

【 화학개론 】

1. 화합물 중 대기압에서 끓는점이 가장 높은 것은?

- ① $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ② $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- ③ $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

2. 화합물 중 격자 에너지가 가장 큰 것은?

- ① LiF
- ② MgCl_2
- ③ CaO
- ④ Na_2O
- ⑤ MgO

3. 길이가 나머지와 다른 하나는?

- ① 10^{-17}Tm
- ② 10^{-8}km
- ③ 10^{-3}cm
- ④ $10^5\text{\AA}$
- ⑤ 10^{10}pm

4. Zn^{2+} 의 바닥상태 전자 배치를 바르게 쓴 것은?

- ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- ③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- ④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$
- ⑤ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^2$

5. 특정 원자와 이온을 표시한 것이다.

${}^{11}_5\text{B}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_6\text{C}$	${}^{19}_9\text{F}^-$
---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>	
ㄱ.	${}^{11}_5\text{B}$ 와 ${}^{12}_6\text{C}$ 의 중성자 수가 다르다.
ㄴ.	${}^{12}_6\text{C}$ 의 질량수는 12이다.
ㄷ.	${}^{12}_6\text{C}$ 와 ${}^{13}_6\text{C}$ 의 전자수가 같다.
ㄹ.	${}^{19}_9\text{F}^-$ 의 원자가 전자수는 10이다.

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

6. 일차반응을 하는 물질 $\text{A}(g)$ 를 서로 다른 온도 T_1 , T_2 에서 측정한 분해반응 결과의 일부이다. 시간에 따른 A의 농도는 표와 같다.

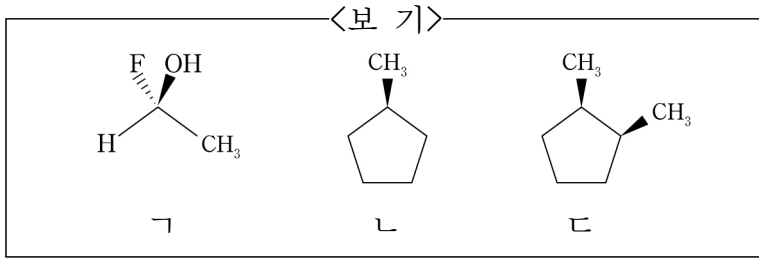
시간 \ 온도	0	t	$2t$	$3t$
T_1	4	a	$\frac{1}{2}$	
T_2	$2b$	a		$\frac{1}{8}b$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응 시 온도 변화는 없고, 반응 용기의 부피는 일정하다)

<보 기>	
ㄱ.	$a < 2$ 이다.
ㄴ.	T_2 보다 T_1 에서 반감기가 더 길다.
ㄷ.	$b > 2$ 이다.

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

7. 카이랄 분자를 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



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

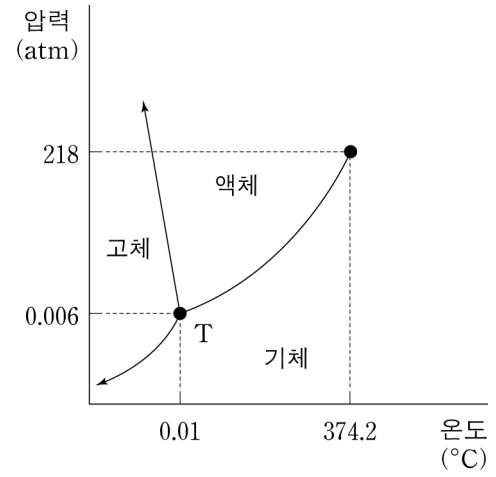
8. 점화장치가 있는 단단한 철제 용기에 수소와 산소가 3:1 부피 비율로 혼합되어 있다. 이때 용기 내부의 압력과 온도는 각각 P_0 와 273.15K이다. 이 혼합기체를 연소시킨 후 내부 온도를 측정하였더니 546.30K이다. 연소 후 철제 용기의 내부 압력은? (단, 반응 전후의 기체는 이상 기체라고 가정한다)

- ① $0.5 P_0$
- ② $1.0 P_0$
- ③ $1.5 P_0$
- ④ $2.0 P_0$
- ⑤ $2.5 P_0$

9. 산화수가 가장 높은 금속 원자를 포함하는 화합물은?

