

선택과목

화학 II

65. 다음 표는 임의의 원소들 (A, B, C, X, Y, Z)에 대한 전기음성도이며, 그림은 원자들로부터 형성되는 화합물과 그 결합형태에 대한 예이다.

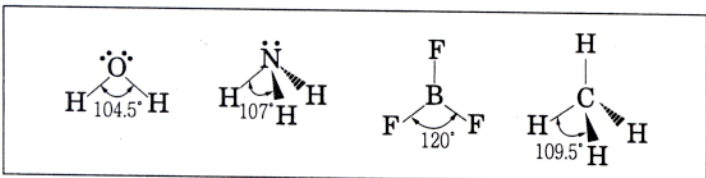
원자	전기음성도	원자	전기음성도
A	2.1	X	4.0
B	1.0	Y	3.0
C	0.9	Z	2.8



다음에서 결합형태가 옳게 짝지어지지 않은 것은? [1점]

- ① A-Z : 극성공유결합
- ② B-X : 이온결합
- ③ C-X : 극성공유결합
- ④ X-Y : 극성공유결합
- ⑤ Z-Z : 무극성공유결합

66. 아래의 그림은 분자들의 구조와 결합각을 보여주는 자료이다.



다음 <보기>의 해석 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [1점]

<보기>

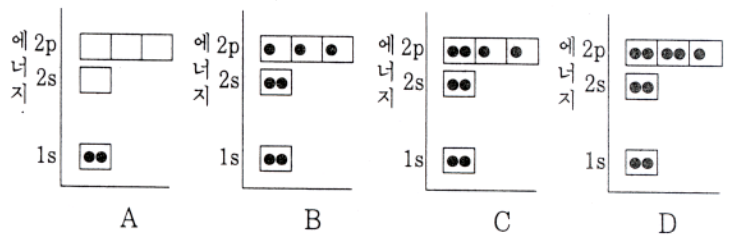
- ㄱ. BF₃는 공유전자쌍만 세 개 있기 때문에 평면삼각형구조를 가진다.
- ㄴ. H₂O은 NH₃보다 비공유전자쌍을 더 많이 가지기 때문에 결합각이 작다.
- ㄷ. CH₄는 공유전자쌍 사이의 반발력이 서로 다르기 때문에 정사면체구조를 가진다.
- ㄹ. NH₃는 공유전자쌍 사이의 반발력이 공유전자쌍과 비공유전자쌍 사이의 반발력보다 더 크기 때문에 결합각이 CH₄보다 작다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

67. 다전자 원자가 바닥 상태에 있을 경우 오비탈에 전자를 배치하는 원리는 다음과 같다.

- (가) 전자는 오비탈의 에너지 준위가 낮은 것부터 차례로 채워진다.
- (나) 한 오비탈에 채워질 수 있는 최대 전자 수는 2개이다.
- (다) 에너지 준위가 같은 오비탈에 채워지는 전자는 가능하면 짝짓지 않은 전자의 수가 많아지도록 배치된다.

위 원리에 따라 4가지 원자의 전자 배치를 하였다.(단, A~D는 임의의 원소 기호이며, □는 오비탈을, ●는 전자를 의미한다.)



원자 A~D의 전자 배치를 보고 설명한 <보기>의 내용 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 매우 안정한 전자 배치를 하고 있다.
- ㄴ. B의 원자가전자 수는 5개이다.
- ㄷ. C에는 전자를 가진 오비탈이 3개 있다.
- ㄹ. 홀전자를 가장 많이 가지고 있는 원자는 D이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

68. 영희는 몇 가지 염에 대해 가수분해에 의한 수용액의 액성을 실험하여 다음의 결과를 얻었다.

