

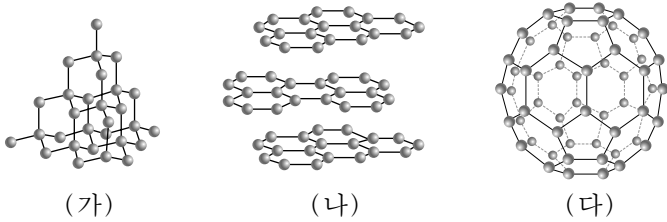
제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

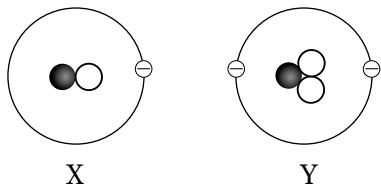
1. 그림은 3가지 탄소(C) 동소체 (가)~(다)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 흑연이다.  
 ② (나)는 전기 부도체이다.  
 ③ (다)는 이온 결합 화합물이다.  
 ④ (나)와 (다)의 완전 연소 생성물은 같다.  
 ⑤ (가)와 (나)에서 탄소 원자의 결합각은 같다.

2. 그림은 어떤 중성 원자 X와 Y의 구조를 모형으로 나타낸 것이다. ⊖, ●, ○은 원자를 구성하는 입자이다.

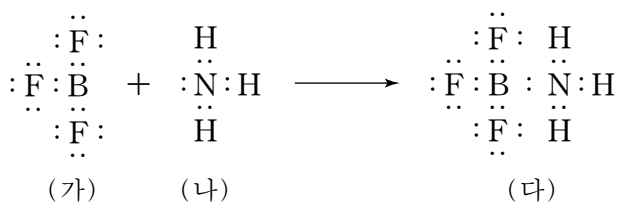


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ⌈ 보기 ⌋  
 ㄱ. X의 원자 번호는 1이다.  
 ㄴ. Y의 중성자 수는 2이다.  
 ㄷ. X와 Y의 질량수비는 2 : 3이다.

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

3. 다음은 분자를 루이스 전자점식으로 나타낸 화학 반응식이다.

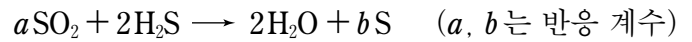


(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ⌈ 보기 ⌋  
 ㄱ. (가)의 모양은 평면 삼각형이다.  
 ㄴ. (나)의 N는 옥텟 규칙을 만족하지 않는다.  
 ㄷ. (다)의 N에는 비공유 전자쌍이 존재한다.

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

4. 다음은 황과 관련된 산화·환원 반응식이다.

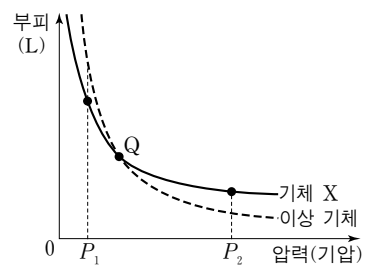


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ⌈ 보기 ⌋  
 ㄱ. b는 3이다.  
 ㄴ. SO<sub>2</sub>에서 S의 산화수는 +2이다.  
 ㄷ. H<sub>2</sub>S는 산화제로 작용한다.

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

5. 그림은 일정한 온도에서 같은 몰수의 이상 기체와 기체 X에 대하여 압력에 따른 부피를 나타낸 것이다.

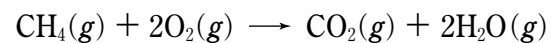


기체 X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

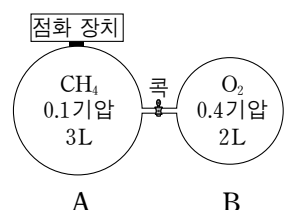
- ⌈ 보기 ⌋  
 ㄱ. P<sub>1</sub>에서 분자 간 인력이 반발력보다 우세하다.  
 ㄴ. Q에서 X는 이상 기체 상태 방정식을 만족한다.  
 ㄷ.  $\frac{PV}{RT}$  값은 P<sub>1</sub>에서 P<sub>2</sub>에서보다 작다.

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

6. 다음은 150°C에서 메탄(CH<sub>4</sub>)의 연소에 대한 화학 반응식이다.



