

1. <보기>에서 설명하는 탄소 화합물의 화학식은?

<보기>

2개의 탄소 원자를 포함하고 있는 알코올로 설탕이나 녹말이 발효될 때 생성된다. 또한, 연료로 쓰이며 화학약품이나 술의 원료이기도 하다. 병원에서 상처 부위를 소독할 때도 사용한다.

- ① C_2H_6 ② CH_3OH
③ C_2H_5OH ④ CH_3COOH

2. 동위 원소에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 중성자 수는 같으나 양성자 수가 다른 원소이다.
② 평균 원자량은 동위 원소의 부피비를 고려한 평균값이다.
③ 자연계에 염소의 동위 원소가 $^{35}Cl: ^{37}Cl=3:1$ 로 존재할 때, 염소의 평균 원자량은 35이다.
④ Cu의 평균 원자량은 63.55이고, 자연계에 ^{63}Cu 와 ^{65}Cu 두 개의 동위 원소만 존재할 때 ^{63}Cu 의 존재비는 72.5%이다.

3. <보기>에서 제조한 수산화나트륨(NaOH) 수용액의 몰농도[M]는? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.)

<보기>

일정한 온도에서 5% 수산화나트륨(NaOH) 수용액 200g을 500mL 부피 플라스크에 넣고 15g의 NaOH(s)를 첨가하여 완전히 녹인 후, 표시선까지 증류수를 넣어 500mL 용액을 제조하였다.

- ① 0.75 ② 1.25
③ 1.5 ④ 2.5

4. <보기 1>은 이상기체 A~C에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, 이상기체 A~C의 온도는 동일하며, 변하지 않는다.)

<보기 1>

기체	밀도(g/L)	압력(atm)	부피(V)
A	8d	1	2V
B	4d	4	2V
C	11d	1	V

<보기 2>

- ㄱ. 분자량은 A가 B의 8배이다.
ㄴ. 몰 수는 B가 C의 4배이다.
ㄷ. 질량은 A가 C보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

5. 1기압에서 물 100g에 비휘발성, 비전해질 용질 X 6g을 녹인 용액의 어는점이 $-0.93^{\circ}C$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물의 몰랄 오름 상수(K_b)는 $0.5^{\circ}C/m$ 이고, 물의 몰랄 내림 상수(K_f)는 $1.86^{\circ}C/m$ 이다.)

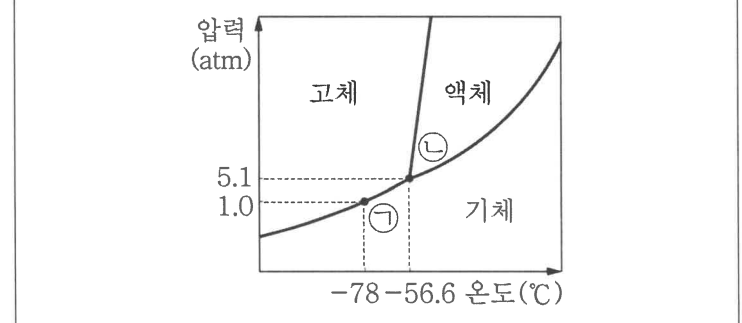
<보기>

- ㄱ. X 수용액의 몰랄 농도는 0.5m이다.
ㄴ. X 수용액의 끓는점은 $100.25^{\circ}C$ 이다.
ㄷ. 용질 X의 분자량은 12이다.

- ① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

6. <보기>는 이산화탄소의 상평형 그림을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>



- ① ㉠에서 고체와 기체가 평형을 이룬다.
② ㉡에서 세 가지 상이 평형을 이룬다.
③ 일정한 온도에서 고체에 압력을 가하면 액체로 변한다.
④ 5.1atm 이상에서 압력을 높이면 어는점이 높아진다.

7. <보기 1>은 2주기 원자 A~C에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

<보기 1>

- A~C의 원자가 전자 수의 합은 8이다.
• A와 B의 원자 번호의 차는 4이다.
• 원자 반지름은 $A < C$ 이다.

