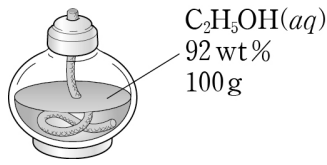


【 화학개론 】

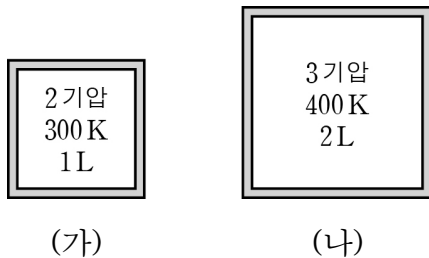
1. 그림은 92 wt% 에탄올(C_2H_5OH) 수용액 100 g이 들어 있는 알코올램프이다.



알코올램프에 들어 있는 에탄올이 완전 연소되었을 때, 생성되는 이산화탄소(CO_2)의 질량(g)은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 44 ② 88
③ 132 ④ 176
⑤ 352

2. 그림은 강철 용기 (가)와 (나)에 각각 들어 있는 He의 압력, 온도, 부피를 나타낸다.



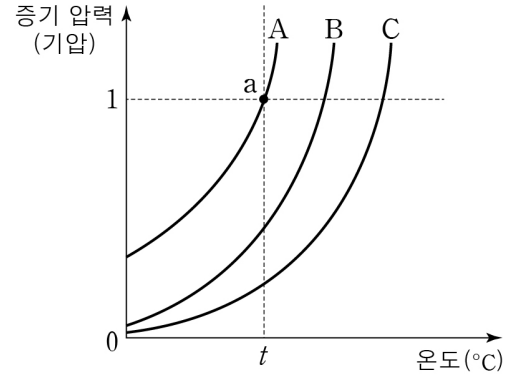
(가)에서 He의 밀도 / (나)에서 He의 밀도 는? (단, He은 이상기체이다.)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{8}{9}$
③ 1 ④ $\frac{9}{8}$
⑤ 2

3. 다음 수용액 중 대기압에서 끓는점이 가장 낮은 것은? (단, 이온 결합 화합물은 수용액에서 완전히 이온화 되고, m은 몰랄 농도(molality)이다.)

- ① 0.1 m $K_2SO_4(aq)$
② 0.1 m $Na_3PO_4(aq)$
③ 0.1 m $C_2H_5OH(aq)$
④ 0.2 m $KNO_3(aq)$
⑤ 0.2 m $LiBr(aq)$

4. 그림은 3가지 순물질 A~C의 증기압 곡선이다.



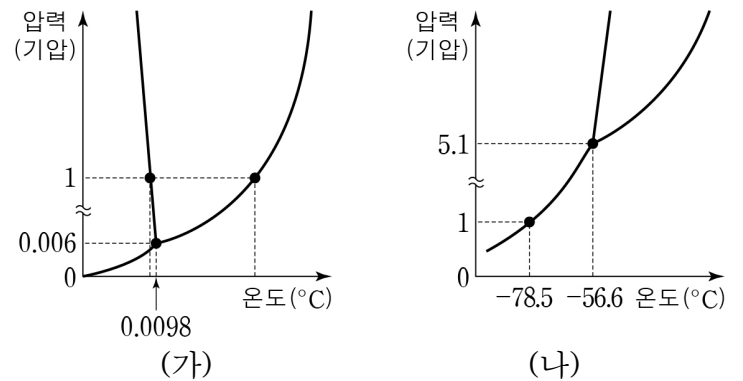
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 액체 상태에서 분자 간 인력은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 기준 끓는점(normal boiling point)은 C가 B보다 높다.
ㄷ. 점 a에서 A는 2가지 상으로 공존한다.

- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

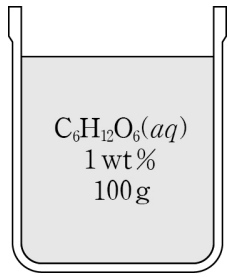
5. 그림 (가), (나)는 순물질의 상평형 곡선이며, 각각 CO_2 와 H_2O 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

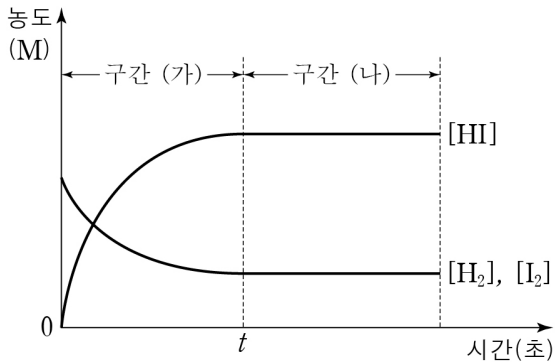
- ① (가)는 H_2O 의 상평형 곡선이다.
② $-60^\circ C$, 1 기압에서 CO_2 는 기체이다.
③ 삼중점에서의 압력은 CO_2 가 H_2O 보다 높다.
④ 압력이 높아지면 H_2O 의 어는점은 낮아진다.
⑤ (나)는 $-56.6^\circ C$ 에서 압력에 상관없이 고체, 액체, 기체의 3가지 상이 평형을 이룬다.

6. 그림은 1 wt% 포도당($C_6H_{12}O_6$) 수용액 100 g이 들어 있는 비커이다. 포도당의 분자량은 180 g/mol이고, 수용액의 밀도는 d g/mL일 때, 몰 농도(M)는? (단, 온도는 일정하다.)



- ① $\frac{d}{18,000}$
 ② $\frac{d}{18}$
- ③ $18d$
 ④ $\frac{5,000}{9d}$
- ⑤ $1,800d$

7. 그림은 일정한 온도에서 $H_2(g)$ 1몰과 $I_2(g)$ 1몰을 1L의 강철 용기에 넣고 $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ 반응이 일어날 때, 시간에 따른 물질의 농도를 나타낸다. t 초 일 때 최초로 평형에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 기체는 이상기체이다.)

—<보 기>—

ㄱ. 구간 (가)에서 평형 상수(K)는 반응 지수(Q)보다 크다.
 ㄴ. 구간 (가)에서 반응이 진행될수록 전체 기체의 압력은 점점 증가한다.
 ㄷ. 구간 (나)에서 정반응 속도와 역반응 속도는 모두 0이다.

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

8. 다음은 X가 Y로 되는 반응 속도 실험이다.

◦ 화학 반응식 : $X(g) \rightarrow 2Y(g)$
 [실험 과정]
 (가) 강철 용기에 X를 넣고 온도 T_1 과 T_2 에서 각각 반응시킨다.
 (나) 10초 간격으로 X의 농도를 각각 측정한다.
 [측정값]

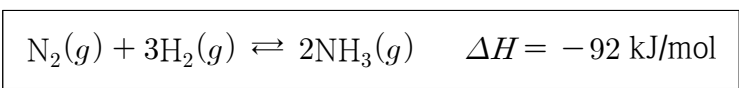
온도	X(g)의 몰 농도(M)				
	0초	10초	20초	30초	40초
T_1	8	4		1	
T_2	16		8		4

[실험 결과]
 반응 속도 $v = k[X]$ 로 표현된다.

20초일 때, T_2 에서 Y의 농도는 T_1 에서의 몇 배인가?
(단, v : 반응 속도, k : 속도 상수, $[X]$: X의 몰 농도)

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

9. 밀폐된 용기에서 질소(N_2)와 수소(H_2)로부터 암모니아(NH_3)를 생성하는 열화학 반응식이다.



t °C에서 평형 상태에 도달한 후, NH_3 가 생성되는 몰 수를 높이려고 한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 기체는 이상기체이다.)

—<보 기>—

ㄱ. $NH_3(g)$ 를 액화시킨다.
 ㄴ. 온도를 높인다.
 ㄷ. $H_2(g)$ 를 첨가한다.

