화학 II 정답

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

해 설

1. [ ] 주어진 분자식과 질량을 이용하여, 분자 내의 특정 원자의 수를 단위 환산 인자를 이용하여 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(A)에는 몰수를 개수로 바꾸어 줄 수 있는 환산 인자가 필요하다. ⑤는 몰수를 개수로 바꾸어주는 단위 환산인자이다.

[오답풀이] ④는 분자의 개수를 몰수로 바꾸어주는 단위 환산 인자이다.

2. [출제의도] 기체의 확산 속도를 비교하는 실험을 올바르게 수행할 수 있는가를 묻는 문제이다.

정확한 실험 결과를 얻기 위해서는 두 플라스크의 콕을 동시에 열어 주어야하며, 진한 염산과 진한 암모니아수의 온도가 같아야 한다.

3. [출제의도] 샤를의 법칙과 보일의 법칙을 그래프로 제시하고, 자연계에서의 현상을 연관시킬 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 그림(가)는 샤를의 법칙을, 그림(나)는 보일의 법칙을 나타낸다. ㄴ은 보일의 법칙으로, ㄷ은 샤를의 법칙으로 설명할 수 있다.

[오답풀이] ㄱ은 외부 압력의 변화로 인한 끓는점의 변화로 인한 현상이다.

4. [출제의도] 농도가 다른 두 용액의 증기압과 끓는점의 대소 관계를 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 그림에서 나타나는 현상으로 증기 압력은 A > B 이라는 것을 알 수 있다. 따라서, 농도는 B > A 이며, 끓는점도 B > A 이다.

5. [출제의도] 기체 상태 방정식으로 분자량을 구할 때, 여러 가지 측정값이 결과에 미치는 영향을 알 수 있는가를 묻는 문제이다.

기체 상태 방정식 $M=\frac{wRT}{PV}$에서 분자량을 구할 수 있다. ㄱ은 T가, ㄷ은 w가 작게 적용된 경우이므로 분자량이 실제보다 작게 나올 것이다.

[오답풀이] ㄴ은 V가 실제보다 작게 측정된 경우이므로 분자량이 실제보다 크게 나올 것이다.

6. [출제의도] 기체의 부피와 압력 사이의 관계와 부분 압력의 법칙을 이용하여, 용기의 부피와 전체 압력을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 실험 I 에서 용기 B의 부피 x는 3L이다. 실험 III $PV+PV'=P'V'$에서, z = 3.5 기압이다.

[오답풀이] 실험II에서 $PV=PV'$, y = 3 기압이다.

7. [출제의도] 물질의 온도에 따른 부피의 변화 그래프를 보고, 물질의 상태와 밀도 등을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

구간 A는 고체이며, 구간 B는 액체, 구간 C는 기체이다. 따라서, 분자 운동이 가장 활발한 구간은 C이다.

[오답풀이] 혼합물의 경우는 t_1과 t_2에서의 직선이 비스듬히 기울어진다.

8. [출제의도] 크로마토그래피의 원리로 종이 크로마토그래피의 결과를 올바르게 해석할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 그림에서 A, B, C, D는 모두 전개되었으므로 물에 녹는 물질이다. 분리되는 물질의 전개 속도는 고정상인 거름종이와의 인력과 이동상인 물과의 인력 차이에 의하여 결정된다.

9. [출제의도] 서로 다른 고체의 용해도 곡선을 보고, 포화 용액의 몰랄 농도와, 온도 변화시 각 용질의 석출량을 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄴ. 10℃에서의 용해도는 B가 더 작으므로 석출량은 B가 더 클 것이다. 같은 원리로 ㄷ에서는 B만 석출(분별 결정)될 것이다.

[오답풀이] ㄱ. A와 B의 포화 용액의 용해도는 같으므로 질량 % 농도가 같고, 화학식량이 다르므로 몰랄 농도는 다르다.

10. [출제의도] 염산의 밀도와 염화수소의 분자량을 알 때, % 농도를 몰농도로 환산하는 과정을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 과정에서 염산 1L중의 염화수소의 질량은 (1000d×%농도)이므로 A=0.35 이고, B=350d이다.

몰농도는 $\left(\frac{\text{염산 1L중의 염화수소의 질량}}{\text{염화수소의 분자량}}\right)$이므로 $\frac{350d}{36.5}$이다.

