

선택과목

화 학 Ⅱ

[65~66] 표는 다섯 가지의 1, 2 주기 원자에 대해 원자가 전자수와 전기 음성도를 나타낸 것이다. (단, A, B, C, D, E는 임의의 원자이다.)

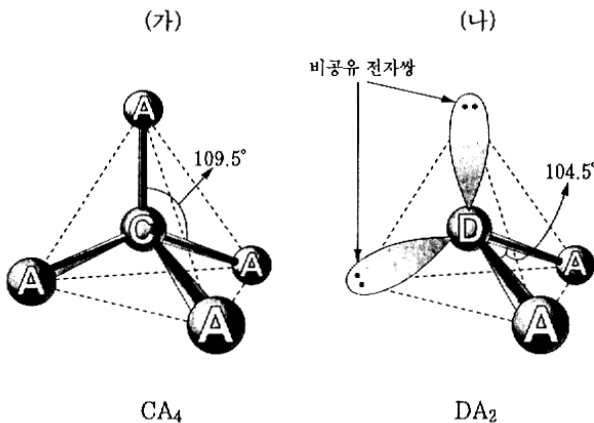
원자	A	B	C	D	E
원자가 전자수	1	3	4	6	7
전기 음성도	2.1	2.0	2.5	3.5	4.0

65. 위의 표를 근거로 하여 무극성(비극성) 분자로 예상되는 것을 <보기>의 분자 중 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. AE (직선형) ㄴ. E₂ (직선형) ㄷ. BE₃ (평면 삼각형)

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

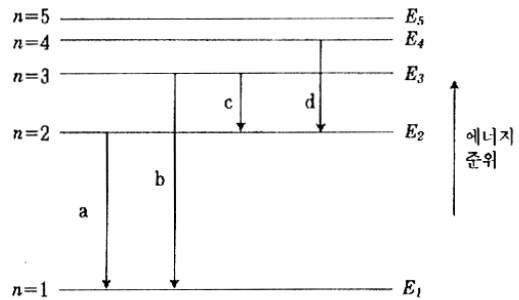
66. 다음 그림은 위의 표를 바탕으로 구성된 분자 CA₄와 DA₂의 구조이다.



위 분자 구조로부터 추론한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 분자 (가)의 모양은 정사면체이다.
 ② 분자 (가)에 존재하는 모든 결합각은 109.5°이다.
 ③ 쌍극자 모멘트 합 크기는 분자 (가)와 (나)가 같다.
 ④ 분자 (나)의 모양이 직선형이 아닌 것은 비공유 전자쌍 때문이다.
 ⑤ 비공유 전자쌍 사이의 반발력은 공유 전자쌍 사이의 반발력보다 크다.

67. 다음은 수소 원자의 에너지 준위와 몇 가지의 전자 전이를 나타낸다. (단, n은 주양자수이다.)



위의 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 에너지 준위 E₁은 바닥 상태를 나타낸다.
 ㄴ. 방출되는 빛의 파장 중 a에 해당하는 것이 가장 짧다.
 ㄷ. d에서 나오는 에너지는 c에서 나오는 에너지보다 작다.
 ㄹ. b에서 방출되는 빛의 진동수는 $\frac{(E_3 - E_1)}{h}$ 이다. (단, h는 플랑크 상수이다.)

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

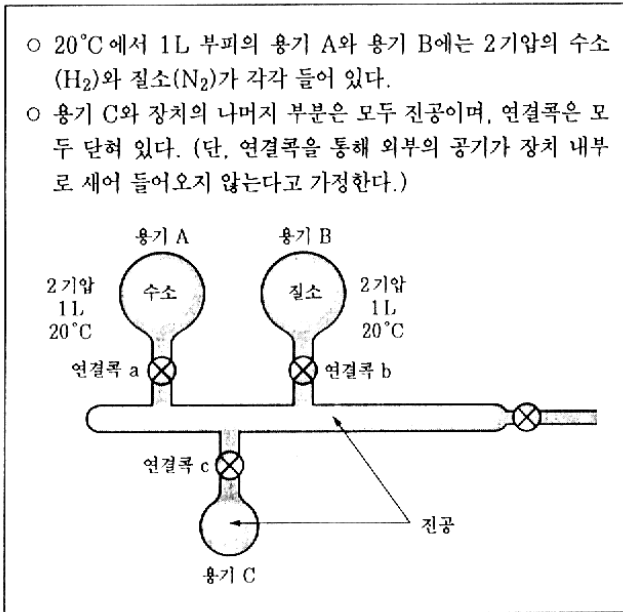
68. 고체 결정의 종류에는 이온 결정, 분자 결정 및 원자 결정(공유 결정) 등이 있다. 철수는 세 가지 고체 결정 A, B, C의 물리적 성질을 조사하였다. 다음은 철수의 실험 노트에 적힌 결과를 나타낸 것이다.

