

화 학

1. 다원자 음이온에 대한 명명으로 옳지 않은 것은?

- | 음이온                  | 명명      |
|----------------------|---------|
| ① $\text{SO}_4^{2-}$ | 황산 이온   |
| ② $\text{NO}_3^-$    | 질산 이온   |
| ③ $\text{ClO}_4^-$   | 아염소산 이온 |
| ④ $\text{PO}_4^{3-}$ | 인산 이온   |

2. 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ ) 2.2 g에 포함된 산소 원자(O)의 질량[g]은?  
(단, C와 O의 원자량은 각각 12와 16이다)

- ① 0.8
- ② 1.6
- ③ 2.4
- ④ 3.2

3. 일정한 온도와 부피에서 5.0 mol의 이상기체 A와 10.0 mol의 이상기체 B를 혼합하여 전체압력이 6.0 atm이 되었을 때, A의 부분압력[atm]은? (단, 혼합 기체는 반응하지 않는다)

- ① 1.0
- ② 2.0
- ③ 3.0
- ④ 4.0

4. 양자수 조합으로 가능한 것만을 모두 고르면? (단,  $n$ 은 주양자수,  $l$ 은 각운동량 양자수,  $m_l$ 은 자기 양자수,  $m_s$ 는 스핀 양자수이다)

	$n$	$l$	$m_l$	$m_s$
ㄱ.	1	0	1	0
ㄴ.	2	1	-1	$+\frac{1}{2}$
ㄷ.	3	3	2	$-\frac{1}{2}$
ㄹ.	4	2	-1	$+\frac{1}{2}$

- |        |        |
|--------|--------|
| ① ㄱ, ㄷ | ② ㄱ, ㄹ |
| ③ ㄴ, ㄷ | ④ ㄴ, ㄹ |

5. 단열된 용기 안에 있는 20 °C의 A( $l$ ) 200 g에 70 °C의 B( $s$ ) 100 g을 넣어 열평형에 도달하였을 때, 온도[°C]는? (단, A와 B의 비열은 각각  $2\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ 과  $1\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ 이다)

- |      |      |
|------|------|
| ① 30 | ② 40 |
| ③ 50 | ④ 60 |

6. 다음은 포도당( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )과 산소( $\text{O}_2$ )로부터 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )와 물( $\text{H}_2\text{O}$ )이 생성되는 반응의 균형 화학반응식이다.  $a + b + c + d$ 는?  
(단, 화학량론 계수  $a, b, c, d$ 는 최소 정수비를 가진다)

$$a\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) + b\text{O}_2(g) \longrightarrow c\text{CO}_2(g) + d\text{H}_2\text{O}(l)$$

① 9	② 10
③ 18	④ 19

7. 0.98 g의 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )이 녹아 있는 200 mL 황산 수용액의 노르말 농도[N]는? (단,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 의 분자량은 98이고,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 는 물에서 완전히 해리된다)

- ①  $2.5 \times 10^{-2}$
- ②  $5.0 \times 10^{-2}$
- ③  $1.0 \times 10^{-1}$
- ④  $1.5 \times 10^{-1}$

8. 원자가 껍질 전자쌍 반발 모형(VSEPR)에 근거할 때 선형 기하 구조인 화합물만을 모두 고르면?

ㄱ. HCN	ㄴ. $\text{O}_3$	ㄷ. $\text{XeF}_2$	ㄹ. $\text{NO}_2$
--------	-----------------	-------------------	------------------

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ

9. 2 mol의 이상기체 X가 초기 상태 800 K, 1 atm에서 차지하는 부피가 V이다. 닫힌 계(closed system)에서 X가 초기 상태에서부터 400 K, 2 atm으로 변화했을 때 부피는?

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ① $\frac{1}{8}V$ | ② $\frac{1}{4}V$ |
| ③ $\frac{1}{2}V$ | ④ V              |

10. 다음은 일산화 질소(NO)와 수소( $\text{H}_2$ )로부터 질소( $\text{N}_2$ )와 수증기( $\text{H}_2\text{O}$ )가 생성될 때의 전체반응, 실험으로 측정한 전체반응의 속도법칙, 반응메커니즘이다.  $k$ 는? (단,  $k, k_1, k_{-1}, k_2, k_3$ 은 속도상수이다)

○ 전체반응

$$2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \longrightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$$

○ 실험으로 측정한 전체반응의 속도법칙

$$\text{속도} = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$$

○ 반응메커니즘

1단계:  $2\text{NO}(g) \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{N}_2\text{O}_2(g)$  ..... 빠름

2단계:  $\text{N}_2\text{O}_2(g) + \text{H}_2(g) \xrightarrow{k_2} \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  ..... 느림

3단계:  $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \xrightarrow{k_3} \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  ..... 빠름

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ① $\frac{k_1 \times k_2}{k_{-1}}$ | ② $\frac{k_1 \times k_3}{k_2}$ |
| ③ $\frac{k_{-1}}{k_1 \times k_2}$ | ④ $\frac{k_2}{k_1 \times k_3}$ |

11. 밑줄 친 원자의 산화수가 -2인 것만을 모두 고르면?

