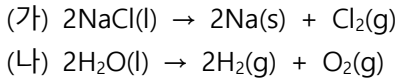


1. 다음은 염화 나트륨(NaCl) 용융액과 물(H₂O)의 전기 분해 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.

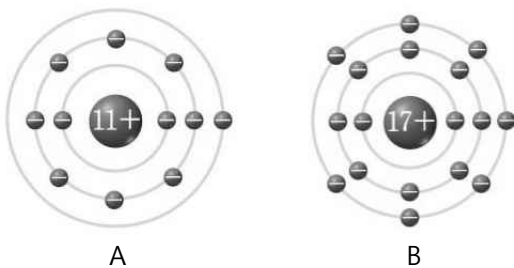


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응 전후 온도와 압력은 일정하다.)

<보기>
 ㄱ. (가)와 (나)에서 생성물은 모두 원소이다.
 ㄴ. 이 실험으로 화학 결합에 전자가 관여한다는 것을 알 수 있다.
 ㄷ. (나)에서 발생하는 기체의 부피비는 H₂ : O₂ = 2 : 1 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 원자 A와 B의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.

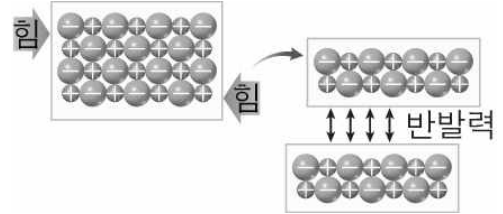


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>
 ㄱ. A는 전자 1개를 잃으면 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㄴ. A와 B의 안정한 이온은 전자 배치가 같다.
 ㄷ. A와 B는 1 : 2의 개수비로 결합하여 안정한 화합물을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 화합물에 외부에서 힘을 가했을 때의 변화를 모형으로 나타낸 것이다.



이와 같은 종류의 화학 결합으로 이루어진 화합물을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① MgCl₂ ② HF ③ CO₂
 ④ NH₄Cl ⑤ Fe

[4~5] 표는 몇 가지 이온 결합 물질의 이온 사이의 거리와 녹는점을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

화학식	이온 사이의 거리(pm)	녹는점(°C)
NaF	231	996
NaCl	276	(가)
NaBr	291	747
NaI	311	660
MgO	210	2825
CaO	240	2613
SrO	253	2531
BaO	275	1923

4. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

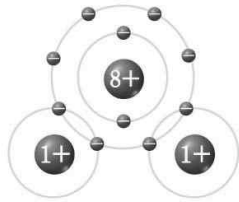
<보기>
 ㄱ. 이온의 전하량이 클수록 녹는점이 높아진다.
 ㄴ. 이온 사이의 거리가 가까울수록 녹는점이 낮아진다.
 ㄷ. (가)는 NaBr의 녹는점보다 높고, BaO의 녹는점보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 이온 사이의 거리와 이온 결합 물질의 녹는점 사이의 관계를 알아보기 위해 비교해야 할 화합물을 옳게 짝지은 것은?

- ① NaF, NaCl ② NaF, MgO
 ③ NaI, SrO ④ NaBr, CaO
 ⑤ NaCl, BaO

6. 그림은 물(H_2O) 분자의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



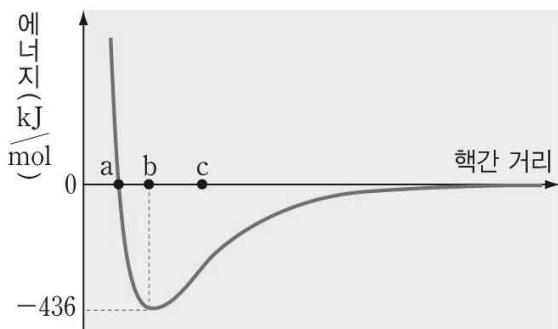
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 수소와 산소 사이에는 단일 결합이 존재한다.
- ㄴ. 산소는 공유 결합을 통해 네온과 같은 전자 배치를 이룬다.
- ㄷ. 물 분자에 존재하는 공유 전자쌍과 비공유 전자쌍의 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수소(H_2) 분자가 형성되는 과정에서 두 수소(H) 원자의 핵 간 거리에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.



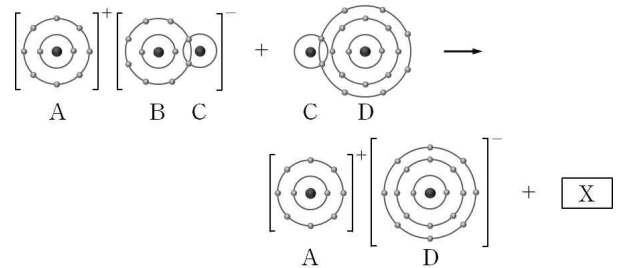
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 수소 분자의 결합 길이는 b이다.
- ㄴ. 핵 간 거리가 a일 때 공유 결합이 형성된다.
- ㄷ. b-c 구간에서 수소 원자 사이의 반발력이 인력보다 우세하게 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 물질 ABC와 CD가 반응하여 AD와 X가 생성되는 반응에서 반응물과 생성물을 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- ① X는 공유 결합 물질이다.
- ② 공유 전자쌍 수는 B_2 가 D_2 보다 많다.
- ③ X와 CD는 비공유 전자쌍 수가 같다.
- ④ AD는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
- ⑤ ABC에서 A와 B는 옥텟 규칙을 만족한다.

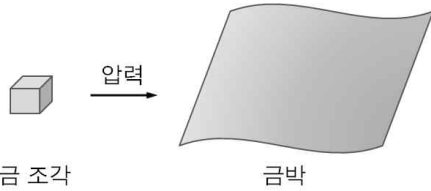
9. 표는 원자 A, B, C, D의 전자 배치와 원자 반지름을 나타낸 것이다.

원자	전자 배치			원자 반지름 (nm)
	K	L	M	
A	2	6		0.066
B	2	7		0.064
C	2	8	1	0.186
D	2	8	2	0.160

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A와 B 원자는 공유 결합을 형성한다.
- ② C와 D는 전자를 잃고 안정한 양이온이 된다.
- ③ A와 C의 안정한 화합물은 C_2A 이다.
- ④ B와 D의 안정한 이온은 전자 배치가 같다.
- ⑤ A와 D의 화합물보다 B와 C의 화합물의 녹는점이 높다.

10. 그림은 금 조각에 압력을 가하여 금박을 만드는 과정을 나타낸 것이다.



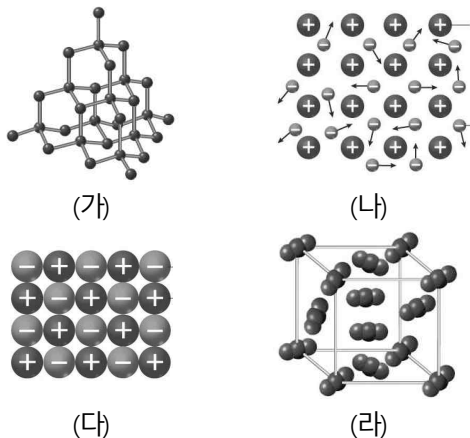
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 부피가 증가하여 밀도가 감소하였다.
 ㄴ. 원자들의 상대적인 위치가 바뀌었다.
 ㄷ. 자유 전자의 수가 변하여 전기 전도도가 변하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 물질 (가)~(라)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



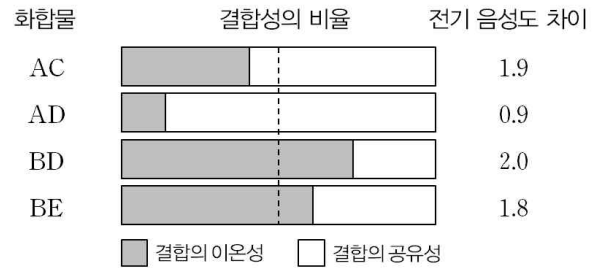
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 녹는점이 매우 높다.
 ㄴ. (가)와 (라)는 구성 원자 사이에 같은 종류의 화학 결합을 형성한다.
 ㄷ. (나)와 (다)는 용융 상태에서 전기 전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 몇 가지 화합물에서 결합성의 비율과 구성 원자 간 전기 음성도 차이를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이며, A, B는 1족, C, D, E는 17족 원소이다.)

