

2026년도 2차 해양경찰청 채용시험 문제지

< 오염방제화공(9급) >

- 화학(35), 유기공업화학(37), 무기공업화학(38) -



※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

응시자 유의사항
○ 본인의 <u>응시분야, 계급, 과목</u>이 맞는지 반드시 확인바랍니다. ○ 시험이 시작되면 신속히 페이지를 넘겨 인쇄 상태 등 파본여부를 확인바랍니다. ○ 문제지에 이상이 있는 경우 교체를 요구하시기 바랍니다. ○ 이를 확인하지 않거나 교체를 요구하지 않아 발생하는 모든 불이익의 책임은 응시자 본인에게 있습니다.

성 명 :

응 시 번 호 :

해 양 경 찰 청

화학

1. 다음 중 어니스트 러더포드(Ernest Rutherford)의 연구에 대해 설명한 것으로 가장 옳은 것은?

- ① 광전효과 실험에서 조사되는 빛의 진동수가 증가하면 방출되는 전자의 운동에너지도 증가하는 현상을 발견했다.
- ② 밀도가 높은 원자핵이 가운데 위치하고 전자들이 그 주변에 분포되어 있다는 모델을 제시했다.
- ③ 음극선 실험을 통해 (-)전하를 띠는 입자를 발견하였고, 이를 전자라 하였다.
- ④ 원자는 더 이상 쪼갤 수 없는 입자라고 주장했다.

2. 다음 <보기> 중 고체의 분류에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠ 금속성 고체는 공유된 비편재화 원자가 전자들의 바다(sea)에 의해 서로 결합되어 있어 전기가 통한다.
- ㉡ 이온성 고체는 양이온과 음이온 사이의 상호 정전기적 인력으로 결합되어 있어 전기가 잘 통한다.
- ㉢ 공유성 그물구조 고체는 공유결합의 확장된 그물구조에 의해 결합되어 있어 단단한 특성을 가지고 있다.
- ㉣ 액체의 구조와 유사한 비결정성 고체에서 분자, 원자, 이온은 액체일 때 가지게 되는 운동에 대한 자유도가 결여되어 있다.

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

3. 화학전지에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 갈바니 전지에서는 각 전극에서 자발적인 화학 반응에 의해 전류가 발생한다.
- ② 산소-수소 연료 전지에서 연료로 공급되는 수소의 반응은 환원전극에서 진행된다.
- ③ 염다리에서 음이온은 환원전극으로, 양이온은 산화전극으로 이동한다.
- ④ 연료전지는 메탄올이나 수소와 같은 연료를 사용하지 않는다.

4. 금속 나트륨(Na)과 염화 나트륨(NaCl)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① Na 원자가 Cl 원자보다 전기 음성도가 크다.
- ② 동일한 힘을 가할 때 염화 나트륨이 금속 나트륨보다 더 쉽게 부서진다.
- ③ 나트륨 이온(Na^+)의 바닥상태에서의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6$ 이다.
- ④ 염화 나트륨은 용융 상태가 고체 상태보다 전기 전도성이 크다.

5. 다음 <보기> 중 이온화 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠ 이온화 에너지는 기체 상태 중성 원자에서 전자 1개를 제거하는데 필요한 에너지이다.
- ㉡ 이온화 에너지가 큰 원소는 전자를 잃어 양이온이 되기 어렵다.
- ㉢ 순차적 이온화 과정에서 2차 이온화 에너지는 1차 이온화 에너지보다 작다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

6. 식초 5 mL에 0.1 M 수산화나트륨 수용액을 완전히 중화될 때까지 가하였더니, 가한 수산화나트륨 수용액의 부피가 50 mL였다. 이에 관한 설명으로 옳은 것을 다음 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 식초에 산은 아세트산만 있다고 가정하며, 식초의 질량은 5 g, 아세트산의 분자량은 60 이다.)

< 보기 >

- ㉠ 식초 5 mL에 들어있는 아세트산의 양(mol)은 5×10^{-3} mol 이다.
- ㉡ 식초 속 아세트산의 몰 농도는 1.0 M 이다.
- ㉢ 식초 속 아세트산의 함량은 6.0 % 이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢
- ③ ㉠, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

7. 분자량이 20,000인 비휘발성, 비전해질 용질 20 g을 물에 녹여 수용액 200 mL를 만들었다. 1기압에서 이 수용액의 온도가 27 °C 일 때, 삼투압은?
(단, 기체상수 = $0.08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 로 가정한다.)

