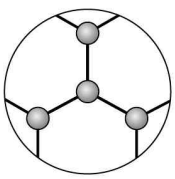


제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명		수험번호					2		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 탄소로 이루어진 물질 A의 구조 일부를 확대한 모습과 특징을 나타낸 것이다.

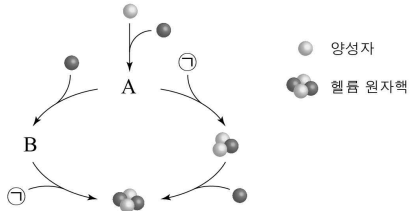


- 화학식은 C이다.
- 동일 평면에 있는 탄소 원자들의 결합은 강하나 탄소 층 사이의 인력은 약하다.
- 힘을 가하면 탄소 층들은 잘 미끄러져 떨어지므로 연필심의 주성분으로 사용된다.

A로 가장 적절한 것은?

- ① 흑연 ② 그래핀 ③ 풀러렌
 ④ 다이아몬드 ⑤ 탄소 나노 튜브

2. 그림은 빅뱅 이후 우주에서 양성자로부터 헬륨 원자핵이 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이 과정의 입자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ①은 양성자이다.
 ㄴ. ① 1개와 ② 1개가 결합하면 B가 된다.
 ㄷ. A와 ③은(는) 핵전하량이 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물질 X에 대하여 학생이 조사한 자료의 일부이다.

「물질 X」 그것이 알고 싶다
 2학년 ○○반 김○○

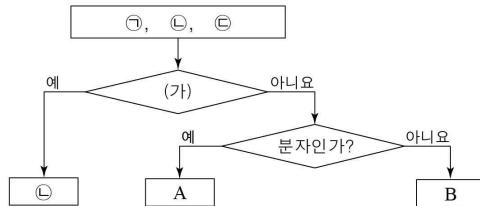
- 물질 X는 어떻게 생길까?
 - 유기물이 습한 환경에서 분해되면서 발생
 - 소나 양의 트림이나 방귀에서도 발생
- 물질 X는 어디에 사용될까?
 - 천연가스의 주성분으로 연료로 사용
 ... (중략) ...
- 물질 X의 완전 연소 반응식은?
 $X + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

X에 해당하는 것은?

- ① HCl ② CO ③ NH₃ ④ CH₄ ⑤ CH₃OH

4. 다음은 인류 문명의 발전에 기여한 화학 반응과 관련된 물질 ㉠~㉣을 2가지 기준에 따라 분류한 것이다.

○ ㉠ + 3H₂ → 2NH₃
 ○ 2C + O₂ → 2 ㉡
 $Fe_2O_3 + 3 ㉢ \rightarrow 2 ㉣ + 3CO_2$



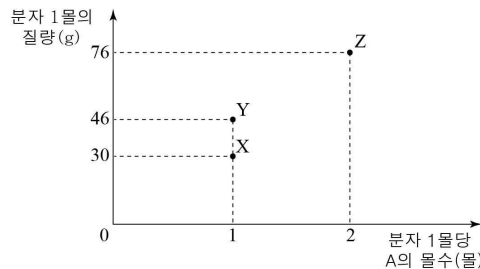
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에 '원소인가?'를 적용할 수 있다.
 ㄴ. A에 해당하는 물질에는 무극성 공유 결합이 있다.
 ㄷ. ㉣은 B에 해당된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원소 A와 B로 이루어진 분자 X~Z 1몰의 질량과 1몰의 분자에 들어 있는 A의 몰수를 나타낸 것이다. A와 B의 원자량은 각각 14, 16이다.



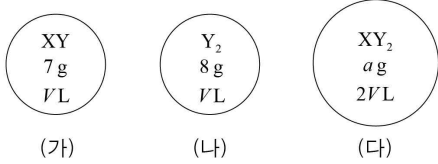
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. 분자 1몰에 포함된 B의 질량은 Y가 X의 2배이다.
 ㄴ. Z의 분자식은 A₂B₃이다.
 ㄷ. 일정량의 A와 결합하는 B의 몰수는 Y > Z이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 온도와 압력이 같은 3가지 기체의 질량과 부피를 나타낸 것이다.

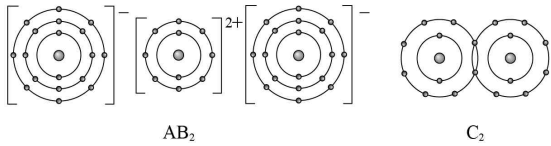


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 원자의 총 몰수는 (가) < (나)이다.
 - ㄴ. 원자량 비는 X : Y = 3 : 4 이다.
 - ㄷ. (다)에서 a는 11이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 물질 AB₂와 C₂의 화학 결합을 모형으로 나타낸 것이다.

