

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.)

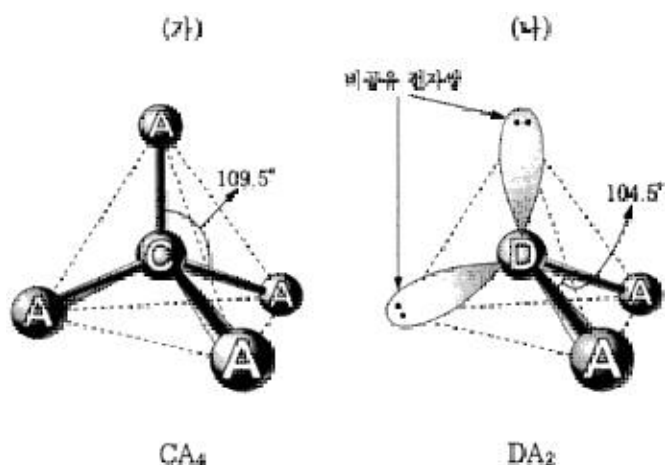
원자	A	B	C	D	E
원자가 전자수	1	3	4	6	7
전기 음성도	2.1	2.0	2.5	3.5	4.0

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

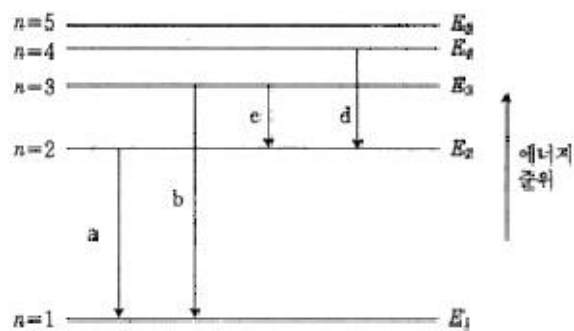
66. 다음 그림은 위의 표를 바탕으로 구성된 분자 CA₄와 DA₂의 구조이다.



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 합의 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.

다 크다.
 67. 다음은 수소 원자의 에너지 준위와 몇 가지의 전자 전이를 나타낸다. (단, n 은 주양수이다.)



위의 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—
 ㄱ. 에너지 준위 E_1 은 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, h 는 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
물리적 성질		
녹는점(°C)	80	730
상온에서 상태 변화	서서히 승화한다	변화 없다
물에 대한 용해성	녹지 않는다	잘 녹는다

세 고체의 결정 종류를 모두 옳게 예측한 것은? [1 점]

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 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.

- 20℃에서 1L 부피의 용기 A와 용기 B에는 2기압의 수소(H₂)와 질소(N₂)가 각각 들어 있다.
- 용기 C와 장치의 나머지 부분은 모두 진공이며, 연결콕은 모두 닫혀 있다. (단, 연결콕을 통해 외부의 공기가 장치 내부로 새어 들어오지 않는다고 가정한다.)

〈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. 열절콕 a, b를 열어 균일한 혼합 기체가 되었을 때, 수소의 부분 압력과 질소의 부분 압력은 다르다.
 - ㄹ. 열절콕 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. 영화는 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.

Pt(NH ₃) ₂ Cl ₂	[Pt(NH ₃) ₃ Cl]Cl	[Pt(NH ₃) ₄]Cl ₂
---	--	---

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? [2 점]

- ① 황산구리는 물에 잘 녹는다.

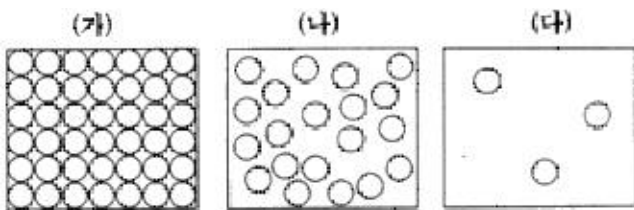
② 아래 층의 액체는 디클로로메탄이다.

③ 요오드는 아래의 액체층에 잘 녹는다.

④ 물의 밀도는 디클로로메탄의 밀도보다 크다.

⑤ 물의 극성이 디클로로메탄의 극성보다 크다.

