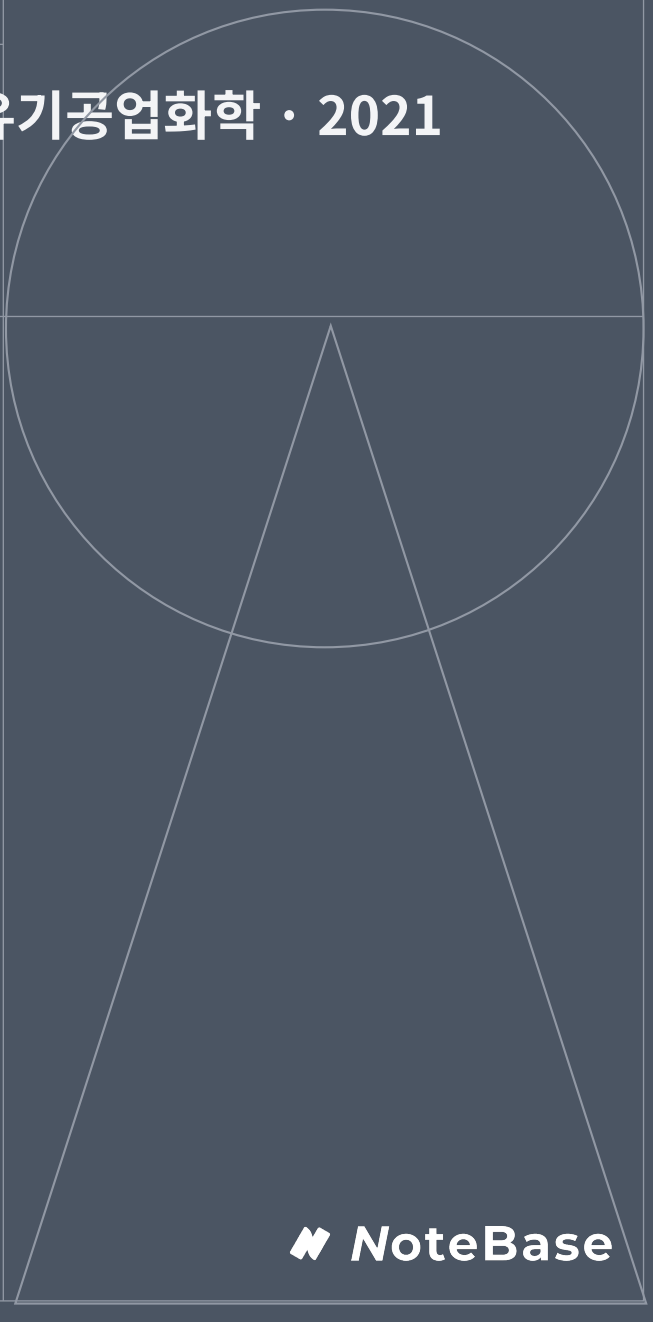
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2021

공무원/서울시/9급 경력 · 유기공업화학 · 2021

1. 천연 고무의 첨가 중합 단위체(monomer)인 물질은?
   ① 스타이렌
   ② 뷰타다이엔
   ③ 클로로프렌
   ④ 아이소프렌

정답 4번

출제 포인트

천연 고무의 첨가 중합에 사용되는 단량체와 여러 합성 고무·수지의 단량체를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

천연 고무는 아이소프렌(2-메틸-1,3-뷰타다이엔)이 주로 cis-1,4-첨가 중합하여 형성된 폴리아이소프렌이다.
따라서 천연 고무의 단량체는 아이소프렌이다.
스타이렌은 폴리스타이렌, 뷰타다이엔은 폴리뷰타다이엔, 클로로프렌은 폴리클로로프렌의 대표적인 단량체이다.

선지별 해설

① X — 스타이렌은 천연 고무의 단량체가 아니라 폴리스타이렌의 단량체이다. 올바르게는 천연 고무의 단량체가 아이소프렌이다.
② X — 뷰타다이엔은 천연 고무의 단량체가 아니라 폴리뷰타다이엔의 단량체이다. 올바르게는 천연 고무의 단량체가 아이소프렌이다.
③ X — 클로로프렌은 천연 고무의 단량체가 아니라 합성 고무인 폴리클로로프렌의 단량체이다. 올바르게는 천연 고무의 단량체가 아이소프렌이다.
④ O — 아이소프렌은 첨가 중합하여 천연 고무의 주성분인 cis-1,4-폴리아이소프렌을 형성하므로 천연 고무의 단량체이다.

오답 포인트

② 뷰타다이엔과 ③ 클로로프렌도 고무 재료를 만드는 단량체이므로 천연 고무의 단량체와 혼동하기 쉽다. 천연 고무인지 합성 고무인지가 핵심 구별점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

고분자 이름과 단량체의 짝을 먼저 대응한다. 천연 고무가 나오면 cis-1,4-폴리아이소프렌을 떠올려 단량체를 아이소프렌으로 판단한다.

암기 포인트

천연 고무는 아이소프렌, 네오프렌 고무는 클로로프렌이다.

NoteBase

2. 대표적인 플라스틱으로 열가소성 수지에 해당하는 것은?
① 폴리에틸렌
② 페놀 수지
③ 멜라민 수지
④ 요소 수지

정답 1번

출제 포인트

열을 가했을 때 연화되어 다시 성형할 수 있는 열가소성 수지와, 가열·경화 후 다시 녹지 않는 열경화성 수지를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

열가소성 수지는 가열하면 부드러워지고 냉각하면 굳는 변화가 반복될 수 있는 수지이며, 폴리에틸렌이 대표적이다.
열경화성 수지는 열이나 경화제로 망상 구조를 형성한 뒤에는 다시 가열해도 녹아 흐르지 않는 수지이며, 페놀 수지·멜라민 수지·요소 수지가 이에 속한다.

선지별 해설

① O — 폴리에틸렌은 가열하면 연화되고 냉각하면 다시 굳어 재성형할 수 있는 대표적인 열가소성 수지이다.
② X — 페놀 수지는 경화 과정에서 망상 구조를 이루는 열경화성 수지이다. 틀린 분류인 '열가소성 수지'는 '열경화성 수지'로 고쳐야 한다.
③ X — 멜라민 수지는 경화 후 다시 녹지 않는 열경화성 수지이다. 틀린 분류인 '열가소성 수지'는 '열경화성 수지'로 고쳐야 한다.
④ X — 요소 수지는 경화 후 망상 구조를 이루는 열경화성 수지이다. 틀린 분류인 '열가소성 수지'는 '열경화성 수지'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

네 선지가 모두 합성수지의 이름이어서 용도나 명칭만으로 판단하기 쉽다. 이 문항의 함정은 페놀 수지·멜라민 수지·요소 수지를 폴리에틸렌과 같은 열가소성 수지로 혼동하게 하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

가열과 냉각에 따라 연화와 고화가 반복되어 재성형할 수 있으면 열가소성 수지로 판단한다. 경화 후 망상 구조가 형성되어 다시 녹지 않으면 열경화성 수지로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

폴리에틸렌은 열가소성, 페놀·멜라민·요소 수지는 열경화성이다.

