화학개론

문 1. 이온화 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 1차 이온화 에너지가 가장 큰 원소는 수소(H)이다.
② 마그네슘(Mg)은 2차 이온화 에너지가 1차 이온화 에너지보다 더 크다.
③ 할로젠 원소 중 1차 이온화 에너지가 가장 큰 것은 아이오딘(I)이다.
④ 1차 이온화 에너지는 리튬(Li)이 네온(Ne)보다 더 크다.

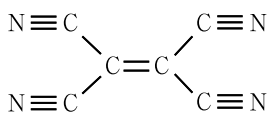
문 2. 질소(N), 산소(O), 불소(F), 염소(Cl)를 비교한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 전기음성도가 가장 큰 것은 불소이다.
② 원자 반지름이 가장 큰 것은 염소이다.
③ 동핵 2원자 분자의 결합 차수가 가장 높은 것은 질소이다.
④ 바닥 상태 원자의 전자 배치에서 홀전자 개수가 가장 많은 것은 산소이다.

문 3. 제산제로 $Al(OH)_3$가 사용될 때, 다음 균형 반응식에 따라 위산(HCl)과 반응한다면 $(a + d)$의 값은?

$$a\mathrm{Al(OH)_3} + b\mathrm{HCl} \rightarrow c\mathrm{AlCl_3} + d\mathrm{H_2O}$$

① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

문 4. 다음 그림에 나타낸 테트라시아노에틸렌(tetracyanoethylene) 분자에서 파이 결합 개수와 시그마 결합 개수는?



	파이 결합	시그마 결합
①	5	4
②	5	9
③	9	4
④	9	9

문 5. 다음의 두 수용액이 부피 비 1:1로 혼합될 때 완충 용액으로 가장 적절한 것은?
① 0.10 M HCl + 0.15 M NH_3
② 0.10 M HCl + 0.05 M NaOH
③ 0.10 M HCl + 0.20 M CH_3COOH
④ 0.10 M HCl + 0.20 M NaCl

문 6. 원자 오비탈에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 수소의 $2s$ 오비탈과 $2p$ 오비탈은 에너지 준위가 서로 같다.
ㄴ. 수소의 $1s$ 오비탈은 리튬의 $1s$ 오비탈보다 에너지 준위가 더 낮다.
ㄷ. 리튬의 $2s$ 오비탈은 2개의 방사상 마디(radial node)를 갖는다.

① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

문 7. 다음 표는 0 °C, 1기압에서 이상 기체 A ~ D의 상태를 나타낸 것이다.

기체	몰 질량 (g/mol)	몰 수 (mol)	부피 (L)	질량 (g)
A			22.4	16
B	32			32
C	44		44.8	
D		0.4		10

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 몰 질량은 B가 D보다 더 크다.
ㄴ. 몰 수는 A와 B가 서로 같다.
ㄷ. 부피는 B가 D보다 더 작다.
ㄹ. 질량은 A가 C보다 더 크다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

문 8. 다음 분자의 가장 타당한 루이스 구조에서, 중심 원자의 비공유 전자쌍 개수가 나머지와 다른 것은?

$POCl_3$, SO_4^{2-}, ClO_3^-, ClO_4^-

① $POCl_3$ ② SO_4^{2-}
③ ClO_3^- ④ ClO_4^-

문 9. 25 °C에서 0.55 M CH_3COOH 수용액 100.0 mL와 0.050 M NaOH 수용액 100.0 mL를 혼합한 용액의 pH는? (단, 25 °C에서 CH_3COOH의 $pK_a = 4.8$이다)
① 2.8 ② 3.8
③ 4.8 ④ 5.8

문 10. 다음은 비휘발성 염 MX, M_2Y, MZ_2 각각의 용해도 평형과 100 °C에서의 용해도곱 상수(K_{sp})를 나타낸 것이다.

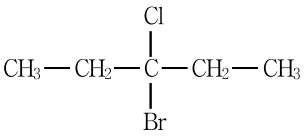
$MX(s) \rightleftharpoons M^+(aq) + X^-(aq)$ $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-4}$
$M_2Y(s) \rightleftharpoons 2M^+(aq) + Y^{2-}(aq)$ $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-3}$
$MZ_2(s) \rightleftharpoons M^{2+}(aq) + 2Z^-(aq)$ $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-5}$

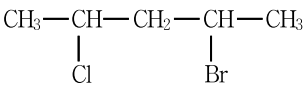
포화 수용액의 끓는점이 높은 순으로 바르게 나열한 것은? (단, 수용액 형성 과정에서 용질에 의한 부피 변화는 없고, 온도에 따른 용해도 변화는 무시한다)
① MX > M_2Y > MZ_2
② MX > MZ_2 > M_2Y
③ M_2Y > MZ_2 > MX
④ MZ_2 > M_2Y > MX

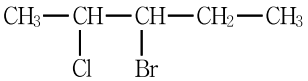
문 11. 팔면체 배위 화합물 $K[Co(NH_3)_2Cl_4]$의 기하 이성질체 개수와 중심 금속 Co의 산화수가 옳게 짝지어진 것은?

