

• 화학 I •

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로  
시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.  
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

정답

1	③	2	④	3	④	4	③	5	②
6	②	7	⑤	8	③	9	①	10	⑤
11	①	12	③	13	②	14	①	15	⑤
16	⑤	17	②	18	④	19	①	20	③

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성 이해하기

X는 암모니아( $\text{NH}_3$ )이다.

2. [출제의도] 탄소 화합물의 유용성 이해하기

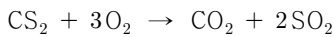
ㄴ.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 은 물에 녹아  $\text{H}^+$ 을 내놓으므로 ㉠의 수용액은 산성이다.

ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 C 원자가 포함된 탄소 화합물이다.

[오답풀이] ㄱ. 액화 천연 가스(LNG)의 주성분은 메테인( $\text{CH}_4$ )이다.

3. [출제의도] 화학 반응식 완성하기

완성된 화학 반응식은 다음과 같다.



따라서  $a=3$ ,  $b=2$ 이므로  $a+b=5$ 이다.

4. [출제의도] 원자 반지름과 이온 반지름 이해하기

금속은 이온 반지름이 원자 반지름보다 작고, 비금속은 이온 반지름이 원자 반지름보다 크다.

따라서 ‘ $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{원자 반지름}} < 1$ ’는 ㉠으로 적절하고, X의

$\frac{\text{이온 반지름}}{\text{원자 반지름}} < 1$ 이므로 ‘금속’은 ㉡으로 적절하다.

5. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

ㄴ. 바닥상태 전자 배치는 1가지이므로 (나)는 바닥 상태 전자 배치이고, ‘↑↓’은 ㉠으로 적절하다.

[오답풀이] ㄱ. (가)의  $2s$  오비탈에 스핀의 방향이 같은 전자가 있으므로 파울리 배타 원리를 만족하지 않는다.

ㄷ. (다)에서  $2s$  오비탈에 전자가 모두 채워지지 않고  $2p$  오비탈에 전자가 채워졌으므로 (다)는 쌍을 원리를 만족하지 않는다.

6. [출제의도] 물질의 양 이해하기

$\text{H}_2\text{O}$  18 g에 들어 있는 O 원자의 양은 1 mol이다.  
O 원자 1 mol이 들어 있는  $\text{CO}_2$  분자의 양은 0.5 mol이므로  $x=22$ 이다.

7. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

ㄱ. H 원자의 오비탈은  $n$ 가 같으면 에너지 준위가 같으므로 (가)의  $n$ 는 2이다. 따라서 (가)는  $2p_x$ 이다.

ㄴ.  $l$ 는  $s$  오비탈과  $p$  오비탈이 각각 0, 1이므로 (가) > (나)이다.

ㄷ.  $s$  오비탈의  $m_l$ 는 0이므로 (나)의  $m_l$ 는 0이다.

8. [출제의도] 원자의 전자 배치 이해하기

바닥상태 C, N, O 원자의 전자 배치에서 홀전자 수와 전자가 들어 있는 오비탈 수는 표와 같다.

원자	C	N	O
홀전자 수	2	3	2
전자가 들어 있는 오비탈 수	4	5	5

ㄱ. X는 전자가 들어 있는 오비탈 수가 4이므로 C이다.  
ㄴ. Y와 Z는 전자가 들어 있는 오비탈 수가 모두 5이므로  $a+3=5$ 이고,  $a=2$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. Y의 홀전자 수는 2이므로 Y는 O, Z는 N이다. 따라서 Z의 원자가 전자 수는 5이다.

9. [출제의도] 몰 농도 이해하기

몰 농도는 용질의 양(mol)에 비례하고 용액의 부피에 반비례한다. 두 수용액의 몰 농도는 같고, 부피는  $\text{B(aq)}$ 이  $\text{A(aq)}$ 의 3배이므로 용질의 양(mol)은  $\text{B(aq)}$ 에서가  $\text{A(aq)}$ 에서의 3배이다. 따라서 같은 질량일 때 용질의 양(mol)이 B가 A의 3배이므로  $\frac{\text{B의 화학식량}}{\text{A의 화학식량}} = \frac{1}{3}$ 이다.

