

공업화학

1. 큐멘(cumene)법으로 페놀을 제조할 때 원료로 사용되는 화합물은?

- ① 헥세인 ② 에탄올
③ 아세톤 ④ 프로필렌

2. 석유 유분 내 싸이올(thiol) 제거를 주 목적으로 하는 정제공정은?

- ① 스위트닝(sweetening)
- ② 열분해(thermal cracking)
- ③ 접촉 분해(catalytic cracking)
- ④ 접촉 개질(catalytic reforming)

3. 불포화 유지를 수소화 공정(hydrogenation)으로 처리한 후 얻을 수 있는 효과로 옳지 않은 것은?

- ① 녹는점 증가
- ② 불포화도 증가
- ③ 열적 안정성 증가
- ④ 산화 안정성 증가

4. 옥탄가(octane value)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㉠. 탄화수소 사슬이 길수록 높은 값을 나타낸다.
- ㉡. 2,2,4-트라이메틸펜테인(2,2,4-trimethylpentane)의 옥탄가를 100으로 정의한다.
- ㉢. 디젤 기관의 노킹(knocking) 정도를 나타내는 지표이다.
- ㉣. 2,2,4-트라이메틸펜테인과 n -헵테인(n -heptane)이 각각 90 vol%와 10 vol% 함유된 연료의 옥탄가는 90이다.

- ① \neg , \perp
② \neg , \top
③ \perp , \bot
④ \top , \bot

5. 분자 1개당 수소 원자가 많은 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

(가) 벤젠(benzene)
(나) 프로페인(propane)
(다) 파라자일렌(*p*-xylene)
(라) 사이클로헥세인(cyclohexane)

- ① (다) - (라) - (가) - (나)
 ② (다) - (라) - (나) - (가)
 ③ (라) - (다) - (가) - (나)
 ④ (라) - (다) - (나) - (가)

6. 무정형(amorphous) 고분자의 유리 전이 온도(glass transition temperature)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 고분자 사슬의 유연성은 유리 전이 온도에 영향을 준다.
- ㄴ. 고분자 사슬 간 극성 상호작용은 유리 전이 온도에 영향을 준다.
- ㄷ. 유리 전이 온도보다 낮은 온도에서 고분자는 유리상으로 존재한다.

- ① \neg
② \neg, \perp
③ \perp, \sqsubset
④ \neg, \perp, \sqsubset

7. 산화수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 산화수는 정수로만 표현된다.
- ② 중성 분자에서 원자들의 산화수 합은 0이다.
- ③ 이온 화합물에서 원자들의 산화수 합은 이온 화합물의 전하량과 같다.
- ④ 산화수를 이용하여 물질을 구성하는 성분 원소의 산화 또는 환원 정도를 비교할 수 있다.

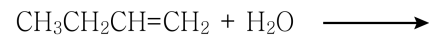
8. 계면활성제에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 계면활성제는 친수성 작용기만으로 이루어져 있다.
- ② 물에 음이온성 계면활성제를 혼합하면 적시는 능력(wetting power)이 증가한다.
- ③ 음이온성 계면활성제 수용액 내 형성된 구형 마이셀에서 탄소 사슬의 친수성 말단은 중심을 향하고 있다.
- ④ 임계 마이셀 농도(critical micelle concentration) 이상에서 계면활성제 농도가 증가할수록 표면장력은 증가한다.

9. 비료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비료의 3요소는 인, 질소, 칼륨이다.
- ② 배합비료는 비료 성분을 단순 혼합한 것이다.
- ③ 화성비료는 화학반응을 통해 제조할 수 있다.
- ④ 비료의 3요소 성분의 함량이 50 % 미만인 것은 저도화성비료로, 50 % 이상인 것은 고도화성비료로 구분한다.

10. 다음 수화 반응이 Markovnikov 규칙을 따를 때, 주 생성물은?



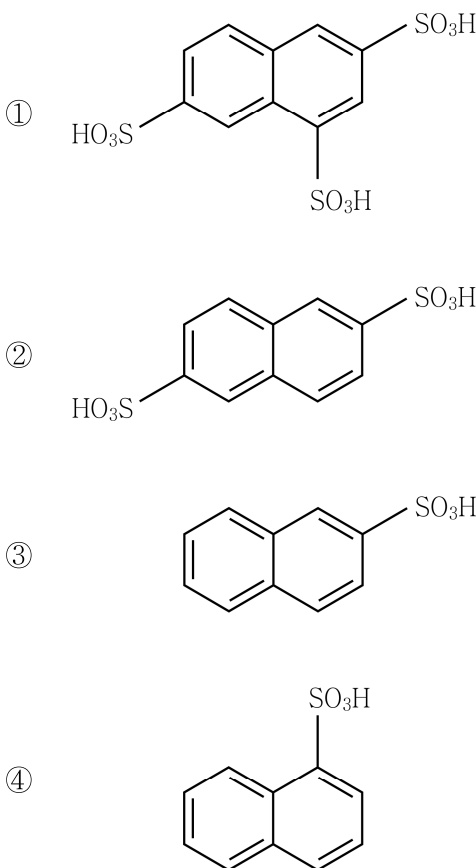
- ①
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{H}$$
- ②
$$\text{CH}_3\text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$$
- ③
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$$
- ④
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{OH}$$

