

2014년도 제 1 회 해 양 경 찰 공 무 원 (9 급) 채 응 시 험 문 제 지

과 목	무기공업화학	응시번호		성 명	
-----	--------	------	--	-----	--

1. 다음 황산의 제조에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 클로버탑은 니트로실황산의 탈질 및 로가스의 가열 기능을 한다.
- ② 연실에서 일어나는 주요반응은 $2\text{HOSO}_2\text{ONO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{NO}_2$ 이다.
- ③ 반탑식은 시설 넓이를 되도록 줄이기 위하여 연실을 사용하지 않고 충전탑만을 이용하고 있다.
- ④ 연실은 클로버탑으로부터 오는 원료가스의 혼합과 SO_2 를 산화시키기 위한 시간과 장소를 제공한다.

2. 암모니아 합성용 원료가스 중 질소를 제조하는 방법에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 액체공기 중의 액체질소와 액체산소의 비점차를 이용한다.
- ② 린데(Linde)식은 Joule-Thomson 효과를 이용한다.
- ③ 액화분리식은 저비용이나, 2단계 정류 후에도 순도가 낮은 단점이 있다.
- ④ 클로드(Claude)식은 공기의 단열팽창을 외부 일에 이용한다.

3. 다음 질소비료 중 질소함량이 낮은 것부터 순서대로 나열한 것은? (단, 질안=질산암모늄, 염안=염화암모늄, 황안=황산암모늄, 원자량은 S=32, Cl=35.5 이다.)

- ① 황안 < 염안 < 질안 < 요소
- ② 염안 < 황안 < 요소 < 질안
- ③ 황안 < 질안 < 염안 < 요소
- ④ 염안 < 황안 < 질안 < 요소

4. 천일 제염법에서 해수를 증발 농축시키면 함유된 염류들이 용해도가 작은 것부터 차례로 석출된다. 그 석출 순서가 바르게 된 것은?

- ① $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{NaCl}$
- ② $\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{MgCl}_2$
- ③ $\text{NaCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{MgSO}_4$
- ④ $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{MgCl}_2$

5. 2,000 kg의 NH_3 제조시 원료가스의 손실이 없다고 가정할 때 필요한 H_2 gas는 몇 kg/mol 인가?

- ① 88.24 ② 142.24 ③ 176.47 ④ 188.34

6. H_2SO_4 60%, HNO_3 32%, H_2O 8%의 조성을 가진 혼합산 100 kg으로 벤젠을 니트로화 할 때 HNO_3 32 kg이 모두 벤젠과 반응하였다면 DVS (Dehydration Value of Sulfuric acid) 값은?

- ① 2.5
- ② 3.5
- ③ 5.0
- ④ 7.0

7. 다음 중 다니엘전지의 (-)극 부근에서 일어나는 반응으로 가장 적절한 것은?

- ① $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
- ② $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- ③ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- ④ $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

8. 10%의 HNO_3 용액 1톤을 50% 용액으로 농축하였다. 증발된 수분의 양은 몇 kg 인가?

- ① 334
- ② 550
- ③ 636
- ④ 800

9. 암모니아 소다법(solvay법)에서 암모니아 회수 공정 후 발생하는 부산물은?

- ① CaCl_2
- ② NH_4Cl
- ③ $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ④ NaHCO_3

10. 바닷물에서 철(Fe)이 0.2 A/m^2 의 부식전류를 나타낼 때, 패러데이법칙에 의한 부식속도를 사용하면, 침투 깊이는 1년에 약 몇 mm 인가? (단, Fe 원자량은 56, $F=96,500 \text{ C/mol}\cdot\text{e}^-$, Fe의 밀도는 $7.86 \times 10^6 \text{ g/m}^3$ 이다)

- ① 0.17
- ② 0.23
- ③ 0.35
- ④ 0.46

11. 다음 중 p형 반도체를 제조하기 위해 실리콘에 소량 첨가하는 물질로 가장 적절한 것은?

