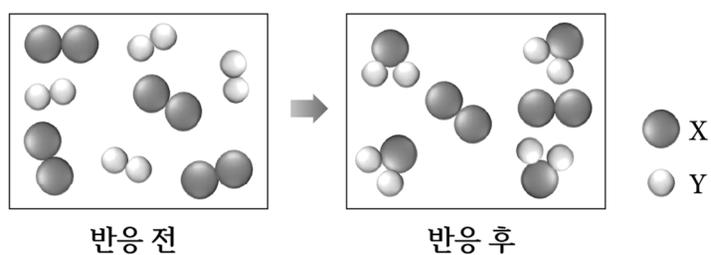


# 【 화학개론 】

1. 다음은 반응 용기에 X<sub>2</sub>와 Y<sub>2</sub>를 넣었을 때 일어나는 화학반응을 모형으로 나타낸 것이다.

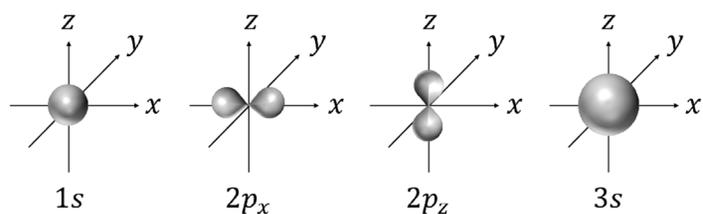


이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>—
- ㄱ. 생성물의 화학식은 XY<sub>2</sub>이다.
  - ㄴ. X<sub>2</sub>와 Y<sub>2</sub>는 2:1의 몰비로 반응한다.
  - ㄷ. 반응 용기에 Y<sub>2</sub>를 더 첨가하면 생성물의 양이 증가한다.

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

2. 다음은 수소 원자의 4가지 궤도 함수를 나타낸 것이다.

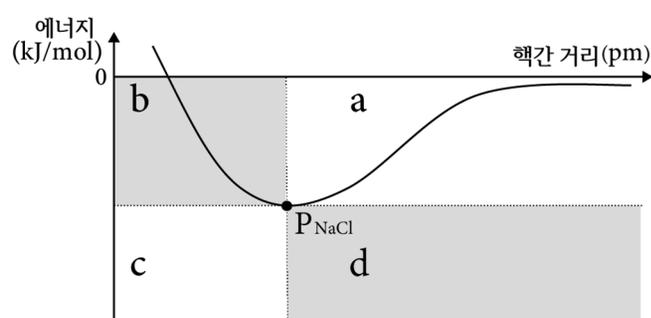


이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 2p<sub>z</sub>에서 3s로 전자가 전이될 때 적외선을 흡수한다.
  - ㄴ. 전자가 1s에서 2p<sub>x</sub>로 전이될 때와 1s에서 2p<sub>z</sub>로 전이될 때, 전이 에너지의 크기는 같다.
  - ㄷ. 1s와 2p<sub>z</sub>의 에너지 차이와 2p<sub>z</sub>와 3s의 에너지 차이의 비는 27:5이다.

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

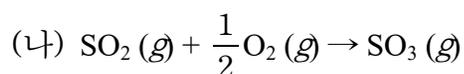
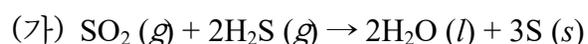
3. 다음은 Na<sup>+</sup>과 Cl<sup>-</sup>의 핵간 거리에 따른 에너지 변화 곡선과 에너지가 최소인 점 P<sub>NaCl</sub>를 나타낸 것이다.



K<sup>+</sup>과 Cl<sup>-</sup>, Mg<sup>2+</sup>과 O<sup>2-</sup>의 핵간 거리에 따른 에너지 변화를 각각 그렸을 때, 에너지가 최소인 점 P<sub>KCl</sub>과 점 P<sub>MgO</sub>가 위치하는 영역(a~d)은?

	P <sub>KCl</sub>	P <sub>MgO</sub>
①	a	b
②	a	c
③	b	a
④	c	d
⑤	d	b

4. 다음은 이산화황(SO<sub>2</sub>)과 관련된 화학 반응식이다.

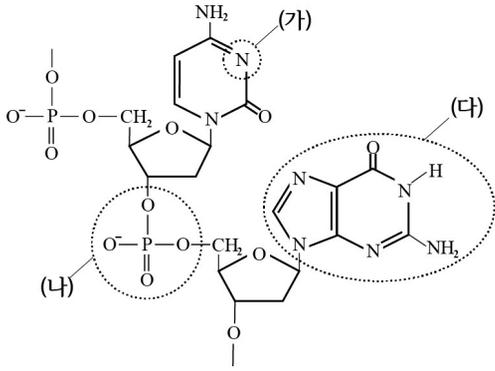


이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 H<sub>2</sub>S는 산화된다.
  - ㄴ. SO<sub>2</sub>는 (가)에서 환원제이고 (나)에서 산화제이다.
  - ㄷ. (가)와 (나)에서 S의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 6이다.