<보기>

- ㄱ. A는 금속 원소이다.
 ㄴ. BD는 이온 결합 화합물이다.
 ㄷ. 전기 음성도는 $C < D < E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 분자 구조와 물질의 성질 사이의 관계를 알아보기 위해 조사한 자료이다.

물질	A	B	C	D
중심 원자의 비공유 전자쌍 수	2	1	0	0
분자의 모양	굽은형	삼각뿔	평면 삼각형	직선형

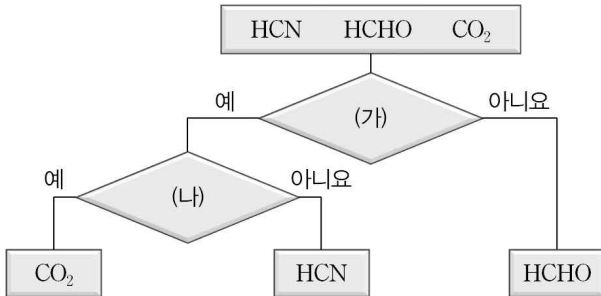
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A와 B는 극성 용매에 잘 섞인다.
 ㄴ. B와 C는 중심 원자 주위의 전자쌍 수가 같다.
 ㄷ. C와 D는 전기장의 영향을 받지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 중심 원자가 탄소(C)인 세 가지 물질을 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



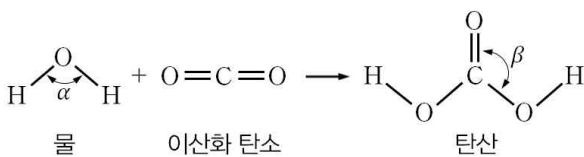
(가), (나)에 들어갈 분류 기준을 <보기>에서 골라 옳게 짝 지은 것은?

<보기>

- ㄱ. 분자 모양이 직선형인가?
- ㄴ. 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있는가?
- ㄷ. 분자 내의 쌍극자 모멘트 합이 0인가?

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	ㄱ	ㄴ	②	ㄱ	ㄷ
③	ㄴ	ㄱ	④	ㄴ	ㄷ
⑤	ㄷ	ㄴ			

15. 다음은 탄산(H_2CO_3)이 생성되는 반응을 나타낸 것이다.



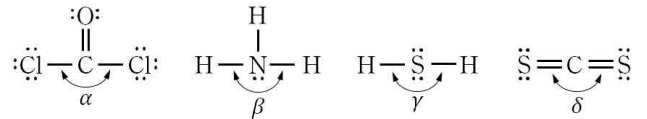
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 결합각은 α 가 β 보다 크다
- ㄴ. 이산화탄소는 극성 공유 결합으로 이루어진 무극성 분자이다.
- ㄷ. 반응물과 생성물에서 분자에 존재하는 공유 전자쌍 수와 비공유 전자쌍 수가 같다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 몇 가지 화합물의 루이스 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 무극성 물질은 한 가지이다.
- ㄴ. H_2S 와 CS_2 의 분자 모양은 같다.
- ㄷ. 결합각 중 α 가 가장 크고, γ 가 가장 작다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 몇 가지 화합물의 분자 구조에 대한 자료이다.

물질	BeH_2	BH_3	CH_4	NH_3	H_2O
공유 전자쌍 수	2	3	4	3	2
비공유 전자쌍 수	0	0	0	1	2
분자 구조	직선형	평면 삼각형	정사면체	삼각뿔	굽은형

이 자료로 볼 때 (가)하이드로늄 이온(H_3O^+)과 (나)암모늄 이온(NH_4^+)의 구조를 옳게 짝 지은 것은?

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 정삼각형 | 삼각뿔 | ② 정사면체 | 삼각뿔 |
| ③ 삼각뿔 | 정사면체 | ④ 정사면체 | 평면 삼각형 |
| ⑤ 삼각뿔 | 평면 삼각형 | | |

18. 표는 몇 가지 분자의 루이스 전자점식과 분자 구조를 나타낸 것이다.

분자	루이스 전자점식	분자 구조
A	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \vdots \\ \text{F} : \text{B} : \\ \vdots \\ \text{F} \end{array}$	평면 삼각형
B	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl} : \text{B} : \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array}$	평면 삼각형
C	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	정사면체
D	$\begin{array}{c} \text{H} : \text{P} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	삼각뿔

이를 통해 알 수 있는 사실로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 중심 원자에 결합한 원자의 종류가 다르면 극성이 달라진다.
- ㄴ. 중심 원자 주위의 전자쌍의 총 수가 같으면 분자 모양이 같다.
- ㄷ. 중심 원자 주위의 비공유 전자쌍에 의해 분자의 모양이 달라진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 몇 가지 화합물의 화학식을 나타낸 것이다.

HCl H₂O BCl₃ CH₄

이 화합물의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 무극성 분자이다.
- ㄴ. 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
- ㄷ. 극성 공유 결합만으로 이루어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 세 가지 물질의 녹는점이며, 물질 (가)~(다)는 각각 NaF, NaBr, MgO 중 하나이다.

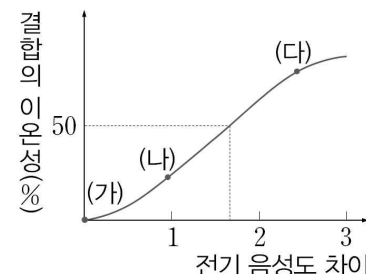
물질	(가)	(나)	(다)
녹는점(°C)	747	996	2825

물질 (가)~(다)에 해당하는 물질이 무엇인지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

21. 다음은 세 가지 물질의 액체와 수용액에서 전기 전도성과, 이 세 가지 물질의 전기 음성도 차이에 따른 결합의 이온성을 나타낸 것이다.

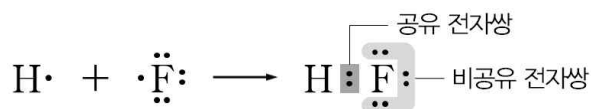
물질	액체	수용액
A ₂	×	×
AC	×	○
BC	○	○

○: 전기 전도성 있음
×: 전기 전도성 없음



(가), (나), (다)에 해당하는 물질이 무엇인지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자. (단, A, B, C는 임의의 원소 기호이다.)

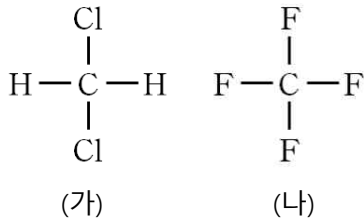
22. 그림은 공유 결합 화합물을 루이스 전자점식으로 나타내고 공유 전자쌍과 비공유 전자쌍을 구별한 것이다.



다음 화합물을 루이스 전자점식으로 나타내고, 각 물질의 q 값을 구해 보자. (단, $q = \frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 이다.)

- (1) N₂ (2) NF₃
(3) H₂O (4) CCl₄

[23~24] 그림은 2가지 분자의 구조식을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



23. 다음 (가)와 (나)의 성질을 >, =, <를 사용하여 비교해 보자.

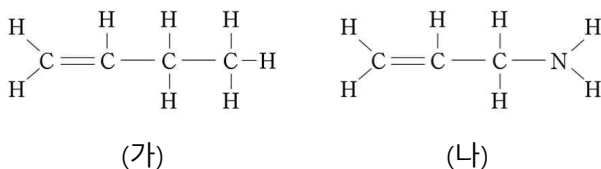
(1) 비공유 전자쌍 수

(2) 총 전자 수

(3) 쌍극자 모멘트 합

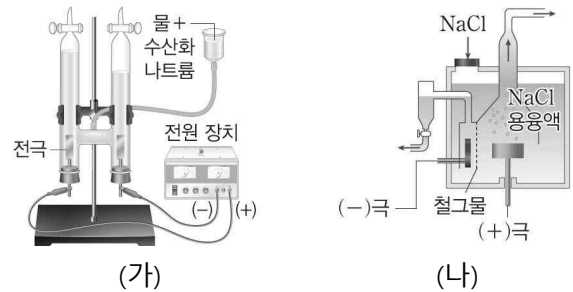
24. (가)와 (나) 중 끓는점이 더 큰 물질이 무엇인지 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자. (단, H, C, F, Cl의 원자량은 각각 1, 12, 19, 35.5 이다.)

