[화학Ⅱ]

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

1. **[출제의도] 원자량의 개념과 몰수와의 관계를 안다.**
[해설] x : y의 질량비는 1 : 3 이고 y : z는 3 : 4 이다. 그러므로 x : y : z 의 질량비는 1 : 3 : 4 이다. 상대적 질량이 원자량을 의미하므로 원자량의 비가 1 : 3 : 4 이다. 몰수는 질량을 원자량으로 나눈 값이므로 같은 질량에 들어 있는 몰수비는 1 : 1/3 : 1/4 = 12 : 4 : 3 이 된다.

2. **[출제의도] 이상기체 상태방정식을 이해하고 응용할 수 있다.**
[해설] y 축의 PV/RT 는 몰수를 의미하므로 기체 A 의 몰수가 크다. 온도, 압력, 부피의 어떤 자료도 알 수 없으므로 기체의 질량과 평균 운동 속도는 비교할 수 없다.

3. **[출제의도] 샤를의 법칙과 기체 운동론을 설명할 수 있다.**
[해설] 일정 압력에서 V/T = k 이다. 온도가 0 ℃ 일 때 부피는 hA(단면적), 온도가 100℃일 때 부피는 h′A(단면적)이므로

$\frac{hA}{273} = \frac{h'A}{373}$, $h : h' = 273 : 373$이 된다. 실험에서 온도가 달라져도 대기압과 평형을 이루고 있으므로 압력은 동일하게 1 기압이다. 평균 운동 속도는 온도에 비례하므로 100 ℃ 일 때 더 빠르다.

4. **[출제의도] 확산 속도와 분자량의 관계를 설명할 수 있다.**
[해설] 풍선의 미세한 구멍을 통하여 기체 분자가 분출하면서 풍선의 부피는 줄어든다. 분출 속도는 기체의 분자량의 제곱근에 반비례하므로 분자량의 순서는 A > B > C 이다. 온도가 일정하므로 평균 운동 에너지는 A = B = C 이다. 기체의 압력은 항상 대기압과 평형을 이루고 있으므로 A = B = C = 대기압이 된다.

5. **[출제의도] 결정과 비결정을 구별할 수 있다.**
[해설] 결정은 그 구조가 일정하므로 녹는점이 일정하고 비결정은 녹는점이 일정하지 못하다. 주어진 그래프에서 녹는점이 일정하지 않으므로 비결정 ㄴ이 정답이 된다.

6. **[출제의도] 물질의 상태 변화를 상평형 곡선으로 설명할 수 있다.**
[해설] 주어진 상평형 그림에서 AT 는 승화 곡선, BT 는 용융 곡선, CT 는 증기압 곡선이다. 얼음 속에 돌이 박히는 현상은 얼음이 압력을 받아 녹는점이 낮아진 결과이므로 BT 로 설명한다. 겨울철에 언 빨래가 마르는 현상은 고체가 바로 기체로 변하는 현상으로 AT로 설명할 수 있다. 높은 산에서 밥이 설익는 이유는 대기압이 낮아져 물의 끓는점이 낮아지므로 CT로 설명한다. 커피의 동결 건조 과정은 냉각시킨 후 압력을 낮추어 승화시키는 현상이므로 AT로 설명한다.
압력을 높이면 물질의 밀도는 커진다. BT에서 얼음에 압력을 가하면 물이 되므로 물의 밀도가 얼음의 밀도보다 크다.

7. **[출제의도] 고체의 용해도 곡선을 해석할 수 있다.**
[해설] 용해도 곡선 상의 용액은 모두 포화 용액을 의미한다. A점의 용해도가 0℃때의 용해도보다 크므로 0℃까지 낮추어도 용질은 석출되지 않는다. %농도는 용액 100g 중에 들어 있는 용질의 질량이고, 용해도는 용매 100g에 녹아 있는 용질의 질량이므로 용해도와 %농도는 다르다. B 와 D 는 포화 용액이나 농도는 다르다. C의 용해도가 가장 크므로 농도가 가장 진하다. 온도를 높이면 용해도가 증가하므로 이 과정은 흡열 반응이다.

8. **[출제의도] 동적 평형 상태를 증발 속도와 응축 속도로 설명할 수 있다.**
[해설] 온도가 같으면 증발 속도는 항상 일정하고 응축 속도는 증발된 수증기의 갯수에 비례한다고 할 수 있다. 초기에는 증발된 수증기의 갯수가 적기 때문에 증발 속도가 액화속도보다 빨라 액체의 양이 감소한다. 시간이 지날수록 증발된 수증기의 개수가 많아지고 그에 따라 액화속도도 증가하여 속도가 같아지게 되는데 이 때를 동적 평형 상태라 한다. 그림의 t에서 동적 평형이 이루어져 있다. t 이전에는 증발속도가 크므로 액체의 양이 줄어든다. 단위시간당 증발하는 분자수는 증발속도를 의미하므로 일정하다.

9. **[출제의도] 크로마토그래피의 원리를 분자간 인력으로 설명할 수 있다.**
[해설] 크로마토그래피는 고정상과 고정상을 통해 전개되는 이동상과의 인력 차이에 의해 분리되는 성질을 이용한다. 실험에서 노란색이 가장 적게 이동되었으므로 노란색은 상대적으로 물과 인력이 약하고 종이와 인력이 강하다는 것을 알 수 있다. 가장 많이 이동한 파란색은 물과의 인력이 가장 크다. 액체 크로마토그래피는 일단 이동상에 녹아야 하므로 노란색도 녹아야 하고 분자량의 순서는 이 실험을 통해서는 알 수 없다.

