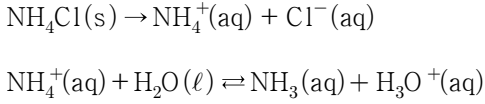


화학개론

문 1. 고체인 염화암모늄 10 g을 물에 녹이면 다음과 같은 반응이 진행된다.

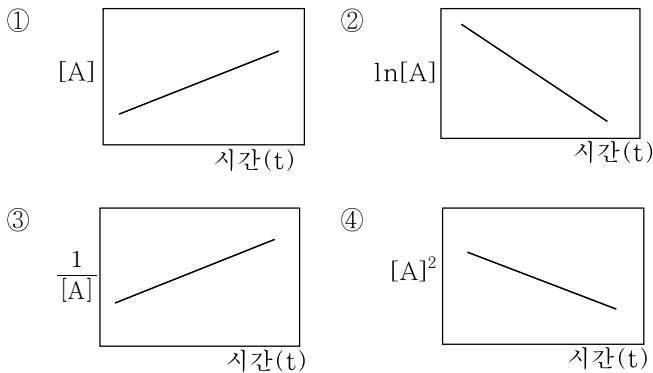


위 반응에 대한 설명 중 옳은 것만 묶은 것은?

- ㄱ. NH_4Cl 이 물에 녹으면 용매화된 이온이 생성된다.
 ㄴ. NH_4Cl 의 수용액은 약산성이다.
 ㄷ. NH_4Cl 의 수용액에 페놀프탈레인 용액을 한두 방울
 가하면 붉게 변한다.
 ㄹ. 두 번째 반응에서 H_2O 는 Brønsted 산으로 작용
 하였다.

- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄷ, ㄹ

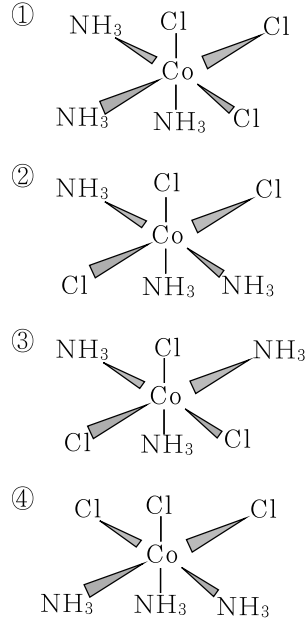
문 2. 다음 그림은 반응물 A의 반응 시간과 농도([A])간의 관계를 그림
 으로 나타낸 것이다. 이 중에서 반응속도가 반응물 A의 농도에
 대해 1차인 것은?



문 3. 다음 무기화합물들을 명명한 것 중에서 옳바르지 않은 것은?

- ① $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ hexaamminecobalt(III) chloride
 ② $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ pentaamminechlorocobalt(III) chloride
 ③ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ potassium hexacyanoferrate(III)
 ④ $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$ diaquatetraamminecobalt(III) chloride

문 4. MA_3B_3 팔면체 착물은 기하 이성질체인 mer-이성질체와 fac-
 이성질체를 형성할 수 있다. 다음 중에서 mer-이성질체는?



문 5. 착물의 흡수 스펙트럼은 리간드의 성질에 의존하는 결정장 갈라짐의
 크기에 따라 흡수파장이 달라진다. 분광화학적 계열은 다음과
 같다.



Ni^{2+} 의 팔면체 착물에서 리간드를 H_2O , NH_3 및
 ethylenediamine(en)으로 변화시켰을 때 흡수 파장의 크기가
 증가하는 순서가 맞는 것은?

