공업화학

문 1. 인산비료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인산질 비료화학의 주원료는 인광석이다.

② 인산암모늄은 양, 음이온 모두 비료로서 작용할 수 있다.

③ 과린산석회는 인광석의 주성분인 $Ca_3(PO_4)_2$를 황산으로 분해하여 만든다.

④ 인산함유량을 높이기 위해 인광석을 염산으로 분해해서 중과린산석회를 생산한다.

문 2. 암모니아는 하아버(Haber)법에 의하여 질소와 수소를 직접 반응시켜 얻을 수 있다. 이 방법으로 암모니아를 합성하는 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일정한 압력 하에서 온도가 높아질수록 원료가스로부터 얻어지는 암모니아의 수율이 높아진다.

② 일정한 온도 하에서 압력이 높아질수록 원료가스로부터 얻어지는 암모니아의 수율이 높아진다.

③ 일정한 온도에서 공간속도를 크게 하면 암모니아의 농도가 낮아진다.

④ 암모니아 합성에 사용하는 촉매는 철 촉매를 근간으로 한다.

문 3. 다음은 아세틸렌(acetylene)으로 부터 부타디엔(butadiene)을 만드는 화학 반응식이다. (A)와 (B)에 들어가는 화합물로서 옳은 것은?

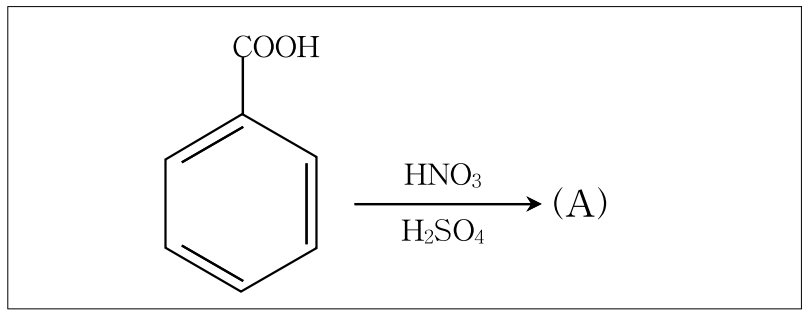
$$2CH \equiv CH + 2H_2O \longrightarrow 2(A) \xrightarrow[(OH^- 촉매)]{} (B)$$

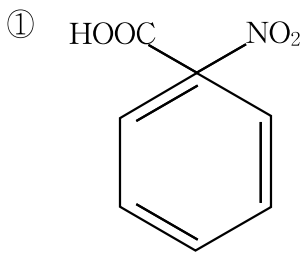
$$(B) + H_2 \xrightarrow[(Ni촉매)]{} CH_3CH(OH)CH_2CH_2OH \longrightarrow$$

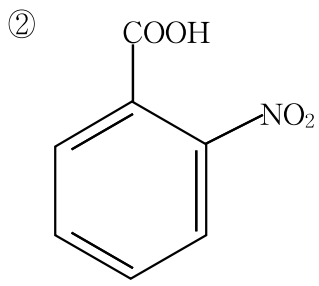
$$CH_2 = CHCH = CH_2 + 2H_2O$$

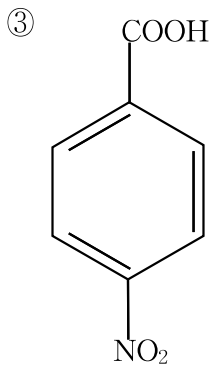
	(A)	(B)
①	CH_3CHO	$CH_3CH(OH)CH_2CHO$
②	$CH_2 = CHOH$	CH_3COCH_2CHO
③	$CH_2(OH)CH_2OH$	$CH_2(OH)CH_2CH_2CHO$
④	$CH_2(OH)CH_2OH$	$CH_3CH(OH)CH_2CHO$

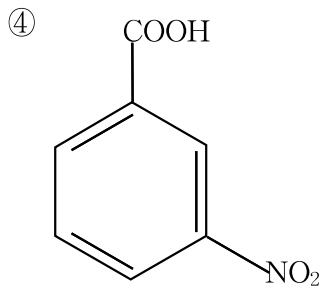
문 4. 다음의 반응으로 얻어지는 주 생성물 (A)로서 옳은 것은?