염	CH ₃ COONa	NaCl	NH ₄ Cl	NaHSO ₄
수용액의 액성	약한 염기성	중성	약한 산성	약한 산성

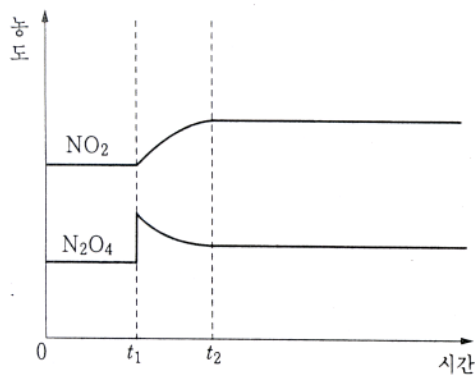
위의 결과에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. CH₃COO⁻ + H₂O ⇌ CH₃COOH + OH⁻의 반응 때문에 CH₃COONa 수용액은 약한 염기성이다.
- ㄴ. 이온화된 Na⁺과 Cl⁻이 가수분해하지 않으므로 NaCl 수용액은 중성이다.
- ㄷ. NH₄⁺ + H₂O ⇌ NH₃ + H₃O⁺의 반응 때문에 NH₄Cl 수용액은 약한 산성이다.
- ㄹ. Na⁺ + 2H₂O ⇌ NaOH + H₃O⁺의 반응 때문에 NaHSO₄ 수용액은 약한 산성이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

69. 가역반응 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 에서 정반응의 속도는 v_1 , 역반응의 속도는 v_2 이다. 이 반응이 화학평형을 이루었을 때 시간 t_1 에서 N_2O_4 를 첨가한 후 각 성분의 농도변화를 관찰하여 그림의 결과를 얻었다.

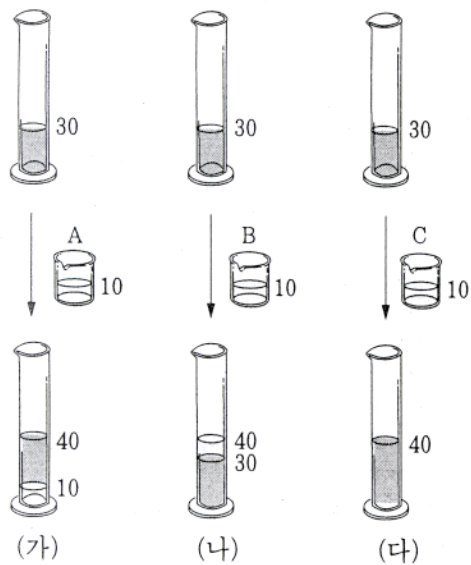


위의 결과에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 0~ t_1 구간에서 $v_1 = v_2 = 0$ 이다.
 - ㄴ. $t_1 \sim t_2$ 의 구간에서 $v_1 > v_2$ 이다.
 - ㄷ. t_2 이후에는 $v_1 = v_2$ 이다.
 - ㄹ. N_2O_4 를 첨가하니 N_2O_4 가 줄어드는 방향으로 평형이 이동하였다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

70. 철수는 물 30 mL가 각각 들어있는 3개의 메스실린더를 준비하였다. 다음 미지의 3가지 액체 A, B, C를 각각 10 mL씩 메스실린더에 넣은 후, 액체의 층 분리를 아래 그림과 같이 확인하였다.

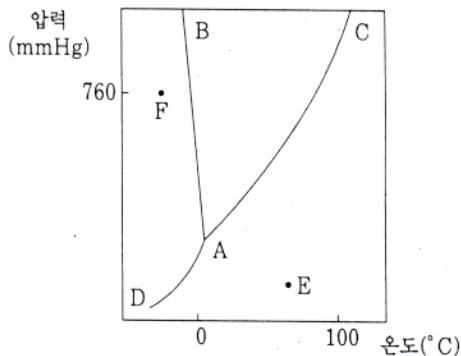


위 실험에서 관찰된 결과만 가지고 내린 철수의 추론 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 혼합했을 때 부피의 변화는 무시한다.) [2점]