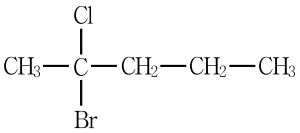
	기하 이성질체	산화수
①	2	+2
②	2	+3
③	3	+2
④	3	+3

문 12. 카이랄(chiral) 탄소를 갖지 않는 것은?

① 

② 

③ 

④ 

문 13. 메틸사이클로헥센(methylcyclohexene)의 구조 이성질체 개수와 분자 1개당 수소 원자 개수가 옳게 짝지어진 것은?

	구조 이성질체	수소 원자
①	2	6
②	2	12
③	3	9
④	3	12

문 14. 카보닐기(carbonyl group)를 포함하지 않는 것은?

① 에터(ether)
② 알데하이드(aldehyde)
③ 케톤(ketone)
④ 에스터(ester)

문 15. 반도체에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. p-형 반도체의 주된 전하 운반체는 전자이다.
ㄴ. 규소(Si)에 인(P)을 소량 도핑하면 p-형 반도체가 된다.
ㄷ. p-형 반도체와 n-형 반도체를 접합하면 정류기로 사용할 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

문 16. 다음은 25 °C 수용액에서 옥살산($H_2C_2O_4$)과 아닐린($C_6H_5NH_2$)의 이온화 평형과 해리 상수(K)를 나타낸 것이다.

$$H_2C_2O_4 + H_2O \rightleftharpoons HC_2O_4^- + H_3O^+ \qquad K = 5.9 \times 10^{-2}$$
$$HC_2O_4^- + H_2O \rightleftharpoons C_2O_4^{2-} + H_3O^+ \qquad K = 6.4 \times 10^{-5}$$
$$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^- \qquad K = 4.0 \times 10^{-10}$$

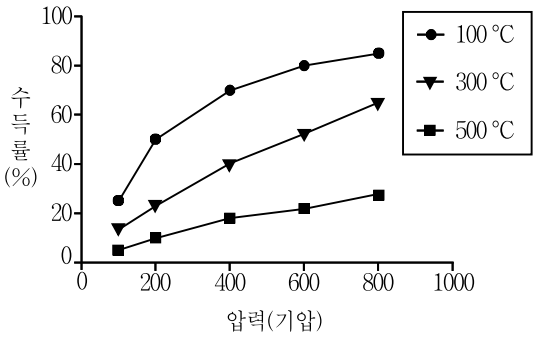
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① $HC_2O_4^-$가 $C_2O_4^{2-}$보다 더 센 염기이다.
② $C_6H_5NH_3^+$가 $HC_2O_4^-$보다 더 센 산이다.
③ $C_6H_5NH_3^+$는 $C_6H_5NH_2$의 짝염기이다.
④ 브뢴스테드-로우리의 산-염기 정의에서 H_2O는 양쪽성이다.

문 17. 다음은 X와 Y가 반응하여 Z를 생성하는 균형 반응식이다.

$$aX(g) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$$

다음 그림은 반응계의 온도와 압력에 따라 생성물 Z의 수득률을 나타낸 것이다.



($a + b - c$)의 부호와 반응 엔탈피(ΔH)의 부호가 옳게 짝지어진 것은? (단, 반응 초기에는 X와 Y만이 존재한다)

	$a + b - c$	ΔH
①	+	+
②	+	−
③	−	+
④	−	−

문 18. 14족 원소 주석(Sn)의 염화물과 관련된 다음 반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

$$SnCl_2(s) + Cl^-(aq) \rightarrow SnCl_3^-(aq)$$
$$SnCl_4(l) + 2Cl^-(aq) \rightarrow SnCl_6^{2-}(aq)$$

① 두 반응 모두 산화-환원 반응이다.
② $SnCl_3^-$의 Sn은 비공유 전자쌍을 갖지 않는다.
③ $SnCl_4$는 루이스 염기이다.
④ $SnCl_4$에서 Sn의 혼성 오비탈은 sp^3이다.

문 19. S_N2 친핵 치환 반응에 대한 일반적 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 메커니즘은 두 단계 과정이다.
ㄴ. 기질의 입체 중심 탄소에서 배열이 반전되면서 일어난다.
ㄷ. 반응 속도는 친핵체의 농도와 기질의 농도에 모두 의존한다.
ㄹ. 이탈기의 염기성이 클수록 반응이 더 잘 일어난다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

문 20. 콜로이드에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 매질에 10 ~ 100 μm 크기의 입자가 분산되어 형성된다.
ㄴ. 틴달(Tyndall) 효과를 나타낼 수 있다.
ㄷ. 가열이나 전해질의 첨가에 의해 응집을 일으킬 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