

2023년도 제2차 해양경찰청 채용시험 문제지

- 오염 방 제 화 공 (9 급) -



성 명 :

응 시 번 호 :

응시자 유의사항 및 과목별 코드번호

※ 시험 과목 : 화학(33), 유기공업화학(35), 무기공업화학(36)

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

해 양 경 찰 청

화학

1. 다음 중 당량을 나타내는 것으로 가장 옳은 것은?

- ① $\frac{\text{부피}}{\text{질량}}$

② $\frac{\text{무게}}{\text{길이} \times \text{시간}}$
- ③ $\frac{\text{원자량}}{\text{원자가}}$

④ 압력 \times 부피

2. 산소기체(O₂) 320 kg이 온도 200 K, 압력 10 atm인 탱크에 들어있다. 이때 압축인자가 0.5라고 할 때, 다음 중 탱크의 부피로 가장 가까운 값은?

- ① 4.1 m³
- ② 8.2 m³
- ③ 41 m³
- ④ 82 m³

3. 다음 중 수소 원자의 선 스펙트럼으로 알 수 있는 정보로 가장 옳은 것은?

- ① 수소 원자의 밀도
- ② 수소 원자의 크기
- ③ 수소 원자의 이온화 에너지
- ④ 수소 원자의 반응성

4. 다음 화합물 중 비공유 전자쌍을 가장 많이 가지고 있는 화합물은?

- ① CH₃OH
- ② CO₂
- ③ NH₃
- ④ SO₃

5. 다음은 5가지 물질과 이 물질을 분류하기 위한 표이다.

[물질]	분류기준	예	아니오
O ₂ , Mg, Ar, NaCl, HNO ₃	공유결합 물질인가?	㉠	
	원소인가?		㉡

㉠, ㉡에 들어갈 물질의 개수로 가장 옳은 것은?

- ㉠

㉡
- ① 1

3
- ② 2

2
- ③ 2

3
- ④ 3

2

6. 다음은 일상생활에서 접할 수 있는 산·염기 반응과 관련된 내용이다.

- 가) 벌에 쏘였을 때 ㉠벌침액을 중화하기 위해 암모니아수를 바른다.
- 나) 동물성 섬유로 만든 옷을 ㉡비눗물로 세탁하면 옷감이 상할 수 있다.
- 다) 생선 비린내를 ㉢레몬즙으로 없앤다.

이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① ㉠에 소량의 페놀프탈레인 용액을 넣으면 용액의 색이 변하지 않는다.
- ② ㉡이 금속 Zn과 반응하면 수소 기체가 발생한다.
- ③ 25℃에서 ㉢의 pH는 7보다 크다.
- ④ ㉡이 ㉢보다 pH가 작다.

7. 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

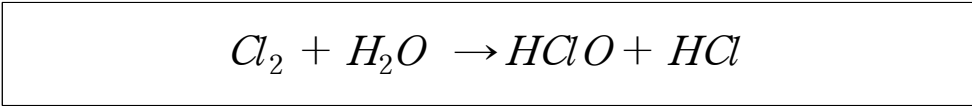
- ① 원자번호란 원자핵의 양성자 수로서, 원자의 고유 번호이다.
- ② 원소의 질량수는 중성자 수와 양성자 수의 합과 같다.
- ③ 양성자 수는 같으나 중성자 수는 다른 원소를 동위원소라 한다.
- ④ 원자가 전자란 원자가 가지고 있는 전자의 수를 말한다.

8. 다음 중 포화 탄화수소와 불포화 탄화수소가 가장 옳게 짝지어진 것은?

(포화 탄화수소) (불포화 탄화수소)

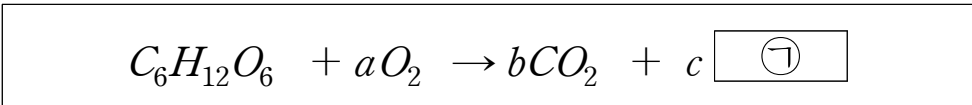
- ① C₂H₂ — C₂H₆
- ② C₃H₆ — C₃H₈
- ③ C₄H₁₀ — C₄H₄
- ④ C₅H₁₂ — C₈H₁₈

9. 다음 반응은 수돗물 소독에 관한 반응이다. 이 반응식에서 염소의 작용으로 가장 옳은 것은?



