

화 학 I

정답	01 ④	02 ③	03 ③	04 ④	05 ①	06 ④	07 ④	08 ③	09 ②	10 ①
	11 ③	12 ②	13 ⑤	14 ⑤	15 ②	16 ⑤	17 ④	18 ③	19 ①	20 ⑤

출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	화학, 물질의 과학	화합물, 원소의 구분
2	하	산화 환원 반응	산화 환원 개념의 이해
3	중	산과 염기	염기에 대한 정의를 정확하게 이해**
4	하	화학 결합	탄소 동소체인 다이아몬드와 풀러렌의 결합 이해
5	하	화학 결합	극성 무극성 분자의 용해 현상 이해
6	하	물질의 과학	탄소 화합물의 실험식 구하기 이해
7	하	화합물의 조성 및 구조	공유 결합한 분자의 이해
8	하	산과 염기	DNA의 구조 이해
9	중	화합물의 조성 및 구조	양적 관계 계산
10	하	원자의 구조	양성자, 중성자, 전자 수와 등 전자 이온의 이해
11	하	산화 환원 반응	NO ₂ 의 화학 변화 과정에서의 산화 환원 이해
12	상	원자 모형과 전자 배치	전자 배치와 이온화 에너지의 개념을 정확하게 알고 있는가*
13	중	주기율	이온화 에너지의 개념 이해
14	중	주기율	전자 배치에서 홀전자 수와 전기 음성도 이해**
15	중	원자 모형과 전자 배치	수소 원자의 선스펙트럼 이해
16	하	탄소 화합물	탄화수소 이해
17	상	화합물의 조성 및 구조	몰의 정의에 따른 변화 값(불변 vs 가변)*
18	상	화학 반응식	기체 반응에서의 양적 관계 계산
19	상	산과 염기	중화 반응에서의 양적 관계 계산
20	상	화학 결합	원자 간 결합비를 이용한 원소 확인**

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향

이번 모의평가의 체감 난이도는 작년 수능보다는 쉽지만 6월 모의평가보다는 어렵다. 기본 개념을 응용, 자료 해석과 추론 능력을 확인하는 문제가 많았다.

17번 문항은 원자량의 기준이 변화될 때 불변인 것과 가변인 것을 구분하는 문제로 제시문의 해석 능력을 요구하는 문제이다.

19번 문항은 산 염기 중화 반응의 양적 관계를 묻는 문제로 여러 개념을 종합적으로 해석해야 한다.

학습 대책

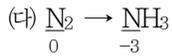
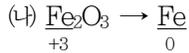
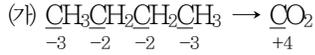
이번 9월 모의평가에서는 개념의 단순 적용이 아닌 제시문의 이해와 자료 해석을 요구하는 문제가 많았다. 기체 간 반응에서의 양적 관계, 산 염기 중화 반응에서의 양적 관계 계산 문제를 빠르고 정확하게 해내야 한다.

기출 문제를 참고하여 개념을 확실하게 이해, 적용하는 연습이 되어야 한다. 특히 주기율 문제는 한 문제 안에 여러 개념을 활용해야만 풀리거나 새로운 그래프 해석 유형의 문제가 출제될 가능성이 높다. 산 염기 중화 반응, 산화 환원 단원에서의 이온 수, 이온 농도 등의 자료 해석 문제는 제시된 자료를 종합적으로 해석하는 능력을 필요로 하는 시간이 많이 걸리는 문제가 나올 가능성이 있으므로 최대한 빠른 속도로 정확하게 풀어낼 수 있도록 연습, 숙달이 필요하다.

해설

01 | \ominus CH₄ \ominus H₂O \ominus CO₂ \ominus C₆H₁₂O₆은 서로 다른 원소 간의 반응으로 생성된 화합물이다.

02 | 산화수는 다음과 같다.



출제 가능 문제

03 | 글라이신의 -NH₂ 부분에서 H⁺(양성자)을 받는 반응으로 -NH₂의 N에 있는 비공유 전자쌍에 H⁺이 결합한다.

㉔. 산화수 변동은 없다.

04 | ㉔. 다이아몬드의 화학식은 C(다이아몬드)로 1몰은 12g이다. 풀러렌(C₆₀) 1몰은 720g이다.

㉔. 탄소 원자 1개당 4군데의 결합을 하는 다이아몬드에서 탄소-탄소 결합 수가 풀러렌보다 많다.

