

2019년도 일반직공무원 채용시험 문제지

- 화 공 -



성 명 :

응 시 번 호 :

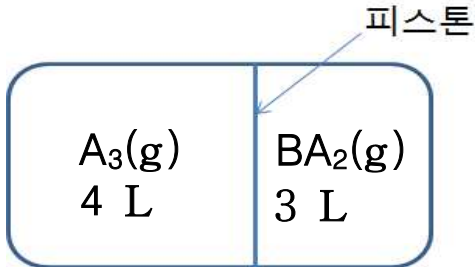
응시자 유의사항

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

해 양 경 찰 청

화 학

1. 다음 그림은 같은 질량의 기체 A₃와 BA₂가 실린더에 각각 들어 있는 것을 나타낸다.



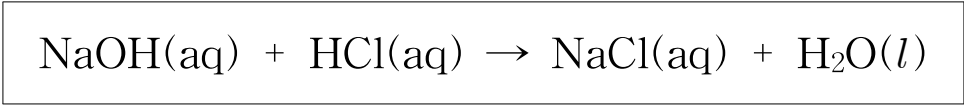
A와 B의 원자량 비(A:B)는? (단, A,B는 임의의 원소 기호이고, 온도는 일정하며 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① 1:1

② 1:2
- ③ 1:3

④ 3:1

2. 다음 반응에서 28 g의 NaOH이 들어있는 1 L 용액을 중화하기 위해 필요한 2 mol/L HCl의 부피는? (단, NaOH의 분자량은 40이다.)



- ① 150 mL

② 250 mL
- ③ 350 mL

④ 450 mL

3. 칼슘 40 g을 공기 중에서 연소시켜 백색의 산화칼슘이 56 g 생성되었다. 반응한 산소의 양과 산화칼슘의 화학식으로 가장 옳은 것은? (단, Ca 원자량은 40이다.)

① 16 g, CaO₂

② 8 g, CaO

③ 16 g, CaO

④ 8 g, CaO₂

4. 조성이 N₂ 80% 및 O₂ 20%인 공기가 있다. 27℃, 760 mmHg에서 이 공기의 밀도는 약 얼마인가?
(단, 기체상수 $R = 0.1(\frac{atm \times L}{K \times mol})$ 이다.)

① 3.21 g/L

② 2.34 g/L

③ 1.17 g/L

④ 0.96 g/L

5. 질산은(AgNO₃) 수용액을 전기분해하여 (-)극에서 은(Ag) 10.8 g을 얻었을 때, (+)극에서 발생하는 기체의 종류와 0℃, 1기압에서의 부피로 가장 옳은 것은? (단, Ag의 원자량은 108이다.)

① O₂, 560 mL

② NO₂, 560 mL

③ O₂, 2,140 mL

④ NO₂, 2,140 mL

6. 원자 반지름과 이온 반지름에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

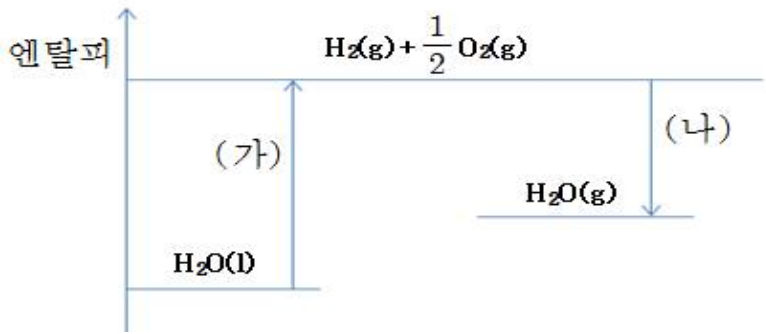
① 이온결합 물질의 전자 친화도 차이가 클수록 결합력이 강하다.

② 원자 반지름은 전자껍질 수가 많을수록 커지고, 유효 핵전하가 증가할수록 작아진다.

