

6. 표는 이온 (가)와 원자 (나), (다)에 대한 자료이다.

이온 또는 원자	구성 입자 수			질량수
	양성자	A	B	
(가)	8		10	16
(나)		12		24
(다)		14	12	

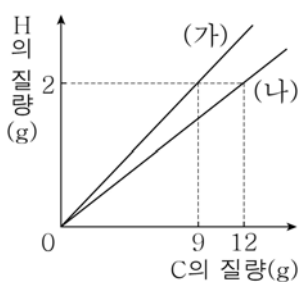
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 전자이다.
 ㄴ. (가)는 음이온이다.
 ㄷ. (나)와 (다)는 동위 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 분자당 수소 원자 수가 같은 탄화수소 (가), (나)에서 탄소(C)와 수소(H)의 질량 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.
 ㄴ. 1몰을 완전 연소시켰을 때 반응하는 산소(O₂)의 몰수 비는 (가):(나) = 5:6이다.
 ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 물(H₂O)의 몰수는 (나)가 (가)보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 t℃, 1기압에서 X, Y 두 원소로 이루어진 화합물 (가), (나)에 대한 자료이다. 원자량은 X가 Y보다 크다.

화합물	분자당 구성 원자 수	상태	1g의 부피 (상댓값)
(가)	3	기체	22
(나)	3	기체	23

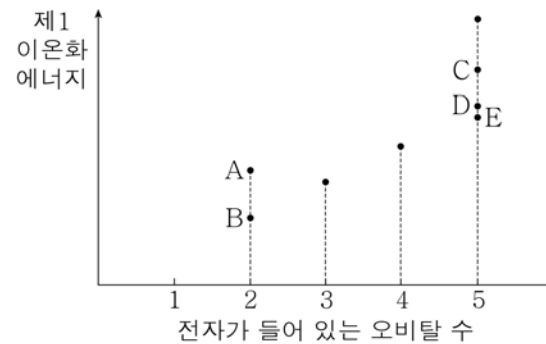
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 분자량은 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄴ. (나)의 분자식은 X₂Y이다.
 ㄷ. 원자량 비는 X:Y = 8:7이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 2주기 원소의 제1 이온화 에너지와 바닥 상태 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 수를 나타낸 것이다.



A ~ E에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자 번호는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 전기 음성도는 E가 D보다 크다.
 ㄷ. 제2 이온화 에너지 / 제1 이온화 에너지 는 B가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 4가지 분자 H₂O, CO₂, HCN, CF₄를 주어진 기준에 따라 각각 분류한 결과를 나타낸 것이다.

분류 기준	예	아니요
(가)	CF ₄	H ₂ O, CO ₂ , HCN
다중 결합이 있는가?	㉠	㉡
극성 분자인가?	㉢	㉣

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에 '입체 구조인가?'를 적용할 수 있다.
 ㄴ. ㉠에 해당하는 분자는 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있다.
 ㄷ. ㉠과 ㉣에 공통으로 해당하는 분자는 ㉡과 ㉢에 공통으로 해당하는 분자보다 결합각이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 2, 3주기 바닥 상태 원자 A, B의 전자 배치에 대한 자료이다.

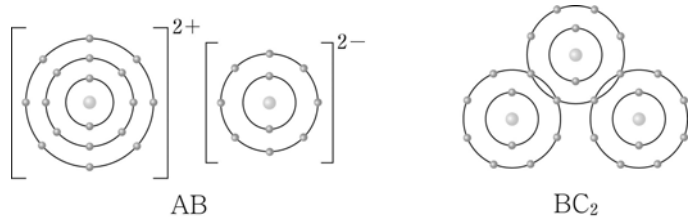
- s 오비탈의 총 전자 수 비는 A : B = 2 : 3이다.
- A, B에서 $\frac{p \text{ 오비탈의 총 전자 수}}{s \text{ 오비탈의 총 전자 수}}$ 는 각각 1이다.

