 재성형이 비교적 쉽다.

선지별 해설

① O — 페놀 수지는 페놀과 폼알데하이드의 축합 중합으로 생성되는 대표적인 열경화성 수지이다.
② X — 틀린 표현은 '대부분 열을 가하면 유연해지므로 가공이 쉽다'이다. 이는 열가소성 고분자의 성질이며, 열경화성 고분자는 경화 후 가열해도 용융하지 않아 용융 가공이 어렵다.
③ X — 틀린 표현은 '주로 선형 사슬 모양의 구조'와 '재활용이 가능하다'이다. 열경화성 고분자는 가교된 입체 망상 구조를 가지며, 다시 녹여 성형하는 방식의 재활용이 어렵다.
④ X — 틀린 부분은 폴리에틸렌과 폴리염화비닐을 열경화성 고분자로 분류한 것이다. 두 물질은 대표적인 열가소성 고분자이며, 대표적인 열경화성 고분자에는 페놀 수지, 요소 수지, 멜라민 수지, 에폭시 수지 등이 있다.

오답 포인트

②와 ③은 열가소성 고분자의 '가열 시 연화·용융'과 '선형 또는 가지형 사슬'이라는 특징을 열경화성 고분자의 특징처럼 바꾼 선지이다. ④는 익숙한 합성수지인 폴리에틸렌과 폴리염화비닐의 분류를 뒤바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

가열 후 다시 녹아 성형되면 열가소성, 가교된 망상 구조로 한 번 굳은 뒤 다시 녹지 않으면 열경화성으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

열가소성은 선형·가지형과 재용융, 열경화성은 가교·망상 구조와 비재용융으로 연결한다.

NoteBase

11. 친수성기에 해당하는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 카복실기	ㄴ. 아미노기
ㄷ. 술폰산기	ㄹ. 페닐기

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

작용기가 물과 잘 상호작용하는 친수성기인지, 비극성 탄화수소 성격이 큰 소수성기인지 구분하는 문제이다.

핵심 개념

친수성기는 극성이 크거나 물속에서 이온화되어 물과 수소 결합 또는 이온-쌍극자 상호작용을 할 수 있는 작용기이다. 카복실기, 아미노기, 술폰산기는 친수성기이다. 반면 페닐기는 비극성 방향족 탄화수소 부분이므로 소수성이 크다.

선지별 해설

① X — ㄱ 카복실기와 ㄴ 아미노기는 모두 친수성기이지만, 친수성기인 ㄷ 술폰산기가 빠져 있어 '모두 고른 것'이 아니다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
② X — ㄷ 술폰산기는 친수성기이지만 ㄹ 페닐기는 비극성 방향족 탄화수소 성격이 커서 소수성기이다. 또한 ㄱ 카복실기와 ㄴ 아미노기가 빠져 있다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
③ O — ㄱ 카복실기, ㄴ 아미노기, ㄷ 술폰산기는 극성이 크거나 물속에서 이온화될 수 있어 모두 친수성기에 해당한다.
④ X — ㄴ 아미노기와 ㄷ 술폰산기는 친수성기이지만 ㄹ 페닐기는 소수성기이며, 친수성기인 ㄱ 카복실기가 빠져 있다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

오답 포인트

'해당하는 것을 모두'라는 조건 때문에 친수성기 일부만 고른 ①도 오답이다. 또한 ④는 친수성인 카복실기를 빼고 소수성인 페닐기를 넣어 두 범주를 뒤바꾼 선택지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

산소·질소 등을 포함해 극성이 크거나 이온화 가능한 작용기는 친수성으로, 탄화수소 고리처럼 비극성 부분은 소수성으로 판단한다. 그런 다음 '모두' 조건에 맞게 해당 항목의 누락과 비해당 항목의 포함을 함께 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

카복실기·아미노기·술폰산기는 친수성, 페닐기는 소수성이다.

NoteBase

12. <보기>에서 설명하는 석유 제품에 해당하는 것은?