③ 이온 반지름의 크기는 F⁻<Cl⁻<Br⁻<I⁻ 이다.

④ 이온 반지름의 크기는 Al³⁺가 Mg²⁺보다 크다.

7. 다음 그림은 25℃, 1기압에서 물과 관련된 반응의 엔탈피 변화(ΔH)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ (가)에서 ΔH>0이다.
- ㉡ (나)가 일어나면 주위의 온도가 올라간다.
- ㉢ 분해 엔탈피(ΔH)는 H₂O(l)이 H₂O(g)보다 크다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

8. 다음 표는 2A₃(g)→3A₂(g)의 메커니즘과 각 단계의 활성화 에너지를 나타낸 것이다.

반응 메커니즘		활성화 에너지 (kJ/mol)
단계(1)	A ₃ → A+A ₂	20
단계(1)의 역과정	A+A ₂ → A ₃	10
단계(2)	A+A ₃ → 2A ₂	50

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ A는 반응 중간체이다.
- ㉡ 반응 속도 결정 단계는 단계(2)이다.
- ㉢ 전체 반응의 활성화 에너지는 50 kJ/mol이다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

9. 다음은 C, H, O로 구성된 물질 X에 대한 자료이다. 물질 X에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
(단, C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16이다.)

- 질량 백분율은 O가 H의 4배이다.
- 완전 연소시 생성되는 CO₂와 H₂O의 몰 수는 같다.
- 분자량은 실험식량의 2배이다.
- ① 물질 X에서 질량 비는 C : O = 3 : 4이다.
- ② 실험식은 C₂H₄O₂이다.
- ③ 1몰을 완전 연소하면 H₂O 4몰이 생성된다.
- ④ 완전 연소시 반응하는 O₂와 생성되는 CO₂의 몰수는 같다.

10. 다음은 4가지 물질의 양을 나타낸 것이다.

- ㉠ 32 g의 CH₄
- ㉡ 0℃, 1기압에서 33.6 L의 NH₃
- ㉢ 2.0 × 10²³개의 NO
- ㉣ 14 g의 N₂

㉠ ~ ㉣의 몰 수를 가장 옳게 비교한 것은?
(단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이고, 아보가드로수는 6.0×10²³ 이다.)

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

11. 다음은 HCl과 관련된 실험이다.

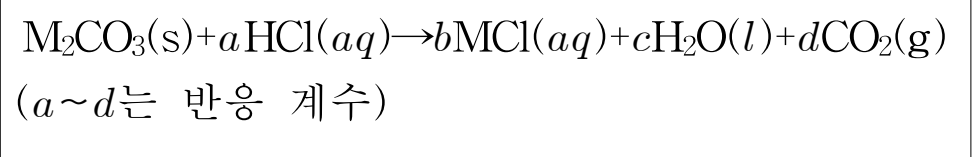
- (가) 염화수소(HCl) 기체를 물에 녹여 A(aq)를 만들었다.
- (나) A(aq)에 Mg(s)을 넣었더니 B(g)가 발생하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ A(aq)는 전기전도성이 있다.
- ㉡ B는 Cl₂이다.
- ㉢ (나)에서 혼합 용액에 들어있는 전체 이온의 수는 반응 전과 후가 같다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 M₂CO₃(s)을 묽은 염산에 넣었을 때 일어나는 화학반응식이다.



M₂CO₃(s) *w* g이 반응하였을 때 CO₂(g) 17.6 g이 생성되었다면 M의 원자량은? (단, M은 임의의 원소 기호이고, C, O의 원자량은 각각 12, 16이다.)

- ① $\frac{5w}{4} - 30$
- ② $\frac{5w}{4} - 60$
- ③ $\frac{5w}{2} - 30$
- ④ $5w - 30$

13. 다음은 2주기 원자 A~D에 대한 자료이다. A~D는 각각 Be, N, O, F 중 하나이다.

- 원자 반지름은 B가 D보다 크다.
- 전기 음성도는 C가 D보다 크다.
- 유효 핵전하는 A가 C보다 크다.

