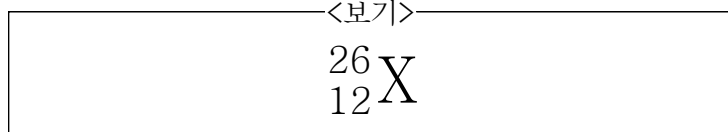
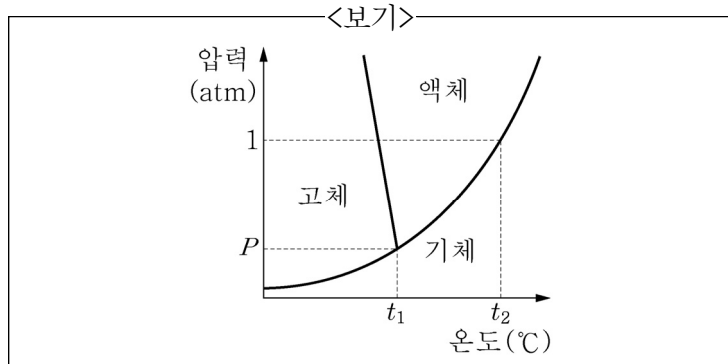


1. 미지의 원자 X를 <보기>와 같이 표시하였다. 원자 X의 양성자 수, 중성자 수, 전자 수를 순서대로 바르게 나열한 것은?



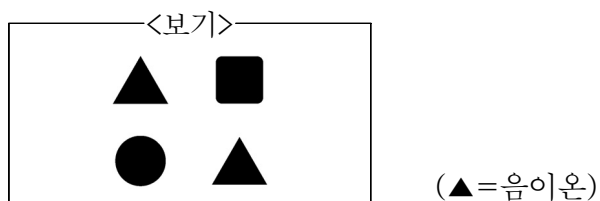
- ① 12, 12, 14
 ② 12, 14, 12
 ③ 14, 12, 12
 ④ 14, 12, 14

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



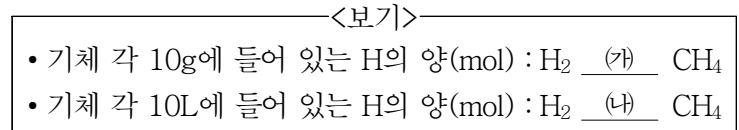
- ① $t_1^\circ\text{C}$, $P\text{ atm}$ 일 때 삼중점이다.
 ② 삼중점보다 낮은 압력에서 고체의 온도를 높이면 승화가 일어난다.
 ③ 1기압에서 물의 끓는점은 $t_2^\circ\text{C}$ 이다.
 ④ 1기압보다 압력이 높아지면 물의 어는점은 높아진다.

3. <보기>는 0.1M HCl(aq) 20mL와 x M NaOH(aq) 20mL를 혼합한 용액의 단위 부피당 이온 모형이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 모든 용액의 온도는 25°C 이고, 25°C 에서 물의 이온화 상수는 $K_w=1\times 10^{-14}$ 이다.)



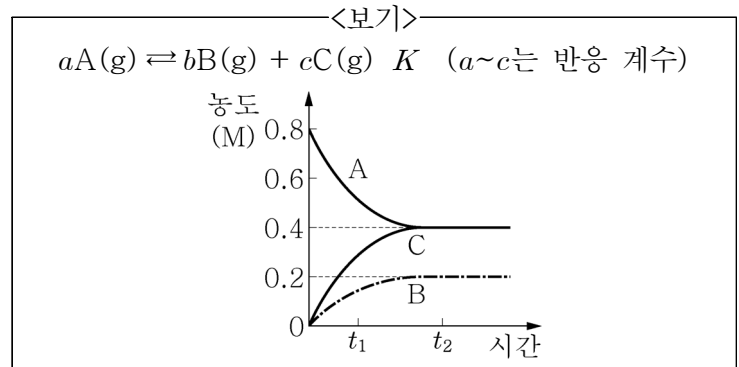
- ① $x=0.05$ 이다.
 ② ▲는 OH^- 이다.
 ③ 혼합 용액에서 H^+ 의 양(mol)은 $5\times 10^{-4}\text{mol}$ 이다.
 ④ 혼합 용액의 pH는 7보다 크다.