① 

② 

③ 

④ 

문 5. 비료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비료의 3요소는 N, P_2O_5, K_2O의 %로 표시한다.

② 배합비료는 황안, 요소, 염화칼륨, 과인산석회 등을 혼합하여 이 과정에서 화학반응을 일으킨 것이다.

③ 습식인산은 인광석을 황산으로 분해하여 생성한 석고를 여과시켜 얻는다.

④ 복합비료는 N, P_2O_5, K_2O 중에서 2성분 이상을 포함한 비료이다.

문 6. 원유를 정제할 때 상압증류(atmospheric distillation)에 의하여 생성되는 물질에 해당하는 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 나프타(naphtha)	ㄴ. 등유	ㄷ. 윤활유

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄷ

문 7. RNA와 DNA의 차이점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① DNA 분자 속의 퓨린염기(아데닌 + 타이민)와 피리미딘 염기(구아닌 + 사이토신)의 몰퍼센트 농도는 같다.

② RNA 당은 DNA의 디옥시리보오스 대신 리보오스이다.

③ RNA 염기는 타이민 대신에 유라실이 있고 어떤 RNA 분자들은 메틸화효소나 탈아미노효소 등에 의해 그 구조가 약간 변조된다.

④ DNA의 이중나선 구조 대신에 RNA는 보통 단일 가닥으로 존재하기 때문에 그 자체가 스스로 꼬여져 특이한 3차 구조를 형성한다.

문 8. 다음에 제시된 화학 반응들 중에서 소다회의 제법 중 하나인 솔베이(Solvay)법과 관련된 화학 반응이 아닌 것만 고른 것은?

ㄱ. $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$

ㄴ. $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

ㄷ. $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$

ㄹ. $Na_2S + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CaS$

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄹ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄷ, ㄹ

문 9. 연료전지(fuel cell)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 연료전지란 전지물질(반응물)이 외부에서 지속적으로 공급되는 전지이다.

② 연료전지의 종류에는 인산형 연료전지, 용융탄산염형 연료전지, 고체산화물형 연료전지, 고분자전해질형 연료전지 등이 있다.

③ 화학에너지를 이용하여 효율이 높고 무공해로 발전이 가능한 전기화학시스템의 하나이다.

④ 소형이며 단순한 구조로 제작이 가능한 연료전지로 가장 저온에서 작동하는 것은 인산형 연료전지이다.

문 10. 펄프의 종이 제조공정 중에서 이 과정을 거치지 않으면 섬유 간 결합이 매우 미약하여 종이의 강도가 너무 낮아지게 되는 과정은?

① 초지(sheet forming)

② 칼렌더링(machine calendering)

③ 고해(beating)

④ 사이징(sizing)

문 11. 분자량이 1.0×10^4 g/mol인 고분자 100 g과 분자량 2.5×10^4 g/mol인 고분자 50 g, 그리고 분자량 1.0×10^5 g/mol인 고분자 50 g이 혼합되어 있다. 이 고분자 물질의 수평균 분자량[g/mol]은?

① 16,000

② 28,500

③ 36,250

④ 57,000

문 12. 석탄의 탄화도(炭化度)가 높아지는 순서로 나열한 것은?

① 이탄(泥炭) → 갈탄(褐炭) → 역청탄(歷靑炭) → 무연탄(無煙炭)

② 갈탄(褐炭) → 이탄(泥炭) → 역청탄(歷靑炭) → 무연탄(無煙炭)

③ 이탄(泥炭) → 갈탄(褐炭) → 무연탄(無煙炭) → 역청탄(歷靑炭)

④ 갈탄(褐炭) → 이탄(泥炭) → 무연탄(無煙炭) → 역청탄(歷靑炭)

문 13. 계면활성제에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

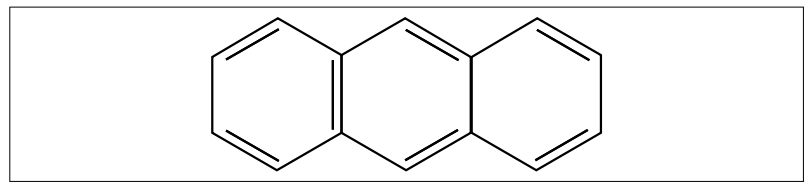
① 계면활성제는 계면에 흡착하여 계면에너지를 저하시키고 계면의 성질을 현저하게 변화시키는 물질이다.