A~D에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- ㉠ 제1 이온화 에너지는 A가 D보다 크다.
- ㉡ A와 B의 원자 반지름 차이는 C와 D의 원자 반지름 차이보다 크다.
- ㉢ B는 Be, D는 N이다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

14. 다음은 3가지 분자의 분자식이다.



3가지 분자에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 결합각이 가장 큰 분자는 BF₃ 이다.
- ㉡ 구성 원자가 모두 동일 평면에 존재하는 분자는 1가지이다.
- ㉢ 무극성 분자는 1가지이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉠, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음은 공기 중의 질소(N₂)의 순환과 관련된 반응의 화학 반응식이다.

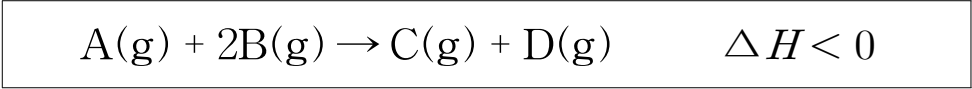
- (가) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$
 (나) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
 (다) $a\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow b\text{HNO}_3 + c\text{NO}$ ($a \sim c$ 는 반응계수)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ $a = b + c$ 이다.
 ㉡ (나)에서 NO는 산화제이다.
 ㉢ (가)~(다)는 모두 산화·환원 반응이다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

16. 다음 반응은 300K의 밀폐된 용기에서 평형상태를 이루고 있다. 평형의 위치가 정반응 방향으로 이동하기 위한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 모든 기체는 이상기체이다.)



- ㉠ 온도를 낮춘다.
 ㉡ 용기의 부피를 줄인다.
 ㉢ 기체 B를 제거한다.
 ㉣ 정반응을 촉진시키는 촉매를 용기 안에 넣는다.

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

17. 다음 표는 원소와 이온의 구성 입자 수를 나타낸 것이다.

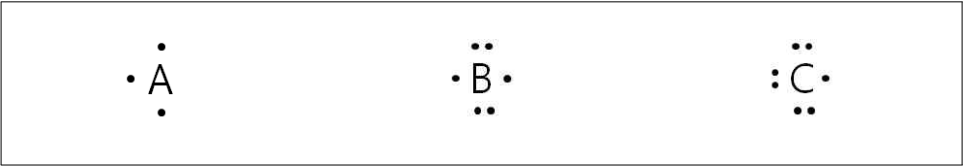
	A	B	C	D
양성자수	7	8	6	6
중성자수	7	8	8	6
전자수	7	6	6	6

이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- ㉠ C의 원자번호는 8이다.
 ㉡ B는 양이온이다.
 ㉢ A와 C는 질량수가 같다.
 ㉣ B와 D는 동위원소다.

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

18. 다음은 2주기 원소 A~C의 루이스 전자점식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- ㉠ B₂ 분자의 공유 전자쌍 수는 2개이다.
 ㉡ AC₃ 분자에서 A는 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㉢ BC₂ 분자의 구조는 직선형이다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

19. 25℃에서 $[\text{OH}^-] = 3.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ 일 때, 이 용액의 pH값은? (단, $\log 3 = 0.470$ 이다.)

- ① 3.53
- ② 4.53
- ③ 9.47
- ④ 10.47

20. 어떤 온도에서 1 L 용기에 0.8 mol의 H₂와 0.4 mol의 N₂를 넣고 반응시켜 0.4 mol의 NH₃이 생성되면서 평형에 도달되었을 경우 이 온도에서 평형상수 K값은?

- ① 1
- ② 50
- ③ 100
- ④ 200

유기공업화학

1. 다음 중 연소 시 다이옥신의 유발 가능성이 가장 큰 합성수지는 무엇인가?