그림과 같이 CH<sub>4</sub>과 O<sub>2</sub>가 들어 있는 강철 용기 A와 B가 콕이 잠긴 상태로 연결되어 있다.



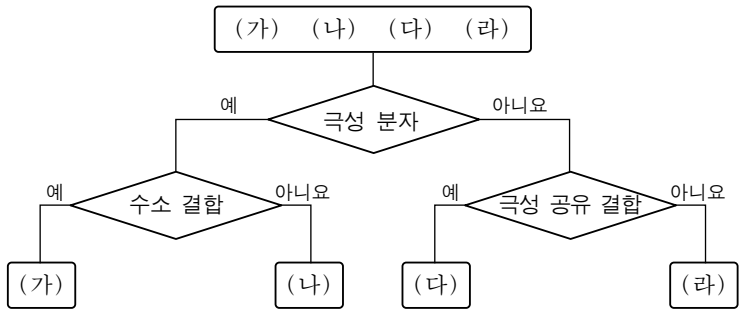
콕을 열어 CH<sub>4</sub>과 O<sub>2</sub>를 혼합하고 완전 연소시켰을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연소 전과 후 온도는 150°C로 같고, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ⌈ 보기 ⌋  
 ㄱ. 콕을 열기 전 CH<sub>4</sub>과 O<sub>2</sub>의 몰수비는 3 : 8이다.  
 ㄴ. 이 반응에서 모두 소모된 물질은 O<sub>2</sub>이다.  
 ㄷ. 콕을 연 상태에서 반응 전과 후 기체의 전체 압력은 같다.

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



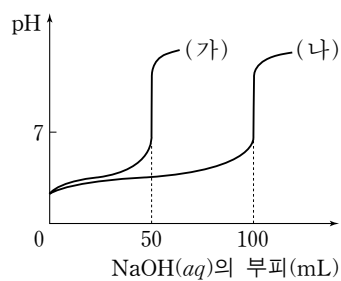
11. 그림은 화합물 (가)~(라)를 몇 가지 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



다음 중 (가)~(라)와 같은 분자의 극성과 결합의 종류를 갖는 화합물로 옳은 것은? [3점]

	(가)	(나)	(다)	(라)
①	NH <sub>3</sub>	PF <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>
②	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	CO	O <sub>2</sub>
③	NH <sub>3</sub>	PF <sub>3</sub>	CO	O <sub>2</sub>
④	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	HF
⑤	H <sub>2</sub> S	PF <sub>3</sub>	CO	O <sub>2</sub>

12. 그림은 농도가 다른 100 mL의 약산 HA 수용액 (가)와 (나)를 1.0M NaOH 수용액으로 각각 적정할 때의 적정 곡선을 나타낸 것이다.

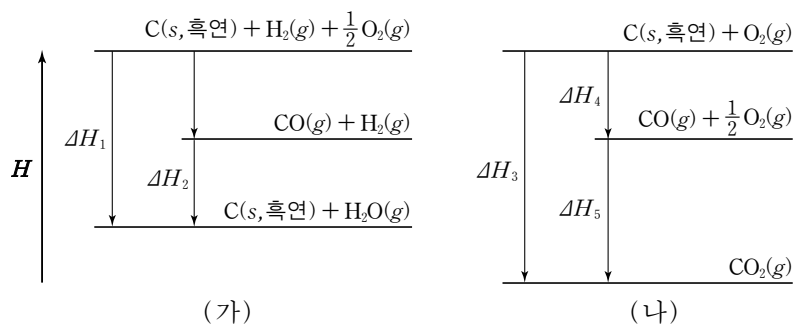


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. HA 수용액의 농도는 (나)가 (가)보다 크다.  
 ㄴ. 25°C에서 HA의 이온화도( $\alpha$ )는 (나)가 (가)보다 크다.  
 ㄷ. 중화점에서  $[A^-]$ 는 (나)가 (가)보다 크다.

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

13. 그림 (가)와 (나)는 몇 가지 반응에 대한 엔탈피( $H$ ) 변화를 나타낸 것이다.



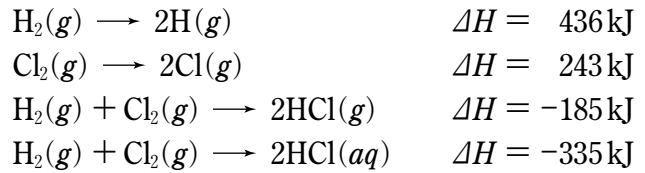
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)의 반응에서 온도와 압력 조건은 같다.)

