

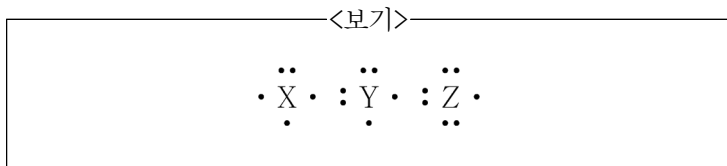
1. 에텐(C_2H_4)과 옥살레이트 이온($C_2O_4^{2-}$)에 존재하는 파이(π) 결합 수의 총합은?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 6

2. 어떠한 용액에서 순수한 에탄올의 부피 퍼센트의 두 배 값을 proof라고 정의한다. 예를 들어, 어떠한 용액 속 95vol% (부피 퍼센트)의 에탄올은 190proof이다. 92proof의 에탄올/물 용액 속 에탄올의 몰농도는? (단, 에탄올의 밀도= $0.80g/cm^3$, 물의 밀도= $1.0g/cm^3$, 에탄올의 몰질량= $46g/mol$)

- ① 0.8 M ② 1.6 M
③ 8.0 M ④ 16 M

3. 임의의 2주기 원소 기호 X, Y, Z의 루이스 전자점식이 <보기>와 같을 때 <보기>에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

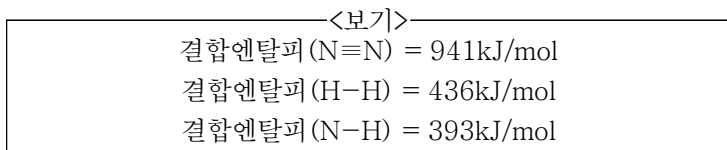


- ① X는 최대 2개의 공유결합을 이룰 수 있다.
② 공유 전자쌍 수는 X_2 가 Y_2 보다 많다.
③ 비공유 전자쌍 수는 XZ_3 가 YZ_2 보다 적다.
④ Y_2 에는 삼중 결합이 있다.

4. $25^\circ C$ 에서 $0.4M$ $CH_3COOH(aq)$ 500mL와 $0.1M$ $CH_3COONa(aq)$ 500mL를 혼합할 때, 이 혼합 수용액의 pH는? (단, $25^\circ C$ 에서 CH_3COOH 의 $pK_a=4.74$ 이고 $\log 2=0.3$ 이다.)

- ① 4.14 ② 4.34
③ 4.74 ④ 5.04

5. <보기>에 제시한 엔탈피(enthalpy) 자료를 보고 $25^\circ C$ 에서 7.00g의 질소 기체(N_2)가 과량의 수소 기체(H_2)와 반응하여 암모니아 기체(NH_3)를 생성할 때 발생하는 열을 계산한 것으로 가장 옳은 것은? (단, H, N의 원자량은 각각 1.0, 14.0이다.)

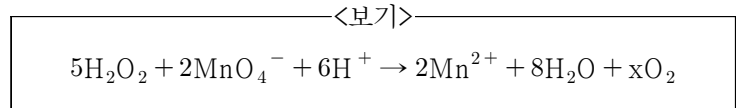


- ① 27 kJ/mol
② 56 kJ/mol
③ 109 kJ/mol
④ 112 kJ/mol

6. 원자 안에 있는 특정 전자에 대한 양자수를 n, l, m_l, m_s 순으로 나타낸 것 중 가장 옳지 않은 것은? (단, n 은 주양자수, l 은 각운동량양자수, m_l 은 자기양자수, m_s 은 전자스핀양자수이다.)

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

7. <보기>의 반응식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① x는 5이다.
② H_2O_2 는 환원되었다.
③ MnO_4^- 는 산화제이다.
④ 반응 전후 화합물 내 H의 산화수는 모두 같다.

8. <보기>는 기체 A와 기체 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식과, 부피가 2L인 서로 다른 용기 X와 Y에서 A와 B가 반응하여 평형에 도달한 상태의 반응물과 생성물의 양을 나타낸 표이다. $\frac{b}{a}$ 는? (단, 온도는 일정하다.)

<보기>

$A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$		
	용기 X	용기 Y
A	a 몰	0.1 몰
B	0.4 몰	b 몰
C	0.1 몰	0.2 몰

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$
③ 8 ④ 16

9. 임의의 기체 A가 100K, 1기압에서 20L의 부피를 차지한다. 온도와 압력을 200K, 4기압으로 변화시켰을 때 부피는?

- ① 5 L ② 10 L
③ 40 L ④ 80 L

10. 16.0g 메탄올과 11.5g 에탄올의 혼합 시료를 완전연소시켰다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1.0, 12.0, 16.0이다.)

- ① 발생하는 CO_2 는 66.0g이다.
② 발생하는 H_2O 는 31.5g이다.
③ 완전연소를 위해 소요되는 산소 기체(O_2)의 최소량은 0.750몰이다.
④ 메탄올 대신 같은 g 수의 메탄(CH_4)을 넣어도 발생하는 CO_2 의 양은 같다.