- ① 산화제
- ② 침전제
- ③ 촉매
- ④ 발포제

10. 다음은 포도당(분자량: 180)을 완전 연소시킬 때의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다)

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 H₂O이다.
 ㄴ. 포도당 1몰을 완전 연소 시킬 때 필요한 O₂의 최소 몰수는 6몰이다.
 ㄷ. 포도당 18 g이 완전 연소되면 이산화탄소 13.2 g이 생성된다.

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

11. 다음 <보기>에서 반응속도에 영향을 주는 요소는 모두 몇 개인가?

< 보기 >

온도, 압력, 농도, 촉매

- ① 1개 ② 2개
- ③ 3개 ④ 4개

12. 다음 중 마그네슘 6 g을 완전연소시켜 산화마그네슘이 되게 할 때 필요한 산소의 질량은? (단, 원자량은 O=16, Mg=24)

- ① 4 g ② 8 g
- ③ 16 g ④ 24 g

13. 다음은 아미노산 X의 화학식과 이를 이용한 탐구이다.

[X의 화학식]
 H₂NCH₂COOH
 [가설]
 아미노산 X는 ㉠
 [실험과정과 결과]
 (가) 고체 아미노산 X를 HCl(aq)에 넣어 녹인다.
 (나) (가)의 용액에 전류를 흘렸더니 X가 (-)극으로 이동하였다.
 [결론]
 가설은 타당하다.

이 실험과 관련된 내용으로 가장 옳지 않은 것은?

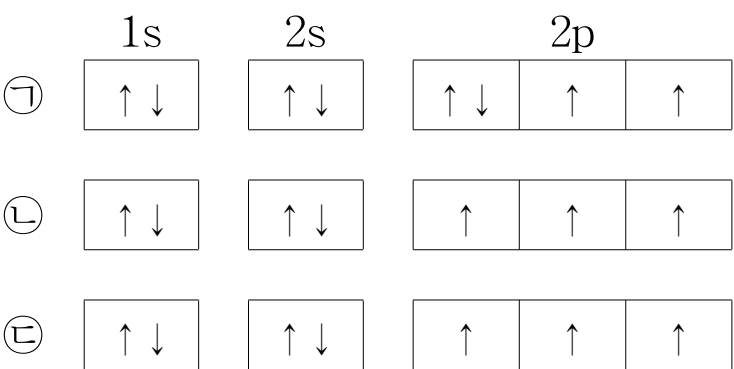
① ㉠은 “산성용액에서 (+)전하를 띤다.”이다.

② (가)에서 X는 루이스 염기로 작용한다.

③ (가)에서 X의 전체 전자쌍 수는 감소한다.

④ X를 NaOH(aq)에 녹인후 전류를 흘리면 X는 (+)극으로 이동한다.

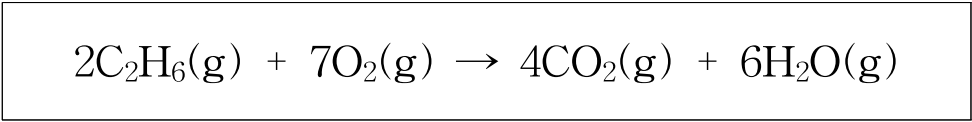
14. 그림 ㉠~㉣는 각각 A, A⁺, B²⁺의 전자배치를 나타낸 것이다.



16. 일정한 온도에서 1 atm의 A기체 2 L, 2 atm의 B 기체 3 L, 3 atm의 C기체 4 L를 20 L의 밀폐된 용기에 넣었을 때의 전체 압력(atm)은? (단, 세 기체는 서로 반응하지 않는 이상 기체라고 가정한다.)

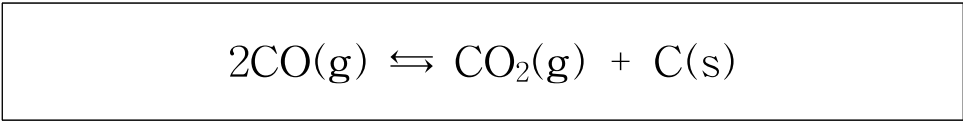
① 1 atm ② 2 atm ③ 3 atm ④ 4 atm

17. 에테인(C₂H₆) 30 g이 완전 연소 시 생성되는 이산화 탄소의 부피로 가장 옳은 것은? (단, 0℃, 1기압이며, 원자량은 H=1, C=12, O=16이다.)