4. <보기>는 온도와 압력이 같은 2가지 기체 수소(H_2)와 메테인(CH_4)에서 수소(H)의 양(mol)을 비교한 것이다. (가)와 (나)에 해당하는 부등호를 옳게 짝지은 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)



- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | > | > | ② | > | < |
| ③ | < | > | ④ | < | < |

5. <보기>는 온도 T 에서 A(g)가 분해되어 B(g)와 C(g)가 생성되는 화학반응식과 농도 평형 상수(K), 반응시간에 따른 물질의 농도를 나타낸 그래프이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 반응은 강철용기 내에서 진행되며 온도는 T 로 일정하다.)

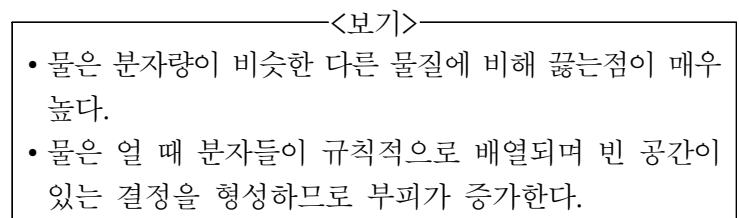


- ① $a=b+c$ 이다.
 ② t_1 에서는 역반응이 일어나지 않는다.
 ③ t_2 에서는 정반응 속도가 0이다.
 ④ 온도 T 에서 평형 상수(K)는 0.2이다.

6. 산화 환원 반응에 해당하지 않는 것은?

- ① $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
 ② $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
 ③ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 ④ $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

7. <보기>에서 설명하는 물의 2가지 특성과 가장 관련이 깊은 것은?



- ① 물은 분자 사이에 수소 결합을 한다.
 ② 물은 극성 물질을 잘 녹인다.
 ③ 물의 분자 구조는 굽은형이다.
 ④ 물은 3원자 분자이다.

8. 0.5M 요소 수용액 $[\text{NH}_2\text{CONH}_2(\text{aq})]$ 500mL에 요소 $[\text{NH}_2\text{CONH}_2(\text{s})]$ 9g을 넣은 뒤 물을 가하여 혼합 용액의 부피가 1L가 되도록 했을 때, 요소의 몰 농도 $[\text{M}]$ 는? (단, 요소의 분자량은 60이고, 수용액의 온도는 일정하다.)

- ① 0.3 ② 0.4
③ 0.5 ④ 0.6

9. 원자번호 20번인 원소(A)의 원자와 17번인 원소(B)의 원자가 결합하여 화합물을 만들었다. <보기>의 내용에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A 원자 1개에서 전자 2개를 2개의 B 원자에 1개씩 주면 A, B 모두 옥텟 규칙을 만족하는 전자 배치를 갖게 된다.
ㄴ. A와 B가 결합한 화합물은 상온에서 전류가 흐르지 않는 고체이나, 용융되어 액체가 되면 전기 전도성이 있다.
ㄷ. A와 B는 매우 강하게 결합하므로, 이런 결합의 화합물은 물에 잘 용해되지 않는다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. <보기 1> 반응 속도에 대한 예와 <보기 2> 반응 속도에 영향을 미치는 요인에 대한 설명을 관련된 것끼리 옳게 짝지은 것은?

<보기 1>

- (가) 강철솥은 공기 중에서보다 산소가 들어 있는 집기병에서 빠르게 연소된다.
(나) 먼지가 많은 탄광이나 밀가루 공장에서 화재로 인한 폭발 사고가 일어날 위험이 크다.
(다) 과산화 수소수에 이산화 망가니즈를 넣으면 과산화 수소수가 물과 산소로 분해되는 속도가 빨라진다.
(라) 겨울철 비닐하우스에서 채소를 재배하면 식물의 물질 대사 속도가 빠르다.

<보기 2>

- ㄱ. 표면적이 증가하여 유효 충돌이 많을수록 반응 속도가 빨라진다.
ㄴ. 반응물의 농도가 증가하면 반응 속도는 빨라진다.
ㄷ. 온도가 높을수록 반응 속도 상수(k)가 증가하여 반응 속도는 빨라진다.
ㄹ. 활성화 에너지의 크기를 감소시켜 반응할 수 있는 분자 수가 증가하여 반응 속도가 빨라진다.