[3점]

- ㄱ. (가)에서 H<sub>2</sub>O(g)의 생성 반응은 발열 반응이다.  
 ㄴ. C(s, 흑연)의 연소열( $\Delta H$ )은  $\Delta H_4 + \Delta H_5$ 와 같다.  
 ㄷ.  $\Delta H_2$ 는  $\Delta H_1 - \Delta H_3 + \Delta H_5$ 이다.

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

14. 다음은 염화수소(HCl) 생성과 관련된 열화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. Cl<sub>2</sub>(g) 분자의 결합 에너지는 243 kJ/몰이다.  
 ㄴ. HCl(g)의 생성열( $\Delta H$ )은  $\frac{(-185)}{2}$  kJ/몰이다.  
 ㄷ. HCl(g)의 용해열( $\Delta H$ )은  $(-335 + 185)$  kJ/몰이다.

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

15. 표는 25°C 수용액에서 몇 가지 약산과 약염기의 이온화 상수에 대한 자료이다.

약산	이온화 상수( $K_a$ )	약염기	이온화 상수( $K_b$ )
HCOOH	$2 \times 10^{-4}$	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	$4 \times 10^{-4}$
HCN	$5 \times 10^{-10}$	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	$4 \times 10^{-10}$

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 물의 이온곱 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.)

- ㄱ. 염기의 세기는 CN<sup>-</sup>가 HCOO<sup>-</sup>보다 약하다.  
 ㄴ. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>의 짝산은 HCN보다 약한 산이다.  
 ㄷ. 각 물질 0.1M 수용액 중 전체 이온 수가 가장 큰 것은 CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>이다.

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

16. 다음은 25°C에서 질산이온(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )이다.

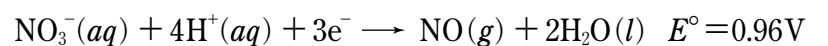
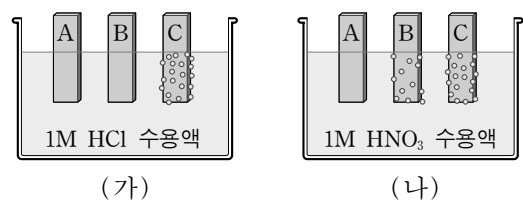


그림 (가)는 금속 A, B, C 막대를 1M HCl 수용액에 담갔을 때 C에서 수소(H<sub>2</sub>)가 발생되는 것을, (나)는 금속 A, B, C 막대를 1M HNO<sub>3</sub> 수용액에 담갔을 때 B와 C에서 일산화질소(NO)가 발생되는 것을 나타낸 것이다.

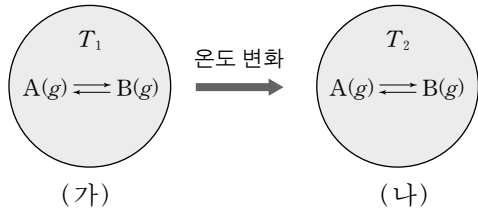


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. A 이온이 A가 될 때  $E^\circ$ 는 0.96V보다 크다.  
 ㄴ. 금속 이온이 금속이 될 때  $E^\circ$ 는  $A > B > C$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 A와 C를 도선으로 연결하면 A가 전지의 (+)극이 된다.

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

17. 그림 (가)는 강철 용기에 1몰의 기체 A를 넣고 반응시켰을 때 온도  $T_1$ 에서의 평형 상태를, (나)는 (가)의 온도를  $T_2$ 로 변화시켰을 때의 평형 상태를 나타낸 것이다. 표는 평형 상태 (가)와 (나)에서 온도, B의 몰수 및 평형 상수( $K$ )에 대한 자료이다.