- ① 0.06 atm ② 0.12 atm
- ③ 0.6 atm ④ 1.2 atm

8. 다음 <보기>에 제시된 이상 기체 및 실제 기체에 대한 방정식을 설명한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- < 보기 > —

 - 이상 기체 방정식: $PV = nRT$
 - 실제 기체 방정식: $[P + a(\frac{n}{V})^2] \times (V - nb) = nRT$

- ① 실제 기체 입자들 사이에서 작용하는 인력을 보정하기 위해 P 대신 $[P + a(\frac{n}{V})^2]$ 를 사용한다.
- ② 실제 기체는 낮은 압력일수록 이상 기체에 근접한다.
- ③ 실제 기체는 기체 입자가 부피를 가지고 있으므로 이를 보정하기 위해 V 대신 $V - nb$ 를 사용한다.
- ④ 실제 기체 입자들 사이에서 작용하는 인력을 고려할 때, 일정한 압력에서 온도가 낮을수록 실제 기체는 이상 기체에 가까워진다.

9. 1기압에서 A라는 어떤 기체 1 mol 이 물 900 g 에 녹는다면 2기압인 경우 2 mol 이 같은 양의 물에 녹게 될 것이라는 원리는 다음 중 어느 법칙과 관련이 있는가?

- ① Boyle의 법칙
- ② Dalton의 법칙
- ③ Graham의 법칙
- ④ Henry의 법칙

10. 일정한 온도에서 1 atm 의 A 기체 2 L , 2 atm 의 B 기체 3 L , 3 atm 의 C 기체 4 L 를 10 L 의 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

11. 25 ℃ , 1 atm 에서 기체의 부피가 22.4 L 이다. 이 기체의 부피가 2배가 될 때의 온도(℃)는?
(단, 기체의 양과 압력은 일정하다고 가정하며, 절대 온도 = 섭씨온도(℃) + 273 이다.)

- ① 323
- ② 273
- ③ 148
- ④ 50

12. 다음 <보기> 중 물이 수소 결합을 가지기 때문에 나타나는 현상으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- < 보기 > —

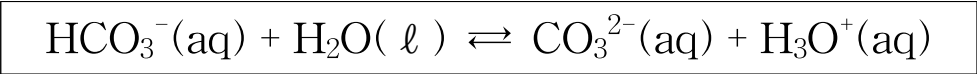
 - ㉠ 얼음은 물 위에 뜬다.
 - ㉡ 순수한 물은 전기를 통하지 않는다.
 - ㉢ 물은 약 4 ℃ 에서 최대 밀도를 가진다.
 - ㉣ 유사한 분자량을 가진 다른 화합물에 비해 끓는점이 높다.

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

13. 이온 결합과 공유 결합에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

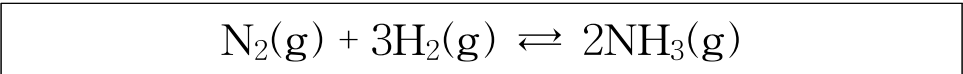
- ① 공유 결합의 세기는 결합 엔탈피로부터 측정 및 산출할 수 없다.
- ② 이온의 공간 배열이 같을 때, 격자에너지는 이온 반지름이 감소할수록 감소한다.
- ③ 격자에너지는 이온 화합물이 생성되는 여러 단계의 에너지를 서로 곱하여 계산한다.
- ④ 공유 결합에서 두 원자 간 결합수가 증가함에 따라 두 원자 간 평균 결합 길이는 감소한다.

14. 다음 화학 평형에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① H_3O^+ 는 산으로 작용한다.
- ② CO_3^{2-} 는 산으로 작용한다.
- ③ HCO_3^- 는 산으로 작용한다.
- ④ H_2O 는 염기로 작용한다.

15. 다음 반응이 평형 상태에 있을 때, 일정한 부피와 온도에서 아르곤 기체를 첨가한 결과로 가장 옳은 것은?



