

화 학

문 1. 다음 중 산화-환원 반응이 아닌 것은?

- ①  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 3\text{H}_2 + 2\text{AlCl}_3$
- ②  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- ③  $2\text{NaCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{NaNO}_3$
- ④  $2\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2$

문 2. 주기율표에서 원소들의 주기적 경향성을 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① Al의 1차 이온화 에너지가 Na의 1차 이온화 에너지보다 크다.
- ② F의 전자 친화도가 O의 전자 친화도보다 더 큰 음의 값을 갖는다.
- ③ K의 원자 반지름이 Na의 원자 반지름보다 작다.
- ④ Cl의 전기음성도가 Br의 전기음성도보다 크다.

문 3. 온도와 부피가 일정한 상태의 밀폐된 용기에 15.0 mol의  $\text{O}_2$ 와 25.0 mol의 He가 들어있다. 이 때, 전체 압력은 8.0 atm이었다.  $\text{O}_2$  기체의 부분 압력[atm]은? (단, 용기에는 두 기체만 들어 있고, 서로 반응하지 않는 이상 기체라고 가정한다)

- ① 3.0
- ② 4.0
- ③ 5.0
- ④ 8.0

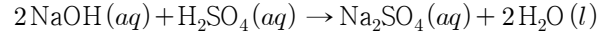
문 4. Al과  $\text{Br}_2$ 로부터  $\text{Al}_2\text{Br}_6$ 가 생성되는 반응에서, 4 mol의 Al과 8 mol의  $\text{Br}_2$ 로부터 얻어지는  $\text{Al}_2\text{Br}_6$ 의 최대 몰수는? (단,  $\text{Al}_2\text{Br}_6$ 가 유일한 생성물이다)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 5. 이온 결합과 공유 결합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

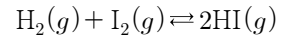
- ① 격자 에너지는 이온 화합물이 생성되는 여러 단계의 에너지를 서로 곱하여 계산한다.
- ② 이온의 공간 배열이 같을 때, 격자 에너지는 이온 반지름이 감소할수록 증가한다.
- ③ 공유 결합의 세기는 결합 엔탈피로부터 측정할 수 있다.
- ④ 공유 결합에서 두 원자 간 결합수가 증가함에 따라 두 원자 간 평균 결합 길이는 감소한다.

문 6. 0.100 M의 NaOH 수용액 24.4 mL를 중화하는 데  $\text{H}_2\text{SO}_4$  수용액 20.0 mL를 사용하였다. 이 때, 사용한  $\text{H}_2\text{SO}_4$  수용액의 몰 농도[M]는?



- ① 0.0410
- ② 0.0610
- ③ 0.122
- ④ 0.244

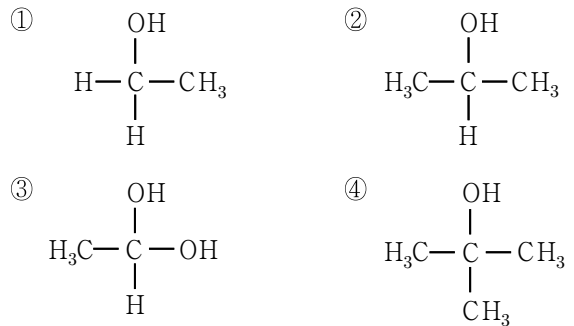
문 7. 다음 반응은 500 °C에서 평형 상수  $K = 48$ 이다.



같은 온도에서 10 L 용기에  $\text{H}_2$  0.01 mol,  $\text{I}_2$  0.03 mol, HI 0.02 mol로 반응을 시작하였다. 이 때, 반응 지수  $Q$ 의 값과 평형을 이루기 위한 반응의 진행 방향으로 옳은 것은?

- ①  $Q = 1.3$ , 왼쪽에서 오른쪽
- ②  $Q = 13$ , 왼쪽에서 오른쪽
- ③  $Q = 1.3$ , 오른쪽에서 왼쪽
- ④  $Q = 13$ , 오른쪽에서 왼쪽

문 8. 다음 알코올 중 산화 반응이 일어날 수 없는 것은?



문 9. 다음은 어떤 갈바니 전지(또는 볼타 전지)를 표준 전지 표시법으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 단일 수직선( | )은 염다리를 나타낸다.
- ② 이중 수직선( || ) 왼쪽이 환원 전극 반쪽 전지이다.
- ③ 전지에서  $\text{Cu}^{2+}$ 는 전극에서 Cu로 환원된다.
- ④ 전자는 외부 회로를 통해 환원 전극에서 산화 전극으로 흐른다.

문 10. 다음은 25 °C, 수용액 상태에서 산의 세기를 비교한 것이다. 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ.  $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$
- ㄴ.  $\text{HI} < \text{HCl}$
- ㄷ.  $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{COOH}$
- ㄹ.  $\text{HBrO} < \text{HClO}$

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

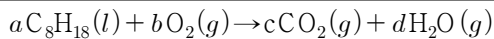
문 11. 화석 연료는 주로 탄화수소( $C_nH_{2n+2}$ )로 이루어지며, 소량의 황, 질소 화합물을 포함하고 있다. 화석 연료를 연소하여 에너지를 얻을 때, 연소 반응의 생성물 중에서 산성비 또는 스모그의 주된 원인이 되는 물질이 아닌 것은?