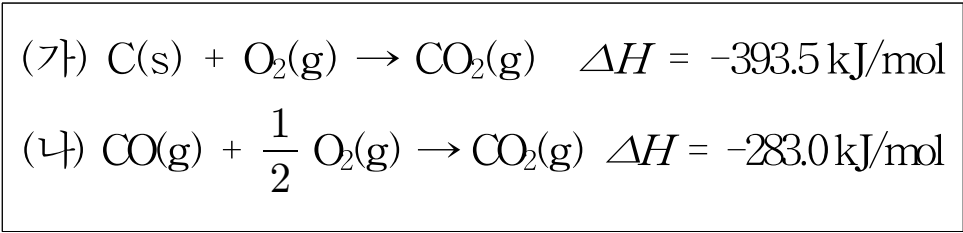
- ① 11.2 L
 ② 22.4 L
 ③ 33.6 L
 ④ 44.8 L

18. 다음 반응에 대한 평형상수(K_{eq})로 가장 옳은 것은?



- ① $K_{eq} = [\text{CO}]^2/[\text{CO}_2]$
 ② $K_{eq} = [\text{CO}_2][\text{C}]/[\text{CO}]^2$
 ③ $K_{eq} = [\text{CO}_2]/[\text{CO}]^2$
 ④ $K_{eq} = [\text{CO}]^2/[\text{CO}_2][\text{C}]$

19. C가 CO₂로 연소할 때의 반응 엔탈피는 -393.5 kJ/mol 이고, CO가 CO₂로 연소할 때의 반응 엔탈피는 -283.0 kJ/mol 이다.



이 자료를 이용하여 C가 CO로 연소할 때의 반응 엔탈피로 가장 옳은 것은?

① -676.5 kJ/mol
 ② -110.5 kJ/mol
 ③ 110.5 kJ/mol
 ④ 676.5 kJ/mol

20. 표는 바닥상태 원자 A와 B에 대한 자료이다.

원 자	A	B
전자가 들어 있는 <i>P</i> 오비탈 수	3	6
원자가 전자 수	1	7

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

㉠ 원자 반지름은 A가 B보다 크다.

㉡ AB에서 구성 입자는 모두 Ne과 같은 전자 배치를 갖는다.

㉢ AB(aq)를 전기 분해하면 (-)극에서 A(s)가 생성된다.

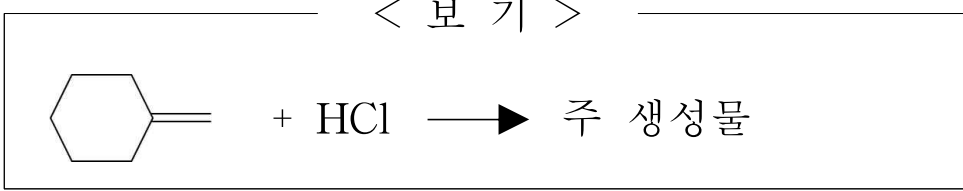
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢

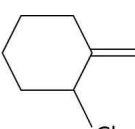
유기공업화학

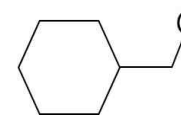
1. 자동차로부터 배출되는 오염물질 저감을 위해 최근에는 버스 연료로 천연가스를 사용하고 있다. 다음 중 천연가스의 주성분에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

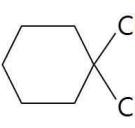
- ① sp^3 혼성화 구조를 갖는다.
- ② 극성화합물이다.
- ③ 연소반응을 한다.
- ④ 라디칼 반응을 한다.

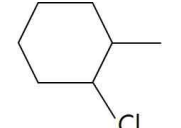
2. 다음 <보기> 반응의 주생성물로 가장 옳은 것은?



