

화학개론

1. 전이 금속이 아닌 원소는?

- ① Mn
- ② Al
- ③ Fe
- ④ Cu

2. 6몰의 H_2O 를 H_2 와 O_2 로 완전히 분해할 때, 생성된 O_2 의 몰수[mol]는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 5

3. 양성자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 밀리컨(Millikan)의 기름 방울 실험으로 발견했다.
- ② 양성자의 수를 통해 원자 번호를 알 수 있다.
- ③ 중성 원자에서 전자의 수와 양성자의 수는 같다.
- ④ 중성 원자의 질량수는 양성자의 수와 중성자의 수의 합이다.

4. 표준 수소 전극(standard hydrogen electrode)의 pH는?

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

5. 다음 중 분자 하나를 구성하는 탄소 원자의 수가 가장 적은 것은?

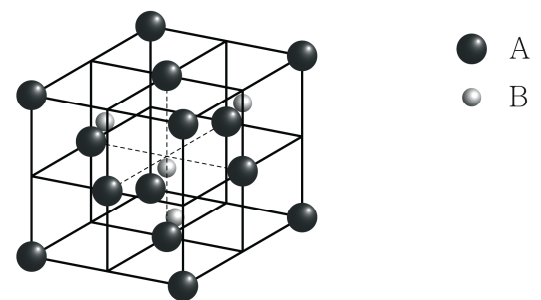
- ① 데케인(decane)
- ② 헵테인(heptane)
- ③ 옥테인(octane)
- ④ 펜테인(pentane)

6. 등온 비가역 화학반응 $A \rightarrow B$ 에서 반응속도는 $k[A]^n$ 이다. 이 반응의 반감기에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, A와 B는 임의의 화합물이고, k 는 반응속도상수, $[A]$ 는 A의 농도이다)

- ㄱ. $n = 0$ 일 때, 반응의 반감기는 A의 초기농도에 비례한다.
- ㄴ. $n = 1$ 일 때, 반응의 반감기는 A의 초기농도와 무관하다.
- ㄷ. $n = 2$ 일 때, 반응의 반감기는 A의 초기농도와 무관하다.

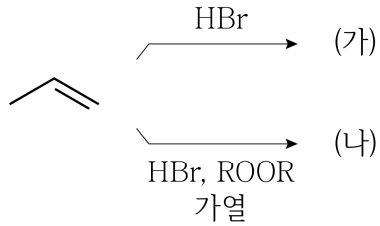
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ

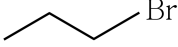
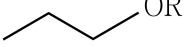
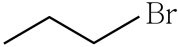
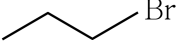
7. 그림은 임의의 두 원소 A와 B로 구성된 결정성 고체 화합물의 단위세포(unit cell)이다. 이 고체 화합물의 화학식은? (단, 그림에서 모든 B 원자는 단위세포 내부에 위치한다)



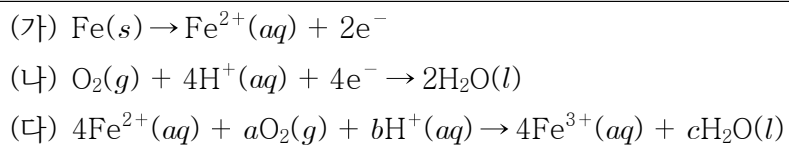
- ① AB
- ② A_2B
- ③ A_5B_4
- ④ A_7B_2

8. 다음 반응의 주생성물을 바르게 연결한 것은? (단, R은 알킬기이다)



- | | | |
|---|--|--|
| | (가) | (나) |
| ① |  |  |
| ② |  |  |
| ③ |  |  |
| ④ |  |  |

9. 철의 부식 현상에 대한 반응식이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?
(단, a , b , c 는 화학 반응식의 양론 계수이다)



- ① (가)의 반응은 환원 전극에서 일어난다.
- ② (나)의 반응에서 반응물의 산소의 산화수는 생성물의 산소의 산화수보다 작다.
- ③ (다)의 반응에서 Fe^{2+} 는 산화제로 작용한다.
- ④ (다)의 반응에서 양론 계수 a , b , c 의 합은 7이다.

10. 루이스(Lewis) 산-염기 반응이 아닌 것은?

- ① $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{AlCl}_3 \rightarrow (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OAlCl}_3$
- ② $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- ③ $\text{SnCl}_4 + 2\text{Cl}^{-} \rightarrow \text{SnCl}_6^{2-}$
- ④ $\text{H}^{+} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^{+}$

11. 다음 중 폴링(Pauling)의 전기 음성도가 가장 낮은 원소는?

- ① Mg
- ② K
- ③ Sr
- ④ Cs

12. 2몰의 N_2 와 7몰의 H_2 를 반응시켜 NH_3 를 합성하였다. 반응 후 수득 백분율이 75%일 때, 남아 있는 H_2 와 N_2 의 질량비는? (단, H와 N의 원자량은 각각 1과 14이고, NH_3 생성 반응 이외의 반응은 없다)

- ① 3 : 1
- ② 5 : 1
- ③ 3 : 14
- ④ 5 : 14

13. 전자의 분광학적 전이에 대한 선택 규칙(selection rule)에 근거할 때, 수소꼴 원자(hydrogenic atom)에서 금지된 전자 전이는?