NoteBase

3. 아미노 수지 도료의 일반적인 특성이 아닌 것은?
① 도막이 질기고 광택이 좋다.
② 저온에서 단시간에 소부가 가능하다.
③ 변색이 적고 내후성 및 내약품성이 떨어진다.
④ 에폭시, 바이닐, 아크릴, 수지 도료에 비해 부착성이 조금 떨어진다.

정답 3번

출제 포인트

아미노 수지 도료의 도막 성질, 소부 조건, 내구 성능 및 부착성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

아미노 수지 도료는 아미노 수지와 알키드 수지 등을 가열해 가교·경화시키는 소부형 도료이다. 단단하고 광택이 좋은 도막을 형성하며, 변색이 적고 내후성·내약품성이 우수한 것이 핵심 특성이다.

선지별 해설

① O
- 소부 경화로 치밀한 도막이 형성되므로 도막이 단단하고 광택이 좋다.

② O
- 아미노 수지 도료는 열경화 반응이 빠른 소부형 도료이므로 비교적 저온에서 단시간 소부가 가능하다.

③ X
- ‘내후성 및 내약품성이 떨어진다’가 틀린 표현이다. 올바르게는 ‘변색이 적고 내후성 및 내약품성이 우수하다’이다.

④ O
- 에폭시·비닐·아크릴 수지 도료와 비교하면 바탕면에 대한 부착성이 다소 떨어지는 편이다.

오답 포인트

③은 앞부분의 ‘변색이 적다’는 옳게 제시한 뒤, 뒤의 ‘내후성 및 내약품성이 떨어진다’를 붙여 전체를 틀리게 만든 선지이다. 복합 문장은 각 특성을 따로 나누어 판단해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

아미노 수지 도료는 '단단한 고광택 도막, 저온·단시간 소부, 적은 변색, 우수한 내후성·내약품성'을 한 묶음으로 판단하고, 부착성은 비교적 약한 특성으로 구분한다.

암기 포인트

아미노 수지 도료는 단단하고 반짝이며 빨리 굽고, 변색은 적고 내후성·내약품성은 우수하다.

NoteBase

4. 아세트산메틸(CH_3COOCH_3)이 가수분해될 때 생성되는 물질에 해당하는 것은?
① 폼알데하이드($HCHO$)와 아세트알데하이드(CH_3CHO)
② 다이메틸에테르(CH_3OCH_3)와 에탄올(C_2H_5OH)
③ 아세톤(CH_3COCH_3)과 물(H_2O)
④ 아세트산(CH_3COOH)과 메탄올(CH_3OH)

정답 4번

출제 포인트

에스터인 아세트산메틸의 가수분해 생성물을 묻는 문제이다.

핵심 개념

에스터 가수분해: 에스터가 물과 반응하여 카복실산과 알코올로 분해되는 반응이다.
아세트산메틸 CH_3COOCH_3에서는 산 부분이 아세트산 CH_3COOH이 되고, 알콕시 부분이 메탄올 CH_3OH이 된다.
반응식은 $CH_3COOCH_3 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + CH_3OH$이다.

선지별 해설

① X — 폼알데하이드 $HCHO$와 아세트알데하이드 CH_3CHO는 알데하이드이며, 아세트산메틸의 가수분해 생성물이 아니다. 틀린 생성물 표현은 '폼알데하이드와 아세트알데하이드'이고, 올바르게는 '아세트산과 메탄올'이다.
② X — 다이메틸에테르 CH_3OCH_3와 에탄올 C_2H_5OH은 해당 에스터를 산 부분과 알콕시 부분으로 가수분해한 생성물이 아니다. 틀린 생성물 표현은 '다이메틸에테르와 에탄올'이고, 올바르게는 '아세트산과 메탄올'이다.
③ X — 아세톤 CH_3COCH_3은 케톤이고, 물은 가수분해에 사용되는 반응물이므로 둘을 생성물로 볼 수 없다. 틀린 생성물 표현은 '아세톤과 물'이고, 올바르게는 '아세트산과 메탄올'이다.
④ O — 아세트산메틸의 아세틸 쪽은 아세트산 CH_3COOH이 되고, 메톡시 쪽은 메탄올 CH_3OH이 되므로 옳다.

오답 포인트

에스터의 이름이나 분자식에 포함된 원자만 보고 알데하이드·에테르·케톤을 임의로 조합하면 틀린다.
가수분해에서는 에스터 결합 $-COO-$을 기준으로 카복실산과 알코올을 복원해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

에스터를 $RCOOR'$로 나타내고, 가수분해 생성물을 $RCOOH$와 $R'OH$로 대응시킨다.

NoteBase

암기 포인트

에스터 + 물 → 카복실산 + 알코올이다. 아세트산메틸은 아세트산 + 메탄올로 가수분해된다.

NoteBase

5. <보기>에서 탄화수소 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 탄화수소의 수소 원자가 다른 원자나 원자단으로 치환되어진 화합물을 탄화수소 유도체라고 한다.
ㄴ. 일반적으로 전기전도성이 없으며, 가연성 물질이 많다.
ㄷ. 탄화수소 화합물 대부분은 극성이 큰 분자들이다.

① ㄱ　② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

탄소 화합물의 정의와 일반적인 전기 전도성·가연성·극성의 특징을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

탄소 화합물은 탄화수소의 수소 원자가 다른 원자나 원자단으로 치환되어 만들어지는 화합물을 포함한다. 탄소 화합물은 주로 공유 결합으로 이루어져 일반적으로 전기 전도성이 없거나 매우 낮고, 가연성 물질이 많다. 분자의 극성은 결합한 원자와 분자 구조에 따라 달라지며, 탄소 화합물 대부분을 극성이 큰 분자라고 할 수는 없다. 특히 탄화수소는 대체로 무극성이다.

선지별 해설

① X
ㄱ만 고른 선택지이므로 옳은 ㄴ이 빠져 있다. 올바르게는 ㄱ과 ㄴ을 함께 고른다.

② O
ㄱ은 탄화수소 유도체의 정의에 맞고, ㄴ도 탄소 화합물의 일반적인 성질에 맞는다. 따라서 옳은 설명은 ㄱ, ㄴ이다.

③ X
ㄷ의 '대부분은 극성이 큰 분자들이다'가 틀렸고, 옳은 ㄴ도 빠져 있다. 올바르게는 탄소 화합물의 극성은 작용기와 분자 구조에 따라 달라지며 탄화수소는 대체로 무극성이라고 해야 한다. 따라서 ㄱ과 ㄴ을 고른다.

④ X
ㄷ이 틀렸고 옳은 ㄱ이 빠져 있다. 올바르게는 ㄱ과 ㄴ을 옳은 설명으로 고른다.