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

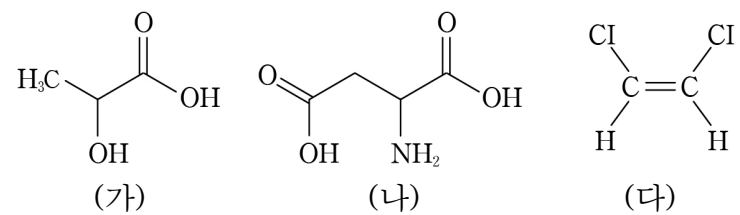
10. 다음 3가지 분자의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

CH ₂ Cl ₂	CH ₂ O	NF ₃
---------------------------------	-------------------	-----------------

<보 기>	
ㄱ. 평면 구조이다.	
ㄴ. 다중 결합이 있다.	
ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 0이 아니다.	

- ① ㄱ
 ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

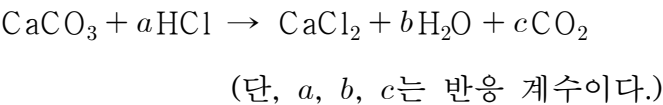
11. (가)~(다)는 3가지 물질의 구조식이다.



(가)~(다) 중 거울상 이성질체(enantiomer)를 갖는 분자만을 모두 고른 것은?

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

12. 다음은 석회석에 포함된 탄산칼슘(CaCO₃)과 염산(HCl)의 화학 반응식이다.



석회석 100 g을 충분한 양의 염산(HCl)과 모두 반응시켰더니 0.75 몰의 CO₂가 생성되었다. 석회석에 포함된 CaCO₃의 함량(wt%)은? (단, CaCO₃의 몰 질량은 100 g/mol이다.)

- ① 20
 ② 25
- ③ 50
 ④ 75
- ⑤ 100

13. <보기>에서 전자가 가질 수 있는 양자수 조합(n , l , m_l , m_s)을 모두 고른다면 그 개수는?

(단, n : 주양자수(principal quantum number),
 l : 각운동량 양자수
 (angular momentum quantum number),
 m_l : 자기 양자수(magnetic quantum number),
 m_s : 스핀 양자수(spin quantum number))

<보 기>				
	n	l	m_l	m_s
ㄱ.	3	2	2	$-\frac{1}{2}$
ㄴ.	3	1	-1	$+\frac{1}{2}$
ㄷ.	3	1	-1	$-\frac{1}{2}$
ㄹ.	3	0	0	$+\frac{1}{2}$

- ① 0
 ② 1
- ③ 2
 ④ 3
- ⑤ 4

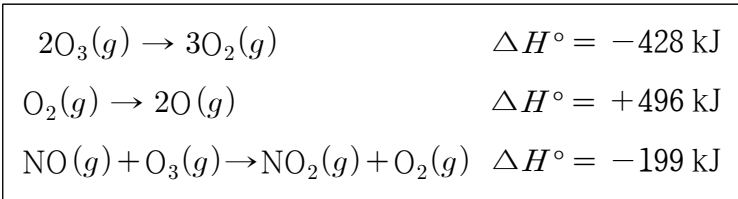
14. 0.5 M 설탕(C₁₂H₂₂O₁₁) 수용액 1 L가 있다. 이 수용액에 x g의 물질 A를 혼합한 후, 수용액의 농도는 10 wt%가 되었다. 추가한 물질 A와 그 양 x (g)는? (단, 0.5 M 설탕 수용액의 밀도는 1.2 g/cm³이고, C₁₂H₂₂O₁₁의 분자량은 342 g/mol이다.)

