

2020학년도  
9월 모의평가

# 화학

정답과 해설



**OWL**



## 2020학년도 9월 모의평가 화학 I 해설

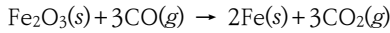
번호	정답	배점	번호	정답	배점	번호	정답	배점	번호	정답	배점
1	㉔	2점	6	㉑	2점	11	㉓	2점	16	㉒	3점
2	㉔	3점	7	㉓	2점	12	㉓	2점	17	㉑	2점
3	㉕	3점	8	㉔	2점	13	㉑	3점	18	㉓	3점
4	㉕	2점	9	㉒	3점	14	㉕	3점	19	㉒	3점
5	㉓	3점	10	㉕	3점	15	㉔	2점	20	㉔	2점

### 01

[정답] ㉔

[문제 풀이]

화학 반응식을 완성하면 다음과 같다.



따라서,  $a+b+c=3+2+3=8$  이다.

### 02

[정답] ㉔

[문제 풀이]

순물질은 원소와 화합물로 분류된다.

수소( $\text{H}_2$ )는 원소이며 분자이고,

구리( $\text{Cu}$ )는 원소이지만 분자가 아니다.

포도당( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )은 화합물이며 분자이다.

따라서, ㉑과 ㉒은 각각 원소, 구리로 적절하다.

### 03

[정답] ㉕

[정답 풀이]

ㄱ. (가)는 바닥 상태 전자 배치이다.

ㄴ. (나)는 파울리 배타 원리에 어긋난다.

ㄷ. 바닥 상태의 원자 Al에서 전자가 들어 있는 오비탈 수는 7이다.

### 04

[정답] ㉕

[문제 풀이]

원자에서 전자 수는 양성자 수와 같고,

질량수는 양성자 수와 중성자 수의 합과 같으므로

X~Z에서 중성자 수, 질량수, 전자 수는 다음과 같다.

원자	중성자 수	질량수	전자 수
X	6	12	6
Y	7	13	6
Z	9	17	8

[정답 풀이]

ㄱ. ㉑은 12이다.

ㄴ. Y는 X의 동위원소이다.

ㄷ.  $Z^{2-}$ 의 전자 수는 10이다.

### 05

[정답] ㉓

[문제 풀이]

AB와  $\text{C}_2\text{D}$ 는 각각 NaF,  $\text{H}_2\text{O}$ 이고,

A~D는 각각 Na, F, H, O이다.

[정답 풀이]

ㄱ.  $\text{C}_2\text{D}$ 의 공유 전자쌍 수는 2이다.

ㄴ.  $\text{A}_2\text{D}$ 는 이온 결합 화합물이다.

[오답 풀이]

ㄷ.  $\text{B}_2$ 에는 다중 결합이 없다.

### 06

[정답] ㉑

[문제 풀이]

탄소 원자 1개에 결합한 탄소 원자 수는 다이아몬드(C)가 가장 크므로 (나)는 다이아몬드(C)이다.

풀러렌( $\text{C}_{60}$ )에서  $\angle\text{CCC}$ 는 약  $108^\circ$  또는 약  $120^\circ$ 이고,

흑연(C)에서  $\angle\text{CCC}$ 는  $120^\circ$ 이므로

(가)와 (다)는 각각 풀러렌( $\text{C}_{60}$ ), 흑연(C)이다.

[정답 풀이]

ㄱ. (가)는 분자이다.

[오답 풀이]

ㄴ. 전기전도성은 (다) > (나)이다.

ㄷ. 1몰을 완전 연소시켰을 때 생성되는  $\text{CO}_2$ 의 몰수는 (가)가 가장 크다.



### 07

[정답] ③

[문제 풀이]

(가)~(다)는 각각 인산, 염기, 당이다.

[정답 풀이]

ㄱ. (가)에서 인(P)은 확장된 옥텟이 적용된다.

ㄴ. 전기음성도는  $O > C > H$  이므로

㉠에서 탄소의 산화수는  $-1$  이다.

[오답 풀이]

ㄴ. 당은 질소(N)를 포함하지 않는다.

### 08

[정답] ④

[문제 풀이]

A~D는 각각 P, S, K, Ca 중 하나이고,

Ar의 전자 배치를 갖는 이온 반지름은  $P > S > K > Ca$  이므로

A~D는 각각 K, P, S, Ca 이다.

