

2021년도 일반직공무원 채용시험 문제지

- 화 공 (9 급) -



성 명 :

응 시 번 호 :

응시자 유의사항 및 과목별 코드번호

※ 시험 과목 : 화학(20), 유기공업화학(21), 무기공업화학(22)

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

해 양 경 찰 청

화 학

1. 다음 중 2차 반응의 반감기에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

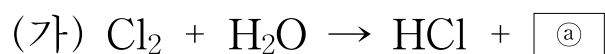
- ① 반응물질의 초기 농도에 정비례한다.
- ② 반응물질의 초기 농도에 반비례한다.
- ③ 반응물질의 초기 농도의 제곱에 반비례한다.
- ④ 반응물질의 초기 농도에 무관하다.

2. 다음 <보기>의 4가지 물질에서 밑줄친 원자의 산화수를 모두 합한 것은?

< 보 기 >			
K <u>H</u>	H ₂ <u>O</u> ₂	<u>O</u> F ₂	N <u>H</u> ₃

- ① -4 ② -2 ③ 1 ④ 2

3. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



㉠과 ㉡에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >			
㉠	㉡	㉢	㉣
㉠ ㉡가 ㉢보다 구성원소의 가짓수가 많다.	㉡ ㉢는 평면 구조이다.	㉢ 비공유 전자쌍의 수는 ㉡가 ㉢의 2배이다.	

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢

4. 다음 표는 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 반응에서 반응 물질의 초기 농도를 달리하며 반응 속도를 측정한 실험의 결과이다. 이 반응의 반응 속도 상수 k 의 단위로 옳은 것은?

실험	A의 초기 농도(M)	B의 초기 농도(M)	반응속도 ($\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$)
1	1×10^{-2}	1×10^{-2}	2×10^{-4}
2	2×10^{-2}	1×10^{-2}	4×10^{-4}
3	0.5×10^{-2}	1×10^{-2}	1×10^{-4}
4	1×10^{-2}	2×10^{-2}	8×10^{-4}

- ① $\text{M}^{-2} \text{s}^{-2}$
- ② $\text{M}^{-2} \text{s}^{-1}$
- ③ $\text{M}^{-1} \text{s}^{-1}$
- ④ Ms^{-1}

5. 다음 4가지 분자는 중심원자의 비공유 전자쌍의 수와 분자의 극성에 따라 아래 표와 같이 분류할 수 있다.

HCN H ₂ O BF ₃ NH ₃			
분자의 극성	중심 원자의 비공유 전자쌍 수		
	0	1	2
극성	(가)	(나)	(다)
무극성	(라)	없음	없음

분자 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >			
㉠	㉡	㉢	㉣
㉠ (가)의 분자 모양은 직선형이다.	㉡ (라)는 입체 구조를 가진다.	㉢ (다)의 결합각은 (나)의 결합각보다 크다.	

- ① ㉠
- ② ㉢
- ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉠, ㉢

6. 어떤 비휘발성, 비전해질 물질 10 g을 물 500 g에 녹인 용액의 끓는점이 물보다 0.256°C 높게 형성되었다면 이 물질의 분자량(g/mol)은 얼마인가? (단, 물의 끓는점 오름 상수 $k_b = 0.512$ 이다.)

- ① 20
- ② 40
- ③ 60
- ④ 80

7. 다음 중 실제기체가 이상기체에서 가장 벗어난 거동을 보이는 경우는?

- ① 저온, 저압
- ② 저온, 고압
- ③ 고온, 저압
- ④ 고온, 고압

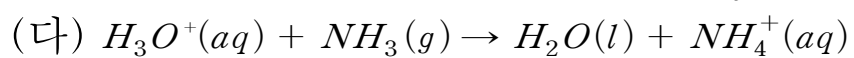
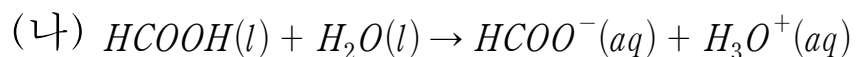
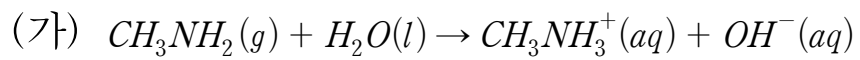
8. 같은 조건에서 O_2 와 기체 X_2O 의 확산 속도비는 3:2이다. X의 원자량은 얼마인가? (단, X는 임의의 원소기호이며, 산소의 원자량은 16이다.)