- ① PVC
- ② 폴리스티렌
- ③ 폴리에스테르
- ④ 폴리에틸렌

2. 다음 중 에스테르화 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 에스테르의 일반식은 RCOOR' 이다.
- ㉡ 알코올과 카르복시산을 염기성 촉매하에 반응시키면 물과 에스테르가 생성된다.
- ㉢ 역반응시 가수분해되어 카르복시산과 알코올이 생성된다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

3. 옥탄가에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 가솔린의 안티노크성(Antiknock Property)을 표시하는 척도이다.
- ② 노말헵탄(n-Heptane)과 이소옥탄(iso-Octane)의 비율에 따라 옥탄가를 구할 수 있다.
- ③ 옥탄가는 톨루엔(Toluene)이 2-Methyl Hexane보다 낮다.
- ④ n-파라핀 탄화수소는 보통 탄소수가 적을수록 옥탄가가 높다.

4. 다음 물질 중 할로젠화 알킬(RX)과의 반응속도가 빠른 순서대로 나열한 것은?

- ㉠ $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$
- ㉡ cis-1,2-메틸에텐
- ㉢ trans-1,2-메틸에텐
- ㉣ 1-butene

- ① ㉡㉠㉣㉢
- ② ㉡㉣㉠㉢
- ③ ㉣㉢㉡㉠
- ④ ㉣㉡㉢㉠

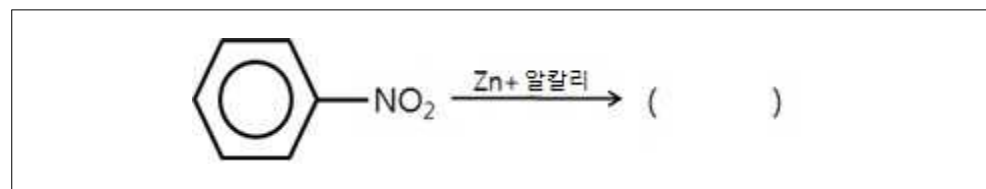
5. 방향족 니트로화 반응에서 황산의 탈수값(DVS값)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

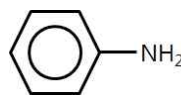
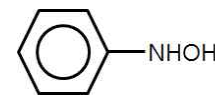
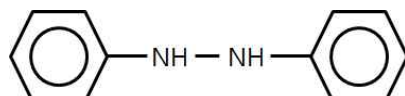
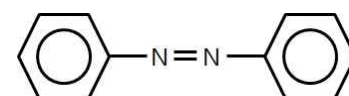
- ① DVS값이 클수록 반응의 안정성과 수율이 증가한다.
- ② DVS값이 작아지면 수율이 감소하고, 질산의 산화작용이 저해된다.
- ③ DVS값은 혼합산을 사용하여 니트로화 시킬 때의 기준이다.
- ④ DVS값은 혼합산 중의 황산의 양과 반응 후 혼합산 중의 물의 양의 비를 나타낸 것이다.

6. 에틸렌을 원료로 하는 와커(Wacker)공정의 최종생산물로 가장 옳은 것은?

- ① 벤젠 ② 알코올 ③ 에테르 ④ 알데히드

7. 방향족 화합물의 아민화 반응은 환원제의 종류에 따라 생성물이 달라진다. 다음과 같이 반응을 시켰을 때 생성되는 물질은?



- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

8. 알코올에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 히드록시기(-OH)의 수에 따라 1, 2, 3가 알코올로 분류된다.
- ② 탄소수가 증가하면 비등점과 녹는점이 높아지고 물에 대한 용해도도 증가한다.
- ③ 분자 내에 수소결합이 있어 분자량이 비슷한 다른 물질보다 끓는점이 높다.
- ④ 액상 알코올은 특유한 냄새와 맛을 가진다.

9. 다음 탄화수소 중 원유에 가장 적은 양이 포함되어 있는 것은?