결정 종류	A	B	C
물리적 성질			
녹는점(℃)	80	730	2830
상온에서 상태 변화	서서히 승화한다	변화 없다	변화 없다
물에 대한 용해성	녹지 않는다	잘 녹는다	녹지 않는다

세 고체의 결정 종류를 모두 옳게 예측한 것은? [1점]

- A B C
 ① 원자 결정 이온 결정 분자 결정
 ② 원자 결정 분자 결정 이온 결정
 ③ 분자 결정 이온 결정 원자 결정
 ④ 분자 결정 원자 결정 이온 결정
 ⑤ 이온 결정 원자 결정 분자 결정

69. 그림은 기체의 압력 변화를 이용하여 물질의 성질을 조사하는 장치의 일부이다.

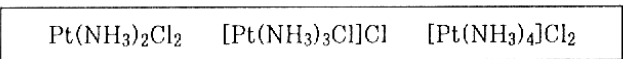


<보기>의 설명 중에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 기체가 섞일 때의 온도 변화는 무시하며, 기체 사이의 화학 반응은 일어나지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A 안에 들어 있는 수소 분자의 몰수와 B 안에 들어 있는 질소 분자의 몰수는 같다.
 - ㄴ. A 안에 들어 있는 수소 분자의 평균 운동 에너지와 B 안에 들어 있는 질소 분자의 평균 운동 에너지는 같다.
 - ㄷ. 연결콕 a, b를 열어 균일한 혼합 기체가 되었을 때, 수소의 부분 압력과 질소의 부분 압력은 다르다.
 - ㄹ. 연결콕 a, b, c를 모두 열어 균일한 혼합 기체가 되었을 때, 용기 A와 C 안의 압력은 다르다.

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

70. 영희는 배위수가 4인 세 가지 착화합물을 물에 녹였을 때, 전기 전도도를 갖는 것(ㄱ)과 질산은(AgNO₃) 수용액과 반응하여 흰색 침전을 형성하는 것(ㄴ)으로 각각 분류하였다.



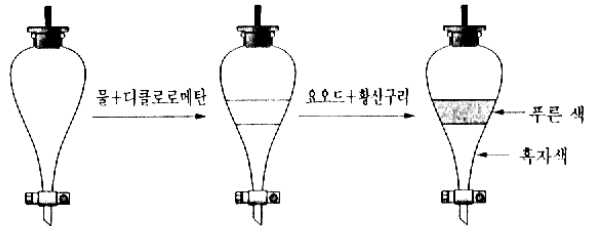
각 특성을 갖는 착화합물의 개수를 모두 옳게 나타낸 것은?

	(ㄱ) 전기 전도도를 갖는 것의 수	(ㄴ) 흰색 침전을 형성하는 것의 수
①	3	1
②	3	2
③	2	0
④	2	1
⑤	2	2

71. 철수는 용질과 용매 사이의 상호 작용을 알아보기 위해 두 종류의 용질(흑자색의 요오드와 푸른 색의 황산구리 결정)과 두 종류의 용매(물과 디클로로메탄)를 이용하여 다음과 같은 실험을 하였다.

<실험 과정>

1. 물 100 mL와 디클로로메탄(CH₂Cl₂) 100 mL를 준비한 후, 분별 깔대기에 넣고 흔들어 주었다.
2. 이 액체 혼합물에 소량의 요오드(I₂)와 황산구리 결정(CuSO₄ · 5H₂O)을 차례로 넣고 흔들어 주었다.