25. 그림은 분자량이 비슷한 두 화합물의 분자 구조를 나타낸 것이다.



(가)와 (나) 중에서 극성 용매와 더 잘 섞이는 것을 고르고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

26. 그림 (가)는 물의 전기 분해 장치를, (나)는 염화나트륨 용액의 전기 분해 장치를 나타낸 것이다.



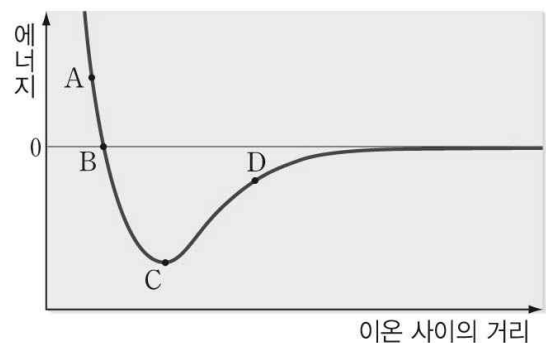
(가)와 (나)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (-)극에서 금속 Na가 생성된다.
- ㄴ. (+)극에서 전자를 잃는 반응이 일어난다.
- ㄷ. 화학 결합에 전자가 관여함을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

27. 그림은 Na(g)과 Cl(g)로부터 NaCl(g)이 생성될 때 이온 사이의 거리에 따른 에너지를 나타낸 것이다.



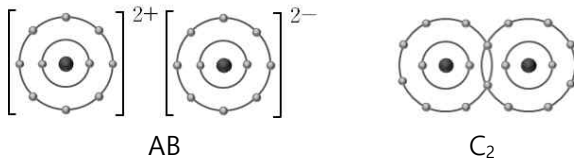
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 이온 사이의 인력이 반발력보다 우세하다.
- ㄴ. B에서 이온 결합이 형성된다.
- ㄷ. 이온 사이의 인력은 C에서가 D에서보다 강하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

28. 그림은 물질 AB, C₂의 화학 결합을 모형으로 각각 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. AB는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
- ㄴ. 비공유 전자쌍의 수는 B₂가 C₂보다 많다.
- ㄷ. A와 C의 안정한 화합물은 AC₂이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

29. 표는 원소 A~C로 이루어진 안정한 화합물 X~Z에 대한 자료이다. (단, A~C는 수소(H), 산소(O), 나트륨(Na) 중 하나이다.)

화합물	X	Y	Z
화학식의 구성 원자 수	3	2	3
원자 수비	A : B = 2 : 1	A : C = 1 : 1	B : C = 1 : 2
액체의 전기 전도성	없음	있음	있음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 화합물 X와 Y는 모두 이온 결합 물질이다.
- ㄴ. A~C 중 전기 음성도가 가장 큰 것은 B이다.
- ㄷ. 액체 X를 전기 분해하면 (-)극에서 B₂가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

30. 표는 2주기 원소 A, B와 3주기 원소 C의 순차 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

원소	순차 이온화 에너지($\times 10^3$ kJ/mol)						
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇
A	1.4	2.9	4.6	7.5	9.4	53.3	64.4
B	1.3	3.4	5.3	7.5	11.0	13.3	71.3
C	0.6	1.8	2.7	11.6	14.8	18.4	23.3

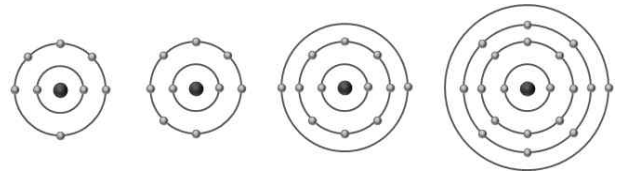
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 공유 전자쌍 수는 A₂가 B₂보다 많다.
- ㄴ. B와 C로 이루어진 화합물에서 B와 C는 3:2의 개수비로 결합한다.
- ㄷ. C만으로 이루어진 물질은 상온에서 기체 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

31. 그림은 원자 A~D의 전자 배치 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.



다음은 원소 A~D로 이루어진 화합물 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다.

- A와 B는 1 : 1의 개수비로 결합하여 안정한 화합물 (가)를 형성한다.
- A와 C는 공유 결합하여 화합물 (나)를 형성한다.
- C와 D로 이루어진 화합물 (다)에서 C 이온과 D 이온의 바닥 상태 전자 배치는 같다.

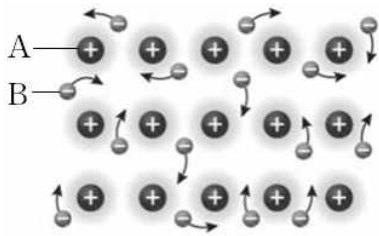
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 분자 1개에 존재하는 비공유 전자쌍의 수는 A₂가 C₂의 3배이다.
- ㄴ. A와 D가 결합한 화합물은 액체 상태에서 전류가 흐른다.
- ㄷ. 화합물 (나)를 구성하는 모든 원자는 한 평면에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

32. 그림은 금속 결정 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 금속에는 자유 전자가 있다.
- ㄴ. 철 조각을 철사로 만들 때 A의 위치가 이동한다.
- ㄷ. 금속을 전원 장치에 연결하면 A는 (-)극, B는 (+)극 쪽으로 이동한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

33. 표는 몇 가지 이온 결합 물질과 공유 결합 물질의 성질을 조사한 결과이다.

물질	MgO	CaO	N ₂	O ₂	F ₂
녹는점(°C)	2800	2572	-210	-219	-218
끓는점(°C)	3600	2850	-196	-183	-188
이온 사이의 거리(nm)	(가)	(나)	0.110	0.121	0.142

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이온 사이의 거리는 (가) > (나)이다.
- ㄴ. 25°C에서 고체 상태로 존재하는 물질은 3가지이다.
- ㄷ. 비공유 전자쌍의 수는 N₂ < O₂ < F₂ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

34. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2				A		B	C	
3	D						E	

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

<보기>

- ㄱ. 전기 음성도는 C가 가장 크다.
- ㄴ. AB₂와 BC₂는 무극성 분자이다.
- ㄷ. DE는 극성 공유 결합을 포함한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

35. 그림은 원자 A~D의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p	3s
A	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑	
B	↑↓	↑↓	↑ ↑↓ ↑↓	
C	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑

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

<보기>

- ㄱ. 전기 음성도는 C < A < B 이다.
- ㄴ. AB₃에서 비공유 전자쌍의 수는 공유 전자쌍의 3배이다.
- ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 액체 상태에서 전류가 흐른다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

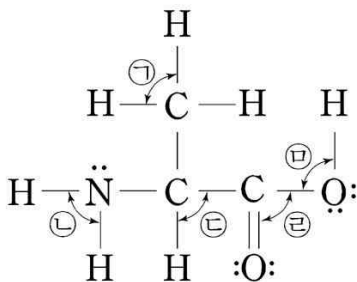
36. 다음은 2주기 원소 A~E의 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다.

원소	전자 배치
A	$1s^2 2s^2 2p^1$
B	$1s^2 2s^2 2p^2$
C	$1s^2 2s^2 2p^3$
D	$1s^2 2s^2 2p^4$
E	$1s^2 2s^2 2p^5$

각 원소들이 결합을 이룰 때의 화학식과 전자점식을 옳게 나타낸 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

- | 화학식 | 전자점식 | 화학식 | 전자점식 |
|---------|------------------------|----------|--|
| ① AE | $A:\ddot{E}:$ | ② BD_2 | $:\ddot{D}:\ddot{B}:\ddot{D}:$ |
| ③ C_2 | $:\ddot{C}::\ddot{C}:$ | ④ CE_3 | $:\ddot{E}:\ddot{C}:\ddot{E}:$
$:\ddot{E}:$ |
| ⑤ D_2 | $:D::D:$ | | |

37. 그림은 알라닌의 루이스 구조식이다.



전자쌍 반발 이론으로 결합각을 예측할 때 결합각이 가장 큰 것과 가장 작은 것을 옳게 짝 지은 것은?