<보기 2>

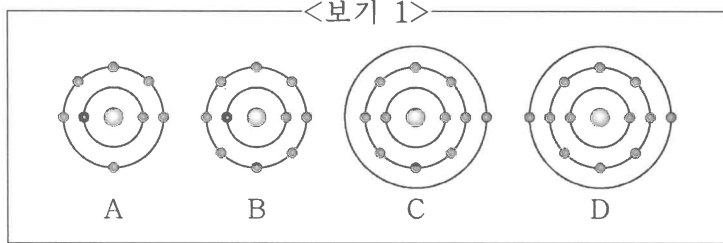
- ㄱ. A는 질소(N)이다.
ㄴ. 제1 이온화 에너지는 $A < B$ 이다.
ㄷ. 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 $B < C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

8. 현대 원자 모형에 따른 알루미늄(Al)의 바닥상태 전자 배치에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 홀전자 수는 2개이다.
- ② 3s 오비탈에 존재하는 전자는 1개이다.
- ③ s 오비탈의 전자 수는 p 오비탈의 전자 수보다 많다.
- ④ 2p_y 오비탈에 배치된 두 전자의 스핀 방향은 반대이다.

9. <보기 1>은 원자 A~D의 전자 배치를 보어 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)



<보기 2>

ㄱ. A₂는 이중결합을 갖는다.
 ㄴ. 안정한 이온의 반지름은 A²⁻ < C⁺ < D²⁺이다.
 ㄷ. A와 D로 이루어진 화합물에서 A와 D는 모두 B의 전자 배치를 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. <보기 1>은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?

<보기 1>

• 그림은 (가)~(다)의 구조식을 순서 없이 나타낸 것이다.

$Z-X \equiv Y$ $\begin{array}{c} Z \\ | \\ Z-Y-Z \end{array}$ $\begin{array}{c} W \\ || \\ Z-X-Z \end{array}$

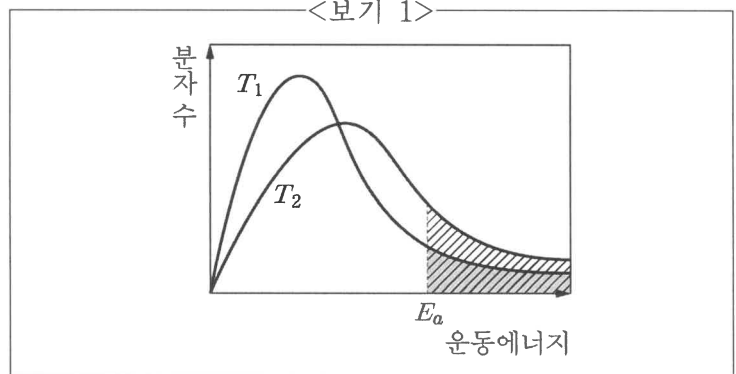
• W~Z는 각각 C, N, O, F 중 하나이며 (가)~(다)는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.
 • $\frac{(\text{공유 전자쌍 수})}{(\text{비공유 전자쌍 수})}$ 는 (나) > (다) > (가)이다.

<보기 2>

ㄱ. (가)~(다) 중 입체 구조는 1가지이다.
 ㄴ. (나)에는 3중 결합이 있다.
 ㄷ. 구성 원소의 수는 (가) > (다)이다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. <보기 1>은 온도 T_1 과 T_2 에서 기체 분자의 운동 에너지에 따른 분자 수 분포를 나타낸 것이다. 다른 조건은 동일할 때, 반응 속도와 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, E_a 는 활성화 에너지이다.)

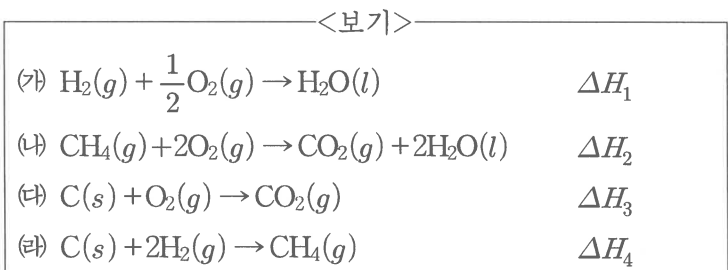


<보기 2>

ㄱ. 활성화 에너지는 T_1 보다 T_2 에서 크다.
 ㄴ. 유효 충돌할 수 있는 분자의 수는 T_1 보다 T_2 에서 많다.
 ㄷ. 반응 속도는 T_2 보다 T_1 에서 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

12. <보기>는 표준 상태에서의 열화학 반응식을 나타낸 것이다. (가)~(다)의 반응엔탈피(ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3)로부터 구한 메테인의 생성엔탈피(ΔH_4)로 가장 적절한 것은?