05 | 용매인 물과 X는 각각 극성, 무극성 분자이다. 용질인 CuCl₂는 이온 결정으로 극성 용매인 물에 잘 녹는다. Y는 무극성 용질을 선택해야 한다.

06 | 탄소 화합물의 연소를 통한 실험식을 구하는 과정에서 산소는 충분하게 공급해야 한다. 즉, 공급되는 산소의 양을 측정할 필요는 없다.

07 | (가) CH₄ (나) NH₃ (다) H₂O (라) HF이다.

㉔. (가)의 쌍극자 모멘트는 0이다.

㉔. 삼각뿔 모양은 (나)이다.

08 | ① (가)의 인산에서 H⁺이 떨어져 나가면서 DNA가 음전하를 띤다.

③ (나)의 O 원자 하나당 2개의 비공유 전자쌍이 있으므로 비공유 전자쌍은 4개이다.

09 | H₂ 기체가 72 mL(=0.003몰) 생성되었으므로 반응한 H⁺은 0.006몰이다. 따라서 Cl⁻도 0.006몰이 들어 있다.

10 | 원자핵을 구성하는 입자는 양성자, 중성자이므로 전자는 c이다. Y가 이온이므로 양성자 수와 전자 수는 달라야 한다. b는 양성자이고, a는 중성자이다.

㉔. X 이온은 $^{23}_{11}\text{X}^+$ 이다.

㉔. X⁺와 Y²⁻은 등전자 이온이므로 원자 번호가 작은 Y²⁻의 이온 반지름이 X⁺ 반지름보다 크다.

11 | ㉔. (가)에서 H₂ → NH₃로 될 때 H의 산화수는 0 → +1로 산화 반응을 하므로 환원제이다.

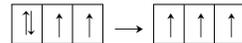
㉔. (나)에서 NO₂ → N₂O₄로 될 때 N의 산화수는 변하지 않는다.

㉔. 원자가 전자 수가 5인 N의 최대 산화수는 +5이다.

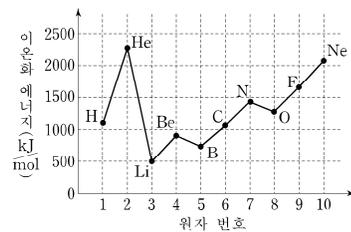
신유형 문제

12 | ㉔. 파울리 배타 원리는 하나의 오비탈에 스핀이 서로 다른 전자가 2개까지 채워진다. (나)는 파울리 배타 원리에 위배된다.

㉔. 제1 이온화 에너지를 얻어 O → O⁺ + 전자로 될 때 2p 오비탈의 전자 배치는 다음과 같다.



13 |



a~i는 이온화 에너지 크기순이므로 a = Li, i = He이다.

㉔. ${}_2\text{He} \sim {}_{10}\text{Ne}$ 중 원자 반지름이 가장 큰 원소는 a(= ${}_3\text{Li}$)이다.

㉔. c~e(Be~O)의 전기 음성도 차이가 b~f(B~N)의 전기 음성도 차이보다 크다.

출제 가능 문제

	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
홀전자 수	1	0	1	2	3	2	1	0
전기 음성도	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	

그래프를 해석하면 B는 Be이다. A = Li, B = Be, C = C, D = N, E = O이다.

㉔. 금속 원소는 A, B 2가지이다.

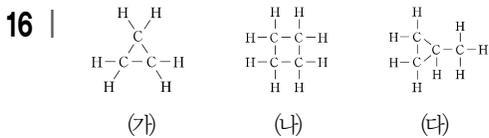
ㄴ. 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 유효 핵 전하는 커진다.

ㄷ. D는 $1s, 2s, 2p_x, 2p_y, 2p_z$ 5개의 오비탈에 전자가 채워진다. E의 경우도 같다.

15 | 보라($n=6 \rightarrow n=2$)는 $E_6\left(-\frac{k}{36}\right) - E_2\left(-\frac{k}{4}\right)$

에 해당하는, 즉, $\frac{8k}{36} = \frac{2}{9}k$ 의 빛에너지를 방출한다.

ㄷ. 빨강은 $E_3 \rightarrow E_2$ 에 해당하므로 $2s$ 의 전자는 $3s$ 나 $3p$ 로 이동한다.



ㄴ. (가), (나), (다) 모두 $-\text{CH}_2-$ 부분이 있다.

ㄷ. (가), (나), (다) 모두 같은 실험식(CH_2)을 갖는다. CH_2 1몰(14 g)을 완전 연소시키면 CO_2 1몰(44 g)이 생성된다.