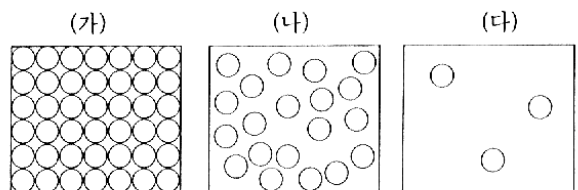
<실험 결과>

- 용매는 서로 잘 섞이지 않고 두 층으로 분리되었다.
- 위의 액체층은 푸른 색으로, 아래의 액체층은 흑자색으로 변하였다.

이 실험으로부터 철수가 내린 결론 중 옳지 않은 것은? [2점]

- ① 황산구리는 물에 잘 녹는다.
- ② 아래 층의 액체는 디클로로메탄이다.
- ③ 요오드는 아래의 액체층에 잘 녹는다.
- ④ 물의 밀도는 디클로로메탄의 밀도보다 크다.
- ⑤ 물의 극성이 디클로로메탄의 극성보다 크다.

72. 영희는 그림과 같이 일반적인 물질의 세 가지 상태(고체, 액체, 기체)에 대하여 분자 크기의 수준에서 입자 모델을 그려 보았다. (단, ○는 물질을 이루는 최소 단위로서의 원자 또는 분자를 나타낸다. 각 상태 (가), (나), (다)에서는 같은 부피 안의 입자 배열을 보여 준다)



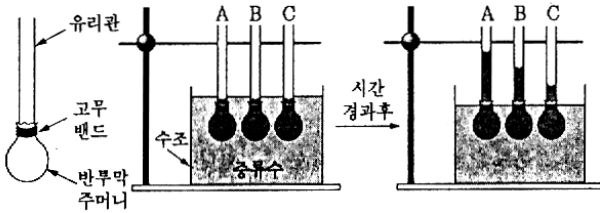
위의 입자 모델이 맞다고 가정할 때, 철수가 생각한 것 중 옳지 않은 것은? [2점]

- ① (나)에서 (다)로 변할 때 외부로 열을 방출한다.
- ② 입자 사이의 평균 거리는 (다)가 (나)보다 크다.
- ③ 1기압, 상온에서 나프탈렌은 (가)에서 (다)로 변한다.
- ④ 입자 사이의 인력의 크기는 (가) > (나) > (다) 순이다.
- ⑤ 일반적으로 (가)의 밀도가 (나)의 밀도보다 크지만 물은 예외이다.

73. 철수는 용액의 종류에 따른 이온 농도와 삼투압 사이의 관계를 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

<실험 과정>

- 1 M의 포도당($C_6H_{12}O_6$) 용액, 염화나트륨($NaCl$) 용액, 염화칼슘($CaCl_2$) 용액을 각각 준비하였다.
- 그림과 같이 크기가 같은 반투막을 세 개의 유리관 A, B, C에 씌운 후, 임의의 순서대로 준비된 용액을 같은 양 만큼 넣고, 중류수가 들어 있는 수조에 담그었다.
- 충분한 시간이 경과한 후, 유리관 A, B, C 안의 용액 높이를 비교하였다.



<실험 결과>

유리관 안의 용액의 높이는 A > B > C 순이었다

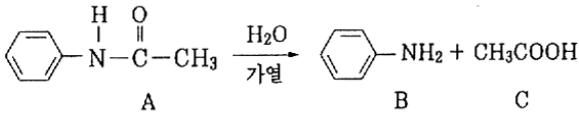
위의 실험 결과로부터 A, B, C에 들어 있는 용액을 모두 옳게 나타낸 것은?

	A 용액	B 용액	C 용액
①	포도당	염화나트륨	염화칼슘
②	포도당	염화칼슘	염화나트륨
③	염화칼슘	염화나트륨	포도당
④	염화칼슘	포도당	염화나트륨
⑤	염화나트륨	포도당	염화칼슘

74. 영희는 아미드 화합물 A의 가수분해 반응을 통하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

<실험 결과>

○ 반응식



- 약간의 HCl을 첨가하였더니 반응 속도가 증가하였다.
- 분리된 생성물 C는 푸른 색 리트머스 시험지를 붉은 색으로 변화시켰다.

