

2008학년도 대수능 9월 모의평가 (과학탐구-화학 I)

정답 및 해설

<정답>

1. ④ 2. ③ 3. ④ 4. ② 5. ② 6. ② 7. ① 8. ⑤ 9. ⑤ 10. ①
11. ③ 12. ① 13. ④ 14. ② 15. ③ 16. ③ 17. ⑤ 18. ⑤ 19. ④ 20. ⑤

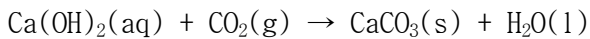
<해설>

1. ㄱ. 항아리의 물이 얼면서 부피가 증가하므로 항아리가 깨지게 된다. 이는 얼음의 밀도가 물의 밀도보다 작기 때문에 생기는 현상이다.

ㄴ. 물을 떨어뜨린 메탄올에 식용유가 섞이지 않고 동그란 공 모양을 하는 것은 식용유가 물과 잘 섞이지 않기 때문이다. 유성 잉크로 만든 매직펜의 글씨가 물에 잘 번지지 않는 것은 이 실험과 관련이 깊은 현상이다.

ㄷ. 물을 떨어뜨린 메탄올 위로 식용유가 떠오르는 것은 (메탄올+물) 혼합 용액의 밀도가 메탄올보다 크기 때문이다. 강물보다 밀도가 큰 바닷물에서 수영하면 몸이 잘 뜨는 것은 이 실험과 관련이 깊은 현상이다.

2. 석회수에 이산화탄소를 계속 공급할 때 구간 A-B구간에서는 양금이 생성된다.



따라서 구간 A-B에서는 중화 반응이 일어나므로 온도가 높아지고, OH⁻ 이온의 농도가 감소하므로 pH가 감소한다.

구간 B-C에서는 양금 CaCO₃가 다시 녹아 Ca(HCO₃)₂로 된다.



따라서 구간 B-C의 반응으로 석회 동굴의 형성 과정을 설명할 수 있고, 구간 B-C에서는 CO₂가 녹아들어가므로 용액의 질량이 증가한다.

3. ㄱ. (가)의 전구 속에서 미량의 액체는 아르곤이다. 이는 액체 아르곤의 끓는점이 액체 질소의 끓는점보다 높기 때문에 생기는 현상이다.

ㄴ. (나)에서 향불을 더욱 환하게 타오르게 하는 것으로 보아 알루미늄 캔의 바깥에 생긴 액체는 산소이다. 따라서 액체 산소는 액체 질소보다 끓는점이 높으므로 분자간 인력도 크다.

ㄷ. (가)에서 생성된 액체는 아르곤이고, (나)에서 생성된 액체는 산소이므로 두 실험에서 만들어진 액체는 서로 다르다.

4. 아닐린, 크레졸, 클로로벤젠 중에서 붉은 염산과 반응하여 물 층에 녹는 것은 염기성 물질인 아닐린이다. 붉은 NaOH 수용액과 반응하여 물 층에 녹는 것은 산성

물질인 크레졸이다. 클로로벤젠은 묽은 염산이나 묽은 NaOH 수용액과 반응하지 않는다. 따라서 X는 클로로벤젠, Y는 크레졸, Z는 아닐린이다.

5. ㄱ. 1900년 초에 지표면 M의 농도가 낮은 것은 자동차의 운행이 많지 않아 M 화합물이 적게 배출되었기 때문이다.

ㄴ. 1970년 이후에 지표면 M의 농도가 감소한 것은 M 화합물이 첨가되지 않는 휘발유 사용을 의무화되었기 때문이다.

ㄷ. 금속 M은 납(Pb)이고, 이타이이타이병을 일으키는 것은 카드뮴(Cd)이다.

6. ㄱ. 반응성이 큰 금속일수록 묽은 염산과 빠르게 반응하여 금속 막대의 질량이 빠르게 감소하므로 금속의 반응성은 $B > A$ 이다.

ㄴ. 금속 막대 A를 CSO_4 수용액에 담갔을 때, A의 질량이 증가하는 것은 A의 반응성이 C보다 크기 때문이다. 따라서 반응성의 세기는 $B > A > C$ 순이다.

