

5. 다음은 부탄의 분자량을 측정하기 위한 실험이다.

(가) 부탄이 들어 있는 가스라이터의 질량을 잰 후, 그림과 같은 장치를 이용하여 가스라이터의 부탄 기체를 메스실린더에 모은다.

(나) 메스실린더의 안과 밖의 수면의 높이를 일치시킨 후, 포집한 부탄 기체의 부피를 잰다.

(다) 수조에서 꺼낸 가스라이터의 물기를 잘 닦아낸 후, 질량을 잰다.

(라) 실험실의 온도와 압력을 잰다.

(마) 기체 상태 방정식을 이용하여 부탄의 분자량을 계산한다.

실험에서 구한 부탄의 분자량이 실제 분자량보다 작게 나왔다. 분자량이 작게 나온 원인이 될 수 있는 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 기체의 온도보다 실험실의 온도가 더 낮았다.

ㄴ. 과정 (가)의 기체를 모으는 과정에서 부탄 기체의 일부가 공기 중으로 빠져나갔다.

ㄷ. 과정 (다)에서 가스라이터에 묻은 물을 완전히 닦아내지 않았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 일정한 온도에서 그림과 같은 기체 압력 측정 장치를 이용하여 콕을 열기 전과 후의 압력을 측정한 결과를 표와 같이 정리하였다.

실험	콕을 열기 전의 기체 압력		콕을 연 후 기체의 전체 압력
	용기 A	용기 B	
I	산소 2기압	0	0.5 기압
II	0	산소 4기압	y 기압
III	산소 2기압	질소 4기압	z 기압

위 실험 결과에 대한 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 유리관 연결 부분의 부피는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

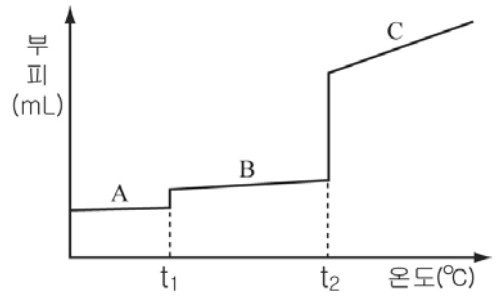
ㄱ. 용기 B의 부피 x는 3L이다.

ㄴ. y는 2기압이다.

ㄷ. z는 3.5기압이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

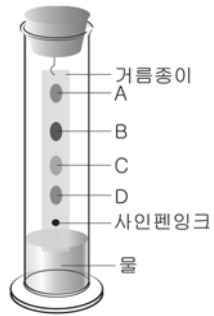
7. 오른쪽 그림은 어떤 고체 물질을 가열하면서 물질의 부피를 측정하여 얻은 결과를 나타낸 것이다.



그림에 대한 해석으로 옳은 것은? [3점]

- ① 이 물질은 혼합물이다.
 ② t₁에서 승화가 일어난다.
 ③ t₂에서 물질의 밀도는 변화하지 않는다.
 ④ 구간 B에서는 두 가지 종류의 상태가 존재한다.
 ⑤ 분자 운동이 가장 활발한 구간은 C이다.

8. 오른쪽 그림은 크로마토그래피용 거름종이를 이용하여 검은색 사인펜 잉크의 색소를 분리한 결과를 나타낸 것이다.



이 실험 결과에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

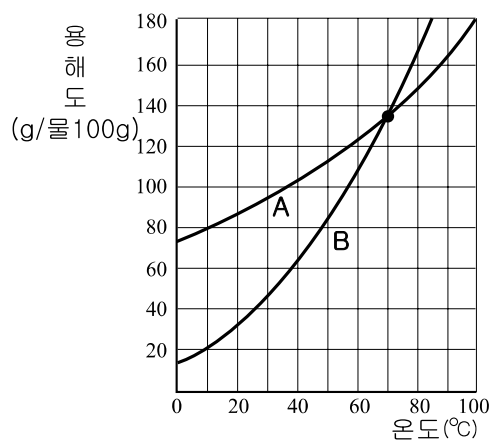
ㄱ. A, B, C, D는 모두 물에 녹는 물질이다.

ㄴ. 물과의 친화력이 가장 큰 성분은 D이다.

ㄷ. 거름종이와 색소의 각 성분 사이에 작용하는 인력은 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그래프는 화학식량이 다른 고체 A, B의 용해도 곡선이다.



이 그래프에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 70°C에서 A와 B의 포화 용액의 몰랄 농도(m)는 같다.

ㄴ. 70°C의 A와 B의 포화 용액 100g을 각각 10°C로 냉각시킬 때, 석출되는 고체의 질량은 A가 B보다 크다.

ㄷ. 고체 A, B가 각각 30g씩 들어 있는 혼합물을 물 50g에 넣고 가열하여 모두 녹인 후, 10°C로 냉각시키면 고체 B만 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

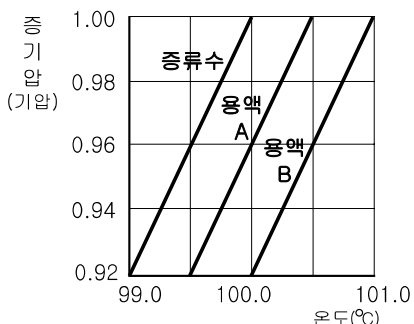
10. 다음은 염산의 밀도와 염화수소(HCl)의 분자량을 이용하여 35% 염산의 몰농도를 구하는 과정을 나타낸 것이다.

