

1. 유효 숫자를 고려한 $(13.59 \times 6.3) \div 12$ 의 값은?

- ① 7.1
- ② 7.13
- ③ 7.14
- ④ 7.135

$$(13.59 \times 6.3) \div 12 = 7.13475$$

곱셈 나눗셈 계산: 계산 결과치의 유효숫자 개수를 유효숫자 개수가 최소인 수에 맞추므로, 유효숫자 개수는 2개이다.

∴ 7.1

2. 다음 바닥상태의 전자 배치 중 17족 할로젠 원소는?

- ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
- ③ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- ④ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

17족은 최외각 전자수가 7개 이므로 ①이 정답임.

3. 결합의 극성 크기 비교로 옳은 것은? (단, 전기 음성도 값은 H = 2.1, C = 2.5, O = 3.5, F = 4.0, Si = 1.8, Cl = 3.0이다)

- ① C - F > Si - F
- ② C - H > Si - H
- ③ O - F > O - Cl
- ④ C - O > Si - O

전기음성도 차이가 클수록 결합의 극성이 크다.

- ① C - F > Si - F
1.3 2.2
- ② C - H > Si - H
0.4 0.3
- ③ O - F > O - Cl
0.5 0.5
- ④ C - O > Si - O
1.0 1.7

4. 샤를의 법칙을 옳게 표현한 식은? (단, V , P , T , n 은 각각 이상 기체의 부피, 압력, 절대온도, 몰수이다)

- ① $V = \text{상수}/P$
- ② $V = \text{상수} \times n$
- ③ $V = \text{상수} \times T$
- ④ $V = \text{상수} \times P$

샤를의 법칙: 압력이 일정할 때, 기체의 부피와 절대온도는 비례한다.

$$V = \text{상수} \times T$$

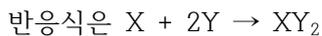
5. 4몰의 원소 X와 10몰의 원소 Y를 반응시켜 X와 Y가 일정비로 결합된 화합물 4몰을 얻었고 2몰의 원소 Y가 남았다. 이때, 균형 맞춘 화학 반응식은?

- ① $4X + 10Y \rightarrow X_4Y_{10}$
- ② $2X + 8Y \rightarrow X_2Y_8$
- ③ $X + 2Y \rightarrow XY_2$
- ④ $4X + 10Y \rightarrow 4XY_2$

	X	+	Y	→	XY
처음	4		10		
반응	-4		-8		
나중	0		2		4

$$\text{반응비} \quad 1 \quad : \quad 2 \quad : \quad 1$$

반응비가 1:2:1 이므로,



6. 온실 가스가 아닌 것은?

- ① $\text{CO}_2(\text{g})$
- ② $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- ③ $\text{N}_2(\text{g})$
- ④ $\text{CH}_4(\text{g})$

온실가스는 $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{CH}_4(\text{g})$, N_2O 등 이다.

7. 용액의 총괄성에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 용질의 종류와 무관하고, 용질의 입자 수에 의존하는 물리적 성질이다.
 ㄴ. 증기 압력은 0.1 M NaCl 수용액이 0.1 M 설탕 수용액보다 크다.
 ㄷ. 끓는점 오름의 크기는 0.1 M NaCl 수용액이 0.1 M 설탕 수용액보다 크다.
 ㄹ. 어는점 내림의 크기는 0.1 M NaCl 수용액이 0.1 M 설탕 수용액보다 작다.

- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄷ, ㄹ

- ㄴ. 용질의 입자수가 많으면 증기압은 더 낮아진다.(증기압 내림)
 ㄹ. 용질의 입자수가 많으면 어는점 내림은 더 커진다.

☞ 용액의 총괄성 : 용질의 입자수에 영향을 받는 성질

- 증기압 내림
- 끓는점 오름 $\Delta T_b = K_b \times m$ (0.52)
- 어는점 내림 $\Delta T_f = K_f \times m$ (1.86)
- 삼투압 $\pi V = nRT$

8. 고분자(중합체)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 폴리에틸렌은 에틸렌 단위체의 첨가 중합 고분자이다.
 ㄴ. 나일론 - 66은 두 가지 다른 종류의 단위체가 축합 중합된 고분자이다.
 ㄷ. 표면 처리제로 사용되는 테플론은 C-F 결합 특성 때문에 화학약품에 약하다.

- ① ㄱ
 ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄴ. 나일론 - 66은 헥사 메틸렌 디아민과 아디프산의 축합중합 고분자 화합물이다.
 ㄷ. 테플론은 고분자 화합물이므로 안정하다.

9. 팔전자 규칙(octet rule)을 만족시키지 않는 분자는?