- ① 16
- ② 28
- ③ 36
- ④ 56

9. 에테인(C_2H_6) 15 g이 완전 연소 시 생성되는 이산화탄소의 부피는? (단, $0^\circ C$, 1기압이며, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 11.2 L
② 22.4 L
③ 33.6 L
④ 44.8 L

10. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠ (가)에서 CH_3NH_2 는 브뢴스테드-로우리 산이다.
㉡ (나)에서 $HCOOH$ 는 아레니우스 산이다.
㉢ (다)에서 NH_3 는 루이스 염기이다.

- ① ㉠
② ㉠, ㉡
③ ㉡, ㉢
④ ㉠, ㉡, ㉢

11. 다음은 특정 원자 모형에 대한 설명이다.

- 러더퍼드의 α 입자 산란 실험의 결과를 설명할 수 있다.
- 수소 원자의 선 스펙트럼을 설명할 수 있다.
- 전자의 존재를 확률 분포로 설명할 수 있다.

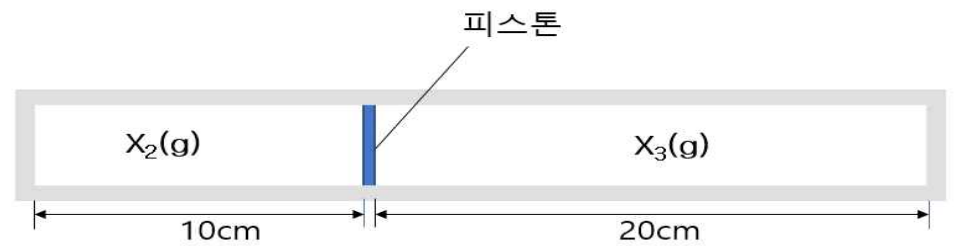
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠ 음극선 실험으로 제시 되었다.
㉡ 원자핵에서 전자가 발견될 확률은 0 이다.
㉢ 다전자 원자의 스펙트럼을 설명할 수 있다.

- ① ㉠
② ㉡
③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢

12. 아래 그림은 기체 $X_2(g)$ 와 $X_3(g)$ 가 피스톤으로 구분된 실린더에 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 기체의 온도와 압력은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㉠ 분자 수 비는 $X_2 : X_3 = 1 : 2$ 이다.
㉡ 밀도 비는 $X_2 : X_3 = 1 : 3$ 이다.
㉢ 총 원자 수 비는 $X_2 : X_3 = 1 : 3$ 이다.

- ① ㉠
② ㉠, ㉡
③ ㉠, ㉢
④ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음 중 화학 결합의 종류가 다른 것은?

- ① 물(H_2O)
② 일염화 아이오딘(ICl)
③ 염화마그네슘($MgCl_2$)
④ 암모니아(NH_3)

14. 다음은 3가지 분자의 분자식이다.

- ㉠ BeF_2 ㉡ CH_4 ㉢ BF_3

분자의 결합각 크기를 비교한 것으로 옳은 것은?

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

15. 다음 <보기> 중 Be, Mg, Ca에 대하여 맞는 것을 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠ 전기음성도 크기 순서는 $Be > Mg > Ca$ 이다.
㉡ 원자 반지름 크기 순서는 $Be < Mg < Ca$ 이다.
㉢ 유효핵전하의 세기 순서는 $Be > Mg > Ca$ 이다.

- ① ㉡
② ㉠, ㉡
③ ㉠, ㉢
④ ㉠, ㉡, ㉢

16. 다음은 3가지 산화 환원 반응이다.

- ㉠ 나트륨을 산소(O₂)와 반응시켰더니 나트륨이 A 가(이) 되었다.
- ㉡ 질소를 B 시켜 암모니아를 합성한다.
- ㉢ 메테인의 연소 반응에서 메테인은 C 가(이) 된다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

	A	B	C
①	산화	산화	산화
②	산화	환원	산화
③	환원	환원	환원
④	환원	산화	환원

17. 다음은 설탕물의 물 농도를 알아내기 위한 실험이다.

[실험과정]

㉠ 1 L 삼각플라스크의 질량(W₁)을 측정한다.

㉡ ㉠의 삼각 플라스크에 설탕물 500 ml를 넣는다.