[정답 풀이]

ㄱ. 전기음성도는  $C > B > D > A$  이다.

ㄴ. 원자 반지름은  $D > C$  이다.

[오답 풀이]

ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $D > A$  이다.

### 09

[정답] ②

[정답 풀이]

② '입체 구조이다.'는 (가)에 속한다.

[오답 풀이]

① '단일 결합만 존재한다.'는 (가)에 속한다.

③ '공유 전자쌍 수가 4이다.'는 (나)에 속한다.

④ '극성 분자이다.'는 (다)에 속한다.

⑤ '비공유 전자쌍 수가 1이다.'는 (다)에 속한다.

### 10

[정답] ⑥

[문제 풀이]

A :  $n=2 \rightarrow n=1$

B :  $n=3 \rightarrow n=2$

C :  $n=4 \rightarrow n=2$

D :  $n=5 \rightarrow n=2$

파장은 에너지에 반비례하고,

$\lambda_1 \sim \lambda_3$ 는 가시광선 영역에 속하며,

$\lambda_2$ 는 C에서 방출되는 빛의 파장이므로

$\lambda_1$ 과  $\lambda_3$ 는 각각 D, B에서 방출되는 빛의 파장이다.

[정답 풀이]

ㄱ. A에서 방출되는 빛은 자외선이다.

ㄴ. D에서 방출되는 빛의 파장은  $\lambda_1$ 이다.

ㄷ.  $\lambda_2 : \lambda_3 = \frac{16}{3} : \frac{36}{5} = 20 : 27$  이다.

### 11

[정답] ③

[문제 풀이]

분자 I~III의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자 I과 III의 중심 원자는 각각 X, Y이고,

중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 각각 0, 2이므로

X와 Y는 각각 C, O이다.

따라서, Z는 F이고, I~III은 각각  $CO_2$ ,  $COF_2$ ,  $OF_2$ 이다.

[정답 풀이]

ㄱ. Y는 산소(O)이다.

ㄴ.  $a=0$ 이다.

[오답 풀이]

ㄷ. I과 II에는 2중 결합이 있다.

## 12

[정답] ③

[정답 풀이]

- ㄱ. (가)에서 ㉠은 브뢴스테드-로우리 산이다.  
 ㄴ. (나)에서 ㉡은 루이스 염기이다.

[오답 풀이]

- ㄷ. ㉠은 아미노산이고, ㉡은 카복시기(-COOH)를 포함하지 않으므로 아미노산이 아니다.

## 13

[정답] ①

[문제 풀이]

- (가)에서 Ca은 산화되고, O<sub>2</sub>는 환원된다.  
 (나)는 산화 환원 반응이 아니다.  
 (다)는 Mg은 산화되고, H<sub>2</sub>O은 환원된다.

[정답 풀이]

- ㄱ. (가)에서 Ca은 산화된다.

[오답 풀이]

- ㄴ. (나)는 산화 환원 반응이 아니다.  
 ㄷ. (다)에서 H<sub>2</sub>O은 산화제이다.

## 14

[정답] ⑤

[문제 풀이]

- ㉠~㉣은 각각 O, F, Mg, Al이다.

제 1 이온화 에너지는 F>O>Mg>Al 이므로  
 A~D는 각각 Al, Mg, O, F이다.

[정답 풀이]

- ㄱ. D는 ㉣이다.  
 ㄴ. C와 D는 2주기 원소이다.  
 ㄷ. 제 2 이온화 에너지는 A>B이고, 제 3 이온화 에너지는 B>A 이므로 제 3 이온화 에너지는 B>A이다.

## 15

[정답] ④

[문제 풀이]

생성된 CO<sub>2</sub>에 포함된 C의 질량은  $2w \times \frac{3}{11} = \frac{6w}{11}$  mg 이고,

생성된 H<sub>2</sub>O에 포함된 H의 질량은  $\frac{9w}{11} \times \frac{1}{9} = \frac{w}{11}$  mg 이다.

X wmg에 포함된 C, H의 질량의 합은  $\frac{7w}{11}$  mg 이므로

X wmg에 포함된 O의 질량은  $w - \frac{7w}{11} = \frac{4w}{11}$  mg 이다.