- ① 평형 상수는 감소한다.
- ② 기체 입자의 몰수가 커지는 방향으로 반응이 이동한다.
- ③ 평형 상수의 변화는 없다.
- ④ 평형 상수는 증가한다.

16. 화학 반응 속도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 활성화 에너지가 0보다 큰 반응에서, 반응 속도 상수는 온도가 높을수록 크다.
 - ② 정촉매를 사용하면 전이 상태의 에너지 전위는 낮아진다.
 - ③ 다단계 반응의 속도 결정 단계는 반응 속도가 가장 빠른 단계이다.
 - ④ 1차 반응의 반응 속도는 반응물의 농도에 비례한다.

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

< 보기 >

㉠ 온도

㉡ 압력

㉢ 농도

㉣ 촉매

㉤ 반응 엔탈피의 크기

㉥ 활성화 에너지의 크기

㉦ 반응물들의 충돌횟수

- ① 4개
- ② 5개
- ③ 6개
- ④ 7개

18. 다음 <보기> 중 계의 엔트로피가 감소하는 반응을 모두 고른 것은?

< 보기 >

㉠ $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$

㉡ $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$

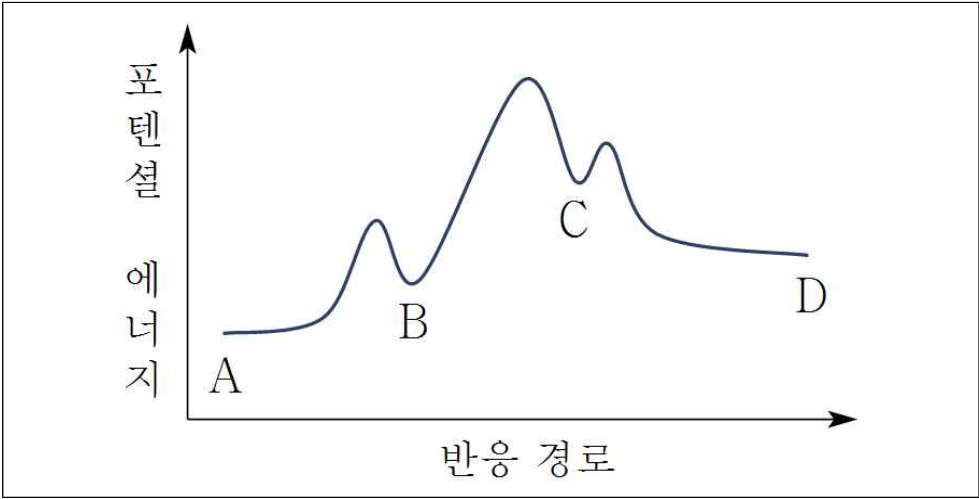
㉢ $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$

㉣ 기체의 온도가 낮아져 부피가 감소한다.

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

19. 일정 압력에서 3 mol의 공기를 20℃에서 40℃로 가열할 때, 엔탈피 변화(ΔH)[J]는? (단, 공기의 정압열용량은 $20\text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 이다.)
- ① 600
- ② 1,200
- ③ 1,800
- ④ 2,400

20. 아래 그림은 반응 경로에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다. 이 때 다음 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?



< 보기 >

㉠ $[\text{A} \rightarrow \text{D}]$ 전체 반응 과정에는 두 개의 중간체가 있다.

㉡ 속도 결정 단계는 $[\text{B} \rightarrow \text{C}]$ 이다.

㉢ 전체 반응은 흡열 반응이다.

