

1. 원자에 관한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 모든 원자는 양성자와 같은 수만큼의 중성자를 가지고 있다.
- ② 원자번호는 양성자의 수와 같다.
- ③ 같은 원자번호를 가지는 두 가지 동위원소의 전자의 수는 같고 양성자의 수는 다르다.
- ④ 원자의 질량수는 양성자와 전자 질량의 총합이다.

2. 어떤 원소 X에는 3가지 동위원소 ${}^a\text{X}$, ${}^{a+1}\text{X}$, ${}^{a+2}\text{X}$ 가 존재한다. ${}^a\text{X}$ 와 ${}^{a+2}\text{X}$ 의 존재 비율이 약 10 : 1이고, X의 평균 원자량이 $a+0.2$ 라면, ${}^a\text{X}$ 의 대략적인 존재 비율(%)은?

- ① 10
- ② 30
- ③ 60
- ④ 90

3. 한 원자에서 <보기>의 양자수가 가질 수 있는 전자의 최대 개수는 얼마인가?

＜보기＞

- 주양자수 : 4
- 각 운동량 양자수 : 3

- ① 2
- ② 6
- ③ 10
- ④ 14

4. 물(H_2O) 분자에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 중심원자인 산소는 sp^3 혼성궤도를 가지고 있다.
- ② H-O-H의 결합각은 암모니아(NH_3)의 H-N-H의 결합각보다 크다.
- ③ O-H의 결합 길이는 메탄(CH_4)의 C-H 결합 길이보다 작다.
- ④ 분자구조는 굽은 형으로 극성분자이다.

5. 화합물 XY_2 에서 원소의 질량 조성은 X 75%, Y 25%이다.
 화합물 X_2Y_3 에서 원소의 질량 조성으로 옳은 것은?
 (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ① X 60%, Y 40%
② X 66.7%, Y 33.3%
③ X 80%, Y 20%
④ X 87.5%, Y 12.5%

6. ClO_3^- 화합물에서 팔전자 규칙을 따르는 Lewis구조로부터 중심 원자의 형식 전하를 예측하면 얼마가 되겠는가?

- ① +2 ② +1
③ -1 ④ -2

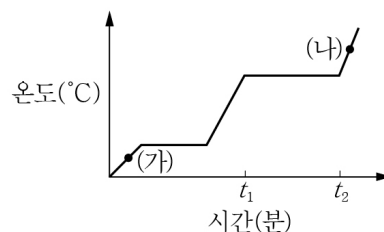
7. 다음 중에서 첨가 중합에 의하여 고분자 화합물을 만들 수 없는 것은?

- ㉑ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
 ㉒ $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$
 ㉓ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 ㉔ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2$



- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄷ ④ ㄹ

8. 아래 그림은 화합물 A의 가열 곡선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



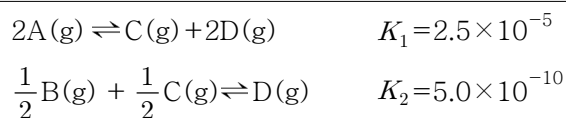
- ① A의 비열은 고체보다 기체가 크다.
- ② 고체를 녹이는 데 필요한 에너지는 같은 질량의 액체를 기화시키는 데 필요한 에너지보다 크다.
- ③ $t_1 \sim t_2$ 시간 동안 계의 엔트로피는 증가한다.
- ④ 분자 간 인력은 (나)가 (가)보다 크다.

9. 분자량이 200.0g/mol인 용질 50.0g을 분자량이 78g/mol인 액체 200.0g에 녹여 밀도가 1.00g/mL인 용액을 얻었다. 이 용액에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 용질에 의한 부피 변화는 무시한다.)

- ① 몰농도는 0.250M이다.
 ② 몰농도는 1.00M이다.
 ③ 몰랄농도는 0.250m이다.
 ④ 몰랄농도는 1.00m이다.

10. 아래에 주어진 반응의 평형 상수(K)를 참고하여

2A(g) \rightleftharpoons B(g)+2C(g)의 평형 상수를 계산하면 얼마인가?



- ① 1.0×10^{14} ② 5.0×10^4
③ 2.5×10^4 ④ 2.0×10^{-5}

11. 화학 반응에서 촉매를 사용하여도 달라지지 않는 것은?

- ① 정반응 속도 ② 역반응 속도
③ 반응 엔탈피 ④ 활성화 에너지

12. 다음은 NOBr이 생성되는 기체상 반응에 대한 메커니즘이다.
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

(단계 1) $\text{NO} + \text{Br}_2 \rightleftharpoons \text{NOBr}_2$ (빠름, 평형 상수 K)
(단계 2) $\text{NOBr}_2 + \text{NO} \rightarrow 2\text{NOBr}$ (느림, 속도 상수 K_2)

- ① NOBr₂는 반응 중간체이다.
② 전체 반응의 속도 상수는 K_2 이다.
③ NO 1몰이 반응하면 NOBr 1몰이 생성된다.
④ Br₂의 농도를 2배로 하면 반응 속도는 2배가 된다.