11. 질량 백분율이 20%인 아세트산(CH_3COOH) 수용액 A의 밀도는 $d \text{ g/mL}$ 이다. 100mL의 수용액 A를 묽혀 수용액 B 250mL를 만들었다. 수용액 B에서 CH_3COOH 의 몰농도는? (단, CH_3COOH 의 분자량은 60이다.)

- ① $\frac{3}{4d} \text{ M}$ ② $\frac{4}{3d} \text{ M}$
 ③ $\frac{3d}{4} \text{ M}$ ④ $\frac{4d}{3} \text{ M}$

12. 다음 중 헨리의 법칙(Henry's law)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 기체의 용해도에 대한 법칙이다.
 ② 용액의 증기압에 대한 법칙이다.
 ③ 액체의 끓는점에 대한 법칙이다.
 ④ 고체의 녹는점에 대한 법칙이다.

13. 같은 몰수의 벤젠과 톨루엔이 섞인 액체 혼합물이 30°C 에서 그 증기와 평형상태에 있다. 이 용액이 이상용액일 때, 톨루엔 증기의 몰분율은? (단, 30°C 에서 순수한 벤젠과 톨루엔의 증기압은 각각 120mmHg 및 40mmHg으로 가정한다.)

- ① 0.25 ② 0.50
 ③ 0.75 ④ 1.00

14. 분자 기하 구조가 같은 것끼리 짝지은 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① BeCl_2 , C_2H_2
 ② BF_3 , NO_3^-
 ③ CH_4 , SO_3^{2-}
 ④ NH_3 , H_3O^+

15. 바닥 상태에 있는 2주기 원자 A와 B에서 A의 전자가 들어 있는 s오비탈의 수와 B의 p오비탈에 들어 있는 전자의 수가 같고, A의 전자쌍의 수와 B의 전자가 들어 있는 오비탈의 수가 같을 때, 가장 옳은 것은?

- ① A는 금속이다.
 ② 전자친화도는 B가 A보다 크다.
 ③ 원자 반지름은 B가 A보다 크다.
 ④ 제1이온화에너지는 B가 A보다 크다.

16. 분자궤도함수 이론을 이용하여 분자궤도함수 에너지준위를 그렸을 때 가장 옳은 것은?

- ① O_2 와 NO 모두 상자기성(paramagnetic)이다.
 ② O_2 의 결합세기는 NO 의 결합세기보다 강하다.
 ③ NO^+ 와 CN^- 는 모두 상자기성이지만 결합차수는 다르다.
 ④ NO 의 이온화 에너지는 NO^+ 의 이온화 에너지보다 크다.

17. C_4H_{10} 기체 1L를 완전 연소시키는 데 필요한 공기의 부피는? (단, 산소는 공기 중에 부피비율 20%로 존재한다.)

- ① 6.5L ② 13L
 ③ 19.5L ④ 32.5L

18. 0.1M NaOH 수용액의 하이드로늄이온(H_3O^+)의 농도는? (단, 온도는 25°C 이다.)

- ① $1.0 \times 10^{-14} \text{ M}$
 ② $1.0 \times 10^{-13} \text{ M}$
 ③ $1.0 \times 10^{-12} \text{ M}$
 ④ $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$

19. 대기 중에 이산화탄소의 양이 100년 동안 4배 증가하였다고 가정하자. 현재의 산성비의 pH가 5.0이라고 할 때, 현재와 같은 온도에서 100년 전 H^+ 의 농도는? (단, 대기 중 물과 이산화탄소에 의해서 발생된 H_2CO_3 만 산성비의 pH에 영향을 준다고 가정하고, $\text{H}_2\text{CO}_3(aq) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(aq) + \text{H}^+(aq)$ 의 평형 상수(K_a)는 5.0×10^{-8} 이다.)

- ① $1.0 \times 10^{-6} \text{ M}$
 ② $2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$
 ③ $5.0 \times 10^{-6} \text{ M}$
 ④ $2.0 \times 10^{-5} \text{ M}$

20. 35.5g의 고체 Na_2SO_4 (몰질량: 142g/mol)와 180g의 물(몰질량: 18g/mol)을 온도 T 에서 섞었을 때 용액의 증기압은? (단, 온도 T 에서 순수한 물의 증기압은 $\frac{1}{20} \text{ atm}$ 이다. 용액은 라울의 법칙(Raoult's law)을 만족하고, Na_2SO_4 은 수용액에서 모두 해리된다고 가정한다.)

- ① $\frac{2}{43} \text{ atm}$ ② $\frac{1}{21} \text{ atm}$
 ③ $\frac{2}{41} \text{ atm}$ ④ $\frac{1}{20} \text{ atm}$