[화학 I]

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

1. **[출제의도] 온도에 따른 물의 밀도변화 그래프를 이해할 수 있다.**
[해설] 물의 온도에 따른 밀도는 다른 물질과 다르게 4℃에서 가장 큰 값을 갖는다. 한편 물질의 밀도(d)는 d=m/v이므로 밀도가 증가하면 부피는 감소한다. 물의 부피는 고체(얼음)로 변화하는 순간 부피가 증가하므로 O℃ 얼음은 O℃ 물에서 뜬다.

2. **[출제의도] 일상 생활에서 중화 반응으로 설명할 수 있는 예를 찾을 수 있다.**
[해설] 중화 반응은 산의 수소 이온과 염기의 수산화이온이 반응하여 물을 생성하는 반응이다. 생선 비린내는 염기성을 갖는 트리메틸아민이라는 휘발성 물질 때문이므로 산의 성질을 갖는 레몬 즙을 생선회에 뿌리면 중화 반응이 일어나 냄새가 제거된다.

3. **[출제의도] 실험으로 물의 표면장력을 이해하고, 이를 적용하여 자연 현상을 설명할 수 있다.**
[해설] 표면장력은 액체가 표면적을 작게 만들려는 성질이다. 가장 작은 표면적을 갖는 형태가 구형이므로 물방울은 구슬처럼 둥글게 맺힌다. 물 분자는 분자사이에 수소 결합을 하고 있어 분자간 인력이 크므로 다른 액체 물질에 비해 큰 표면장력을 갖는다. 물의 표면장력에 의해 물보다 밀도가 큰 바늘이 물위에 뜨며 소금쟁이가 물위에서 살 수 있다. 얼음이 물에 뜨는 것은 물과의 밀도 차이 때문이다.

4. **[출제의도] 분자간 인력이 강한 물질일수록 끓는점과 녹는점이 높음을 알 수 있다.**
[해설] 공유 결합 물질이 고체 상태에서 액체 상태로, 액체 상태에서 기체 상태로 되기 위해서는 그 물질을 구성하고 있는 분자 사이의 인력을 이겨야 한다. 그러므로 분자간 인력이 큰 물질일수록 녹는점과 끓는점이 높다. 물이 수증기로 되려면 수소 결합이 끊어져야 하므로 많은 열이 필요하여 끓는점이 높아진다.

5. **[출제의도] 화학 반응식에서 계수가 의미하는 것을 알 수 있다.**
[해설] 화학 반응식에서 계수를 통하여 분자수비와 부피비를 알 수 있다. 수소 기체와 산소 기체의 계수비가 2 : 1 이므로 부피비와 분자수비도 2 : 1이 된다. 그러나 질량비는 1 : 8이다.

6. **[출제의도] 앙금 생성 반응 모형으로 알짜 이온 반응식을 설명할 수 있다.**
[해설] 앙금 생성 반응에서 실제로 반응에 참여하는 이온을 알짜 이온이라 하고, 반응에 참여하지 않는 이온을 구경꾼 이온이라고 한다. 한편 알짜 이온으로 나타낸 반응식을 알짜 이온 반응식이라고 한다. 화학 반응에서 구경꾼 이온은 반응하지 않기 때문에 그 수가 변하지 않는다. 화학 반응식에서는 반응물과 생성물의 원자 수가 같아지도록 화학식 앞에 계수를 붙인다. 이 때 계수는 가장 간단한 정수로 나타낸다.

7. **[출제의도] 실험의 결과로 센물과 단물을 구별 하고, 쓰임새를 알 수 있다.**
[해설] 단물은 비눗물이 잘 풀리는 물이고 센물은 비눗물이 잘 풀리지 않는 물이다. 센물은 칼슘 이온과 마그네슘 이온이 원인이며 센물은 끓였을 때 비누가 잘 풀리는 일시적 센물과 잘 풀리지 않는 영구적 센물로 구분된다. 일시적 센물은 가열하면 탄산칼슘 침전을 형성하므로 보일러 고장의 원인이 된다.