ㄷ. C는 B보다 반응성이 작으므로 B로 만든 구조물의 부식을 방지할 수 없다.

7. ㄱ. (가)에서 얼음과 물의 질량은 같으므로 부피가 클수록 밀도가 작다. 따라서 단위 부피당 질량(밀도)은 A가 B보다 크다.

ㄴ. (가)에서 C와 D의 부피가 같으므로 밀도가 같다. 따라서 C와 D의 물을 같은 부피로 혼합하면 밀도가 변하지 않는다.

ㄷ. (나)에서 물 분자 1개는 4개의 다른 물분자와 수소 결합을 하고 있다.

8. ㄱ. 산소를 충분히 공급하여 완전 연소시키면 사염화다이옥신의 배출량을 감소시킬 수 있다.

ㄴ. 젖은 쓰레기는 온도를 낮추어 $800^\circ C$ 로 되면 사염화다이옥신이 잘 분해되지 않는다. 따라서 젖은 쓰레기를 일반 쓰레기와 함께 소각하지 않으면 사염화다이옥신의 배출량이 감소할 것이다.

ㄷ. PVC 속의 Cl이 사염화다이옥신을 만들 수 있으므로 PVC를 소각하지 않으면 사염화다이옥신의 배출량이 감소할 것이다.

9. ㄱ. (가)에서 생성된 $Mg(OH)_2$ 은 물에 잘 녹지 않는 물질이므로 (가)는 양극 생성 반응을 이용한 것이다.

ㄴ. (나)는 제산제의 성분인 $Mg(OH)_2$ 와 위산의 성분인 HCl의 반응이므로 (나)는 위산을 제거하는 제산제의 작용과 같은 원리로 설명할 수 있다.

(다)는 $MgCl_2$ 의 전기 분해이므로 가장 많은 에너지가 필요하다.

10. 첫 번째 고분자 화합물은 PETE로 단위체는 테레프탈산(④)과 에틸렌글리콜(③)이다. 두 번째 고분자 화합물의 단위체는 카르복시기($-COOH$)와 히드록시기($-OH$)를

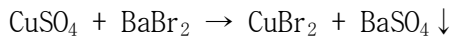
동시에 갖는 ⑤이다. 세 번째 고분자 화합물은 부타디엔(②)와 스티렌의 혼성 중합체이다. 따라서 필요한 단위체가 아닌 것은 ①이다.

11. ㄱ. 수은의 높이 차가 38cm이므로 질소 기체의 압력은 $760+380=1140\text{mmHg}=1.5\text{기압}$ 이다. 따라서 추 1개의 압력은 0.5기압이고, 추 1개를 더 올려놓으면 질소 기체의 압력은 2.0기압이므로 질소 기체의 부피는 1.5L로 된다.

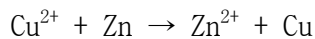
ㄴ. 질소 기체의 온도는 변하지 않으므로 질소 분자의 평균 속력은 일정하다.

ㄷ. J자관에서 수은의 높이 차이는 76cm로 되므로 J자관의 왼쪽 수은 기둥은 19cm가 내려가고, 오른쪽 기둥은 19cm가 올라간다.

12. ㄱ. (가)에서 황산구리 수용액에 BaBr_2 을 넣으면 BaSO_4 의 앙금이 생성된다.



(나)에서 수용액 A는 CuBr_2 수용액이므로 과량의 Zn 분말을 넣으면 Zn은 Zn^{2+} 로 산화되고 Cu^{2+} 는 Cu로 환원된다.



ㄴ. (다)에서 수용액 B는 ZnBr_2 수용액이므로 염소수를 넣으면



ㄷ. 수용액 C에는 Zn^{2+} 가 녹아 있으므로 반응성이 작은 Fe을 넣어도 아무런 반응이 일어나지 않는다.

