

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례 이해하기

나일론은 합성 섬유 중 하나로 천연 섬유의 단점을 보완하여 의류 문제를 해결하는 데 기여하였다.

2. [출제의도] 탄소 화합물의 구조와 특징 적용하기  
프로페인의 분자식은 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>이다. 식초에는 아세트산이 들어 있다. 프로페인과 아세트산 분자 모두 탄소를 포함하고 있으므로 탄소 화합물이다.

3. [출제의도] 화학 결합의 종류에 따른 물질의 결합 모형과 특징 이해하기  
X는 금속 양이온과 자유 전자가 결합한 금속 결합 물질, Y<sub>2</sub>는 공유 결합 물질, XY는 양이온과 음이온이 결합한 이온 결합 물질이다.

4. [출제의도] 물의 전기 분해 실험 탐구하기  
물이 전기 분해되는 것을 통해 물을 구성하는 수소와 산소 사이의 결합에는 전자가 관여함을 알 수 있다. (-)극에서 발생하는 수소 기체와 (+)극에서 발생하는 산소 기체의 부피를 측정 (다)에서 수면의 높이 변화로 확인한다. H<sub>2</sub>O는 각 전극에서 발생하는 기체의 성분 원소인 H와 O를 포함한다.

5. [출제의도] 동위 원소의 원자핵 모형 분석하기  
(가)와 (나)는 동위 원소이므로 원자 번호가 같다. 원자 번호는 양성자수와 같으므로 (가)와 (나)에 각각 3개씩 들어있는 ○는 양성자이다. 평균 원자량은  $(6 \times \frac{7.5}{100}) + (7 \times \frac{92.5}{100}) = 6.925$ 이다.

6. [출제의도] 이온 결합 물질의 특성에 대한 가설 설정하기  
탐구 결과에서 (가)는 (나)보다 녹는점이 높다. (가)에 속한 이온 결합 물질의 이온의 전하량이 (나)에 속한 이온 결합 물질의 이온의 전하량보다 크다. 따라서 '이온의 전하량이 클수록 녹는점이 높다.'가 ㉠으로 가장 적절하다.

7. [출제의도] 전자 배치 규칙에 대한 문제 인식하기  
I의 전자 배치는 1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup>2p<sub>x</sub><sup>1</sup>2p<sub>y</sub><sup>1</sup>2p<sub>z</sub><sup>1</sup>이므로 파울리 배타 원리를 만족하고, 쌓임 원리는 만족하지 않는다. II의 전자 배치는 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sub>x</sub><sup>0</sup>2p<sub>y</sub><sup>1</sup>2p<sub>z</sub><sup>1</sup>로 3가지 전자 배치 규칙을 모두 만족하므로 바닥상태이다. (가)는 쌓임 원리이다. ㉠은 ○(만족함)이다.

8. [출제의도] 이온 결합 물질의 화학식 적용하기  
산화 마그네슘(MgO)은 마그네슘 이온(Mg<sup>2+</sup>)과 산화 이온(O<sup>2-</sup>)이 1:1로 결합하여 형성된다. 산화 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 알루미늄 이온(Al<sup>3+</sup>)과 산화 이온(O<sup>2-</sup>)이 2:3으로 결합하여 형성된다. 따라서  $\frac{y}{x} \times \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$ 이다.

9. [출제의도] 오비탈과 전자 배치 규칙 이해하기

바닥상태 산소 원자의 전자 배치 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>에서 전자가 들어 있는 오비탈은 1s, 2s, 2p<sub>x</sub>, 2p<sub>y</sub>, 2p<sub>z</sub>이다. 오비탈에 들어 있는 전자 수는 1s에 2, 2s에 2, (나)(2p<sub>x</sub>)에 2이므로 (다)(2p<sub>y</sub>)와 2p<sub>z</sub>에는 각각 1개의 전자가 들어 있다. (가)는 구형이고 (나)와 주 양자수가 같으므로 2s 오비탈이다. (나)는 2p<sub>x</sub> 오비탈로 방향에 따라 전자가 발견될 확률이 다르다.

10. [출제의도] 원소를 주기적 성질에 따라 분류하여 결론 도출하기  
금속 원소는 A 1가지이고 B와 D의 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 2이다. C와 E는 17족 원소이고 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 1이다.

11. [출제의도] 자료를 통해 물의 몰수 도출하기  
t℃, 1기압의 실험실에서 t℃의 물의 부피를 측정하는 데 가장 적절한 도구(A)는 눈금 실린더(B)이다. 물의 밀도는 1g/mL이므로 물 18mL의 질량은 18g이다. 물의 몰수(x)는 18g ÷ 18g/몰 = 1몰이다.

12. [출제의도] 원소의 주기적 성질 분석하기  
원자 반지름은 같은 주기에서 원자 번호가 커질수록 작아지고 같은 족에서 원자 번호가 커질수록 커진다. A는 2주기 15족, B는 2주기 16족, C는 3주기 17족이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C가 B보다 크다.

13. [출제의도] 원자의 구성 입자 자료 분석하기  
X 원자의 표시 방법은  ${}^{112}_{48}X$ 이다. (가)는 양성자수가 전자 수보다 많으므로 양이온이다. (나)의 질량수는 111이고, (다)의 질량수는 112이다.

