

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

화학

1. 다음은 산·염기 적정에 사용되는 약 0.1M NaOH 수용액을 제조하고 표준화하는 과정이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ㉠ 무게 백분율 50 %의 NaOH 수용액(밀도 1.50 g/mL)을 만든다.
- ㉡ ㉠용액을 일정량 취해 끓인 증류수와 섞어 약 0.1 M NaOH 수용액을 만든다.
- ㉢ 표준물질 수용액과 ㉡용액의 적정을 통하여 ㉡용액의 농도를 정확히 결정한다.

- ① 증류수 60 g에 NaOH 60 g을 녹이면 용액의 농도는 무게 백분율로 50 %이다.
- ② 만들어진 NaOH 수용액을 유리용기에 장기간 보관하지 않는다.
- ③ ㉠에서 증류수를 끓여 사용하는 이유는 녹아 있는 O_2 를 제거하기 위해서이다.
- ④ NaOH는 수분을 잘 흡수하기 때문에 무게를 정확하게 측정하기 어렵다.

2. 0.3 M 황산(H_2SO_4) 용액 2 L를 만드는데 필요한 15 M 황산의 부피는?

- [illegible]

3. 1.5 mol/L의 KOH 수용액을 만들기 위해 KOH 84 g을
사용했다면 이 때 사용한 물의 양(L)은?
(단, KOH 화학식량 56, 사용된 KOH 부피 무시)

- ① 10 ② 0.1
③ 1 ④ 1.5

4. 다음 중 알데하이드와 케톤을 비교한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 알데하이드와 케톤 모두 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 에 의해 산화된다.
- ② 알데하이드는 환원력이 있으나 케톤은 그렇지 않다.
- ③ 알데하이드와 케톤은 은거울 반응을 통해 구별할 수 있다.
- ④ 알데하이드와 케톤 모두 염기 조건에서 알돌 축합 반응을 할 수 있다.

5. 다음 중 엔트로피가 증가하는 현상으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 드라이아이스가 승화하는 현상
㉡ 에탄올이 증발하는 현상
㉢ 물이 얼어 얼음이 되는 현상
㉣ 수증기가 응결되어 물방울이 되는 현상

- ① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

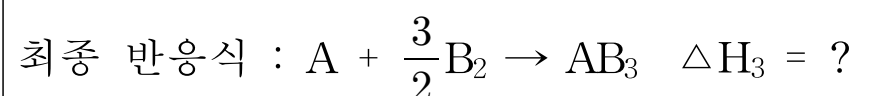
6. 다음 중 화학평형에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 완충용액은 약산 또는 약염기와 이들의 염을 각각 섞어 만들 수 있다.
- ② 아세트산 소듐과 아세트산이 섞여 있는 수용액에 아세테이트 이온을 첨가하면 아세트산의 이온화는 감소한다.
- ③ 화합물의 용해도곱 상수(K_{SP})는 평형에 포함된 이온들의 농도합과 같다.
- ④ 성분 이온들 중의 하나가 이미 용액 중에 들어 있으면 그 염은 덜 녹는다.

7. 0.25 M HCl 용액을 제조하기 위해 0.4 M HCl 100 mL에 첨가해야 하는 0.2 M HCl 용액의 양(mL)은?

- ① 300
- ② 250
- ③ 200
- ④ 150

8. 다음 2 개의 반응식을 이용하여 최종 반응식의 반응 엔탈피(ΔH_3)를 구하면?



- ① -390 kJ
- ② -330 kJ
- ③ -150 kJ
- ④ -40 kJ

17. 다음은 5가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다. 가장 옳지 않은 것은?

H ₂ O	NH ₃	BF ₃	CCl ₄	CH ₂ O
------------------	-----------------	-----------------	------------------	-------------------

기 준	예	아니오
모든 원자가 동일한 평면에 있는가?	(가)	(나)
극성분자인가?	(다)	(라)
중심 원자가 옥텟 규칙을 만족하는가?	(마)	(바)

- ① (나)에 해당하는 분자는 2 가지이다.
- ② (바)에 해당하는 분자는 BF₃이다.
- ③ (가), (다), (마)에 모두 해당되는 분자는 1 가지이다.
- ④ (가)에 해당하는 분자는 3 가지이다.

18. 다음은 Cu와 관련된 3 가지 반응의 화학반응식이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

(가) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
(나) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$
(다) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$

㉠ (가)에서 CuO는 환원된다.
㉡ (나)에서 Cu와 O의 산화수는 모두 감소한다.
㉢ (다)에서 HNO ₃ 은 산화제이다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

19. 다음은 산·염기반응의 화학반응식이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

(가) $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
(나) $\text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
(다) $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
(라) $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

- ① (가)에서 HCN은 아레니우스 산이다.
- ② (나)에서 CN⁻은 브뢴스테드-로우리 염기이다.
- ③ (다)에서 OH⁻은 루이스 염기이다.
- ④ (라)에서 NH₃는 아레니우스 염기이다.

20. 다음 화학반응식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

(가) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
(나) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
(다) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

- ① (가)에서 NH₃는 염기이다.
- ② (나)는 산화환원반응이다.
- ③ (다)에서 H의 산화수는 증가한다.
- ④ (가)에서 결합각은 NH₃가 NH₄⁺보다 크다.

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 150 mg 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 5 개의 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 ㉠, ㉡, ㉢

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 ㉢, ㉣, ㉣

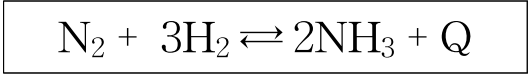
12. 다음 중 박막형성 기술 및 공정에서 스퍼터링(Sputtering)법의 장점이 아닌 것은?

- 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 황안, 요소 등의 단순 혼합물이다.

- ① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