- ① 

② 

③ 

④ 

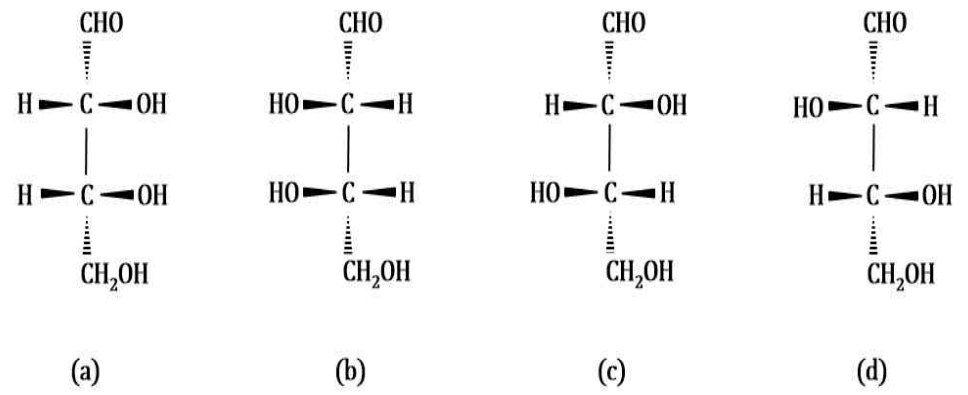
3. 다음 중 플라스틱 제품에 난연성을 부여하기 위해 첨가하는 물질로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 할로젠화 탄화수소
- ② 인산 화합물
- ③ 수산화 알루미늄
- ④ 황 화합물

4. 다음 중 석유의 정제 공정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 중질유를 열분해하여 코크스, 가스, 가솔린, 경유를 얻는 것을 코킹이라 한다.
- ② 원유에 함유된 아민의 불쾌한 냄새를 제거하기 위한 공정을 스위트닝이라 한다.
- ③ 저옥탄가의 나프타성분을 고옥탄가의 가솔린으로 만드는 것을 리포밍이라 한다.
- ④ 접촉분해에 의한 생성물은 열분해 생성물에 비해 코크스나 타르의 성분이 적다.

5. 다음은 거울상 이성질체와 부분 입체 이성질체의 구조를 나타낸 것이다.