- ①  $CO_2$
- ②  $SO_2$
- ③ NO
- ④  $NO_2$

문 12. 다음 원자들에 대한 설명으로 옳은 것은?

|                | 원자 번호 | 양성자 수 | 전자 수 | 중성자 수 | 질량수 |
|----------------|-------|-------|------|-------|-----|
| ① ${}^3_1H$    | 1     | 1     | 2    | 2     | 3   |
| ② ${}^{13}_6C$ | 6     | 6     | 6    | 7     | 13  |
| ③ ${}^{17}_8O$ | 8     | 8     | 8    | 8     | 16  |
| ④ ${}^{15}_7N$ | 7     | 7     | 8    | 8     | 15  |

문 13. 다음 화학 반응식을 균형 맞춘 화학 반응식으로 만들었을 때, 얻어지는 계수  $a, b, c, d$ 의 합은? (단,  $a, b, c, d$ 는 최소 정수비를 가진다)



- ① 60
- ② 61
- ③ 62
- ④ 63

문 14. 다음은 중성 원자 A ~ D의 전자 배치를 나타낸 것이다. A ~ D에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다)

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| A : $1s^23s^1$         | B : $1s^22s^22p^3$         |
| C : $1s^22s^22p^63s^1$ | D : $1s^22s^22p^63s^23p^4$ |

- ① A는 바닥 상태의 전자 배치를 가지고 있다.
- ② B의 원자가 전자 수는 4개이다.
- ③ C의 홀전자 수는 D의 홀전자 수보다 많다.
- ④ C의 가장 안정한 형태의 이온은  $C^+$ 이다.

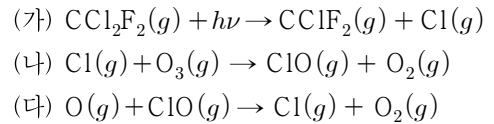
문 15. 메테인( $CH_4$ )과 에텐( $C_2H_4$ )에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ①  $\angle H-C-H$ 의 결합각은 메테인이 에텐보다 크다.
- ② 메테인의 탄소는  $sp^2$ 혼성을 한다.
- ③ 메테인 분자는 극성 분자이다.
- ④ 에텐은  $Br_2$ 와 첨가 반응을 할 수 있다.

문 16.  $0.100\ M\ CH_3COOH$  ( $K_a = 1.80 \times 10^{-5}$ ) 수용액 20.0 mL에  $0.100\ M\ NaOH$  수용액 10.0 mL를 첨가한 후, 용액의 pH를 구하면? (단,  $\log 1.80 = 0.255$ 이다)

- ① 2.875
- ② 4.745
- ③ 5.295
- ④ 7.875

문 17. 다음은 오존( $O_3$ )층 파괴의 주범으로 의심되는 프레온-12 ( $CCl_2F_2$ )와 관련된 화학 반응의 일부이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

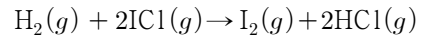


- ① (가) 반응을 통해 탄소(C)는 환원되었다.
- ② (나) 반응에서 생성되는 ClO에는 홀전자가 있다.
- ③ 오존( $O_3$ ) 분자 구조내의  $\pi$  결합은 비편재화되어 있다.
- ④ 오존( $O_3$ ) 분자 구조내의 결합각  $\angle O-O-O$ 은  $180^\circ$ 이다.

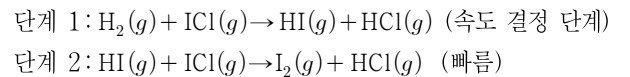
문 18. 물질량이 56 g/mol인 금속 M 112 g을 산화시켜 실험식이  $M_xO_y$ 인 산화물 160 g을 얻었을 때, 미지수  $x, y$ 를 각각 구하면? (단, O의 물질량은 16 g/mol이다)

- ①  $x = 2, y = 3$
- ②  $x = 3, y = 2$
- ③  $x = 1, y = 5$
- ④  $x = 1, y = 2$

문 19.  $H_2$ 와  $ICl$ 이 기체상에서 반응하여  $I_2$ 와  $HCl$ 을 만든다.



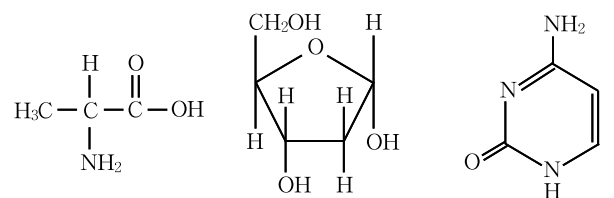
이 반응은 다음과 같이 두 단계 메커니즘으로 일어난다.



전체 반응에 대한 속도 법칙으로 옳은 것은?

- ① 속도 =  $k[H_2][ICl]^2$
- ② 속도 =  $k[HI][ICl]^2$
- ③ 속도 =  $k[H_2][ICl]$
- ④ 속도 =  $k[HI][ICl]$

문 20. 다음 화합물들에 대한 설명으로 옳은 것은?



(가) 알라닌      (나) 데옥시라이보오스      (다) 사이토신

- ① (가)는 뉴클레오타이드를 구성하는 기본 단위이다.
- ② (가)는 브린스테드-로우리 산과 염기로 모두 작용할 수 있다.
- ③ (나)는 단백질을 구성하는 기본 단위이다.
- ④ 데옥시라이보핵산(DNA)에서 (다)는 인산과 직접 연결되어 있다.