- | | 가장 큰 것 | 가장 작은 것 |
|---|--------|---------|
| ① | ⌒ | ⌒ |
| ② | ⊖ | ⊖ |
| ③ | ⊖ | ⊖ |
| ④ | ⊖ | ⌒ |
| ⑤ | ⊖ | ⊖ |

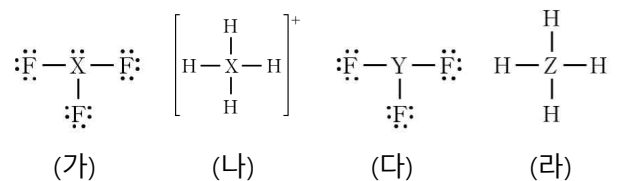
38. 다음은 원자 번호가 연속인 2주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

- 원자 X~Z의 홀전자 수의 합은 7이다.
- 제1 이온화 에너지의 크기는 $X < Y < Z$ 이다.

X~Z와 이들 원소가 포함된 안정한 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ① H_2XY 는 입체 구조이다.
- ② 제2 이온화 에너지의 크기는 X가 가장 크다.
- ③ X와 Y가 결합하면 X가 부분적인 (-)전하를 띤다.
- ④ YH_a 와 ZH_b 에서 a는 b보다 작다.
- ⑤ 원자 1개당 가장 많은 수소와 결합하는 것은 Z이다.

39. 그림은 2주기 원소 X~Z가 수소(H) 또는 플루오린(F)과 결합하여 생성된 분자와 이온 (가)~(라)를 루이스 구조식으로 나타낸 것이다.



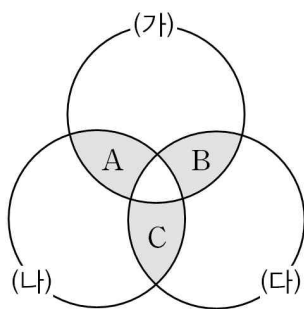
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보기>
- ㄱ. 전기 음성도는 X가 Z보다 크다.
 - ㄴ. 결합각은 (나)=(라)<(가)<(다)이다.
 - ㄷ. 분자 또는 이온 1개 당 총 전자 수는 (나)=(라)<(다)<(가)이다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄱ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

40. 표는 몇 가지 화합물과 이를 분류하기 위한 기준 (가)~(다)를 나타낸 것이고, 그림은 이 기준에 따라 표에서 주어진 화합물을 분류한 벤 다이어그램이다.

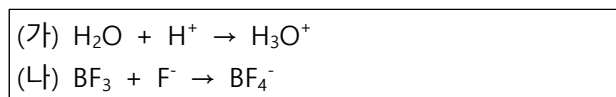
화합물	분류 기준
HCN	(가) 분자를 이루는 모든 원자가 한 평면에 있다.
H ₂ O	
NF ₃	
CH ₂ O	(나) 분자 내 결합각이 1가지이다.
CO ₂	(다) 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있다.
CH ₂ Cl ₂	



그림의 A, B, C에 들어갈 화합물의 수로 옳은 것은?

	A	B	C		A	B	C
①	1	0	2	②	1	1	1
③	1	2	1	④	2	0	1
⑤	2	1	0				

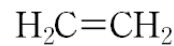
41. 다음은 2가지 화학 반응식이다.



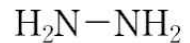
이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

- ① H₃O⁺와 BF₃의 구조는 같다.
- ② (가)와 (나)의 생성물에는 비공유 전자쌍이 있다.
- ③ H₃O⁺와 BF₄⁻에서 쌍극자 모멘트의 합은 0이다.
- ④ 반응에 참여한 모든 화합물에 극성 공유 결합이 있다.
- ⑤ (가)와 (나) 모두 반응이 일어나면 결합각이 증가한다.

42. 다음은 두 화합물 A와 B의 구조식을 나타낸 것이다.



화합물 A

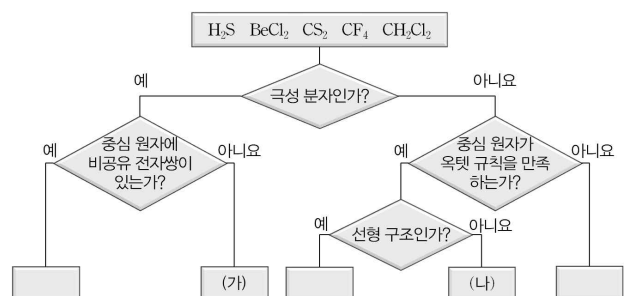


화합물 B

A와 B에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이다.)

- ① A는 무극성이다.
- ② A에는 비공유 전자쌍이 존재하지 않는다.
- ③ B의 모든 원자는 같은 평면에 위치한다.
- ④ A의 끓는점은 B의 끓는점보다 낮다.
- ⑤ A의 C-C-H 결합각은 B의 N-N-H 결합각보다 크다.

43. 그림은 5가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)와 (나)로 옳은 것을 바르게 짝지은 것은?

	(가)	(나)
①	CH ₂ Cl ₂	BeCl ₂
②	CH ₂ Cl ₂	CF ₄
③	CH ₂ Cl ₂	CS ₂
④	CF ₄	BeCl ₂
⑤	H ₂ S	CS ₂

44. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

물을 뷰렛에 넣고 가늘게 흘러내리게 한 후 대전체를 가까이 가져가면 물줄기는 대전체 쪽으로 크게 휘어진다.



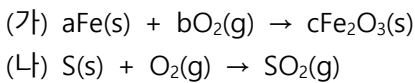
위 실험에 나타난 물의 성질로 설명할 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 얼음이 물 위에 뜬다.
- ㄴ. 물과 에탄올이 잘 섞인다.
- ㄷ. 종이에 양초를 바른 부분은 물에 젖지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

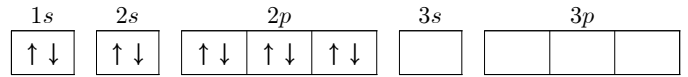
45. 다음은 강철 솜과 황의 연소 반응식이다.



(1) 화학 반응식의 계수 a~c를 각각 구해 보자.

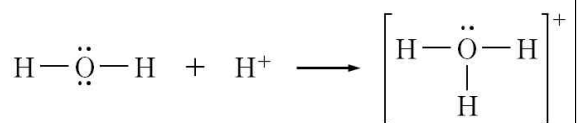
(2) 실험 (가)와 (나)의 연소 생성물인 Fe_2O_3 과 SO_2 를 이루는 화학 결합의 종류가 무엇인지 까닭과 함께 설명해 보자.

46. 그림은 어떤 원자 A의 전자 배치 일부를 나타낸 것이다. A의 바닥 상태 전자 배치를 완성하기 위해서는 7개의 전자를 더 배치해야 한다.



A의 안정한 수소 화합물을 루이스 전자점식으로 나타내고, 분자 구조와 결합각을 써 보자. (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

47. 다음은 물 분자와 수소 이온이 결합하여 하이드로늄 이온이 되는 과정을 나타낸 것이다.



물의 분자 구조는 (㉠)이고, 결합각은 약 (㉡)이다. 여기에 수소 이온이 결합하면 하이드로늄 이온이 되는데, 하이드로늄 이온의 분자 구조는 (㉢)이다. 이때 중심 원자의 비공유 전자쌍 개수가 감소하므로 결합각은 약 (㉣)가 된다.

㉠~㉣에 들어갈 알맞은 말을 써 보자.

48. 다음 분자를 중심 원자의 비공유 전자쌍의 수와 분자의 극성에 따라 표와 같이 분류하였다.

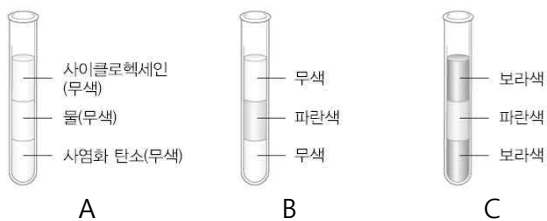
HCN H ₂ O BCl ₃ NH ₃		중심 원자의 비공유 전자쌍 수		
		0	1	2
분자의 극성	극성	(가)	(나)	(다)
	무극성	(라)	없음	없음

(가)~(라)에 해당하는 분자를 써보자.

49. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위한 실험과 이 실험에 대한 학생들의 대화이다.

[실험]

- (가) 시험관에 사염화 탄소, 물, 사이클로헥세인을 차례로 넣었더니 A와 같이 되었다.
 (나) A에 황산 구리(CuSO₄) 가루를 넣어 녹였더니 B와 같이 되었다.
 (다) B에 아이오딘(I₂) 가루를 넣어 녹였더니 C와 같이 되었다.
 (라) C를 흔들어 액체를 섞은 후 잠시 놓아두었더니 두 층이 되었다.

