

【 화학개론 】

1. 액체상태의 에탄올(C_2H_5OH) 분자 사이의 인력에 영향을 주는 요인을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이온-쌍극자 인력
 ㄴ. 쌍극자-쌍극자 인력
 ㄷ. 런던분산력(반데르발스 인력)
 ㄹ. 수소 결합

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

2. [표]는 할로젠화 수소 HX, HY, HZ에 대하여 수소와 할로젠 원소 사이의 결합 길이를 나타낸 것이다.

할로젠화 수소	HX	HY	HZ
결합 길이(pm)	127	142	161

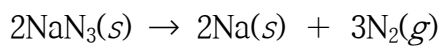
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 원소이다.)

<보 기>

- ㄱ. 결합 차수는 HX가 HY보다 크다.
 ㄴ. 결합 극성은 HX가 HY보다 크다.
 ㄷ. 결합 해리 에너지는 HY가 HZ보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

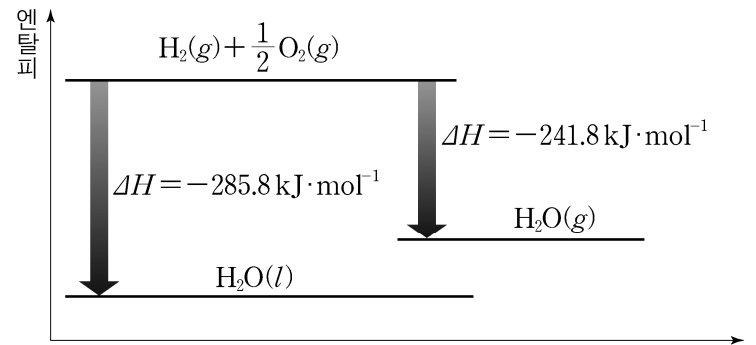
3. 자동차 에어백에는 다음의 아자이드화 소듐(NaN_3)의 분해반응이 이용된다.



320 K, 1 atm에서 50 L로 팽창하는 에어백을 만들기 위해 필요한 NaN_3 의 몰 수를 구하면? (단, 기체는 이상기체이고, 300 K, 1 atm에서 기체 1몰의 부피는 25 L이며, 고체의 부피는 무시한다.)

- ① $\frac{16}{15}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$
 ④ $\frac{15}{8}$ ⑤ 2

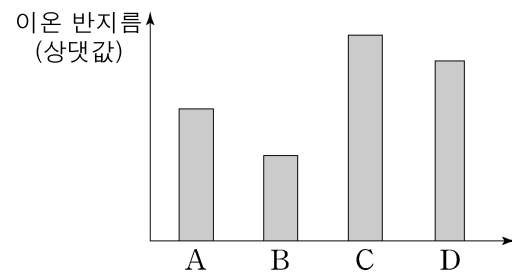
4. [그림]은 25 °C, 1 atm에서 수소(H_2)와 산소(O_2)가 반응하여 수증기와 물이 생성될 때의 엔탈피 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $H_2O(g)$ 의 분해열(ΔH)은 $241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 이다.
 ② $H_2O(l)$ 의 생성열(ΔH)은 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 이다.
 ③ $H_2O(g)$ 가 $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ 보다 안정하다.
 ④ $H_2O(l)$ 1 g을 $H_2O(g)$ 로 만들려면 $\frac{22}{9}$ kJ을 방출해야 한다.
 ⑤ 같은 물질이라도 상태에 따라 내부에너지는 다르다.

5. [그림]은 2, 3주기 원소 A, B, C, D가 이온 결합 화합물 AD와 BC를 만들 때, 각 원소의 이온 반지름을 나타낸 것이다. A, B, C, D 이온의 전자 배치는 Ne와 같다.



원소 A, B, C, D에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A, B, C, D는 임의의 원소이다.)

- ① B는 2주기 원소이다.
 ② 전기 음성도는 D가 가장 크다.
 ③ 원자 반지름은 D가 C보다 크다.
 ④ 이온화 에너지가 가장 작은 원자는 C이다.
 ⑤ 바닥상태의 전자 배치에서 홀전자 수가 가장 많은 원자는 A이다.