A와 B에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 2주기 원소이다.
 - ㄴ. 원자가 전자 수는 A가 B의 3배이다.
 - ㄷ. 안정한 이온의 반지름은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 화합물 AB, BC₂의 결합 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. AB는 이온 결합 물질이다.
 - ㄴ. BC₂는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. AB와 BC₂에서 B의 산화수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 탄화수소 X ~ Z에 대한 자료이다. X ~ Z의 분자식은 각각 C₃H₄, C₃H₆, C₄H₁₀ 중 하나이다.

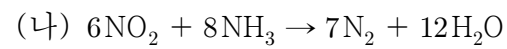
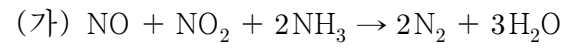
- 포화 탄화수소는 1가지이다.
- 결합각(∠CCC)은 Y가 X보다 크다.
- H 원자 3개와 결합한 C 원자(-CH₃) 수는 X와 Y가 같다.

X ~ Z에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 고리 모양 탄화수소이다.
 - ㄴ. Z는 C₄H₁₀이다.
 - ㄷ. H 원자 1개와 결합한 C 원자 수는 X와 Y가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 질소의 산화물과 관련된 반응의 화학 반응식이다.



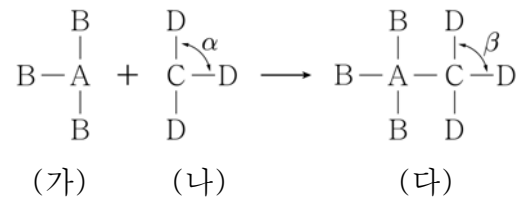
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. N의 산화수는 NO₂에서가 NH₃에서보다 크다.
 - ㄴ. (가)에서 NH₃는 환원제이다.
 - ㄷ. (나)에서 H의 산화수는 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 1, 2주기 원소 A ~ D로 이루어진 화합물 (가), (나)에 대한 자료이고, 그림은 (가)와 (나)가 반응하여 (다)를 생성하는 반응을 나타낸 것이다.

화합물	분자식	분자당 비공유 전자쌍 수
(가)	AB ₃	1
(나)	CD ₃	9



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A는 옥텟 규칙을 만족한다.
 - ㄴ. α가 β보다 크다.
 - ㄷ. AD₃ 분자는 평면 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 3주기 바닥 상태 원자 A ~ C에 대해 원자가 전자 수(a)와 홀전자 수(b)의 차(a-b)를 나타낸 것이다. A ~ C는 원자 번호가 연속이다.

원자	A	B	C
a-b	2	4	6

A ~ C에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 14족 원소이다.
 - ㄴ. 원자 반지름은 C가 가장 크다.
 - ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 수소 원자의 전자 전이 (가)~(다)에 대해 전이 전과 후의 주양자수(n)를, 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선 영역을 나타낸 것이다.

전자 전이		(가)	(나)	(다)
주양자수(n)	전이 전	x	3	y
	전이 후	y	y	1



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/몰이다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. $x+y$ 는 6이다.
 ㄴ. (나)에서 방출하는 빛의 파장은 434 nm이다.
 ㄷ. 방출하는 에너지는 (다)가 (가)의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 금속 A 이온 4몰이 들어 있는 수용액에 알루미늄(Al) 1몰을 넣어 모두 반응시킨다.
 (나) 금속 B 이온 4몰이 들어 있는 수용액에 알루미늄(Al) 1몰을 넣어 모두 반응시킨다.
 (다) 과정 (가)와 (나)의 수용액과 석출된 금속을 모두 혼합하여 반응시킨다.