<보기>

- 원유의 증류 과정에서 등유 다음에 나오는 것으로 끓는점이 250~350℃인 석유 유분이다.
- 제품의 품질을 나타내는 지표로 세탄가가 사용된다.
- 세탄가가 높을수록 연료가 연소되는 과정에서 쉽게 점화되어 엔진 성능 향상과 소음 감소에 기여한다.

① 경유 ② 중유
③ 가솔린 ④ 제트 연료

정답 1번

출제 포인트

원유 증류에서 얻는 석유 제품을 유출 순서·끓는점 범위·품질 지표로 구별하는 문제이다. 등유 다음에 유출되고 끓는점이 250 ~ 350 ° C이며 세탄가를 품질 지표로 사용하는 제품은 경유이다.

핵심 개념

경유는 원유를 증류할 때 등유 다음에 얻는 비교적 무거운 유분으로, 압축착화식 디젤 기관의 연료로 사용된다. 경유의 착화성을 나타내는 대표 지표가 세탄가이며, 세탄가가 높을수록 압축된 고온 공기 속에서 착화가 잘되어 착화 지연이 짧아진다.
가솔린은 경유보다 끓는점이 낮은 경질 유분이며 옥탄가로 노킹 저항성을 평가한다. 제트 연료는 주로 등유계 유분이고, 중유는 원유 증류 뒤에 남는 고비점의 무거운 잔사유이다.

선지별 해설

① O — 경유는 등유 다음에 유출되는 끓는점 약 250 ~ 350 ° C의 유분이며, 세탄가를 품질 지표로 사용한다. 보기의 모든 조건에 해당한다.
② X — 틀린 선택은 '중유'이다. 중유는 원유 증류 후 남는 고비점의 무거운 잔사유이므로 보기의 유출 범위와 세탄가 설명에 해당하지 않는다. 올바르게는 '경유'이다.
③ X — 틀린 선택은 '가솔린'이다. 가솔린은 경유보다 먼저 얻는 저비점 경질 유분이고, 품질 지표로 세탄가가 아니라 옥탄가를 사용한다. 올바르게는 '경유'이다.
④ X — 틀린 선택은 '제트 연료'이다. 제트 연료는 주로 경유보다 가벼운 등유계 유분을 사용하므로 등유 다음에 얻는 250 ~ 350 ° C 유분이라는 조건과 맞지 않는다. 올바르게는 '경유'이다.

NoteBase

오답 포인트

가장 큰 함정은 세탄가와 옥탄가를 혼동하는 것이다. 세탄가는 압축착화식 디젤 기관용 경유의 착화성을 나타내고, 옥탄가는 불꽃점화식 가솔린 기관용 가솔린의 노킹 저항성을 나타낸다. 또한 제트 연료를 디젤 연료와 같은 유분으로 보는 오류에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

석유 제품은 먼저 품질 지표를 확인한다. '세탄가·압축착화'이면 경유, '옥탄가·불꽃점화'이면 가솔린으로 판단한다. 이어서 등유 다음 유출 및 250 ~ 350 °C라는 끓는점 단서로 경유를 재확인한다.

암기 포인트

세탄가-경유-디젤-압축착화, 옥탄가-가솔린-불꽃점화로 연결한다.

NoteBase

13. 분리하고자 하는 유기화합물이 끓는점의 차이가 작거나 액체와 기체의 조성이 같아져 증류가 어려울 때 분리를 돕는 제3의 성분인 메탄올, 메틸에틸케톤, 암모니아 등을 가하여 원하는 성분을 분리하는 원유의 증류 방법으로 가장 옳은 것은?

① 공비 증류 ② 가압 증류
③ 분별 증류 ④ 수증기 증류

정답 1번

출제 포인트

끓는점이 비슷하거나 공비를 형성하여 보통 증류로 분리하기 어려운 혼합물에 제3의 성분을 넣는 증류법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

공비 증류는 메탄올, 메틸에틸케톤, 암모니아 등의 제3성분인 공비제를 넣어 새로운 공비 혼합물을 만들거나 성분 사이의 상대휘발도를 바꾸어 분리를 돕는 방법이다.
분별 증류는 증발과 응축을 반복하여 원래 성분들의 끓는점 차이를 이용하고, 가압 증류는 압력을 높여 끓는점을 변화시키며, 수증기 증류는 물과 잘 섞이지 않는 고비점 물질을 수증기와 함께 낮은 온도에서 증류한다.