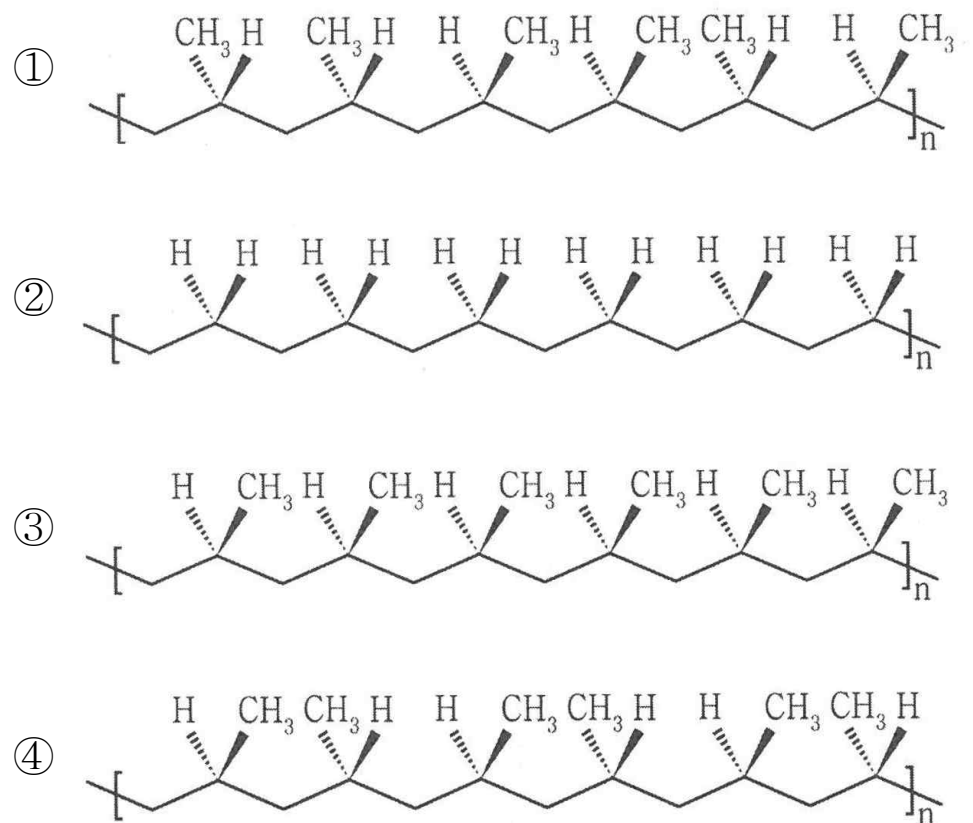


<보기>는 화합물 (a)~(d)에 관한 설명이다. 옳은 것은 모두 몇 개 인가?

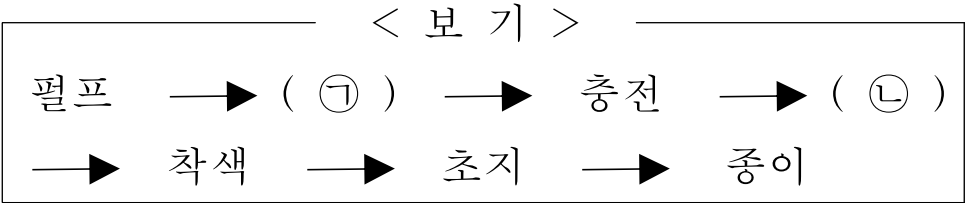
- < 보 기 >
- ㉠ (a)와 (b)의 밀도와 녹는점은 같다.
 - ㉡ (c)와 (d)의 광학활성도는 같다.
 - ㉢ (b)와 (c)의 물에 대한 용해도는 같다.
 - ㉣ (a)는 (2R, 3S)의 카이랄중심을 갖는다.

- ① 1개
- ② 2개
- ③ 3개
- ④ 4개

6. 다음은 폴리올레핀(polyolefin)구조이다. 결정화가 가장 어려운 구조는?



16. 종이의 제조 공정은 다음과 같다.



위 보기에서 (㉡)에 들어갈 공정명과 그 역할이 가장 옳게 짝지어 진 것은?

공정명	역할
① 비팅	색을 입히는 공정으로 종이는 주로 어떤 색료를 가해 제품화 하는 공정
② 비팅	종이에 액체의 침투를 막기 위해 종이 시트 제조 후 표면처리를 하는 공정
③ 사이징	펄프를 물에 풀어서 기계적으로 전달 해리시켜 종이의 품질을 고르게 하기 위한 공정
④ 사이징	종이에 액체의 침투를 막기 위해 종이 시트 제조 후 표면처리를 하는 공정

17. 다음 중 계면 활성제의 용도로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 세제
- ② 이형제
- ③ 발포제
- ④ 유화분산제

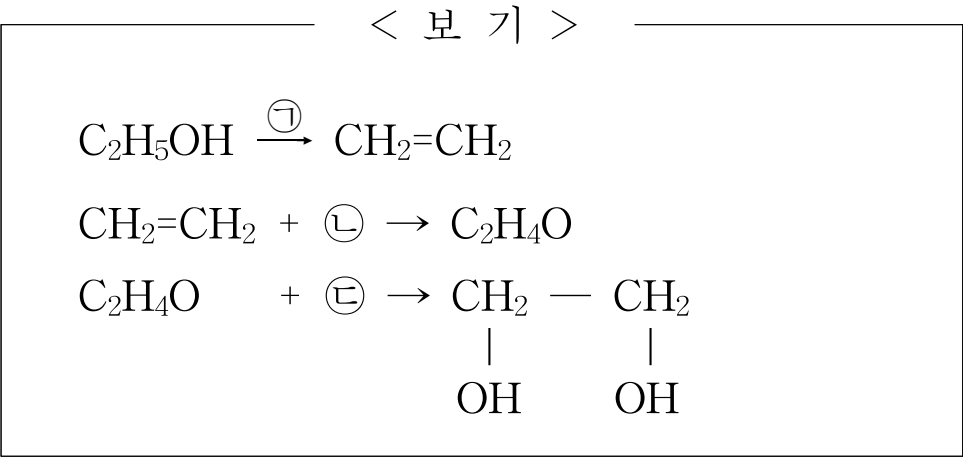
18. 다음 중 원유를 증류할 때 끓는점이 낮은 물질에서 높은 물질 순서로 가장 옳은 것은?