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

5. 다음은 DNA의 단일 가닥 중 일부를 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전자 변이는 없다고 가정한다.)

<보 기>

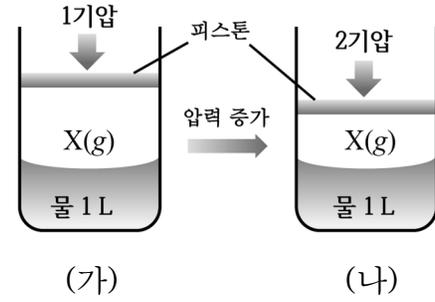
- ㄱ. (가)의 질소(N)는 비공유 전자쌍을 가지고 있다.
- ㄴ. (나)에서 인(P)의 전자 배치는 확장된 옥텟(octet)이다.
- ㄷ. DNA 이중 나선 구조에서 (다)는 짝을 이루는 상보적인 염기와 수소 결합을 한다.

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

6. 화합물에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① CS<sub>2</sub>의 분자 구조는 직선형이다.
- ② HCl의 끓는점은 HF보다 높다.
- ③ NaCl의 녹는점은 NaF보다 높다.
- ④ NO<sub>2</sub>와 SO<sub>2</sub>의 수용액은 염기성이다.
- ⑤ SiO<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>는 같은 종류의 고체이다.

7. (가)는 t°C, 1기압에서 물과 X(g)가 평형을 이루고 있는 상태를, (나)는 (가)의 압력을 높여 새로운 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다. t°C에서 물의 증기 압력은 a mmHg이고, 1기압은 760 mmHg이다.



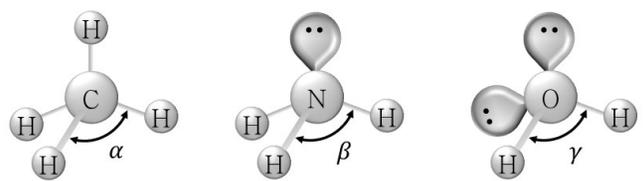
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, X(g)는 헨리 법칙을 따른다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (나)에서 각각 물에 녹아 있는 X(g)의 질량비는 1:2이다.
- ㄴ. 기체의 부피는 (가)가 (나)의 2배보다 작다.
- ㄷ. (나)에 He(g)를 첨가하면, 수증기의 몰수는 증가한다.

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

8. 다음은 3가지 화합물의 결합각을 나타낸 것이다.



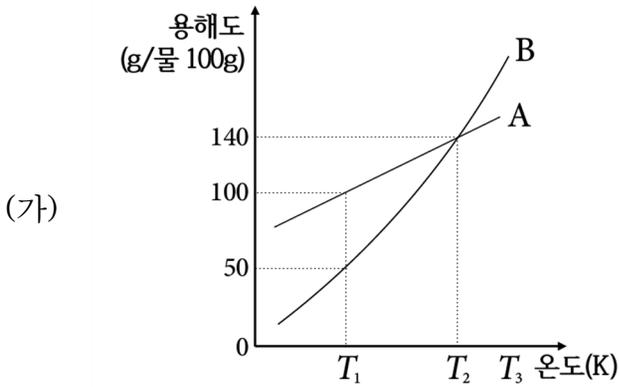
화합물에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에서 각의 크기는 실제각과 다를 수 있다.)

<보 기>

- ㄱ. 결합각의 크기는  $\alpha > \beta > \gamma$ 이다.
- ㄴ. 중심 원자는 모두 옥텟(octet) 규칙을 만족한다.
- ㄷ. NH<sub>3</sub>가 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>로 되면 H-N-H의 결합각이 커진다.

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

9. (가)는 A(s)와 B(s)의 용해도 곡선을 나타낸 것이고, (나)는 수용액 (1)~(3)에 대한 자료이다. 화학식량은  $A > B$ 이다.



수용액	온도	조성
(1)	$T_1$	물 100 g + A 70 g
(2)	$T_2$	물 50 g + B 70 g
(3)	$T_3$	물 50 g + A 70 g

수용액 (1)~(3)에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 몰랄 농도는 (1)이 (2)보다 작다.  
 ㄴ. (2)에 B(s)를 더 넣었을 때  $B(s) \rightarrow B(aq)$  반응의  $\Delta G = 0$ 이다.  
 ㄷ. (2)와 (3)의 온도를  $T_1$ 으로 낮출 때 각 수용액에서 석출되는 고체의 질량비는 9:4이다.

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

10. 초기 압력이 2 atm인 이상 기체 2 mL가 있다. 기체 압력을 10 atm으로 압축했을 때의 부피는? (단, 온도와 몰수는 일정하다.)

