

제 4 교시

과학탐구 영역[화학 I]

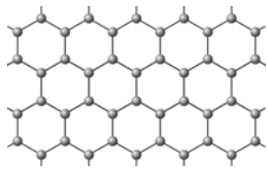
성명

수험번호

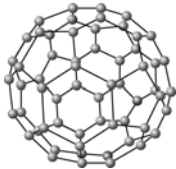
3

1

1. 그림은 그래핀과 풀러렌을 모형으로 나타낸 것이다.



그래핀



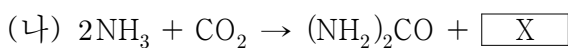
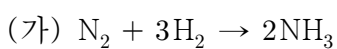
풀러렌

두 물질의 공통점만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 탄소로만 이루어진 물질이다.
 - ㄴ. 탄소 원자는 3개의 탄소 원자와 공유 결합한다.
 - ㄷ. 1몰을 완전 연소시키면 CO_2 1몰이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 암모니아(NH_3)와 관련된 화학 반응식이다.

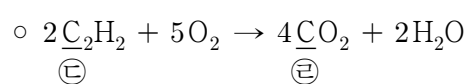
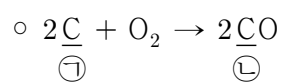


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 반응물은 모두 2원자 분자이다.
 - ㄴ. (나)에서 반응물은 모두 화합물이다.
 - ㄷ. X의 성분 원소는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

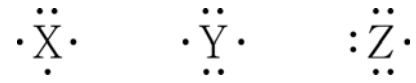
3. 다음은 2가지 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



㉠~㉣의 산화수에 해당하지 않는 것은?

- ① -1 ② 0 ③ +1 ④ +2 ⑤ +4

4. 다음은 2주기 원자 X ~ Z의 루이스 전자점식이다.

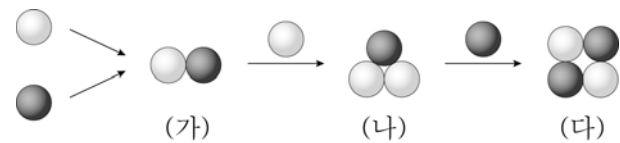


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. X_2 분자에는 비공유 전자쌍이 2개 있다.
 - ㄴ. XZ_3 분자는 결합각이 120° 이다.
 - ㄷ. YZ_2 분자는 무극성 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 빅뱅 이후 우주에서 원자핵 (가)~(다)가 생성되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다. ●과 ○은 각각 양성자, 중성자 중 하나이고, (나)와 (다)는 동위 원소의 원자핵이다.

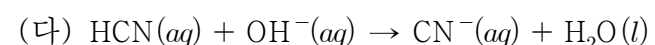
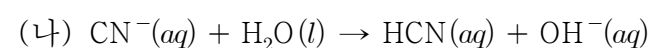
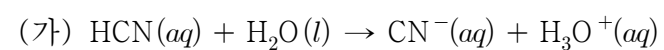


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ●은 중성자이다.
 - ㄴ. (나)는 ${}^3_1\text{H}$ 의 원자핵이다.
 - ㄷ. 질량수는 (다)가 (가)의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.

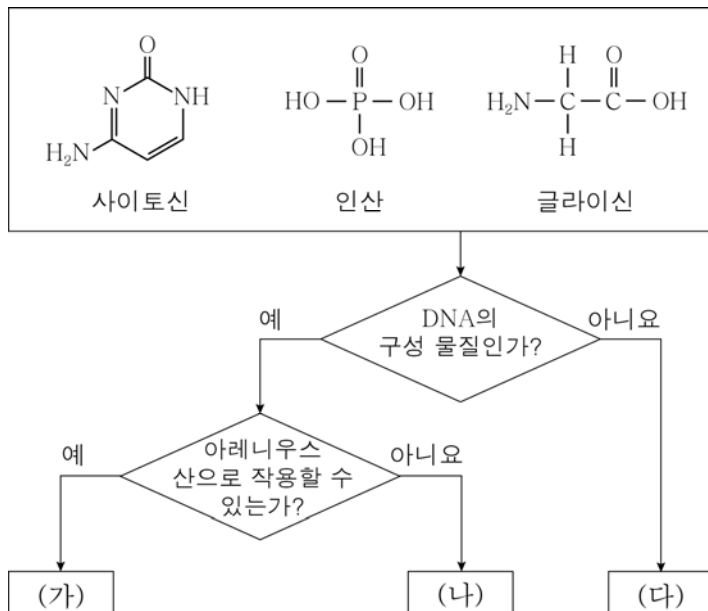


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 HCN는 아레니우스 산이다.
 - ㄴ. (나)에서 CN^- 은 브뢴스테드-로우리 염기이다.
 - ㄷ. (다)에서 OH^- 은 루이스 염기이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