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

유기공업화학

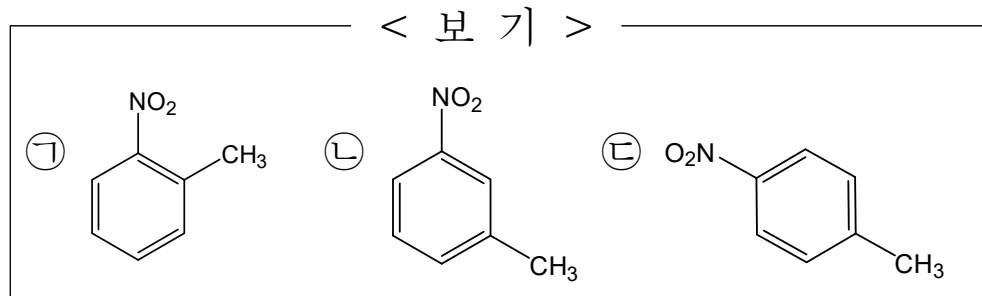
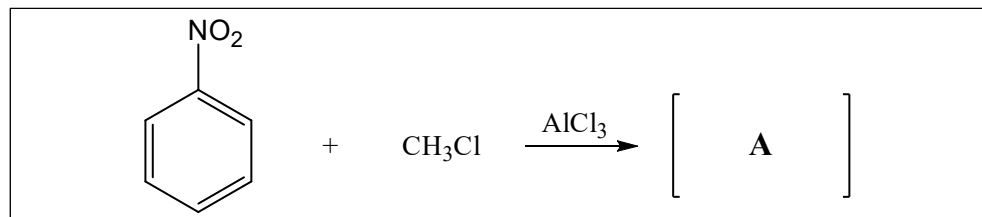
1. 다음 중 S_N1 친핵성 치환반응에서 반응속도에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 기질 ② 친핵체 ③ 이탈기 ④ 용매

2. 다음 유기화합물 중 끓는점이 가장 높은 것은?

- ① $CH_3CH_2CH_3$
 ② CH_3OCH_3
 ③ CH_3COCH_3
 ④ CH_3CH_2OH

3. 다음 니트로벤젠의 알킬화 반응이 진행되었을 때 주생성물 A에 적합한 물질로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢

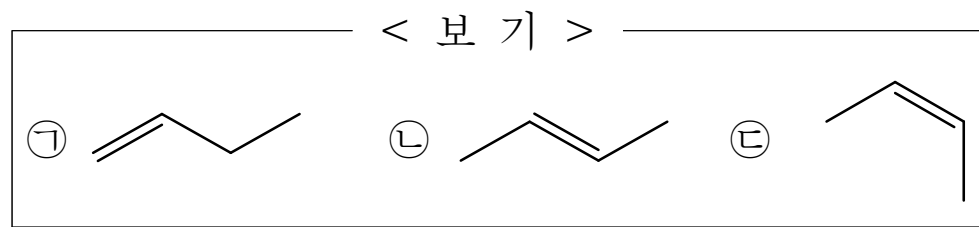
4. 다음 중 유기화합물의 종류와 작용기가 잘못 짝지어진 것은?

- ① 아세톤 - 에테르기
 ② 아닐린 - 아미노기
 ③ 에탄올 - 히드록시기
 ④ 아세트산 - 카르복시기

5. 다음 중 가솔린의 성능을 나타내는 척도로 가장 옳은 것은?

- ① 세탄가 ② 옥탄가
 ③ 이소옥탄가 ④ 헵탄가

6. 다음 <보기>의 ㉠~㉢은 탄화수소 화합물 이성질체이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

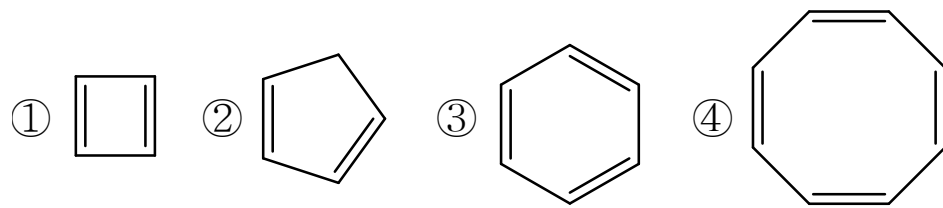


- ① ㉠과 ㉡은 구조이성질체다.
 ② ㉡과 ㉢은 입체이성질체다.
 ③ ㉠과 ㉡은 수소화반응에서 방출하는 에너지가 같다.
 ④ ㉡과 ㉢은 수소화반응에서 방출하는 에너지가 같지 않다.

7. 다음 중 펄프로부터 종이를 제조하는 과정에서 펄프가 일정한 밀도와 균일성을 갖기 위해 처리하는 공정으로 가장 옳은 것은?

- ① 사이징(sizing) ② 비팅(beating)
 ③ 충전 ④ 초지

8. 다음 중 방향족성 화합물은 무엇인가?



