

2020년도 일반직공무원 채용시험 문제지

- 화 공(서기보) -



성 명 :

응 시 번 호 :

응시자 유의사항

※ 화공 시험 과목 : 화학(20), 유기공업화학(21)

무기공업화학(22)

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

해 양 경 찰 청

유기공업화학

1. 다음 중 방향족 니트로화 반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 니트로화제로 가장 적합한 물질은 황산과 질산의 혼합산이다.
- ② 황산의 탈수값(DVS)이 클수록 반응의 안정성과 수율이 증가한다.
- ③ NO_2^+ 에 의한 친전자적 치환반응이다.
- ④ 흡열반응이므로 가열하여 반응을 촉진시킨다.

2. 다음 중 술폰화(Sulfonation)반응의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 술폰화는 $-\text{SO}_3\text{H}$ 를 도입시키는 공정이다.
- ② 술폰화반응은 친전자성 치환반응이다.
- ③ 나프탈렌의 술폰화 반응 시 고온(160°C)에서 황산과 반응시킨 후 알칼리 용융, 산처리하여 얻을 수 있는 주생성물은 α -나프탈렌술폰산이다.
- ④ 벤젠의 술폰화 반응에 사용되는 물질로 발연황산이 주로 사용된다.

3. 다음 중 에스테르에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 산 무수물과 알코올을 반응시켰을 때 에스테르와 에테르가 생성된다.
- ② 아세트산과 에탄올의 반응을 통해 에스테르를 생성할 때 주어진 반응시간 동안 수율을 높이기 위하여 NaOH 를 소량 첨가한다.
- ③ 산 염화물과 알코올의 반응을 통해 에스테르를 생성할 수 있다.
- ④ 에스테르화 반응의 역반응은 가수분해되어 카복시산과 알데하이드가 생성된다.

4. 다음 중 가수분해를 이용한 생성물에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 유기산 에스테르는 가수분해하여 알코올을 생성할 수 있다.
- ② 에틸렌을 가수분해하여 포름알데하이드를 생성할 수 있다.
- ③ 트리글리세라이드를 가수분해하여 글리세롤을 생성할 수 있다.
- ④ 이소시아네이트를 가수분해하여 아민을 생성할 수 있다.

5. 다음 중 계면활성제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 계면활성제의 특성을 표시하는 수치로 HLB(Hydrophilic Lipophile Balance)가 사용된다.
- ② 양이온성 계면활성제는 대부분이 아민염 및 암모늄계 화합물이며, 섬유유연제, 살균제, 린스 등으로 사용된다.
- ③ 비교적 긴 길이의 사슬형 탄화수소로 이루어진 소수성 부분과 극성기가 있는 친수성 부분으로 이루어져 있다.
- ④ 모든 계면활성제는 물에서 이온으로 해리되고 일정 농도 이상에서 미셀(Micelle)을 형성한다.

6. 다음 중 원유의 증류에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 끓는점이 높은 물질의 순서는 윤활유 > 등유 > 경유 > 휘발유이다.
- ② 감압증류는 고비점 유분을 분해하지 않고 회수하기 위한 방법이다.
- ③ 상압증류에 의해 얻어지는 제품으로는 휘발유, 등유, 경유 등이 있다.
- ④ 감압증류에 의해 얻어지는 제품으로는 윤활유, 아스팔트 등이 있다.

7. 다음 중 열분해법(Thermal cracking)에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 주된 생성물은 가지달린 지방족 또는 방향족 탄화수소이다.
- ② 비스브레이킹법(Visbreaking process), 코킹법(Coking process)등이 있다.
- ③ 라디칼의 생성 및 반응에 의해 일어난다.
- ④ 열적으로 분해하여 보다 분자량이 작은 분자로 전화시키는 공정으로 촉매를 사용하지 않아도 된다.

8. 다음 중 석탄에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 무연탄은 역청탄에 비해 석탄화도가 작다.
- ② 석탄 가스화로 생성된 일산화탄소와 수소를 촉매하에 가열하여 탄화수소를 제조하는 방법을 Fischer-Tropsch법이라 한다.
- ③ 석탄의 건류 공정을 통해 방향족 탄화수소를 얻을 수 있다.
- ④ 수증기와 반응하여 일산화탄소를 제조할 수 있다.