- ① 액화석유가스 < 등유 < 휘발유 < 경유 < 윤활유
- ② 액화석유가스 < 휘발유 < 경유 < 등유 < 윤활유
- ③ 액화석유가스 < 휘발유 < 등유 < 경유 < 윤활유
- ④ 윤활유 < 등유 < 경유 < 휘발유 < 액화석유가스

19. 다음 중 축합중합에 의해 주로 합성되는 고분자로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 폴리아마이드(polyamide)
- ② 폴리이미드(polyimide)
- ③ 페놀-포름알데히드 수지(phenol-formaldehyde resin)
- ④ 폴리올레핀(polyolefin)

20. 다음 <보기>는 에탄올을 원료로 사용한 에틸렌글리콜의 제조 반응 이다. ㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 내용으로 가장 옳은 것은?



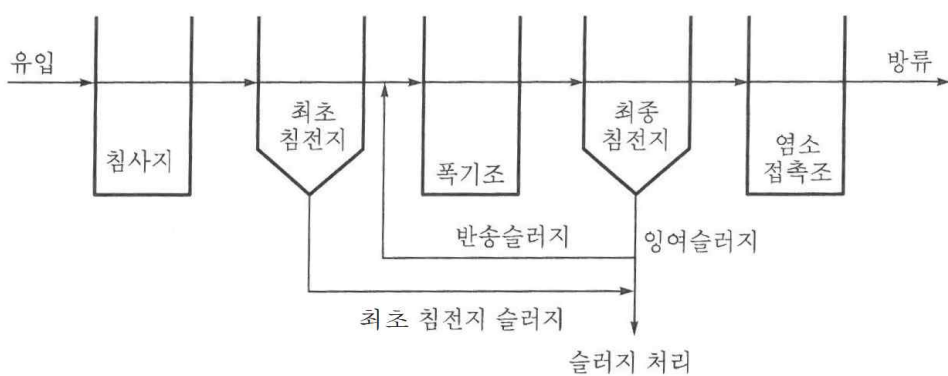
- | | | | |
|---|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | H ₂ O | O ₂ | -H ₂ O |
| ② | H ₂ O | $\frac{1}{2}$ O ₂ | -H ₂ O |
| ③ | -H ₂ O | O ₂ | H ₂ O |
| ④ | -H ₂ O | $\frac{1}{2}$ O ₂ | H ₂ O |

무기공업화학

1. 다음 중 금속 화합물의 명칭이 가장 올바르게 명명된 것은?

- ① FeSO_4 : 황산철(Ⅲ)
- ② FeO : 산화철(Ⅱ)
- ③ CuO : 산화구리(Ⅰ)
- ④ SnBr_2 : 브롬화주석(Ⅲ)

2. 아래 그림은 생물학적 하·폐수 처리의 기본 공정도를 나타낸 것이다.



이 공정도가 나타내는 하·폐수 처리공정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 미생물의 증식정도로 처리 효율을 가늠할 수 있다.
- ② 하폐수 제거율이 좋고 안정된 처리수를 얻을 수 있다.
- ③ 별도로 산소를 공급할 필요가 없다.
- ④ 운전비가 많이 든다.

3. 황산 제조공정 중 글로버(Glover)탑의 기능으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 산화질소의 회수
- ② 합질황산의 생성
- ③ 니트로실황산의 탈질
- ④ 노가스의 세척

4. 다음 중 중성비료에 해당하는 것으로 가장 옳은 것은?

- ① 과린산석회 ② 중과린산석회
③ 요소 ④ 석회질소

5. 다음 중 금속이온과 배위결합을 이룰 수 없는 물질로 가장 옳은 것은?

- ① H_2O ② NH_4^+ ③ CN^- ④ $\text{H}_3\text{CCH}=\text{CH}_2$

6. 다음 두 반쪽 전지를 결합하여 전지를 구성할 때 예상되는 기전력으로 가장 옳은 것은?



7. 다음은 연료전지에 대한 설명이다.

