〔화학 Ⅰ〕

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

1. [출제의도] 수소 결합과 관련된 물의 특성을 설명할 수 있는 사례 구분하기

[해설] A 결합은 수소 결합이다. 물은 수소 결합으로 인해 분자간의 인력이 매우 커서 비열, 표면장력, 녹는점과 끓는점 등이 다른 물질보다 높다. 물은 얼면서 수소 결합 수가 증가하여 부피가 증가하고 밀도가 작아진다. ㄴ은 표면장력, ㄹ은 부피 변화와 관련하여 수소 결합으로 설명할 수 있다. ㄱ은 맑은 날에 습도가 낮고 온도가 높아 물이 쉽게 기화되기 때문이고, ㄷ은 수소 결합과는 관련이 없다.

2. [출제의도] 물의 상태 변화에 따른 부피 변화를 수소 결합과 관련하여 이해하기

[해설] t_1℃(녹는점)와 t_2℃(끓는점)에서 상태 변화가 일어난다. t_1℃에서 얼음이 녹으면서 분자간 결합의 일부가 끊어져 수소 결합 수가 감소하므로 (나)구간에서 부피가 감소하고, 분자간의 인력은 얼음(가)〉물(나)〉수증기(다) 상태 순이다.

3. [출제의도] 산과 염기의 중화 반응 이해하기

[해설] 산과 염기의 중화 반응이 일어날 때 중화열에 의해 혼합 용액의 온도가 올라가며 중화되는 산과 염기의 양이 많을수록 온도가 높다. 최고 온도가 가장 높은 실험 Ⅳ에서 중화 반응이 가장 많이 일어났으며, 수산화나트륨 수용액의 농도가 묽은 염산의 농도보다 진한 것을 알 수 있다. Ⅰ~Ⅲ의 혼합 용액은 염기성, Ⅴ는 산성이고, pH가 가장 큰 혼합 용액은 Ⅰ이다.

4. [출제의도] 이산화탄소의 제법과 성질 알기

[해설] 발생하는 기체는 이산화탄소이며 물에 녹아 산성을 띤다. 하방치환으로 포집하는 것으로 보아 공기보다 무겁다. 고체인 드라이아이스는 승화성이 있고 석회수와 반응하면 흰 앙금을 형성하며 녹색 식물이 광합성할 때 필요하다.

5. [출제의도] 이온 교환 수지의 원리 알기

[해설] 물 A가 이온 교환 수지를 통과하기 전·후의 이온을 비교하면 Ca^{2+}, Mg^{2+}의 수는 감소하고 Na^+의 수는 증가하였으므로 양이온과 양이온이 교환됨을 알 수 있다. 물 B는 물 A보다 단물이므로 비누가 잘 풀리고 이온 교환 수지를 통과한 후 Na^+의 농도는 증가한다.

6. [출제의도] 나트륨의 성질에 대한 실험 결과 해석하기

[해설] 물과 나트륨이 반응하면 수소 기체가 발생하며 수용액은 염기성이 된다. 이 염기성 수용액에 기체 X를 불어넣어 붉은색이 다시 무색으로 변한 것으로 보아 기체 X 수용액의 액성은 산성임을 알 수 있으며, 이 기체가 물에 녹으면 pH는 감소할 것이다. 칼륨도 알칼리 금속이므로 칼륨으로 바꾸어 실험해도 결과는 같다.

7. [출제의도] 수돗물의 정수 과정에 적용되는 과학적 원리 이해하기

[해설] 간이 정수기를 이용하여 흙탕물을 흡착 여과하는 과정과 백반으로 흙을 엉기게 하여 침전시키는 과정이므로 각각 수돗물 정수 과정의 여과지, 침전지 단계와 관련이 있다.

8. [출제의도] 수용액에서의 이온간 반응 이해하기

[해설] 염화칼슘 수용액의 A는 Ca^{2+}, B는 Cl^-이며, 질산은 수용액의 C는 NO_3^-, D는 Ag^+이다. 두 용액을 섞으면 AgCl(DB)이 앙금으로 가라앉으므로 알짜 이온은 D와 B이며, 혼합 용액을 증발시키면 DB와 AC_2를 얻을 수 있다.

9. [출제의도] NOx의 반응을 실생활과 관련지어 이해하기

[해설] 세 번째 반응식에서 NO_2가 물에 녹아 질산을 만드는 것으로 보아 산성비의 원인 물질임을 알 수 있다. 두 번째 반응식에서 NO_2가 오존 생성에 관여함을 알 수 있으며, 첫 번째 반응식에서, NO가 자동차 엔진에서 만들어지고 촉매 변환기에서 분해됨을 알 수 있다. N_2와 O_2는 자동차 엔진처럼 고온·고압의 조건에서 반응한다.