NoteBase

오답 포인트

탄소와 다른 원자의 전기음성도 차이 때문에 일부 결합에 극성이 생길 수 있다는 사실을 '탄소 화합물 대부분은 극성이 크다'로 확대하면 ㄷ을 잘못 고르게 된다. 분자 전체의 극성은 결합의 극성뿐 아니라 분자 구조와 작용기의 종류까지 함께 보아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

탄소 화합물의 일반적 성질을 묻는 경우 먼저 공유 결합 중심이라 전기 전도성이 낮고 가연성 물질이 많다는 점을 확인한다. 극성은 일괄적으로 크다고 판단하지 않고 작용기와 분자 구조를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

탄소 화합물은 공유 결합 중심, 낮은 전기 전도성, 많은 가연성 물질이 핵심이며 극성은 구조와 작용기에 따라 달라진다.

NoteBase

6. 직류 가솔린이나 등유 등의 유분 중에 함유된 불쾌한 냄새와 부식성을 가지며, 대기 오염원이 되는 황화수소, 메르캅탄(티올류), 황 등을 산화하여 이황화물로 변화시키는 정제법은?
① 스위트닝법
② 크래킹법
③ 접촉 개질법
④ 알킬화법

정답 1번

출제 포인트

석유 제품에 포함된 악취성·부식성 황 화합물을 산화하여 냄새와 부식성을 줄이는 스위트닝법의 개념을 묻는 문제이다.

핵심 개념

스위트닝법은 석유 제품 속 황화수소, 메르캅탄 등의 불쾌한 황 화합물을 처리하여 제품의 냄새와 부식성을 개선하는 정제법이다. 특히 메르캅탄을 산화하면 냄새가 훨씬 약한 이황화물로 전환된다. 핵심 반응어는 '메르캅탄의 산화'와 '이황화물로 전환'이다.

선지별 해설

① O — 스위트닝법은 악취와 부식성을 일으키는 황 화합물, 특히 메르캅탄을 산화하여 이황화물로 바꾸는 공정이므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — 크래킹법은 중질 탄화수소를 열이나 촉매로 분해하여 저분자량의 경질 탄화수소를 얻는 공정이다. 메르캅탄을 산화하여 이황화물로 바꾸는 공정은 크래킹법이 아니라 스위트닝법이다.
③ X — 틀린 표현은 '접촉 개질법'이다. 접촉 개질법은 저옥탄가 나프타의 탄화수소 구조를 바꾸어 방향족 성분 등을 만들고 옥탄가를 높이는 공정이다. 메르캅탄을 이황화물로 산화하는 공정은 스위트닝법이다.
④ X — 틀린 표현은 '알킬화법'이다. 알킬화법은 이소부탄과 저분자 올레핀을 반응시켜 고옥탄가 알킬레이트를 만드는 공정이다. 황 화합물을 산화하여 이황화물로 바꾸는 공정은 스위트닝법이다.

오답 포인트

'정제법'이라는 넓은 표현만 보고 옥탄가 향상 공정인 접촉 개질법이나 알킬화법을 고르면 안 된다. 이 문항의 결정적 단서는 '메르캅탄', '산화', '이황화물'이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

황 화합물의 악취·부식성을 줄이고 메르캅탄을 이황화물로 산화한다는 설명이 나오면 스위트닝법으로 판단한다. 옥탄가 향상과 방향족 생성은 접촉 개질법, 이소부탄과 올레핀의 결합은 알킬화법으로 구분한다.

암기 포인트

메르캅탄을 산화해 이황화물로 바꾸면 스위트닝이다.

NoteBase

7. 펜테인(Pentane)과 분자식이 동일한 물질에 해당하는 것은?
① 2,2-다이메틸프로페인
② 2-메틸프로페인
③ 3-에틸-2-메틸헥세인
④ 2-에틸뷰테인

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 유기화합물의 이름에서 주사슬과 치환기의 탄소 수를 합하여 펜테인과 분자식이 같은 물질을 찾는 문제이다.

핵심 개념

펜테인은 탄소 원자 5개를 가진 포화 사슬 탄화수소로, 분자식은 C_5H_{12}이다. 알케인의 분자식은 C_nH_{2n+2}이며, 화합물 이름에서 전체 탄소 수는 주사슬의 탄소 수와 알킬 치환기의 탄소 수를 합하여 센다. 메틸기는 탄소 1개, 에틸기는 탄소 2개이다.

선지별 해설

① O — 2,2-다이메틸프로페인은 프로페인 주사슬의 탄소 3개와 두 메틸기의 탄소 2개를 합해 총 5개이다. 포화 알케인이므로 분자식은 C_5H_{12}로 펜테인과 같다.
② X — 2-메틸프로페인은 프로페인 주사슬의 탄소 3개와 메틸기의 탄소 1개를 합해 총 4개이다. 포화 알케인이므로 분자식은 C_4H_{10}으로 펜테인과 다르다. 탄소 5개의 포화 알케인인 2-메틸부테인은 펜테인과 같은 분자식 C_5H_{12}을 가진다.
③ X — 3-에틸-2-메틸헥세인은 헥세인 6개, 에틸기 2개, 메틸기 1개를 합해 탄소가 총 9개이므로 분자식은 C_9H_{20}이다. 틀린 표현은 '3-에틸-2-메틸헥세인'이며, 올바르게는 탄소 수를 5개로 맞춘 '2-메틸부테인'과 같은 알케인이 펜테인과 같은 분자식을 가진다.
④ X — 2-에틸부테인은 부테인 주사슬의 탄소 4개와 에틸기의 탄소 2개를 합해 총 6개이므로 분자식은 C_6H_{14}이다. 이 구조의 올바른 IUPAC 이름은 3-메틸펜테인이다. 틀린 표현은 '2-에틸부테인'이며, 펜테인과 같은 분자식이 되도록 고치면 탄소가 총 5개인 '2-메틸부테인'이 된다.

오답 포인트

주사슬 이름만 보고 탄소 수를 판단하거나 메틸기와 에틸기의 탄소 수를 더하지 않는 것이 함정이다. 또한 ②는 탄소 수가 4개인 포화 알케인으로 분자식이 C_4H_{10}이므로 펜테인과 분자식이 같을 수 없다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 주사슬과 모든 치환기의 탄소 수를 합한 뒤, 단일 결합만 있는 알케인인지 확인한다. 탄소가 5개인 알케인은 구조가 달라도 모두 분자식이 C_5H_{12}이다.

암기 포인트

펜테인 이성질체는 탄소 5개인 알케인이고, 메틸은 +1, 에틸은 +2로 계산한다.

NoteBase

8. 유지 10kg을 완전히 비누화하는 데 수산화칼륨이 0.5kg 사용되었다면 비누화값(saponification value)은?
① 20
② 30
③ 40
④ 50

정답 4번

출제 포인트

비누화값의 정의를 이용하여 유지 단위 질량당 완전 비누화에 필요한 수산화칼륨의 질량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 유지 $10kg$, 수산화칼륨 $0.5kg$이다.
구해야 할 값: 유지 $1g$을 완전히 비누화하는 데 필요한 수산화칼륨의 질량을 mg으로 나타낸 비누화값이다.
단위 환산: $0.5kg = 500{,}000mg$, $10kg = 10{,}000g$이다.