X를 구성하는 C, H, O의 질량 비는 6 : 1 : 4이고,

몰수 비는  $\frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{4}{16} = 2 : 4 : 1$  이므로

X의 실험식은 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O이다.

[정답 풀이]

ㄱ. 생성된 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O의 몰수는  $\frac{w}{22} \times 10^{-3}$ 으로 같다.

ㄷ. 반응한 O<sub>2</sub>의 질량은  $\frac{9w}{11} + 2w - w = \frac{20w}{11}$  mg 이다.

[오답 풀이]

ㄴ. X의 실험식은 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O이다.

## 16

[정답] ②

[문제 풀이]

(가)와 (나)의 분자당 구성 원자 수의 비는 3 : 4이고,  
 전체 원자 수의 비는 1 : 2이므로

몰수 비는  $\frac{1}{3} : \frac{2}{4} = 2 : 3$ 이다.

같은 온도와 압력에서 부피 비는 몰수 비와 같으므로  
 $6 : x = 2 : 3$ 이고,  $x = 9$ 이다.

(가)와 (다)의 분자당 구성 원자 수는 같고,  
 몰수 비는 1 : 2이므로 전체 원자 수의 비는 1 : 2이다.

따라서,  $1 : y = 1 : 2$ 이므로  $y = 2$ 이다.

(가)~(다) 12L의 질량은 각각 32g, 40g, 23g 이므로  
 (가)~(다)의 분자량을 각각 32M, 40M, 23M이라 하면,  
 A~C의 원자량은 각각 16M, 8M, 7M이다.

[정답 풀이]

ㄴ. B와 C의 원자량 비는 8 : 7이다.

[오답 풀이]

ㄱ.  $x = 2, y = 9$ 이다.

ㄷ. (나)와 (다)의 분자량 비는 40 : 23이고, 분자당 B 원자 수의 비는 3 : 2이므로 1g에 들어 있는 B 원자 수의

비는  $\frac{3}{40} : \frac{2}{23} = 69 : 80$ 이다.



17

[정답] ①

[문제 풀이]

넣어 준 A의 몰수에 따른 반응 후 C의 몰수와 전체 물질의 몰수는 다음과 같다.

A의 몰수	1	2
C의 몰수	$c$	$2c$
전체 물질의 몰수	$4c$	$4c$

넣어 준 A의 몰수가 1, 2일 때, 반응 종결 지점 이전이고, 반응 후 전체 물질의 몰수가 같으므로  $b=c$ 이다.

반응 전 B의 몰수는  $m=4c$ 이고, 반응 종결 지점에서의 C의 몰수는  $4c$ 이므로 반응 종결 지점에서 넣어 준 A의 몰수는 4이다.

넣어 준 A의 몰수가 8, 12일 때, 반응 종결 지점 이후이므로 반응 후 C의 몰수는  $4c$ 로 같다.

넣어 준 A의 몰수에 따른 반응 후 C의 몰수와 전체 물질의 몰수는 다음과 같다.

A의 몰수	1	2	4	8	12
C의 몰수	$c$	$2c$	$4c$	$4c$	$4c$
전체 물질의 몰수	$4c$	$4c$	$4c$	㉠	$5c$

반응 종결 지점 이후, 반응 후 전체 물질의 몰수 차이는 반응 전 A의 몰수 차이와 같으므로  $5c - 4c = 12 - 4$ 이고,  $c=8$ 이며, ㉠은  $4.5c$ 이다.

따라서,  $m \times x = 32 \times \frac{9}{8} = 36$ 이다.

18

[정답] ③

[문제 풀이]

각 과정에서 넣어 준 수용액의 부피는 다음과 같다.

과정	혼합 전 용액의 부피(mL)		
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)
(가)	$V$	$V$	0
(나)	$V$	$2V$	0
(다)	$V$	$2V$	$2V$

(다) 과정 후 혼합 용액에 존재하는 양이온의 종류는 2가지이므로 각각  $H^+$ ,  $Na^+$ 이고, 혼합 용액의 액성은 산성이다.

HCl(aq)  $V$ mL에 들어 있는  $H^+$  수를  $4n$ 이라 하면, NaOH(aq)  $2V$ mL에 들어 있는  $Na^+$  수는  $2n$ 이다.

