〔화학Ⅱ〕

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

1. [출제의도] 몰과 원자수, 분자수, 분자량의 관계 이해하기

〔해설〕 0℃, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 22.4L, 질량은 원자량 또는 화학식량, 입자수는 6×10^{23}개(아보가드로수)이다. 따라서 수소기체는 1몰, 헬륨은 0.5몰이므로 분자수는 수소가 많고, 수소의 원자수는 2몰이므로 아보가드로수의 두 배이다. 수소 1몰의 질량은 2g으로 헬륨(0.5몰, 2g)과 같다.

2. [출제의도] 기체의 확산에 미치는 밀도, 분자량의 관계 알기

〔해설〕 A에 가까운 곳에서 흰색 연기가 생겼으므로 A의 확산속도가 B보다 느리다. 확산 속도는 분자량과 밀도의 제곱근에 반비례한다. 온도가 일정하므로 평균운동에너지는 모두 같으며, 확산은 기체 분자의 크기에는 영향을 받지 않는다.

3. [출제의도] 온도에 따른 고체 물질의 용해도 관계 이해하기

〔해설〕 A용액을 냉각시키면 과포화 상태가 지속되다가 용질이 석출되어 포화 용액이 된다. A, B의 %농도는 모두 물 100g에 용질 150g이 녹아 있으므로 같다. 80℃에서 물 100g에 용질이 150g, 60℃에서 100g이 최대로 녹을 수 있으므로 B는 60℃로 낮추면 50g의 용질이 석출된다. C는 불포화용액으로 포화용액이 되려면 50g 더 녹아야 한다.

4. [출제의도] 증발열과 증기압력의 관계 이해하기

〔해설〕 그래프에서 A:디에틸에테르, B:에탄올, C:물이다. 증발열이 클수록 분자간 인력이 크고 끓는점은 높으며, 증기압과 휘발성은 작다. 에탄올은 디에틸에테르보다 증발열이 크므로 끓는점이 높다.

5. [출제의도] 물의 상평형 그래프 이해하기

〔해설〕 상평형 그래프에서 A는 고체, C는 기체, B는 액체와 기체의 두 상이 평형을 이루는 지역을 의미한다. A는 일정한 온도에서 압력을 높이면 액체로 변하며, C는 일정한 압력에서 온도를 낮추면 고체로 변한다. 압력(기압)이 높아질수록 끓는점은 높아지며, 승화는 삼중점 이하의 압력에서만 가능하다.

6. [출제의도] 끓는점 오름을 이용하여 분자량 계산하기

〔해설〕 용액의 끓는점 오름은 용액의 몰랄 농도에 비례한다. 몰랄 오름 상수는 용액의 농도가 1몰랄 농도일 때의 끓는점 오름이며, 용질의 종류에 관계없이 용매의 종류에 따라 달라진다. 표에서 1몰랄 농도 설탕 수용액의 끓는점 오름 상수가 0.52임을 알 수 있다. 따라서 물 1kg에 120을 녹인 어떤 고체 물질의 끓는점 오름이 1.04이므로 2몰랄 농도이다. 그러므로 분자량은 60이다.

7. [출제의도] 몰농도를 몰랄농도로 변환하는 과정 이해하기

〔해설〕 수용액 1L의 질량을 구하기 위해서는 밀도를 알아야 하고 용질의 질량을 구하기 위해서는 NaOH의 화학식량을 알아야 한다.

8. [출제의도] 보어의 전자배치를 보고 원자의 구성입자 알기

〔해설〕 그림은 O^{2-}이다. 전자 수가 10개인데 -2가의 전하를 가지므로 양성자의 수는 8개이고, 중성자수를 알 수 없으므로 질량수는 모르며, 원자가전자수는 6개이고 16족 원소이다. F^-과는 전자배치는 같지만 화학적 성질은 다르다.

9. [출제의도] 수소 선스펙트럼으로 설명할 수 있는 내용 찾기

〔해설〕 α입자 산란 실험을 통해 알아낸 사실은 원자핵이 원자의 중심부에 아주 작은 공간을 차지하고 있고 원자마다 원자핵의 전하가 다르다는 것이며, 수소 선스펙트럼으로 알 수 있었던 것은 전자가 운동하는 에너지 준위가 불연속적이라는 것이다. 전자 구름 모형은 불확정성 원리에 의한 현대적 원자 모형이다.