13. 수용액 상태에서 산의 세기 비교가 옳은 것은?

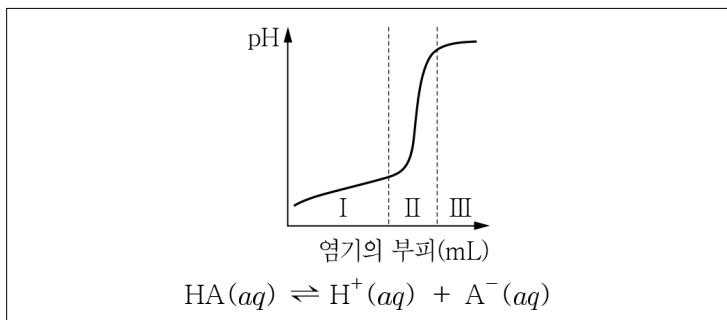
- ① HF > HBr ② HNO₂ > HNO₃
③ H₂SO₃ > H₂CO₃ ④ NH₃ > HCN

14. 동일한 소량의 산을 혼합 수용액 (가)~(라)에 첨가할 때,
pH 변화가 가장 작은 것은?

(가) 0.2M CH₃COOH 10mL와 0.2M CH₃COONa 10mL의 혼합액
(나) 0.2M CH₃COOH 10mL와 0.4M CH₃COONa 10mL의 혼합액
(다) 0.2M CH₃COOH 20mL와 0.2M CH₃COONa 20mL의 혼합액
(라) 0.4M CH₃COOH 20mL와 0.2M CH₃COONa 20mL의 혼합액

- ① (가) ② (나)
③ (다) ④ (라)

15. 다음과 같이 약산 HA와 강염기의 적정에서 그림과 같은 적정 곡선을 얻었을 때 <보기>에서 이를 바르게 설명한 것을 모두 고르시오?



<보기>

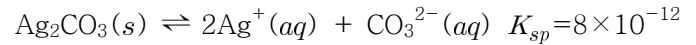
- ㉠ 당량점(화학량론점)은 영역 II에 존재한다.
㉡ 최대 완충 영역은 III에 해당한다.
㉢ pH가 [HA]에만 의존하는 영역이 II에 존재한다.
㉣ 영역 III에서는 pH가 첨가된 과량의 강염기의 양에만 의존한다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡
③ ㉠, ㉣ ④ ㉠, ㉣

16. 용해도에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 온도가 증가할 때 물에서 고체의 용해도는 항상 증가한다.
② 압력이 증가할 때 물에서 고체의 용해도는 증가한다.
③ 온도가 증가할 때 물에서 기체의 용해도는 증가한다.
④ 압력이 증가할 때 물에서 기체의 용해도는 증가한다.

17. Ag₂CO₃의 평형 반응식과 25℃에서의 K_{sp} 가 다음과 같을 때, Ag₂CO₃의 용해도에 대한 설명으로 옳은 것은?

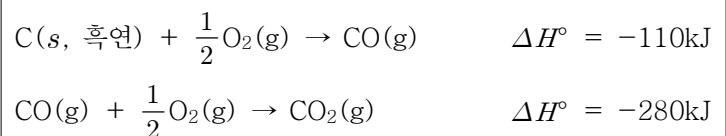


- ① 용액에 HNO₃를 첨가하면 Ag₂CO₃의 용해도는 증가한다.
② 용액에 CO₂를 녹여주면 Ag₂CO₃의 용해도는 증가한다.
③ 용액에 NH₃를 녹여주면 Ag₂CO₃의 용해도는 감소한다.
④ 용액에 Na₂CO₃를 첨가하면 Ag₂CO₃의 용해도는 증가한다.

18. 25℃, 1atm에서 프로페인(C₃H₈)이 완전히 연소되는 과정에 대한 반응 엔탈피(ΔH)와 반응 엔트로피(ΔS)의 부호를 모두 옳게 나타낸 것은?

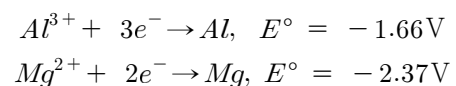
- ① $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
② $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
③ $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$
④ $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$

19. 다음은 일산화탄소(CO)와 이산화탄소(CO₂)가 생성되는 과정의 표준 반응 엔탈피(ΔH°)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① CO(g)의 표준 생성 엔탈피는 -110kJ/mol이다.
② CO₂(g)의 표준 생성 엔탈피는 -280kJ/mol이다.
③ C(s, 흑연)의 표준 연소 엔탈피는 -280kJ/mol이다.
④ C(s, 흑연)+O₂(g) → CO₂(g) 과정의 표준 반응 엔탈피는 -170kJ/mol이다.

20. 다음 두 반쪽 전지를 결합하여 갈바니 전지(galvanic cell)를 구성하였을 때 예상되는 기전력은 얼마인가?



- ① +3.79V
② +0.71V
③ -0.71V
④ -3.79V