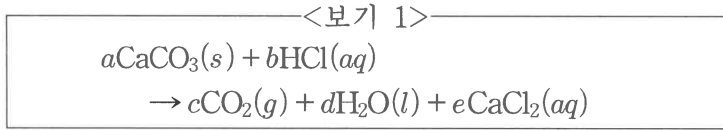


- ① $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
- ② $2\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
- ③ $\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3$
- ④ $2\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3$

13. $V_1 \sim V_4$ 중 부피[mL]가 가장 큰 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하다.)

- ① 0.1M HCl(aq) 100mL를 완전히 중화하는 데 필요한 0.2M NaOH(aq)의 최소한의 부피 V_1 mL
- ② 0.3M HCl(aq) 50mL를 완전히 중화하는 데 필요한 0.1M NaOH(aq)의 최소한의 부피 V_2 mL
- ③ 0.5M H₂SO₄(aq) 40mL를 완전히 중화하는 데 필요한 0.4M NaOH(aq)의 최소한의 부피 V_3 mL
- ④ 0.8M H₂SO₄(aq) 20mL를 완전히 중화하는 데 필요한 0.4M NaOH(aq)의 최소한의 부피 V_4 mL

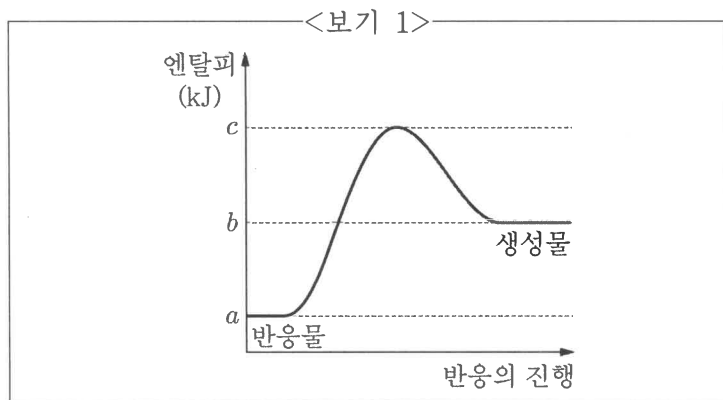
14. <보기 1>은 25℃, 1기압에서 탄산칼슘(CaCO_3)과 묽은 염산(HCl)이 반응할 때의 화학 반응식을 나타낸 것이다. 0.3몰의 탄산칼슘이 모두 반응했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, $a \sim e$ 는 반응 계수이고, CO_2 의 화학식량은 44이다.)



- <보기 2>
- ㄱ. $a+b < c+d+e$ 이다.
 ㄴ. 생성된 CO_2 의 질량은 13.2g이다.
 ㄷ. 반응 후 Ca의 산화수는 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. <보기 1>은 반응의 진행에 따른 엔탈피 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?



- <보기 2>
- ㄱ. 역반응이 진행될 때 주위의 온도는 증가한다.
 ㄴ. 정반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 $(a-b)\text{kJ}$ 이다.
 ㄷ. 정반응의 활성화 에너지(E_a)는 $(c-b)\text{kJ}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. <보기 1>은 25℃에서 수용액 (가), (나)의 $\frac{\text{pH}}{\text{pOH}}$ 를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, 25℃에서 물의 자동 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이다.)

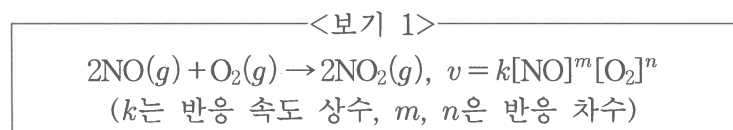
<보기 1>

수용액	(가)	(나)
$\frac{\text{pH}}{\text{pOH}}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{5}$

- <보기 2>
- ㄱ. (가)의 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 는 0.01M이다.
 ㄴ. (나)를 100배 묽힌 용액의 pH는 (가)와 같다.
 ㄷ. (나)의 pOH는 10이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. <보기 1>은 $\text{NO}(g)$ 와 $\text{O}_2(g)$ 가 반응하여 $\text{NO}_2(g)$ 를 생성하는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다. <보기 2>는 반응물의 초기 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