(라) 과정 후 혼합 용액에 존재하는 양이온의 종류는 2가지이므로 각각  $Na^+$ ,  $K^+$ 이고, 혼합 용액의 액성은 중성 또는 염기성이다.

(라) 과정 후  $Na^+$  수는  $2n$ 이므로  $K^+$  수는  $n$  또는  $4n$ 이다.

(라) 과정 후 혼합 용액의 액성은 중성 또는 염기성이므로 (라) 과정 후  $K^+$  수는 (다) 과정 후  $H^+$  수보다 크다.

따라서, (라) 과정 후  $K^+$  수는  $4n$ 이고, KOH(aq)  $V$ mL에 들어 있는  $K^+$  수는  $4n$ 이다.

각 과정 후 혼합 용액 속 이온 수는 다음과 같다.

과정	$H^+$	$Na^+$	$K^+$	$OH^-$	$Cl^-$
(나)	$3n$	$n$	0	0	$4n$
(다)	$2n$	$2n$	0	0	$4n$
(라)	0	$2n$	$4n$	$2n$	$4n$

[정답 풀이]

ㄱ. (나) 과정 후  $Na^+$  수와  $H^+$  수는 각각  $n$ ,  $3n$ 이다.  
ㄴ. (나)와 (다) 과정 후 혼합 용액의 부피 비는 2:3이고, 전체 이온 수는 같으므로 단위 부피당 전체 이온 수 비는 3:2이다.

[오답 풀이]

ㄴ. (라) 과정 후 용액은 염기성이다.

## 19

[정답] ②

[문제 풀이]

(가)~(다)는 사슬 모양 탄화수소이다.

H 원자  $n$  개와 결합한 C 원자를  $-CH_n$  이라 하자.

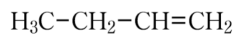
(가)와 (나)에서 탄소 수는 3 또는 4 이므로

(가)에서  $-CH_2$  수와  $-CH_3$  수는 각각 2, 1 이고,

(나)에서  $-CH_2$  수와  $-CH_3$  수는 각각 1, 2 이다.

(가)에서 수소 수는 짝수이므로  $-CH_1$  수는 1 이다.

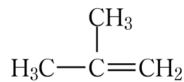
따라서, (가)는  $C_4H_8$  이고, 구조식은 다음과 같다.



(나)에서 탄소 수는 3 또는 4 이고,

$-CH_0$  수는 (나)>(가)이므로 (나)에서  $-CH_0$  수는 1 이다.

따라서, (나)는  $C_4H_8$  이고, 구조식은 다음과 같다.

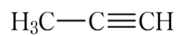


(다)에서  $-CH_0$  수와  $-CH_2$  수는 각각 1, 0 이고,

수소 수는 짝수이므로  $-CH_1$  수와  $-CH_3$  수의 합은 2 이다.

(다)에서  $-CH_1$  수와  $-CH_3$  수가 각각 1, 1 일 때만

(다)가 존재하므로 (다)는  $C_3H_4$  이고, 구조식은 다음과 같다.



[정답 풀이]

ㄴ. (나)에서 모든 C 원자는 동일 평면에 있다.

[오답 풀이]

ㄱ. (가)는 불포화 탄화수소이다.

ㄷ. (다)에서 H 원자 1 개와 결합한 C 원자 수는 1 이다.

## 20

[정답] ④

[문제 풀이]

(나) 과정 후 2 종류의 금속 고체가 존재하므로 각각 A(s), B(s)이다.

(나) 과정에서 금속 A 가 석출되었고, B(s)가 남았으므로 양이온은  $B^{b+}$ 만 존재한다.

(나)에서 금속 A 가  $9N$ 만큼 석출되었고,

$B^{b+}$ 이  $6N$ 만큼 생성되었으므로

$a : b = 6 : 9$  이고,  $a = 2, b = 3$  이다.

금속의 반응성은 B 가 A 보다 크고, (다) 과정에서 넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피가 4mL 일 때, 그래프의 기울기가 변하므로  $C^{c+}(aq)$ 을 4mL 만큼 넣어 줄 때까지  $B^{b+}$ 이 생성되었으며, 금속의 반응성은 B 가 C 보다 크다.

(나) 과정 후 A(s) 수는  $9N$ 이고,

넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피가 4mL 이상일 때,

그래프의 기울기가 일정하므로 가능한 경우는 다음과 같다.