② 계면활성제의 특성을 나타내는 수치로 HLB(hydrophile-liphophile balance)가 있는데, 물에 대한 용해도가 크게 변하는 온도를 나타낸다.

③ 마이셀이 형성 가능한 농도를 임계 마이셀 농도(CMC : critical micelle concentration)라 하며, 계면활성제 수용액의 성질은 CMC 전후에서 크게 변화한다.

④ 계면활성제는 비교적 긴 길이의 사슬형 탄화수소로 이루어진 소수성 부분과 극성기가 있는 친수성 부분으로 이루어져 있다.

문 14. 다음은 안트라센(anthracene)의 구조이다. 안트라센의 수소원자 1개를 염소원자 1개로 치환시킬 때 생성 가능한 화합물은 모두 몇 종류인가?



① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

문 15. 아미노산(amino acid)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 아미노산은 동일분자 내에 산성기와 염기성기를 동시에 가지고 있기 때문에 쌍극성 이온 형태로 존재한다.

② 알라닌과 세린을 이용하여 만들 수 있는 다이펩타이드(dipeptide)의 수는 한 개이다.

③ 산성용액에서 아미노산은 양이온 형태로 존재한다.

④ 아미노산이 연결된 펩타이드는 아마이드 결합을 하여 회전이 제한된다.

문 16. 고분자와 그 반복단위가 옳지 않은 것은?

① Polyethylene : $+CH_2CH_2+$

② Poly(methyl methacrylate) : $+CH_2C(CH_3)(C(=O)-O-CH_3)+$

③ Poly(ethylene glycol) : $+OCH_2CH_2O+$

④ Polyacrylonitrile : $+CH_2CH(CN)+$

문 17. 석유를 전화(conversion)시키는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 접촉분해법 : 촉매를 사용하여 고비점의 석유유분을 분해함으로써 고옥탄가 가솔린을 제조하는 공정

② 비스브레이킹 : 잔유 등 중질유의 점도를 내릴 목적으로 실시되는 열분해법

③ 수소화분해 : 수소가압 하에서 고비점 석유유분을 촉매를 써서 분해하고 가솔린 유분으로 전화하는 방법

④ 접촉개질법 : 촉매에 의해 주로 직쇄 탄화수소가 생성되도록 하여 가솔린 유분의 옥탄가를 높이기 위한 방법

문 18. 다음 화학종 중에서 친핵체에 해당하는 것만을 고른 것은?

ㄱ. NO_2^+
ㄴ. CH_3NH_2
ㄷ. H^+
ㄹ. H_2O

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄷ

문 19. 유지의 화학적 특성을 결정하는 산값, 비누화값 및 요오드값을 이용하여 측정할 수 있는 유지의 물성에 해당하는 것만을 고른 것은?

ㄱ. 평균분자량
ㄴ. 아세틸기 함량
ㄷ. OH 농도
ㄹ. 불포화도

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄹ

문 20. 페놀수지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 포르말린 수지라고도 하며 오래 전부터 베이크라이트라는 이름으로 알려져온 열경화성 수지이다.

② 페놀과 포름알데히드의 반응을 산 촉매 하에서 행하면 분자량이 1,000정도의 열가소성 수지 노볼락(novolacs)이 얻어진다.

③ 비스페놀과 방향족 다이카복실산과의 축합에 의해 얻어지며, 비결정성으로 투명하고 내열성이 뛰어난 엔지니어링 플라스틱이다.

④ 기계적 성질 뿐만 아니라 전기적 성질, 내약품성이 우수하나 알카리에 약한 결점이 있다.