

1. 산소 분자(O_2), 물(H_2O), 소금물에 대한 설명으로 옳은 것을 아래에서 모두 고른 것은?

㉠ 산소 분자는 원소이다.
㉡ 물은 순물질이다.
㉢ 소금물은 불균일 혼합물이다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 다음 작용기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 에스터($RCOOR'$)는 향료 제조에 이용되며 제과와 청량 음료 산업에서 풍미제로 사용된다.
② 포도주의 효소에 의해 아세트산(CH_3COOH)이 에탄올(CH_3CH_2OH)로 산화되는 반응이 일어난다.
③ 알코올(ROH)의 한 종류인 에탄올은 생물학적으로 설탕이나 전분을 발효해서 얻는다.
④ 케톤의 한 종류인 아세톤은 손톱 메니큐어 제거제로 이용한다.
⑤ 단백질 분자를 구성하는 아미노산은 아미노기와 카복실기를 가지고 있다.

3. 다이아몬드와 흑연을 연소시키는 반응과 그 반응 엔탈피는 각각 다음과 같다.

㉠ $C(\text{다이아몬드}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^\circ_{\text{반응}} = -94.50\text{kcal}$
㉡ $C(\text{흑연}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^\circ_{\text{반응}} = -94.05\text{kcal}$

흑연으로부터 다이아몬드를 얻는 반응에 대해 올바르게 설명한 것은?

- ① 흡열반응, $\Delta H^\circ_{\text{반응}} = 188.55\text{kcal}$
② 발열반응, $\Delta H^\circ_{\text{반응}} = -0.45\text{kcal}$
③ 흡열반응, $\Delta H^\circ_{\text{반응}} = 0.45\text{kcal}$
④ 발열반응, $\Delta H^\circ_{\text{반응}} = 0.45\text{kcal}$
⑤ 흡열반응, $\Delta H^\circ_{\text{반응}} = -188.55\text{kcal}$

4. 아래의 두 가지 반응의 평형상수를 K_1 , K_2 로 표시할 때, 이들 평형상수 간의 관계가 맞는 것은?

$SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) \quad K_1$
 $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g) \quad K_2$

- ① $K_2 = K_1$ ② $K_2 = 1/K_1$ ③ $K_2^2 = K_1$
④ $K_2 = 1/K_1^2$ ⑤ $K_2 = 2/K_1$

5. 여러가지 염이 물에 용해될 때 일어나는 용액의 pH 변화에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① NaCl을 물에 녹이면 용액의 pH는 7보다 높아진다.
② NH_4Cl 을 물에 녹이면 용액의 pH는 7보다 낮아진다.
③ CH_3COONa 를 물에 녹이면 용액의 pH는 7보다 낮아진다.
④ $NaNO_3$ 를 물에 녹이면 용액의 pH는 7보다 높아진다.
⑤ KI를 물에 녹이면 용액의 pH는 7보다 높아진다.

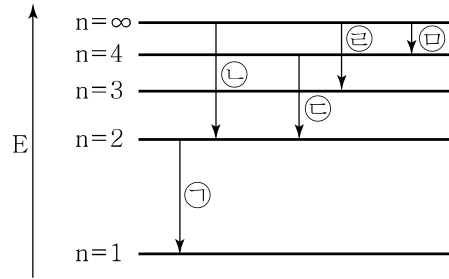
6. 다음 4가지 종류의 수용액을 제조하여 어는점을 측정하였다.

㉠ 0.1m NaCl수용액
㉡ 18g $C_6H_{12}O_6$ 을 물 1000g에 용해한 수용액 (단, $C_6H_{12}O_6$ 의 분자량 180)
㉢ 0.15m K_2SO_4 수용액
㉣ 6.5g $CaCl_2$ 를 물 500g에 용해한 수용액 (단, $CaCl_2$ 의 분자량 130)

이 때 어는점 내림이 가장 큰 순서대로 바르게 표시한 것은? (단, 염은 완전히 해리되었다)

- ① ㉡ > ㉣ > ㉠ > ㉢ ② ㉡ > ㉣ > ㉢ > ㉠
③ ㉣ > ㉡ > ㉠ > ㉢ ④ ㉣ > ㉢ > ㉡ > ㉠
⑤ ㉣ > ㉠ > ㉢ > ㉡

7. 다음은 Bohr의 에너지준위에 따른 수소원자의 방출스펙트럼을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

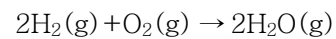


- ① 방출파장이 가장 짧은 것은 ㉡이다.
② 가시광선을 방출하는 스펙트럼은 3개이다.
③ 적외선을 방출하는 스펙트럼은 2개이다.
④ 방출에너지가 가장 큰 것은 ㉣이다.
⑤ 진동수가 가장 작은 것은 ㉠이다.

8. 다음 각 반응 중 계의 예상되는 엔트로피 변화가 $\Delta S^\circ > 0$ 인 것은?

- ① $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
② $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$
③ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
④ $I_2(s) \rightarrow 2I(g)$
⑤ $U(g) + 3F_2(g) \rightarrow UF_6(s)$

9. 수소 기체와 산소 기체는 다음과 같이 반응하여 물을 생성한다.



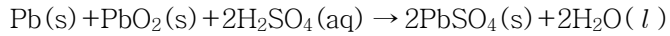
10g의 수소 기체가 산소와 완전히 반응하는데 필요한 산소의 양은 얼마인가?

- ① 10g ② 20g ③ 40g ④ 60g ⑤ 80g

10. 일정 온도에서 2기압의 산소기체가 들어있는 부피 2리터 용기와 4기압의 질소기체가 들어있는 부피 4리터 용기를 연결하였다. 용기 연결 후 전체 압력은 얼마인가?

- ① 2.4기압 ② 2.7기압 ③ 3.0기압
④ 3.3기압 ⑤ 3.7기압

11. 납축전지는 Pb(s) 전극과 PbO₂(s) 전극으로 구성되어 있으며 전해질은 H₂SO₄ 수용액이다. 납축전지의 방전과정에서 일어나는 반응은 다음과 같다.

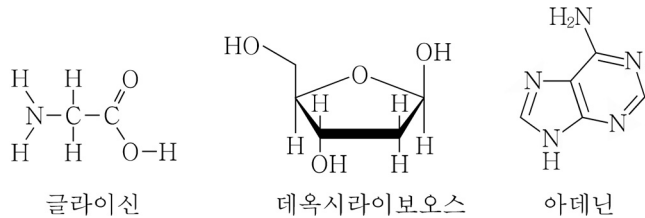


이에 관한 다음 서술 중 옳은 것을 모두 고르시오.

- ㉠ 자동차의 배터리에 이용된다.
 ㉡ 1차 전지에 속하며 충전할 수 없다.
 ㉢ 방전될수록 두 전극의 질량은 증가한다.
 ㉣ 방전될수록 전해질의 황산농도가 증가한다.

- ① ㉠, ㉢ ② ㉡, ㉣ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉠, ㉣ ⑤ ㉡, ㉣

12. 아래 그림은 생명체에 존재하는 분자 중 세 가지를 그려 놓은 것이다. 이에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



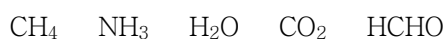
- ① 글라이신은 단백질의 구성 성분인 아미노산의 일종이다.
 ② 아데닌은 DNA를 구성하는 주요 성분 중의 하나이다.
 ③ 아데닌은 RNA를 구성하는 주요 성분 중의 하나이다.
 ④ 데옥시라이보오스는 DNA를 구성하는 주요 성분 중의 하나이다.
 ⑤ 데옥시라이보오스는 RNA를 구성하는 주요 성분 중의 하나이다.

13. 아래는 NH₃에 대한 설명이다. 맞는 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 고립전자쌍을 가지고 있다.
 ㉡ ∠HNH 결합각은 109.5°이다.
 ㉢ 비극성 분자이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 원자가 껍질 전자쌍 반발(VSEPR)이론을 이용하여 다음 화합물의 결합각의 크기를 예측했을 때 바르게 나타낸 것은?

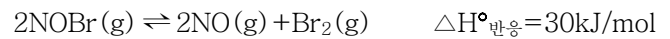


- ① CH₄ > NH₃ > H₂O > CO₂ > HCHO
 ② HCHO > CO₂ > CH₄ > NH₃ > H₂O
 ③ CO₂ > HCHO > CH₄ > NH₃ > H₂O
 ④ CO₂ > CH₄ > NH₃ > H₂O > HCHO
 ⑤ HCHO > CO₂ > H₂O > NH₃ > CH₄

15. 알켄(alkene)에 대한 다음 설명 중에서 옳바른 것은?

- ① 삼중 결합을 적어도 한 개 이상 가지고 있으며 일반식은 C_nH_{2n-2}이다.
 ② 상온에서 탄소-탄소 이중결합의 회전은 쉽게 일어난다.
 ③ 알켄 분자들은 서로 강한 수소결합을 한다.
 ④ 알켄은 불포화 탄화수소로 첨가 반응을 잘한다.
 ⑤ 알켄의 시스 이성질체는 두 개의기가 서로 반대쪽에 있고, 트랜스는 두 개의기가 서로 같은쪽에 있다.

16. 어떤 반응기에서 다음 반응이 평형을 이루고 있다. 여기서 ΔH°_{반응}는 반응엔탈피를 의미한다.



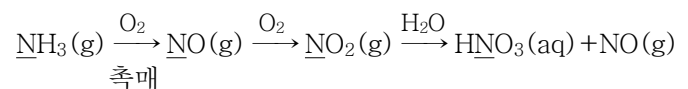
아래 조작 중 역반응 쪽으로 평형의 이동이 예상되는 경우는?

- ① Br₂ 기체의 제거 ② 온도의 증가
 ③ NOBr 기체의 첨가 ④ NO 기체의 제거
 ⑤ 반응기 부피를 감소

17. 다음 중 불가능한 양자수 {n(주양자수), ℓ(각운동량양자수), m_ℓ(자기양자수), m_s(스핀양자수)}의 조합은?

- ① n=5, ℓ=3, m_ℓ=-1, m_s=-1/2
 ② n=3, ℓ=1, m_ℓ=-1, m_s=+1/2
 ③ n=2, ℓ=0, m_ℓ=0, m_s=+1/2
 ④ n=1, ℓ=0, m_ℓ=-1, m_s=-1/2
 ⑤ n=4, ℓ=2, m_ℓ=0, m_s=-1/2

18. 다음은 암모니아(NH₃)를 이용하여 질산(HNO₃)을 제조하는 과정을 나타낸 것이다.



밑줄친 N(질소)의 산화수를 차례대로 바르게 나타낸 것은?

- ① -3, +2, +4, +5 ② -3, -2, +4, +5
 ③ -3, +2, -4, -5 ④ +3, +2, +4, +5
 ⑤ +3, -2, -4, +5

19. 다음 분자를 루이스 전자점식으로 그렸을 때, 옥텟 규칙을 만족시키지 않는 것은?

- ① H₂O ② NO₂ ③ CH₄
 ④ HCl ⑤ NH₃

20. N, O, F에 대하여 맞는 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 전기음성도 크기의 순서는 F>O>N이다.
 ㉡ 원자 반지름의 순서는 F>O>N이다.
 ㉢ 결합 길이의 순서는 F₂>O₂>N₂이다.

- ① ㉡ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