- ① $K_4[Fe(CN)_6]$
- ② $Pt(NH_3)_2F_2$
- ③ $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$
- ④ $[Ru(NH_3)_5(H_2O)]Cl_2$
- ⑤ $Fe(CO)_5$

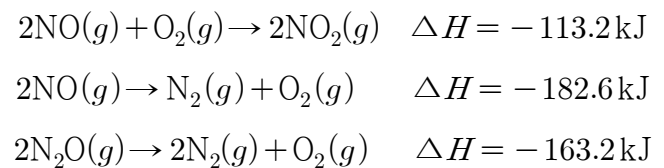
10. 물질 A의 상도표이다.



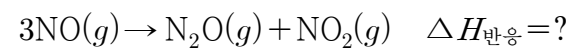
A에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 0.01 °C, 1atm에서 A는 기체이다.
- ② -1 °C에서 기체가 응축되는 압력이 존재한다.
- ③ 대기압에서 고체가 승화하는 온도가 존재한다.
- ④ T에서 A는 고체와 액체로만 존재한다.
- ⑤ 0.006atm보다 낮은 압력에서 A는 액체로 존재하지 않는다.

11. 세 반응의 ΔH 는 다음과 같다.

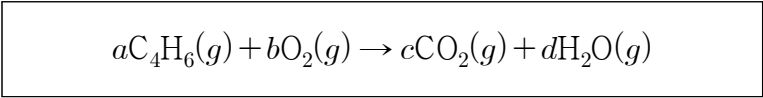


다음 반응의 $\Delta H_{\text{반응}}$ 는?



- ① -157.6 kJ
- ② +157.6 kJ
- ③ -315.1 kJ
- ④ +315.1 kJ
- ⑤ -614.5 kJ

12. C_4H_6 의 연소 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다)

<보 기>

ㄱ. $a+b+c+d=33$ 이다.

ㄴ. 총 분자 수는 반응 전이 반응 후보다 작다.

ㄷ. 온도와 압력이 동일한 $C_4H_6(g)$ 1L와 $O_2(g)$ 5L를 반응시킬 때, 한계 반응물은 $O_2(g)$ 이다.

ㄹ. C_4H_6 1mol이 모두 반응할 때, 생성되는 물의 질량은 108g이다.

- ① ㄱ, ㄴ

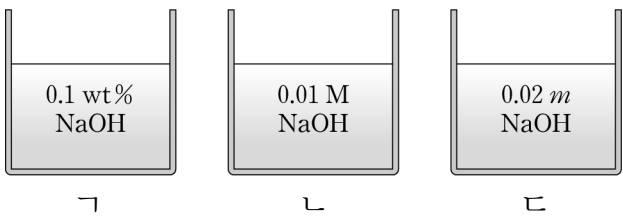
② ㄴ, ㄷ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

13. 그림은 25℃, 1atm에서 서로 다른 농도의 NaOH 수용액이다. 농도가 진한 순서대로 나열한 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이고, NaOH 수용액의 밀도는 1g/mL이다)



- ① ㄱ>ㄴ>ㄷ

② ㄱ>ㄷ>ㄴ

③ ㄴ>ㄱ>ㄷ

④ ㄴ>ㄷ>ㄱ

⑤ ㄷ>ㄴ>ㄱ

14. 소금물에 대한 설명으로 옳지 않은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 소금물의 증기압력은 순수한 물의 증기압력보다 낮다.

ㄴ. 묽은 소금물에 소금을 더 녹여주면 용액의 끓는점은 더 낮아진다.

ㄷ. 묽은 소금물에 증류수를 더 넣어주면 용액의 어는점은 더 높아진다.