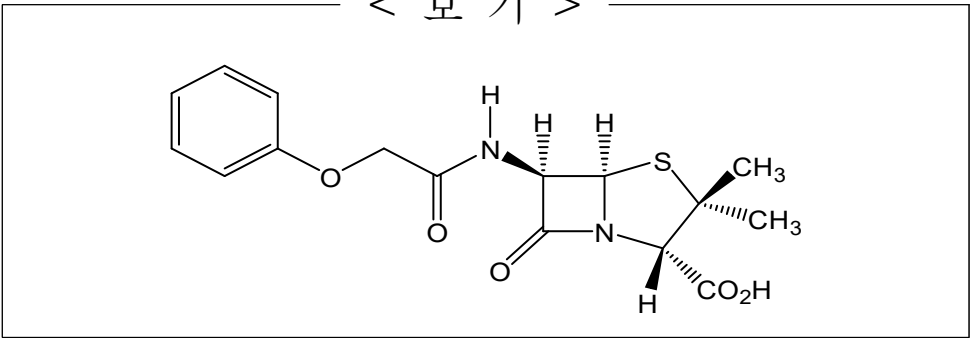
9. 다음 중 열가소성 수지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 가열시 연화되어 외력을 가할 때 쉽게 변형된다.
 ② 성형 가공 후 온도를 올려도 성형된 형태를 유지할 수 있다.
 ③ 폴리염화비닐, 폴리프로필렌은 열가소성 수지이다.
 ④ 빛을 쬌거나 산소에 오래 접촉하면 연화된다.

10. 다음 중 고분자에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

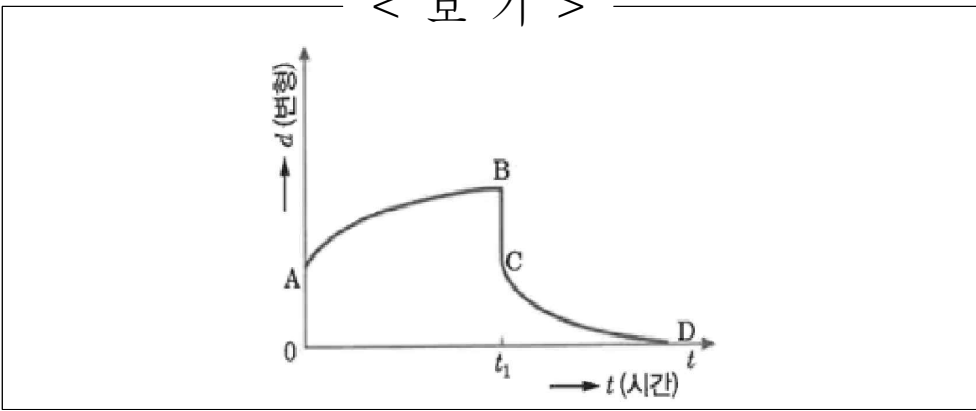
- ① 화학적으로 안정하다.
 ② 가열하면 부드러워지고 녹는점이 일정하지 않다.
 ③ 단위체와는 전혀 다른 물리적, 화학적 성질을 갖는다.
 ④ 사슬 모양 구조만을 갖는다.

11. 다음 <보기>의 항생제 Penicillin V 구조에서 카이랄성 중심은 모두 몇 개인가?



- ① 1개
- ② 2개
- ③ 3개
- ④ 4개

12. 다음 <보기>는 시간에 따른 고분자 재료의 변형을 나타낸 것이다. 크리프 변형에 해당하는 지점은?



- ① AB
- ② BC
- ③ AC
- ④ CD

13. 다음 천연가스 중 습성가스로 가장 옳은 것은?

- ① 프로판 유전가스
- ② 메탄 유리가스
- ③ 수성가스
- ④ 탄전가스

14. 다음 중 고분자 중합체와 단위체가 잘못 짝지어진 것은?

- ① 폴리에틸렌 - 에틸렌
- ② 네오프렌 - 아크릴로니트릴
- ③ 폴리스티렌 - 스티렌
- ④ 테플론 - 테트라플루오로에틸렌

15. 다음 중 유성 도료의 장점으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 도장이 용이하고, 붓 도장에 사용된다.
- ② 휘발 성분이 적기 때문에, 용제 휘발에 기인하는 편홀 현상이 생기지 않는다.
- ③ 온도, 습도의 영향이 적다.
- ④ 내수성, 내용제성, 내약품성이 우수하다.