10. **[출제의도] 압력에 따른 기체의 용해도를 설명할 수 있다.**
[해설] 물에 잘 녹지 않는 기체의 용해도는 압력에 비례한다. 사이다 병마개를 열면 5기압에서 1기압으로 감소하므로 기체의 용해도는 처음의 1/5로 감소한다. 기체 분자수가 1/5로 감소하면 질량과 부피가 동시에 1/5로 감소해야 하지만, 압력이 1/5로 감소하므로 기체의 부피는 5배로 증가한다. 따라서 이산화탄소의 질량은 0.2m, 부피는 V이다.

11. **[출제의도] 용액의 농도를 환산할 수 있다.**
[해설] %농도는 용액 100g 중에 들어있는 용질의 질량이고, 몰농도는 용액 1L에 들어있는 용질의 몰수이다. 용액의 질량을 용액의 부피로 바꾸려면 용액의 밀도가 필요하고, 용질의 질량을 몰수로 바꾸려면 용질의 화학식량이 필요하다.

12. **[출제의도] 용액의 어는점 내림을 총괄성으로 설명할 수 있다.**
[해설] 용액의 어는점은 용매의 종류와 용액의 농도에 따라 달라진다. 용매의 종류와 양이 같을 때, 용질의 크기나 종류와 무관하게 용질의 개수가 많을수록 어는점이 낮아지게 된다.

13. **[출제의도]농도에 따른 용액의 끓는점 오름을 비교할 수 있다.**
[해설] 용액의 끓는점 오름은 용매의 종류와 용액에 녹아있는 용질의 개수, 즉 용액의 농도에 따라 달라진다. 같은 종류의 용매(물)를 사용하므로 기준 끓는점, 몰랄 오름 상수값은 같다. 따라서 용액의 농도를 비교하면 된다. 같은 양의 용매에 녹였으므로 용질의 몰수가 클수록 농도가 크다. 일정량의 용질 몰수를 알기 위해 필요한 자료는 용질의 화학식량이다.

14. **[출제의도] 전자 전이를 통한 선 스펙트럼 모양을 예측할 수 있다.**
[해설] 에너지 준위 그림에서 전자 전이를 통해 방출할 수 있는 에너지의 종류는 100J, 200J, 300J, 400J, 500J이다. 따라서, 에너지에 따른 선 스펙트럼의 종류는 5가지이고, 선 스펙트럼의 에너지 간격은 일정하다.

15. **[출제의도] 현대적 원자 모형에 따른 오비탈을 이용한 전자 배치를 할 수 있다.**
[해설] 전자 배치의 규칙은 에너지 준위가 낮은 오비탈부터 전자를 채우고 1개의 오비탈에는 전자가 2개까지만 채울 수 있으며, 에너지 준위가 같은 오비탈이 2개 이상일 경우에는 각 오비탈에 전자를 하나씩 채운 후 나머지 전자를 채워 나간다. 따라서, 탄소 원자의 전자 배치는 바닥 상태이고 질소와 산소 원자의 전자 배치는 들뜬 상태이다. 1 개의 오비탈에 전자가 1 개만 채워진 경우 그 전자를 홀전자라고 한다.

16. **[출제의도] 오비탈의 의미와 오비탈의 종류 및 특성을 이해한다.**
[해설] 오비탈이란 양자 역학적인 계산을 통해 구한 값으로, 핵 주위에서 전자가 발견될 확률 분포를 의미하다. 따라서, 오비탈에서 각 점은 전자를 의미하지 않는다. s 오비탈은 공 모양이므로 축에 관계없이 방향성을 갖지 않으며, 핵으로부터 같은 거리에서 전자가 발견될 확률은 같다.

17. **[출제의도] 원자나 이온의 구성입자를 보고 그들의 성질을 이해한다.**
[해설] 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소 B와 C는 동위 원소이다. 양성자수보다 전자수가 적은 D만 전하를 띤 입자이다. A와 B는 중성자수가 7개로 같다.

18. **[출제의도] 원자반지름과 이온반지름을 비교하고 주기성을 설명할 수 있다.**
[해설] 원자의 크기는 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 감소하고, 같은 족에서 원자 번호가 증가할수록 증가한다. 또한 중성 원자의 크기보다는 음이온의 크기는 커지고, 양이온의 크기는 감소한다. 이들 입자의 크기에 영향을 주는 요인은 양성자수, 전자 껍질수, 전자수이다.

19. **[출제의도] 원자 구성 입자의 발견과 원자 모형의 변천 과정을 관련지을 수 있다.**
[해설] α 입자의 산란 실험을 통해 원자의 구성 입자 중 원자핵의 존재를 확인할 수 있었다. 따라서, α 입자의 산란 실험 이후의 원자 모형에는 원자핵이 표현되어야 한다. A는 톰슨 모형, B는 보어 모형, C는 돌턴 모형, D는 러더퍼드 모형, E는 현대 모형이므로 핵이 표현된 모형 (B, D, E)과 핵이 없는 모형 (A, C)으로 분류한다.

20. **[출제의도] 이온화 에너지의 주기적 성질을 이해한다.**
[해설] A는 2주기 13족 원소이고, E는 3주기 13족 원소이다. C(2주기)에서 D(3주기)로 갈 때 이온화 에너지가 급감하는 것으로 보아 전자 껍질수가 늘어남을 알 수 있다. E는 13족이므로 그 산화물의 화학식은 E_2O_3 이다