공업화학

문 1. 지난해 세계를 놀라게 한 중국산 우유의 멜라민(melamine) 파동이 있었다. 멜라민 파동을 일으켰던 원인 물질은 제품의 성분표시에서 단백질의 함량을 속이기 위해 첨가된 멜라민이었다. 우유에 멜라민을 첨가했을 때 가장 큰 함량 변화가 있는 원소는?

① H ② C
③ N ④ O

문 2. 종이 제조 시 지질을 불투명하게 하고 지면을 평활하게 해서 인쇄적성을 부여하는 공정을 충전(loading)이라고 한다. 이 공정에 사용하는 원료로 적당하지 않은 것은?

① 백토 ② 활석
③ 로진(rosin) ④ 탄산칼슘

문 3. 석유의 불용성분을 제거하거나 특정 성분만을 얻기 위하여 용제(solvent)를 이용한 추출법을 사용하기도 한다. 추출법에 의한 석유정제에 이용되는 용제의 요건으로 옳은 것을 모두 고르면?

ㄱ. 선택성이 높을 것
ㄴ. 용제와 추출 성분의 비점차가 커서 증류 조작으로 회수가 용이할 것
ㄷ. 추출할 성분에 대한 용해도가 높을 것
ㄹ. 화학적, 열적으로 안정할 것

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

문 4. 다음의 (　　)안에 알맞은 원소의 특징을 모두 고르면?

두랄루민(duralumin)은 (　　)에 구리, 마그네슘, 망간을 넣어 만든 합금으로 가볍고 강도가 커서 비행기 동체에 사용된다.

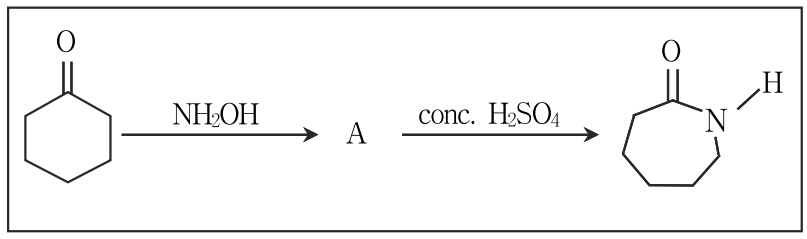
ㄱ. 용융 전기분해하여 얻는다.
ㄴ. 반도체 재료로 주로 이용된다.
ㄷ. 양쪽성 금속으로 산과 반응하여 산소를 발생시킨다.
ㄹ. 공기 중에서 내부식성 산화물 피막을 생성한다.

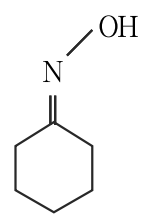
① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

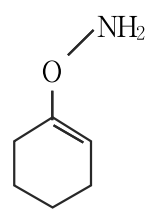
문 5. 무수프탈산(phthalic anhydride)과 벤젠(benzene)을 Friedel-Crafts 반응시켜서 얻을 수 있는 염료는?

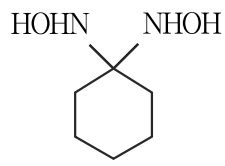
① 안트라퀴논(anthraquinone) 염료
② 인디고(indigo) 염료
③ 아조(azo) 염료
④ 아민(amine) 염료

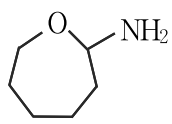
문 6. 카프로락탐(caprolactam)은 나일론 6(nylon 6)를 합성하는 데 쓰이는 단위체이며, 이의 합성반응은 아래와 같이 두 단계로 이루어진다. 먼저 시클로헥사논(cyclohexanone)을 히드록실아민(hydroxylamine)과 반응시키면 중간체인 A가 합성되고, 이 중간체 A를 진한 황산으로 처리하면 카프로락탐의 합성이 완결된다. 이때 A의 구조로 옳은 것은?



