

# 2025년도 상반기 해양경찰청 채용시험 문제지

## < 오염방제화공(9급) >

- 화학(35), 유기공업화학(37), 무기공업화학(38) -



※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

### 응시자 유의사항

- 본인의 응시분야, 계급, 과목이 맞는지 반드시 확인바랍니다.
- 시험이 시작되면 신속히 페이지를 넘겨 인쇄 상태 등 파본여부를 확인바랍니다.
- 문제지에 이상이 있는 경우 교체를 요구하시기 바랍니다.
- 이를 확인하지 않거나 교체를 요구하지 않아 발생하는 모든 불이익의 책임은 응시자 본인에게 있습니다.

성 명 :

응 시 번 호 :

## 해 양 경 찰 청







## 유기공업화학

1. 다음 <보기> 중 분자량이 작은 것부터 큰 순으로 가장 옳게 나열한 것은?

— < 보 기 > —


㉠  $n$ -옥테인( $n$ -octane)  
 ㉡ 프로필렌글리콜(propylene glycol)  
 ㉢ 톨루엔(toluene)  
 ㉤ 2-이소프로필헥세인(2-isopropylhexane)

- ① ㉡ → ㉠ → ㉤ → ㉢  
 ② ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉢  
 ③ ㉤ → ㉡ → ㉢ → ㉠  
 ④ ㉤ → ㉢ → ㉡ → ㉠

2. 다음 중 메테인( $\text{CH}_4$ )과 에텐( $\text{C}_2\text{H}_4$ )에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 에텐의 구조는 정사면체이다.  
 ② 메테인은  $\text{Br}_2$ 과 탈색(첨가)반응을 할 수 있다.  
 ③ 메테인과 에텐의 분자는 모두 무극성 분자이다.  
 ④  $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ 의 결합각은 메테인이 에텐보다 크다.

3. 다음 중 불포화도(degree of unsaturation)가 가장 큰 것은 무엇인가?

- ①  $\text{C}_8\text{H}_{12}$   
 ② cyclohexene  
 ③ 1,3-pentadiene  
 ④ 

4. 유기화합물 A와 Grignard 시약을 반응시켜 2차 알코올을 얻었다. 이때 유기화합물 A에 해당되는 것으로 가장 옳은 것은?

- ①  $\text{HCHO}$   
 ②  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
 ③  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 ④  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

5. 다음 중 에틸렌(ethylene)으로부터 아세트알데히드(acetaldehyde)를 합성하는 Wacker 공정을 수행하기 위하여 필요한 화합물로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 염산( $\text{HCl}$ )  
 ② 염화칼슘( $\text{CaCl}_2$ )  
 ③ 염화구리( $\text{CuCl}_2$ )  
 ④ 염화팔라듐( $\text{PdCl}_2$ )

6. 다음 중 옥탄가(octane number) 100의 기준이 되는 연료로 가장 옳은 것은?

- ①  $n$ -헵테인( $n$ -heptane)  
 ②  $n$ -옥테인( $n$ -octane)  
 ③ 2,2,4-트라이메틸펜테인(2,2,4-trimethylpentane)  
 ④ 2,2,4-트라이메틸헵테인(2,2,4-trimethylheptane)

7. 다음 <보기>는 방향족 탄화수소 유도체에 관한 설명이다. 옳은 것은 모두 몇 개인가?

— < 보 기 > —

㉠ 페놀은 카르복실산과 반응하여 에스터를 생성한다.  
 ㉡ 페놀은  $\text{FeCl}_3$ 과 반응하여 적자색의 정색반응을 한다.  
 ㉢ 아닐린은 나이트로벤젠을 수소로 환원시켜 생성된다.  
 ㉤ 크레졸은 벤젠고리의 수소원자가 2개의  $-\text{OH}$ 로 치환된 화합물이다.

- ① 1개      ② 2개      ③ 3개      ④ 4개

8. 다음 중 술폰화(sulfonation) 반응의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 술폰화 반응은 친핵성 치환반응이다.  
 ② 술폰화는 화합물에  $-\text{SO}_3\text{H}$ 를 도입시키는 공정이다.  
 ③ 나프탈렌의 술폰화는 반응온도에 영향을 받는다.  
 ④ 공업적으로 많이 쓰이는 술폰화제에는 발연황산, 진한황산, 클로로술폰산이 대표적이다.