● 신유형 문제

17 | 제시문의 조건에 따른 탄소, 산소 원자 1몰의 질량을 구하면 다음과 같다.

I. 탄소 12.000 g 산소 15.995 g

II. 탄소 12.004 g 산소 16.000 g

기준 I에 따르면 CO_2 43.99 g이 기준 II에 따르면 CO_2 44.004 g이 생성된다.

ㄱ. I보다 II에서 CO_2 생성되는 질량과 부피가 같이 증가되므로 밀도는 일정하다.

ㄴ, ㄷ. I \rightarrow II로 될 때 CO_2 분자 수가 많게 되면서 소모되는 산소 분자 수도 많게 된다.

18 | 반응 전후의 양적 관계를 정리하면 표와 같다.

		$\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightarrow a\text{A}(\text{X}_2\text{Y}_4 \text{ or } 2\text{XY}_2)$	전체 기체
I	처음	11.2 (0.5몰) V_1	
	반응	-0.5몰 -1몰 (0.5몰 or 1몰)	
	남음	0 0.5(g)	16.8L=0.75몰
II	처음	V_2 11.2L(0.5몰)	
	반응	0.25몰 -0.5몰 0.25몰	
	남음	21(g) 0(g) 0.25몰	22.4L=1몰

I에서 반응 후 남은 기체인 Y_2 와 A를 합쳐서 0.75몰이므로 생성된 A는 0.5몰로 된다. 따라서 $a=1$ 이다.

ㄴ. II에서 반응 후 X_2 21 g은 0.75몰이 되므로 X_2 의 분자량은 28이다. X_2 기체 중 0.25몰이 반응하고 21 g(0.75몰)이 남았으므로 처음에 넣어준 X_2 기체는 1몰(22.4 L)이다.

ㄷ. I에서 반응 후 남은 Y_2 는 0.5 g(=0.25몰)이 되므로 Y_2 의 분자량은 2이다. A의 화학식은 X_2Y_4 이므로 분자량은 32이다.

19 | (가)에 NaOH을 더 넣으면 (나)처럼 되므로 중화 반응에 따른 이온 수 변화는 다음과 같다.

	단위 부피당 이온 수		총 이온 수	
	(가) \rightarrow (나)		(가) \rightarrow (나)	
○	3	0	3	$3 \rightarrow 0$
▲	4	2	4	$4 \rightarrow 4$
▨	1	3	1	$1 \rightarrow 6$
●	0	1	0	$0 \rightarrow 2$

NaOH 수용액을 더 넣어주면 Cl^- 은 구경꾼 이온으로 이온 수는 일정하지만 이온의 농도(단위 부피당 이온 수)가 감소한다. 따라서 ▲는 Cl^- 이다. 단위 부피당 이온 수가 $4 \rightarrow 2$ 로 되었으므로 (가) \rightarrow (나)로 될 때 총 부피는 2배이다. ▨의 단위 부피당 이온 수는 $1 \rightarrow 3$ 이므로 총 이온 수는 $1 \rightarrow 6$ 으로 된다. 따라서 NaOH은 (가) \rightarrow (나)로 될 때 $1 \rightarrow 6$ 으로 되었으므로 $y = 6x$ 이다. $(100+x) \times 2 = 100 + y = 100 + 6x$, $x = 25(\text{mL})$ 이다.

ㄷ. (가)는 HCl 4N : NaOH N의 입자 수의 비이고 (나)는 HCl 4N : NaOH 6N의 입자 수의 비이다. 따라서 생성된 물의 몰수비는 (가) : (나) = 1 : 4이다.

/// 출제 가능 문제

20 | 표에서는 AB, AC_2 , AD_2 , BC_2 의 화합물이 생성된다. A, B는 C, D와 1:2의 결합비를 가지므로 A, B는 Mg 또는 O이고 C, D는 Na 또는 F이다. AC_2 , AD_2 두 종류의 화합물을 만족하려면 A가 Mg일 수는 없고(MgF_2 , MgNa_2 에서 Mg과 Na은 화합물 형성 못함), A는 O이어야 한다(OF_2 , $\text{ONa}_2 = \text{Na}_2\text{O}$). 따라서 A=O, B=Mg, C=F, D=Na이다. (다) BC_2 는 MgF_2 이다.

ㄴ. (나)는 OF_2 이고 O의 산화수는 +2이다.

ㄷ. C와 D는 NaF 화합물을 형성한다.