- <보기>
- ㄱ. B의 밀도는 A보다 더 크다.
 - ㄴ. C는 A보다 극성이 더 큰 액체이다.
 - ㄷ. (다)에 30 mL의 물을 더 넣으면 두 층으로 분리된다.
 - ㄹ. (나)를 (가)에 조심스럽게 부으면 세 층으로 분리된다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

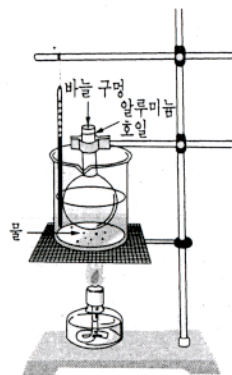
71. 물의 상평형 그림으로부터 유추할 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 높은 산에서 설익은 밥이 지어지는 현상은 곡선 AD로 설명된다.
 - ㄴ. 얼음 표면에 높은 압력을 가할 때 얼음이 녹는 현상은 곡선 AB로 설명된다.
 - ㄷ. 일정한 압력에서 점 E로부터 온도를 낮추면 수증기가 물을 거쳐 얼음으로 변한다.
 - ㄹ. 일정한 온도에서 점 F로부터 압력을 낮추면 수분이 포함된 음식물을 냉동 건조할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

72. 철수는 이상 기체 상태 방정식을 이용하여 순수한 휘발성 액체의 분자량을 결정하기 위해, 그림과 같은 장치로 실험하였다.



- (가) 건조한 플라스크의 입구를 작은 구멍이 뚫린 알루미늄 호일로 덮고 질량을 측정했다.
 (나) 플라스크에 약간의 시료를 넣어 끓는 물 속에 담고 플라스크 안에 있는 액체를 관찰했다.
 (다) 액체 상태의 시료가 모두 없어질 때 물의 온도와 대기압을 측정하고 플라스크를 꺼냈다.
 (라) 플라스크 표면의 물기를 닦고 상온 근처로 식혀 질량을 측정했다.

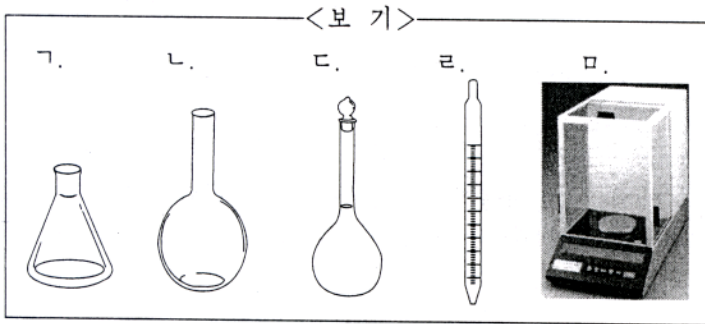
위의 실험 결과로부터 시료의 분자량을 결정하려고 한다. 부가적인 실험을 통해 반드시 측정해야 할 것은?

- ① 넣은 시료의 질량 ② 넣은 시료의 부피
 ③ 응축된 시료의 질량 ④ 응축된 시료의 부피
 ⑤ 플라스크 전체의 부피

73. 영희는 실험실에서 진한 질산을 묽혀 0.25 M 용액 500 mL를 만들려 했다. 이를 위하여 필요한 것들을 다음과 같이 실험 노트에 정리했다.

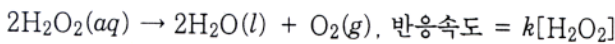
자료	시약	기구	장치
질산의 분자량, 진한 질산의 % 농도, 진한 질산의 밀도	증류수, 진한 질산	증류수통, 비커	후드

반드시 추가로 필요한 기구나 장치를 <보기>에서 모두 고른 것은?



- ① 가, 나 ② 가, 마 ③ 나, 다
 ④ 다, 라 ⑤ 라, 마

74. 과산화수소의 분해반응과 반응속도식은 다음과 같다.