9. 다음 중 분산성 염료는 어느 것인가?

- | | |
|----------|-----------|
| ① 오렌지 II | ② 술퍼 블랙 T |
| ③ 듀라놀 레드 | ④ 메틸 바이올렛 |

10. 다음 중 반응하여 얻어지는 물질로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 비스페놀A와 에피클로로하이드린이 반응하여 에폭시수지가 생성된다.
- ② 테레프탈산과 에틸렌글리콜이 반응하여 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)가 생성된다.
- ③ 비스페놀A와 포스겐이 반응하여 폴리에스테르가 생성된다.
- ④ 부타디엔과 아크릴로니트릴이 반응하여 니트릴 고무(NBR)가 생성된다.

11. 다음 중 방향족 화합물의 환원에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 클로로벤젠의 염소 원자가 o-, p- 위치에 니트로기가 있으면 치환반응이 잘 일어난다.
- ② 니트로아닐리드는 무기산 존재 시 가수분해 반응이 일어난다.
- ③ 화합물 내에 할로젠 원자가 있으면 암모니아로 아미노기를 도입시킬 수 있다.
- ④ 암모니아를 사용해 아미노기를 도입하는 반응을 수소첨가 암모니아 분해라 한다.

12. 다음 중 부타디엔에 무수말레이산을 부가하여 고리형 화합물을 얻는 방법은?

- ① Fridel - Craft 반응
- ② Diels - Alder 반응
- ③ Wolff - Kishner 반응
- ④ Gattermann - Koch 반응

13. 다음 중 수소의 공업적 제조법인 수증기 개질법에 대해 설명한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 탄화수소의 탄소 수가 적을수록 코크(Coke)가 석출되기 쉽다.
- ② 원료로는 나프타, 천연가스 등이 사용된다.
- ③ 황화합물이 많이 포함된 원료는 촉매의 피독(Poisoning)을 막기 위한 탈황과정을 거쳐야 한다.
- ④ 탄화수소의 수증기 개질반응은 흡열반응이다.

14. 다음 중 고분자 성형방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 압출성형 : 성형재료를 금형의 빈 공간에 넣고 열을 가한 후 높은 압력을 가하여 성형하는 방법
- ② 사출성형 : 고분자의 용융, 금형채움, 가압, 냉각 단계로 성형하는 방법
- ③ 압축성형 : 성형재료를 금형의 오목한 부분에 넣고 압력과 열을 가하여 성형하는 방법
- ④ 압연성형 : 고분자를 연화시켜 롤러 사이를 통과한 후 성형하는 방법

15. 다음 중 원유를 조성하고 있는 성분원소의 함유량이 많은 순서대로 나열된 것은?

- ① 탄소 > 수소 > 산소 > 황 > 질소
- ② 탄소 > 황 > 수소 > 산소 > 질소
- ③ 탄소 > 수소 > 황 > 산소 > 질소
- ④ 탄소 > 산소 > 수소 > 황 > 질소

16. 다음은 고분자를 합성할 때 유리전이온도(Glass transition temperature, T_g)에 미치는 인자에 대한 설명이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 가교제에 의해 가교되었을 때 T_g 가 감소한다.
- ㉡ 측쇄(Side chain)가 많을수록 T_g 가 증가한다.
- ㉢ 사슬길이(Chain length)가 감소할수록 T_g 가 감소한다.
- ㉣ 가소제를 가하거나 사슬(Chain)의 자유부피가 증가하면 T_g 가 감소한다.

- ① ㉠, ㉡, ㉣
- ② ㉡, ㉢, ㉣
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉣

17. 어떤 유지 3g 속에 들어 있는 유리 지방산을 중화시키는데 KOH가 150mg 사용되었다. 이 시료의 산가(Acid value)는?

- ① 5
- ② 2
- ③ 50
- ④ 20

18. 다음 중 리그닌에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 5개의 서로 다른 당들로 이루어져 있다.
- ② 섬유의 특성과 제지 원료로서의 적합성을 좌우한다.
- ③ β -셀룰로오스가 탈수 축합한 다당류이다.
- ④ 식물조직을 강하고 튼튼하게 하는 역할을 한다.

19. 다음 중 기하이성질체를 나타내는 고분자가 아닌 것은?