- ① (가) - ㄷ ② (나) - ㄴ
③ (다) - ㄱ ④ (라) - ㄷ

11. 물 100g에 포도당 36g을 모두 녹여 용액 A를 만들었다. A의 몰랄농도(m)는? (단, 포도당의 분자량은 180이다.)

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 10

12. <보기>는 25℃, 1atm에서의 2가지 열화학 반응식과 $\text{CO}_2(\text{g})$ 의 생성 엔탈피, 그리고 4가지 결합 에너지에 대한 자료이다. x [kJ], y [kJ/mol]의 값은?

<보기>

- $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1 = -880\text{kJ}$
• $\text{C}(\text{s}, \text{흑연}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ $\Delta H_2 = x\text{kJ}$
• $\text{CO}_2(\text{g})$ 의 생성 엔탈피 : -395kJ/mol

결합	C=O	O-H	O=O	C-H
결합 에너지 [kJ/mol]	745	470	495	y

- ① $x=450$, $y=187$ ② $x=600$, $y=375$
③ $x=-450$, $y=375$ ④ $x=-600$, $y=187$

13. <보기>에 나열된 분자들 중에서 2중 결합이 있는 분자의 수는 (가) 개이고, 극성 공유 결합이 있는 무극성 분자의 수는 (나) 개이다. (가)와 (나)에 맞는 숫자로 옳은 것은?

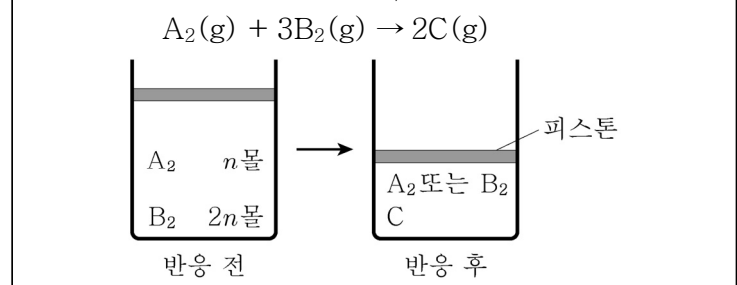
<보기>

N_2 , O_2 , F_2 , CO_2 , NH_3 , HCHO , OF_2 , CCl_4

- ① (가) 2, (나) 2 ② (가) 2, (나) 3
③ (가) 3, (나) 2 ④ (가) 3, (나) 3

14. <보기>는 실린더에서 기체 A_2 와 B_2 가 반응하여 둘 중의 한 기체가 남고, 기체 C가 생기는 반응의 전과 후를 나타낸 그림과 화학 반응식이다. 이 반응에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, A_2 , B_2 , C 모두 이상기체이고 온도와 압력은 25℃, 1기압으로 일정하다. 또한 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.)

<보기>



- ① 기체 C의 분자식은 A_2B_3 이다.
② 반응 후 남아 있는 기체는 B_2 이다.
③ 반응 후 실린더에 남아 있는 한 기체와 생성된 C 분자 수 비는 1:3이다.
④ 반응 전과 후의 실린더 안 기체의 부피 비는 9:5이다.

15. <보기 1>은 25℃의 수용액에 대한 예이다. <보기 1>에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이다.)

-〈보기 1〉-

- (가) pH4 토마토주스
(나) pH6 우유
(다) pH12 표백제

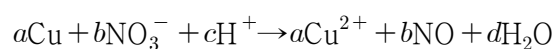
- <보기 2>

- ㄱ. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 의 비는 (가):(나):(다) = 2:3:6이다.
 ㄴ. (나)의 수용액에서 $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = 100$ 이다.
 ㄷ. (다)는 염기성 수용액이다.

- ① \neg
② \neg, \sqsubset
③ \neg, \sqsubset
④ \neg, \neg, \sqsubset

16. <보기 1>의 반응식을 완성하는 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, a, b, c, d는 반응 계수이며 $a:b:c:d$ 는 가장 작은 자연수의 비이다.)