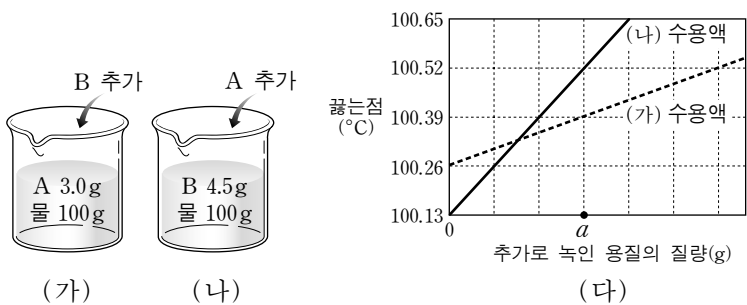


평형 상태	(가)	(나)
온도	$T_1$	$T_2$
B의 몰수	$x$	$2x$
$K$	$a$	$6a$

(가)에서 B의 몰수  $x$ 는?

- ① 0.1      ② 0.2      ③ 0.3      ④ 0.4      ⑤ 0.5

18. 그림 (가)는 물 100g에 용질 A 3.0g을 녹인 용액에 용질 B를 추가로 녹인 용액을, (나)는 물 100g에 용질 B 4.5g을 녹인 용액에 용질 A를 추가로 녹인 용액을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 추가로 녹인 용질의 질량에 따른 (가)와 (나) 수용액의 끓는점을 나타낸 것이다.



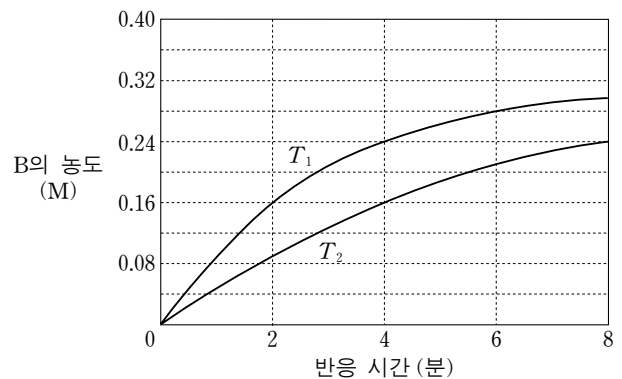
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 비휘발성, 비전해질이고 서로 반응하지 않으며, 물의 끓는점은 100°C이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 분자량은 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. (다)에서  $a$ 는 4.5g이다.  
 ㄷ. 추가로 녹인 용질의 질량이 1.5g일 때 용액의 어는점은 (가) 수용액이 (나) 수용액보다 높다.

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

19. 그림은 초기 농도가  $[A]_0$ 인  $2A(g) \rightarrow B(g)$  반응에 대하여 온도  $T_1$ 과  $T_2$ 에서 반응 시간에 따른 생성물 B의 농도를 나타낸 것이다. 이 반응은 A에 대한 1차 반응이다.



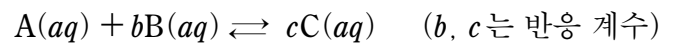
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

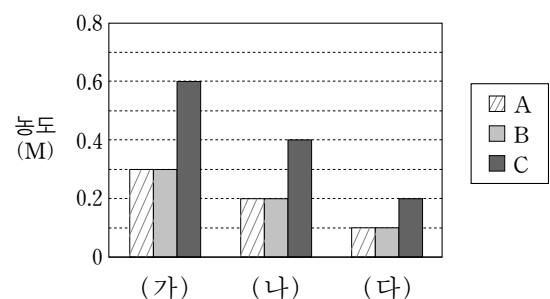
- ㄱ.  $[A]_0$ 는 0.64M이다.  
 ㄴ.  $T_1$ 과  $T_2$ 에서 반응 속도 상수의 비는 2 : 1이다.  
 ㄷ. 8분일 때 A의 농도는  $T_2$ 에서가  $T_1$ 에서의 4배이다.

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

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C가 생성될 때의 화학 반응식이다.



그림에서 (가)는 A와 B를 5 : 7의 몰수비로 녹여 반응시킨 1L 수용액의 평형 상태에서 A~C의 농도를, (나)와 (다)는 (가)의 수용액을 각각 다른 비율로 희석하였을 때 평형 상태에서 A~C의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)의 수용액 온도는 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 처음에 녹인 A의 양은 1몰이다.  
 ㄴ. 이 반응의 평형 상수는 8이다.  
 ㄷ. C의 분자량은  $\frac{A \text{의 분자량} + B \text{의 분자량}}{2}$ 이다.

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

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.