- ① 폴리부타디엔
- ② 폴리클로로프렌
- ③ 폴리이소프렌
- ④ 폴리비닐알코올

20. 다음 중 아세톤에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 프로필렌과 벤젠으로부터 페놀을 합성하는 공정의 부산물로 얻어진다.
- ㉡ 2차 알코올(이소프로판올)을 산화시켜 제조한다.
- ㉢ 특유의 향기가 있는 무색 휘발성 액체로서 물, 알코올, 에테르 등과 잘 혼합된다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

무기공업화학

1. 다음 중 제올라이트에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 촉매, 세제, 흡착제 등의 용도로 사용된다.
- ㉡ 구조를 이루는 실리콘과 알루미늄의 구성비가 특성에 영향을 미친다.
- ㉢ 제올라이트는 100~200 °C에서 진행되는 졸겔 공정을 통해 만들어진다.

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

2. 다음 중 반도체에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① p형 반도체를 제조하기 위해 실리콘에 인(P)을 혼입한다.
- ② n형 반도체를 제조하기 위해 실리콘에 V족 원소를 혼입한다.
- ③ 고유반도체는 온도가 증가함에 따라 전도도가 증가한다.
- ④ 전형적인 실리콘 태양전지는 비소로 도핑된 실리콘 위에 붕소로 도핑된 실리콘의 얇은 층을 쌓아 만든다.

3. 다음 중 HCl에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 무색의 자극성이 강한 기체로 공기보다 무겁고 물에 잘 녹는다.
- ② 합성염산 제조과정 중 폭발 방지의 목적으로 수소가스를 과잉으로 첨가한다.
- ③ 강산으로 이온화 경향이 큰 금속과 반응하여 수소를 발생시킨다.
- ④ 염안소다법은 소다회 공정 중 하나로 부산물로 HCl이 생성된다.

4. 다음 중 무전해 도금에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 환원 석출 반응을 일으켜 금속의 미립자를 석출시킨다.
- ㉡ 도금층이 치밀한 특징이 있다.
- ㉢ 전기전도체의 표면에만 도금이 가능하다.
- ㉣ 복잡한 형상 또는 분말상의 재료 표면에도 균일한 도금이 가능하다.

- ① ㉠, ㉢
- ② ㉠, ㉡, ㉣
- ③ ㉡, ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

5. 다음 중 중성 비료들로만 나열된 것은?

- ① 염안, 염화칼륨, 요소
- ② 염안, 석회, 중과린산석회
- ③ 황안, 염화칼륨, 과린산석회
- ④ 황안, 요소, 석회

6. 다음 중 비료에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 비료의 3요소는 질소, 인, 칼륨이다.
- ㉡ 요소는 질소 함유량이 높고 흡습성이 적다.
- ㉢ 고도화성 비료는 N, P₂O₅, K₂O의 함량 합계가 30% 이상인 화성비료를 의미한다.
- ㉣ 용성인비는 염기성 비료이므로 산성토양에 적합하다.

- ① ㉠, ㉢
- ② ㉠, ㉣
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉡, ㉢, ㉣

7. 다음 중 연료전지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 연료전지는 무공해로 발전이 가능한 전기화학 시스템 중의 하나이다.
- ② 인산형 연료전지는 전극으로 백금 또는 니켈을 분산시킨 탄소 촉매를 사용한다.
- ③ 알칼리 연료전지에 사용되는 전해질은 수산화칼륨 용액이다.
- ④ 고분자전해질 연료전지의 양극에서 일어나는 반응은 $H_2 + O^{2-} \rightarrow H_2O + 2e^-$ 이다.

8. 다음 중 부식전류가 크게 되는 원인으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 용존 산소농도가 높을 때
- ② 금속표면의 내부응력의 차가 작을 때
- ③ 금속이 전도성이 큰 전해액과 접촉하고 있을 때
- ④ 온도가 100 °C 이상의 고온에 있을 때

9. 탄산나트륨 제조법 중 하나인 Solvay법과 관련된 화학반응을 모두 고른 것은?