14. [출제의도] 양자수의 규칙성 이해하기  
주 양자수(n)는 1 이상의 정수만 가능하고, 부양자수(l)는 0에서 (n-1)까지의 정수이다. 자기 양자수(m<sub>l</sub>)는 -l에서 +l까지의 정수이고, 스핀 자기 양자수(m<sub>s</sub>)는 전자의 스핀 방향에 따라 각각 + $\frac{1}{2}$ 과 - $\frac{1}{2}$ 로 나타낸다. 파울리 배타 원리에 따르면 전자는 하나의 오비탈에 최대 2개까지 들어갈 수 있으며, 하나의 오비탈에 들어간 두 전자의 스핀 방향은 서로 반대이다. (가)-(다)는 서로 다른 전자이고 (가)와 (다)의 l, m<sub>l</sub>, m<sub>s</sub>는 같으므로 c는 2가 될 수 없다. (가)는 2s, (다)는 1s이고, 오비탈의 에너지 준위는 2s > 1s이다.

전자	(가)	(나)	(다)
n	2	2	c = 1
l	0	b = 1	0
m <sub>l</sub>	a = 0	+1	0
m <sub>s</sub>	+ $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	+ $\frac{1}{2}$


15. [출제의도] 특정한 몰 농도의 용액 분석하기  
몰 농도(M) =  $\frac{\text{용질의 양(몰)}}{\text{용액의 부피(L)}}$ 이다. 수용액에 들어 있는 용질의 몰수는 (가)가 0.05몰, (나)가 0.05몰이므로 (가)=(나)이다. 수용액에 들어 있는 용질의 질량은 (가)가 0.05wg, (나)가 0.1wg이므로 (나)>(가)이다. 단위 부피에 들어 있는 용질의 몰수 비는 몰농도 비와 같으므로 (나)>(가)이다.

16. [출제의도] 원자량과 화학식량 적용하기  
상대적 질량비는 Y : X<sub>2</sub>Z : YZ<sub>2</sub> = 6 : 9 : 22이므로 Y : (2X + Z) : (Y + 2Z) = 6 : (1 + 8) : (6 + 16)이다. 따라서 원자의 상대적 질량비는 X : Y : Z =  $\frac{1}{2} : 6 : 8 = \frac{1}{12}a : a : \frac{4}{3}a$ 이다. X 원자 1개의

질량은  $\frac{a}{12N_A}$ g이다. YX<sub>4</sub>의 화학식량은  $a + (4 \times \frac{1}{12}a) = \frac{4}{3}a$ 이다.

17. [출제의도] 기체의 질량비를 이용한 분자식과 기체 모형 도출하기

같은 온도, 압력에서 같은 부피의 기체는 분자수가 같고 기체의 질량비는 분자량 비와 같다. (다)의 화학식을 X<sub>m</sub>Y<sub>n</sub>이라고 할 때 분자량 비는 X<sub>2</sub> : Y<sub>2</sub> : X<sub>m</sub>Y<sub>n</sub> = 7 : 8 : 11이다. X와 Y의 원자량 비가 X : Y =  $\frac{7}{2} : 4$ 이므로 X<sub>m</sub>Y<sub>n</sub>는 X<sub>2</sub>Y이

다. 따라서 ㉠은 이다.

18. [출제의도] 특정한 몰 농도의 용액을 만드는 탐구 수행하기

0.1M 수산화 나트륨 수용액 500mL를 만들기 위해 수산화 나트륨 0.05몰이 필요하므로 x = 0.05 × 40 = 2이다. 0.1M 수산화 나트륨 수용액 V mL를 0.02M로 묽히기 위해 더 추가해 주어야 하는 증류수의 부피 y를 구하는 과정은

$$0.02 = \frac{0.1V}{V+y} \text{ 이고 } y = 4V \text{이다.}$$

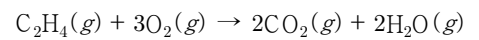
19. [출제의도] 이온화 에너지의 주기적 성질 분석하기

제1 이온화 에너지는 E(F) > D(N) > C(O) > B(Mg) > A(Na)이다. A(Na)는 (라), B(Mg)는 (마), C(O)는 (나), D(N)는 (가), E(F)는 (다)이다. 원자 반지름은 A(Na)가 가장 크다. A(Na)의 원자가 전자 수는 1이므로 제2 이온화 에너지가 가장 크다.

20. [출제의도] 탄화수소 연소 반응의 양적관계 결론 도출하기

C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>(g) + aO<sub>2</sub>(g) → bCO<sub>2</sub>(g) + bH<sub>2</sub>O(g)에서 화학 반응 전후 원자의 종류와 개수는 같으므로 m = b, n = 2b, 2a = 2b + b이다. 그러므로

C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>(g) +  $\frac{3b}{2}$ O<sub>2</sub>(g) → bCO<sub>2</sub>(g) + bH<sub>2</sub>O(g)이다. 반응 전후 실린더의 부피가 같으므로 반응 전후 기체 분자 수의 합은 같다. 즉,  $1 + \frac{3b}{2} = 2b$ 이므로 b = 2이다. 따라서 m = 2, n = 4, a = 3이다. 반응 전 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 1.4g은  $\frac{1}{20}$ 몰이므로 화학 반응의 양적 관계는 다음과 같다.



반응 전	$\frac{1}{20}$ 몰	$\frac{4}{20}$ 몰		
반응	$-\frac{1}{20}$ 몰	$-\frac{3}{20}$ 몰	$+\frac{2}{20}$ 몰	$+\frac{2}{20}$ 몰
반응 후	0 몰	$\frac{1}{20}$ 몰	$\frac{2}{20}$ 몰	$\frac{2}{20}$ 몰

반응 후 남은 O<sub>2</sub>의 질량 x =  $\frac{1}{20}$  몰 × 32g/몰 = 1.6g

이고,  $\frac{m \times n}{10x} = \frac{2 \times 4}{10 \times 1.6} = \frac{1}{2}$ 이다.