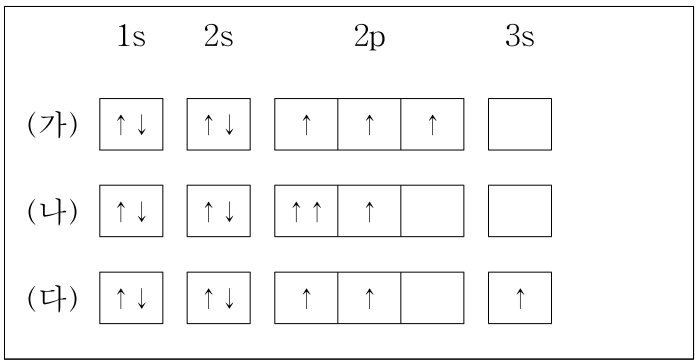
화학

1. 그림 (가) ~ (다)는 질소 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다. 다음 <보기> 중 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?



< 보 기 >

㉠ (가)는 훈트(Hund)의 규칙에 어긋난다.
㉡ (나)는 파울리(Pauli)의 배타 원리에 어긋난다.
㉢ (다)에서 (가)로 될 때 에너지를 흡수한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢

2. <보기 1>은 X와 Y로 이루어진 화합물 A, B에 대한 설명이다. 다음 <보기 2> 중 <보기 1>에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다)

< 보 기 1 >

○ A와 B의 분자당 구성 원자 수는 A는 2, B는 3이다.
○ 같은 질량의 A와 B에 들어있는 원소 Y의 질량비는 7:9이다.

< 보 기 2 >

㉠ A는 2원자 화합물이다.
㉡ B는 XY_2이다.
㉢ 각 화합물 1g당 원소 X의 질량은 B가 A보다 크다.

① ㉠ ② ㉠, ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

3. 부피가 48 L인 용기 속에 어떤 기체 4 g이 들어 있다. 용기 안의 온도는 27 ℃이고 내부 압력은 760 ㎜Hg이다. 용기 안에 들어있는 기체로 가장 타당한 것은? (단, 기체 상수는 0.08 atm • L/mol • K이고 기체는 이상기체로 가정한다)

① H_2 ② He ③ N_2 ④ O_2

4. 0 ℃, 1 atm에서 메탄올 64 g을 완전히 연소시켰을 때 생성되는 이산화탄소의 부피는 몇 L인가? (단, 모든 기체는 이상기체이며 C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16으로 가정한다)

① 11.2 L ② 22.4 L ③ 44.8 L ④ 67.2 L

5. 다음은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, A~G는 임의의 원소 기호이다)

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2	A		C		D	E	G	
3	B					F		

① 원자 반지름은 A가 B보다 크다.
② 1차 이온화에너지는 E가 F보다 크다.
③ 전기음성도는 C가 G보다 크다.
④ 원자의 바닥상태에서 홀전자 수는 A와 D가 같다.

6. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면?

< 보 기 >

㉠ $^{3}_{1}H$ 중성자 수와 $^{14}_{6}C$ 중성자 수의 합은 9이다.
㉡ $^{14}_{6}C$ 중성자 수와 $^{15}_{7}N$ 중성자 수는 같다.
㉢ $^{3}_{1}H$ 전자 수와 $^{15}_{7}N$ 전자 수의 합은 $^{17}_{8}O$ 전자 수와 같다.

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

7. 25 ℃ 표준상태에서 다음의 두 반쪽 반응으로 구성된 전지의 반응에 대한 ΔG°(J) 는? (단, G°는 표준상태의 Gibbs 에너지, E°는 표준환원전위값이고 Faraday 상수는 1.00×10^5 C/mol이다)

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu \quad E^\circ = 0.34$ V
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe \quad E^\circ = -0.44$ V

① -2.00×10^3 ② -7.80×10^4
③ -1.56×10^5 ④ -1.00×10^6

8. 다음 중 농도를 구하는 식으로 가장 옳지 않은 것은?