- ㉠ $Na_2S + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CaS$
- ㉡ $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
- ㉢ $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$
- ㉣ $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉣
- ③ ㉠, ㉡, ㉣
- ④ ㉡, ㉢, ㉣

10. 다음 탄소재료에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 카본블랙은 타이어 등 고무의 보강성 충전제로서 사용되고 있다.
- ② 탄소나노튜브는 전기전도성을 가지며 녹는점이 낮다.
- ③ 풀러렌(Fullerene)은 다면체 클러스터분자 형태로 C₆₀이 대표적이다.
- ④ 그래핀(Graphene)의 제조법으로 스카치테이프법, 화학증기증착법 등이 있다.

11. 다음은 황산 제조공정에서 각 단위공정의 기능을 나열한 것이다. 글러버(Glover)탑의 기능으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- | | |
|--------------|-----------|
| ㉠ 산화질소의 회수 | ㉡ 황산의 생성 |
| ㉢ 니트로실황산의 탈질 | ㉣ 연실산의 농축 |

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉠, ㉢, ㉣
- ③ ㉢, ㉣
- ④ ㉡, ㉢, ㉣

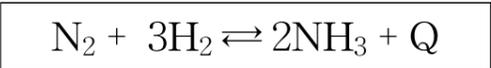
12. 다음 중 박막형성 기술 및 공정에서 스퍼터링(Sputtering)법의 장점이 아닌 것은?

- ① 합금물질의 증착조절이 가능하다.
- ② SiO₂의 경우 증착속도가 빠르다.
- ③ 기판을 균일하게 코팅할 수 있다.
- ④ 원료물질에 대한 제한성이 작다.

13. 다음 중 황산암모늄(황안)을 제조하는 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 암모니아를 질산으로 반응시켜 제조하는 공정
- ② 중화조 내에서 반응 후 농축 및 원심분리 공정
- ③ 정유공정 중의 탈황공정 부산물로 획득하는 공정
- ④ 나일론 제조공정 중에 부산물로부터 획득하는 공정

14. Harber법은 다음 반응으로 암모니아를 합성한다. 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?



- ① Fe가 주촉매 역할을 한다.
- ② H₂를 과잉으로 사용한다.
- ③ 발열반응이므로 온도가 높아질수록 평형상수 값이 증가한다.
- ④ 공간속도를 크게 하면 공시 득량은 증가한다.

15. 다음은 전지에 대한 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

- ① 방전 시 (+)극에서는 환원반응, (-)극에서는 산화반응이 일어난다.
- ② 전해질 내에서는 이온에 의한 전하의 이동이 존재한다.
- ③ 충전전압과 방전전압의 차이는 전극에서의 과전압, 전해질 내에서의 저항이 주원인이다.
- ④ 방전전압은 충전전압보다 높다.

16. 아래에 열거된 연료전지 중 작동온도가 낮은 것에서 높은 순으로 나열한 것은?

- | |
|----------------------|
| ㉠ 고체산화물 연료전지(SOFC) |
| ㉡ 용융탄산염 연료전지(MCFC) |
| ㉢ 고분자 전해질 연료전지(PEFC) |
| ㉣ 인산형 연료전지(PAFC) |

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

17. 다음 중 해수담수화방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 냉동법
- ② 전기투석법
- ③ 역삼투법
- ④ 응집침전법

18. 반도체 제조과정 중에서 식각공정 후 행해지는 세정 공정에 사용되는 Piranha용액의 주원료에 해당하는 것은?

- ① 질산, 황산
- ② 과산화수소, 황산
- ③ 질산, 염화나트륨
- ④ 불산, 에탄올

19. 해수 중 염류의 석출순서를 바르게 나열한 것은?

- ① MgSO₄ → CaCO₃ → CaSO₄ → MgCl₂ → NaCl
- ② CaCO₃ → CaSO₄ → NaCl → MgSO₄ → MgCl₂
- ③ MgSO₄ → CaCO₃ → CaSO₄ → NaCl → MgCl₂
- ④ CaCO₃ → CaSO₄ → NaCl → MgCl₂ → MgSO₄

20. 다음 중 복합비료의 특징을 모두 고른 것은?

- | |
|--|
| ㉠ 산성과 산성을 혼합할 수 있다. |
| ㉡ 필수성분인 질소, 인, 칼륨 중 2성분 이상을 혼합한 비료를 말한다. |
| ㉢ 산성과 염기성을 혼합할 수 있다. |
| ㉣ 화성비료는 황산, 요소 등의 단순 혼합물이다. |

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