6. 용융된 MgCl_2 로부터 Mg 와 Cl_2 를 생산하기 위해 10 A의 전류를 9650초 동안 흘려 전기 분해했다. 산화 전극에서 얻어지는 물질과 이론적 수득량으로 옳은 것은? (단, 패러데이 상수 F 는 $96500 \text{ C} \cdot (\text{mol } e^-)^{-1}$ 으로 한다.)
- ① Mg 0.5 mol
 - ② Mg 1 mol
 - ③ Mg 1.5 mol
 - ④ Cl_2 0.5 mol
 - ⑤ Cl_2 1 mol

7. 오존(O_3)은 [그림]과 같은 공명 구조를 갖는다.
- $\text{:}\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}\text{:} \longleftrightarrow \text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}}\text{:}$
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. 비극성이다.

ㄴ. 결합한 두 O 원자의 핵 간 거리는 모두 같다.

ㄷ. 중심 원자의 형식전하는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 - ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ
8. [표]는 20℃, 1 atm에서 두 가지 수용액 A, B의 제조 방법을 나타낸 것이다.

구분	제조 방법
수용액 A	물 300 g에 X 5 g을 녹인다.
수용액 B	X 20 g을 물에 녹여 200 mL로 만든다.

- 수용액 A와 B를 혼합하여 농도를 1몰랄 농도로 만들려고 할 때, 더 넣어야 할 물질과 그 질량으로 옳은 것은? (단, X의 분자량은 60이고, 수용액 B의 밀도는 $1.1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 이다.)
- ① X 5 g ② X 10 g ③ 물 100 g
 - ④ 물 500 g ⑤ 물 1000 g

9. 27℃, 1 atm에서 용질 X 25 g을 물에 녹여 수용액 500 mL를 만든 후 삼투압을 측정하였더니 0.025 atm이었다. X의 분자량을 구하면? (단, X는 비휘발성, 비전해질이고, 기체상수 R 는 $0.08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 으로 한다.)
- ① 65 ② 1560 ③ 13000
 - ④ 48000 ⑤ 80000

10. 40℃의 닫힌 용기에 같은 몰 수의 A와 B로 구성된 액체 혼합물이 증기와 평형을 이룰 때 A 증기의 몰분율을 구하면? (단, 혼합물은 라울(Raoult)의 법칙을 따르는 이상용액이고, 40℃에서 순수한 A와 B의 증기압은 각각 100 mmHg와 40 mmHg이다.)
- ① $\frac{2}{7}$ ② $\frac{3}{7}$ ③ $\frac{4}{7}$
 - ④ $\frac{5}{7}$ ⑤ $\frac{6}{7}$

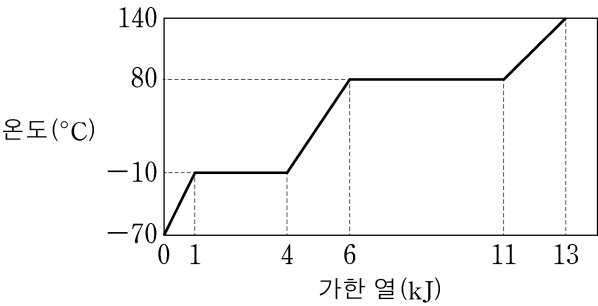
11. [표]는 금속 A, B, C의 산화-환원 반응성을 비교한 실험 결과이다.

실험	방법	금속판의 질량 변화
(가)	A 금속판을 B ²⁺ 수용액에 담갔다.	증가
(나)	B 금속판을 C ²⁺ 수용액에 담갔다.	감소

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A, B, C는 임의의 원소이고, 수용액의 금속이온은 모두 +2가 상태이며 물은 반응하지 않는다.)

- ① 실험 (가)에서는 수용액에 A²⁺ 이온이 생성된다.
- ② 원자량은 B가 C보다 크다.
- ③ A, B, C 중 산화 경향성이 가장 큰 것은 A이다.
- ④ B 금속판을 A²⁺ 수용액에 담그면 금속판의 질량이 감소한다.
- ⑤ C 금속판을 A²⁺ 수용액에 담그면 금속판의 질량이 변하지 않는다.

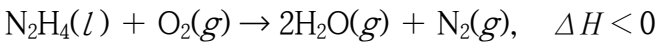
12. [그림]은 일정한 양의 고체 X에 열을 가해 액체를 거쳐 기체로 변화시키는 과정의 온도 변화를 나타낸 것이다.



고체 X의 비열
액체 X의 비열 을 구하면?

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{5}{3}$
- ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ 2

13. 다음은 하이드라진(N₂H₄)의 연소반응을 열화학 반응식으로 나타낸 것이다.