11. 아미노산에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

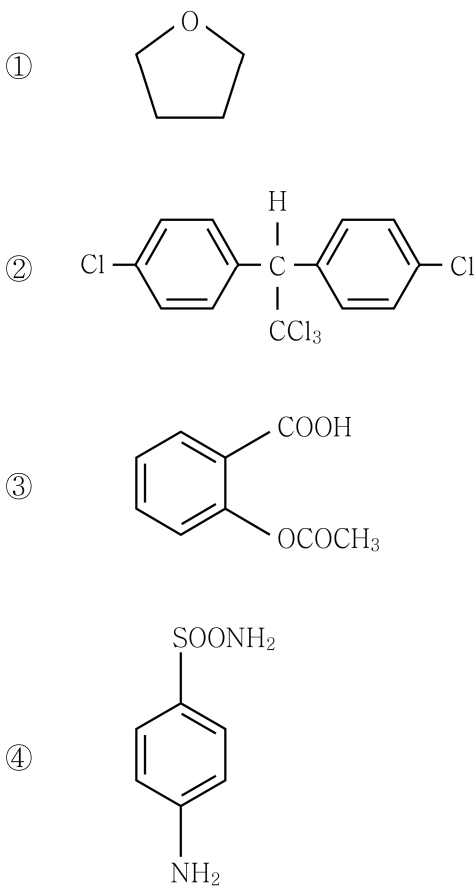
- ㄱ. 단백질은 아미노산이 아마이드결합으로 연결되어 있다.
- ㄴ. 아미노산은 아민기와 카르복실기를 모두 포함하고 있다.
- ㄷ. 단백질을 완전 가수분해하면 아미노산의 혼합물이 되며, 지구상에는 총 20종의 필수 아미노산이 존재한다.

- ① \neg, \perp
- ② \neg, \sqsubset
- ③ \perp, \sqsubset
- ④ \neg, \perp, \sqsubset

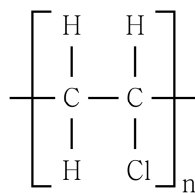
12. 나프탈렌의 설폰화반응(sulfonation)을 40 ~ 50 °C에서 단시간 진행할 때, 주 생성물은?



13. 아스피린(aspirin)의 구조식은?



14. 다음 구조식을 갖는 고분자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 열경화성 고분자이다.
- ② 파이프, 필름 제조에 사용될 수 있다.
- ③ 라디칼 중합법으로 합성될 수 있다.
- ④ 용도에 맞게 가소제를 혼합하여 가공할 수 있다.

15. 구리(Cu)와 아연(Zn)으로 구성된 다니엘 전지의 산화전극(anode)에서 일어나는 반응은?

- ① $\text{Zn}(s) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^{-}$
- ② $\text{Cu}(s) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^{-}$
- ③ $\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow \text{Zn}(s)$
- ④ $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}(s)$

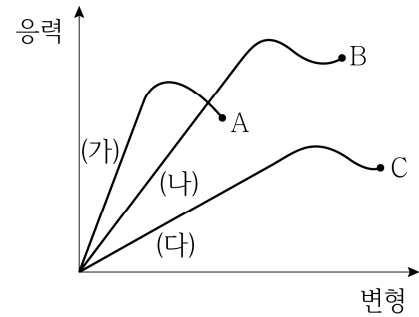
16. 황안에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 질소비료로 사용될 수 있다.
- ② 카프로락탐 제조 공정에서 얻을 수 있다.
- ③ 황산과 암모니아를 반응시켜 얻을 수 있다.
- ④ 암모니아 소다법(Solvay process)에서 얻을 수 있다.

17. 알킬화(alkylation) 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① O-alkylation 반응을 통해 에터(ether) 화합물을 합성할 수 있다.
- ② C-alkylation 반응은 탄소 원자를 알킬기로 치환시키는 반응이다.
- ③ C-alkylation 반응은 가솔린의 옥탄가를 높이는 데 활용될 수 있다.
- ④ N-alkylation 반응을 통해 아민기의 수소 원자를 알킬기로 치환시킬 수 있다.

18. 그림과 같이 고분자 (가), (나), (다)가 응력(stress)–변형(strain) 곡선을 따르며, 초기 탄성 구간에서는 훅의 법칙(Hooke’s law)을 따른다. 인장 탄성률(elastic modulus)과 항복응력(yield stress)이 가장 큰 고분자를 바르게 연결한 것은? (단, A, B, C는 각 고분자의 파괴점이다)



| | 인장 탄성률 | 항복응력 |
|---|--------|------|
| ① | (가) | (나) |
| ② | (가) | (다) |
| ③ | (다) | (나) |
| ④ | (다) | (다) |

19. 착물의 중심 금속에서 전자 배치가 결정장 이론(crystal field theory)을 따르고 바닥 상태일 때, 홀전자 수가 가장 큰 것은? (단, Co와 Ni의 원자번호는 각각 27과 28이다)

- ① 사면체 착물의 Ni^{2+}
- ② 사각 평면 착물의 Ni^{2+}
- ③ 고스핀 팔면체 착물의 Co^{2+}
- ④ 저스핀 팔면체 착물의 Co^{3+}

20. 높은 에너지를 갖는 이온의 충돌을 통해 표적(target)에서 떨어져 나온 원자들을 응축시켜 박막을 형성하는 공정은?

- ① 식각(etching)
- ② 스퍼터링(sputtering)
- ③ 포토리소그래피(photolithography)
- ④ 화학기상증착(chemical vapor deposition)