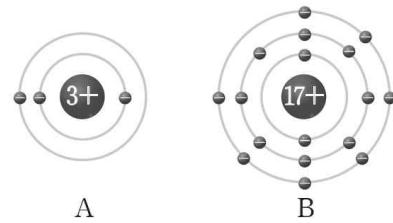


[대화]

- 철수: 물질의 밀도는 사염화 탄소가 가장 크고, 사이클로헥세인이 가장 작아.
- 민희: 만약 A에 아이오딘(I₂) 가루를 넣으면 가운데 층이 보라색이 될 거야.
- 영희: (라)에서 C를 흔들면 모든 층의 색깔이 같아져.

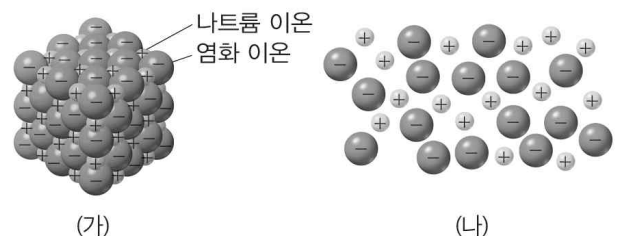
이 중 설명이 옳지 않은 학생의 대화를 있는 대로 고르고, 내용을 옳게 고쳐 써 보자.

50. 그림은 원자 A와 B의 전자 배치를 나타낸 것이다.



- (가) A와 B가 결합할 때 형성되는 결합의 종류와
 (나) A와 B가 결합하여 형성하는 안정한 화합물의 화학식을 A, B를 이용하여 쓰시오. (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

51. 그림은 염화 나트륨의 상태에 따른 입자 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 전류가 통하지 않는다.
- ② (가)는 전기적으로 중성이다.
- ③ (나)는 이온이 자유롭게 이동한다.
- ④ 외부에서 힘을 가하면 (가) → (나)로 변화된다.
- ⑤ (나)에 전류를 흘려주면 염소와 나트륨이 생성된다.

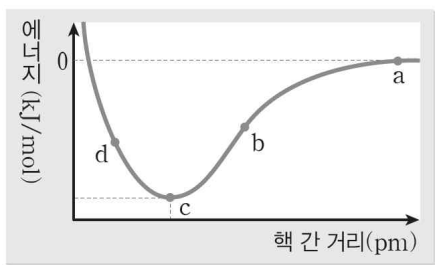
52. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

족 \ 주기	1	2	13	14	15	16	17	18
2	A	B		C		D		E
3	F					G	H	

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~H는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A와 D는 이온 결합으로 화합물을 형성한다.
- ② C의 수소 화합물은 공유 결합 물질이다.
- ③ B와 G의 안정한 화합물의 화학식은 BG이다.
- ④ F와 H의 화합물은 고체 상태에서 전류가 흐른다.
- ⑤ E는 다른 원소와 거의 결합을 형성하지 않는다.

53. 그림은 두 원자 사이에 공유 결합이 형성될 때 핵 간 거리에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.



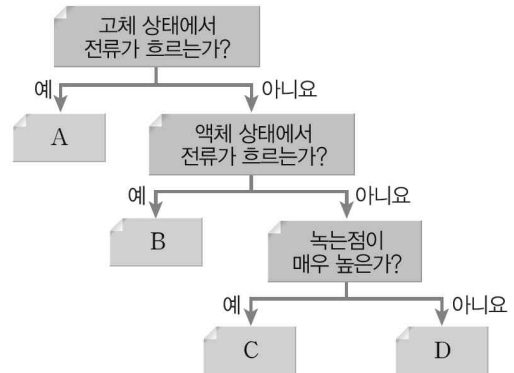
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 공유 결합을 형성할 때 에너지를 방출한다.
- ㄴ. 인력보다 반발력이 더 크게 작용하는 지점은 d이다.
- ㄷ. 원자 사이의 결합이 강할수록 c점은 아래로 이동한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

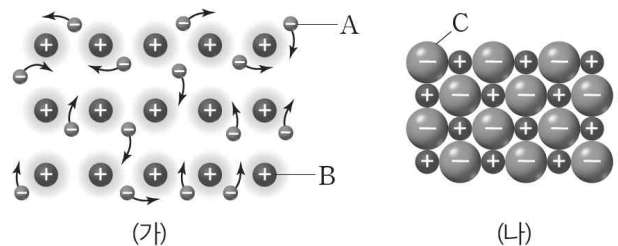
54. 그림은 고체 결정 A~D를 성질에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



A~D에 해당하는 물질을 옳게 짝지은 것은?

	A	B	C	D
①	다이아몬드	NaCl	Fe	I ₂
②	다이아몬드	Fe	I ₂	NaCl
③	Fe	NaCl	다이아몬드	I ₂
④	Fe	I ₂	NaCl	다이아몬드
⑤	Fe	I ₂	다이아몬드	NaCl

55. 그림은 물질 (가)와 (나)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물질 (가)와 (나)는 고체 상태에서 전기가 잘 통한다.
- ㄴ. 물질 (가)에 전류를 통할 때 A와 B는 반대 전하를 띤 전극으로 이동한다.
- ㄷ. 물질 (나)가 물에 녹으면 C 주위를 물 분자의 수소 원자 부분이 가까이 둘러싼다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

56. 다음 분자나 이온 중 비공유 전자쌍을 가장 많이 가지고 있는 것은?

- ① CH_4 ② H_2O ③ NF_3
④ NH_4^+ ⑤ C_2H_4

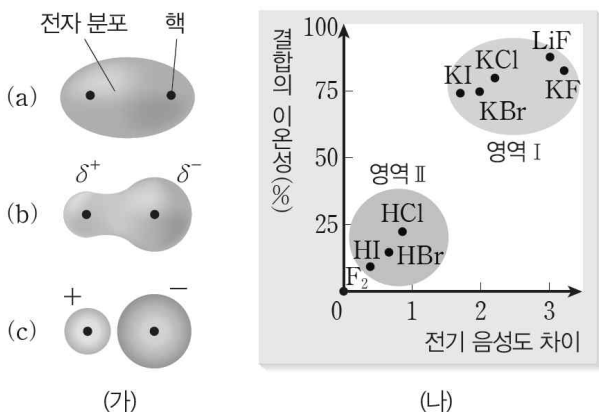
57. 다음은 몇 가지 원소의 전기 음성도를 나타낸 것이다.

원소	A	B	C	D
전기 음성도	2.0	3.5	0.9	2.5

위의 원소로 이루어진 화합물에서 (가) 극성이 가장 작은 결합과 (나) 이온 결합성이 가장 큰 결합을 옳게 짝지은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- | | | | |
|-------|-----|-------|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① A-B | B-C | ② A-B | C-D |
| ③ A-D | B-C | ④ A-D | B-D |
| ⑤ B-D | C-D | | |

58. 그림 (가)는 세 가지 결합 유형을 나타낸 것이고, (나)는 전기 음성도 차이와 결합의 이온성과의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① KI는 (가)와 같은 결합을 한다.
② F_2 는 (c)와 같은 결합을 한다.
③ KBr과 KCl의 위치는 서로 바뀌어 있다.
④ 영역 II에 위치하는 화합물은 (b)와 같은 결합을 한다.
⑤ 전기 음성도의 차이가 작을수록 결합의 이온성이 증가하는 경향이 있다.

59. 다음은 여러 가지 분자들의 전자쌍 수와 분자 구조이다.