ㄹ. 0.01M 소금물 1L를 만드는 데 필요한 0.2M 소금물의 부피는 0.02L이다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15. 표는 1L의 닫힌 철제 용기 안에서 일어나는 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ 반응의 반응물과 생성물의 초기 농도와 평형 농도를 나타낸 것이다.

구분	A(g)	B(g)	C(g)
초기 농도(M)	0.4	0.4	0
평형 농도(M)	0.2	0.2	0.4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전체 과정에서 온도는 일정하다)

<보 기>

ㄱ. $c=2a$ 이다.

ㄴ. 평형 상수(K)는 8이다.

ㄷ. 반응 지수(Q)=3일 때, 정반응이 자발적으로 진행된다.

ㄹ. 평형 상태에서 기체 B 0.2mol을 첨가하여 새롭게 도달한 평형에서 C의 농도는 0.48M이다.

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄱ, ㄷ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

16. 25℃ 수용액의 pH가 높은 순서대로 나열한 것은?
(단, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이다)

〈보 기〉	
ㄱ.	0.1 M Na_2SO_4
ㄴ.	0.1 M NaHCO_3
ㄷ.	0.5 M HA ($K_a = 2 \times 10^{-6}$)
ㄹ.	$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$

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

17. 수용액 250mL에 약산 HA와 HB가 섞여 있다.
이 수용액에 증류수를 첨가하여 500mL로 희석한 뒤,
50mL를 취하여 0.1MNaOH(aq)으로 적정하였다.
적정 곡선에는 두 개의 뚜렷한 당량점이 나타났고,
각 당량점에서 첨가된 0.1MNaOH(aq)의 부피는 각각
 $V_1 = 10\text{mL}$, $V_2 = 30\text{mL}$ 였다. 초기 250mL 용액에 들어
있던 HB의 몰농도는? (단, HA의 K_a 가 HB의 K_a 보다
크고, 온도는 25℃로 일정하며, 각 당량점에서 완전히
중화된다고 가정한다)

① 0.002M
 ② 0.008M
 ③ 0.02M
 ④ 0.04M
 ⑤ 0.08M

18. 어떤 소방공무원이 표의 각 항목을 하나씩 선택
하여 pH가 5인 완충 용액을 제조할 때, 완충 용량이
가장 큰 것은?

산의 종류		산의 농도	완충 성분의 농도 비	
가	HA_1	ㄱ	0.01 M	a
	$K_a = 1 \times 10^{-4}$			$\frac{[\text{A}_1^-]}{[\text{HA}_1]} = 0.1$
나	HA_2	ㄴ	0.1 M	b
	$K_a = 1 \times 10^{-5}$			$\frac{[\text{A}_2^-]}{[\text{HA}_2]} = 1$
다	HA_3	ㄷ	1 M	c
	$K_a = 1 \times 10^{-6}$			$\frac{[\text{A}_3^-]}{[\text{HA}_3]} = 10$

	산의 종류	산의 농도	완충 성분의 농도 비
①	가	ㄱ	c
②	가	ㄴ	c
③	나	ㄱ	b
④	나	ㄷ	b
⑤	다	ㄴ	a

19. 이중 나선 구조의 DNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. DNA가 이중 나선 구조를 형성하는 이유는 염기 간의 이온 결합 때문이다.

ㄴ. 같은 염기 수를 가진 DNA에서 아데닌(A)-타이민(T) 결합에 비해 구아닌(G)-시토신(C) 결합의 수가 많을수록 DNA의 녹는점이 높아진다.

ㄷ. 아데닌(A)-타이민(T) 결합은 3개의 수소 결합으로 이루어진다.

ㄹ. DNA는 유기용매인 벤젠에 잘 녹는다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ

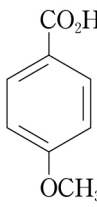
⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

20. $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ 와 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 의 d궤도 함수에 존재하는 전자가 바닥상태일 때 홀전자 수는?