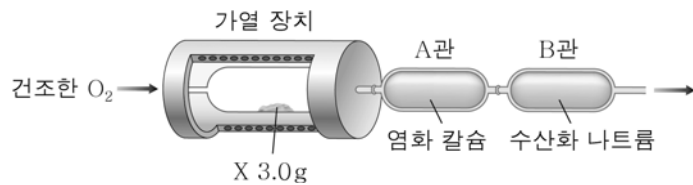
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 DNA에서 당과 결합한다.
 ㄴ. (나)는 DNA에서 상보적 염기와 수소 결합을 한다.
 ㄷ. (다)는 단백질을 구성하는 기본 단위 중 하나이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 C, H, O로 이루어진 물질 X에 대한 자료이다.

[자료 I]

그림과 같은 장치에 X 3.0 g을 넣고 완전 연소시켰더니, A관의 증가한 질량과 B관의 증가한 질량의 비가 9:22였다.



[자료 II]

X 3.0 g을 완전 연소시킬 때 반응하는 O₂의 질량은 3.2 g이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X를 구성하는 C와 H의 질량 비는 6:1이다.
 ㄴ. X 3.0 g에 들어 있는 O의 질량은 1.6 g이다.
 ㄷ. X의 실험식은 CHO이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 2주기 원소의 바닥 상태 원자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

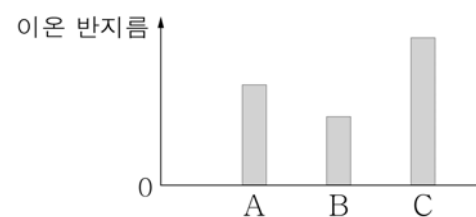
원자	원자 번호	홀전자의 유무
(가)	n	있음
(나)	$n+2$	있음
(다)	$n+4$	없음

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 홀전자 수는 (가)와 (나)가 같다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 (다)가 (나)보다 많다.
 ㄷ. 원자 번호가 $n+6$ 인 원소의 바닥 상태 원자는 홀전자 수가 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 2, 3주기 원소 A~C의 이온 반지름을 나타낸 것이다. 이온의 전자 배치는 모두 네온(Ne)과 같고, A와 C로 이루어진 이온 결합 화합물은 A₂C이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자 반지름은 B가 가장 크다.
 ㄴ. 전기 음성도는 C가 가장 크다.
 ㄷ. 제2 이온화 에너지는 A가 가장 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 X와 Y로 이루어진 3가지 화합물 (가)~(다)에 대한 자료의 일부이다.

화합물	실험식	실험식량	분자량
(가)	XY		30
(나)	X ₂ Y	44	
(다)			92

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자량은 Y가 X보다 크다.
 ㄴ. (가)의 실험식량은 15이다.
 ㄷ. (다)의 실험식은 XY₂이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 2, 3주기 원소의 바닥 상태 원자 A ~ C의 전자 배치에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
$\frac{\text{전자가 들어 있는 } p \text{ 오비탈 수}}{\text{전자가 들어 있는 } s \text{ 오비탈 수}}$	1	1.5	2
홀전자 수	1	2	1

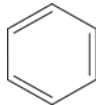
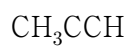
A ~ C에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. 원자 번호는 A가 가장 작다.
 ㄴ. 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 A와 C가 같다.
 ㄷ. 원자가 전자 수는 B가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 2가지 탄화수소 (가)와 (나)의 화학식이다.



(가)

(나)

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

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. (가)에는 3중 결합이 있다.
 ㄴ. (가)는 평면 구조이다.
 ㄷ. 1g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H₂O의 몰수 비는 (가):(나) = 2:3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 2, 3주기 원소 A ~ C의 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p	3s
A	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$	
B	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$	
C	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$	$\uparrow$

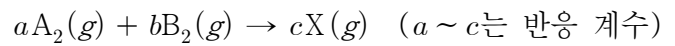
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

_____ < 보 기 > _____

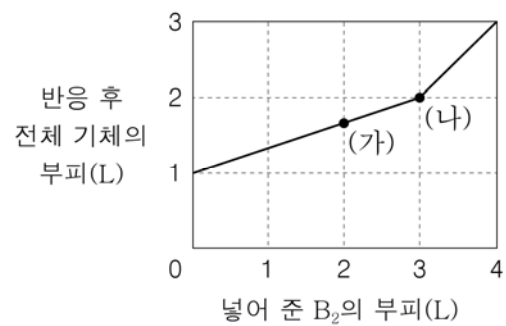
ㄱ. A의 원자가 전자 수는 3이다.
 ㄴ. B₂ 분자에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 A₂와 B₂가 반응하여 X를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 1L의 A₂(g)가 들어 있는 실린더에 B₂(g)를 부피를 달리하여 넣고 반응시켰을 때, 넣어 준 B₂의 부피에 따른 반응 후 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