선지별 해설

① O — 공비 증류는 분리할 성분들의 끓는점 차이가 작거나 공비 때문에 기상과 액상의 조성이 같아지는 경우, 제3성분을 첨가하여 분리를 가능하게 하므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '가압 증류'이다. 가압 증류는 압력을 높여 혼합물의 끓는점을 변화시켜 증류하는 방법이며, 제3성분을 넣어 공비 또는 상대휘발도를 변화시키는 방법은 공비 증류이다.
③ X — 틀린 표현은 '분별 증류'이다. 분별 증류는 증류탑에서 증발과 응축을 반복하여 끓는점 차이로 성분을 나누는 방법이며, 공비 상태에서는 기상과 액상의 조성이 같아져 그 방법만으로 분리하기 어렵다. 제3성분을 첨가하는 경우는 공비 증류이다.
④ X — 틀린 표현은 '수증기 증류'이다. 수증기 증류는 물과 잘 섞이지 않고 수증기와 함께 휘발할 수 있는 고비점 물질을 비교적 낮은 온도에서 분리하는 방법이다. 제3성분으로 공비 특성을 바꾸는 방법은 공비 증류이다.

오답 포인트

'끓는점 차이가 작다'는 표현만 보고 분별 증류를 고르기 쉽다. 그러나 이 문항의 결정적 단서는 메탄올·메틸에틸케톤·암모니아 같은 제3성분을 가한다는 부분이며, 이는 공비 증류를 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

제3성분을 첨가하여 공비 관계나 상대휘발도를 바꾸면 공비 증류, 증발·응축의 반복으로 원래의 끓는점 차이를 이용하면 분별 증류, 압력을 높이면 가압 증류, 수증기를 직접 이용하면 수증기 증류로 판단한다.

암기 포인트

‘공비·끓는점 유사 + 제3성분 첨가’는 공비 증류이다.

NoteBase

14. 양쪽성 계면활성제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 양이온과 음이온이라는 두 가지 친수성 구조를 모두 가지고 있다.
② 넓은 pH 영역에서 사용할 수 있다.
③ 가정용 세제, 화장품, 살균 소독제 등으로 많이 사용된다.
④ 알칼리성 용액에서는 주로 양이온성 계면활성제로 작용한다.

정답 4번

출제 포인트

양쪽성 계면활성제가 용액의 pH에 따라 양이온성 또는 음이온성으로 거동하는 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

양쪽성 계면활성제는 한 분자 안에 양이온성 친수기와 음이온성 친수기를 함께 가지며, 용액의 pH에 따라 주된 전하 상태가 달라지는 계면활성제이다. 산성 용액에서는 주로 양이온성, 알칼리성 용액에서는 주로 음이온성으로 작용한다. 이러한 성질 때문에 비교적 넓은 pH 범위에서 사용할 수 있다.

선지별 해설

① O — 한 분자 안에 양이온성 친수기와 음이온성 친수기를 함께 가지는 것이 양쪽성 계면활성제의 구조적 특징이다.
② O — pH에 따라 전하 상태를 바꾸어 거동하므로 비교적 넓은 pH 영역에서 사용할 수 있다.
③ O — 세정성과 온화한 사용감, 다른 계면활성제와의 상용성 등을 활용하여 가정용 세제와 화장품에 쓰이며, 종류에 따라 살균·소독 용도로도 사용된다.
④ X — 틀린 표현은 '알칼리성 용액에서는 주로 양이온성'이다. 올바르게는 알칼리성 용액에서 주로 음이온성으로 작용하고, 산성 용액에서 주로 양이온성으로 작용한다.

오답 포인트

④는 산성 조건과 알칼리성 조건에서 나타나는 전하 상태를 서로 바꾸어 제시한 선지이다. '양쪽성'이라는 말 때문에 모든 pH에서 양전하와 음전하가 똑같이 나타난다고 판단하면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

용액의 조건과 주된 전하를 대응시킨다. 산성에서는 양이온성, 알칼리성에서는 음이온성이라는 기준으로 선지를 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

산성은 양이온성, 알칼리성은 음이온성이다.