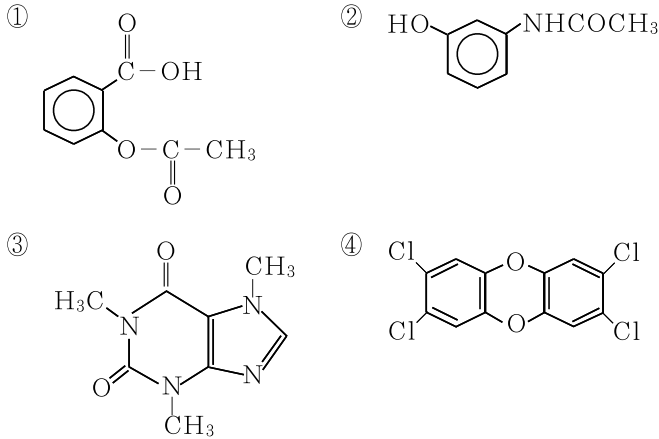
- ① $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$
 ② $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+} < [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 ③ $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+} < [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
 ④ $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$

문 6. 메소(meso) 화합물이란 키랄성 탄소 원자를 가지고 있으면서도
 비키랄성인 화합물을 말한다. 다음 중 메소 형태가 가능한 화합물은?

- ① $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
 ② $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 ③ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
 ④ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3$

문 7. 다음 설명에 해당하는 물질은?

- 열에 대한 안정성이 크고 휘발성이 낮으며, 자연상태에서는 분해가 어렵다.
- 소각로에서의 배출 기준과 하루 섭취 허용 기준량이 강화되고 있다.
- 주로 지방에 축적되어 생물 농축 현상을 일으켜 모유 및 우유에서 검출되기도 한다.
- 인체에서 분비되는 호르몬을 교란시키거나, 호르몬의 흥내를 내기도 하고, 호르몬의 작용을 방해하거나 세포에 작용하여 호르몬과 유사한 반응을 일으키기도 한다.



문 8. 다음 중에서 중합체가 아닌 것은?

- ① 단백질
- ② 녹말
- ③ 천연고무
- ④ 포도당

문 9. 다음은 수질오염 지표에 대한 설명이다. 이 설명과 수질오염 지표를 바르게 짝지은 것은?

- ㉠ 이 값은 수온, 기압, 기타 조건에 따라 달라지며 수온이 높아지면 기체의 용해도가 감소하므로 그 양이 적어지고 공기 중에 산소가 많아지면 증가한다.
- ㉡ 수중의 유기 물질을 호기성 세균이 산화시켜 분해시키는 데 사용하는 산소의 양을 나타낸 것으로서 이 값이 높으면 그 물 속에 분해되기 쉬운 유기물이 많음을 의미한다.
- ㉢ 수중의 유기물질을 산화시키기 위해 필요한 과망간산칼륨이나 중크롬산칼륨 등의 산화제 양에 상당하는 산소의 양을 나타낸 것이다.

㉠	㉡	㉢
① DO	COD	BOD
② COD	BOD	DO
③ DO	BOD	COD
④ BOD	DO	COD

문 10. Watson-Crick 모형에 따르면 DNA는 이중나선으로 감겨있는 두 가닥의 폴리뉴클레오타이드로 구성되며 두 가닥에 있는 염기들은 서로 수소결합을 통하여 쌍을 이룬다. 이때 DNA의 한 가닥에 대한 염기 순서가 G - C - A - T - T - A - T라고 할 때 이 염기 순서에 상응하는 다른 가닥의 염기 순서는?

- ① G - C - A - T - T - A - T
- ② C - G - T - A - A - T - A
- ③ G - C - T - A - A - T - A
- ④ A - T - G - T - T - A - T

문 11. 망간(Mn)의 원자 번호는 25이다. 이 원자의 바닥상태 전자배치에서 짝을 짓지 않은 전자 수와 자기적 성질을 바르게 나타낸 것은?

- ① 5개, 상자기성
- ② 1개, 상자기성
- ③ 3개, 반자기성
- ④ 0개, 반자기성

문 12. 방전관에 수소를 채워 넣고 방전시킬 때 관찰되는 수소 원자 방출 스펙트럼은 원자의 구조를 규명하는 데 결정적인 단서를 제공했다. 수소 원자에서 빛이 방출되는 과정을 올바르게 설명한 것은?

- ① 방전에 의해 전자가 더 높은 에너지 상태의 주양자수를 갖게 되면서 빛이 방출된다.
- ② 수소 원자로부터 전자가 떨어져 나와 양이온이 생기는 과정에서 빛이 방출된다.
- ③ 들뜬 수소 원자의 전자가 더 작은 주양자수를 갖게 되면서 빛이 방출된다.
- ④ 방전 중 발생된 전자와 매질 내 양성자가 완전 탄성 충돌하면서 빛이 방출된다.