	A	x
①	H ₂ O(l)	510
②	H ₂ O(l)	1,020
③	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s)	171
④	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s)	342
⑤	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s)	513

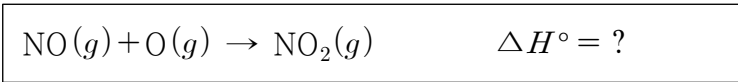
15. 300 °C에서 A가 B로 변화하는 반응의 반응속도상수(k)는 $6.931 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 이다. A의 농도가 4.0 M에서 0.5 M로 줄어드는 데까지 걸리는 시간(s)은? (단, $\ln 2 = 0.6931$ 이다.)

- ① 50
 ② 100
- ③ 200
 ④ 300
- ⑤ 400

16. 다음은 25 ℃에서 반응하는 3가지 열화학 반응식이다.

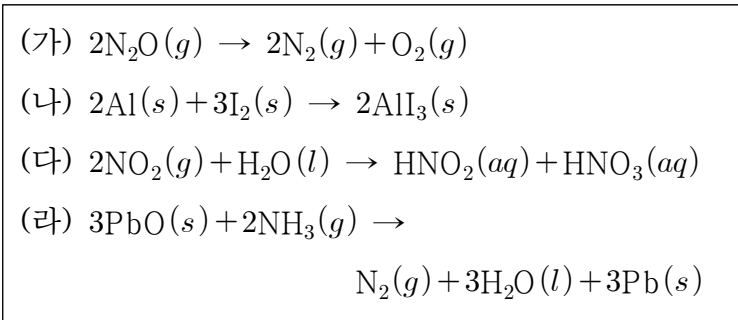


위의 자료를 이용하여 다음 반응의 표준 반응열(kJ)을 구하면? (단, ΔH° 는 표준 반응열이다.)



- ① -267 ② -233
 ③ -165 ④ -133
 ⑤ +267

17. 다음은 4가지 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

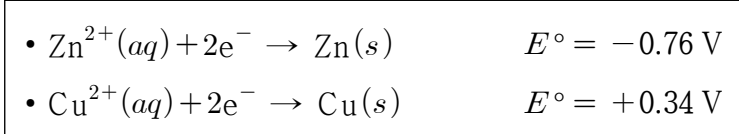
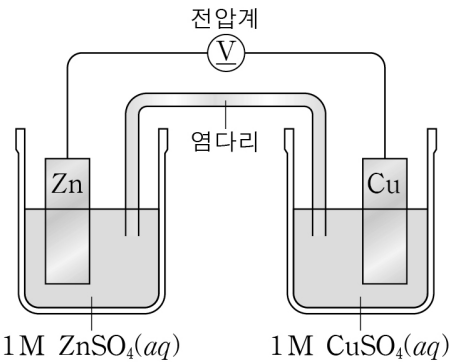
- ① (가)에서 N의 산화수는 감소한다.
 ② (나)에서 I_2 는 환원된다.
 ③ (다)에서 H_2O 는 환원제이다.
 ④ (라)에서 PbO 는 산화제이다.
 ⑤ (가)~(라)는 모두 산화 환원 반응이다.

18. 다음 중 입자 수가 다른 것은?

(단, 모든 기체는 이상기체이며, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16이다.)

- ① 수소(H_2) 1g 속에 들어 있는 수소 원자의 수
 ② 0 ℃, 1기압에서 22.4L 용기 속에 들어 있는 수소(H_2) 기체의 분자 수
 ③ 메테인(CH_4) 8g을 완전 연소할 때 발생하는 물(H_2O) 분자의 수
 ④ 물(H_2O) 18g을 산소(O_2)와 수소(H_2)로 전기 분해할 때 발생하는 수소(H_2) 분자의 수
 ⑤ 과산화수소(H_2O_2) 34g을 물(H_2O)과 산소(O_2)로 분해할 때 발생하는 산소(O_2) 분자의 수

19. 25 ℃에서 아연(Zn)과 구리(Cu)를 전극으로 하는 화학 전지와 반쪽 반응의 표준 환원 전위(E°)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ. Zn 전극은 산화 전극이다.	
ㄴ. 반응이 일어날 때, Cu 전극의 질량은 일정하다.	
ㄷ. 표준 전지 전위($E^\circ_{\text{전지}}$)는 1V보다 크다.	