사용할 공식

비누화값=수산화칼륨의 질량(mg)유지의 질량(g)
비누화값은 유지 $1g$을 완전히 비누화하는 데 필요한 수산화칼륨의 mg 수이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

수산화칼륨과 유지의 질량을 각각 mg과 g으로 환산한다.
비누화값=500,000 mg10,000 g=50 mg/g
따라서 비누화값은 50이다.

선지 판단

① X — 20은 계산값 $50mg/g$과 일치하지 않는다. ①의 20은 50으로 고쳐야 한다.
② X — 30은 계산값 $50mg/g$과 일치하지 않는다. ②의 30은 50으로 고쳐야 한다.
③ X — 40은 계산값 $50mg/g$과 일치하지 않는다. ③의 40은 50으로 고쳐야 한다.
④ O — 유지 $10{,}000g$당 수산화칼륨 $500{,}000mg$이 사용되었으므로 유지 $1g$당 $50mg$이 필요하다. 계산 결과와 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

수산화칼륨의 질량을 유지의 질량으로 나누는 방향과 단위 환산이 핵심이다. 두 질량을 단순히 0.5/10 = 0.05로만 계산하고 비누화값의 단위인 *mg*/*g*로 바꾸지 않으면 50을 얻지 못한다.

다시 나오면 이렇게 판단

유지 질량은 *g*, 수산화칼륨 질량은 *mg*으로 먼저 환산한 뒤, 수산화칼륨의 질량을 유지의 질량으로 나누어 판단한다.

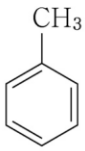
암기 포인트

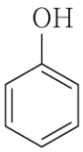
비누화값은 유지 1*g*당 필요한 수산화칼륨의 *mg* 수이다.

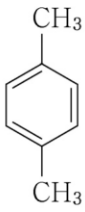
NoteBase

9. 기초 유분 중 BTX의 구성이 아닌 것은?

① 

② 

③ 

④ 

정답 3번

출제 포인트

BTX는 벤젠(Benzene), 톨루엔(Toluene), 자일렌(Xylene)의 머리글자를 딴 방향족 탄화수소 묶음이다. 구조식에서 벤젠 고리에 붙은 치환기의 종류와 개수를 확인하여 BTX 해당 여부를 판단한다.

선지별 해설

① X — 치환기가 없는 벤젠 고리이므로 벤젠이다. 벤젠은 BTX의 B에 해당하므로 정답이 아니다. 올바른 판단은 '벤젠은 BTX의 구성 성분이다'이다.
② X — 벤젠 고리에 메틸기(CH_3) 하나가 결합한 톨루엔이다. 톨루엔은 BTX의 T에 해당하므로 정답이 아니다. 올바른 판단은 '톨루엔은 BTX의 구성 성분이다'이다.
③ O — 벤젠 고리에 하이드록실기(OH)가 결합한 페놀이다. 페놀은 산소를 포함한 방향족 화합물로서 벤젠·톨루엔·자일렌으로 이루어진 BTX의 구성 성분이 아니므로 정답이다.
④ X — 벤젠 고리의 서로 마주 보는 위치에 메틸기(CH_3) 두 개가 결합한 p-자일렌이다. 자일렌은 BTX의 X에 해당하므로 정답이 아니다. 올바른 판단은 'p-자일렌은 자일렌 이성질체이므로 BTX의 구성 성분이다'이다.

오답 포인트

③도 벤젠 고리를 가지므로 벤젠 계열처럼 보이지만, 고리에 OH가 붙으면 물질은 페놀이다. BTX의 X는 임의의 치환 벤젠을 뜻하는 것이 아니라 메틸기 두 개가 붙은 자일렌을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

벤젠 고리의 치환기를 먼저 확인한다. 치환기 없음은 벤젠, CH_3 하나는 톨루엔, CH_3 두 개는 자일렌이며, OH가 붙은 구조는 페놀이므로 BTX에서 제외된다.

NoteBase

암기 포인트

BTX = Benzene + Toluene + Xylene, 즉 벤젠 고리의 메틸기 수는 0개·1개·2개이다.

NoteBase

10. 세정력과 거품 형성 작용이 우수하여 주로 클렌징 제품에 활용되는 계면 활성제는?
① 양이온성 계면 활성제
② 음이온성 계면 활성제
③ 양쪽성 계면 활성제
④ 비이온성 계면 활성제

정답 2번

출제 포인트

계면 활성제를 친수성 부분의 전하에 따라 분류하고, 세정력과 기포 형성이 뛰어나 클렌징 제품의 주세정제로 쓰이는 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

계면 활성제는 물과 기름의 경계면에 작용하여 표면장력을 낮추고 오염을 물에 분산시키는 물질이다.
음이온성 계면 활성제: 물속에서 친수성 부분이 음전하를 띠며, 세정력과 기포 형성력이 우수하여 비누·세안제·샴푸 등의 주세정제로 널리 사용된다.
양이온성 계면 활성제: 친수성 부분이 양전하를 띠며, 세정보다 모발 컨디셔닝·정전기 방지·살균 등의 용도에 주로 사용된다.
양쪽성 계면 활성제: 용액의 산성도에 따라 양전하 또는 음전하의 성질을 나타내며, 자극이 비교적 적어 순한 세정제의 보조 성분으로 사용된다.
비이온성 계면 활성제: 물속에서 이온으로 해리되지 않으며, 유화·가용화 작용이 좋고 일반적으로 기포 형성은 음이온성보다 약하다.

선지별 해설

① X — 양이온성 계면 활성제는 세정력과 거품 형성이 우수한 클렌징용 주세정제가 아니다. 틀린 표현은 '양이온성'이며, 올바르게는 모발 컨디셔닝·정전기 방지·살균 등에 주로 이용되는 계면 활성제이다.
② O — 음이온성 계면 활성제는 세정력과 기포 형성력이 우수하므로 클렌징 제품의 주세정제로 널리 사용된다.
③ X — 양쪽성 계면 활성제는 저자극성과 다른 계면 활성제와의 양호한 배합성이 특징이며, 순한 클렌징 제품에서 보조 세정제로 쓰이는 경우가 많다. 틀린 표현은 '세정력과 거품 형성 작용이 우수하여 주로 활용된다'는 부분이며, 올바르게는 이러한 대표 특성으로 주세정제에 해당하는 것은 음이온성 계면 활성제이다.
④ X — 비이온성 계면 활성제는 이온으로 해리되지 않고 유화·가용화에 유리하며, 일반적으로 거품 형성력이 강한 클렌징용 주세정제가 아니다. 틀린 표현은 '세정력과 거품 형성 작용이 우수하다'는 부분이며, 올바르게는 유화제·가용화제 등으로 주로 활용된다.