13. 다양한 형태의 수많은 탄소 화합물이 존재하는 것은 탄소는 최대 4개의 다른 원자나 원자단과 결합하여 입체 구조를 만들기 때문이다. 또, 탄소 원자는 탄소 원자 끼리 연속적으로 결합하여 다양한 구조를 이루므로 수많은 이성질체를 가질 수 있다.

14. 시클로헥센, 펜틴($\text{C}_4\text{H}_9\text{C}\equiv\text{CH}$), 헥센(C_6H_{12})은 공통적으로 탄소 사이의 불포화 결합을 가지므로 브롬의 첨가 반응을 할 수 있다. 시클로헥센은 고리 모양이고, 펜틴과 헥센은 사슬 모양이다. 벤젠(C_6H_6)은 질산과 반응하여 니트로벤젠이 될 수 있으나 시클로헥산(C_6H_{12})은 질산과 반응하여 니트로화 반응을 할 수 없다.

15. ㄱ. (가)에서 피스톤이 오른쪽으로 이동하는 것은 기체 A의 압력이 기체 B의 압력보다 크기 때문이다. 따라서 기체의 분자수는 $A > B$ 이다.

ㄴ. (나)에서 평균 분자 속력은 $A < B$ 이므로 상대적 질량은 $A > B$ 이다.

ㄷ. 온도가 일정하므로 기체 A와 B의 평균 분자 운동 에너지가 같으나 분자수는 $A > B$ 이므로 전체 운동 에너지도 $A > B$ 이다.

16. ㄱ. A에서는 전기 에너지가 열에너지로 바뀌고, 열에너지가 전기 에너지로 바뀌므로 휴대용 냉온장고, 컴퓨터의 CPU 냉각 장치에 사용될 수 있다.

ㄴ. B는 알루미늄으로 전성이 크고 밀도가 작으므로 주방용 포일에 사용되며, 전기 전도성이 크고 밀도가 작으므로 고압 송전선에 사용된다.

ㄷ. C는 초전도 합금으로 파라볼라 안테나 또는 치열 교정 와이어에 사용하는 것은 형상 기억 합금이다.

17. ㄱ, ㄴ. 나일론과 실크는 펩티드 결합(-CO-NH-)을 가지고 있다. 이 펩티드 결합은 카르복시기(-COOH)와 아미노기(-NH₂)의 중합 반응으로 생성되므로 나일론과 실크는 축합 중합체이다.

ㄷ. 실크를 가수 분해하면 한 분자 내에 카르복시기(-COOH)와 아미노기(-NH₂)가 동시에 존재하는 아미노산으로 된다.

18. ㄱ, ㄷ. 프로펜의 분자식은 C₃H₆이고, 시클로hex산의 분자식은 C₆H₁₂이므로 모두 탄소와 수소의 원자수의 비가 1 : 2이다. 따라서 연소할 때 필요한 산소의 비율이 같으므로 1g이 완전 연소되기 위해 필요한 산소의 양은 서로 같다.

ㄴ. 시클로hex산 분자는 프로펜 분자에 비해 탄소와 수소 원자수가 2배이므로 분자의 상대적 질량비는 프로펜 : 시클로hex산 = 1 : 2이다.

19. (가)는 물에 들어 있는 벤젠을 계면활성제가 둘러싸고 있으므로 ㄷ과 같은 배열 모양을 하고, (나)는 벤젠에 들어 있는 물을 계면활성제가 둘러싸고 있으므로 ㄴ과 같은 배열 모양을 이룬다.

20. ㄱ. 중화 반응에서 반응하는 H⁺과 OH⁻의 비가 1 : 1이고, 실험 I에서 중화 반응하는 용액의 부피비가 HCl : NaOH = 1 : 2이므로 단위 부피당 이온수는 염산 : 수산화나트륨 수용액 = 1 : 2이다.

ㄴ. 수산화나트륨 40mL와 중화 반응하는 데 소모되는 염산의 부피가 실험 I은 20mL이고, 실험 II는 80mL이다. 따라서 단위 부피당 수소 이온의 수는 실험 I이 실험 II의 4배이다.

ㄷ. P에서 실험 I 과 II의 온도가 같으므로 생성된 물의 양도 같다.