- ① 0.4 mL              ② 0.6 mL              ③ 0.8 mL  
 ④ 1.0 mL              ⑤ 1.2 mL

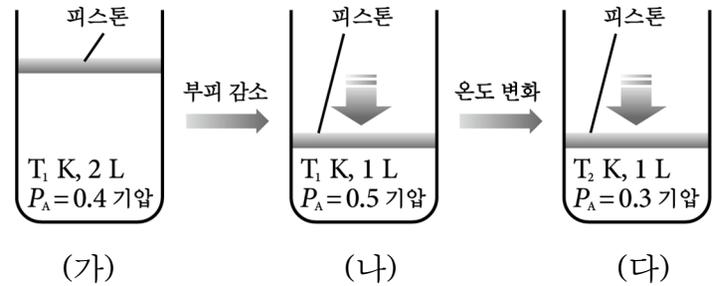
11. 12.0 M의 염산 100 mL에 순수한 물을 첨가했을 때의 최종 부피가 1 L라면 염산 수용액의 몰농도는?

- ① 0.6 M                  ② 1.2 M                  ③ 2.4 M  
 ④ 3.6 M                  ⑤ 4.8 M

12. 다음은 A가 B로 되는 반응의 열화학 반응식과 평형 상수이다.

- 열화학 반응식 :  $aA(g) \rightleftharpoons bB(g), \Delta H < 0$   
 (a, b는 반응 계수)
- 평형 상수 :  $K$

(가)는 실린더에서 위 반응이 평형에 도달한 상태를, (나)와 (다)는 부피와 온도를 단계적으로 변화시켜 각각 새로운 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다.



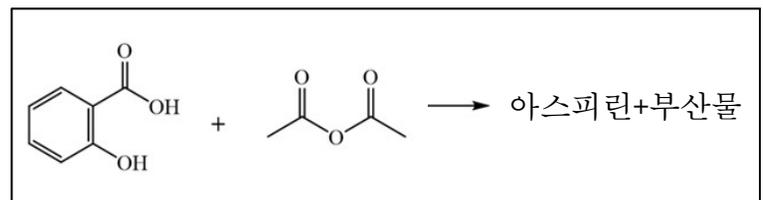
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $T_1, T_2$ 는 온도이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ.  $a > b$ 이다.  
 ㄴ.  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ㄷ. 평형 상수  $K$ 는 (다)가 (나)보다 크다.

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

13. 다음은 살리실산( $C_7H_6O_3$ )과 아세트산무수물( $C_4H_6O_3$ )이 아세틸화 반응을 통하여 아스피린으로 합성되는 과정이다.



이 반응에서 아스피린 이외에 생성되는 부산물은?

- ① 물                      ② 에탄올                  ③ 메탄올  
 ④ 아세트산              ⑤ 물과 에탄올

14. 다음은 수산화소듐(NaOH)이 염소(Cl<sub>2</sub>) 기체와 반응하여 하이포아염소산소듐(NaOCl)으로 합성되는 과정이다.



이에 따라 20.0 g의 NaOH를 전부 반응시키고자 한다. 이를 위해 필요한 Cl<sub>2</sub>의 질량은? (단, 위 반응식은 균형 잡힌 화학 반응식이 아니다. NaOH의 분자량은 40.0이고, Cl<sub>2</sub>의 분자량은 71.0이며, Cl<sub>2</sub> 질량은 소수점 둘째 자리에서 반올림한다.)

- ① 8.9 g                      ② 10.5 g                      ③ 17.8 g  
 ④ 20.0 g                      ⑤ 35.5 g

15. 파장이 500 nm인 빛의 진동수는? (단, 광속은  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , 플랑크 상수는  $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 이다.)

- ①  $9.9 \times 10^{-32} \text{ Hz}$     ②  $2.0 \times 10^{-25} \text{ Hz}$     ③ 150 Hz  
 ④  $6.0 \times 10^5 \text{ Hz}$     ⑤  $6.0 \times 10^{14} \text{ Hz}$

16. 브롬화칼륨(KBr) 238 g을 물 1,000 mL에 용해시켜 만든 용액의 몰랄 농도는? (단, KBr의 분자량은 119, 물의 밀도는 1.0 g/cc이다.)

- ① 1.0 m                      ② 2.0 m                      ③ 2.5 m  
 ④ 3.0 m                      ⑤ 3.5 m

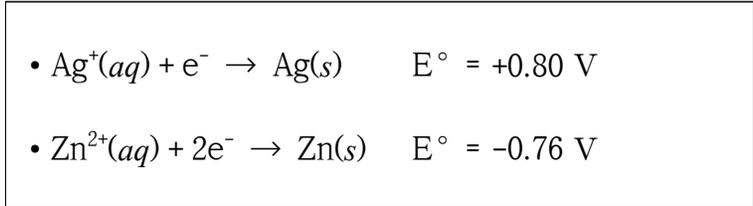
17. 원자번호 29번인 구리(Cu)의 전자 배치(electron configuration)로 옳은 것은? (단, 구리는 가장 안정한 에너지 상태이다.)