NoteBase

오답 포인트

양쪽성 계면 활성제도 순한 세정 제품에 쓰이므로 ③을 고르기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 '세정력과 거품 형성 작용이 우수'하고 '주로 클렌징 제품에 활용'된다는 것으로, 대표적인 주세정제인 음이온성 계면 활성제를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

세정력·풍부한 거품·비누·세안제·샴푸가 함께 제시되면 음이온성을 우선 판단한다. 컨디셔닝·정전기 방지는 양이온성, 저자극 보조 세정은 양쪽성, 유화·가용화는 비이온성으로 구별한다.

암기 포인트

음이온성은 세정과 거품, 양이온성은 컨디셔닝, 양쪽성은 순한 보조 세정, 비이온성은 유화·가용화이다.

NoteBase

11. <보기>에서 방향족 탄화수소를 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 사이클로헥센	ㄴ. 벤젠
ㄷ. 톨루엔	ㄹ. 나프탈렌

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

방향족 탄화수소의 조건을 적용하여 사이클로헥센, 벤젠, 톨루엔, 나프탈렌을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

방향족 탄화수소는 일반적으로 평면의 고리형 공액계가 고리 전체에 걸쳐 이어지고 $4n + 2$개의 π 전자를 갖는 탄화수소이다.
사이클로헥센은 이중 결합이 하나뿐이어서 고리 전체에 연속적인 공액계가 형성되지 않으므로 비방향족이다. 벤젠은 6개의 π 전자가 고리 전체에 비편재화되어 방향족이다. 톨루엔은 벤젠 고리에 메틸기가 결합한 물질로 벤젠 고리의 방향족성이 유지된다. 나프탈렌은 두 벤젠 고리가 융합된 연속 공액계로 10개의 π 전자를 가져 방향족이다. 따라서 방향족 탄화수소는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

선지별 해설

① X — ㄱ 사이클로헥센은 고리 전체에 연속적인 공액계가 없어 방향족이 아니다. 또한 이 조합은 방향족인 ㄷ 톨루엔과 ㄹ 나프탈렌을 빠뜨렸다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
② X — ㄴ 벤젠과 ㄷ 톨루엔은 모두 방향족이지만, 방향족인 ㄹ 나프탈렌을 빠뜨린 불완전한 조합이다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
③ X — ㄴ 벤젠과 ㄷ 톨루엔은 방향족이지만, ㄱ 사이클로헥센은 비방향족이다. 또한 ㄹ 나프탈렌을 빠뜨렸다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.
④ O — ㄴ 벤젠, ㄷ 톨루엔, ㄹ 나프탈렌은 모두 고리 전체에 연속적인 공액계를 갖는 방향족 탄화수소이며, 비방향족인 ㄱ 사이클로헥센은 제외되어 있다.

오답 포인트

사이클로헥센은 고리와 이중 결합을 모두 갖지만, 이중 결합 하나만으로는 고리 전체의 연속적인 공액계가 만들어지지 않는다. '고리형 불포화 탄화수소'라는 이유만으로 방향족이라고 판단하는 것이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 고리 전체에 연속적인 공액계가 있는지 확인한 뒤, 평면성과 $4n + 2$개의 π 전자 조건을 적용한다. 벤젠 고리를 유지하는 알킬벤젠과 나프탈렌 같은 융합 방향족은 방향족으로 분류하지만, 이중 결합이 고리 전체에 이어지지 않는 사이클로알켄은 제외한다.

암기 포인트

벤젠·톨루엔·나프탈렌은 방향족, 사이클로헥센은 비방향족이다.

NoteBase

12. C_6H_{12}의 분자식을 갖는 고리 모양 포화탄화수소 물질에 해당하는 것은?

① 벤젠 ② 헥사인

③ 사이클로헥센 ④ 사이클로헥세인

정답 4번

출제 포인트

분자식이 C_6H_{12}인 고리 모양 포화탄화수소를 고리 알케인, 알켄, 알카인 및 방향족 탄화수소와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

고리 알케인은 탄소 원자가 고리를 이루고 탄소 사이에 단일 결합만 있는 포화탄화수소이며, 고리가 하나일 때 일반식은 C_nH_{2n}이다. 따라서 탄소가 6개이면 분자식은 C_6H_{12}이고 물질명은 사이클로헥세인이다. 알켄과 알카인은 각각 이중 결합과 삼중 결합을 가지므로 불포화탄화수소이며, 벤젠은 방향족 탄화수소이다.

선지별 해설

① X — 벤젠의 분자식은 C_6H_6이며 방향족 탄화수소이므로 C_6H_{12}인 고리 모양 포화탄화수소가 아니다. 올바르게는 사이클로헥세인이다.
② X — 헥사인은 탄소 사이에 삼중 결합이 있는 사슬형 알카인으로, 분자식은 C_6H_{10}이다. C_6H_{12}인 고리 모양 포화탄화수소로 고치면 사이클로헥세인이다.
③ X — 사이클로헥센은 고리 안에 이중 결합이 하나 있는 불포화탄화수소로, 분자식은 C_6H_{10}이다. 이중 결합이 없는 포화 고리 화합물로 고치면 사이클로헥세인이다.
④ O — 사이클로헥세인은 탄소 6개가 단일 결합으로 고리를 이룬 고리 알케인이며 분자식은 C_6H_{12}이다.

오답 포인트

사슬형 알켄과 고리 알케인은 모두 일반식이 C_nH_{2n}이므로 분자식만 보면 혼동할 수 있다. 그러나 문제에서 '고리 모양'과 '포화탄화수소'를 함께 제시했으므로 이중 결합이 없는 고리 알케인을 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 '포화'에서 탄소 사이에 다중 결합이 없음을 확인하고, 다음으로 '고리 모양'에서 고리 알케인임을 판단한다. 고리가 하나인 고리 알케인의 일반식 C_nH_{2n}에 $n = 6$을 대입하면 사이클로헥세인으로 결정된다.

암기 포인트

고리 하나인 고리 알케인은 C_nH_{2n}, 탄소 6개이면 사이클로헥세인 C_6H_{12}이다.

NoteBase

13. <보기>에서 설명하는 원유의 증류 방법으로 옳은 것은?

<보기>

상압 증류에서 생성된 끓는점이 높은 잔사유(찌꺼기유)는 그대로 중유로 사용되지만, 디젤 연료나 윤활유, 경유, 아스팔트 등이 포함되어 있다. 끓는점이 높은 중질 유분을 그대로 증류하기 위해서는 고온이 필요한데, 열분해하여 품질이 나빠지므로 고온을 가하지 않고 ( )를 통해 끓는점을 내려 윤활유와 같은 고비점의 유분을 얻는다.