10. [출제의도] 금속의 성질을 보고 용도에 맞는 금속 고르기

[해설] A는 상대적 전기전도도가 가장 크고 지각 구성비가 비교적 크며 반응성이 작아 전선으로 사용하기에 적합하고, C는 밀도가 가장 작으므로 항공기 동체의 주재료로 사용하기에 가장 적합하다.

11. [출제의도] 온도 변화에 따른 기체의 분자 운동 이해하기

[해설] 온도가 높아져도 기체 분자의 크기는 변화 없고, 부피가 일정하므로 분자간 평균 거리의 변화도 없지만 분자의 평균 속도와 시간당 충돌 횟수는 증가한다.

12. [출제의도] 수소 저장 합금의 원리 및 활용 이해하기

[해설] 수소 저장 합금은 금속 원자의 틈 속에 수소 기체를 원자 상태로 흡수하였다가 온도를 올려주면 분자 상태로 방출한다. 수소를 원자 상태로 합금 속에 저장하고 운반하는데 이용된다. 저장된 수소를 분리하거나 흡수할 때 흡수 또는 방출하는 에너지를 이용하여 냉·난방 장치 등에 이용된다.

13. [출제의도] 금속의 상대적인 반응성 비교하기

[해설] (가)에서 C〉A, C〉B, (나)에서 A〉B, C〉B임을 알 수 있으므로 상대적 반응성의 크기는 C〉A〉B 순이다.

14. [출제의도] 질소의 성질을 활용한 예 찾기

[해설] 질소의 끓는점은 -196℃이므로 액체 질소의 온도는 매우 낮다. 여기에 바나나를 넣으면 급속 냉동되어 매우 단단해지기 때문에 못을 박을 수 있다. 요소 비료 제조는 질소를 반응시키는 것이며, 백열 전구나 과자봉지에 질소 기체를 충전하는 것은 질소의 반응성이 작은 성질을 이용하는 경우이다. 정자 냉동 보관에서 질소는 냉각제로 사용된다.

15. [출제의도] 기체의 확산 이해하기

[해설] A 용액에서 떨어진 곳에 있는 푸른색 리트머스 종이의 색깔이 붉은색으로 변했으므로, A 용액에서 산성을 띠는 기체가 확산된 것임을 알 수 있다. A 용액에서 기체가 확산된 것이므로 A 용액의 색깔 변화는 없으며, 이 기체는 산성이므로 붉은색 리트머스 종이를 사용하면 색깔 변화는 없을 것이다.

16. [출제의도] 생활에서 이용하는 탄소 화합물의 성질 알기

[해설] (가)는 에탄올, (나)는 디에틸에테르, (다)는 포름알데히드이며 각각 소독약, 마취제, 방부제로 쓰인다.

17. [출제의도] 페놀의 성질 알기

[해설] 페놀은 벤젠의 수소 원자가 히드록시기(-OH)로 치환된 방향족 탄화수소 유도체로 염화철(Ⅲ) 수용액을 넣으면 적자색 계통의 정색 반응을 한다. 페놀은 약한 산으로 페놀프탈레인 용액을 넣으면 무색이며, 금속 마그네슘과 반응하여 수소 기체가 발생하고, NaOH 수용액과 중화 반응을 한다.

18. [출제의도] 할로겐 원소의 반응성 크기 이해하기

[해설] NaX가 Z_2와 반응하여 색깔이 변했으므로 X^-는 X로 산화되었고, 보라색을 나타내는 할로겐 분자는 요오드이다. Y는 적갈색을 나타내는 Z_2보다 반응성이 크므로 염소 혹은 플루오린이고 반응성의 순서는 Y_2 〉 Z_2 〉 X_2이다.

19. [출제의도] 적조현상 이해하기

[해설] 자료는 적조 현상에 대한 설명이다. 적조가 발생하면 물 속에 녹아있는 산소가 감소하여 생물학적 산소 요구량 (BOD)이 증가하며 적조류들이 수면을 뒤덮어 물 속에 들어가는 햇빛의 양을 감소시킨다. 생활 하수는 질산염과 인산염 등의 영양분이 풍부하게 들어있어 적조 발생의 원인이 된다. 황토는 인 등의 영양분과 일부의 적조류를 흡착 제거하여 적조를 감소시킨다.

20. [출제의도] 금속의 반응성을 산화·환원으로 설명하기

[해설] 용액 속에 녹아있는 구리 이온이 금속 M 표면에 석출되었으므로, 반응성은 M〉구리〉은 순이다. 반응성이 큰 금속 M은 전자를 잃고 산화되어 양이온이 되며 반응성이 작은 구리 이온 (Cu^{2+})은 환원되어 구리로 석출된다.