㉢ 물을 모두 증발시킨 후 삼각플라스크의 질량(W₂)을 측정한다.

[실험결과]

W₁ : 505.0 g, W₂ : 522.1 g

설탕물의 물 농도(M)는? (단, 설탕의 분자량은 342이다.)

- ① 0.05
- ② 0.1
- ③ 0.25
- ④ 0.5

18. 동일한 온도에서 2기압의 산소기체가 들어 있는 부피 2리터 용기와 4기압의 질소 기체가 들어 있는 부피 4리터 용기를 연결하였다. 용기 연결 후 전체 압력은 약 얼마인가?

- ① 2.4 기압
- ② 2.7 기압
- ③ 3.0 기압
- ④ 3.3 기압

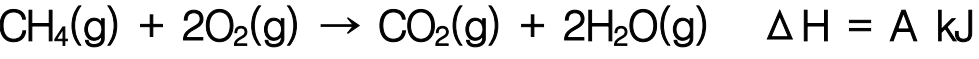
19. 아래 표는 바닥상태 원자 A,B,C에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	3	5	7

각 원자에 전자가 들어 있는 총 오비탈 수를 옳게 비교한 것은? (단, A,B,C는 임의의 원소 기호이다.)

- ① C > A = B
- ② B = C > A
- ③ A = B > C
- ④ A = B = C

20. 다음은 25℃, 1기압에서 어떤 반응의 열화학 반응식과 몇 가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다.



결합	C-H	O=O	C=O	O-H
결합에너지 (kJ/mol)	410	498	732	460

위 자료로부터 ΔH = A kJ 의 A에 들어갈 값은?

- ① 668
- ② -668
- ③ 284
- ④ -284

유기공업화학

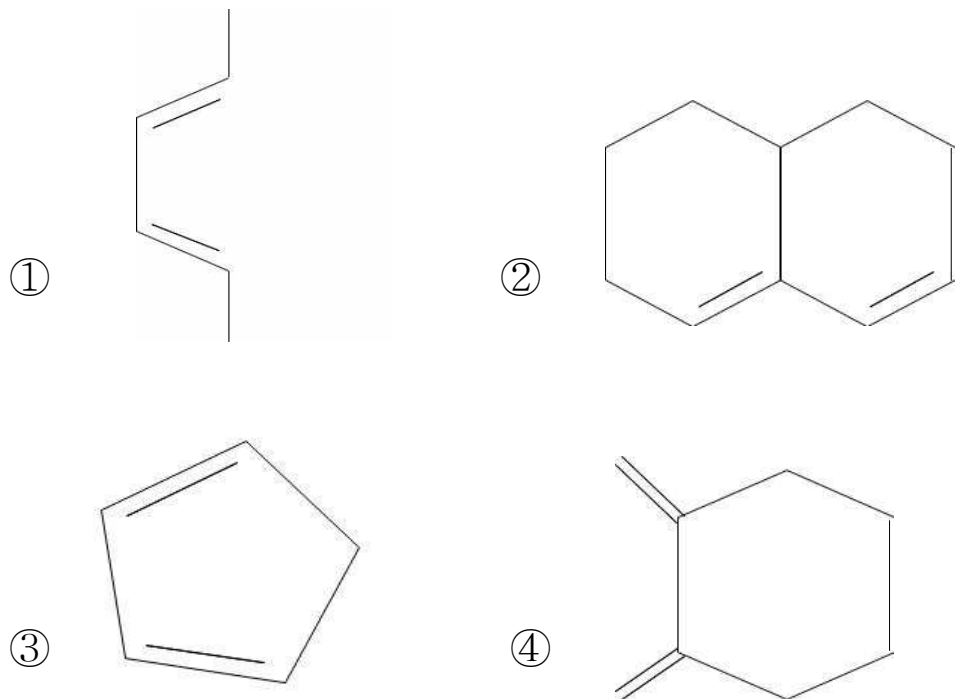
1. 다음 중 카이랄 탄소(Chiral carbon)가 2개 있는 화합물은?