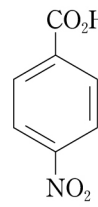
	$[\text{FeCl}_6]^{3-}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
①	1	1
②	1	5
③	3	3
④	5	1
⑤	5	3

21. <보기>에서 카르복실산의 $\text{p}K_a$ 값을 작은 것부터 순서대로 나열한 것은?

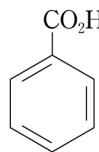
<보 기>



ㄱ



ㄴ



ㄷ

- ① ㄱ<ㄴ<ㄷ

② ㄱ<ㄷ<ㄴ

③ ㄴ<ㄱ<ㄷ

④ ㄴ<ㄷ<ㄱ

⑤ ㄷ<ㄴ<ㄱ

22. 두 반쪽 반응과 표준 환원 전위(E^0), 표준 전지 전위($E^0_{\text{전지}}$)와 평형 상수(K)의 관계식이다.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1.0\text{M}) + xe^- \rightleftharpoons \text{Cu}(s) \quad E^0 = 0.34\text{V}$

$\text{MnO}_4^-(\text{aq}, 0.1\text{M}) + 4\text{H}^+(\text{aq}, 1.0\text{M}) + ye^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \quad E^0 = 1.68\text{V}$

$E^0_{\text{전지}} = \frac{0.06}{n} \log K$

25℃에서 두 반쪽 반응을 연결하고 염다리를 설치하여 갈바닉 전지를 구성할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, 제시된 반응 이외의 반응은 고려하지 않는다)

<보 기>

ㄱ. $x+y=6$ 이다.

ㄴ. $\text{Cu}(s)$ 는 산화되고, MnO_4^- 는 환원된다.

ㄷ. 갈바닉 전지의 $E_{\text{전지}}$ 는 1.32V이다.

- ① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

23. 단위격자당 원자 수가 1이고, 입방격자 구조를 가진 고체 A, B의 결정에 X-ray를 입사시켜 다음과 같은 결과를 얻었다.

	X-ray 파장(pm)	최대 회절 각도(°)	원자층 간격(pm)
A 결정	150	a	b
B 결정	200	45	c

회절차수가 1일 때, 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. $a = 45$ 이면, $\frac{b}{c} = \frac{3}{4}$ 이다.

ㄴ. $b = c$ 이면, $a < 45$ 이다.

ㄷ. B 결정을 150pm X-ray로 측정했다면 최대 회절 각도는 감소한다.

ㄹ. A, B의 단위격자 한 변의 길이는 각각 $\frac{2b}{\sqrt{3}}, \frac{2c}{\sqrt{3}}$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ

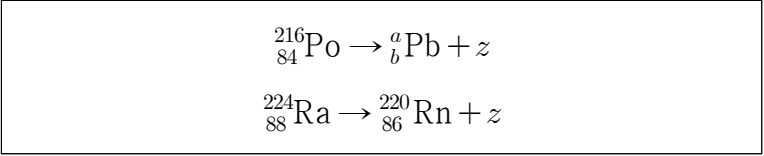
② ㄱ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

24. 방사성 물질 Po와 Ra의 핵반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. $a + b = 294$ 이다.

ㄴ. z 는 알파 입자이다.

ㄷ. z 는 양성자 2개와 중성자 2개로 이루어진 원자이다.

ㄹ. z 는 방사선 중에 투과력이 가장 큰 입자이다.

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄴ, ㄹ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

25. 동일한 재질의 금속판 A, B에 각각 금과 은을 도금하려고 한다. 금속판 A를 Au^{3+} 수용액에 넣고 576초 동안 일정한 전류를 흘려주었을 때, 3.92mg의 금이 도금되었다. 금속판 B를 Ag^+ 수용액에 넣고 동일한 전류로 480초 동안 도금할 경우, 도금된 은의 양은? (단, 금의 원자량은 196, 은의 원자량은 107, 패러데이 상수는 96,000C/mol이고, 전류는 금속 도금에만 쓰였다고 가정한다)

- ① 2.67mg

② 5.35mg

③ 8.02mg

④ 10.7mg

⑤ 16.1mg