NoteBase

15. <보기>에서 설명하는 물질로 가장 옳은 것은?

<보기>

공업적으로 메테인이나 나프타를 열분해하여 대량으로 생산한다. 또는 칼슘 카바이드(CaC_2)에 물을 가하여 제조할 수 있다.

① 에틸렌 ② 아세틸렌
③ 메틸아민 ④ 사이클로펜테인

정답 2번

출제 포인트

메테인·나프타의 열분해 또는 칼슘 카바이드의 가수분해로 제조되는 물질을 식별하는 문제이다.

핵심 개념

아세틸렌은 탄소-탄소 삼중 결합을 가진 가장 간단한 알카인으로, 분자식은 C_2H_2이다. 칼슘 카바이드에 물을 가하면 다음과 같이 아세틸렌이 생성된다.

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

선지별 해설

① X — 에틸렌은 분자식이 C_2H_4인 알켄이며, 칼슘 카바이드에 물을 가해 얻는 물질이 아니다. 틀린 표현은 '에틸렌'이며, 보기의 제조법에 해당하는 물질은 아세틸렌이다.

② O — 아세틸렌은 메테인이나 나프타의 열분해로 대량 생산할 수 있고, CaC_2의 가수분해로도 제조할 수 있으므로 보기에 정확히 부합한다.

③ X — 메틸아민은 분자식이 CH_3NH_2인 1차 아민으로, 일반적으로 메탄올과 암모니아의 촉매 반응으로 제조한다. 틀린 표현은 '메틸아민'이며, 보기의 제조법에 해당하는 물질은 아세틸렌이다.

④ X — 사이클로펜타디엔은 분자식이 C_5H_6인 고리형 다이엔으로, 일반적으로 다이사이클로펜타디엔의 열분해로 얻는다. 틀린 표현은 '사이클로펜타디엔'이며, 보기의 제조법에 해당하는 물질은 아세틸렌이다.

오답 포인트

'나프타의 열분해'만 보면 에틸렌을 떠올리기 쉽다. 그러나 보기에는 칼슘 카바이드에 물을 가하는 제조법도 함께 제시되어 있으며, 이 반응의 생성물은 에틸렌이 아니라 아세틸렌이다.

다시 나오면 이렇게 판단

칼슘 카바이드 CaC_2와 물의 반응이 제시되면 생성되는 탄화수소를 C_2H_2, 즉 아세틸렌으로 판단한다.

NoteBase

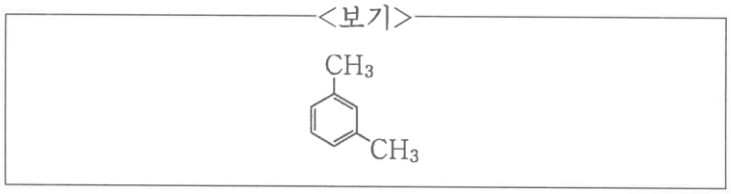
암기 포인트

카바이드 + 물 → 아세틸렌이다.

NoteBase

16. <보기>의 구조를 가지는 방향족 탄화수소의 명명법으로 가장 옳은 것은?

<보기>



① 메타(meta) – 자일렌
② 파라(para) – 자일렌
③ 파라(para) – 다이메틸벤젠
④ 메타(meta) – 다이에틸벤젠

정답 1번

출제 포인트

벤젠 고리에 붙은 두 메틸기의 상대적 위치를 구조식에서 확인하고, 이를 오르토·메타·파라 명명법과 연결하는 문제이다. 그림의 두 메틸기는 한 탄소를 사이에 둔 1,3-위치에 있다.