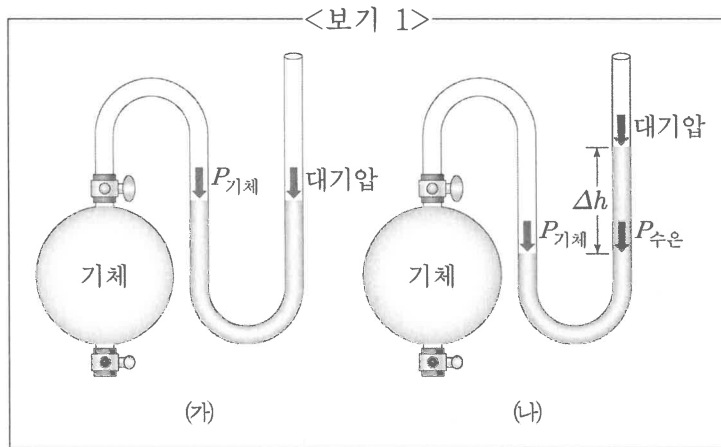


<보기 2>

실험	초기 농도(M)		초기 반응 속도(M/s)
	NO	O_2	
(가)	a	0.01	5.6×10^{-2}
(나)	a	0.02	11.2×10^{-2}
(다)	0.01	0.02	2.8×10^{-2}
(라)	0.03	0.02	25.2×10^{-2}

- ① m 은 n 의 3배이다.
 ② a 는 0.04이다.
 ③ NO에 대한 1차 반응이다.
 ④ 반응 속도 상수(k)는 $1.4 \times 10^4 \text{L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{s})$ 이다.

18. <보기 1>의 (가)와 (나)는 일정한 온도에서 수은이 들어 있는 U자관 장치를 이용하여 용기 속 기체의 압력을 측정하는 그림이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, 대기압은 1기압이고, Δh 는 수은 기둥의 높이차이다.)



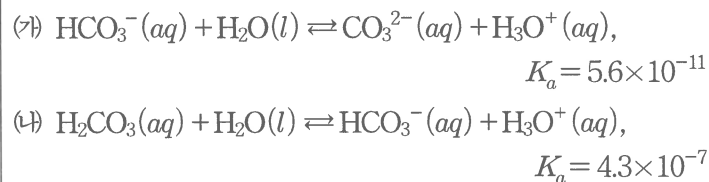
-<보기 2>

- ㄱ. (가)에서 기체의 압력은 0기압이다.
 ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 대기압에서 Δh 에 해당하는 압력을 뺀 값과 같다.
 ㄷ. (나)에서 Δh 가 760mm이면 기체의 압력은 2기압이다.

- ① \perp
② \vdash
③ \neg, \perp
④ \neg, \vdash

19. <보기>는 25℃에서 탄산수소이온(HCO_3^-)의 이온화 평형 반응식과 산의 이온화 상수(K_a)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

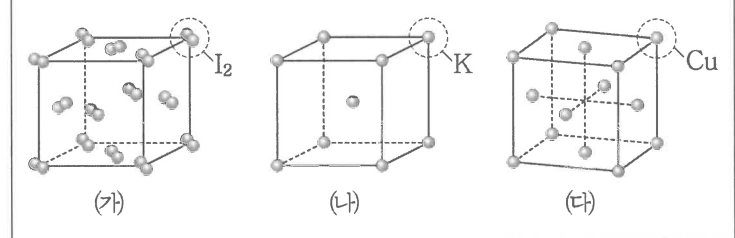
-<보기>



- ① (가)에서 탄산수소이온(HCO_3^-)은 산으로 작용한다.
- ② (나)에서 탄산수소이온(HCO_3^-)은 탄산(H_2CO_3)의 짝염기이다.
- ③ (나)에서 탄산(H_2CO_3)이 하이드로늄 이온(H_3O^+)보다 강한 산이다.
- ④ 탄산수소이온(HCO_3^-)과 탄산(H_2CO_3) 중 강한 산은 탄산(H_2CO_3)이다.

20. <보기>의 (가)~(다)는 각각 아이오딘(I_2)과 칼륨(K), 구리(Cu)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

-<보기>



- ① K 는 금속 결정이다.
 ② Na 에서 단위 세포에 포함된 K 는 4개이다.
 ③ Ca 에서 한 원자와 가장 인접한 원자의 수는 8개이다.
 ④ 고체 상태에서 전기 전도성이 있는 것은 Na , Ca 이다.