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

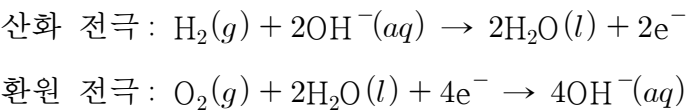
20. 표는 25 ℃, 1기압에서 2가지 이상기체에 대한 자료이다.

기체	$\text{CO}(g)$	$\text{O}_3(g)$
질량(g)	1	2
부피(L)	x	y

$\frac{x}{y}$ 는? (단, C, O의 원자량은 각각 12, 16이다.)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{3}$
 ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{6}{7}$
 ⑤ 2

21. 수소 연료 전지에서 일어나는 반응이다.



TK , P 기압에서 $\text{H}_2(g)$ 10VL 가 소모되었을 때, 전체 반응에서 생성되는 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 질량(g)은?

(단, TK , P 기압에서 수소(H_2) 기체 1몰의 부피는 VL 이고, H_2O 의 분자량은 18g/mol 이다.)

- ① 45

③ 120

⑤ 360

② 90

④ 180

22. 탄소(C)를 포함한 4가지 물질의 분자식이다.

CO_2	HCN	CH_4	CH_3Cl
---------------	--------------	---------------	------------------------

4가지 물질에 포함된 탄소(C)의 산화수를 모두 더한 값은?

- ① -4

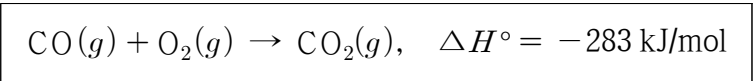
③ 0

⑤ +4

② -2

④ +2

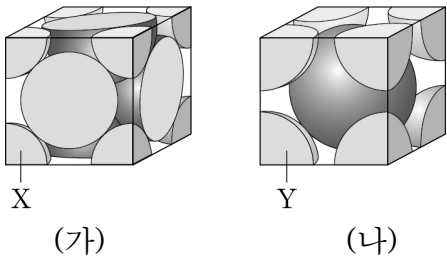
23. 다음 열화학 반응식에 대한 설명으로 옳은 것은?
(단, C, O의 원자량은 각각 12, 16이고, ΔH° 는 25°C 에서의 표준 반응열이다.)



- ① 이 반응은 흡열 반응이다.
- ② 생성물보다 반응물이 더 안정하다.
- ③ $\text{CO}(g)$ 의 표준 연소열은 -566 kJ/mol 이다.
- ④ $\text{CO}_2(g)$ 의 표준 생성열은 -283 kJ/mol 이다.
- ⑤ $\text{CO}(g)$ 7g이 연소할 때는 70.75 kJ 의 열이 방출된다.

24. 금속 X와 Y의 단위 세포에 대한 자료이다.

• X와 Y의 단위 세포는 각각 (가)와 (나)이다.

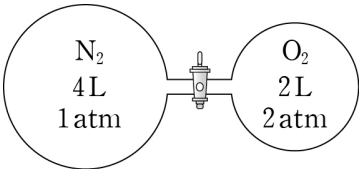


- (가)에 들어 있는 입자 수는 7이다.
- (나)는 2 입방 구조이다.

빈칸에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

	ㄱ	ㄴ
①	3	면심
②	4	체심
③	4	면심
④	5	체심
⑤	5	면심

25. 그림은 콕으로 연결한 두 플라스크에 각각 질소(N_2) 기체와 산소(O_2) 기체를 넣은 것이다. 일정한 온도에서 콕을 열고 평형에 도달하였을 때, 전체 압력(atm)은? (단, N_2 와 O_2 는 이상기체이고, 서로 반응하지 않는다.)



- ① $\frac{5}{4}$

③ $\frac{5}{3}$

⑤ 3

② $\frac{4}{3}$

④ 2