

2016년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지

과 목	무기공업 화학	응시번호		성 명	
-----	---------	------	--	-----	--

1. 하버-보시(Haber-Bosch)법에 의한 암모니아 제조에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 주촉매는 Fe_3O_4 이다.
- ② 반응조건은 300°C , 200atm 이다.
- ③ 발열반응이다.
- ④ 저온, 고압에서 수득율이 좋다.

2. SO_2 가 SO_3 로 변화할 때 생성되는 반응열은 얼마인가? (단, ΔH_f° 의 SO_2 는 -70.96kcal/mol , SO_3 는 -94.45kcal/mol)

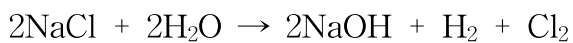
- ① 약 -44kcal/mol ② 약 -34kcal/mol
- ③ 약 -24kcal/mol ④ 약 -14kcal/mol

3. 황산의 제조공정인 연실식과 접촉식에 대한 설명이다. 다음 중 접촉식과 가장 밀접하게 관련이 있는 내용으로만 묶인 것은?

- (가) 촉매로 V_2O_5 를 많이 사용한다.
 (나) 탑의 하부로 SO_2 , NO_2 , O_2 를 공급하여 반응시킨다.
 (다) 제조장치에 글로벌탑, 게이뤼삭탑이 있다.
 (라) $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$
 (마) 순도가 낮고 자연냉각방식이 주로 사용된다.

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

4. 하루에 10톤의 염소가스를 생산하는 공정이 있다. 이 공장에서 하루동안 얻어지는 NaOH 의 양은 몇 톤인가? (단, $\text{Na} : 23$, $\text{Cl} : 35$, $\text{O} : 16$, $\text{H} : 1$)



- ① 9.4톤 ② 10.4톤 ③ 11.4톤 ④ 12.4톤

5. 다음은 가성소다와 함께 알칼리 부분의 대표적인 제품으로 화학산업의 기초원료로 널리 사용되는 소다회(Sodium carbonate, soda ash)의 제조공정을 화학식으로 제시하였다. 해당 공정은 다음 중 무엇인가?

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

- ① 암모니아소다법 ② Ostwald법
- ③ Leblanc법 ④ 염화칼슘법

6. 다음 중 질소 비료가 아닌 것은?

- ① 요소 ② 용성인비
- ③ 석회질소 ④ 질산암모늄

7. 염화수소 기체를 물에 흡수시켜 만드는 염산(Hydrochloric acid, HCl) 및 그 제조공정에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 염화수소는 무색의 자극성 있는 기체로서 공기보다 가볍다.
- ② 염산은 강산으로 마그네슘, 아연 및 철과 만나 산소를 발생한다.
- ③ 염산의 대표적인 제조방법으로 합성염산법과 부생염산법이 있다.
- ④ 폭발을 방지하기 위해 10% 정도 염소과잉상태로 반응시킨다.

8. 다음 중 반도체에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 도체와 부도체 중간 정도의 전기전도도를 가지는 물질이다.
- ② 순수한 규소에 소량의 불순물이 혼합되면 전기전도성이 증가한다.
- ③ 에너지 대역이 부도체에 비해 낮고, 도체에 비해 높다.
- ④ 일정온도 범위 내에서 온도가 증가함에 따라 전기전도도가 감소한다.

9. 다음 아래에서 설명하고 있는 화합물로 가장 적합한 것은?

- (가) 수소결합을 통해 강하게 회합하고 있다.
 (나) 불안정하고 산화성이 강하다.
 (다) 주로 표백제로 사용된다.
 (라) 과산화바륨을 황산으로 분해하여 제조한다.

- ① 황산바륨 ② 과산화수소
- ③ 인산 ④ 염산

10. 수(水)처리와 관련된 보기의 설명 중 옳은 것으로 짝지어진 것은?

- ㉠ 물의 경도가 높으면 관 또는 보일러의 벽에 스케일이 생성된다.
 ㉡ 물의 경도는 석회소오다법 및 이온교환법에 의하여 제거할 수 있다.
 ㉢ 물의 온도가 증가할수록 용존산소의 양도 증가한다.
 ㉣ BOD는 생물화학적 산소요구량을 말한다.