- ① $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$
- ② $(\text{CH}_3)_2\text{--C(OH)--COOH}$
- ③ $\text{CH}_3\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$
- ④ $\text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH(OH)--COOH}$

2. 폴리아미드계 섬유(Polyamide fiber)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 분자쇄 중에 아미드기(--CONH--)의 반복단위를 가진 폴리머이다.
- ② 일반적으로 수소결합에 의하여 분자간 인력이 크기 때문에 강도, 내마모성, 탄성 등이 우수하여 각종 의료용품과 공업용 소재로 사용되는 재료이다.
- ③ 폴리아미드계 섬유는 나일론 6, 나일론 6,6, 나일론 11, 나일론 12 등이 있다.
- ④ 아디프산과 헥사메틸렌디아민의 축중합으로 나일론 6을 합성한다.

3. Diels-Alder반응은 디엔(Diene)과 디에노필(Dienophile)의 반응이다. 디에노필의 한 종류인 Maleic anhydride와 Diels-Alder 반응이 일어날 수 없는 분자는?



4. 유지의 가공 단계에서 수소첨가의 목적이 아닌 것은?

- ① 유지의 악취를 제거한다.
- ② 유지의 안정성, 보존성을 증가시킨다.
- ③ 순도 높은 글리세린을 얻는다.
- ④ 이중결합의 수를 감소시킨다.

5. 다음 <보기> 중 에틸렌($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)을 원료로 사용하여 생성되는 물질로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- | | |
|--------|--------|
| ㉠ 글리세린 | ㉡ 무수초산 |
| ㉢ 스티렌 | ㉣ 아디프산 |

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉣
- ④ ㉢, ㉣

6. 다음 <보기> 중 합성가스에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠ 합성가스는 일산화탄소와 수소 가스 혼합물로 정의한다.
- ㉡ 수증기개질법 중 탄화수소와 수증기를 촉매 하에 반응시키는 방법이 있다.
- ㉢ 부분산화법은 원료가 부분연소되어 발열반응을 일으키는 제조방법이다.

- ① ㉡
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉠, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

7. 다음 <보기> 중 폴리에틸렌 수지(Polyethylene resin)의 제조법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㉠ Phillips법은 에틸렌에 소량의 산소를 가하고 1,000~2,000 atm에서 압축한 것으로 고압법으로 분류된다.
- ㉡ Standard법은 중압법으로 분류되며, 산화 몰리브덴을 촉매로 사용한다.
- ㉢ Ziegler법은 저압법으로 분류되며, $\text{Al}(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{--TiCl}_4$ 를 중합개시제로 사용하여 고밀도 폴리에틸렌을 얻는다.

- ① ㉡
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

8. 다음은 무엇에 관한 설명인가?

- ㉠ 내오존성, 전기 절연성이 좋다.
 ㉡ 디엔계 고무와의 혼합성이 좋지 않다.
 ㉢ 이소부틸렌과 이소프렌에 희석제인 염화메틸을 혼합하여 제조한다.

- ① 니트릴 고무
 ② 부타디엔 고무
 ③ 부틸 고무
 ④ 클로로프렌 고무

9. 다음 중 할로겐화 반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 플루오르화합물은 안정하고 끓는점이 낮아 냉동제, 분무제 등에 사용된다.
 ② 가터만 반응으로 브롬화합물을 만들 수 있다.
 ③ 요오드화합물은 저온에서 HI로 탈리되기 쉽다.
 ④ 산화제로 질산을 사용하거나 알칼리를 사용하면 효과적으로 요오드화할 수 있다.

10. 석유 정제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 닥터법과 하이드로파이닝법은 수소화정제법의 종류이다.
 ② 스위트닝(Sweetening)은 유분 중 함유된 티올류를 산화하여 이황화물로 변화시켜 불쾌한 냄새를 제거하는 방법이다.
 ③ 용제정제법은 윤활유의 정제에 사용되는 방법이다.
 ④ 화학적 정제법 중 산에 의한 세척방법에는 황산이 주로 사용된다.

11. 아세트산과 에탄올의 반응을 통해 에스터(Ester)를 생성시키고자 한다. 이 때 주어진 반응 시간 동안 에스터의 수율을 높이기 위한 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수산화나트륨(NaOH)을 소량 첨가한다.
 ② 생성되는 물을 반응 중에 제거한다.
 ③ 에탄올을 과량 사용한다.
 ④ 염산(HCl)을 촉매로 사용한다.

12. 석탄의 가스화반응으로 생성된 일산화탄소를 촉매하에서 반응시켜 탄화수소를 제조하는 방법은?