[실험 결과]
 (가)~(다)에서 반응 후 수용액 속 전체 양이온 수

수용액	(가)	(나)	(다)
전체 양이온 수(몰)	2	3.5	5

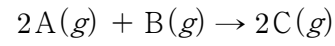
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A, B는 임의의 원소 기호이고, A, B, Al은 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. A 이온의 산화수는 +1이다.
 ㄴ. (나)에서 반응 후 수용액 속 B 이온 수는 2.5몰이다.
 ㄷ. B는 A보다 산화되기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 기체 A와 B를 넣고 반응시켰을 때 반응 전과 후 기체에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후		
	A의 질량(g)	B의 질량(g)	A의 질량(g)	B의 질량(g)	전체 부피(L)
I	4.0	2.0	0	1.0	V_1
II	10.0	2.0	a	0	V_2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. a 는 2.0이다.
 ㄴ. 분자량은 C가 B의 5배이다.
 ㄷ. V_2 는 V_1 의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	10	5	15
	NaOH(aq)	x	0	$2x$
	KOH(aq)	0	y	y
1 mL당 Cl^- 의 수		$4N$	$3N$	$3N$
생성된 물 분자 수		$15N$	$30N$	$75N$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. $x+y$ 는 10이다.
 ㄴ. (나)는 산성이다.
 ㄷ. 1 mL당 이온 수는 KOH(aq)이 NaOH(aq)의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

2016학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 화학 반응식을 완성한다.
㉠, ㉡, ㉢은 각각 H_2 , CO_2 , Fe_2O_3 이다.
[오답풀이] ㉣. Fe_2O_3 은 이온 결합 물질이다.
- [출제의도]** 물질의 구조를 이해한다.
ㄱ. 다이아몬드에서 탄소 원자는 4개의 다른 탄소 원자와 공유 결합을 한다.
[오답풀이] ㄴ. C-H은 극성 공유 결합이다. ㉣. 1몰의 질량은 메테인이 다이아몬드보다 크다.
- [출제의도]** 화학식량과 몰을 이해한다.
 $CO_2(g)$ 4L는 $\frac{1}{6}$ 몰, d 는 1이므로 반응한 $CaCO_3$ 의 질량은 $\frac{100}{6}$ g이다. X에서 $CaCO_3$ 의 질량 백분율은 $\frac{100}{3}$ %이다.
- [출제의도]** 가설 검증과 탐구 설계를 이해한다.
(가)와 (나)에서 전해질의 유무를 제외한 다른 변인은 모두 같으므로 철의 부식에 미치는 전해질의 영향을 알 수 있는 실험이다.
- [출제의도]** 산 염기의 정의를 이해한다.
ㄴ. (나)에서 $CH_2(NH_2)COOH$ 은 OH^- 에 H^+ 를 주므로 브뢴스테드-로우리 산이다. ㉣. NH_3 는 H^+ 에 비공유 전자쌍을 주므로 루이스 염기이다.
- [출제의도]** 원자의 구성 입자 수를 파악한다.
ㄴ. (가)는 전자 수가 양성자 수보다 많다. ㉣. (나)와 (다)는 양성자 수가 12로 같다.
[오답풀이] ㄱ. (가)의 질량수가 16이므로 A, B는 각각 중성자, 전자이다.
- [출제의도]** 질량 비를 이용하여 화학식을 구한다.
ㄴ. (가), (나)는 실험식이 각각 C_3H_8 , CH_2 이고, 분자당 H 원자 수가 같으므로 분자식은 각각 C_3H_8 , C_4H_8 이다. (가), (나) 1몰씩을 완전 연소시켰을 때 반응하는 O_2 의 몰수는 각각 5몰, 6몰이다.
[오답풀이] ㉣. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H_2O 의 몰수는 분자량이 작은 (가)가 (나)보다 크다.
- [출제의도]** 화학식량과 몰의 관계를 이해한다.
ㄱ. $\frac{1}{1g}$ 의 부피 비는 분자량 비와 같다.
[오답풀이] ㄴ. 원자량은 X가 Y보다 크므로 분자량이 (가)보다 작은 (나)의 분자식은 XY_2 이다.
- [출제의도]** 이온화 에너지의 주기성을 이해한다.
ㄴ. 제1 이온화 에너지는 15족이 16족보다 크므로 D, E는 각각 N, O이다. ㉣. B는 1족 원소이므로 제2 이온화 에너지가 가장 크다.
제1 이온화 에너지
- [출제의도]** 분자의 구조와 극성을 이해한다.
ㄱ. CF_4 는 입체 구조이다. ㉣. 결합각은 CO_2 가 H_2O 보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. ㉠에 해당하는 분자는 CO_2 , HCN 로

모두 중심 원자에 비공유 전자쌍이 없다.