- 연료로 수소를 사용한다.
- 작동온도는 상온~100℃ 내외이다.
- 수산화칼륨을 전해질로 사용한다.
- 아폴로 우주 계획등 우주선등에 많이 사용 되었다.

위 설명을 만족시키는 연료전지로 가장 옳은 것은?

- ① 인산형 연료전지 ② 고체산화물 연료전지
③ 알칼리 연료전지 ④ 고분자 연료전지

8. 다음 중 아래 특성을 모두 포함하는 비료로 가장 옳은 것은?

- 탄산칼슘을 고온에서 질소와 반응하여 얻을 수 있다.
- 산성토양의 개량에 효과가 있다.
- 토양에 대한 살균, 살충 효과가 있다.

- ① 과린산석회 ② 요소
③ 용성인비 ④ 석회질소

9. 반도체 소자 제조공정에서 원하는 부분을 화학반응 또는 물리적과정을 통해 제거하는 공정으로 가장 옳은 것은?

- ① 확산 ② 시각 ③ 세척 ④ 산화

10. 다음 <보기> 중 지구온난화에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개 인가?

< 보기 >

- ㉠ CO₂와 CH₄, HFCs는 모두 지구 온난화 물질이다.
 ㉡ 지구온난화지수(GWP)가 큰 물질일수록, 단위분자당 지구 온난화에 미치는 영향은 커진다.
 ㉢ 수증기는 온실효과에 기여한다.

- ① 없음 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개

11. 이물질이 금속 표면이나 기공 등에 누적되어 촉매의 활성을 저하시키는 현상으로 가장 옳은 것은?

- ① 파울링(fouling) ② 소결(sintering)
③ 상변화 ④ 피독(poisoning)

12. 다음 중 고정화 효소(immobilized enzyme)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 재사용이 가능하다.
- ② 반응액으로부터의 분리가 용이하다.
- ③ 기질의 확산저항이 자유 효소에 비해 작다.
- ④ 효소를 불용화 담체에 고정시켜 사용한다.

13. 다음 중 흡착제, 촉매 및 세제 원료로 널리 사용되는 제올라이트인 ZSM-5에 포함되지 않은 원소는?

- ① 산소(O) ② 알루미늄(Al)
③ 규소(Si) ④ 황(S)

14. 다음 <보기> 중 흑연, 그래핀, 탄소나노튜브에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠ 탄소로만 구성되어 있다.
- ㉡ 전기 전도성을 가진다.
- ㉢ 그래핀과 탄소나노튜브는 3차원 구조를 갖는다.
- ㉣ 흑연은 주형재료 및 내화재료, 윤활제 등으로 사용한다.

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

15. 다음 중 핵붕괴를 일으킬 수 있는 원소로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 악티늄 계열의 원소
- ② 우라늄 계열의 원소
- ③ 토륨 계열의 원소
- ④ 란타넘 계열의 원소

16. 다음 중 자산의 성질 및 용도에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 질산은 빛과 반응하므로 갈색병에 보관한다.
- ② 암모니아 산화반응 중 가압법으로 생성된 질산의 농도는 상압법보다 낮다.
- ③ 암모니아 산화반응 공정은 상압법과 가압법으로 구분된다.
- ④ 진한 질산은 화약, 로켓의 연료로 사용된다.

17. 수소 개질법에 의한 수소가스 제조 공정에서 수증기 개질 2차 공정의 주반응으로 가장 옳은 것은?

- ① $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- ② $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$
- ③ $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
- ④ $\text{CH}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2$

18. 다음 중 2차 전지에 해당하지 않는 것은?

- ① 납축전지 ② 망간전지
③ 니켈-카드뮴 전지 ④ 니켈-아연 전지

19. 다음 중 금속의 부식에 대한 내용으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 부식방지를 위해 이온화경향이 작은 금속으로 코팅한다.
- ② 금속의 부식이 자발적 반응의 경우 깁스 자유 에너지는 0보다 작다.
- ③ 고온의 건조기체와 반응하여 산화 되는 것을 건식 부식이라 한다.
- ④ 부식 억제를 위해 합금으로 만든다.

20. 다음 중 폐수처리공정에서 산성폐수를 중화시키는 물질로 가장 옳지 않은 것은?

- ① HCl ② NaOH
③ CaO ④ Na₂CO₃