① 몰농도$(M) = \frac{\text{용질의 몰수}}{\text{용액 } 1L}$

② 몰랄농도$(m) = \frac{\text{용질의 몰수}}{\text{용매 } 1kg}$

③ 특정 성분의 몰분율 $= \frac{\text{특정 성분의 몰수}}{\text{모든 성분의 총 몰수}}$

④ 성분의 십억분율$(ppb) = \frac{\text{용액속 성분의 질량}}{\text{용액의 총 질량}} \times 10^{12}$

9. 다음 중 몰 (mol) 수가 가장 큰 것은?

① 순수한 물 9 g 안에 포함된 모든 원자
② 상온에서 염화나트륨 1몰을 물에 완전히 녹였을 때 생성되는 나트륨 이온
③ 순수한 다이아몬드 12 g 중의 탄소 원자
④ 질소 기체 14 g 중의 질소 분자

10. 다음 <보기> 중 CO_2, SO_2, I_3^-에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

< 보 기 >

㉠ 중심원자가 한 쌍의 비공유 전자쌍을 가진 분자는 2개이다.
㉡ 분자 모양이 직선형인 분자는 2개이다.
㉢ SO_2 내 원자 간 결합 길이는 동일하다.

① ㉠ ② ㉠, ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

11. pK_a = 4 (p$K_{a(HA)}$)인 산 HA와 pK_a = 5 (p$K_{a(HB)}$)인 산 HB에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① HA가 HB에 비해 더 강한 산이다.
② $K_{a(HA)} = 10K_{a(HB)}$이다.
③ HA의 짝염기는 HB의 짝염기에 비해 더 약한 염기이다.
④ $[A^-] < [B^-]$이다.

12. 1 atm에서 어떤 포도당 수용액의 끓는점이 101 ℃일 때, 이 수용액의 몰랄 농도 (m)는 얼마인가? (단, 물의 몰랄 오름 상수는 0.5 ℃ • kg/mol 로 가정한다)

① 0.5 ② 1 ③ 2 ④ 4

13. 25 ℃, 부피가 일정한 용기 내에서 다음 반응의 평형상수 K_P 값이 0.25 atm이고 평형에서 N_2O_4의 부분압력이 1.0 atm으로 측정되었다. (단, 기체상수는 0.08 atm • L/mol • K이고 모든 기체는 이상기체로 가정한다)

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad \Delta H > 0$$

이 반응에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① NO_2의 부분압력은 0.5 atm이다.
② 온도가 증가하면 NO_2의 부분압력은 감소한다.
③ Ar 기체를 첨가하면 NO_2의 부분압력은 변화없다.
④ 평형상수 $K \neq K_P$이다.

14. 25 ℃, 표준상태에서 메테인 ($CH_4(g)$)의 연소열이 ΔH° = −890 kJ/mol 일 때, CH_4의 연소에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 모든 기체는 이상기체이며 C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16으로 가정한다)

① 생성물의 엔탈피 총합은 반응물의 엔탈피 총합보다 작다.
② CH_4 1몰의 완전한 연소를 위해서는 890 kJ이 필요하다.
③ CH_4 1몰의 완전한 연소를 위해서는 O_2 1몰이 필요하다.
④ CO_2 44 g이 생성되려면 CH_4 1.5몰이 필요하다.

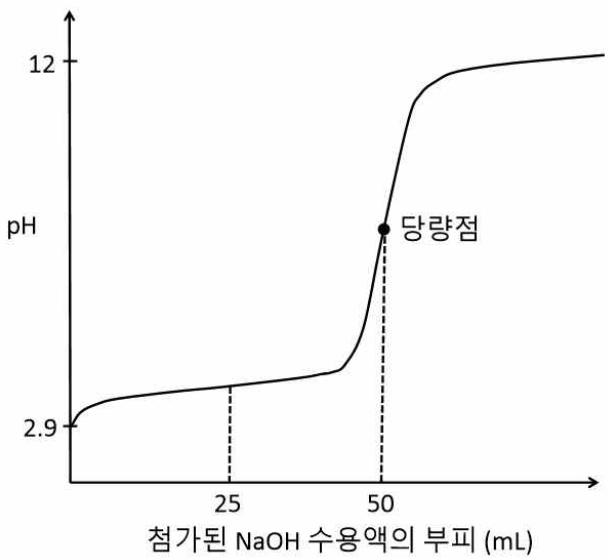
15. 다음 <보기> 중 끓는점에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