① 감압 증류　② 공비 증류
③ 추출 증류　④ 수증기 증류

정답 1번

출제 포인트

고비점 석유 유분을 열분해 없이 증류하기 위해 압력을 낮추는 증류법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

감압 증류는 증류 장치의 압력을 대기압보다 낮춰 액체의 끓는점을 내린 뒤 고비점 성분을 분리하는 방법이다. 따라서 높은 온도에서 열분해되거나 품질이 저하될 수 있는 윤활유 등의 고비점 유분에 적합하다.
공비 증류는 공비 혼합물의 분리를 위해 제3의 성분을 첨가하는 등의 방법으로 공비 관계를 변화시켜 분리하는 방식이다. 추출 증류는 용매를 첨가하여 성분 사이의 상대 휘발도 차이를 크게 만드는 방식이다. 수증기 증류는 물과 잘 섞이지 않는 휘발성 물질을 수증기와 함께 낮은 온도에서 증류하는 방식이다.

선지별 해설

① O — 감압 증류는 압력을 낮추면 액체의 끓는점이 내려가는 원리를 이용하므로, 고온에 따른 열분해를 줄이면서 윤활유와 같은 고비점 유분을 얻을 수 있다.
② X — 틀린 표현은 '공비 증류'이다. 공비 증류는 공비 혼합물의 분리에 이용하는 방식이며, 보기처럼 압력을 낮춰 고비점 유분의 끓는점을 내리는 방법은 감압 증류이다.
③ X — 틀린 표현은 '추출 증류'이다. 추출 증류는 선택성이 있는 용매를 넣어 상대 휘발도 차이를 변화시키는 방식이며, 보기의 빈칸에는 감압 증류가 들어가야 한다.
④ X — 틀린 표현은 '수증기 증류'이다. 수증기 증류는 물과 잘 섞이지 않는 휘발성 물질을 수증기와 함께 증류하는 방식이며, 석유의 고비점 유분을 압력 저하로 분리하는 방법은 감압 증류이다.

오답 포인트

'고온을 가하지 않고 끓는점을 낮춘다'는 표현만 보고 수증기 증류를 고르기 쉽다. 그러나 석유의 고비점 유분에서 압력을 낮추는 조작이 핵심이면 감압 증류이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문장에서 끓는점이 높은 물질, 열분해 방지, 압력 저하가 함께 제시되면 감압 증류로 판단한다. 용매 첨가는 추출 증류, 공비 관계의 변화는 공비 증류, 물과 섞이지 않는 휘발성 물질과 수증기의 병용은 수증기 증류에 대응한다.

암기 포인트

감압하면 끓는점이 내려가므로 고비점·열민감성 유분을 낮은 온도에서 증류할 수 있다.

NoteBase

14. 합성 고분자에 대한 용어와 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 중합체(polymer)는 단위체가 중합되어 만들어지는 고분자 화합물을 말한다.
② 중합도(n)는 고분자의 질량을 부피로 나눈 값이다.
③ 단위체(monomer)는 고분자 화합물의 기본 단위가 되는 저분자 화합물이다.
④ 공중합체는 단위체가 두 가지 이상인 중합체를 말한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 중합체, 단위체, 중합도, 공중합체의 정의를 구별하는 문제이다. 특히 중합도는 밀도가 아니라 고분자 한 분자를 이루는 반복 단위의 수를 뜻한다.

핵심 개념

중합체(polymer): 단위체가 반복적으로 결합하여 형성된 고분자 화합물이다.
단위체(monomer): 중합 반응에 참여하여 고분자의 반복 구조를 이루는 저분자 화합물이다.
중합도 *n*: 고분자 한 분자에 포함된 반복 단위의 평균 개수이다. 고분자의 분자량을 반복 단위의 분자량으로 나누어 구한다.
공중합체(copolymer): 서로 다른 두 종류 이상의 단위체를 함께 중합하여 만든 중합체이다.

선지별 해설

① O — 중합체는 단위체가 중합되어 형성되는 고분자 화합물이므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '고분자의 질량을 부피로 나눈 값'이다. 질량을 부피로 나눈 값은 밀도이며, 중합도 *n*는 고분자 한 분자에 포함된 반복 단위의 수, 즉 고분자의 분자량을 반복 단위의 분자량으로 나눈 값이다.
③ O — 단위체는 중합을 통해 고분자 화합물의 기본 반복 구조를 이루는 저분자 화합물이므로 옳다.
④ O — 공중합체는 서로 다른 두 종류 이상의 단위체를 함께 중합하여 만든 중합체이므로 옳다.

오답 포인트

②는 중합도와 밀도의 정의를 바꾸어 놓았다. '질량÷부피'라는 표현이 보이면 밀도이고, 중합도는 한 고분자 사슬에 반복 단위가 몇 개 들어 있는지를 나타내는 수이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

용어마다 무엇을 세거나 비교하는지 확인한다. 질량과 부피의 비는 밀도, 고분자와 반복 단위의 분자량 비는 중합도, 서로 다른 단위체의 결합은 공중합체로 판단한다.

암기 포인트

중합도는 반복 단위의 개수이고, 질량÷부피는 밀도이다.

NoteBase

15. 3가 알코올에 해당하는 물질로 옳은 것은?
① 글리세롤 ② 에틸렌글리콜
③ 아이소프로판올 ④ 에탄올

정답 1번

출제 포인트

3가 알코올의 뜻을 탄소 원자 수가 아니라 분자 안의 하이드록시기 수로 판단하는 문제이다.

핵심 개념

1가 알코올은 분자 안에 알코올성 하이드록시기가 1개 있는 물질이고, 2가 알코올은 2개, 3가 알코올은 3개 있는 물질이다. 알코올의 '가수'는 탄소 원자 수가 아니라 하이드록시기 수를 뜻한다. 글리세롤은 하이드록시기가 3개인 대표적인 3가 알코올이다.

선지별 해설

① O — 글리세롤은 분자 안에 하이드록시기가 3개 있으므로 3가 알코올이다.
② X — 에틸렌글리콜을 3가 알코올로 본 부분이 틀리다. 에틸렌글리콜은 하이드록시기가 2개인 2가 알코올이다.
③ X — 아이소프로판올을 3가 알코올로 본 부분이 틀리다. 아이소프로판올은 탄소 원자가 3개이지만 하이드록시기는 1개이므로 1가 알코올이다.
④ X — 에탄올을 3가 알코올로 본 부분이 틀리다. 에탄올은 하이드록시기가 1개인 1가 알코올이다.

오답 포인트

③ 아이소프로판올은 탄소 원자가 3개이므로 '3가'라고 착각하기 쉽다. 그러나 알코올의 가수는 탄소 원자 수가 아니라 하이드록시기 수로 정한다.

다시 나오면 이렇게 판단

물질명이나 탄소 원자 수보다 분자 안의 알코올성 하이드록시기 개수를 먼저 센다. 하이드록시기가 1개이면 1가, 2개이면 2가, 3개이면 3가 알코올이다.

암기 포인트

글리세롤은 하이드록시기 3개인 3가 알코올, 에틸렌글리콜은 2개인 2가 알코올이다.