분자식	BeF_2	BCl_3	CH_4	NH_3	H_2O
전자쌍 수	2	3	4	4	4
분자 구조	직선형	평면 삼각형	정사면체	삼각뿔	굽은형

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

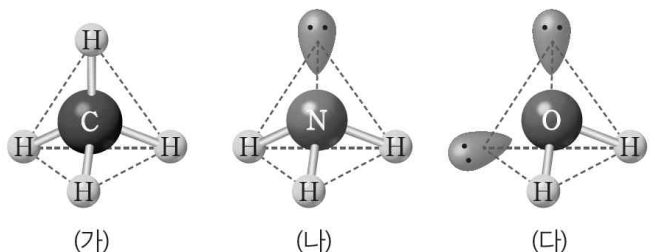
- ㄱ. 중심 원자에 전자쌍이 많으면 결합각이 커진다.
ㄴ. BCl_3 의 전자 배치는 옥텟 규칙을 만족시킨다.
ㄷ. CCl_4 와 CH_4 의 분자 구조는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

60. 화합물의 분자 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① CO_2 와 BeF_2 의 분자 구조는 서로 같다.
② BCl_3 는 평면 삼각형의 분자 구조를 가진다.
③ HCHO 에서 $\angle\text{HCO}$ 는 $\angle\text{HCH}$ 보다 크다.
④ 중심 원자가 이루는 결합각은 $\text{CH}_4 > \text{H}_2\text{O}$ 이다.
⑤ BCl_3 와 NH_3 의 중심 원자가 가진 전자쌍의 총 수는 서로 같다.

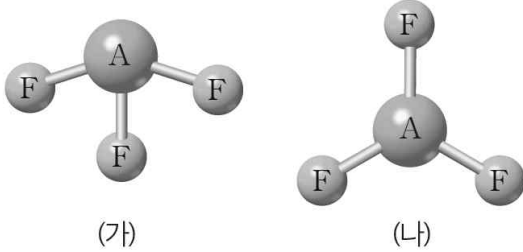
61. 그림은 분자 (가)~(다)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 극성 분자이다.
② 결합각은 (나) > (다)이다.
③ (나)는 물에 잘 녹지 않는다.
④ (다)는 전기장의 영향을 받지 않는다.
⑤ (나)와 (다)는 모든 원자가 같은 평면에 있다.

62. 분자식이 AF_3 인 물질은 그림과 같이 (가)와 (나) 두 가지 분자 구조가 가능하다.

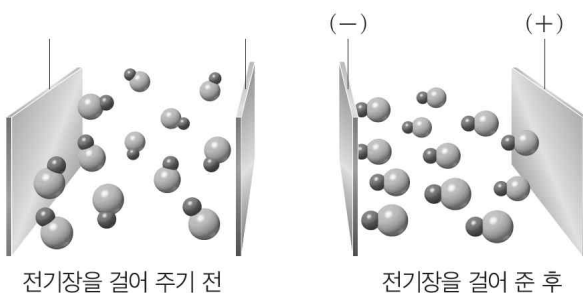


AF_3 의 분자 구조를 결정하기 위한 실험 과정으로 타당한 것을 <보기>에서 있는 대로 골라 보자. (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ. 분자량을 비교한다.
- ㄴ. 연소 생성물을 비교한다.
- ㄷ. 전기장에서의 배열을 비교한다.
- ㄹ. 상태 변화에 따른 밀도 변화를 비교한다.

63. 그림은 기체 분자를 평행 판 사이에 넣고 전기장을 걸어 주기 전과 후에 분자의 배열을 비교하여 나타낸 것이다.



위와 같은 특징을 나타내는 물질만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. H_2O ㄴ. CH_4 ㄷ. NH_3
- ㄹ. CO_2 ㅁ. BCl_3 ㅂ. H_2S

- ① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㅂ ③ ㄱ, ㄴ, ㅁ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㅂ ⑤ ㄷ, ㄹ, ㅁ

64. 다음은 (가)에탄올과 (나)프로페인의 분자 모형과 성질을 비교하여 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
분자 모형		
분자량	46	44

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 극성 분자이다.
- ㄴ. 끓는점은 (가)>(나)이다.
- ㄷ. 물에 대한 용해도는 (가)<(나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

65. 다음 현상을 통해 화학 결합에 대해 알 수 있는 사실을 설명해보자.

- (가) 액체 상태의 염화 나트륨에 전류를 흘려주면 나트륨과 염소로 분해된다.
- (나) 순수한 물에 황산 나트륨을 소량 가하고 전류를 흘려주면 산소와 수소 기체가 발생한다.

66. 표는 중성 원자 A~C의 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다.

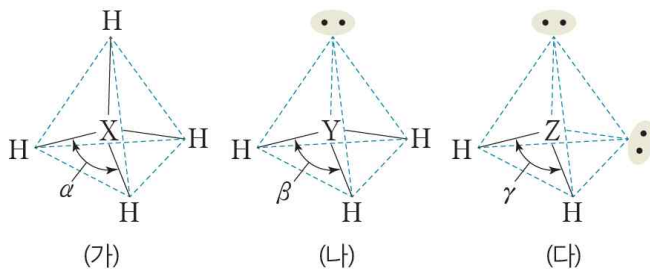
원자	전자 껍질		
	K	L	M
A	2	1	
B	2	6	
C	2	8	7

(1) A와 B가 결합을 형성하는 과정을 결합의 종류와 생성되는 화합물의 화학식을 포함하여 설명하고, 화합물의 루이스 전자점식을 그려 보자.

(2) B와 C가 결합을 형성하는 과정을 결합의 종류와 생성되는 화합물의 화학식을 포함하여 설명하고, 화합물의 루이스 전자점식을 그려 보자.

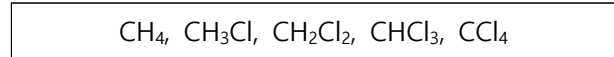
(3) B와 C가 결합한 물질의 분자 구조를 예측하여 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

67. 그림은 2주기 원소 X, Y, Z의 수소 화합물 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



(가)~(다)에서 결합각 $\alpha \sim \gamma$ 의 크기를 부등호로 비교하고 그렇게 생각한 까닭을 설명해보자. (단, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.)

68. 다음은 탄소와 수소, 염소로 이루어진 화합물이다.



(1) 위 물질 중에서 극성인 분자는 CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 이다. 이들 분자가 극성인 까닭을 분자 구조와 연관 지어 설명해 보자.

(2) CH_2Cl_2 분자가 평면 구조라면 물질의 극성은 어떻게 될지 예상해 보자.

69. 표는 공유 결합 화합물 A와 B의 물리적 성질을 조사한 자료이다.

분자	분자량	분자의 극성	끓는점(°C)
A	32	극성	65
B	30	무극성	-89

위 자료를 보고, 물질의 극성과 끓는점에 대하여 알 수 있는 점을 설명해보자.

II. 원자의 세계

1.	5	2.	1	3.	1,4	4.	4	5.	1
6.	5	7.	1	8.	3	9.	5	10.	2
11.	5	12.	2	13.	4	14.	2	15.	4
16.	1	17.	3	18.	2	19.	2	20.	해설
21.	해설	22.	해설	23.	해설	24.	해설	25.	해설
26.	2	27.	2	28.	4	29.	2	30.	3
31.	4	32.	3	33.	3	34.	1	35.	4
36.	4	37.	5	38.	4	39.	3	40.	4
41.	2,4	42.	3	43.	2	44.	4		
45.	(1) a=4, b=3, c=2 (2) 해설 (3) 해설							46.	해설
47.	(1) ㉠ 굽은형, ㉡ 104.5° ㉢ 삼각뿔형 ㉣ 107°								
48.	(가) HCN (나) NH ₃ (다) H ₂ O (라) BF ₃							49.	해설
50.	(가) 이온 결합, (나) AB					51.	4	52.	4
53.	5	54.	3	55.	3	56.	3	57.	3
58.	4	59.	2	60.	5	61.	2	62.	ㄷ
63.	4	64.	2	65.	해설	66.	해설	67.	해설
68.	해설	69.	해설						

1.

ㄱ. (가)와 (나)의 생성물은 모두 한 가지 원소로 이루어진 물질이다.

ㄴ. 염화 나트륨은 이온 결합 화합물, 물은 공유 결합 화합물이고, 두 물질에 전류를 흘려 주면 성분 원소로 나누어지는 것으로 보아 화학 결합에 전자가 관여한다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 온도와 압력이 일정할 때 화학 반응식의 계수비는 기체의 부피비와 같으므로 (나)에서 H₂와 O₂의 부피비는 2 : 1이다.

2.

ㄱ. A는 Na, B는 Cl이다. Na는 전자 1 개를 잃어 Ne와 같은 전자 배치를 갖는 양이온이 된다. 염소는 전자 1 개를 얻어 Ar과 같은 전자 배치를 갖는 음이온이 된다.

* 오답 피하기

ㄴ. Na⁺은 Ne의 전자 배치, Cl⁻은 Ar의 전자 배치를 갖는다.