실험	H ₂ O ₂ 수용액의 농도	반응온도	촉매(MnO ₂)
1	2%	25°C	사용안함
2	4%	25°C	사용안함
3	2%	50°C	사용안함
4	2%	25°C	사용

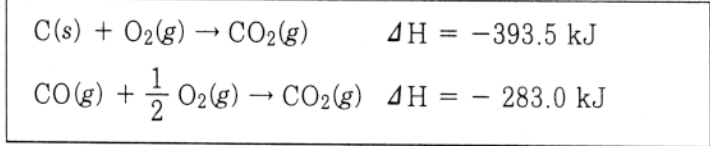
위의 표와 같이 네 가지의 서로 다른 조건에서 과산화수소 분해반응을 실험하였을 때 얻을 수 있는 결과로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- 가. 실험 1과 실험 3의 초기 반응속도는 다르다.
 나. 네 개의 실험에서 얻어지는 반응 속도상수 *k*는 모두 같다.
 다. 실험 2의 초기 반응속도는 실험 1의 초기 반응속도의 두 배이다.
 라. 실험 1과 실험 4에서 농도가 1%로 줄어드는데 걸리는 시간은 같다.

- ① 가, 나 ② 가, 다 ③ 나, 라
 ④ 가, 다, 라 ⑤ 나, 다, 라

75. 다음은 탄소와 일산화탄소의 연소 반응에 대한 열화학 반응식이다.



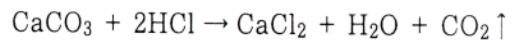
위의 자료로부터 알 수 있는 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- 가. 이산화탄소 1몰이 생성되는 과정에서 393.5 kJ의 열이 발생한다.
 나. $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ 반응에서는 110.5 kJ의 열이 발생한다.
 다. $2\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 반응에서는 566.0 kJ의 열이 발생한다.

- ① 가 ② 가, 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

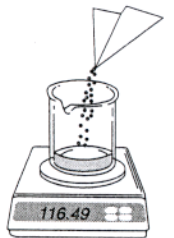
76. 탄산칼슘(CaCO₃)은 염산과 반응할 때 아래 화학 반응식과 같이 이산화탄소가 발생한다.



석영(SiO₂)이 불순물로 포함된 탄산칼슘의 순도(%)를 알아보기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

<실험 1>

- (가) 순수한 탄산칼슘 4g을 약포지에 정확히 측정한다.
 (나) 4g의 탄산칼슘을 반응시키기에 충분한 염산을 비커에 넣고 질량을 측정한다.
 (다) 염산이 들어있는 비커를 저울에 올려 놓고 4g의 탄산칼슘을 조금씩 넣으면서 완전히 반응시킨다.
 (라) 반응이 멈추면 전체 질량을 측정한다.



<실험 2>

순도를 구하려는 탄산칼슘 4g을 준비하여 위 (나)~(라)의 과정에 따라 실험한다.

<실험 결과>

	실험 1	실험 2
반응 전 (비커+염산+시료)의 질량(g)	a	c
반응 후 (비커+염산+잔류생성물)의 질량(g)	b	d

위 실험 결과를 이용하여 불순물이 포함된 탄산칼슘의 순도(%)를 계산하는 식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{c-d}{a-b} \times 100$ ② $\frac{c-a}{d-b} \times 100$ ③ $\frac{a}{a-b} \times 100$
 ④ $\frac{d}{c-d} \times 100$ ⑤ $\frac{a-b}{c-d} \times 100$

77. 분자량이 비슷한 몇 가지 탄소 화합물의 성질을 조사하여 다음의 자료를 얻었다.

화합물	구조식	분자량	녹는점(°C)	끓는점(°C)
A	$\begin{array}{c} \text{H H H} \\ \\ \text{H-C-C-C-H} \\ \\ \text{H H H} \end{array}$	44	-188	-42
B	$\begin{array}{c} \text{H H H} \\ \\ \text{H-C-C-N} \\ \\ \text{H H H} \end{array}$	45	-81	17
C	$\begin{array}{c} \text{H H} \\ \\ \text{H-C-C-O-H} \\ \\ \text{H H} \end{array}$	46	-114	78
D	$\begin{array}{c} \text{H H} \\ \\ \text{H-C-O-C-H} \\ \\ \text{H H} \end{array}$	46	-142	-25
E	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H-C-O-H} \end{array}$	46	8	101

다음 중 각 화합물에서 주로 작용하는 분자간의 힘과 상온(25°C)에서의 상태를 옳게 연결한 것은?