NoteBase

16. <보기>에서 알케인에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 탄소 원자 간 공유결합으로 화학적으로 안정하여 반응성이 매우 작다.
ㄴ. 물에 잘 녹지 않으며, 벤젠이나 기름 같은 유기용매에 잘 녹는다.
ㄷ. 상온에서 탄소가 4개 이하인 알케인은 기체 상태이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

알케인의 결합 안정성, 용해성, 탄소 수에 따른 상온의 물리적 상태를 함께 판단하는 문제이다.

핵심 개념

알케인은 탄소와 수소 사이가 모두 단일 공유결합으로 이루어진 포화 탄화수소이다. 탄소-탄소 결합과 탄소-수소 결합이 비교적 안정하여 반응성이 작고, 무극성 물질이므로 물에는 잘 녹지 않지만 벤젠이나 기름과 같은 유기용매에는 잘 녹는다. 또한 탄소 수가 4개 이하인 알케인은 상온에서 기체 상태이다.

선지별 해설

① X — ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 불완전한 조합이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
② X — ㄱ과 ㄷ은 옳지만 ㄴ도 옳으므로 불완전한 조합이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
③ X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ도 옳으므로 불완전한 조합이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
④ O — ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 알케인의 성질에 맞으므로 옳은 조합이다.

오답 포인트

ㄴ의 '기름 같은 유기용매에 잘 녹는다'를 물과 함께 녹지 않는다고 오해하기 쉽다. 알케인은 무극성이므로 극성 용매인 물에는 잘 녹지 않지만, 성질이 비슷한 무극성 유기용매에는 잘 녹는다. 또한 ㄷ은 '탄소 수 4개 이하'라는 범위를 정확히 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

알케인의 성질은 '안정한 단일결합으로 반응성이 작다', '무극성이므로 물에는 불용성이고 유기용매에는 가용성이다', '탄소 수 1~4개는 상온에서 기체이다'의 세 기준으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

알케인은 저반응성·물에 불용·유기용매에 가용이며, 탄소 수 1~4개는 기체이다.

NoteBase

17. Lewis 정의에 따르면 산(acid)은 전자쌍을 받는 물질이다. Lewis 산의 역할을 하지 않는 것은?

① HCl의 수소　② Li^+

③ CH_3CH_2OH의 산소　④ HNO_3의 수소

정답 3번

출제 포인트

Lewis 산을 전자쌍을 받는 화학종으로 판별하고, 전자쌍을 주는 Lewis 염기와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Lewis 산: 다른 화학종으로부터 전자쌍을 받아 결합을 형성하는 전자쌍 수용체이다. 키워드는 전자쌍 받기이다.
Lewis 염기: 비공유 전자쌍을 다른 화학종에 주어 결합을 형성하는 전자쌍 공여체이다. 키워드는 전자쌍 주기이다.
따라서 양성자나 양이온처럼 전자쌍을 받을 수 있는 종은 Lewis 산으로 작용하고, 산소의 비공유 전자쌍을 제공하는 알코올은 보통 Lewis 염기로 작용한다.

선지별 해설

① O — HCl의 수소는 양성자로 전달될 때 상대 물질의 전자쌍을 받아 결합하므로 Lewis 산의 중심으로 작용한다.
② O — Li^+는 전자쌍이 부족한 양이온으로, Lewis 염기의 비공유 전자쌍을 받아 배위 결합을 형성할 수 있으므로 Lewis 산이다.
③ X — CH_3CH_2OH의 산소는 비공유 전자쌍을 제공하는 전자쌍 공여체이므로 Lewis 산이 아니라 Lewis 염기로 작용한다. 틀린 표현인 'Lewis 산의 역할을 한다'는 'Lewis 염기의 역할을 한다'로 고쳐야 한다.
④ O — HNO_3의 수소는 양성자로 전달될 때 상대 물질의 전자쌍을 받아 결합하므로 Lewis 산의 중심으로 작용한다.

오답 포인트

HCl과 HNO_3의 수소가 전자쌍을 직접 가지고 있지 않다는 이유로 Lewis 산이 아니라고 판단하기 쉽다. Lewis 산은 전자쌍을 내놓는 종이 아니라 받는 종이며, 산의 수소는 양성자로서 전자쌍을 받는다. 반면 ③의 알코올 산소는 비공유 전자쌍을 내놓으므로 작용 방향이 반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

반응에서 결합을 만들 때 전자쌍의 이동 방향을 확인한다. 전자쌍을 받는 쪽은 Lewis 산, 비공유 전자쌍을 주는 쪽은 Lewis 염기로 판단한다.

NoteBase

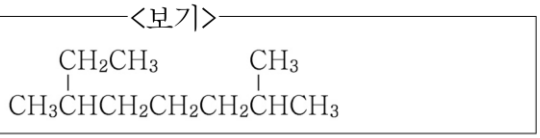
암기 포인트

Lewis 산은 전자쌍 수용체, Lewis 염기는 전자쌍 공여체이다. 양성자와 Li^+는 받는 쪽이고, 알코올의 산소는 주는 쪽이다.

NoteBase

18. <보기>의 화합물에 IUPAC 명명법을 적용할 때 가장 옳은 것은?

<보기>



① 3-메틸뷰테인 ② 4-다이에틸펜테인
③ 2,6-다이메틸옥테인 ④ 2,7-다이메틸노네인

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 구조식에서 가장 긴 연속 탄소 사슬을 주사슬로 선택하고, 치환기의 위치 번호가 가장 작아지도록 번호를 매기는 IUPAC 명명 원칙을 묻는다. 그림의 최장 사슬은 왼쪽 위 에틸기의 말단 탄소부터 오른쪽 말단 탄소까지 이어지는 탄소 8개의 사슬이며, 오른쪽에서 번호를 매기면 메틸기 위치가 2번과 6번이 된다.

선지별 해설

① X — '3-메틸뷰테인'은 주사슬을 탄소 4개로 잡아 그림의 최장 사슬을 반영하지 못한 이름이다. 올바르게는 탄소 8개의 옥테인 사슬을 선택한 2,6-다이메틸옥테인이다.
② X — '4-다이에틸펜테인'은 주사슬을 펜테인으로 잘못 선택하고 가지를 에틸기로 처리한 이름이다. 올바르게는 최장 사슬에 에틸기로 보이는 부분까지 포함하여 2,6-다이메틸옥테인으로 명명한다.
③ O — 최장 사슬은 옥테인이고, 가까운 쪽인 오른쪽 끝에서 번호를 매기면 두 메틸기의 위치가 2번과 6번이므로 2,6-다이메틸옥테인이다.
④ X — '2,7-다이메틸노네인'은 그림에 존재하지 않는 탄소 9개의 주사슬을 전제로 한 이름이다. 실제 최장 연속 사슬은 탄소 8개이므로 올바르게는 2,6-다이메틸옥테인이다.