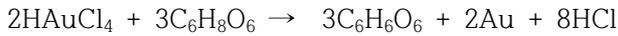
- ① N₂
 ② CO₂
 ③ F₂
 ④ NO

10. 수용액에서 $\text{HAuCl}_4(\text{s})$ 를 구연산(citric acid)과 반응시켜 금 나노입자 $\text{Au}(\text{s})$ 를 만들었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 반응 전후 Au의 산화수는 +5에서 0으로 감소하였다.
ㄴ. 산화 - 환원 반응이다.
ㄷ. 구연산은 환원제이다.
ㄹ. 산 - 염기 중화 반응이다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

반응식

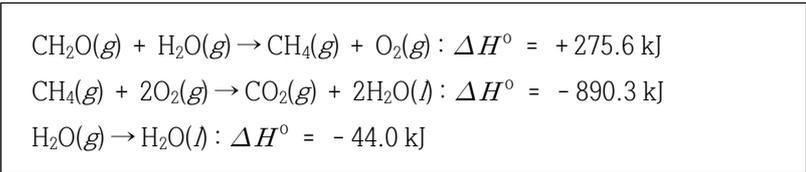


- ㄱ. 반응 전후 Au의 산화수는 +3에서 0으로 감소하였다.
ㄴ. 산화수가 변화하므로, 산화 - 환원 반응이다.
ㄷ. Au의 산화수가 감소하였으므로, HAuCl_4 은 환원하였다.(산화제)
따라서, 구연산은 산화되고 환원제이다.

11. 전해질(electrolyte)에 대한 설명으로 옳은 것은?

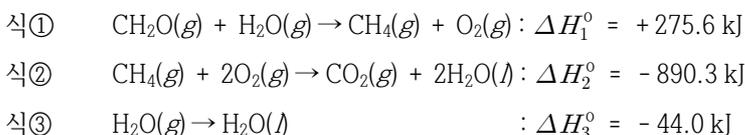
- ① 물에 용해되어 이온 전도성 용액을 만드는 물질을 전해질이라 한다.
② 설탕($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)을 증류수에 녹이면 전도성 용액이 된다.
③ 아세트산(CH_3COOH)은 KCl보다 강한 전해질이다.
④ NaCl 수용액은 전기가 통하지 않는다.
- ② 설탕($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)을 비전해질이므로 증류수에 녹여도 전기가 통하지 않는다.
③ 아세트산(CH_3COOH)은 약산이므로 약전해질이다.
④ NaCl 수용액은 전해질이므로 전기가 통한다.

12. $\text{CH}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ 반응에 대한 ΔH° 값 [kJ]은?

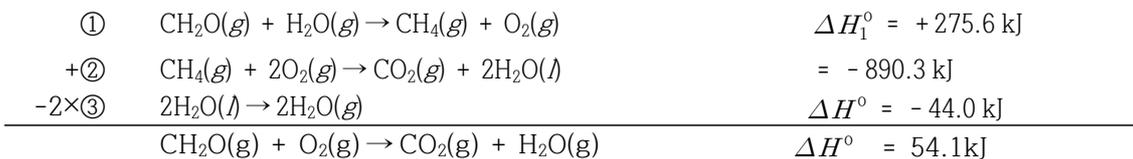


- ① - 658.7
- ② - 614.7
- ③ - 570.7
- ④ - 526.7

주어진 반응식을 아래와 같이 각각 ①②③ 이라 하면,

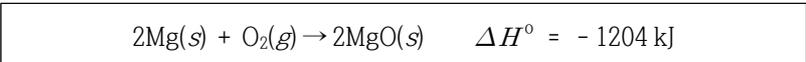


헤스의 법칙을 이용해 $\text{CH}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ 반응에 대한 ΔH° 값 [kJ]을 구할 수 있다.



$$\begin{aligned}
 \Delta H^\circ &= \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ - 2\Delta H_3^\circ \\
 &= 275.6 + (-890.3) - 2 \times (-44.0) \\
 &= -526.7 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