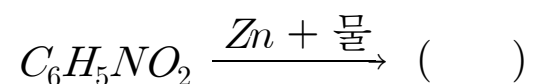
- ① Fischer-Tropsch법
 ② SRC법
 ③ COED법
 ④ Bergius법

13. 다음 중 ()에 공통으로 들어가는 물질에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ㉠ 페놀수지는 페놀과 ()의 축합생성물이다.
 ㉡ 요소수지는 요소와 ()의 반응에 의해 얻어진 열경화성 수지이다.

- ① 반응성이 커서 증기나 액체가 피부와 접촉하면 화상을 입는다.
 ② 멜라민수지의 원료로 사용한다.
 ③ 메탄올을 Ag, CuO 촉매로 산화시켜 제조한다.
 ④ 펠링(Fehling) 용액에 의한 붉은색 침전반응을 하지 않는다.

14. 방향족 화합물의 아민화 반응은 환원제의 종류에 따라 생성물이 달라진다. 다음과 같이 반응시켰을 때 생성되는 물질은?



- ① 아닐린
 ② 페닐히드록실아민
 ③ 히드라조벤젠
 ④ 디니트로벤젠

15. 다음 중 염료의 조색단이 아닌 것은?

- ① 아미노기(-NH₂)
 ② 니트로기(-NO₂)
 ③ 카르복시기(-COOH)
 ④ 술폰산기(-SO₃H)

16. 다음의 반응과 관련된 석유화학 공정은?

- ㉠ n-Heptane → Toluene + H₂ ↑
 ㉡ n-Decane → Propene + n-Heptane

㉠

㉡

- ① 분해(Cracking) 이성질화(Isomerization)
 ② 이성질화(Isomerization) 분해(Cracking)
 ③ 개질(Reforming) 분해(Cracking)
 ④ 분해(Cracking) 개질(Reforming)

17. 다음 <보기>는 프로필렌으로부터 제조할 수 있는 화학제품에 관한 설명이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㉠ 메틸메타아크릴레이트는 프로필렌에서 만든 염화알릴을 염소화하여 디클로로히드린을 얻고 이것을 탈염화하여 제조한다.

㉡ 에피클로로히드린은 비스페놀A와 반응하여 에폭시 수지를 만드는 데 쓰인다.

㉢ 아크릴로니트릴은 Sohio법에 의해 비스무스를 포함하는 촉매를 사용하여 제조할 수 있다.

㉣ 아크릴산 중합체는 흡수제의 원료로 사용된다.

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

18. 원유의 증류 과정 중 스테빌리제이션(Stabilization)의 목적은?

- ① 염 제거
- ② 증기압 조정
- ③ 분자량 조정
- ④ 세척

19. 다음 중 디아조화 반응은 어느 경우에 일어나는가?

- ① $C_6H_5N_2Cl + HCl + Cu \longrightarrow$
- ② $C_6H_5N_2Br \xrightarrow[HBr]{Cu_2Br_2}$
- ③ $C_6H_5NH_2 + 2HCl + NaNO_2 \longrightarrow$
- ④ $C_6H_5N_2Cl + H_2O \xrightarrow{\text{가열}}$

20. 분자량이 1.0×10^4 g/mol인 고분자 30 g과 분자량이 2.5×10^5 g/mol인 고분자 100 g, 분자량이 1.0×10^5 g/mol인 고분자 80 g이 혼합되어 있다. 이 고분자 물질의 수평균분자량은?

- ① 32,000
- ② 36,250
- ③ 50,000
- ④ 51,500

무기공업화학

1. 다음 중 인산(H_3PO_4)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 인광석의 황산 분해로 생성된 인산을 습식인산이라 한다.
- ② 원소상태의 인을 연소와 수화에 의해서 만든 인산을 건식인산이라 한다.
- ③ 건식인산법에서 생성된 HF는 SiO_2 와 가성소다로 침전시킨다.
- ④ 건식인산법 중 하나인 2단법을 이용하여 제조 시 고순도 및 고농도의 인산을 만들 수 있다.

2. 전기분해를 이용한 Hall-Heroult 공정은 무엇을 추출하는 반응 공정인가?