이 반응에서 계의 엔트로피변화($\Delta S_{\text{계}}$), 주위의 엔트로피변화($\Delta S_{\text{주위}}$), 전체 엔트로피변화($\Delta S_{\text{전체}}$)와 반응의 자발성을 옳게 나타낸 것은?

	$\Delta S_{\text{계}}$	$\Delta S_{\text{주위}}$	$\Delta S_{\text{전체}}$	반응의 자발성
①	증가	증가	증가	자발적
②	감소	증가	감소	자발적
③	감소	증가	증가	자발적
④	감소	감소	증가	비자발적
⑤	증가	감소	감소	비자발적

14. 다음은 세 가지 분자의 분자식을 나타낸 것이다.

(가) C₂H₆ (나) N₂H₄ (다) H₂O₂

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분자의 극성이 가장 큰 것은 (가)이다.
- ② 끓는점은 (가)가 (나)보다 높다.
- ③ 공유 전자쌍의 수는 (다)가 가장 많다.
- ④ (다)의 분자 모양은 선형 구조이다.
- ⑤ 결합각은 (가)의 H-C-H가 (나)의 H-N-H보다 크다.

15. 수소 원자에서 $n(\text{주양자수}) = 1$ 의 바닥상태에 있던 전자가 $n = 3$ 의 들뜬상태가 되었다. 이에 대한 다음 설명에서 옳은 것은?
- ① 바닥상태보다 $n = 3$ 인 상태의 전자를 이온화(완전히 제거)하는 데 더 많은 에너지가 필요하다.
 - ② $n = 1$ 인 상태의 전자보다 $n = 3$ 인 상태의 전자가 평균적으로 핵으로부터 멀리 떨어져 있다.
 - ③ $n = 3$ 인 상태는 첫 번째 들뜬상태이다.
 - ④ 전자가 $n = 3$ 인 상태에서 $n = 2$ 인 상태로 전이될 때 방출하는 빛의 파장은, $n = 3$ 인 상태에서 $n = 1$ 인 상태로 전이될 때보다 짧다.
 - ⑤ 전자가 $n = 3$ 인 상태에서 바닥상태로 전이될 때 방출하는 빛의 파장은, 바닥상태에서 $n = 2$ 인 상태로 전이될 때 흡수하는 빛의 파장과 같다.

16. 25°C 에서 완충 용액 (가), (나)에 각각 0.01몰의 NaOH를 첨가해 용액 (다), (라)를 얻었다.

(가) 부피 1L [CH₃COOH] = 0.10 M [CH₃COONa] = 0.10 M ↓ NaOH 0.01몰 첨가 (다) 부피 1L	(나) 부피 2L [CH₃COOH] = 0.05 M [CH₃COONa] = 0.05 M ↓ NaOH 0.01몰 첨가 (라) 부피 2L
--	--

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C 에서 CH₃COOH의 산 해리 상수는 $10^{-4.7}$ 으로 한다.)

<보 기>

ㄱ. (가)의 pH는 4.7이다.

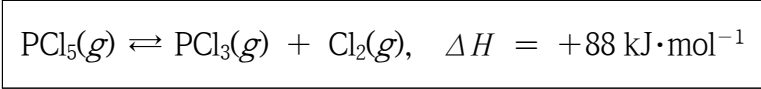
ㄴ. (가)와 (나)의 pH는 서로 같다.

ㄷ. (다)와 (라)의 pH는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 비휘발성 용질이 녹아 있는 묽은 용액에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 용액의 증기압력이 용매의 증기압력보다 작다.
 - ② 용액의 어는점이 용매의 어는점보다 낮다.
 - ③ 용액의 끓는점이 용매의 끓는점보다 높다.
 - ④ 어는점 내림은 용질의 몰랄 농도에 비례한다.
 - ⑤ 같은 농도일 때, 용액의 증기압력은 용질이 전해질인 경우가 비전해질인 경우보다 크다.

18. 평형상태에 있는 다음 열화학 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 전체 압력이 감소하면 역반응 쪽으로 평형이 이동한다.
- ② 온도를 낮추면 역반응 쪽으로 평형이 이동한다.
- ③ 온도를 낮추면 평형상수가 감소한다.
- ④ PCl₅(g)의 농도를 증가시키면 생성 물질의 양이 증가하는 방향으로 평형이 이동한다.
- ⑤ 흡열반응이다.