13. 다음 열화학 반응식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



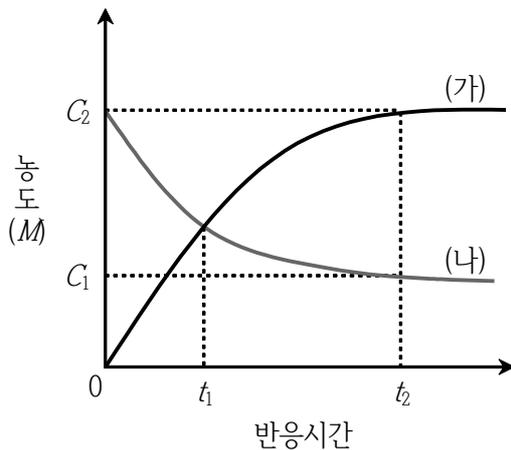
- ① 발열 반응
 - ② 산화 - 환원 반응
 - ③ 결합 반응
 - ④ 산 - 염기 중화 반응
-
- ① $\Delta H^\circ < 0$ 이므로 발열 반응
 - ② 반응 전후로 산화수가 변화하므로 산화 - 환원 반응
 - ③ 2가지 물질이 반응으로 1가지 물질이 되므로 결합 반응

14. 화학 반응 속도에 영향을 주는 인자가 아닌 것은?

- ① 반응 엔탈피의 크기
- ② 반응 온도
- ③ 활성화 에너지의 크기
- ④ 반응물들의 충돌 횟수

반응 엔탈피는 반응속도와 아무런 관련이 없다.

15. 다음 그림은 $\text{NOCl}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ 반응에 대하여 시간에 따른 농도 $[\text{NOCl}_2]$ 와 $[\text{NOCl}]$ 를 측정한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



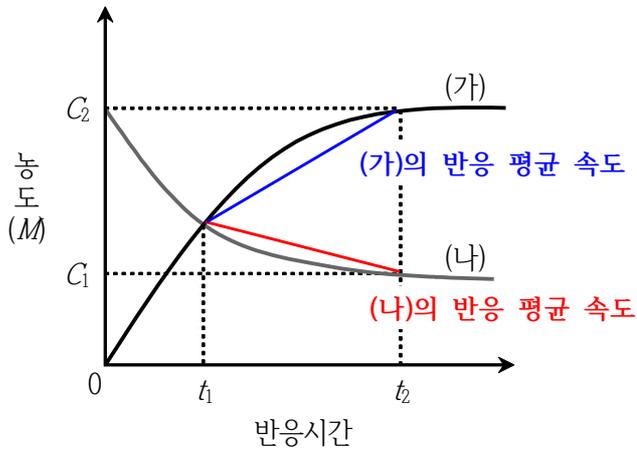
- ㄱ. (가)는 $[\text{NOCl}_2]$ 이고 (나)는 $[\text{NOCl}]$ 이다.
- ㄴ. (나)의 반응 순간 속도는 t_1 과 t_2 에서 다르다.
- ㄷ. $\Delta t = t_2 - t_1$ 동안 반응 평균 속도 크기는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

ㄱ. 반응이 진행되면, 반응물은 감소하고 생성물은 증가하므로 (가)는 생성물인 $[\text{NOCl}]$ 이고 (나)는 반응물인 $[\text{NOCl}_2]$ 이다.

ㄴ. 반응 순간 속도는 그래프에서 접선의 기울기이다.
 t_1 과 t_2 에서의 접선의 기울기는 다르므로
 t_1 과 t_2 에서의 반응 순간 속도는 서로 다르다.

ㄷ. 반응 평균 속도는 t_1 와 t_2 일 때의 농도를 연결한 선의 기울기이다.
반응 평균 속도 크기는 (가)- 파란색 직선 이 (나) - 빨간색 직선 보다 크다.



16. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① CO_2 는 선형 분자이며 C의 혼성오비탈은 sp 이다.
- ② XeF_2 는 선형 분자이며 Xe의 혼성오비탈은 sp 이다.
- ③ NH_3 는 삼각뿔형 분자이며 N의 혼성오비탈은 sp^3 이다.
- ④ CH_4 는 사면체 분자이며 C의 혼성오비탈은 sp^3 이다.
- ② XeF_2 는 선형 분자이며 Xe의 혼성오비탈은 sp^3d 이다.

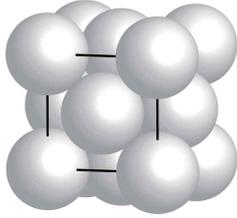
17. KMnO_4 에서 Mn의 산화수는?

- ① +1
- ② +3
- ③ +5
- ④ +7

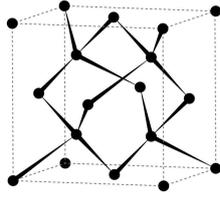
$$+1 + \text{Mn} + 4 \times (-2) = 0$$

$$\therefore \text{Mn의 산화수} = +7$$

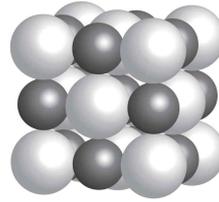
18. 구조 (가) ~ (다)는 결정성 고체의 단위 세포를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



Cu
(가)



C
(나)



NaCl
(다)

- ㄱ. 전기 전도성은 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄴ. (나)의 탄소 원자 사이의 결합각은 CH₄의 H-C-H 결합각과 같다.
 ㄷ. (나)와 (다)의 단위 세포에 포함된 C와 Na⁺의 개수 비는 1:2이다.