- ① 구리
- ② 알루미늄
- ③ 칼슘
- ④ 마그네슘

3. 다음 <보기>에서 인산질 비료에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㉠ 과린산석회 제조 시 석고가 부생된다.
- ㉡ 중과린산석회는 인광석 미분말을 질산으로 분해시켜 만드는 비료이다.
- ㉢ 소성인비는 인광석, 인산, 소다회를 1 : 0.1 : 0.15 로 혼합하여 만든다.

- ① ㉡
- ② ㉠, ㉢
- ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

4. 다음 중 복합비료에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 복합비료는 배합비료와 화성비료로 나뉜다.
- ② 배합비료 제조 시 비료의 유효성분이 감소되거나 비료의 효능을 잃게 되는 점을 주의하여야 한다.
- ③ 화성비료 중 N, P_2O_5 , K_2O 의 함유량의 합계가 40% 이하인 비료를 저도화성비료라 한다.
- ④ 화성비료는 혼합하는 과정에서 화학반응이 일어나면서 입자화가 이루어진 비료를 의미한다.

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

— < 보 기 > —

- ㉠ 탄소나노튜브 제조법으로 아크방전법, 레이저 증착법 등이 있다.
- ㉡ 흑연은 8개의 탄소원자가 고리형태로 이루어진 판상형 결정이다.
- ㉢ 다이아몬드는 매우 단단하고, 흑연은 거대 분자층을 이루고 있어 잘 부서지지 않는다.
- ㉣ 흑연과 탄소나노튜브는 전기 전도성을 가진다.

- ① ㉠, ㉢ ② ㉠, ㉣ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉡, ㉣

6. 다음 <보기> 중 촉매에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㉠ 활성화 에너지를 낮추어서 반응속도를 빠르게 한다.
- ㉡ 화학반응에 참가하지만 촉매 스스로가 소모되지는 않는다.
- ㉢ 표면적을 최대화할 수 있는 다공성 물질 표면에 지지시켜 촉매 효능을 증가시킬 수 있다.
- ㉣ 평형상수를 변화시켜 평형에 도달하는 속도를 빠르게 한다.

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

7. 다음 <보기> 중 알루미늄을 제조하기 위해 보크 사이트에서 알루미나를 석출하는 공정인 Bayer법을 순서대로 나열한 것은?

— < 보 기 > —

- ㉠ 보크사이트 내 불순물은 불용성의 적니로 만든다.
- ㉡ 보크사이트를 배소에 의해 수분 및 유기물을 제거한다.
- ㉢ 알루미나 수용액은 석출조로 옮겨 알루미나의 결정종이 존재하는 조건에서 가수분해한다.
- ㉣ 미분말로 분쇄한다.
- ㉤ NaOH과 혼합시켜 알루미산나트륨 용액으로 침출시킨다.

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

17. 황산의 제조과정인 연실식과 접촉식에 대한 설명이다. 다음 <보기> 중 접촉식과 가장 밀접하게 관련이 있는 내용으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㉠ 탑의 하부로 SO_2 , NO_2 , O_2 를 공급하여 반응시킨다.
 ㉡ $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$
 ㉢ 순도가 낮고 산화질소 일부가 회수되지 않는다.
 ㉣ 촉매로 V_2O_5 가 많이 사용된다.
 ㉤ 장치에 글로버탑, 게이뤼삭탑이 있다.

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

18. 다음 중 건식식각의 장점으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 비등방성 식각을 통하여 정확한 패턴의 형성이 가능하다.
 ② 공정의 이해가 쉽다.
 ③ 습식식각에 비해 수율이 높다.
 ④ 공해가 적고 작업자의 안전도가 높다.

19. 다음 <보기> 중 유리에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㉠ 높은 온도에서 알칼리 용액과 반응한다.
 ㉡ 상온에서 탄성재료이다.
 ㉢ 상온에서 대부분 전기적으로 부도체지만 온도가 증가함에 따라 전기전도성이 증가한다.

- ① ㉠, ㉡
 ② ㉡, ㉢
 ③ ㉠, ㉢
 ④ ㉠, ㉡, ㉢

20. 다음 중 가성소다를 제조하는 방법에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 이온교환막법의 격막으로 음이온교환 수지를 사용한다.
 ② 수은법은 수은을 사용하므로 공해의 원인이 된다.
 ③ 제품의 순도는 격막법보다 수은법이 더 좋다.
 ④ 이온교환막법에서 전해가 개시되면 양극에서 염소가 발생한다.