11. [출제의도] 비휘발성 용질이 녹아 있는 묽은 용액에서 증기압 내림은 용질 입자의 수에 비례하는 것(묽은 용액의 총괄성)을 아는가 묻는 문제이다.

용액 B의 증기압 내림이 용액 A의 증기압 내림의 2배 정도 되므로, 용액 B에 녹아 있는 용질 입자의 수도 용액 A의 2배 정도 될 것이다. NaCl은 수용액에서 $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$와 같이 이온화하므로 입자의 수는 2배가 된다.

12. [출제의도] 수소 원자에서 전자 전이가 일어날 때의 에너지 변화와 그 성질에 대하여 알고 있는가를 묻는 문제이다.

(가)는 라이만(Lyman) 계열에 속하는 빛이므로 자외선이며, (다)는 수소 원자의 이온화 에너지이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)는 가시광선이므로 (가)보다 그 파장이 길다.

13. [출제의도] 오비탈의 전자구름 모형과 전자 존재 확률의 그래프를 정확히 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

수소 원자의 1s 오비탈은 방향성이 없으므로, 핵으로부터의 거리가 같으면 전자가 발견될 확률은 같다.

[오답풀이] ㄴ. 전자 구름의 경계는 명확하게 구분할 수 없으므로, 전자가 발견될 확률이 90% 이상인 등확률면으로 오비탈을 표시한다

14. [출제의도] 바닥 상태의 전자 배치와 오비탈의 에너지 준위를 고려하여 주기율표를 만들 수 있는가를 묻는 문제이다.

오비탈의 에너지 준위는 3p 오비탈 다음에 4s 오비탈이고, 4s오비탈에는 전자가 2개까지 채워지므로 (A)에는 원자 번호 19번인 K과 20번인 Ca가 위치하게 된다.

[오답풀이] 3p오비탈 다음으로 에너지 준위가 큰 오비탈은 3d오비탈이 아니라 4s오비탈이다.

15. [출제의도] 원자나 이온 반지름의 주기적 성질을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

같은 족에 속하는 이온들은 원자 번호가 증가할수록 전자껍질 수가 많아지므로 그 크기가 증가한다.

[오답풀이] ㄱ. 같은 주기에서 양이온은 전자껍질이 중성 원자보다 1개 감소하고 음이온은 변화가 없다.

16. [출제의도] 전하량이 이온 결정의 녹는점에 미치는 영향을 알아보기 위한 탐구 설계를 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

전하량이 이온 결정의 녹는점에 미치는 영향을 알아보려면 이온 사이의 거리는 거의 같고 전하량은 다른 화합물이라야 한다. 이를 가장 잘 만족하는 짝은 LiF와 MgO이다.

17. [출제의도] 분자량이 비슷한 화합물의 끓는점에 영향을 주는 요인을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. SiH_4는 무극성 분자로 분자 사이에 분산력이 작용한다. ㄴ. CH_3OH만 끓는점이 높은 것은 수소 결합을 하기 때문이다.

[오답풀이] ㄷ. PH_3가 SiH_4보다 끓는점이 높은 것은 PH_3는 SiH_4와 달리 극성 분자이기 때문이다.

18. [출제의도] 순차적 이온화 에너지를 보고 각 원소의 족수와 이온화 에너지를 판단할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A와 C는 E_4가 급격히 증가하였으므로 원자가전자가 2개인 2족 원소이다. B는 E_2가 급격히 증가하였으므로 1족 원소이며 안정한 이온이 되는 데는 E_1만이 필요할 것이다.

19. [출제의도] 원소의 전자 배치를 보고 구성하는 분자의 구조를 예측할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 원자는 각각 A-1족, B-13족, C-14족, D-15족, E-16족, F-17족이므로, (가)의 피라미드 구조와 (나)의 평면 삼각형 구조를 갖는 분자들의 짝은 DA_3, BF_3이다.

20. [출제의도] 다이아몬드와 흑연의 구조를 보고, 각 물질의 성질을 예측할 수 있는가를 묻는 문제이다.

다이아몬드는 모든 원자가 서로 그물같이 연결되어 있어 매우 단단하며, 흑연은 층과 층 사이의 결합이 약하므로 미끄러질 수 있다.