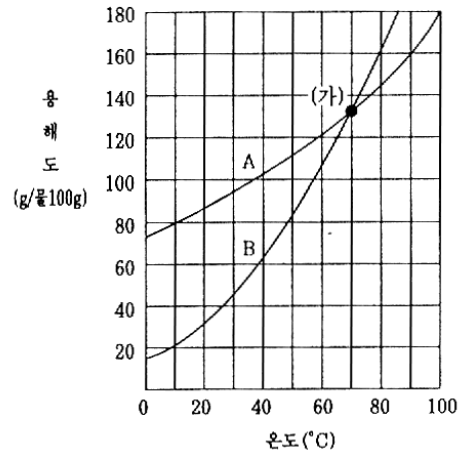
위 실험 결과에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

<보 기>

- ㄱ. HCl은 촉매로 사용되었다.
- ㄴ. 생성물 C가 산성을 띠는 것은 메틸기($-CH_3$) 때문이다.
- ㄷ. 위 반응에서 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad || \\ -\text{N}-\text{C}- \end{array}$ 의 N-C 결합이 끊어졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

75. 두 가지 서로 다른 고체 A와 B의 용해도 곡선은 다음과 같다. (단, (가)는 용해도 곡선이 교차하는 점이다.)



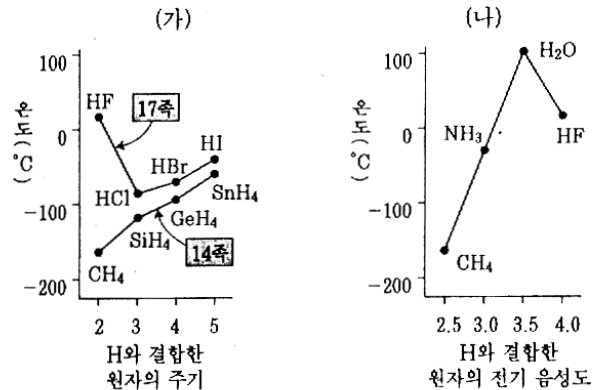
위의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)의 온도에서 A의 용해도와 B의 용해도는 다르다.
- ㄴ. (가)의 온도에서 물 100g에 포화된 A와 B의 용액을 각각 10°C 로 냉각시키면, B가 A보다 많이 석출된다.
- ㄷ. A와 B가 50g씩 들어 있는 혼합물을 물 100g에 넣은 후, 온도를 올려 모두 녹이고 20°C 로 냉각시키면, A만 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

76. 그림 (가)는 14족 원소와 17족 원소의 수소화물의 끓는점을, 그림 (나)는 비슷한 분자량을 가진 화합물들의 끓는점을 나타낸 것이다.



위의 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

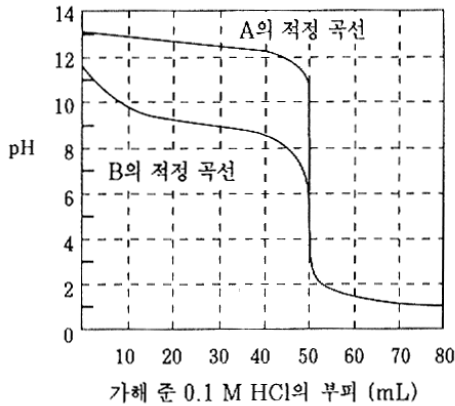
<보 기>

- ㄱ. (가)에서 SnH_4 의 끓는점이 SiH_4 보다 높은 것은 SnH_4 가 수소 결합을 하기 때문이다.
- ㄴ. (가)에서 HF의 끓는점이 분자량과 끓는점 간의 일반적인 경향을 따르지 않는 것은 HF가 수소 결합을 하기 때문이다.
- ㄷ. (나)에서 NH_3 의 끓는점이 CH_4 보다 높은 것은 NH_3 가 수소 결합을 하기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

77. 철수는 산 염기 중화 적정에서 이온화도(α)가 다른 염기 용액의 적정 곡선의 차이를 알기 위해 다음 실험을 하였다.

- <실험>
- 0.1 M 염기 용액 A와 B를 각각 50 mL 씩 준비했다.
 - 각각의 염기 용액을 0.1 M HCl 용액으로 중화 적정하여 아래의 적정 곡선을 얻었다.