ㄷ. Na⁺과 Cl⁻은 1 : 1의 개수비로 결합하여 NaCl을 이룬다.

3.

모형은 이온 결합 화합물을 나타낸 것이다. MgCl₂은 Mg⁺과 Cl⁻, NH₄Cl은 NH₄⁺과 Cl⁻으로 이루어진 이온 결합 화합물이다.

* 오답 피하기

HF, CO₂는 공유 결합 화합물이고, Fe는 금속이다.

4.

ㄱ. 이온 결합 화합물의 녹는점은 이온의 전하량이 클수록, 이온 사이의 거리가 가까울수록 높아진다.

ㄷ. 이온 사이 거리는 NaCl이 NaBr보다 가까우므로 녹는점은 NaCl이 NaBr보다 높다. NaCl과 BaO의 이온 사이 거리는 비슷하지만, BaO를 이루는 이온의 전하량이 더 크므로 녹는점은 NaCl이 BaO보다 낮다.

* 오답 피하기

ㄴ. 이온 사이의 거리가 가까울수록 이온 결합 화합물의 녹는점이 높아진다.

5.

이온 사이의 거리와 이온 결합 물질의 녹는점을 비교하려면 이온의 전하량이 같고, 이온 사이 거리가 달라야 한다.

* 오답 피하기

②~⑤는 모두 이온의 전하량이 다르다.

6.

ㄱ. 물은 수소와 산소 사이에 단일 결합을 이룬다.

ㄴ. 물 분자에서 수소는 He와 같은 전자 배치, 산소는 Ne와 같은 전자 배치를 이루어 옥텟 규칙을 만족한다.

ㄷ. 물 분자에 존재하는 공유 전자쌍 수와 비공유 전자쌍 수는 각각 2이다.

7.

ㄱ. 핵 간 거리가 b일 때 에너지가 최소가 되어 안정한 결합을 형성하므로, 수소 분자의 결합 길이는 b이다.

* 오답 피하기

ㄴ. 핵간 거리가 b일 때 공유 결합이 형성된다.

ㄷ. b-c 구간에서는 수소 원자 사이에 인력이 우세하게 작용하나 원자 사이의 거리가 멀어 결합이 형성되지 않는다. a-b 구간에서는 수소 원자 사이의 반발력이 인력보다 우세하게 작용하여 결합이 형성되지 않는다.

8.

ABC는 NaOH, CD는 HCl이다. 따라서 AD는 NaCl, X는 H₂O이다.

- ① X는 H₂O이므로 공유 결합 물질이다.
- ② B₂는 O₂이고, D₂는 Cl₂이므로 공유 전자쌍 수는 B₂가 D₂보다 많다.
- ③ X는 H₂O이므로 비공유 전자쌍 수는 2이다. CD는 HCl이므로 비공유 전자쌍 수는 3이다.
- ④ AD는 NaCl이므로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
- ⑤ NaOH에서 Na과 O는 옥텟 규칙을 만족한다.

9.

A는 산소, B는 플루오린, C는 나트륨, D는 마그네슘이다. A와 B는 비금속이므로 공유 결합을 형성하고, C와 D는 금속이므로 전자를 잃고 안정한 양이온이 된다. A의 안정한 이온은 A²⁻, C의 안정한 이온은 C⁺이므로 A와 C의 화합물은 C₂A이다. A~D의 안정한 이온의 전자 배치는 Ne과 같다. 화합물 AD는 MgO이고, BC는 NaF인데, 이온의 전하량은 MgO가 NaF보다 크므로 녹는점은 MgO가 NaF보다 더 높다.

10.

ㄴ. 금속 결합 물질에 힘을 가하면 원자의 상대적인 위치가 변한다. 이때 자유 전자에 의해 금속 결합이 그대로 유지되고 금속의 모양만 변한다.

* 오답 피하기

- ㄱ. 모양이 변해도 전체 부피는 변하지 않고, 밀도도 변하지 않는다.
- ㄷ. 모양이 변해도 자유 전자의 수는 변하지 않는다.

11.

(가)는 공유 결정, (나)는 금속 결정, (다)는 이온 결정, (라)는 분자 결정이다.

ㄱ. (가)는 원자가 공유 결합으로 그물처럼 연결되어 있어 녹는점이 매우 높다.

ㄴ. (가)와 (라)는 모두 원자 사이에 공유 결합을 형성한다.

ㄷ. (나)와 (다)는 모두 용융 상태에서 전류가 흐른다.

12.

A, B는 1족 원소, C~E는 17족 원소인데, AD는 전기 음성도 차이가 작고, BD는 전기 음성도 차이가 크다.

따라서 A는 수소이고, B는 알칼리 금속임을 알 수 있다.

ㄴ. BD는 금속 양이온과 비금속 음이온이 결합한 이온 결합 물질이다.

* 오답 피하기

ㄱ. A는 비금속 원소인 수소이다.

ㄷ. AC보다 AD의 전기 음성도 차이가 적게 나므로 보아 전기 음성도는 C>D이다. 마찬가지로 BD보다 BE의 전기 음성도 차이가 적게 나므로 보아 전기 음성도는 D>E이다. 따라서 전기 음성도는 C>D>E이다.

13.

A는 H₂O, B는 NH₃, C는 BCl₃, D는 CO₂이다.

ㄱ. A와 B는 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있으므로 극성 물질이다. 따라서 극성 용매에 잘 섞인다.

ㄴ. C와 D는 무극성 물질이므로 전기장의 영향을 받지 않는다.

* 오답 피하기

ㄴ. B의 중심 원자 주위에는 공유 전자쌍 3개와 비공유 전자쌍 1개, 총 4개의 전자쌍이 존재하고, C의 중심 원자 주위에는 공유 전자쌍 3개가 존재한다.

14.

HCN과 CO₂가 모두 조건 (가)를 만족해야 하므로 (가)는 '분자 모양이 직선형인가?'이다. CO₂는 조건 (나)를 만족하고, HCN은 만족하지 않으므로 (나)는 '분자 내의 쌍극자 모멘트 합이 0인가?'이다.

15.

ㄴ. 이산화 탄소는 극성 공유 결합으로 이루어져 있으면서 분자 내 쌍극자 모멘트의 합이 0인 무극성 분자이다.

ㄷ. 반응물 중 물 분자에는 공유 전자쌍 2개, 비공유 전자쌍 2개가 존재하므로 총 4개의 전자쌍이 존재한다. 이산화 탄소 분자에는 공유 전자쌍 4개와 비공유 전자쌍 4개가 존재하므로 총 8개의 전자쌍이 존재한다. 생성물인 탄산 분자에는 공유 전자쌍 6개, 비공유 전자쌍 6개가 존재하므로 총 12개의 전자쌍이 존재한다.

* 오답 피하기

ㄱ. 결합각은 α=104.5°, β=약 120°이다.

16.

ㄱ. 무극성 물질은 CS_2 1 가지이다.

* 오답 피하기

ㄴ. H_2S 는 굽은 형, CS_2 는 직선형 분자이다.

ㄷ. $\alpha \approx 120^\circ$, $\beta = 107^\circ$, $\gamma = 104.5^\circ$, $\delta = 180^\circ$ 이다. 따라서 δ 가 가장 크고, γ 가 가장 작다.

17.

하이드로늄 이온(H_3O^+)의 중심 원자인 산소에는 비공유 전자쌍 1 개, 공유 전자쌍 3 개가 있으므로 H_3O^+ 의 구조는 삼각뿔이다. 암모늄 이온(NH_4^+)의 중심 원자인 질소에는 공유 전자쌍 4 개가 존재하므로 NH_4^+ 의 구조는 정사면체이다.

18.

ㄷ. 중심 원자에 비공유 전자쌍이 존재하면 분자의 구조가 달라진다.

* 오답 피하기

ㄱ. A와 B는 중심 원자에 결합한 원자의 종류가 다르지만 분자 구조는 평면 삼각형으로 같으며, 모두 무극성 분자이다. 즉, 이 예시에서는 중심 원자에 결합한 원자의 종류가 달라도 분자 구조나 극성이 달라지지 않는다.

ㄴ. C와 D는 모두 중심 원자 주위에 총 4 개의 전자쌍이 존재하지만, 비공유 전자쌍 수가 달라서 분자의 모양이 다르다.

19.