8. **[출제의도] 적조현상으로 나타나는 오염현상을 설명할 수 있다.**
[해설] 적조가 발생하면 바닷물 속의 DO를 감소시키고, 물고기의 아가미에 달라붙어 양식장의 어패류를 집단 폐사시킨다. 또한 산소를 필요로 하는 호기성 미생물 수는 초기에 증가하였다가 감소하며 바닷물의 투명도는 감소하나 BOD는 증가한다.

9. **[출제의도] 산소와 이산화탄소의 성질을 구별할 수 있다.**
[해설] 염산과 탄산칼슘이 반응하는 실험에서 기체 A를 하방 치환으로 포집하고 있으므로 A는 공기보다 무겁다. 화학 반응식은 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ 로서 A는 이산화탄소이며 공기보다 무겁고 불이 붙지 않으므로 소화기에 이용된다. 염소산칼륨과 이산화망간이 반응하는 실험에서 수상치환으로 포집하고 있으므로 기체 B는 물에 잘 녹지 않는다. 화학 반응식은 $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ 로서 B는 산소이며 공기의 약 20%를 차지하고 있다.

10. **[출제의도] 공기의 구성하는 기체들의 성질을 이해하고 사용 가능한 기체를 찾을 수 있다.**
[해설] 애드벌룬이나 비행선은 상공에 풍선처럼 띄우는 물체이다. 공기 중에 띄우기 위해서는 공기보다 가벼운 기체를 넣어 주어야 한다. 주어진 자료에서는 밀도가 작은 ㄱ, ㄴ 두 기체가 적당하다. 그러나 ㄴ은 반응성이 커서 공기 중에서 폭발할 수 있으므로 위험하다. 실제로 1930년대 비행선에 수소 기체를 사용하였다가 폭발하여 큰 사상자를 낸 사건이 발생하였다.

11. **[출제의도] 압력에 따른 부피 변화를 분자의 운동으로 설명할 수 있다.**
[해설] 일정 온도에서 실린더의 외부 압력을 증가시키면 실린더 내의 기체가 차지하는 부피가 줄어들게 되고 기체의 밀도가 증가한다. 이와 같은 조건에서는 분자의 충돌 횟수가 증가하지만, 온도가 일정하므로 기체 분자의 평균 운동 속도는 일정하다. 분자의 크기는 압력에 무관하다.

12. **[출제의도] 기체의 확산 속도에 영향을 주는 요인을 실험 결과를 통하여 찾아낼 수 있다.**
[해설] 기체의 확산 속도는 분자량의 제곱근에 반비례하므로 가벼운 기체일수록 빠르다. 즉 같은 조건에서는 밀도가 클수록 무거운 기체이므로 주어진 실험에서는 X가 Y보다 밀도가 큰 기체다. 또한 온도를 높이면 분자의 확산 속도가 증가하여 새로운 물질 A가 생성되는 시간이 짧아진다.

13. **[출제의도] 일정한 압력에서 기체의 부피와 온도와의 관계를 이해하고 실생활에서 적용되는 예를 찾을 수 있다.**
[해설] 일정한 압력에서 온도를 높이면 분자의 운동이 활발해지므로 기체의 부피가 증가하게 된다. 이러한 원리가 적용된 예로써 여름철에는 타이어의 공기를 조금 빼주게 되는데 이는 온도가 높아지면 기체의 압력이 증가하게 되어 타이어가 팽팽해지기 때문이다. 압력밥솥은 압력이 높으면 끓는점이 높아지는 것을 이용한 생활용품이고, 탄산음료의 이산화탄소는 온도에 따른 기체의 용해도와 관련된 현상이다. 고무풍선을 입으로 불면 분자수가 증가하여 압력이 증가하여 부피가 팽창하는 것이다. 잠수부의 기포는 수면위로 올라올 수록 압력이 감소하여 부피가 팽창한다.