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

2016년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지					
과 목	무기공업화학	응시번호		성 명	

11. 다음 중 인산(H₃PO₄)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 염산, 질산에 비해 강산으로 Fe, Al, Zn 등과 반응하여 수소를 발생한다.
 - ② 인산염은 물에 불용성이며 금속표면에 보호피막을 형성하는 경우가 많아 피막형성 처리제로 이용된다.
 - ③ 무색, 투명한 점성이 있는 액체로서 비료, 금속 표면 처리에 많이 사용한다.
 - ④ 비휘발성이고 조해성이 있으며 농도가 높아지면 결정화되기 쉽다.
12. 전지에 대한 보기의 설명 중 가장 옳은 것으로 짝지어진 것은?
- ㉠ 전해질 내에서의 이온에 의한 전하의 이동이 존재한다.

㉡ 충전전압은 방전전압보다 낮다.

㉢ (-)극에서는 환원반응이 (+)극에서는 산화반응이 일어난다.

㉣ 충전전압과 방전전압의 차이는 전극에서의 과전압, 전해질 내에서의 저항이 주원인이다.
- ① ㉠, ㉡ ② ㉢, ㉣ ③ ㉠, ㉣ ④ ㉡, ㉣
13. 다음 중 알루미늄을 제조하기 위해 보크사이트에서 알루미나를 석출하는 공정인 Bayer법을 순서에 맞게 나열한 것은?
- (가) 알루미나 석출조로 옮겨 알루미나 결정종이 존재하는 조건에서 가수분해한다.

(나) NaOH과 혼합시켜 알루미나나트륨 용액으로 침출시킨다.

(다) 미분말로 분쇄한다.

(라) 보크사이트를 배소에 의해 수분 및 유기물을 제거한다.

(마) 침전조에서 보크사이트 내 불순물을 적니로 만든다.
- ① 라-가-나-다-마 ② 가-나-다-라-마
 ③ 나-가-라-마-다 ④ 라-다-나-마-가
14. 다음 중 철 장식품의 부식을 막기 위한 도금재료로 부적합한 것은?
- ① Mg ② Pt ③ Ni ④ Pb

15. 다음은 암모니아 산화식 질산 제조법 반응식의 일부이다. 공기중에서 2m³의 암모니아를 전부 산화시키는데 필요한 공기량은 얼마인가? (단, 공기 중 질소 79%, 산소 21%이다.)
- $$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} + 216.4\text{kcal}$$
- ① 8.5m³ ② 4.2m³ ③ 11.9m³ ④ 20.4m³
16. 1Faraday의 전류량에 의해서 생성되는 NaOH의 양은 몇 g인가? (단, Na : 23, H : 1, O :16 이다.)
- ① 20 ② 40 ③ 60 ④ 80
17. 다음 중 질산 및 질산 제조공정에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① TNT 등의 폭약제조에 쓰인다.
 - ② 오스트발트법(암모니아산화법)으로 얻을 수 있다.
 - ③ NH₃ 산화 → NO 산화 → NO₂ 및 N₂O₄ 흡수 등의 과정을 통해 얻을 수 있다.
 - ④ NH₃와 O₂ 혼합가스는 폭발성이 있으므로 NH₃가 과잉 되도록 제어한다.
18. 다음 중 흡수되면 이타이이타이병을 일으킬 수 있는 물질은?
- ① 니켈 ② 납 ③ 비소 ④ 카드뮴
19. 다음 중 알칼리 금속들의 성질을 비교한 것으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 녹는점 - Li > Na > K > Rb > Cs
 - ② 원자반지름 - Li < Na < K < Rb < Cs
 - ③ 밀도 - Li < Na < K < Rb < Cs
 - ④ 이온화에너지 - Li < Na < K < Rb < Cs
20. 카바이드(CaC₂)는 석회질소 비료의 제조원료로서 이의 함량은 아세틸렌가스(C₂H₂)의 발생량으로 결정한다. 1kg의 카바이드에서 300L(27℃, 760mmHg)의 아세틸렌가스가 발생하였다면 카바이드의 함량은 몇 %인가? (단, 기체는 이상기체로 가정하고, 원자량은 Ca : 40, C : 12 이다.)
- ① 63% ② 68% ③ 73% ④ 78%