- ① 나프텐계 탄화수소
- ② 올레핀계 탄화수소
- ③ 방향족 탄화수소
- ④ 파라핀계 탄화수소

10. 계면활성제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 분자 내 친수성기, 소수성기를 가지고 있다.
- ② 대표적인 계면활성제로 비누가 있다.
- ③ 이온성 계면활성제는 음이온성 계면활성제, 양이온성 계면활성제, 양쪽성 계면활성제가 있다.
- ④ 계면활성제의 세척 작용의 원인이 되는 작용기는 친수성 알킬기와 친유성 $-COO^-$ 가 있다.

11. 다음 중 우레탄 결합을 나타내는 것은?

- ① $-COO-$
- ② $-NH_2-$
- ③ $-NHCO-$
- ④ $-NHCOO-$

12. 석유의 화학적 전환공정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 개질공정(Reforming) : 옥탄가가 낮은 분해가솔린이나 직류가솔린의 일부를 분해하여 옥탄가가 높은 리포밍가솔린으로 변화시키거나 나프텐계 탄화수소, 파라핀을 지방족 탄화수소로 변화시키는 것
- ② 알킬화공정(Alkylation) : 분해가스 안의 올레핀과 파라핀을 촉매로 사용하여 이소파라핀을 주성분으로 하는 ‘알킬레이트’라 불리는 옥탄값이 높은 가솔린을 만드는 것
- ③ 이성질화공정(Isomerization) : 촉매를 사용해 n-파라핀을 각각 이소파라핀으로 이성질화하는 것
- ④ 분해공정(Cracking) : 끓는점이 높고 분자량이 큰 탄화수소를 끓는점이 낮고 분자량이 작은 탄화수소로 분해하는 것

13. 석유화학공정에서 열분해와 비교한 접촉분해(Catalytic Cracking)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 디올레핀은 거의 생성되지 않는다.
- ② 탄소질 물질의 석출이 적다.
- ③ 방향족 탄화수소가 적게 생긴다.
- ④ 파라핀계 탄화수소가 많이 생긴다.

14. 프로필렌과 암모니아를 반응시키고 공기로 산화시켰을 때 얻어지는 물질로 가장 옳은 것은?

- ① $CH_2=CHOCH_3$
- ② $CH_2=CH-CH=CH_2$
- ③ $NOCH=CHCN$
- ④ $CH_2=CHCN$

15. 정유 공정에서 감압 증류법을 사용하여 유분을 감압하는 가장 큰 이유는 무엇인가?

- ① 석유의 열분해를 방지하기 위해
- ② 공정의 압력손실을 줄이기 위해
- ③ 안정된 공정을 진행하기 위해
- ④ 제품의 점도를 낮추기 위해

16. 페놀 제조에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수산화나트륨과 염화벤젠을 반응시켜 얻는다.
- ② 페놀수지의 원료로 사용된다.
- ③ 쿠멘(Cumene)을 $100\sim 130^\circ C$ 로 산화시켜 제조한다.
- ④ 쿠멘(Cumene)법은 에테르를 부산물로 얻는다.

17. 아세틸렌을 원료로 하여 합성되는 물질이 아닌 것은?

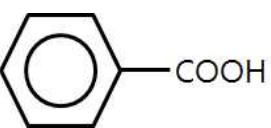
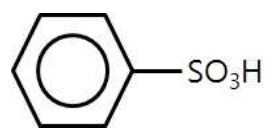
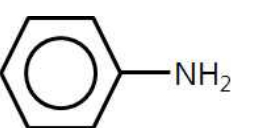
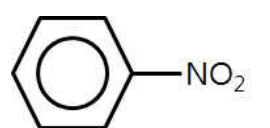
- ① 아세트알데히드
- ② 염화비닐
- ③ 포름알데히드
- ④ 아크릴로니트릴

18. 다음 중 Nylon-6.6에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ $-CO-NH-$ 결합으로 연결된 고분자 물질이다.
 ㉡ 카프로락탐의 개환중합(Ring-opening) 반응으로 생성된다.
 ㉢ 섬유, 로프, 타이어 등 제조에 사용된다.

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

19. 다음 중 술폰화(Sulfonation)가 가장 되기 쉬운 것은 무엇인가?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

20. 다음 중 Grignard 반응에 해당하는 반응식은? (단, R-은 알킬기이다.)