①


②


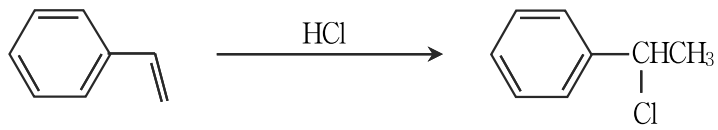
③


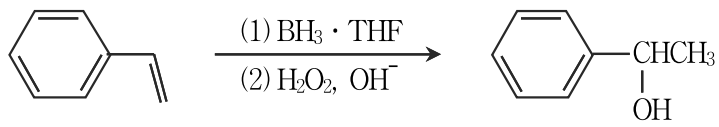
④


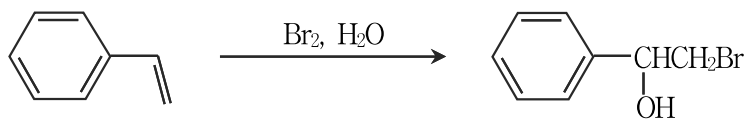
문 7. 플라스틱 제품에 난연성을 부여하기 위해 첨가하는 물질이 아닌 것은?

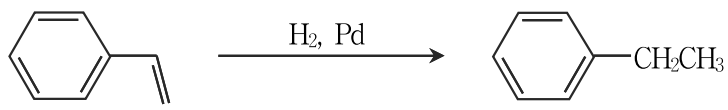
① 할로겐화 탄화수소 ② 인산화합물
③ 산화안티몬 ④ 황화합물

문 8. 스티렌(styrene)의 반응에서 예상되는 주 생성물로 적절하지 않은 것은?

①


②


③


④


문 9. 다음 합성가스(CO와 H_2 혼합가스) 제조 반응 중 이론적으로 가장 큰 H_2/CO 몰(mole)비를 얻을 수 있는 것은?

① n-헥산(n-hexane)의 수증기 개질 반응
② n-헥산의 부분 산화 반응
③ 메탄(methane)의 수증기 개질 반응
④ 메탄의 부분 산화 반응

문 10. 유지를 구성하는 지방산의 평균분자량을 계산하는 데 필요한 것은?

① 요오드가(iodine value)
② 비누화가(saponification value)
③ 수산기가(hydroxyl value)
④ 산가(acid value)

문 11. 다음의 특성을 모두 갖고 있는 중합공정은?

> ○ 반응공정이 매우 단순하다.
> ○ 순도가 매우 높은 고분자를 얻을 수 있다.
> ○ 반응열의 제거가 곤란하다.

① 괴상중합(bulk polymerization)
② 용액중합(solution polymerization)
③ 현탁중합(suspension polymerization)
④ 유화중합(emulsion polymerization)

문 12. 다음의 특성을 모두 갖고 있는 비료는?

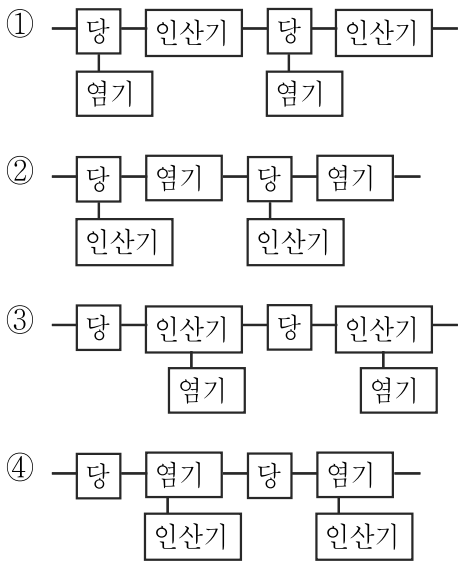
> ○ 식물의 광합성과 단백질 합성에 필요하다.
> ○ 우리나라에서는 일부 원료 광석이 생산되지 않아 대부분 수입에 의존하고 있다.
> ○ 자급 비료로는 나무나 풀의 재가 이용되고 있다.