위의 실험 결과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 B보다 강한 염기이다.
- ② 중화점 부근에서 용액의 pH 변화는 A가 B보다 크다.
- ③ A와 염산의 적정에서 얻어진 용액은 중화점에서 중성을 나타낸다.
- ④ B와 염산의 적정에서 얻어진 용액은 중화점에서 염기성을 나타낸다.
- ⑤ 용액 A와 B에 0.1M HCl 60mL를 각각 가했을 때 두 용액의 pH는 같다.

78. 영희는 백금 전극을 사용하여 페놀프탈레인 용액이 몇 방울 첨가된 황산나트륨(Na_2SO_4) 수용액을 그림과 같이 전기분해하였다. 전극 A와 B에서 일어나는 반응과 실험 결과는 아래와 같다.

<전극 반응>

A 전극: $4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2 + 4\text{OH}^-$
 B 전극: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
 전체 반응: $6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{OH}^-$

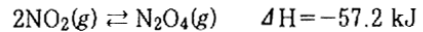
<실험 결과>

- A 전극 주위의 용액은 점점 붉은 색으로 변했다.
- A, B 각 전극에서 무색, 무취의 기체가 발생했다.

위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A 전극에서는 산화 반응이 일어난다.
- ② B 전극에서 산소 기체가 발생한다.
- ③ A 전극과 B 전극에서 발생된 기체의 부피비는 2 : 1 이다.
- ④ 전기분해가 일어나는 동안 나트륨 이온(Na^+)은 A 전극으로 이동한다.
- ⑤ A 전극 주위의 용액이 붉은 색을 나타내는 것은 OH^- 이온 때문이다.

79. NO_2 기체를 유리관에 채우고 봉하면 유리관 내부에서는 다음과 같은 기체 상태의 화학 평형이 이루어진다.



철수는 화학 평형과 온도와의 관계를 알아보기 위하여 유리관의 온도를 변화시키면서 유리관 내부의 색깔을 관찰하였다.

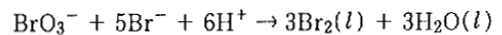
- <실험 결과>
- 상온의 평형 상태에서 기체 혼합물은 갈색을 띠었다.
 - 평형 상태 혼합물의 온도를 충분히 낮추었더니 기체 혼합물은 거의 무색으로 되었다.

위의 실험 결과에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- 가. 무색의 기체는 N_2O_4 이다.
 - 나. 온도를 높이면 평형 상수는 증가한다.
 - 다. 온도를 낮추면 평형은 N_2O_4 쪽으로 이동한다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

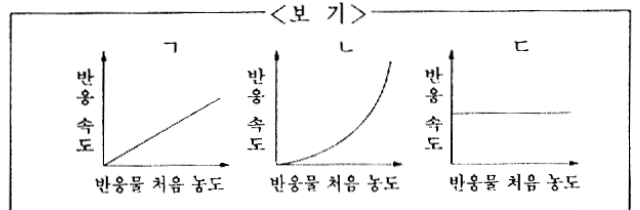
80. 산성 용액에서 BrO_3^- 은 Br^- 에 의해 환원되어 물과 브롬을 생성한다. 이 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



다음은 일정한 온도에서 BrO_3^- 의 처음 농도는 같게 하고 Br^- 과 H^+ 의 처음 농도를 각각 다르게 하여 측정한 반응 속도 결과이다.

실험	반응물의 처음 농도(mol/L)		처음 반응 속도 ($10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$)	
	$[\text{H}^+]$	$[\text{Br}^-]$		
[Br^-]를 다르게 하였을 때	1	0.10	0.10	0.9
	2	0.10	0.20	1.8
	3	0.10	0.30	2.7
[H^+]를 다르게 하였을 때	4	0.10	0.10	0.9
	5	0.20	0.10	3.6
	6	0.30	0.10	8.1

위의 결과를 근거로 할 때 반응물 [Br^-]와 [H^+]의 변화에 따른 각각의 반응 속도 변화의 경향성을 가장 잘 나타낸 것을 <보기>에서 옳게 짝지은 것은?



- | | 반응물 [Br^-] | 반응물 [H^+] |
|---|-----------------------|----------------------|
| ① | 가 | 가 |
| ② | 가 | 나 |
| ③ | 나 | 가 |
| ④ | 나 | 다 |
| ⑤ | 다 | 다 |

* 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.