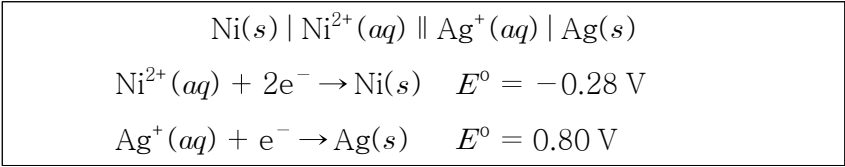
- ① $2p \rightarrow 1s$
- ② $3p \rightarrow 1s$
- ③ $3d \rightarrow 2s$
- ④ $3d \rightarrow 2p$

14. 루이스(Lewis) 구조와 원자가 껍질 전자쌍 반발(VSEPR) 이론에 근거할 때, 다음 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 모든 화학종은 바닥 상태에 있다)

- ㄱ. HCN과 I_3^- 의 결합각은 동일하다.
- ㄴ. SF_4 와 XeF_4 의 기하학적 구조는 다르다.
- ㄷ. ClF_3 와 XeF_4 의 중심 원자에 존재하는 비공유 전자쌍의 개수는 다르다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ

15. 주어진 갈바니 전지(Galvanic cell)와 반쪽 반응을 고려할 때, 다음 농도 구성 중 기전력(electromotive force)이 가장 큰 것은? (단, 온도와 압력은 $25\text{ }^\circ\text{C}$, 1 atm 이고, Ni와 Ag의 고체상은 순수하며, E° 는 표준 환원 전위, R 은 기체상수, T 는 절대온도, F 는 패러데이(Faraday) 상수이고, $\frac{RT}{F} = 0.025\text{ V}$, $\ln 10 = 2$ 로 계산한다)



	Ni^{2+} 농도[M]	Ag^+ 농도[M]
①	1	0.1
②	0.1	1
③	0.1	0.01
④	0.01	0.1

16. 다음 중 1기압에서 끓는점이 가장 높은 화합물은?

- ① CH_3OCH_3
- ② CH_3CH_2OH
- ③ $CH_3CH_2CH_3$
- ④ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

17. 상자기성(paramagnetic)인 분자는?

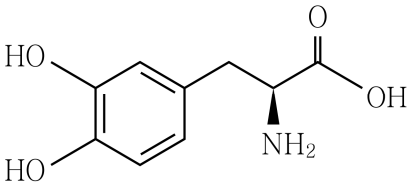
- ① F_2
- ② N_2
- ③ C_2
- ④ B_2

18. 광전효과(photoelectric effect)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 문턱값보다 긴 파장(wavelength)의 빛은 금속으로부터 전자를 방출시킨다.
- ㄴ. 빛의 세기(intensity)가 증가하면, 방출되는 전자의 최대 운동에너지는 증가한다.
- ㄷ. 빛의 파장이 증가하면, 방출되는 전자의 최대 운동에너지는 감소한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ

19. 다음 화합물에서 sp^3 혼성 오비탈을 갖는 원자의 총 개수는?

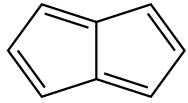
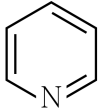
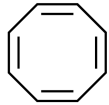
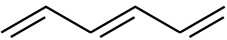


- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7

20. 50 mM HCl 수용액 200 mL와 100 mM NaOH 수용액 160 mL를 혼합한 용액의 pOH는? (단, HCl과 NaOH는 완전히 해리되며, 반응으로 생성된 물의 부피는 무시하고, $\log 6 = 0.8$ 로 계산한다)

- ① 3.2
- ② 2.8
- ③ 2.2
- ④ 1.8

21. 반방향족(antiaromatic) 화합물은?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

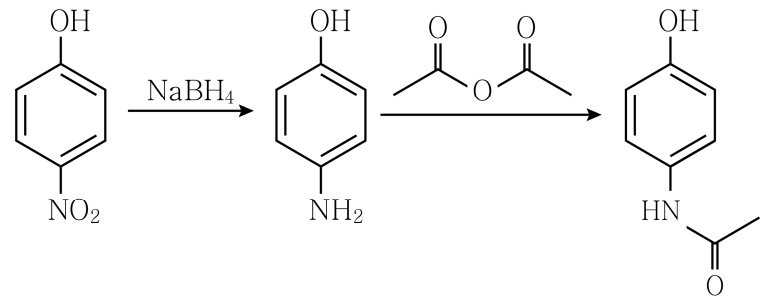
22. 팔면체 착물 리간드의 분광화학적 계열(spectrochemical series)에 근거할 때, 다음 중 t_{2g} 궤도에서 e_g 궤도로의 전자 전이에 필요한 에너지가 가장 작은 금속 착물은?

- ① $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- ② $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- ③ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- ④ $[\text{Ir}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

23. C_4H_6 화합물이 가질 수 있는 구조 이성질체의 총 개수는? (단, 라디칼 구조는 고려하지 않는다)

- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9

24. 다음 화학반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 반응 시작물은 페놀을 질산과 반응시켜 합성할 수 있다.
- ② 최종 생성물의 이름은 *p*-aminophenol이다.
- ③ 첫 번째 반응에서 수소화붕소나트륨(sodium borohydride)은 환원제로 사용되었다.
- ④ 최종 생성물은 진통 및 해열효과가 있다.

25. 다음 반응식 중 옳지 않은 것은?

- ① ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^1_1\text{H}$
- ② ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$
- ③ ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$
- ④ ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$