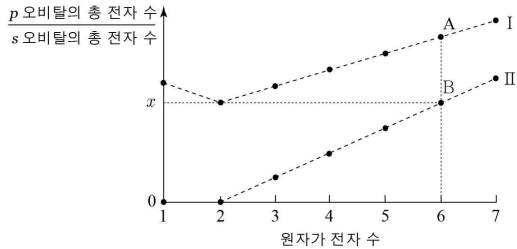


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㄴ. AC₂는 공유 결합 물질이다.
 - ㄷ. BC에는 다중 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 바닥 상태 2, 3주기 원소의 원자가 전자 수에 따른 $\frac{p \text{ 오비탈의 총 전자 수}}{s \text{ 오비탈의 총 전자 수}}$ 를 나타낸 것이다. I, II는 각각 같은 주기의 원소이다.

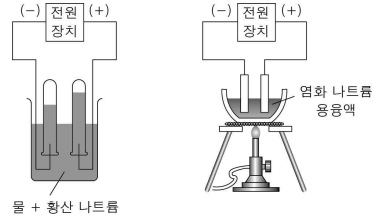


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. x는 1이다.
 - ㄴ. I은 2주기 원소이다.
 - ㄷ. p 오비탈의 총 전자 수 비는 A : B = 5 : 2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 물(H₂O)과 염화 나트륨(NaCl) 용융액을 그림과 같은 장치로 전기 분해할 때 각 전극에서 생성되는 물질에 관한 자료의 일부이다.



구분 \ 생성물	A ₂	B ₂	C
생성 전극	(+)극	(+)극	(-)극
상온에서의 상태	기체	기체	고체
원자 간 결합 형태	단일 결합	다중 결합	-

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

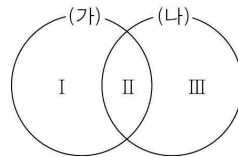
- <보 기>
- ㄱ. B₂는 산소(O₂)이다.
 - ㄴ. A와 C는 NaCl의 성분 원소이다.
 - ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 3가지 원자의 전자 배치 X~Z를 기준 (가), (나)에 따라 분류하여 벤 다이어그램에 배치한 것이다.

전자 배치	1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z
	X	↑↓	↑	↑	↑
Y	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
Z	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑

분류 기준 (가) s 오비탈의 총 전자 수와 p 오비탈의 총 전자 수가 동일하다.
(나) 들뜬 상태의 전자 배치이다.

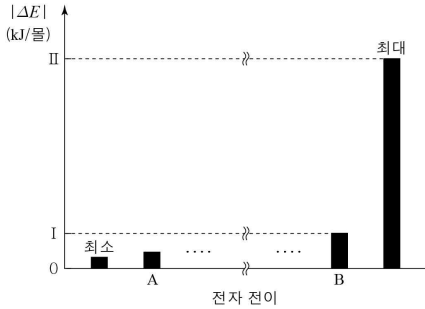


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 원자의 전자는 모두 표시되었다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I 영역에 속하는 전자 배치는 Z이다.
 - ㄴ. II 영역에 속하는 전자 배치는 쌍을 원리를 만족한다.
 - ㄷ. III 영역에 속하는 전자 배치는 훈트 규칙을 만족한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 수소 원자에서 전자가 $n=3$ 인 전자 껍질로 전이할 때 방출하거나 흡수하는 빛 에너지의 절댓값($|\Delta E|$)을 크기 순서대로 모두 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A에서 적외선이 방출된다.
 ㄴ. B는 $n = \infty \rightarrow n = 3$ 의 전자 전이에 해당된다.
 ㄷ. I : II = 5 : 32이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 분자 X에 대한 자료이다.

○ N, O, F으로 이루어진 3원자 분자이다.
 ○ 중심 원자의 전기 음성도가 가장 작다.
 ○ 분자 내에서 원자들은 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

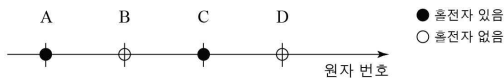
X에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 중심 원자는 O이다.
 ㄴ. 3중 결합이 있다.
 ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 공유 전자쌍 수의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원자 번호가 연속인 2, 3주기 바닥 상태 원자 A~D에 대한 자료이다.



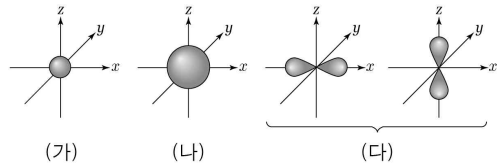
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 홀전자 수는 1개이다.
 ㄴ. B와 C는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. D는 전자가 들어 있는 오비탈 수가 6개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 바닥 상태 원자 A에서 전자가 들어 있는 모든 오비탈을 모형으로 나타낸 것이다. 주양자수는 (가)가 (나)보다 작다.