- ① $CH_3-CN + H_2O + C_2H_5OH \rightarrow CH_3-COO-C_2H_5 + NH_3$
- ② $R-MgCl + H_2O \rightarrow R-H + Mg(OH)Cl$
- ③ $RCOOR' + NaOH \rightarrow RCOONa + R'OH$
- ④ $C_2H_5-OH + HOSO_3H \rightarrow C_2H_5OSO_3H + H_2O$

무기공업화학

1. 철의 부식에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 산소와 수분의 존재 하에서 산화될 때 녹이 생성된다.
- ② 철에 페인트를 칠하여 부식을 방지한다.
- ③ 철이 부식되면 전기전도성을 잃는다.
- ④ 철로 만든 주유소 기름탱크의 부식을 방지하기 위해 Pb를 접지한다.

2. 다음 중 흡습성이 강하고 폭발하기 쉬워서 순수한 형태로 잘 사용되지 않는 질소 비료는 무엇인가?

- ① 질산암모늄 ② 황산암모늄
- ③ 요소 ④ 석회질소

3. 암모니아 합성용 원료 가스를 제조하는 공정에서 CH₄을 제거하는 이유로 가장 옳은 것은?

- ① CH₄은 활성 기체로 생성 암모니아와 반응한다.
- ② CH₄의 양이 누적되면 H₂, N₂의 분해가 일어난다.
- ③ CH₄은 활성 기체로 촉매 표면에 흡착한다.
- ④ CH₄은 불활성 기체로 H₂, N₂의 분압을 낮춘다.

4. 자동차 배터리용으로 사용하는 2차 전지인 납축 전지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 납축전지의 전해질은 황산 수용액을 사용한다.
- ② PbO₂를 (-)극으로 하는 2차 전지이다.
- ③ 방전이 일어나면 H₂O가 생성되면서 전해질의 비중이 낮아진다.
- ④ 방전이 일어나면 (+)극과 (-)극의 질량이 모두 증가한다.

5. 소금을 전기분해하여 수산화나트륨을 제조하는 방법에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 전류밀도는 수은법이 격막법보다 크다.
- ② 제품의 순도는 수은법보다 격막법이 더 좋다.
- ③ 격막법은 양극과 음극의 pH가 다르다.
- ④ 수은법은 아말감 중의 Na함량이 높으면 유동성이 저하되며, 수소가 발생한다.

6. 비료공업에서 인산은 황산 분해법과 같은 습식법을 주로 이용하여 제조한다. 다음 중 인산을 제조하는 대표적인 습식법이 아닌 것은?

- ① Leblanc법 ② Dorr법
- ③ Prayon법 ④ Chemico법

7. 연실식 황산제조 공정 중 게이뤼삭 탑(Gay-Lussac Tower)에서 일어나는 반응으로 가장 옳은 것은?

- ① $2\text{HSO}_4\text{NO} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4\text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- ② $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{HSO}_4\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- ③ $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3$
- ④ $2\text{HSO}_4\text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{NO}_2$

8. 다니엘 전지의 (+)극에서 일어나는 반응으로 가장 옳은 것은?

- ① $\text{CO} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{e}^-$
- ② $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- ③ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- ④ $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

9. 이온교환막법을 이용한 가성소다 제조 과정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 선택적으로 음이온만 통과시키는 음이온 교환막이 사용된다.
- ② 전해가 개시되면 양극에서는 염소기체가 발생한다.
- ③ 양극에서는 수소이온의 환원으로 수소기체 발생과 함께 pH가 상승한다.
- ④ 가성소다 용액은 양극이 설치되어 있는 양극실에서 제조된다.

10. 건식법에 의한 인산 제조공정에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 저품위의 인광석을 원료로 할 수 없다.
- ② 고농도 인산을 제조할 수 없다.
- ③ 인의 기화와 산화를 별도로 할 수 있다.
- ④ 대표적인 건식법은 이수염법이다.