9. 다음 중 DNA와 RNA에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① DNA에 있는 당은 디옥시리보스(deoxyribose)이다.  
 ② 수소결합은 DNA가 이중 나선구조를 가지는데 기여한다.  
 ③ 핵산인 DNA와 RNA는 세포내 유전정보의 화학적인 운반체이다.  
 ④ RNA에 있는 4종류의 염기는 Adenine, Guanine, Cytosine, Thymine이다.

10. 다음 중 회분식 반응기에서 배양되는 세포 성장 곡선의 각 단계에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 감속기에 세포의 농도는 증가한다.
- ② 정지기는 세포의 복제속도가 최대인 기간이다.
- ③ 지연기에 성장속도와 사멸속도가 같아 알짜 성장속도가 0이다.
- ④ 성장기에 세포가 새로운 배지에 접종되어 새로운 환경에 적응하면서 성장에 필요한 효소를 합성한다.

11. 화합물명과 화학식을 가장 옳지 않게 짝 지은 것은?

|   | 화합물명  | 화학식   |
|---|---|---|
| ① | 파라-클로로벤잘데히드<br>( <i>para</i> -chlorobenzaldehyde) | $p\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CHO}$        |
|   | 파라-자일렌( <i>para</i> -xylene)                      | $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_6\text{H}_5$ |
|   | 브로모벤젠(bromobenzene)                               | $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$             |
| ② | 페놀(phenol)  | $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$             |
|   | 피리딘(pyridine)                                     | $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$              |
|   | 아세토펜론(acetophenone)                               | $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$         |
| ③ | 벤잘데히드(benzaldehyde)                               | $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$            |
|   | 아닐린(aniline)                                      | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$           |
|   | 사이클로부타디엔(cyclobutadiene)                          | $\text{C}_4\text{H}_4$                      |
| ④ | 벤조산(benzoic acid)                                 | $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$           |
|   | 나프탈렌(naphthalene)                                 | $\text{C}_{10}\text{H}_8$                   |
|   | 스타이렌(styrene)                                     | $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2$        |

12. 프로필렌 propylene ( $\text{CH}_3\text{CH=CH}_2$ )과 염산의 첨가 반응이 탄소 양이온 형성을 통해 진행할 때, 생성되는 가장 주된 생성물은?

- ①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- ②  $\text{CH}_2\text{ClCH=CH}_2$
- ③  $\text{CH}_3\text{CH=CHCl}$
- ④  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$

13.  $\text{sp}^2$ 와  $\text{sp}^3$  혼성궤도함수를 모두 가지고 있는 탄소 화합물에 해당하는 것은?

- ①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ②  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$
- ③  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$
- ④  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$

14. 가수분해하여 메탄올을 생성할 수 있는 화합물은?

- ①  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$
- ②  $\text{CH}_3\text{COOCOCH}_3$
- ③  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- ④  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

15. 방향족 화합물들의 친전자성 치환 반응의 반응성이 큰 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

- ① 나이트로벤젠 > 벤젠 > 톨루엔 > 페놀
- ② 톨루엔 > 페놀 > 나이트로벤젠 > 벤젠
- ③ 톨루엔 > 페놀 > 벤젠 > 나이트로벤젠
- ④ 페놀 > 톨루엔 > 벤젠 > 나이트로벤젠

16. 에탄올을 산화시키면 아세트알데히드가 되는데 한 번 더 산화시키면 어떤 물질이 되는가?

- ① 아세톤
- ② 아세트산
- ③ 프로판올
- ④ 에틸렌

17. 에스테르류가 공통적으로 가지고 있는 작용기는?

- ①  $-\text{OH}$
- ②  $-\text{CO}-$
- ③  $-\text{COO}-$
- ④  $-\text{CHO}$

18. 펜테인( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ )의 이성질체의 수는?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

19. 특정 흡수 진동수 결과를 이용하여 분석 대상 분자의 특정한 작용기를 확인할 수 있는 분석법은?

- ① 적외선 분광법(IR)
- ② 자외선 분광법(UV)
- ③ 크로마토그래피(chromatography)
- ④ X-선 회절법(XRD)

20. 에틸렌과 어떤 물질을 반응시키면 에탄올을 제조할 수 있는가?

- ① 수소
- ② 벤젠
- ③ 톨루엔
- ④ 물

## 무기공업화학

1. 다음 <보기>는 계면활성제를 구성하는 친수성기와 친유성기를 나타낸 것이다. 친수성기에 해당되는 것은 모두 몇 개인가?