선지별 해설

① O — 자일렌은 다이메틸벤젠의 관용명이며, 두 메틸기가 1,3-위치에 있으므로 메타-자일렌이다.
② X — '파라'가 틀린 표현이다. 파라는 1,4-치환을 뜻하지만 그림은 1,3-치환이므로 '메타-자일렌'이 올바르다.
③ X — '파라'가 틀린 표현이다. 그림의 두 메틸기는 서로 마주 보는 1,4-위치가 아니라 1,3-위치이므로 '1,3-다이메틸벤젠', 즉 '메타-다이메틸벤젠'이 올바르다.
④ X — '다이에틸벤젠'이 틀린 표현이다. 치환기는 에틸기가 아니라 메틸기이므로 '메타-다이메틸벤젠', 관용명으로 '메타-자일렌'이 올바르다.

오답 포인트

고리에서 두 치환기의 거리를 눈대중으로만 보고 파라로 판단하거나, 자일렌을 다이에틸벤젠으로 혼동하기 쉽다. 파라는 치환기가 정반대인 1,4-위치이고, 자일렌은 다이메틸벤젠이다.

다시 나오면 이렇게 판단

한 치환기가 붙은 탄소를 1번으로 잡고 다른 치환기의 번호를 센다. 1,2는 오르토, 1,3은 메타, 1,4는 파라이며, 메틸기 두 개가 붙은 벤젠은 자일렌이다.

암기 포인트

1,2-오르토, 1,3-메타, 1,4-파라이고, 자일렌은 다이메틸벤젠이다.

NoteBase

17. 염화철($FeCl_3$) 수용액과 만났을 때 보라색을 띠는 정색 반응을 하지 않는 것은?

① 페놀 ② 크레졸
③ 톨루엔 ④ 살리실산

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 페놀성 하이드록실기를 가진 화합물이 염화철(III) 수용액과 유색 착물을 만드는 정색 반응을 하는지 묻는 문제이다.

핵심 개념

염화철(III) 정색 반응은 페놀성 하이드록실기를 확인하는 반응으로, 페놀류가 철(III) 이온과 착물을 형성하면 보라색 계열의 색이 나타난다. 페놀·크레졸·살리실산에는 페놀성 하이드록실기가 있지만, 톨루엔에는 하이드록실기가 없다.

선지별 해설

① X — 페놀은 페놀성 하이드록실기를 가지므로 염화철(III) 수용액과 보라색 정색 반응을 한다. 따라서 '정색 반응을 하지 않는 물질'이 아니라 '정색 반응을 하는 물질'이다.
② X — 크레졸은 메틸기가 치환된 페놀로서 페놀성 하이드록실기가 남아 있으므로 보라색 계열의 정색 반응을 한다. 따라서 '정색 반응을 하지 않는다'가 아니라 '정색 반응을 한다'가 옳다.
③ O — 톨루엔은 메틸기가 결합한 벤젠이며 페놀성 하이드록실기가 없다. 철(III) 이온과 보라색 착물을 만들지 않으므로 염화철(III) 정색 반응을 하지 않는다.
④ X — 살리실산은 카복실기뿐 아니라 페놀성 하이드록실기도 가지므로 염화철(III) 수용액과 보라색 정색 반응을 한다. 따라서 '정색 반응을 하지 않는 물질'이 아니라 '정색 반응을 하는 물질'이다.

오답 포인트

크레졸은 이름에 '페놀'이 드러나지 않고, 살리실산은 '산'이라는 명칭 때문에 페놀류가 아닌 것처럼 보일 수 있다. 그러나 명칭보다 구조에서 페놀성 하이드록실기의 존재를 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

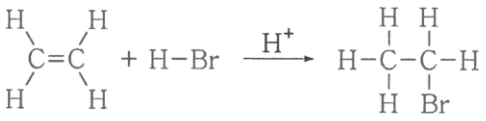
염화철(III) 정색 반응 문제에서는 방향족 고리에 직접 결합한 하이드록실기가 있는지를 먼저 확인한다. 있으면 유색 착물 형성을, 없으면 정색 반응이 없음을 판단한다.

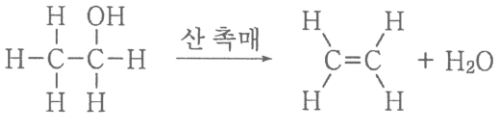
암기 포인트

페놀성 하이드록실기는 염화철(III)과 정색, 톨루엔은 하이드록실기가 없어 무반응이다.