① 질소 비료 ② 인산 비료
③ 칼륨 비료 ④ 석회 비료

문 13. 나일론 66(nylon 66)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 아디프산(adipic acid)과 헥사메틸렌디아민(hexamethylenediamine)의 반응으로 제조된다.
② 분자간 수소결합으로 기계적 강도가 크다.
③ 중합 제조 시 물을 제거해야 한다.
④ 무정형(amorphous) 고분자이다.

문 14. 핵산(nucleic acid)은 당, 염기 및 인산기로 이루어진 폴리뉴클레오티드(polynucleotide)이다. 핵산을 구성하는 당, 염기 및 인산기가 올바르게 정렬된 것은?

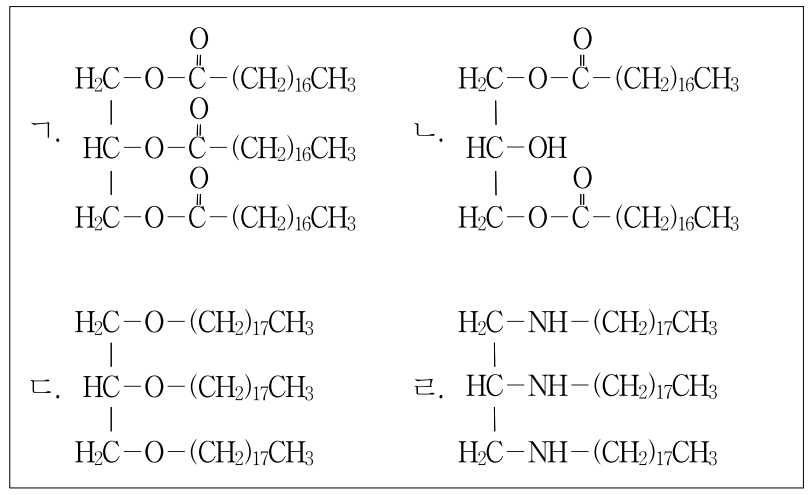


문 15. 석유의 전화(conversion)에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

> ㄱ. 가솔린의 옥탄가를 높이기 위한 리포밍(reforming)법이 있다.
> ㄴ. 알킬화법, 중합법 등은 가솔린 증산을 위한 대표적인 크래킹(cracking)법이다.
> ㄷ. 화학구조가 변하지만 사용원료나 생성물들은 모두 탄화수소이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 16. 유지의 주성분은 고급 지방산의 트리글리세리드(triglyceride)이다. 트리글리세리드의 구조식이 아닌 것을 모두 고르면?



① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 17. 인산을 가열·탈수하여 얻을 수 있는 $H_4P_2O_7$의 명칭으로 옳은 것은?

① orthophosphoric acid
② metaphosphoric acid
③ pyrophosphoric acid
④ tripolyphosphoric acid

문 18. 연료전지 유형으로 옳지 않은 것은?

① 용융탄산염형 연료전지(molten carbonate fuel cell)
② 니켈카드뮴형 연료전지(nickel cadmium fuel cell)
③ 고체산화물형 연료전지(solid oxide fuel cell)
④ 인산형 연료전지(phosphoric acid fuel cell)

문 19. Wilkinson 촉매인 $Rh(PPh_3)_3Cl$이 관여하는 것은?

① Wacker 공정
② Diels-Alder 반응
③ Monsanto 아세트산 합성
④ 알켄(alkene)의 수소화 반응

문 20. 다음과 같은 반쪽 반응과 표준 환원 전위(E^o)가 있다.

> $Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s)$ $E^o = +0.80\ V$
> $MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$ $E^o = +1.51\ V$

금속 은(Ag)을 산성의 과망간산칼륨($KMnO_4$) 용액에 넣었을 때 일어나는 반응에 대해 옳은 것은?

① 자발적인 반응, $\Delta E^o = -2.31\ V$
② 자발적인 반응, $\Delta E^o = +0.71\ V$
③ 비자발적인 반응, $\Delta E^o = +6.75\ V$
④ 비자발적인 반응, $\Delta E^o = -2.49\ V$