< 보 기 >

|       |         |       |
|-------|---------|-------|
| ㉠ 황산기 | ㉡ 히드록시기 | ㉢ 페닐기 |
| ㉣ 알킬기 | ㉤ 암모늄기  |       |

① 1개      ② 2개      ③ 3개      ④ 4개

2. 1 kg의  $\text{CaCN}_2$ 가 물과 반응하여  $\text{NH}_3$ 가 발생된다면 표준상태에서 몇 L의 기체가 발생되는가?  
(단,  $\text{CaCN}_2$ 에는 20%의 불순물이 들어있고  $\text{CaCN}_2$ 의 화학식량은 80으로 가정한다)

① 56 L      ② 112 L      ③ 224 L      ④ 448 L

3. 황산에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 진한 황산은 흡습성이 커서 건조제, 탈수제로 사용된다.  
 ② 93% 이상의 황산은 농도에 따른 비중 변화가 적어서 93% 이상의 황산 농도는 백분율로 표시된다.  
 ③ 대기 중의  $\text{SO}_2$ 과  $\text{SO}_3$ 은 수분을 잘 흡수하여 산성비의 원인이 되는 황산을 생성한다.  
 ④ 묽은 황산은 수소보다 이온화 경향이 작은 금속과 반응하여 금속 황산염을 생성시키고, 수소 기체를 발생시킨다.

4. 염화수소 가스의 직접 합성 시 화학반응식이 <보기>와 같을 때 표준상태 기준으로 224 L의 수소가스를 반응시키면 발생하는 열량(kcal)으로 가장 가까운 값은?  
(단,  $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$ , 모든 기체는 이상 기체라고 가정한다)



① 365      ② 394      ③ 407      ④ 441

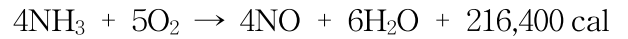
5. 반도체 공정 기술에서 박막 형성 공정으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 스퍼터링(sputtering)  
 ② 화학기상증착(chemical vapor deposition, CVD)  
 ③ 진공기화법(vacuum evaporation)  
 ④ 어닐링(annealing)

6. 다음 탄소동소체 중에서  $\text{sp}^2$  혼성궤도로 구성되지 않은 것은?

- ① 다이아몬드  
 ② 흑연  
 ③ 탄소나노튜브  
 ④ 풀러렌

7. 질산을 공업적으로 제조하기 위하여 암모니아 산화법을 주로 이용하고 있다. 다음 중 암모니아 산화법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① 오스트발트법(Ostwald)이라고 한다.  
 ② 백금(Pt)-로듐(Rh) 촉매를 사용한다.  
 ③ 반응 시에 압력을 가하면 산화율은 증가한다.  
 ④ 혼합가스 중의  $\text{NH}_3$ 와  $\text{O}_2$ 의 농도비( $[\text{O}_2]/[\text{NH}_3]$ )가 2.2~2.3일 때 산화율이 최대가 된다.

8. 다음 보기는 탄산나트륨의 제법인 솔베이법에 관한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 화학식으로 옳게 짝지어진 것은?

- < 보 기 >
- 솔베이법에 의해  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 을 만들 때 원료로 쓰이는 것은 석회석과 ㉠이다.
  - 솔베이법에서 암모니아를 회수하기 위해 사용되는 것은 ㉡이다.

- |          |                            |
|----------|----------------------------|
| ① ㉠ NaCl | ㉡ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| ② ㉠ NaOH | ㉡ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
| ③ ㉠ NaCl | ㉡ $\text{NaHCO}_3$         |
| ④ ㉠ NaOH | ㉡ $\text{NaHCO}_3$         |

9. 다음 질소 비료 중 질소 함유량이 가장 낮은 것(㉠)과 가장 높은 것(㉡)으로 옳게 짝지어진 것은?  
(단, 원자량: S = 32, N = 14, Cl = 35, C = 12, O = 16, H = 1로 가정한다)

- |           |         |
|-----------|---------|
| ① ㉠ 염화암모늄 | ㉡ 요소    |
| ② ㉠ 황산암모늄 | ㉡ 요소    |
| ③ ㉠ 질산암모늄 | ㉡ 요소    |
| ④ ㉠ 요소    | ㉡ 질산암모늄 |

10. 다음 중 폐수처리 공정으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 중화      ② 응집침전  
 ③ 솔젤(sol-gel)      ④ 이온교환

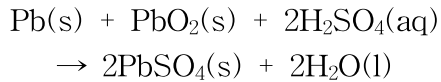
11. 다음 <보기>는 실리콘(Si) 단결정의 제조방법이다. 무엇에 관한 설명인가?