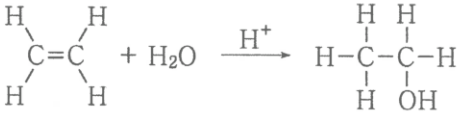
NoteBase

18. 유기 화학의 기본 반응 중 제거 반응으로 가장 옳은 것은?

① 

② 

③ 

④ 

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 반응식에서 빠져나가는 작은 분자와 새로 생기는 이중결합을 확인하여 제거 반응을 구별하는 문제이다. 제거 반응은 한 분자에서 두 원자 또는 원자단이 이탈하면서 다중 결합이 형성되는 반응이다.

선지별 해설

① X

에텐의 이중결합에 *H*와 *Br*이 각각 붙어 브로모에테인이 생성되므로 첨가 반응이다. 이 반응식을 제거 반응으로 분류한 것이 틀렸으며, 올바르게는 할로젠화 수소의 첨가 반응이다.

② O

에탄올 한 분자에서 *H*와 *OH*가 물로 빠져나가고 탄소 사이에 이중결합이 생겨 에텐이 생성된다. 산 촉매에 의한 알코올의 탈수 반응으로서 제거 반응이다.

③ X

아세트산 메틸과 물이 반응하여 아세트산과 메탄올을 만드는 에스터의 산 촉매 가수분해이다. 이 반응식을 제거 반응으로 분류한 것이 틀렸으며, 올바르게는 에스터 가수분해 반응이다.

④ X

에텐의 이중결합에 *H*와 *OH*가 붙어 에탄올이 생성되므로 첨가 반응이다. 이 반응식을 제거 반응으로 분류한 것이 틀렸으며, 올바르게는 알켄의 수화 첨가 반응이다.

NoteBase

오답 포인트

산 촉매가 표시되었다는 사실만으로 제거 반응을 고르면 안 된다. ②에서는 H_2O가 빠지고 이중결합이 생기지만, ①과 ④에서는 이중결합이 사라지며 원자단이 붙는다. ③은 물이 반응물로 참여하여 에스터 결합을 가수분해한다.

다시 나오면 이렇게 판단

반응 전후의 탄소 간 결합 차수를 먼저 비교한다. 단일 결합이 이중결합으로 바뀌면서 H_2O, HX 같은 작은 분자가 빠지면 제거 반응이고, 이중결합이 단일 결합으로 바뀌면서 원자나 원자단이 붙으면 첨가 반응이다.

암기 포인트

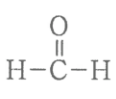
제거는 작은 분자가 빠지며 다중 결합이 생기고, 첨가는 다중 결합이 열리며 원자단이 붙는다.

NoteBase

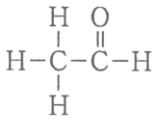
19. <보기>의 (가)와 (나)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>

(가)



(나)



① (가)와 (나)는 포르밀(formyl)기를 가진 화합물이다.
② (가)와 (나)는 모두 은거울 반응과 펠링 반응을 일으킨다.
③ (가)는 에탄올을 산화시켜 제조한다.
④ (나)는 쉽게 산화되어 아세트산이 된다.

정답 3번

출제 포인트

구조식에서 (가)를 포름알데히드, (나)를 아세트알데히드로 식별하고, 두 알데히드의 산화·환원 반응과 제조 원료를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

(가) 포름알데히드(메탄알): 구조식은 HCHO이며 가장 간단한 알데히드이다. 메탄올을 산화하면 생성된다.
(나) 아세트알데히드(에탄알): 구조식은 CH_3CHO이며 에탄올을 산화하면 생성되고, 더 산화되면 아세트산이 된다.
두 물질은 모두 포르밀기 −CHO를 가져 은거울 반응과 펠링 반응을 나타낸다.