-<보기 1>-



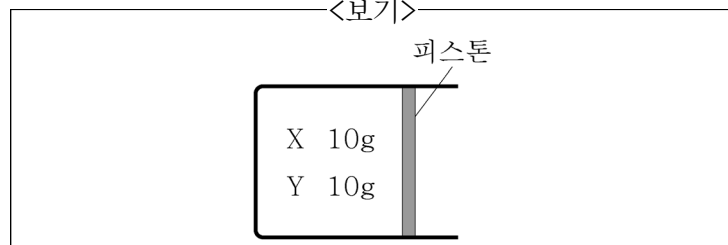
-<보기 2>

- ㄱ. 반응 전후 수소와 산소의 산화수는 변하지 않는다.
 ㄴ. $a+b+c+d=17$ 이다.
 ㄷ. 반응이 일어나는 동안 금속 Cu가 150개의 전자를 잃는다면, 생성되는 H_2O 분자의 수는 100개이다.

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

17. <보기>는 실린더에 두 이상기체 X와 Y가 각각 10g씩 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 분자량은 X가 Y의 2배이고, 대기압은 1기압이다. 기체 X의 부분 압력[atm]은? (단, 피스톤의 마찰은 무시하며 현재 피스톤은 멈춰 있다.)

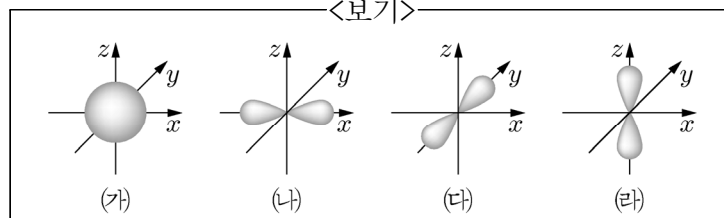
—〈보기〉



- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{1}{3} & \textcircled{2} \quad \frac{1}{2} \\ \textcircled{3} \quad \frac{2}{3} & \textcircled{4} \quad 1 \end{array}$$

18. <보기>는 주 양자수 $n=2$ 인 전자 껍질에 존재하는 오비탈을 나타낸 그림이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

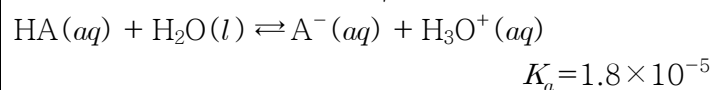
-〈보기〉



- ① (개)는 부 양자수 $l=0$ 인 $2p$ 오비탈이다.
- ② (개)~(태)는 원자핵 주위에 존재하는 전자의 모양을 나타낸 것이다.
- ③ (내)~(태)는 부 양자수는 같으나 자기 양자수가 다른 오비탈을 나타낸 것으로 오비탈의 에너지 준위는 같다.
- ④ 주 양자수 $n=2$ 인 전자 껍질에는 4개의 오비탈이 있으므로 최대 4개의 전자가 존재할 수 있다.

19. <보기>는 산 HA의 이온화 반응식과 25℃에서의 이온화 상수(K_a)이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

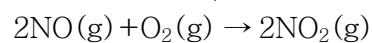
—〈보기〉



- ① HA는 약산이다.
- ② H₂O는 염기로 작용하였다.
- ③ 산의 세기는 $\text{HA} > \text{H}_3\text{O}^+$ 이다.
- ④ A⁻는 H₂O보다 강한 염기이다.

20. <보기>는 NO와 O₂의 반응물 농도에 따른 초기 반응 속도이다. NO와 O₂에 대한 반응차수는 각각 1 또는 2이며 서로 같지 않다. 반응물의 초기 농도 외에 다른 조건은 동일할 때, $\frac{y}{x}$ 값은?

-〈보기〉



실험	반응물의 초기 농도(mol/L)		초기 반응 속도($\frac{\text{mol}}{L \cdot s}$)
	NO	O ₂	
1	0.01	0.01	0.01
2	0.02	0.02	0.08
3	x	0.03	0.12
4	0.03	x	0.18
5	$2x$	$0.5x$	y

- ① 0.18 ② 0.34
③ 4 ④ 8

이 면은 여백입니다.