문 13. 리튬(Li)은 정신질환 치료에 사용되는 원소이다. 리튬의 동위원소 중 질량수가 7인 것에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 중성 원자는 4개의 양성자를 갖는다.
- ② 중성 원자는 4개의 전자를 갖는다.
- ③ 이 원소로부터 만들어지는 리튬 이온(Li⁺)은 3개의 중성자를 갖는다.
- ④ 이 원소로부터 만들어지는 리튬 이온(Li⁺)은 3개의 양성자를 갖는다.

문 14. 다음 반응 중에서 엔트로피가 감소하는 것은?

- ① $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- ② $2\text{NH}_4\text{ClO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$
- ③ $\text{P}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{P}_2(\text{g})$
- ④ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3(\ell)$

문 15. 질량 백분율이 10%인 황산나트륨 수용액을 만들려고 한다. 증류수 100 g에 황산나트륨 수화 결정($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 몇 g을 녹이면 되는가? (단, H, O, Na, S의 원자량은 각각 1, 16, 23, 32이다)

- ① 19 g
- ② 29 g
- ③ 35 g
- ④ 45 g

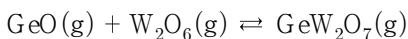
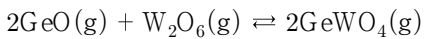
문 16. SeF_6 분자의 기하구조와 Se 원자의 혼성 궤도함수를 옳게 나타낸 것은? (단, Se의 원자 번호는 34이다)

- ① 팔면체, dsp^2 혼성 궤도함수
- ② 삼각 이중피라미드, sp^3d^2 혼성 궤도함수
- ③ 팔면체, sp^3d^2 혼성 궤도함수
- ④ 사각 평면, dsp^2 혼성 궤도함수

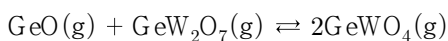
문 17. 다음 화학종들 중 분자 궤도함수 이론으로 예측하였을 때 결합 길이가 가장 짧은 것은?

- ① N_2^+
- ② N_2
- ③ O_2^+
- ④ O_2

문 18. 절대온도 1330K에서 기체인 산화게르마늄(GeO)과 산화텅스텐(W_2O_6)은 다음과 같은 평형을 이루고 있다.

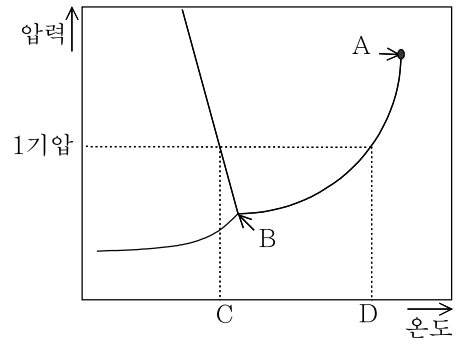


위의 두 반응에 대한 평형 상수는 각각 7.0×10^3 과 2.8×10^4 이다. 같은 온도에서 다음 반응에 대한 평형상수는 얼마인가?



- ① 0.25
- ② 4
- ③ 0.5
- ④ 2

문 19. 어떤 물질의 상평형 그림은 아래와 같다. 이 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 정상 끓는점은 D이다.
- ② 액체의 밀도가 고체보다 낮다.
- ③ 임계점은 A이고 삼중점은 B이다.
- ④ 정상 어는점은 C이다.

문 20. 20 °C에서 1.0 L의 수용액에 어떤 물질 10 g이 녹아있다. 이 수용액의 삼투압을 측정하니 $3.6 \times 10^{-3} \text{ atm}$ 이었다. 이 물질의 몰 질량은? (단, $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 이다)

- ① $1.5 \times 10^3 \text{ g/mol}$
- ② $1.5 \times 10^4 \text{ g/mol}$
- ③ $6.7 \times 10^3 \text{ g/mol}$
- ④ $6.7 \times 10^4 \text{ g/mol}$