11. 수처리 공정의 생물학적 처리방법 중 유기물을 혐기성 분해시킬 때 발생하는 기체로 가장 옳지 않은 것은?

- ① NH₃ ② H₂S ③ CH₄ ④ NO₃

12. 다음의 반응에서 0.8 ton의 CaCN₂를 제조하기 위한 질소의 이론 소요량은 몇 kg인가? (단, 원자량은 Ca=40, C=12, N=14 이다.)



- ① 430 kg ② 350 kg
- ③ 280 kg ④ 160 kg

13. 다음 중 시약의 보관 방법으로 가장 옳은 것은?
- ① Na은 반응성이 강하기 때문에 물 속에 보관한다.
 - ② HF는 독성이 있기 때문에 유리병에 보관해야 한다.
 - ③ NaOH은 조해성이 있으므로 바람이 잘 통하도록 보관한다.
 - ④ 진한 HNO_3 은 햇빛에 의해 분해되기 때문에 갈색병에 보관한다.

14. 질산 제조방법 중 암모니아 산화법(Ostwald법)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 촉매로 가장 널리 사용되는 것은 백금-로듐(Pt-Rh)이다.
 - ② 가압법은 상압법에 비해 촉매의 소모량이 크다.
 - ③ 가압법은 생성된 질산의 농도가 상압법보다 낮다.
 - ④ Frank-Caro Process는 상압법에 해당한다.

15. 다음 중 규소에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?
- ㉠ 규소는 4족 원소로 지각에서 산소 다음 2번째로 많이 존재한다.
 - ㉡ 규소는 반도체 원료로 사용된다.
 - ㉢ Si-H 결합은 C-H 결합보다 약하다.

- ① ㉡
 - ② ㉠, ㉡
 - ③ ㉠, ㉢
 - ④ ㉠, ㉡, ㉢
16. 합성염산 제조공정에서 폭발방지의 목적으로 공급하는 수소와 염소의 몰비에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
- ① 수소와 염소의 몰비는 1:1로 공급한다.
 - ② 수소와 염소의 몰비는 1:1보다 수소가 약간 과잉인 상태로 공급한다.
 - ③ 수소와 염소의 몰비는 1:1보다 염소가 약간 과잉인 상태로 공급한다.
 - ④ 수소와 염소의 몰비는 초기 1:1에서 점차 염소의 양을 증가시켜 20% 과잉상태까지 공급한다.

17. 인광석을 황산으로 분해하여 인산을 제조하는 습식법의 경우 생성되는 부산물은?
- ① 인산나트륨
 - ② 석고
 - ③ 석회질소
 - ④ 황산칼륨

18. 활성탄 원료물질의 선정기준으로 적합한 것을 모두 고른 것은?
- ㉠ 수율이 좋고 활성화가 용이할 것
 - ㉡ 보관할 때 분해되지 않을 것
 - ㉢ 쉽게 구할 수 있고 값이 저렴할 것
 - ㉣ 무기물 함량이 많을 것
- ① ㉠, ㉡
 - ② ㉡, ㉣
 - ③ ㉠, ㉡, ㉣
 - ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

19. 다음 중 접촉식 황산 제조공업에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① SO_2 를 산화시켜 SO_3 를 생성하는 반응은 발열 반응이다.
 - ② 수명이 길고 고온에서 안정적인 바나듐(V_2O_5) 촉매가 많이 이용된다.
 - ③ SO_3 를 흡수탑에서 약 98% 황산에 흡수시켜 발연황산을 만든다.
 - ④ SO_3 생성 촉진을 위하여 $1,000^\circ\text{C}$ 이상 고온에서 반응을 진행한다.

20. SO_2 2 mol을 SO_3 로 산화하기 위해서 소비되는 공기의 양은 표준상태에서 약 얼마인가? (단, 공기 중 산소의 비율은 20%이다.)
- ① 112 L
 - ② 111 L
 - ③ 110 L
 - ④ 109 L