14. **[출제의도] 대기 오염 물질인 황 산화물과 질소 산화물을 이해할 수 있다.**
[해설] 질소 산화물은 주로 공기 중의 질소와 산소가 고온의 엔진 속에서 반응하여 생성되고 황 산화물은 주로 화석 연료의 사용에 의해 배출된다. (가)는 수송 부문이 가장 큰 배출원이므로 질소산화물을, (나)는 산업 부문이 가장 큰 배출원이 되므로 황 산화물을 나타내고 있다. 광화학 스모그는 질소 산화물이 원인이 되는 대기 오염이다.

15. **[출제의도] 금속의 부식을 방지하는 방법을 이해할 수 있다.**
[해설] 금속이 공기 중의 산소와 수분에 의해 녹스는 현상을 부식이라고 한다. 금속의 부식을 방지하는 방법에는 페인트칠, 기름칠 및 음극화 보호, 합금 등이 있다. 그림은 철에 아연을 도금한 함석을 나타낸 것이다. ①은 도금, ②와 ④는 산소와 수분 차단, ⑤는 합금을 이용한 부식 방지의 예이다.

16. **[출제의도] 자유 전자로 인하여 나타나는 금속의 성질을 활용한 제품을 찾을 수 있다.**
[해설] 금속의 여러 가지 성질은 금속의 자유 전자 때문에 나타난다. 이로 인한 금속의 특성으로 열· 전기 전도성, 금속의 광택, 연성과 전성 등이 있다. 철사는 연성, 구리 전선은 전기 전도성, 철제 프라이팬은 열 전도성, 알루미늄 호일은 전성을 이용한 것이다. 수은은 금속의 성질을 가지고 있지만 기압계에 수은을 사용한 원리는 수은의 밀도($13.6g/cm^3$)가 크고 상온에서 액체 상태라는 점을 이용한 것이다.

17. **[출제의도] 금속의 성질을 이해하고 주기율표상에서의 위치를 찾아낼 수 있다.**
[해설] 금속 M은 공기 중의 산소와 반응하여 금속 산화물(M_2O)을 만들고, 물과 반응하여 수소 기체가 발생한다. 또한 수용액이 염기성이므로 주기율표에서 1족 원소라는 것을 알아낼 수 있다.

18. **[출제의도] 할로겐의 상대적 반응성을 이해할 수 있다.**
[해설] 실험 결과 (나)에서 사염화탄소층의 색이 보라색으로 변한 것은 가 녹은 것이다. 따라서 Y_2가 X_2보다 반응성이 크다는 것을 알 수 있으며, 수용액 속에는 반응성이 큰 가 녹아 있다는 것을 알 수 있다.

19. **[출제의도] 수용액 상태에서 금속과 금속이온의 입자 모형을 통하여 금속의 반응성을 설명할 수 있다.**
[해설] 그림 (가)에서 황산구리 수용액에 아연판을 넣으면 반응하여 구리 이온이 환원되어 석출되므로 아연의 반응성이 크다. 그림 (나)에서는 질산은 수용액에 구리판을 넣으면 반응하여 은이 석출되므로 구리가 반응성이 크다. 그러므로 반응성의 크기는 Zn > Cu > Ag 이다.

20. **[출제의도] 도금의 원리를 이해할 수 있다.**
[해설] 산화되기 쉬운 금속의 표면에 산화되기 어려운 금속을 얇은 층으로 입히는 것을 도금이라고 한다. 도금할 물체를 (-)극에, 도금시킬 금속을 (+)극에 연결하고, 도금시킬 금속 이온의 용액에 전기를 통해주면 음극(철판)의 물체 표면에 금속(구리)이 석출된다. 따라서 구리판의 질량은 감소하고 구리 이온은 철판에서 전자를 얻어 환원된다.