화합물	주로 작용하는 분자간의 힘	상온에서의 상태
① A	분산력	액체
② B	수소결합	기체
③ C	분산력	액체
④ D	수소결합	기체
⑤ E	수소결합	고체

78. 다음 표는 주기율표의 제3주기 원소인 X, Y, Z의 순차적 이온화 에너지를 조사한 자료이다. (단, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.)

원소	순차적 이온화에너지(kJ/mol)			
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
X	577	1,814	2,742	11,566
Y	732	1,442	7,687	10,559
Z	1,267	2,692	3,984	5,208

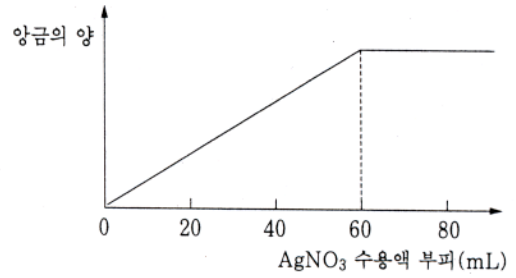
원소 X, Y, Z에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보 기>

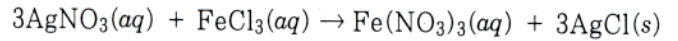
ㄱ. 원자 번호의 크기 순서는 X < Y < Z 이다.
ㄴ. X원자 1몰이 안정한 이온이 되기 위해서는 5,133kJ의 에너지를 흡수 하여야 한다.
ㄷ. 원소 Y와 염소(Cl ₂)가 반응할 때 생성되는 물질의 화학식은 YCl ₂ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

79. 염화철(III) 수용액 20mL를 200mL들이 비커에 넣고, 뷰렛으로 0.5M의 질산은 수용액을 떨어뜨리니 염화은의 흰색 앙금이 생성되었다. 이 때 넣어준 질산은 수용액의 부피와 생성된 앙금의 양을 아래와 같은 그래프로 나타냈다.



이 실험에 관련된 반응식은 다음과 같다.



위 앙금 생성 반응의 양적 관계를 바르게 추론한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?(단, FeCl₃와 AgNO₃는 수용액에서 완전히 이온화한다.) [2점]

<보 기>

ㄱ. 생성된 앙금의 총 몰수는 0.03몰이다.
ㄴ. 질산은과 염화철(III)은 1 : 1의 몰수비로 반응한다.
ㄷ. 반응한 질산은의 몰수보다 생성된 앙금의 몰수가 크다.
ㄹ. 질산은 수용액 60mL 넣었을 때 염화철(III)은 모두 반응에 소비되었다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

80. 다음은 어떤 탄소화합물의 구조식을 알기 위해 실험한 결과이다.

<input type="radio"/> 분자식은 C ₄ H ₈ 이다.
<input type="radio"/> 사슬모양의 탄화수소이다.
<input type="radio"/> Br ₂ 와 반응한다.
<input type="radio"/> 첨가중합체를 만들 수 있다.
<input type="radio"/> 기하 이성질체가 있다.

이 화합물의 구조식으로 가능한 것은?

- ① $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ ② $\begin{array}{c} \text{H H} \\ | | \\ \text{H-C-C-H} \\ | | \\ \text{H H} \end{array}$
- ③ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ ④ $\begin{array}{c} \text{H H} \\ | | \\ \text{H-C-C-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
- ⑤ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$

* 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지와 답안지를 함께 제출합니다. 답안지는 오른쪽에 문제지는 왼쪽에 놓으시오.