1)  $A^{2+}$ 과  $C^{c+}$ 의 산화수가 같거나

2) 금속의 반응성이 C 가 A 보다 크거나

두 가지 경우 모두에서

$C^{c+}(aq)$  16mL 에 들어 있는  $C^{c+}$  수는  $24N$ 이므로

$C^{c+}(aq)$  4mL 에 들어 있는  $C^{c+}$  수는  $6N$ 이다.

(다) 과정에서  $B^{3+}$ 이  $2N$ 만큼 생성되었고,

금속 C 가  $6N$ 만큼 석출되었으므로

$3 : c = 6 : 2$  이고,  $c = 1$  이다.

2)의 경우가 성립하며, 금속의 반응성은  $B > C > A$  이다.

[별해]

(다) 과정에서 넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피는

생성된 금속 양이온의 전하량 총합에 비례한다.

넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피가 4mL 이하일 때와 이상일 때,

넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피의 비는  $\frac{4}{2} : \frac{16}{24} = 3 : 1$  이므로 증가한 전체 양이온 수

넣어 준  $C^{c+}(aq)$ 의 부피가 4mL 이하일 때와 이상일 때, 생성된 금속 양이온의 산화수는 각각 +3, +1 이다.

따라서,  $c \times \frac{(\text{가})\text{에서 단위 부피당 } A^{a+} \text{ 수}}{(\text{가})\text{에서 단위 부피당 } C^{c+} \text{ 수}} = \frac{3}{5}$  이다.

끝.



### 2020 OWL 팀원 모집안내

OWL은 올해 첫 출간(N 제, 모의평가)을 시작으로, 내년부터 새롭게 시작되는 2015 개정교육과정과 그 이후까지 다양한 출간 계획을 가지고 있습니다. 저희와 함께 최고의 콘텐츠를 제작할 우수한 인재를 모집하려 합니다.

1. 모집 시기 : 상시모집

2. 모집 과목 : 화학 I / 화학 II

3. 모집 분야 : 출제 / 검토

4. 모집 대상

- 나이 / 경력 / 직종 무관
- 화학 콘텐츠 제작에 열의가 있는 모든 분
- 화학 관련 전공자 (대학생 / 휴학생 / 졸업생)
- 타 콘텐츠 팀 및 연구소에 소속되지 않은 분
- 수능 이후 참여하고 싶은 수험생 (수능이 우선!)

5. 선발 과정

- ① 서류심사
- ② 대면심사 (수능 이후 진행)
- ③ 즉시 선발 및 수습기간을 통한 선발

6. 지원 방법 (대표메일 : [owlchem@gmail.com](mailto:owlchem@gmail.com))

- ① 다음 내용을 간략하게 작성하여 대표메일로 1차 전송
  - 이름 / 생년월일 / 성별
  - 재학 / 휴학 중인 대학 또는 졸업한 대학
  - 가장 최근 응시한 평가원 주관 시험 성적 (시험명 포함)
  - 출제 및 검토 경력 (타 콘텐츠 팀 소속 이력 포함)
- ② 지원서 양식을 첨부하여 회신
- ③ 지원서를 작성하여 2차 전송

※ 메일 제목 : [(과목)] 2020/(n 차)/(분야)\_(이름)  
 ex) [화2] 2020/1차/출제\_홍길동

Copyright (대표메일 : [owlchem@gmail.com](mailto:owlchem@gmail.com))

- 8월 출간된 [OWL 킬러 N 제] 및 9월 출간 예정인 [OWL 모의평가]의 저작권 침해 사례를 제보 받습니다.
- 저작권자의 허락 없이 전부 또는 일부를 영리적 목적 및 2차적 저작물로 이용하는 모든 행위는 저작권 법률에 따라 금지되어 있습니다.
- 저작권법에 저촉되는 모든 행위를 금하며, 이와 같은 행위를 목격하신 분께서는 대표메일로 제보 부탁드립니다.

### 2020 학년도 9월 모의평가 화학 I 해설

Copyright 2019. OWL All rights reserved.

- 최초 작성일 : 2019년 9월 4일
- 최종 수정일 : 2019년 9월 16일
- 작성자 : 오동현
- 검토자 : 김강민 / 박영석 / 이주혁