10. [출제의도] 이온화에너지 그래프 해석하기

〔해설〕 A는 수소, C와 F는 알칼리 금속이다. B와 E는 비활성 기체로 반응성이 가장 작고, D는 플루오르이므로 네온인 E보다 전기음성도가 크다. G는 Mg로 금속이다.

11. [출제의도] 전자배치를 해석하여 주기적 성질 알아내기

〔해설〕 A~D는 모두 3주기 원소로 A의 원자반경이 가장 크고 A는 금속, C는 비금속이므로 A와 C의 결합은 이온결합이다. 전자배치는 B가 C의 경우보다 안정하므로 이온화에너지는 C보다 B가 크다.

12. [출제의도] 분자모양과 전자쌍 반발 이론 이해하기

〔해설〕 결합각은 CH_4 : 109.5°, NH_3 : 107°, H_2O : 104.5°이고, (가)와 (나)는 입체구조이다. CO_2의 결합각은 180°로 대칭구조이며, 비공유 전자쌍간의 반발력이 가장 크다.

13. [출제의도] 물질의 물리적 특성으로 결합의 종류 찾기

〔해설〕 전기 전도도를 보면 A가 이온결합, B는 극성 공유결합, C는 금속결합, D는 원자결정 물질임을 알 수 있다. B는 상온에서 액체이고 C는 연성과 전성이 좋으며 결합력은 녹는점이 높을수록 크다. 이 표의 정보로는 동소체인지는 알 수 없다.

14. [출제의도] 모형에서 구성 입자 간 결합의 특성 찾기

〔해설〕 A는 금속결합, B는 이온결합, C는 원자결정, D는 분자결정을 나타낸다. 구성입자가 모두 공유결합을 하고 있는 물질은 그물형 구조를 이루고 있는 원자결정이고 고체에서 전기를 통할 수 있는 물질은 자유전자를 가지고 있는 금속결정이다.

15. [출제의도] 염화수소 생성시 엔탈피 변화 그래프 이해하기

〔해설〕 ΔH_1은 정반응의 활성화에너지, ΔH_2는 반응열이고 HCl의 결합에너지는 $\frac{\Delta H_1+\Delta H_2}{2}$이고 H_2의 결합에너지는 알 수 없다.

16. [출제의도] 헤스의 법칙 이해하기

〔해설〕 ΔH를 구하기 위해서는 CO_2의 생성반응에서 H_2O의 생성반응과 CO로부터 CO_2가 생성되는 반응식을 2로 나눈 후 빼면 된다.

$$C(s)+O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta H_1 = x\,\mathrm{kJ}$$

$$-)\ H_2(g)+\frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O(g), \quad \Delta H_2 = \frac{1}{2}y\,\mathrm{kJ}$$

$$-)\ CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta H_3 = \frac{1}{2}z\,\mathrm{kJ}$$

17. [출제의도] 자료를 통해 반응 속도 상수와 반응차수 구하기

〔해설〕 반응속도식은 $v=k[A][B]^2$으로 3차 반응이고, A와 B의 농도를 두 배로 하면 반응 속도는 처음의 8배가 된다.

18. [출제의도] 화학평형에 미치는 온도와 압력의 관계 이해하기

〔해설〕 평형 상수는 온도에 좌우되며, 압력과는 무관하다. 압력이 증가할수록 수득률이 증가했으므로 평형이 정반응 쪽으로 이동한 경우이고 정반응은 분자수가 감소하는 반응이라는 것을 알 수 있다. 온도는 낮을수록 수득률이 증가했으므로 이 반응은 발열반응이다.

19. [출제의도] 화학평형 이동 그래프 해석하기

〔해설〕 그래프의 평형상태에 압력을 가하면 정반응이 일어나므로 반응물의 계수가 생성물의 계수보다 크다는 것을 알 수 있다. 또한 가열한 경우 역반응이 일어났으므로 정반응은 발열반응이다. 평형상수는 온도에 의해서만 변한다.

20. [출제의도] 화학평형에서 농도변화그래프 해석하기

〔해설〕 그래프에서 기체A, B의 감소한 농도와 기체 C의 증가한 농도를 계산해 보면 계수비가 1 : 1 : 2, 평형 농도비는 2:1:4이고, 반응식은 A(g) + B(g) ⇄ 2C(g)로 나타낼 수 있다. 평형상수는 평형상태의 농도를 대입하면 $\frac{4^2}{2^2\cdot1^2}=8$이고, 평형상태에서는 정반응 속도와 역반응 속도가 같다.