선지별 해설

① O — (가)와 (나)는 모두 분자 끝에 포르밀기 −CHO를 가진 알데히드이다.
② O — 두 물질은 모두 환원성이 있는 지방족 알데히드이므로 은거울 반응과 펠링 반응을 일으킨다. 이때 알데히드는 산화되고 은 이온이나 구리(II) 이온은 환원된다.
③ X — 틀린 표현은 '(가)는 에탄올을 산화시켜 제조한다'이다. 에탄올을 산화하면 (나)인 아세트알데히드가 생성되며, (가)인 포름알데히드는 메탄올을 산화하여 제조한다.
④ O — (나) 아세트알데히드는 쉽게 산화되어 카복실산인 아세트산 CH_3COOH이 된다.

오답 포인트

③은 알코올과 산화 생성물의 탄소 수 대응을 바꾼 선지이다. 탄소 1개인 메탄올은 포름알데히드가 되고, 탄소 2개인 에탄올은 아세트알데히드가 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 −CHO의 존재로 알데히드를 확인한 뒤, 1차 알코올의 산화에서는 탄소 수가 유지된다는 기준을 적용한다. 메탄올은 포름알데히드로, 에탄올은 아세트알데히드로 산화된다.

암기 포인트

메탄올 → 포름알데히드, 에탄올 → 아세트알데히드 → 아세트산의 순서로 연결한다.

NoteBase

20. <보기>에서 설명하는 프로필렌계 제품은?

<보기>

아세톤 제조의 중간체, 용제, 부동액, 소독약 등으로 이용되고, 주로 텅스텐산계 촉매를 사용하여 제조하며, 프로필렌을 황산과 반응시켜 합성한 후 가수분해하여 만들 수 있다.

① 프로필렌글라이콜
② 아이소프로필알코올
③ 아크릴산
④ 글리세롤

정답 2번

출제 포인트

프로필렌에 황산을 부가한 뒤 가수분해하는 간접 수화법의 생성물을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

프로필렌의 간접 수화법은 프로필렌에 황산을 반응시켜 황산에스터 중간체를 만들고, 이를 물로 가수분해하여 아이소프로필알코올을 얻는 공정이다. 핵심 연결은 '프로필렌 + 황산 → 황산에스터 → 가수분해 → 아이소프로필알코올'이다.

선지별 해설

① X — 프로필렌글라이콜은 보기의 황산 부가·가수분해 공정으로 만드는 제품이 아니다. 틀린 표현은 '프로필렌글라이콜'이며, 올바르게는 프로필렌옥사이드를 가수분해하여 제조하는 다가 알코올이다.
② O — 아이소프로필알코올은 프로필렌에 황산을 부가하여 황산에스터를 만든 뒤 가수분해하는 간접 수화법으로 제조할 수 있다. 아세톤 제조의 중간체, 용제, 부동액, 소독약 등이라는 용도도 이에 부합한다.
③ X — 아크릴산은 보기의 황산 부가·가수분해 생성물이 아니다. 틀린 표현은 '아크릴산'이며, 올바르게는 프로필렌을 촉매 산화하여 제조한다.
④ X — 글리세롤은 보기의 프로필렌 간접 수화법으로 만드는 제품이 아니다. 틀린 표현은 '글리세롤'이며, 올바르게는 유지의 가수분해·비누화 또는 바이오디젤 제조의 에스테르 교환 과정 등에서 얻는 3가 알코올이다.

오답 포인트

①의 프로필렌글라이콜과 ②의 아이소프로필알코올은 모두 프로필렌 계열 원료와 관련되어 혼동하기 쉽다. 그러나 '황산 부가 후 가수분해'는 프로필렌의 간접 수화법이며, 탄소 골격에 하이드록시기 하나가 붙은 아이소프로필알코올을 만든다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

원료가 프로필렌이고 공정이 '황산과 반응 → 가수분해'이면 간접 수화법으로 판단하여 아이소프로필알코올을 고른다. 프로필렌옥사이드의 가수분해가 제시되면 프로필렌글라이콜과 연결한다.

암기 포인트

프로필렌의 황산 간접 수화는 아이소프로필알코올, 프로필렌옥사이드의 가수분해는 프로필렌글라이콜이다.

NoteBase