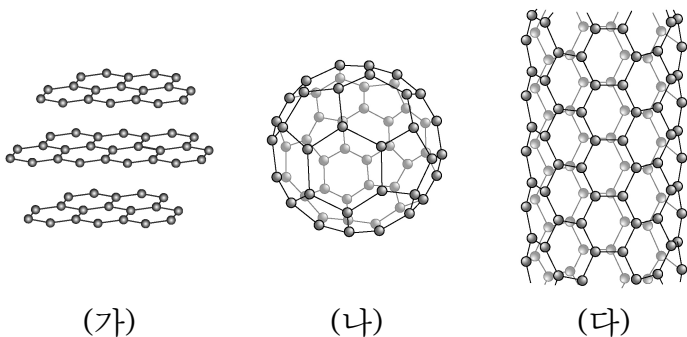
19. 비공유 전자쌍을 가장 많이 가지는 것은?

- ① NH₃ ② H₂O ③ C₂H₂
- ④ HCl ⑤ H₂O₂

20. 원자 혹은 분자 수가 다른 하나는? (단, 모든 기체는 이상기체이고, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16으로 한다.)

- ① 수소 기체 1.5 g의 분자 수
- ② 산소 기체 24 g의 분자 수
- ③ 질소 기체 10.5 g의 원자 수
- ④ 암모니아 기체 3.4 g의 수소 원자 수
- ⑤ 0 °C, 1 atm에서 5.6 L의 암모니아 기체에 포함된 수소 원자 수

21. [그림]은 탄소로만 구성된 물질의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



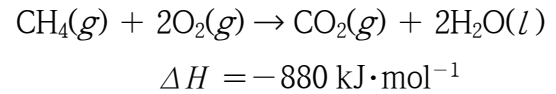
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 풀러렌이다.
- ② (가)의 탄소 층 사이의 인력은 C-C 결합보다 강하다.
- ③ (나)는 층상구조로 연필심에 사용된다.
- ④ (다)는 전류가 흐르지 않는 물질이다.
- ⑤ (가), (나), (다) 모두 한 개의 탄소는 다른 탄소 원자 3개와 시그마 결합을 형성한다.

22. 반응 $A \rightarrow B$ 는 2차 반응이다. A의 초기농도가 0.100 M 일 때 초기반응 속도는 $0.010 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ 이다. 동일한 반응 조건에서 A의 초기농도가 0.500 M일 때 초기반응 속도 ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)를 구하면?

- ① 0.002 ② 0.010 ③ 0.050
- ④ 0.250 ⑤ 1.000

23. 다음 열화학 반응식을 이용하여 메테인(CH_4) 2 g이 연소할 때 발생하는 열량(kJ)의 절댓값을 구하면? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16으로 한다.)



- ① 55 ② 110 ③ 220
- ④ 440 ⑤ 880

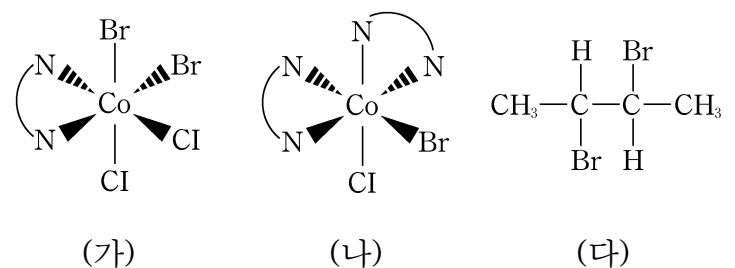
24. 다음은 20 °C, 1 atm에서 산 수용액 HA에 대한 자료이다.

- 화학식량 = x
- 농도(wt%) = c
- 밀도($\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) = d

20 °C, 1 atm에서 HA수용액 $V\text{ mL}$ 를 취해 증류수로 묽혀 수용액의 부피를 500 mL로 만들었다. 이때 몰 농도를 구하면?

- ① $\frac{dV}{2x}$ ② $\frac{cdV}{50x}$ ③ $\frac{2dV}{x}$
- ④ $\frac{2cdV}{x}$ ⑤ $\frac{50cdV}{x}$

25. 화합물 (가), (나), (다) 중 카이랄(chiral)성인 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $\text{N} \text{---} \text{N}$ 은 에틸렌다이아민이다.)



- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
- ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)