72. 영화는 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? [2 점]

- 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.

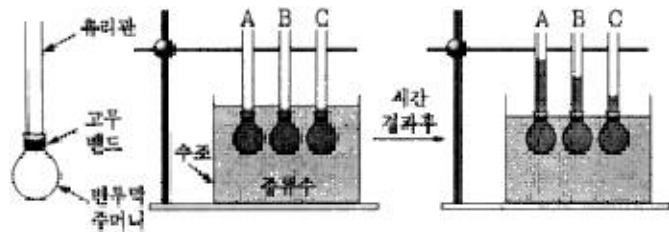
⑤ 일반적으로 (가)의 밀도가 (나)의 밀도보다 크지만 물은 예외

이다.

|

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, 증류수가 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〉

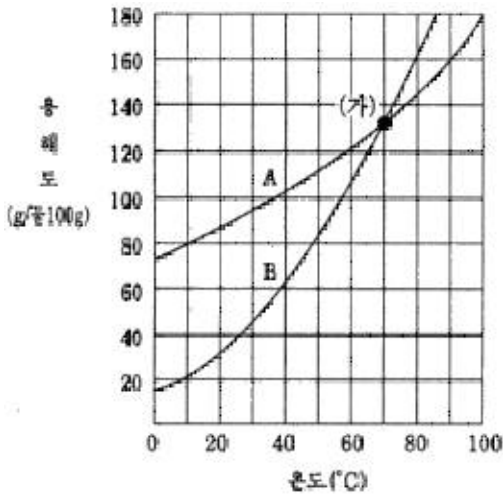
- 반응식

- 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? [1 점]

- 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.)

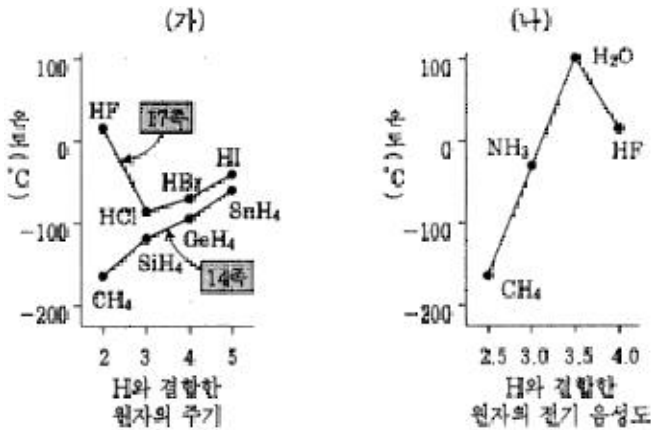


위의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. (가)의 온도에서 A의 용해도와 B의 용해도는 다르다.
 - ㄴ. (가)의 온도에서 물 100g에 포화된 A와 B의 용액을 각각 $10^{\circ}C$ 로 냉각시키면, B가 A보다 많이 석출된다.
 - ㄷ. A와 B가 50g씩 들어 있는 혼합물을 물 100g에 넣은 후, 온도를 올려 모두 녹이고 $20^{\circ}C$ 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.



위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—〈보 기〉—

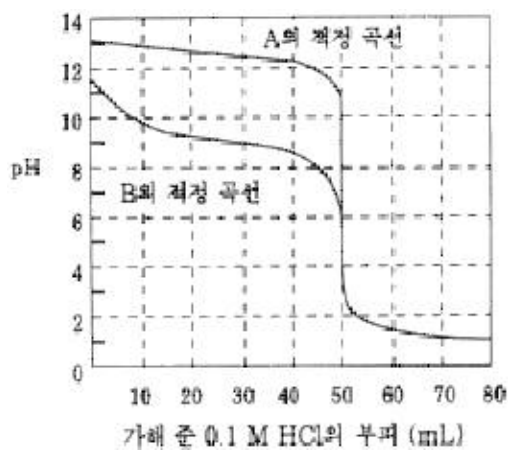
- ㄱ. (가)에서 SnH_4 의 끓는점이 SiH_4 보다 높은 것은 SnH_4 가 수소 결합을 하기 때문이다.
- ㄴ. (가)에서 HF 의 끓는점이 분자량과 끓는점 간의 일반적인 경향을 따르지 않는 것은 HF 가 수소 결합을 하기 때문이다.
- ㄷ. (나)에서 NH_3 의 끓는점이 CH_4 보다 높은 것은 NH_3 가 수소 결합을 하기 때문이다.

