2008학년도 대수능 6월 모의평가 (과학탐구-화학Ⅰ)
정답 및 해설

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

<해설>

1. 양초는 탄화수소로 무극성 물질이고, 물은 극성 물질이므로 서로 잘 섞이지 않는다. 따라서 양초로 그린 부분에 물감이 묻지 않는다. 매직펜의 잉크는 무극성 성분이므로 물과 잘 섞이지 않아 물에 잘 번지지 않는다.

2. (가)의 가열 곡선에서 기울기가 작을수록 비열이 크므로 물의 비열은 얼음의 비열보다 크다. 구간 CD는 물의 온도가 0℃에서 10℃로 높아지는 구간이고, 밀도는 증가하다가 감소하므로 부피 변화가 일정하지 않다. 녹는점보다 끓는 점에서 온도가 일정하게 유지되는 구간이 크므로 얼음의 융해열은 물의 기화열보다 크다. AB 구간은 얼음의 온도가 높아지는 구간이고, 온도가 높이지면 밀도는 감소하므로 부피는 증가한다. BC 구간에서 얼음이 물로 되고, ab 구간에서도 얼음이 물로 된다.

3. (가)의 반응은 산과 염기의 중화 반응으로 물이 생성되므로 열이 발생한다. 따라서 (가)의 반응이 일어나면 총 이온 수는 감소하고, 용액의 온도는 올라간다. (나)의 반응은 일시적 센물을 가열하여 단물로 바꾸는 반응으로 관석이 생성되는 원리를 설명할 수 있다. 또한, (가)의 중화 반응은 빠른 반응이고, (나)의 반응은 느린 반응에 해당한다.

4. (가)는 침사지에 관한 설명으로 침사지에서는 물보다 밀도가 큰 물질을 가라앉힌다. (나)는 약품 투입실에 관한 설명이다. 약품 투입실에서는 황산알루미늄과 수산화칼슘을 혼합하여 넣어주면 수산화알루미늄이 생성되어 물 속의 미세 입자를 가라앉힌다. 이는 두부를 만들 때 간수를 넣어주는 원리와 같다. (다)는 염소 살균실에 관한 설명으로 염소는 물과 반응하여 HCl과 HClO로 되는데, HClO가 살균 작용을 한다. 수돗물을 염소로 살균하면 잔류 염소로 인해 살균 지속 시간이 길다.

5. ㄱ, ㄷ. 콕을 동시에 열고 충분한 시간이 지나면 He, Ne, Ar의 세 기체가 고르게 혼합되므로 A, B, C에서 기체의 조성이 같고, 압력도 모두 같다.
ㄴ. 온도는 일정하므로 기체의 평균 분자 운동 에너지는 같다.

6. ㄱ. A층은 등유이고, B층은 수용액이며, C층은 테트라브로모에탄이다. 따라서 자갈을 넣으면 B층과 C층의 중간에 위치한다.
ㄴ. A층과 B층이 섞이지 않은 것은 등유는 무극성이고, 물은 극성이기 때문이다.
ㄷ. 등유와 테트라브로모에탄은 같은 무

극성이므로 과정 (나) 이후에 눈금 실린더를 세게 흔들어 주면 섞인다. 따라서 과정(나)이후 눈금 실린더를 세게 흔들면 두 층으로 분리된다.

7. ㄱ. 적갈색 증기는 브롬(Br2)이므로 발라르가 얻은 물질은 브롬이다.
ㄴ. (나)에서 $Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$의 반응이 일어나므로 Cl_2는 Br_2보다 반응성이 크다.
ㄷ. 발라르는 염소에 의해 요오드를 얻어질 것으로 예상했으므로 $Cl_2 + 2I^- \rightarrow 2Cl^- + I_2$의 반응을 예상했을 것이다.

8. 용접에는 아세틸렌과 산소가 사용되는데, 아세틸렌은 공기의 주성분이 아니므로 A는 산소(O_2)이다. 비행선에 이용하는 기체는 헬륨이다. 형광등 충전제로 사용하는 기체는 질소 또는 아르곤이다. 질소는 안정한 물질이므로 반응성이 작은 물질이다. 이산화탄소가 무대 연출에 사용하는 것은 드라이아이스가 승화되면서 주위 수증기를 물방울로 만들기 때문이다.

9. (가)에서는 $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Cu$의 반응이 일어나므로 증가하는 질량은 (석출된 Cu의 질량-감소된 Mg의 질량)과 같다. (나)에서는 아무런 반응이 일어나지 않으므로 질량 변화가 없다. (다)와 (라)를 도선으로 연결하면 (다)에서는 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$의 반응이 일어나므로 질량 감소가 가장 크다. (라)에서는 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$의 반응이 일어나므로 질량 증가가 가장 크다.

10. 철에 제련 과정에서 철광석 속의 Fe_2O_3는 CO에 의해 환원되어 Fe와 CO_2로 된다. 석회석을 가열하면 CaO와 CO_2로 된다. CaO는 염기성이므로 산성인 SiO_2와 반응하여 $CaSiO_3$로 된다. 따라서 (가)는 CO이고, (나)는 CO_2이며, (다)는 CaO이다.