16. 다음 중 축합 반응에 의한 섬유로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 폴리에스테르 섬유
- ② 폴리아미드 섬유
- ③ 폴리우레탄 섬유
- ④ 아크릴 섬유

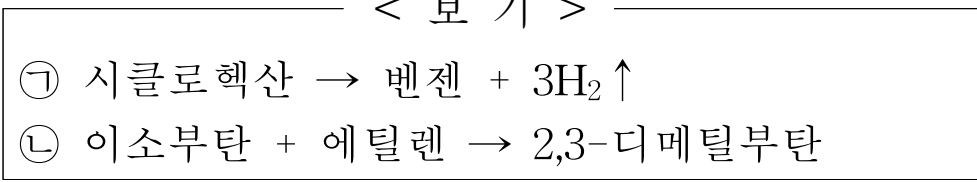
17. 다음 중 계면활성제의 HLB값에 따른 용도가 가장 옳지 않은 것은?

구분	HLB	용도
①	1 ~ 4	소포작용
②	3 ~ 7	세정작용
③	7 ~ 15	침투작용
④	15 ~ 20	가용화

18. 다음 중 유지의 제조공정에서 식물성 기름의 채유법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 압착법
- ② 건식 용출법
- ③ 추출법
- ④ 압추법

19. 다음 <보기>의 반응과 관련된 석유화학공정으로 가장 옳은 것은?



구분	㉠	㉡
①	개질(reforming)	알킬화(alkylation)
②	개질(reforming)	이성질화(isomerization)
③	분해(cracking)	알킬화(alkylation)
④	분해(cracking)	이성질화(isomerization)

20. 다음 중 중합체를 이루는 단위체 구성이 가장 옳지 않은 것은?

구분	중합체	단위체 1	단위체 2
①	나일론 66	아디프산	헥사메틸렌디아민
②	폴리에스테르	테레프탈산	에틸렌글리콜
③	페놀 수지	페놀	아세트알데히드
④	요소 수지	요소	포름알데히드

무기공업화학

1. 다음 중 질산에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 암모니아와 반응하여 질산암모늄을 생성하며, 비료나 폭약으로 이용된다.
 - ② 질산과 염산의 혼합물인 왕수는 금이나 백금을 용해하지 못한다.
 - ③ 공업용 묽은 질산(50 % ~ 70 %)은 질산암모늄, 질산칼륨 등과 같은 질소 함유 비료 제조 원료에 이용된다.
 - ④ 진한 질산은 니트로화합물의 합성과 염료, 화약, 의약품, 로켓의 연료 등에 이용된다.

2. 다음 <보기>는 탄산나트륨의 제법인 Leblanc법에 관한 설명이다. ㉠, ㉡에 들어갈 화학물질로 가장 옳은 것은?

< 보 기 >

Leblanc법 1단계에서 NaCl과 (㉠)를 주철제 용기 내에서 200℃로 반응시켜 고체 NaHSO₄를 얻을 수 있다. 이 과정에서 부생되는 물질은 (㉡)이다.

구분	㉠	㉡
①	H ₂ SO ₄	HCl
②	H ₂ SO ₄	NaOH
③	HNO ₃	HCl
④	HNO ₃	NaOH

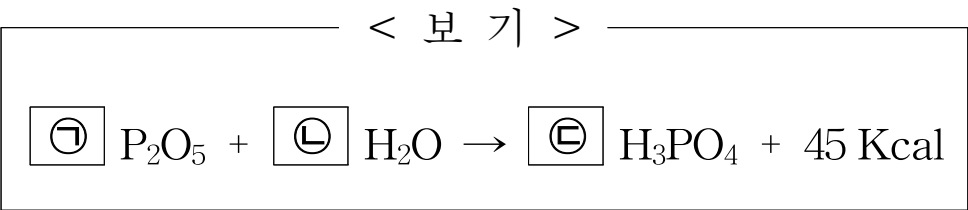
3. 다음 <보기>의 단위 공정들로 구성된 반도체 사진공정(photolithography)을 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

< 보 기 >

㉠ 저온열처리(soft baking)
 ㉡ 현상(develop)
 ㉢ 감광제 도포(spin coating)
 ㉣ 노광(exposure)

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

4. 다음 <보기>는 무수인산(P₂O₅)으로부터 인산(H₃PO₄)을 제조하는 화학 반응식이다. ㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 값으로 옳은 것은?