- 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〉

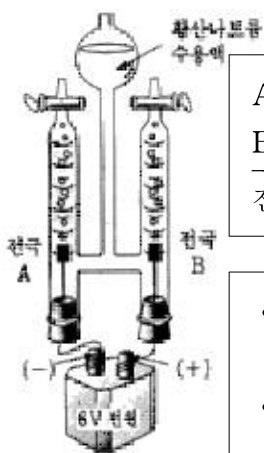
- 0.1 M 염기 용액 A와 B를 각각 50 mL 씩 준비한다.
- 각각의 염기 용액을 0.1 M HCl 용액으로 중화 적정하여 아래의 적정 곡선을 얻었다.



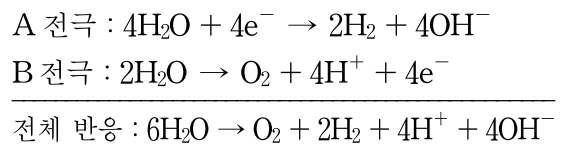
위의 실험 결과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 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 0.1 M HCl 60 mL를 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〉



〈실험 결과〉

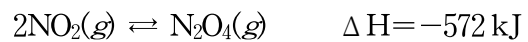
- A 전극 주위의 용액은 점점 붉은 색으로 변했다.
- A, B 각 전극에서 무색, 무취의 기체가 발생했다.

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 : 1이다.
- ④ 전기분해가 일어나는 동안 나트륨 이온(Na^+)은 A 전극으로 이동한다.
- ⑤ A 전극 주위의 용액이 붉은 색을 나타내는 것은 OH^- 이온 때

문이다.

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.

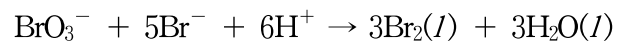
위의 실험 결과에 대한 해석으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 무색의 기체는 N_2O_4 이다.
- ㄴ. 온도를 높이면 평형 상수는 증가한다.
- ㄷ. 온도를 낮추면 평형은 N_2O_4 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

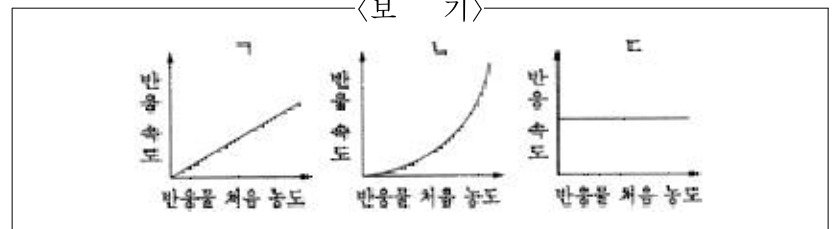


다음은 일정한 온도에서 BrO_3^- 의 처음 농도는 같게 하고 Br^- 과 H^+ 의 처음 농도를 각각 다르게 하여 측정한 반응 속도 결과이다.

실험		반응물의 처음 농도(mol/L)	
		$[\text{H}^+]$	$[\text{Br}^-]$
$[\text{Br}^-]$ 를 다르게 하였을 때	1	0.10	0.10
	2	0.10	0.20
	3	0.10	0.30
$[\text{H}^+]$ 를 다르게 하였을 때	4	0.10	0.10
	5	0.20	0.10
	6	0.30	0.10

위의 결과를 근거로 할 때 반응물 $[\text{Br}^-]$ 와 $[\text{H}^+]$ 의 변화에 따른 각각의 반응 속도 변화의 경향성을 가장 잘 나타낸 것을 〈보기〉에서 옳게 짝지은 것은?

〈보 기〉



반응물 $[\text{Br}^-]$

반응물 $[\text{H}^+]$

- | | | |
|---|---|---|
| ① | ㄱ | ㄱ |
| ② | ㄱ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ |
| ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄷ |