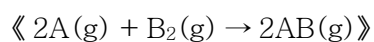


1. 보어의 수소 원자 이론에서 수소의 전자가 가질 수 있는 에너지는 주양자수(n)에 의해 결정되며, 바닥 상태 전자의 주양자수는 1, 들뜬 상태 전자의 주양자수는 2, 3, \dots 등의 정수이다. 수소 원자에서 바닥 상태의 전자를 완전히 떼어내는 데 드는 에너지를 ΔE_1 이라고 하고, $n=2$ 에서 $n=4$ 인 상태로 전자 준위를 들뜨게 하는 데 드는 에너지를 ΔE_2 라고 할 때, $\frac{\Delta E_2}{\Delta E_1}$ 의 값은?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{1}{16} & \textcircled{2} \quad \frac{1}{8} \\ \textcircled{3} \quad \frac{3}{16} & \textcircled{4} \quad \frac{1}{4} \end{array}$$

2. 온도가 일정할 때 다음 반응에 대한 초기 속도가 다음과 같다.



실험	초기 [A] (M)	초기 [B ₂] (M)	B ₂ 소모의 초기 속도 (M/s)
1	0.13	0.20	1.0×10^{-2}
2	0.26	0.20	1.0×10^{-2}
3	0.13	0.10	5.0×10^{-3}

이 반응의 속도법칙은? (단, k 는 속도상수이다.)

- ① $k[A]$

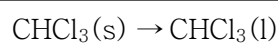
② $k[B_2]$
- ③ $k[A]^2[B_2]$

④ $k[A][B_2]^2$

3. 분자 간 인력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표면 장력이 작을수록 큰 분자 간 힘을 갖는다.
- ② London 분산력은 모든 분자에 존재한다.
- ③ 분자 간 힘이 클수록 낮은 증기압을 갖는다.
- ④ DNA 쌍의 이중나선구조는 수소결합 때문이다.

4. 다음 과정의 $\Delta H^\circ = 9.2 \text{ kJ/mol}$ 이고, $\Delta S^\circ = 43.9 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ 이다.



이때 고체 CHCl_3 의 정상 녹는점은? (단, 최종 결과는 소수점 첫째 자리에서 반올림한다.)

- ① -63°C
- ② 5°C
- ③ 63°C
- ④ 210°C

5. 고체 NH_4NO_3 을 진공용기에 넣고 가열하였더니 다음과 같은 반응이 격렬하게 진행되었다.



평형에 도달한 뒤 500°C에서 용기의 전체 압력은 3.00atm 이었다. 이때의 K_p (부분 압력으로 나타낸 평형상수)는?

- ① 1.00
- ② 2.00
- ③ 3.00
- ④ 4.00

6. 25.0°C에서 물의 증기압은 23.8torr이다. 180g의 물에 몇 g의 글루코스를 첨가하면 이 용액의 증기압이 11.9torr가 되겠는가? (단, 물과 글루코스의 분자량은 각각 18g/mol, 180g/mol이다.)

- ① 90g
- ② 180g
- ③ 1800g
- ④ 3900g

7. Mn 원자의 바닥 상태 전자배치는 $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$ 이며, 산 수용액에서 쉽게 이온화하여 착이온인 $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 를 형성한다. $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 의 구조는 정팔면체이고, H_2O 는 약한장 리간드일 때, 이 착이온에서 짝짓지 않은 전자의 수는?

- ① 2개
- ② 3개
- ③ 4개
- ④ 5개

8. 어떠한 화합물 A는 원자 B와 수소로 이루어져 있다. 화합물 A를 구성하는 수소의 개수는 원자 B 개수의 3배이고, 원자 B는 화합물 A 질량의 80%를 차지할 때 원자 B의 원자량은 얼마인가? (단, 수소의 원자량은 1이다.)

- ① 10
- ② 12
- ③ 14
- ④ 16

9. 어떤 용액에 0.10M Cl^- 과 0.10M CrO_4^{2-} 이 들어있다. 이 용액에 0.10M 질산은 용액을 한방울씩 첨가했을 때, 다음 중 가장 먼저 침전되는 물질은? (단, 크롬산은의 $K_{sp}=9.0\times 10^{-12}$ 이고, 염화은의 $K_{sp}=1.6\times 10^{-10}$ 이다.)

- ① 염화은
② 크롬산은
③ 질산은
④ 주어진 정보로는 알 수 없다.

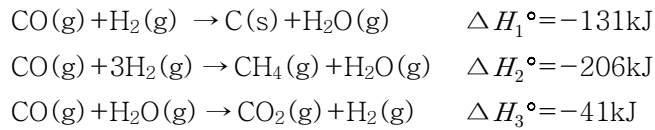
10. 상온, 1기압에서 16g의 순수한 산소 기체(O_2)가 포함된 풍선이 있다. 같은 온도 및 압력에서 산소 기체가 포함된 풍선의 2배 크기인 순수한 이산화탄소 기체(CO_2)가 담긴 풍선이 있다. 이 풍선에 포함된 이산화탄소 기체의 질량은? (단, O_2 와 CO_2 의 분자량은 각각 32g/mol, 44g/mol이다.)

- ① 11g
- ② 22g
- ③ 44g
- ④ 88g

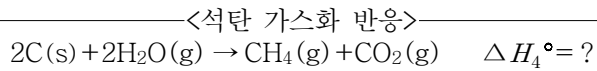
11. 다음 분자들 중 같은 기하구조를 갖는 것으로 옳게 짝지은 것은?

- ① I_3^- 와 CO_2
- ② SF_4 와 CH_4
- ③ BrF_5 와 PF_5
- ④ $BeCl_2$ 와 H_2O

12. 다음 반응은 일산화탄소가 수소 또는 수증기와 반응할 때, 각 생성물 1mol에 대한 엔탈피 변화를 보여주고 있다.



이 반응을 이용하여, 다음과 같은 ‘석탄 가스화 반응’에 의해 메테인 1mol이 생성될 때 수반되는 엔탈피 변화는 얼마인가?



- ① -378kJ ② -45kJ
- ③ 15kJ ④ 116kJ

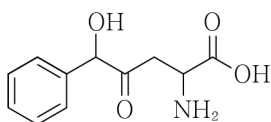
13. 납축전지 전해액의 주성분은 H_2SO_4 수용액이다. 납축전지에서 1.00mL의 전해액을 피펫으로 취한 뒤 플라스크에 넣고 물과 페놀프탈레인 지시약을 첨가하였다. 그 용액을 0.50M NaOH 용액으로 적정하였더니 연분홍빛으로 변하게 하는데 12.0mL가 필요하였다. 1L의 납축전지 전해액에 존재하는 H_2SO_4 의 양은 대략 몇 g인가? (단, H_2SO_4 의 분자량은 98g/mol이며, 최종 결과의 유효 숫자는 두 개가 되도록 반올림한다.)

- ① 240 ② 290
- ③ 480 ④ 580

14. $^{238}_{92}U$ 이 일련의 붕괴과정을 거쳐 $^{206}_{82}Pb$ 로 변하였다. 이 과정에서 α 붕괴와 β^- 붕괴는 각각 몇 번씩 일어났는가?

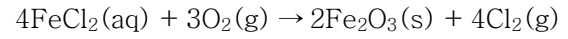
- ① α 붕괴 5회, β^- 붕괴 12회
- ② α 붕괴 6회, β^- 붕괴 10회
- ③ α 붕괴 7회, β^- 붕괴 8회
- ④ α 붕괴 8회, β^- 붕괴 6회

15. 다음과 같은 아미노산 유도체의 구조에 포함되지 않은 작용기는?



- ① 에터(ether)
- ② 아민(amine)
- ③ 알코올(alcohol)
- ④ 카복실산(carboxylic acid)

16. 아래 반응에 대하여 6.02×10^{21} 개의 산소 분자를 모두 반응 시키기 위한 0.5M의 $FeCl_2$ 수용액의 부피로 옳은 것은? (단, 최종 결과의 유효 숫자는 세 개가 되도록 반올림한다.)



- ① 0.0267mL
- ② 0.267mL
- ③ 2.67mL
- ④ 26.7mL

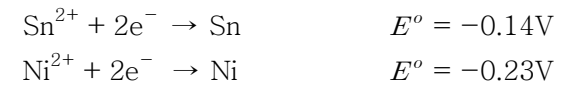
17. 흑연은 탄소의 동소체 중 하나이다. 다음 중 흑연에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자연 상태에서 비교적 안정하다.
- ② 각 탄소 원자는 다른 탄소 원자와 정사면체 구조로 결합된다.
- ③ 공유성 그물 구조의 고체이다.
- ④ 각 탄소 원자는 sp^2 혼성 오비탈을 이용한다.

18. 어떤 금속은 면심 입방 격자 형태의 결정구조를 가진다. 단위세포의 모서리 길이가 408pm일 때, 금속 원자의 직경은? (단, $\sqrt{2} = 1.414$ 이며, 최종 결과는 소수점 첫째 자리에서 반올림한다.)

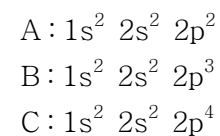
- ① 144pm ② 204pm
- ③ 288pm ④ 408pm

19. 다음 전지에서 주석 전극은 1.0M Sn^{2+} 용액에, 니켈 전극은 0.1M Ni^{2+} 용액에 각각 담겨 있다. 이때 아래의 두 반쪽반응을 기초로 한 전기화학 전지의 전위 E 에 가장 가까운 값은? (단, 최종 결과는 소수점 셋째 자리에서 반올림한다.)



- ① -0.37V ② 0.06V
- ③ 0.09V ④ 0.12V

20. A, B, C의 세 원자들은 다음과 같은 바닥상태의 전자 배치를 갖는다.



세 원자들의 1차 이온화 에너지(E_i)의 크기를 옳게 나타낸 것은?

- ① $A > B > C$
- ② $B > A > C$
- ③ $B > C > A$
- ④ $C > B > A$