구분	㉠	㉡	㉢
①	1	1	2
②	1	3	2
③	2	1	3
④	2	3	2

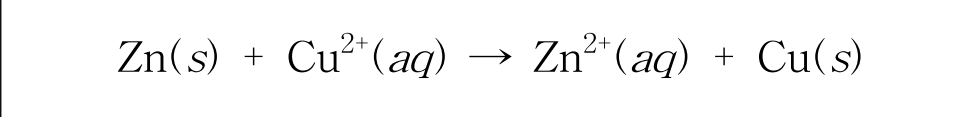
5. 다음 <보기>에서 설명하는 포틀랜드시멘트로 가장 옳은 것은?

< 보 기 >

포틀랜드시멘트의 주구성 광물 중 강도 발현 속도가 가장 빠른 C₃S의 함량을 보통 포틀랜드시멘트보다 높게 조절하고, 제품을 더 미세분쇄하여 수화반응을 촉진함으로써 초기 강도를 높인 시멘트이다.

- ① 내황산염 포틀랜드시멘트
- ② 조강 포틀랜드시멘트
- ③ 백색 포틀랜드시멘트
- ④ 중용열 포틀랜드시멘트

6. 다음 전지 반응의 애노드(anode) 전극과 캐소드(cathode) 전극에서 일어나는 반응으로 옳은 것은?



- ① 애노드(anode) 전극 : Cu²⁺(aq) + 2e⁻ → Cu(s)
- ② 캐소드(cathode) 전극 : Cu⁺(aq) + e⁻ → Cu(s)
- ③ 애노드(anode) 전극 : Zn(s) → Zn²⁺(aq) + 2e⁻
- ④ 캐소드(cathode) 전극 : Zn(s) → Zn⁺(aq) + e⁻

7. 황산의 제조 방법 중 접촉식에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠ 반응기체가 전화기를 통과하여 삼산화황(SO₃)으로 전환된 후 100 % 황산을 제조할 때, 가장 적합한 흡수제는 98 % 황산 용액이다.
 - ㉡ 백금(분말) 촉매는 가격이 비싸고 피독작용과 소모율이 크다.
 - ㉢ 이산화황(SO₂)에서 삼산화황(SO₃)을 생성하는 반응은 비가역 반응이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡

8. 다음 중 반도체 박막 제조에 이용되는 스퍼터링법에 대한 장점으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 막을 구성하는 입자의 결합 에너지가 강하고, 부착력이 우수하다.
- ② 대면적 증착, 연속공정 증착, 동시다중 증착이 불가능하다.
- ③ 고 융점 금속, 합금 및 화합물, 내화물의 증착이 가능하다.
- ④ 공정이 안정되고 막질과 막 두께 제어가 용이하다.

9. 다음 중 2차 하수처리방법인 생물학적 처리와 관련한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 모노드식(Monod)이라고 불리는 경험식이 미생물의 증식에 관한 수학적인 모델로 널리 이용되고 있다.
- ② 1차침전지에서 제거되지 않은 대부분의 유기물은 폭기조에서 생물반응에 의해 호기성 분해된다.
- ③ 유기물의 분해효율을 높이기 위해서는 폭기조 내의 미생물농도를 가능한 한 높게 유지할 필요가 있다.
- ④ 하수원수 중의 고형물을 제거한다.

10. 다음 탄소동소체 중에서 *sp*³ 혼성탄소로만 구성된 것은?

- ① 풀러렌 ② 흑연 ③ 다이아몬드 ④ 탄소나노튜브

11. 다음 중 염산에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 합성염산은 H₂와 Cl₂를 서로 연소 반응시켜 HCl을 만드는 공정으로만 이루어져있다.
- ② 현재 염산제조법에는 합성염산법과 부생염산법이 있다.
- ③ 염산은 염화수소의 수용액이며 염화수소산이라고도 한다.
- ④ 염소가 유기합성 공정에 많이 사용되기 때문에 그 부산물로 염산을 제조하기도 한다.