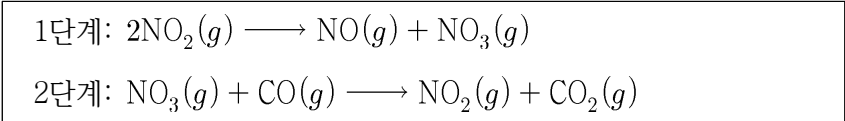
ㄱ. <u>H</u> $_2$ <u>O</u>	ㄴ. <u>Fe</u> $_2$ <u>O</u> $_3$	ㄷ. <u>S</u> <u>O</u> $_2$
---------------------------	---------------------------------	---------------------------

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

12. 전기분해를 통한 니켈 이온( $\text{Ni}^{2+}$ )의 환원으로 강철 조각에 0.01 mol의 니켈을 전기도금 할 때, 0.1 A의 전류를 몇 초간 흘려 주어야 하는가? (단, 패러데이(Faraday) 상수는  $96,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ 이고, 전류는 모두 니켈의 전기도금에 이용되었다고 가정한다)

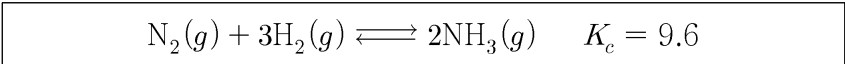
① 965  
② 4,825  
③ 9,650  
④ 19,300

13. 다음은 어떤 반응의 반응메커니즘이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $k$ 는 속도상수이고, 두 단계 중 하나는 다른 단계보다 매우 느리다)



- ① 중간체는  $\text{NO}_2$ 이다.  
② 1단계는 일분자 반응이고, 2단계는 이분자 반응이다.  
③ 실험으로 측정한 전체반응의 속도법칙이 속도 =  $k[\text{NO}_2]^2$ 라면 속도결정단계는 1단계이다.  
④ 전체반응은  $\text{NO}_2(g) + \text{NO}_3(g) + \text{CO}(g) \longrightarrow \text{NO}(g) + \text{CO}_2(g)$ 이다.

14. 다음은  $300^\circ\text{C}$ 에서 질소( $\text{N}_2$ )와 수소( $\text{H}_2$ )로부터 암모니아( $\text{NH}_3$ )를 합성하는 반응이다. 정반응의  $\Delta H < 0$ 일 때, 이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단,  $H$ 는 엔탈피이고,  $K_c$ 는 평형상수이다)



- ㄱ. 정반응은 발열 반응이다.  
ㄴ. 정반응이 진행됨에 따라 전체 분자의 수는 증가한다.  
ㄷ.  $300^\circ\text{C}$ 에서 반응  $2\text{N}_2(g) + 6\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 4\text{NH}_3(g)$ 의 평형상수는 9.6이다.

- ① ㄱ  
② ㄱ, ㄴ  
③ ㄴ, ㄷ  
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15.  $25^\circ\text{C}$ , 0.10 M의 NaOH 수용액 1 L에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, HCl과 NaOH는 물에서 완전히 해리된다)

- ㄱ.  $\text{pH} < 7$   
ㄴ. 0.10 M의 HCl 수용액 2 L를 첨가하면 중성이 된다.  
ㄷ. 0.05 M의 HCl 수용액 2 L를 첨가하면 중성이 된다.  
ㄹ. 증류수를 첨가해서 전체 수용액의 양을 2 L로 만들면 NaOH 수용액의 농도는 0.05 M이 된다.

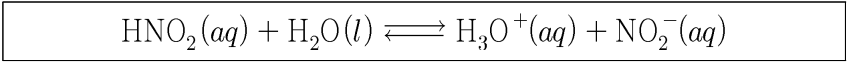
- ① ㄱ, ㄴ  
② ㄱ, ㄷ  
③ ㄴ, ㄹ  
④ ㄷ, ㄹ

16. 1 atm에서 끓는점이 높은 분자부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- (가)  $n$ -노네인( $n$ -nonane)  
(나)  $n$ -헵테인( $n$ -heptane)  
(다)  $n$ -데케인( $n$ -decane)  
(라)  $n$ -옥테인( $n$ -octane)

- ① (나) - (가) - (라) - (다)  
② (나) - (라) - (가) - (다)  
③ (다) - (가) - (라) - (나)  
④ (다) - (라) - (가) - (나)

17. 다음 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ①  $\text{HNO}_2(aq)$ 는 산이다.  
②  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 는 양성자를 얻는다.  
③  $\text{HNO}_2(aq)$ 의 짝염기는  $\text{H}_3\text{O}^+(aq)$ 이다.  
④  $\text{NO}_2^-(aq)$ 는 양성자를 얻는다.

18. 다음은  $t^\circ\text{C}$ 에서 반응  $\text{A}(g) + 2\text{B}(g) \longrightarrow \text{C}(g)$ 의 초기 반응속도를 측정한 결과이다. 속도법칙은? (단,  $k$ 는 속도상수이고 농도의 단위는 M이며, 반응속도의 단위는  $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$ 이다)

실험	A의 초기 농도	B의 초기 농도	초기 반응속도
1	0.1	0.1	0.01
2	0.2	0.1	0.04
3	0.1	0.2	0.02

- ① 속도 =  $k[\text{A}][\text{B}]$   
② 속도 =  $k[\text{A}]^2[\text{B}]$   
③ 속도 =  $k[\text{A}][\text{B}]^2$   
④ 속도 =  $k[\text{A}]^2[\text{B}]^2$

19. 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 온실가스이다.  
ㄴ. 무극성 분자이다.  
ㄷ. C의 산화수는 +4이다.

- ① ㄱ  
② ㄱ, ㄴ  
③ ㄴ, ㄷ  
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 질량  $6.6 \times 10^{-24} \text{ g}$ 인 입자가  $2.0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 의 속력으로 움직일 때, 드브로이(de Broglie) 파장[nm]은? (단, 플랑크(Planck) 상수는  $6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 이다)

- ①  $5.0 \times 10^{-7}$   
②  $5.0 \times 10^{-6}$   
③  $5.0 \times 10^{-5}$   
④  $5.0 \times 10^{-4}$