— < 보 기 > —

- 미리 제조된 고순도 다결정의 실리콘을 도가니에 넣고 가열·용융시킨 후 종자결정을 담근 뒤 서서히 잡아올려 단결정을 제조하는 방법

- ① 플롯존(float zone)법
- ② 냉각도가니(cold crucible)법
- ③ 초크랄스키(Czochralski)법
- ④ 화학기상증착(CVD)법

12. 납축전지의 방전과정에서 일어나는 반응이 다음과 같을 때 이에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.



— < 보 기 > —

- ㉠ 내연기관 자동차의 배터리에 이용된다.
- ㉡ 2차전지에 속하며 충전할 수 없다.
- ㉢ 방전될수록 두 전극의 질량은 감소한다.
- ㉣ 방전될수록 전해질의 황산농도가 감소한다.

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉠, ㉣
- ④ ㉡, ㉣

13. 다음 중 인산공업에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 건식법 인산 제조 시 원료로는 인광석, 규석, 석회석이 사용된다.
- ② 습식법은 인광석을 질산, 염산, 황산 등에 분해시켜 인산을 제조하는 방법이다.
- ③ 건식법은 고농도, 고순도의 인산을 제조할 수 있으며 슬래그는 시멘트의 원료가 된다.
- ④ 습식법은 인광석의 황산분해로 부생되는 석고의 조성에 따라 이수염법, 반수염법, 무수염법으로 나눈다.

14. 소금은 소다 생산이나 수소/염소공업에서 매우 중요한 원료자원이다. 다음 중 소금 제염법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 천일제염법
- ② 이온교환막 제염법
- ③ 증기가압식 기계제염법
- ④ Leblanc 제염법

15. 에너지 변환 및 저장 관련 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 풍력발전은 운동에너지에서 자기에너지로 자기에너지에서 전기에너지로 에너지 변환이다.
- ② 태양광전지 동작은 광에너지에서 화학에너지로 화학에너지에서 전기에너지로 에너지 변환 및 저장이다.
- ③ 조력발전은 운동에너지에서 자기에너지로 자기에너지에서 전기에너지로 에너지 변환이다.
- ④ 리튬이차전지 동작은 화학에너지와 전기에너지 사이의 가역적인 에너지 변환 및 저장이다.

16. 리튬이차전지 관련 내용 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 리튬이차전지는 메모리 효과가 없으므로 수시로 충전하는 것이 전지수명과 가용 방전용량에 좋다.
- ② 전해질은 전자전도도가 높은 것이 고출력 전지 특성에 좋다.
- ③ 방전 동안 양극활물질은 환원된다.
- ④ 충·방전이 가능한 것은 화학에너지와 전기에너지 사이의 에너지 변환이 가역적이기 때문이다.

17. 실리콘 반도체의 제조 공정을 진행 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

- ① 산화 → 감광제 도포 → 노광 → 식각
- ② 산화 → 식각 → 감광제 도포 → 노광
- ③ 감광제 도포 → 식각 → 산화 → 노광
- ④ 감광제 도포 → 산화 → 노광 → 식각

18. 산성 토양이 된 곳에 염기성 비료를 사용하고자 할 때 다음 중 가장 적합한 비료는?

- ① 석회질소(칼슘시아나마이드)
- ② 황안(황산암모늄)
- ③ 요소
- ④ 염화칼륨

19. 촉매에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 촉매는 화학반응에 대한 평형상수를 변화시킨다.
- ② 촉매는 화학반응의 활성화에너지를 변화시키지만, 반응속도상수를 변화시키지 않는다.
- ③ 가역반응에서 촉매는 정반응속도뿐만 아니라 역반응속도도 증가시킨다.
- ④ 촉매는 화학반응의 엔탈피 및 엔트로피도 감소시킨다.



20. 탄산나트륨의 용도로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 비누 제조 원료
- ② 유리 제조 원료
- ③ 비료 제조 원료
- ④ 글루타민산소다 제조 원료