10. [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량 이해하기

ㄱ.  $^{69}\text{X}$ 와  $^{71}\text{X}$ 의 평균 원자량이 69.8이므로  $a > 50$ 이다.

ㄴ.  $^{79}\text{Y}$ 와  $^m\text{Y}$ 의 자연계에 존재하는 비율이 50 %로 같고, 평균 원자량이 80이므로  $m=81$ 이다.

ㄷ. 1 g에 들어 있는 원자의 양(mol)은  $^{69}\text{X} > ^{71}\text{X}$ 이므로 1 g에 들어 있는 양성자수는  $^{69}\text{X} > ^{71}\text{X}$ 이다.

11. [출제의도] 주기적 성질 이해하기

ㄱ. 제2 이온화 에너지가 가장 큰 것은 Na이므로 X는 Na이다.

[오답풀이] ㄴ. 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 증가하므로 Y와 Z는 각각 S, P이다. 따라서 제1 이온화 에너지는  $Z > Y$ 이다.

ㄷ.  $\frac{p \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}$ 는 Na과 P이

각각  $\frac{6}{5}$ ,  $\frac{9}{6}$ 이므로  $Z > X$ 이다.

12. [출제의도] 오비탈과 양자수 이해하기

바닥상태 K 원자의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 이고, 각 오비탈의  $n$ 과  $l$ 는 표와 같다.

오비탈	$1s$	$2s$	$2p$	$3s$	$3p$	$4s$
$n$	1	2	2	3	3	4
$l$	0	0	1	0	1	0

$n+l$ 가 홀수인 오비탈은  $1s$ ,  $2p$ ,  $3s$ 이고, 에너지 준위는  $3s > 2p > 1s$ 이므로 (가)~(다)는 각각  $3s$ ,  $2p$ ,  $1s$ 이다.

13. [출제의도] 주기적 성질 이해하기

원자 반지름은  $\text{Al} > \text{B} > \text{C}$ 이고, 제1 이온화 에너지는  $\text{C} > \text{B} > \text{Al}$ 이므로 C는 I, Al은 IV에 속한다.

14. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

ㄱ. 반응 계수비는  $\text{Mg(s)} : \text{H}_2(\text{g}) = 1 : 1$ 이므로 반응한  $\text{Mg(s)}$  0.1 g의 양(mol)은 발생한  $\text{H}_2(\text{g})$ 의 양(mol)과 같다. 따라서  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1 mol의 부피를 이용하면  $\text{H}_2(\text{g})$  100 mL의 양(mol)을 알 수 있고, 이를 통해 Mg의 원자량을 구할 수 있다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ.  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1 mol의 부피만 이용하면 이 실험으로부터 Mg의 원자량을 구할 수 있다.

15. [출제의도] 주기적 성질 이해하기

같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자 반지름은 작아지고, 같은 족에서 원자 번호가 증가할수록 원자 반지름은 커진다. W와 X는 원자가 전자 수가 모두 1이고, 원자 반지름은  $\text{W} > \text{X}$ 이므로 W는 Na, X는 Li이다.

ㄴ. 원자가 전자 수가 7인 Z가 6인 Y보다 원자 반지름이 크므로 Y는 O, Z는 Cl이다. 따라서 X와

Y는 모두 2주기 원소이다.

ㄷ. 원자 번호는 Z가 가장 크다.

[오답풀이] ㄱ. W는 Na이다.

16. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

ㄱ. 모든 기체는 같은 온도와 압력에서 같은 부피 속에 들어 있는 분자 수가 같으므로 ‘분자 수’는 ㉠으로 적절하다.

ㄴ. 밀도는 단위 부피당 질량이므로 ‘밀도’는 ㉡으로 적절하다.

ㄷ. 같은 온도와 압력에서 기체의 밀도비는 분자량비와 같으므로  $x=32$ 이다.