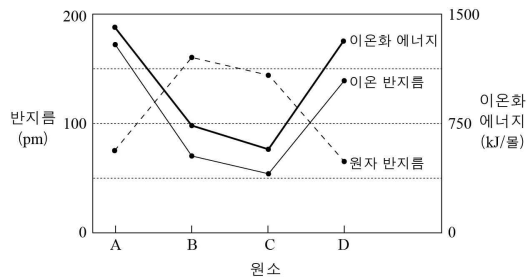
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. 원자 A의 전자 수는 6개이다.
 ㄴ. (가)는 핵으로부터 거리가 같으면 방향에 관계없이 전자가 발견될 확률이 같다.
 ㄷ. 에너지 준위는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 2, 3주기 원소 A~D의 이온화 에너지, 이온 반지름, 원자 반지름을 나타낸 것이다. A~D의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.



A~D에 해당하는 원소로 옳은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

	A	B	C	D
①	O	Na	Mg	F
②	N	Mg	Al	O
③	F	Al	Na	N
④	Mg	N	F	Na
⑤	Na	O	N	Mg

16. 그림은 1, 2주기 비금속 원소 W~Z로 이루어진 분자의 루이스 전자점식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 전기 음성도는 $W > Z > Y$ 이다.
 ㄴ. 공유 전자쌍 수는 Z_2 가 W_2 보다 많다.
 ㄷ. 분자 XYZ의 중심 원자에는 비공유 전자쌍이 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 빗금 친 부분에 해당하는 원소 A~C에 대한 자료이다.

○ 금속 원소는 1가지이다.
○ A와 B는 같은 주기이다.
○ 원자 반지름은 $A > B > C$ 이다.

족 \ 주기	1	2	13	14	15	16	17	18
2								
3								

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, 이온은 안정한 상태이며 18족 원소의 전자 배치를 갖는다.) [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $A > B$ 이다.
ㄴ. 전기 음성도는 $A > C$ 이다.
ㄷ. 이온 반지름은 $A < C < B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 C와 H로만 이루어진 물질 X의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같은 장치에 물질 X x mg을 넣고 완전 연소시킨다.

(나) 반응이 끝난 후 A관과 B관의 증가한 질량을 구한다.

[실험 결과]
○ A관의 증가한 질량 : y mg
○ B관의 증가한 질량 : 44 mg
○ A관과 B관에서 흡수된 물질의 몰수 비는 1:1이다.

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

————— <보 기> —————

ㄱ. x mg의 물질 X에 포함된 H의 질량은 4 mg이다.
ㄴ. $x + y = 32$ 이다.
ㄷ. 반응한 산소(O_2)의 질량은 64 mg이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 3주기 원소 A~C의 제1 이온화 에너지에 대한 순차적

이온화 에너지 비율($\frac{E_n}{E_1}$)을 나타낸 것이다.

구분	$\frac{E_2}{E_1}$	$\frac{E_3}{E_1}$	$\frac{E_4}{E_1}$	$\frac{E_5}{E_1}$	$\frac{E_6}{E_1}$	$\frac{E_7}{E_1}$
원소 A	2.0	10.4	14.2	18.4	24.3	29.3
원소 B	2.3	3.4	4.6	7.0	8.5	27.1
원소 C	1.8	2.7	4.7	5.9	20.1	24.0

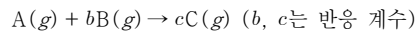
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

————— <보 기> —————

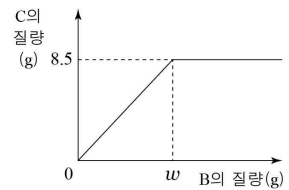
ㄱ. 원자 반지름은 C가 B보다 크다.
ㄴ. 제1 이온화 에너지는 $A < B < C$ 이다.
ㄷ. 바닥 상태 원자의 홀전자 수는 C가 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 기체 A와 B가 반응하는 화학 반응식이다.



A(g) 7g이 들어있는 실린더에 B(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 그림은 넣어준 B의 질량에 따른 C의 질량을 나타낸 것이고, 표는 넣어준 B의 질량에 따른 반응 후 전체 기체의 부피에 대한 자료이다.



B의 질량(g)	0	$\frac{1}{2}w$	w	$\frac{3}{2}w$	$2w$
반응 후 전체 기체의 부피(L)	6	x	12	21	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 20°C , 1기압으로 일정하며 기체 1몰의 부피는 24 L이다.) [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. B의 분자량은 2이다.
ㄴ. $b : c = 2 : 3$ 이다.
ㄷ. $x : y = 3 : 8$ 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 확인 하시오.