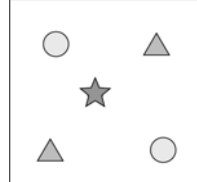
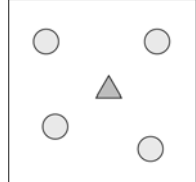
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

_____ < 보 기 > _____

ㄱ. $a + b = 2c$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 반응 후 실린더에 들어 있는 X의 몰수는 A₂의 몰수의 2배이다.
 ㄷ. (나)에서 실린더에 들어 있는 전체 기체의 밀도는 반응 후가 반응 전의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	40
	NaOH(aq)	20	20
	KOH(aq)	10	40
단위 부피당 양이온 모형			

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. ▲은 Na⁺이다.
 ㄴ. (나)는 중성이다.
 ㄷ. 중화 반응에 의해 생성된 H₂O 분자 수 비는 (가):(나) = 2:5이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 5가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.

[분자]			
	H ₂ O	NH ₃	BF ₃ CCl ₄ CH ₂ O
[분류]			
	기준	예	아니요
	모든 원자가 동일한 평면에 있는가?	(가)	(나)
	극성 분자인가?	(다)	(라)
	중심 원자가 옥텟 규칙을 만족하는가?	(마)	(바)

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

— < 보 기 > —	
ㄱ. (나)에 해당하는 분자는 3가지이다.	
ㄴ. (바)에 해당하는 분자는 BF ₃ 이다.	
ㄷ. (가), (다), (마)에 모두 해당하는 분자는 1가지이다.	

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 산화 환원 반응 실험이다. A ~ C는 금속 원소이고, B와 C의 이온은 각각 B^{m+}, Cⁿ⁺이다.

[실험 과정]

- (1) A^+ 이 들어 있는 수용액에 B x g을 넣어 반응시킨다.
- (2) 과정 (1)의 비커에 C y g을 넣어 반응시킨다.
- (3) 과정 (2)의 비커에 C y g을 넣어 반응시킨다.

The diagram illustrates the experimental process through a series of beakers and reactions:

- Initial state: A beaker containing $A^+(aq)$.
- Step 1: An arrow labeled $B \ xg$ points to a beaker labeled (가).
- Step 2: An arrow labeled $C \ yg$ points from (가) to a beaker labeled (나).
- Step 3: An arrow labeled $C \ yg$ points from (나) to a final beaker labeled (다).

[실험 결과]

- 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 양이온의 가짓수와 전체 양이온 수

수용액	(가)	(나)	(다)
양이온의 가짓수	1	2	1
전체 양이온 수	9N	7N	6N

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

— < 보 기 > —	
ㄱ. C ⁿ⁺ 이 A ⁺ 보다 환원되기 쉽다.	
ㄴ. (나)에서 $\frac{C^{n+} \text{의 수}}{B^{m+} \text{의 수}} = \frac{4}{3}$ 이다.	
ㄷ. (다)에서 반응하지 않고 남은 C의 질량은 $\frac{1}{3}y$ g이다.	

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 수소 원자의 전자 전이 a_i 와 b_j 를 정의한 것이다.

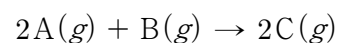
- a_i : 임의의 전자 껍질에서 $n = i$ 인 전자 껍질로의 전자 전이 중 가장 큰 에너지를 흡수하는 전자 전이
- b_j : 임의의 전자 껍질에서 $n = j$ 인 전자 껍질로의 전자 전이 중 가장 작은 에너지를 방출하는 전자 전이

a_i 와 b_j 에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ 이고, n 은 주양자수, k 는 상수이다.) [3점]

— < 보 기 > —	
ㄱ. a_4 는 $n = 3 \rightarrow n = 4$ 의 전자 전이이다.	
ㄴ. b_2 에서 방출하는 빛은 가시광선이다.	
ㄷ. b_1 과 b_2 에서 방출하는 에너지의 합은 a_3 에서 흡수하는 에너지와 크기가 같다.	

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 용기에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때 반응 전과 후 용기에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

실험	반응 전 질량 비 (A : B)	반응 후			전체 기체 분자 수
		남은 반응물 물질	C의 질량(g)	C의 질량(g)	
(가)	1 : 1	B	3w	5w	5N
(나)	$x : y$	㉠	2w	10w	6N

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

— < 보 기 > —	
ㄱ. 분자량 비는 B : C = 2 : 5이다.	
ㄴ. ㉠은 A이다.	
ㄷ. $x = 2y$ 이다.	

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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