11. ㄱ. C에서 D로 되는 과정은 일정한 온도에서 압력을 증가시켜 부피가 감소시킨 것이므로 (라)의 과정에 해당한다.
ㄴ. (가)와 (다)에서 기체의 부피가 증가하므로 기체 분자 사이의 평균 거리가 증가한다.
ㄷ. A에서 B로 되는 과정은 일정한 압력에서 온도를 낮추어 부피를 감소시키는 것이고, E에서 C로 되는 과정은 일정한 부피에서 온도를 낮추어 압력을 낮추는 것이다.
ㄹ. E에서 온도를 내려주면 부피가 감소하고, 평균 분자 운동 에너지도 감소한다. 이는 (나)의 과정에 해당한다.

12. ㄱ. 과정(나)에서 플라스크가 차가운 물에 들어가면 플라스크 안의 공기의 부피가 감소하므로 플라스크 속으로 물이 들어간다. 이 물의 부피가 감소한 공기의 부피이다. 샤를의 법칙에 따르면 기체의 부피는 절대 온도에 비례하므로 이 실험을 통해 샤를의 법칙이 성립하는지를 확인하려면 처음 공기의 부피와 나중 공기의 부피, 처음 공기의 온도와 나중 공기의 온도를 측정해야 한다. 따라서 이 실험에서 ㄱ. ㄴ, ㄹ의 내용을 측정해야 한다.

13. ㄱ. 시스 지방산과 트랜스 지방산은 기하 이성질체의 관계이므로 분자간 인

력이 다르다. 따라서 녹는점이 다르다.
ㄴ. 모두 탄소 사이의 이중 결합(C=C)을 가지므로 브롬수의 탈색 반응을 한다.
ㄷ. 시스 지방산은 카르복시기가 없으므로 알코올과 에스테르화 반응을 한다.

14. ㄱ. N_2와 O_2가 반응하여 NO가 생성되는 반응은 고온, 고압의 자동차 엔진 속에서 잘 일어난다.
ㄴ. NO_2는 공기 중의 물방울과 반응하여 HNO_3을 만들므로 NO_2는 산성비의 원인 물질이다.
ㄷ. NO를 감소시키면 대기 중의 NO_2의 농도가 감소하므로 광화학 스모그가 줄어들 것이다.

15. 물에 잘 녹는 것은 CH_3COCH_3와 CH_3CHO이고, 은거울 반응을 하는 것은 CH_3CHO이다. 따라서 A는 CH_3CHO이고, B는 CH_3COCH_3이므로 A를 환원시키면 CH_3CH_2OH로 된다. 브롬수와 반응하는 것은 $CH_2=CH_2$와 벤젠이고, 니트로화 반응을 하는 것은 벤젠이다. 따라서 C는 벤젠이고, D는 $CH_2=CH_2$이며, E는 $CH_3CH_2OCH_2CH_3$이다. B는 극성과 무극성 모두와 잘 섞인다. D를 첨가 중합시키면 폴리에틸렌이 생성되고, E는 마취성이 있는 물질이다.

16. ㄱ. (가)와 (나)는 모두 포르밀기(-CHO)가 없으므로 환원성이 없다.
ㄴ. (가)와 (나)가 가수 분해하면 CH_3CH_2OH을 공통적으로 내놓는다.
ㄷ. (나)를 가수 분해시킬 때 생성되는 CH_3COOH는 산성이므로 염기성인 $N(CH_3)_3$와 중화 반응을 한다. 따라서 (다)의 냄새를 없앨 수 있다.

17. 셀룰로오스와 녹말은 포도당의 축합 중합체이므로 다시 분해되면 포도당으로 된다. 녹말은 분자 내에 친수성기(-OH)을 많이 가지고 있으므로 물과 수소 결합을 할 수 있다. A의 사슬 모양의 구조는 포르밀기(-CHO)을 가지므로 펠링 용액과 정색 반응을 한다. 녹말은 페놀류가 아니므로 정색 반응을 하지 않는다.

18. ㄱ. A는 환원성이 있으므로 알데히드이다. 따라서 A를 산화시키면 카르복시산으로 된다.
ㄴ. B는 CH_3COCH_3로 이차 알코올인 $CH_3CH(OH)CH_3$의 산화 반응에 의해 생성된다.
ㄷ. C는 첨가 반응을 하므로 C=C을 갖고, 히드록시기(-OH)를 갖는 알코올이다.

19. ㄱ, ㄷ. 알루미늄은 구리보다 반응성이므로 전자를 내놓고 Al^{3+}로 녹아나온다. 이때 내놓은 전자는 구리로 이동하고, Al^{3+}는 물에 잘 녹지 않는 $Al(OH)_3$을 만든다.
ㄴ. 구리 피막이 부식되는 것이 아니라 알루미늄이 부식된다.

20. ㄱ. 동전 10개의 질량은 12g이고, 부피는 $3cm^3$이므로 밀도는 $4g/cm^3$이다.
ㄴ. 동전의 질량은 알루미늄과 구리의 질량을 합한 것이고, 알루미늄의 부피는 $x cm^3$라 하면, 다음과 같은 관계가 성립한다.

$9\times x+3\times(3-x)=12 \rightarrow x=0.5\text{cm}^3$

따라서 구리의 부피는 $3-0.5=2.5\text{cm}^3$이므로 구리와 알루미늄의 부피비는 1 : 5이다.

ㄷ. 구리의 질량은 4.5g이고, 알루미늄의 질량은 7.5g이다.