12. 다음 중 균일계 촉매반응이 아닌 것은?

- ① 이산화망간 촉매에 의한 염소산칼륨의 분해반응
- ② 산 촉매에 의한 에스테르의 가수분해반응
- ③ 산화질소 촉매에 의한 이산화황의 산화반응
- ④ 고체 금 촉매에 의한 과산화수소의 분해반응

13. 다음 <보기>는 연료전지에 관한 설명이다. ㉠, ㉡에 해당하는 연료전지가 올바르게 짝지어진 것은?

- < 보 기 >
- ㉠ 아폴로 우주계획 등 우주선에 가장 많이 활용되고, 수소 연료와 진한 KOH 용액 전해질을 사용한다.
 - ㉡ 650 ℃ 에서 작동하며 수소 또는 일산화탄소를 음극연료로 사용한다.

구분	㉠	㉡
①	알칼리 연료전지	용융탄산염 연료전지
②	고분자전해질 연료전지	용융탄산염 연료전지
③	알칼리 연료전지	고체산화물 연료전지
④	고분자전해질 연료전지	고체산화물 연료전지

14. 다음 중 촉매에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 촉매는 반응 엔탈피를 변화시켜 반응을 빠르게 한다.
- ② 이상적인 촉매의 경우 촉매반응 전과 끝난 후의 촉매 질량은 변하지 않는다.
- ③ 평형상수가 일정한 가역반응에서 촉매에 의해 정반응 속도가 증가하면 역반응 속도도 증가한다.
- ④ 불균일계 촉매를 사용할 경우 반응 후 촉매와 생성물의 분리가 균일계 촉매에 비해 쉽다.

15. 비료를 토양에 줄 때 수용액 중에서 나타내는 액성에 따라 산성, 염기성, 중성으로 분류한다. 다음 중 비료와 액성이 잘못 짝지어진 것은? (단, 비료의 액성은 외부 환경에 의해 변하지 않는다.)
- ① 과린산석회 - 산성
 - ② 요소 - 중성
 - ③ 용성인비 - 염기성
 - ④ 석회질소 - 산성

16. 다음 <보기>는 ㉠황화합물과 ㉡질소산화물에 대한 제거 공정 반응이다. ㉠, ㉡반응에 적용되는 촉매로 가장 옳은 것은?

< 보 기 >

㉠ $\text{RSH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{RH} + \text{H}_2\text{S}$
 $\text{RSR}' + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{RH} + \text{R}'\text{H} + \text{H}_2\text{S}$

㉡ $6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 \rightarrow 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$
 $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

구분	㉠	㉡
①	CoMo/Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅ /TiO ₂
②	CoMo/Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄ /Al ₂ O ₃
③	Pt/Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄ /Al ₂ O ₃
④	Pt/Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅ /TiO ₂

17. 다음 중 질소비료의 효과를 지속시키는 완효성 비료 (slow release fertilizer)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 물에 대한 용해도와 분해 속도가 느리다.
 - ② 우레아포름, 황산구아닐 요소는 완효성 비료이다.
 - ③ NO₃⁻ 혹은 NH₄⁺ 등의 이온을 빠르게 공급해야 한다.
 - ④ 산림용 비료로 적합하다.
18. 소금을 소다회로 전환시키는 공법 중 탄산수소나트륨이 침전물로 생성되는 것은?
- ① Solvay법 ② 암모니아산화법
 - ③ Leblanc법 ④ 황안소다법

19. 유리의 물성에 대한 설명으로 다음 <보기>에서 옳은 것을 모두 고르시오.

< 보 기 >

㉠ 상온에서 유리는 완전한 탄성 재료이고 압축력에는 약하지만 인장력에는 매우 강하다.

㉡ 일반적으로 유리는 화학적 내구성이 매우 높은 재료이나 HF에는 매우 약하다.

㉢ 일반적으로 유리는 부도체에 속한다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

20. 다음 중 단일 인산 비료에서 인 함량을 나타낼 때 기준으로 사용하는 유효성분은?
- ① PO₄ ② P₂O₅ ③ PO₃ ④ P₂O₃