- 염산의 밀도 = d g/mL, 염화수소의 분자량 = 36.5
- 염산 1L 중의 염화수소의 질량 = $1000 d \times [A] = [B]$ g
- ∴ 염산의 몰농도 = $[C]$ 몰/L

위 과정의 A, B, C에 해당하는 값을 모두 옳게 나타낸 것은?

- | | A | B | C |
|---|------|------|---------------------|
| ① | 0.35 | 350d | $350d \times 36.5$ |
| ② | 0.35 | 350d | $\frac{350d}{36.5}$ |
| ③ | 0.70 | 700d | $\frac{350}{36.5d}$ |
| ④ | 0.35 | 350d | $350d \times 35$ |
| ⑤ | 0.70 | 700d | $\frac{700d}{36.5}$ |

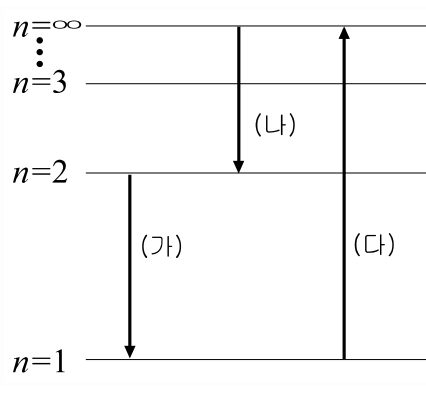
11. 비휘발성 용질이 녹아 있는 수용액 A, B와 증류수의 온도에 따른 증기압은 오른쪽 그림과 같다.



용액 A에 녹아 있는 용질이 포도당(C₆H₁₂O₆)이라면, 용액 B에 녹아 있는 용질로 가장 적합한 것은? (단, 두 용액 A, B의 몰랄 농도는 같으며, 이온 결합 물질은 수용액에서 모두 이온화한다.) [3점]

- | | |
|--|---|
| ① 설탕(C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁) | ② 염화나트륨(NaCl) |
| ③ 염화칼슘(CaCl ₂) | ④ 탄산나트륨(Na ₂ CO ₃) |
| ⑤ 인산나트륨(Na ₃ PO ₄) | |

12. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 각 전자 껍질에 따른 에너지 준위와 몇 가지의 전자 전이를 나타낸 것이다.



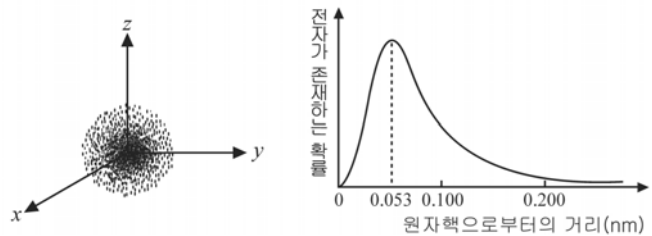
전자 전이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, n 은 주양자수이고,

$E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/몰이다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. (가)에서 방출되는 빛은 자외선이다.
 - ㄴ. (나)에서 방출되는 빛의 파장은 (가)보다 짧다.
 - ㄷ. (다)에서 흡수되는 에너지는 수소 원자의 이온화 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림 (가)는 수소 원자 1s 오비탈의 전자구름 모형을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 원자핵으로부터의 거리에 따른 전자가 존재하는 확률을 나타낸 것이다.



다음 설명 중 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 원자핵의 크기는 원자의 크기와 같다.
 - ㄴ. 전자구름의 경계는 명확하게 구분된다.
 - ㄷ. 핵으로부터 거리가 같으면 전자가 발견될 확률은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

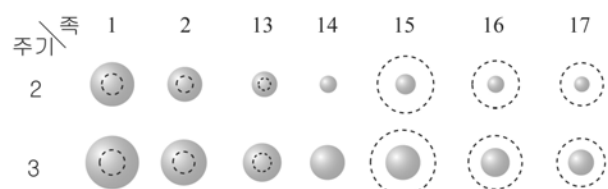
14. 오른쪽 그림은 바닥상태의 전자 배치와 오비탈의 에너지 준위 상태를 고려하여 만들어 놓은 주기율표이다.

1s	1H, 2He	
2s	3Li, 4Be	
2p	5B, 6C	7N, 8O, 9F, 10Ne
3s	11Na, 12Mg	
3p	13Al, 14Si	15P, 16S, 17Cl, 18Ar
(A)		

(A) 부분에 해당되는 것으로 옳은 것은? (단, 원소 기호 옆의 숫자는 원자 번호이다.)

- | | |
|------|--|
| ① 4s | 19K, 20Ca |
| ② 4p | 19K, 20Ca, 21Sc, 22Ti, 23V, 24Cr |
| ③ 3d | 19K, 20Ca, 21Sc, 22Ti, 23V, 24Cr, 25Mn, 26Fe, 27Co, 28Ni |
| ④ 3d | 19K, 20Ca |
| ⑤ 4s | 19K, 20Ca, 21Sc, 22Ti, 23V, 24Cr |

15. 다음은 2, 3주기에 속한 원자와 그 이온들의 크기를 비교한 것이다.



위 자료에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 점선은 이온의 크기를 나타낸 것이다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. 같은 주기에 속한 이온들의 전자껍질 수는 모두 같다.
 - ㄴ. 전자 수가 같은 이온들은 양성자 수가 클수록 반지름이 증가한다.
 - ㄷ. 같은 족에 속한 이온들은 원자 번호가 증가할수록 반지름이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