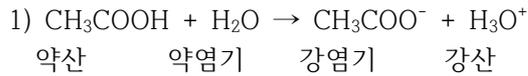
- ① ㄱ
 ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(가) 금속 결정
 (나) 분자 결정
 (다) 이온 결정

- ㄱ. 이온보다 전자가 전기 전도성이 더 크다.
 ㄴ. 탄소 1개가 4개의 탄소와 결합했으므로, (나)의 탄소 원자 사이의 결합각은 109.5° 로, CH₄의 H-C-H 결합각과 같다.
 ㄷ. (나)와 (다)의 단위 세포에 포함된 C와 Na⁺의 개수 비는 2:1이다.

19. 아세트산(CH_3COOH)과 사이안화수소산(HCN)의 혼합 수용액에 존재하는 염기의 세기를 작은 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은? (단, 아세트산이 사이안화수소산보다 강산이다)

- ① $\text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{COO}^- < \text{CN}^-$
- ② $\text{H}_2\text{O} < \text{CN}^- < \text{CH}_3\text{COO}^-$
- ③ $\text{CN}^- < \text{CH}_3\text{COO}^- < \text{H}_2\text{O}$
- ④ $\text{CH}_3\text{COO}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{CN}^-$



∴ 산의 세기: $\text{H}_3\text{O}^+ > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$

2) 짙산의 세기가 클수록, 짙염기의 세기는 작다.

산의 세기: $\text{H}_3\text{O}^+ > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$ 이므로,
염기의 세기: $\text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{COO}^- < \text{CN}^-$ 임.

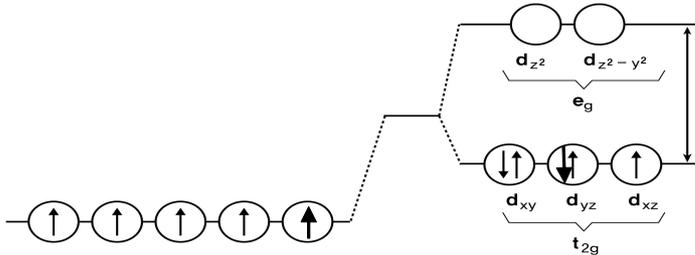
20. 팔면체 철 착이온 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, $[\text{Fe}(\text{en})_3]^{3+}$, $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, en은 에틸렌디아민이고 Fe는 8족 원소이다)

- ㄱ. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 는 상자기성이다.
- ㄴ. $[\text{Fe}(\text{en})_3]^{3+}$ 는 거울상 이성질체를 갖는다.
- ㄷ. $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ 는 3개의 입체이성질체를 갖는다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ.
CN-는 강한장 리간드 이므로, 홀전자가 적게 배치된다.
 $_{26}\text{Fe}$ 의 전자배치: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
 $_{26}\text{Fe}^{3+}$ 의 전자배치: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

그러므로, 3d 오비탈의 전자 5개는 아래와 같이 배치된다.
따라서, 홀전자가 1개 있으므로, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 상자기성이다.



- ㄴ. $[\text{Fe}(\text{en})_3]^{3+}$ 는 $\text{M}(\text{en})_3$ 이므로 광학 이성질체(거울상 이성질체)를 갖는다.
- ㄷ. $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ 는 $\text{M}(\text{en})_2\text{A}_2$ 이므로 기하 2개, 광학 1개로, 3개의 입체이성질체를 갖는다.

기하이성질체

배위수	구조	조합	이성질체 수	
6	정팔면체	1자리 리간드	MA_6	0
			MA_5B	0
			MA_4B_2	2(cis-, trans-)
			MA_3B_3	2(fac-, mer-)
			$\text{MA}_2\text{B}_2\text{C}_2$	기하5 광학1
		여러 자리 리간드	$\text{M}(\text{en})\text{A}_4$	0
			$\text{M}(\text{en})_2\text{A}_2$	기하2, 광학1
			$\text{M}(\text{en})_3$	광학1
			$\text{M}(\text{EDTA})$	0



2019년 지방직 공무원 9급 공개경쟁
화학(A책형) 기출문제

고경미 강사
카페
<https://cafe.naver.com/nostudyhard#>

정답

4 2 4 1 4

1 2 2 3 3

4 3 4 3 3

1 2 1 4 4