< 보 기 >

㉠ NH_3의 끓는점이 PH_3의 끓는점보다 높은 이유는 분산력으로 설명할 수 있다.
㉡ HF의 끓는점이 HCl 보다 높은 이유는 수소 결합으로 설명할 수 있다.
㉢ 끓는점이 $Cl_2 < Br_2 < I_2$의 순서로 높아지는 이유는 분산력이 증가하기 때문이다.

① ㉠ ② ㉠, ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

16. 다음 그림은 0.10 M 일양성자산 HA ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) 수용액 50 mL를 0.10 M NaOH 수용액으로 적정한 pH 곡선이다. NaOH 수용액 50 mL를 가했을 때 당량점에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

㉠ HA는 약산이다.
㉡ 당량점에서의 pH는 7보다 크다.
㉢ NaOH 수용액 25 mL를 가한 후의 pH는 HA의 pK_a와 같다.

① ㉠ ② ㉡
③ ㉠, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

17. 다음 <보기> 중 용액의 총괄성 (colligative property)에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

< 보 기 >

㉠ 삼투현상은 묽은 용액에서 용매 분자가 반투막을 통해 진한 용액으로 이동하는 과정이다.
㉡ 순수한 용매의 어는점은 용액의 어는점보다 높다.
㉢ 이상 용액에서 끓는점 오름은 용질의 종류에는 무관하고 용질의 입자 수에 반비례한다.

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

18. 오존 (O_3)이 산소 (O_2)로 분해되는 반응 메커니즘이 다음과 같을 때 전체 반응의 속도법칙은? (단, k_1, k_2, k_{-1}은 속도 상수이다)

$$O_3(g) \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} O_2(g) + O(g) \text{ (빠름)}$$

$$O_3(g) + O(g) \xrightarrow{k_2} 2O_2(g) \text{ (느림)}$$

① $\frac{k_1 k_2}{k_{-1}}[O_3]^2[O_2]^{-1}$
② $\frac{k_{-1} k_1}{k_2}[O_3][O_2]^{-2}$
③ $\frac{k_2 k_{-1}}{k_1}[O_3][O_2]^{-1}$
④ $k_1 k_{-1} k_2[O_3]^3[O_2]^{-2}$

19. 25 ℃, 1 atm에서 $2AB_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB_3(g)$ 반응에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, A, B는 임의의 원소이고 H_f°는 표준 생성 엔탈피, S°는 표준 엔트로피이며 모든 기체는 이상기체로 가정한다)

물질	H_f° (kJ/mol)	S° (J/K • mol)
$AB_2(g)$	-300	250
$AB_3(g)$	-400	260
$B_2(g)$	0	200

< 보 기 >

㉠ 이 반응은 발열 반응이다.
㉡ 반응 후의 엔트로피는 반응 전의 엔트로피에 비해 감소한다.
㉢ 이 반응은 자발적으로 진행된다.

① ㉠ ② ㉡
③ ㉠, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

20. 25 ℃에서 $Zn(OH)_2$의 용해도곱 상수(K_{sp})가 4.5×10^{-17} 이라면, pH 9.5로 완충된 용액에서 $Zn(OH)_2(s)$의 용해도로 가장 가까운 값은?

① 6.7×10^{-8} M ② 9.0×10^{-8} M
③ 4.5×10^{-8} M ④ 3.4×10^{-8} M