- ①  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^6 4s^1$   
 ②  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^9 3s^2 3p^6 4s^2$   
 ③  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^5 4s^2$   
 ④  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$   
 ⑤  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

18. 25 °C에서 7 mol인 물에 비전해질이며 비휘발성인 용질 3 mol을 용해시킨 용액의 증기 압력은? (단, 25 °C에서 순수한 물의 증기 압력은 24 mmHg이다.)

- ① 10.8 mmHg    ② 14.2 mmHg    ③ 16.8 mmHg  
 ④ 20.5 mmHg    ⑤ 24.0 mmHg

19. 다음은 서로 다른 이온의 환원 반쪽 반응이다.



두 전극을 활용하여 전지를 구성할 때 생성되는 기전력은?

- ① -1.56 V                      ② -0.11 V                      ③ +0.11 V  
 ④ +1.56 V                      ⑤ +2.36 V

20. 다음은 일정한 온도에서 일어난 화학 반응의 깁스 자유 에너지 변화식이다.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

일정한 온도에서 반응이 자발적으로 일어날 수 없는 조건은? (H는 엔탈피, T는 온도, S는 엔트로피를 나타낸다.)

- ①  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$   
 ②  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$   
 ③  $\Delta H = 0, \Delta S > 0$   
 ④  $\Delta H > 0, \Delta S < 0$   
 ⑤  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$

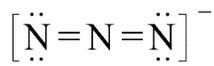
21. 다음은 1 L 바닷물에 포함된 이온별 몰수를 분석한 결과이다.

이온	몰(mol)
Na <sup>+</sup>	0.5
Cl <sup>-</sup>	0.7
Mg <sup>2+</sup>	0.2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.3
Neutral Species	0.3

바닷물의 몰랄 농도는 몰농도와 같다고 가정할 때, 바닷물의 어는점 내림은? (단, 물의 밀도는 1.00 g·cm<sup>-3</sup>, 어는점 내림 상수는 1.86 °C·kg·mol<sup>-1</sup>이다.)

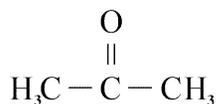
- ① -5.58 °C      ② -3.72 °C      ③ -1.86 °C  
 ④ +1.86 °C      ⑤ +2.54 °C

22. 다음은 azide ion (N<sub>3</sub><sup>-</sup>)의 루이스 구조이다. 가운데 있는 N과 양 끝에 있는 N의 형식 전하는?



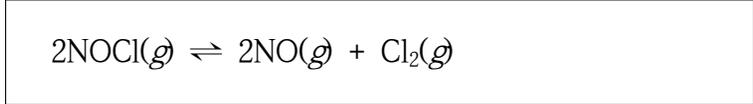
- ① -1, +2      ② 0, -1      ③ +1, 0  
 ④ +1, -1      ⑤ +2, 0

23. 다음 화합물의 명명법은?



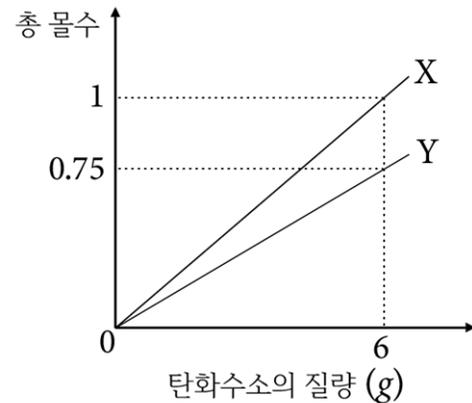
- ① propanal  
 ② propanone  
 ③ 2-pentanone  
 ④ propanoic acid  
 ⑤ 1,3-dimethyl carbonyl

24. 다음 화학 반응식의 평형 상수식은? (단, P<sub>x</sub>는 화학종 x의 부분 압력이다.)



- ①  $\frac{[P_{\text{NO}}][P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$   
 ②  $\frac{[P_{\text{NO}}][P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]}$   
 ③  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$   
 ④  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]^2}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$   
 ⑤  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]}$

25. 다음은 탄화수소 X와 Y를 각각 완전 연소시켰을 때 탄화수소의 질량과 생성된 물질의 총 몰수 간의 관계를 도식화한 것이다.



X의 실험식량 / Y의 실험식량 은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

- ①  $\frac{3}{8}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{5}{8}$       ④  $\frac{3}{4}$       ⑤  $\frac{7}{8}$