- [출제의도]** 바다 상태 전자 배치를 안다.
ㄱ, ㄴ. 바다 상태 원자 A, B의 전자 배치는 각각 $1s^2 2s^2 2p^4$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 이므로 A, B의 원자가 전자 수는 각각 6, 2이다. ㉣. A, B의 안정한 이온은 전자 수가 같고 원자 번호는 B가 A보다 크므로 이온 반지름은 A가 B보다 크다.
 - [출제의도]** 화학 결합의 차이를 이해한다.
AB는 CaO , BC_2 는 OF_2 이다.
[오답풀이] ㄴ. BC_2 는 공유 결합 물질로 액체 상태에서 전기 전도성이 없다. ㉣. B의 산화수는 AB에서 -2, BC_2 에서 +2이다.
 - [출제의도]** 탄화수소의 구조를 이해한다.
 C_4H_{10} 이 포화 탄화수소이므로 C_3H_6 은 2중 결합이 있는 사슬 모양 탄화수소이고 $-CH_3$ 수가 1이다. $-CH_3$ 수가 1인 C_3H_4 에는 3중 결합이 있다. 따라서 X, Y, Z는 각각 C_3H_6 , C_3H_4 , C_4H_{10} 이다.
㉣. X, Y는 H 원자 1개와 결합한 C 원자 수가 1로 같다.
 - [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
ㄱ. N의 산화수는 NO_2 에서 +4, NH_3 에서 -3이다.
ㄴ. (가)에서 NH_3 는 산화된다. ㉣. NH_3 와 H_2O 에서 H의 산화수는 +1로 같다.
 - [출제의도]** 분자의 구조를 이해한다.
ㄱ. (가), (나)는 각각 NH_3 , BF_3 이다. ㄴ. BF_3 는 평면 삼각형 구조이므로 결합각이 120° 이다.
[오답풀이] ㉣. AD_3 은 NF_3 로 삼각뿔형 구조이다.
 - [출제의도]** 원소의 주기성을 이해한다.
A, B, C는 각각 P, S, Cl이다.
[오답풀이] ㄱ. A는 15족 원소이다. ㄴ. 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 원자 반지름은 작다.
 - [출제의도]** 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.
ㄱ. (가)에서 x 는 4, y 는 2이다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 방출하는 빛의 파장은 656nm이다.
 - [출제의도]** 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.
(가)에서 생성되는 Al^{3+} 이 1몰이므로 A 이온의 산화수가 +1임을 알 수 있다. 따라서 금속 이온의 산화수와 반응 후 수용액 속 양이온 수는 다음과 같다.
- | 수용액 | 수용액 속 양이온 수(몰) | | | |
|-----|----------------|----------|-----------|-----|
| | A^+ | B^{2+} | Al^{3+} | 전체 |
| (가) | 1 | 0 | 1 | 2 |
| (나) | 0 | 2.5 | 1 | 3.5 |
| (다) | 0 | 3 | 2 | 5 |
- [출제의도]** 화학 반응에서의 양적 관계를 파악한다.
ㄱ. 반응 질량 비는 $A : B : C = 4 : 1 : 5$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 반응 계수 비가 $B : C = 1 : 2$ 이므로 분자량 비는 $B : C = 2 : 5$ 이다. ㉣. 기체의 부피 비는 몰수 비와 같으므로 $V_1 : V_2 = 3 : 5$ 이다.
 - [출제의도]** 산 염기 반응의 양적 관계를 파악한다.
1 mL당 Cl^- 의 수 비는 (가) : (나) : (다) = $4 : 3 : 3 = \frac{10}{10+x} : \frac{5}{5+y} : \frac{15}{15+2x+y}$ 이므로 $x = y = 5$ 이다.
혼합 전 각 용액의 H^+ , OH^- 수는 다음과 같다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전	$HCl(aq)$ 의 H^+	60N	30N	90N
	$NaOH(aq)$ 의 OH^-	15N	0	30N
	$KOH(aq)$ 의 OH^-	0	45N	45N