- ① 안티몬
- ② 비소
- ③ 갈륨
- ④ 인

2014년도 제 1 회 해 양 경 찰 공 무 원 (9 급) 채 응 시 험 문 제 지

과 목

무기공업화학

응시번호

성 명

12. 카바이드(CaC_2)는 석회질소 비료의 제조원료로서 이의 함량은 아세틸렌가스의 발생량으로 결정한다. 1 kg의 카바이드에서 200 L (27°C , 760 mmHg)의 아세틸렌가스가 발생하였다면 카바이드의 함량은 몇 %인가?

(단, 기체는 이상기체로 가정하고, Ca 원자량은 40이다.)

- ① 52.1
- ② 60.3
- ③ 68.9
- ④ 78.8

13. 수산화나트륨의 제조 방법 중 수은법에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 아말감은 분해하여 NaOH와 H_2 를 생성한다.
- ② 전해탱크는 양극으로 흑연을 사용하고 음극으로는 수은을 사용한다.
- ③ 수산화나트륨 용액의 농도는 10~12%이며, 불순물이 적다.
- ④ 음극에서 석출된 나트륨이 수은에 녹아 나트륨 아말감을 형성한다.

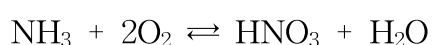
14. 나트륨 이용률을 높이고 폐기되는 염소의 효율적 이용 등에 착안하여 소다회와 염화암모늄을 동시에 생산하는 제조방법은?

- ① 액안 소다법
- ② Leblanc법
- ③ 암모니아 소다법(Solvay법)
- ④ 염안 소다법

15. 암모니아제법 중 부생 암모니아에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 석탄을 고온 건류할 때 얻은 암모니아
- ② N_2 와 H_2 로 직접 합성한 암모니아
- ③ 요소를 연소하여 얻은 암모니아
- ④ Water gas에서 얻은 암모니아

16. 다음의 반응에서 2 m^3 의 NH_3 를 산화시키는데 필요한 공기량은? (단, 공기 중 질소 79%, 산소 21% 이다.)



- ① 약 19.0 m^3 ② 약 9.5 m^3 ③ 약 4.8 m^3 ④ 약 4.0 m^3

17. 황화철광(FeS_2)을 공기 중에 완전연소시키면 아황산가스(SO_2)와 산화철(Fe_2O_3)이 만들어진다. 황화철광 1톤을 완전연소 하는데 필요한 이론적 공기의 양은 0°C , 1기압에서 약 몇 m^3 인가?

(단, 황화철광의 불순물은 5%, 원자량은 Fe=56, S=32, 공기 중 산소의 몰분율은 0.21이다.)

- ① 460
- ② 580
- ③ 2,200
- ④ 2,320

18. 35.5 g의 염소가스를 수소가스와 직접 합성하여 생성된 염화수소를 전부 물에 용해시켜 100 kg의 용액으로 만들었다. 이 용액의 농도는 몇 % 인가?

(단, Cl의 원자량은 35.5 이다.)

- ① 35.5 ② 36.5 ③ 37.5 ④ 71.0

19. 다음의 실리콘 제조기법 중에서 보기의 설명과 가장 관계가 깊은 것은?

<보 기>

- 용융상 직접 접촉되는 성장기를 사용하지 않음
- 성장장치 내부에 흑연가열기를 사용하지 않음
- 성장기 안에 있는 용융상 실리콘 내에 도판트 증가를 보이는 분리효과가 나타나지 않아 고순수 단결정을 만들 수 있음

- ① 냉각도가니법(CCM법)
- ② 경사냉각법(GFM법)
- ③ 플로트존법(FZ법)
- ④ 초크랄스키법(CZ법)

20. 반도체 제조공정의 식각(etching)공정 중 건식식각의 장점과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비등방 식각이 가능하며, 비교적 정확한 패턴 성형이 가능하다.
- ② 플라즈마 내의 이온충격이나 라디칼에 의한 손상이 없다.
- ③ 진공분위기에서 처리되어 청결한 공정유지 및 폐수 처리 문제가 적다.
- ④ 자동화가 가능하여 수율을 높일 수 있다.