17. [출제의도] 몰 농도 이해하기

$\text{A(s)}$  12 g은 0.2 mol이므로 모두 물에 녹여 500 mL로 만든  $\text{A(aq)}$ 의 몰 농도는 0.4 M이며,  $a=0.4$ 이다. 0.2 M  $\text{A(aq)}$  250 mL에서 A의 양은 0.05 mol이고, 0.4 M  $\text{A(aq)}$  100 mL에서 A의 양은 0.04 mol이므로  $\text{A(s)}$   $w$  g의 양은 0.01 mol이다.

따라서  $w=0.6$ 이고,  $\frac{w}{a} = \frac{3}{2}$ 이다.

18. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

$^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ 는 중성자수가 양성자수보다 2만큼 크므로 (가)에서 중성자는 양성자보다 6 mol만큼 많다.

$^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ 는 중성자수가 양성자수보다 2만큼 크므로

$^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$   $x$  mol에는 중성자가 양성자보다  $2x$  mol

만큼 많고,  $^{12}\text{C}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$ 는 중성자수가 양성자수보다 4만큼 크므로  $^{12}\text{C}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$  1 mol에는 중성자가 양성자보다 4 mol만큼 많다.

$a-b=c-d$ 이므로  $6=2x+4$ 이고,  $x=1$ 이다.

[다른 풀이]

용기	(가)	(나)	
기체	$^{16}\text{O}^{18}\text{O}$	$^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$	$^{12}\text{C}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$
중성자의 양(mol)	54	$24x$	26
양성자의 양(mol)	48	$22x$	22

$a-b=c-d$ 이므로  $6=2x+4$ 이고,  $x=1$ 이다.

19. [출제의도] 아보가드로 법칙 이해하기

$\text{C}_2\text{H}_6$ 의 분자량이 30이므로 (가)에 들어 있는  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 의

양은  $\frac{4}{3}$  mol이다. 기체의 부피비는 (가):(나) = 2:3

이므로 (나)에 들어 있는 전체 기체의 양은 2 mol이다.

$\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$   $y$  g의 양은  $\frac{y}{42}$  mol이므로  $x + \frac{y}{42} = 2$ 이다.

(가)와 (나)에 들어 있는 전체 기체의 밀도가 같으므로

(나)에 들어 있는 전체 기체의 질량은 60 g이다.

$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$   $x$  mol의 질량이 26x g이므로  $26x + y = 60$

이다. 따라서  $x = \frac{3}{2}$ ,  $y = 21$ 이고,  $\frac{y}{x} = 14$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

I에서  $\text{B(g)}$  7 g이 남았으므로 반응 전  $\text{A(g)}$ 의 질량을  $m$  g이라고 하면, 반응 질량비는  $\text{A} : \text{B} : \text{C} = m : 7 : m + 7$ 이다. A ~ C의 분자량을  $M_A \sim M_C$ 라고 하면 전체 기체의 부피비는 I에서 반응 후 : II에서

반응 전 =  $\left( \frac{7}{M_B} + \frac{m+7}{M_C} \right) : \left( \frac{24}{M_A} + \frac{21}{M_B} \right) = 4 : 12$ 이고

$\frac{m+7}{M_C} = \frac{8}{M_A}$ 이다. 반응 몰비는  $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 1 : b : 2$

=  $\frac{m}{M_A} : \frac{7}{M_B} : \frac{m+7}{M_C}$ 이므로  $m=4$ 이다. 따라서

$\frac{M_C}{M_B} = \frac{11}{7}$ 이므로  $b=2$ 이다.

ㄷ. 반응 질량비는  $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 4 : 7 : 11$ 이고, 반응 몰비가  $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 1 : 2 : 2$ 이므로  $M_A : M_B : M_C = 8 : 7 : 11$ 이다.

II에서 반응 후  $\text{A(g)}$  12 g이 남고,  $\text{C(g)}$  33 g이

생성되므로 II에서 전체 기체의 부피비는 반응 전 :  
반응 후 =  $\left(\frac{24}{M_A} + \frac{21}{M_B}\right) : \left(\frac{12}{M_A} + \frac{33}{M_C}\right) = 12 : x$  이다.  
따라서  $x = 9$  이다.  
[오답풀이] ㄱ.  $b = 2$  이다.  
ㄴ. II에서 반응 후 A(g) 12 g 이 남는다.