오답 포인트

그림의 가로줄만 주사슬로 보면 왼쪽 위의 에틸기를 가지로 착각하기 쉽다. 주사슬은 종이에 수평으로 그려진 사슬이 아니라 방향을 꺾어도 연속해서 가장 많은 탄소를 포함하는 사슬이며, 번호도 치환기 위치 번호의 묶음이 더 작은 쪽에서 매긴다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 모든 방향으로 이어지는 탄소 경로를 비교해 최장 사슬을 정한다. 다음으로 양쪽 끝에서 매긴 치환기 위치 번호를 비교하고, 처음 차이가 나는 번호가 더 작은 방향을 선택한 뒤 치환기의 수와 이름을 붙인다.

NoteBase

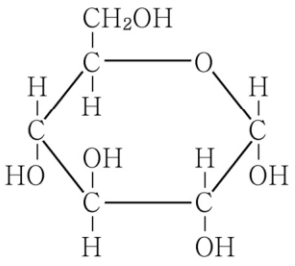
암기 포인트

주사슬은 ‘가로로 가장 긴 선’이 아니라 ‘연속 탄소 수가 가장 많은 경로’이며, 이 구조는 옥테인 주사슬에 2,6-다이메틸이다.

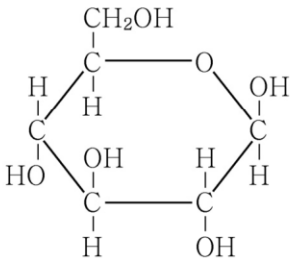
NoteBase

19. <보기 1>은 포도당(Glucose)에 대한 대표적인 두 가지 이성질체를 나타낸 것이다. <보기 1>을 참고하여 다당류(녹말, 셀룰로오스)에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?

<보기 1>



(가) α-포도당



(나) β-포도당

<보기 2>

ㄱ. 녹말은 (가)의 축합 중합에 의해 생성된다.
ㄴ. 셀룰로오스는 (나)의 축합 중합에 의해 생성되며, 긴 나선형 구조를 보인다.
ㄷ. 셀룰로오스는 요오드 용액에 의해 청남색으로 변하는 정색 반응을 보인다.

① ㄱ　② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 도식에서 α-포도당과 β-포도당의 아노머 탄소에 결합한 OH 방향을 구분하고, 녹말과 셀룰로스의 단위체·사슬 구조·아이오딘 반응을 연결하는 문제이다.

선지별 해설

① O — ㄱ만 옳다. 녹말은 (가)의 α-포도당이 물 분자를 내놓으며 축합 중합하여 생성된다.
② X — ㄱ은 옳지만 ㄴ이 틀리다. 셀룰로스는 (나)의 β-포도당이 축합 중합하여 생성되지만, '긴 나선형 구조'가 아니라 가지가 없는 긴 직선형 사슬 구조를 이룬다. 따라서 올바르게는 '셀룰로스는 (나)의 축합 중합으로 생성되며, 긴 직선형 사슬 구조를 보인다'이다.
③ X — ㄱ은 옳지만 ㄷ이 틀리다. 셀룰로스는 아이오딘 용액에 의해 청남색으로 변하지 않는다. 따라서 올바르게는 '녹말이 아이오딘 용액에 의해 청남색으로 변한다'이다.
④ X — ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리다. ㄴ의 '긴 나선형 구조'는 '긴 직선형 사슬 구조'로, ㄷ의 '셀룰로오스'는 '녹말'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ은 셀룰로스의 단위체가 β-포도당이라는 앞부분은 맞지만 '긴 나선형 구조'라는 뒷부분이 틀리도록 만든 선지이다. 또한 아이오딘 용액의 청남색 반응은 셀룰로스가 아니라 녹말의 확인 반응이다.

다시 나오면 이렇게 판단

고리형 포도당에서 CH_2OH가 위쪽일 때 아노머 탄소의 OH가 아래쪽이면 α, 위쪽이면 β로 판단한다. 이어서 α-포도당→녹말·나선형, β-포도당→셀룰로스·직선형으로 연결하고, 아이오딘 청남색 반응은 녹말에만 적용한다.

암기 포인트

α-포도당은 녹말·나선형·아이오딘 청남색, β-포도당은 셀룰로스·직선형이다.

NoteBase

20. 살리실산(Salicylic acid)에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 벤젠핵에 −OH기와 −COOH기를 모두 가지고 있다.
ㄴ. 알코올과 카복실산에 모두 에스터화 반응을 할 수 있다.
ㄷ. 아세트산과 반응하여 살리실산메틸(진통제)을 생성한다.
ㄹ. 메틸알코올(메탄올)과 반응하여 아세틸살리실산(아스피린)을 생성한다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

살리실산이 가진 페놀성 하이드록시기(-OH)와 카복실기(-COOH)가 각각 어떤 에스터화 반응을 하는지 묻는 문제이다.

핵심 개념

살리실산은 벤젠 고리에 -OH기와 -COOH기가 함께 결합한 화합물이다. -COOH기는 알코올과 에스터화하고, 페놀성 -OH기는 카복실산과 에스터화할 수 있다. 따라서 메탄올은 -COOH기를 메틸 에스터로 바꾸어 살리실산메틸을 만들고, 아세트산은 -OH기를 아세틸화하여 아세틸살리실산을 만든다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ 자체는 옳지만 ㄴ도 옳으므로, 옳은 것을 모두 고른 조합이 'ㄱ'뿐이라는 부분이 틀렸다. 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ'이다.

② O
ㄱ은 살리실산의 구조에 -OH기와 -COOH기가 모두 존재한다는 점에서 옳다. ㄴ도 -COOH기는 알코올과, -OH기는 카복실산과 각각 에스터화할 수 있으므로 옳다. 따라서 'ㄱ, ㄴ'이 정확한 조합이다.

③ X
'ㄷ'이 틀렸다. 아세트산과의 반응 생성물은 살리실산메틸이 아니라 아세틸살리실산이며, 살리실산메틸은 메탄올과 반응하여 생성된다. 또한 옳은 ㄴ이 빠져 있다. 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ'이다.

④ X
'ㄷ, ㄹ'이 모두 틀렸다. ㄷ과 ㄹ은 반응물과 생성물을 서로 바꾸어 서술했다. 올바르게는 메탄올과 반응하면 살리실산메틸이 생성되고, 아세트산과 반응하면 아세틸살리실산이 생성된다. 또한 옳은 ㄱ이 빠져 있으므로 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ'이다.

오답 포인트

ㄷ과 ㄹ에서 메탄올과 아세트산의 역할을 뒤바꾼 것이 핵심 함정이다. 생성물 이름의 '메틸'은 메탄올에서, '아세틸'은 아세트산에서 유래한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 살리실산의 -COOH기와 -OH기를 따로 확인한다. 알코올이 반응하면 -COOH기의 에스터, 카복실산이 반응하면 -OH기의 에스터가 생성된다는 기준으로 반응물과 생성물을 연결한다.

암기 포인트

메탄올 → 살리실산메틸, 아세트산 → 아세틸살리실산(아스피린)이다.

NoteBase