ㄷ. HCl , H_2O , BCl_3 , CH_4 은 모두 극성 공유 결합만으로 이루어져 있다.

* 오답 피하기

ㄱ. HCl , H_2O 은 극성 분자이고, BCl_3 , CH_4 은 무극성 분자이다.

ㄷ. BCl_3 는 중심 원자 주위에 3 개의 공유 전자쌍이 있으므로 옥텟 규칙을 만족하지 않는다.

20.

(가) NaBr , (나) NaF , (다) MgO , NaF 과 MgO 는 이온 사이의 거리가 비슷한데, 화합물을 구성하는 이온의 전하량은 $\text{NaF} < \text{MgO}$ 이므로 녹는점은 MgO 이 NaF 보다 더 높다. 한편 NaF 과 NaBr 는 이온의 전하량이 같고 이온 사이의 거리가 $\text{NaF} < \text{NaBr}$ 이므로 NaF 의 녹는점이 NaBr 보다 더 높다.

따라서 녹는점은 $\text{NaBr} < \text{NaF} < \text{MgO}$ 이므로 (가)가 NaBr , (나)가 NaF , (다)가 MgO 이다.

21.

(가) A_2 , (나) AC , (다) BC , A_2 는 같은 원소로 이루어져 있으므로 전기 음성도 차이가 나지 않는다. 따라서 (가)는 A_2 이다. AC 는 액체에서 전류가 흐르지 않고, 수용액에서만 흐르므로 공유 결합 물질이다. BC 는 액체와 수용액에서 모두 전류가 흐르므로 이온 결합 물질이다. 이온 결합 물질은 공유 결합 물질보다 결합을 이루는 원자의 전기 음성도 차이가 크므로 (다)는 BC 이고, (나)는 AC 이다.

22.

(1) N_2	$\text{:N}::\text{N:}$	$q = \frac{2}{3}$
(2) NF_3	$\begin{array}{c} \text{:F:} \text{N:} \text{:F:} \\ \text{:F:} \end{array}$	$q = \frac{10}{3}$
(3) H_2O	$\begin{array}{c} \text{:O:} \text{H} \\ \text{H} \end{array}$	$q = \frac{2}{2} = 1$
(4) CCl_4	$\begin{array}{c} \text{:Cl:} \\ \text{:Cl:} \text{C:} \text{:Cl:} \\ \text{:Cl:} \end{array}$	$q = \frac{12}{4} = 3$

23.

(가)와 (나)는 각각 사면체형, 정사면체형 구조이다.

(1) 비공유 전자쌍 수: (가)는 6, (나)는 12이다.

(2) 총 전자 수: (가)는 $1 \times 2 + 6 + 17 \times 2 = 42$, (나)는 $6 + 9 \times 4 = 42$ 이다.

(3) 쌍극자 모멘트 합: (가)는 극성 분자, (나)는 무극성 분자이므로 쌍극자 모멘트는 (가)가 (나)보다 크다.

24.

(가)의 분자량은 85, (나)의 분자량은 88이므로 두 분자의 분자량은 거의 비슷하고, (가)는 극성 분자, (나)는 무극성 분자이므로 (가)의 끓는점이 (나)보다 높다.

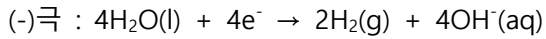
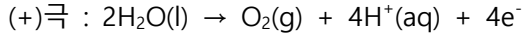
25.

(나)가 극성 용매와 더 잘 섞인다. (가)는 탄소와 수소로만 이루어져 있고, 탄소와 수소의 전기 음성도는 거의 비슷하므로 극성이 크지 않다. 반면 (나)는 탄소

와 수소 외에 전기 음성도가 큰 질소가 포함되어 있으므로 극성을 나타낸다. 따라서 (나)가 극성 용매에 더 잘 섞인다.

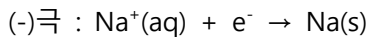
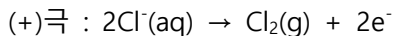
26.

(가)는 H_2O 의 전기 분해 장치이며



반응이 일어난다.

(나)는 NaCl 의 전기 분해 장치이며



반응이 일어난다.

ㄴ. (가)와 (나)에서 모두 전자를 잃는 산화 반응이 일어난다.

ㄷ. 공유 결합 물질과 이온 결합 물질을 전기 분해를 통해 결합을 끊었을 때 전자를 주고 받는 반응이 일어나므로, 화학 결합에 전자가 관여함을 알 수 있다.

* 오답 피하기

ㄱ. 금속 Na 가 생성되는 것은 (나)이다. (가)에서는 (-)극에서 수소 기체가 생성된다.

27.

D~C 구간에서는 이온 사이의 인력이 우세하게 작용한다. C는 인력과 반발력이 균형을 이루어 에너지가 가장 낮아지는 지점으로, 이온 결합이 형성되는 지점이다. C~A 구간에서는 이온 사이의 반발력이 우세하게 작용한다.

ㄷ. 이온 사이의 인력은 거리가 가까울수록 증가한다. 따라서 이온 사이의 인력은 C에서가 D에서보다 강하다.

* 오답 피하기

ㄱ. A에서는 이온 사이의 반발력이 인력보다 우세하다.

ㄴ. C에서 이온 결합이 형성된다.

28.

AB는 MgO 이고, C_2 는 F_2 이다.

ㄱ. AB는 이온 결합 물질이므로 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

ㄷ. A와 C의 안정한 화합물은 AC_2 , 즉 MgF_2 이다.

* 오답 피하기

ㄴ. B_2 는 O_2 , C_2 F_2 이므로 비공유 전자쌍 수는 각각 4, 6이다.

29.

액체의 전기 전도성으로 보아 X는 공유 결합 물질이고, Y와 Z는 이온 결합 물질이다. 또한, 구성 원자 수비를 통해 X는 H_2O , Y는 NaH , Z는 Na_2O 임을 알 수 있다. 따라서 A는 H, B는 O, C는 Na이다.

ㄴ. A~C 중에서 전기 음성도는 산소가 가장 크다.

* 오답 피하기

ㄱ. 화합물 X는 공유 결합 물질, Y와 Z는 이온 결합 물질이다.

ㄷ. 물을 전기 분해 하면 (-)극에서 수소 기체, (+)극에서 산소 기체가 발생한다. 즉 (-)극에서 B_2 , (+)극에서 A_2 가 발생한다.

30.

순차 이온화 에너지가 급격하게 증가하는 것을 이용하면, A는 N, B는 O, C는 Al인 것을 알 수 있다.

ㄱ. 공유 전자쌍 수는 $\text{A}_2(\text{N}_2)$ 가 3, $\text{B}_2(\text{O}_2)$ 가 2이다.

ㄴ. B와 D로 이루어진 물질은 $\text{D}_2\text{B}_3(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 이므로 B : D = 3 : 2 이다.

* 오답 피하기

ㄷ. C(Al)은 상온에서 고체이다.

31.

주어진 원자는 각각 O, F, Mg, K이다. A와 C가 공유 결합하므로 A와 C는 O 또는 F이고, B와 D는 Mg 또는 K이다. A와 B는 1 : 1의 개수비로 결합하므로 만일 A가 O이면, B는 Mg이고 C는 F, D는 K이 된다. 이때 C 이온과 D 이온의 전자 배치가 같아야 하는데, F^- 과 K^+ 의 전자 배치는 각각 Ne과 Ar의 전자 배치와 같으므로 조건에 맞지 않는다. 따라서 A는 F, B는 K, C는 O, D는 Mg이다.

ㄴ. A와 D가 결합한 물질은 MgF_2 이고, 이온 결합 물질이므로 액체 상태에서 전류가 흐른다.

ㄷ. A와 C가 결합한 화합물 (나)는 OF_2 이고, 평면 구조인 굽은 형 구조이다.

* 오답 피하기

ㄱ. 비공유 전자쌍 수는 $\text{A}_2(\text{F}_2)$ 가 6, $\text{C}_2(\text{O}_2)$ 가 4이다.

32.

ㄱ. A는 금속 양이온, B는 자유 전자이다.

ㄴ. 금속의 모양이 변할 때 원자의 위치가 변하므로 A의 위치가 변한다.

* 오답 피하기

ㄷ. 금속을 전원 장치에 연결하면 A는 움직이지 않고 B는 (+)극 쪽으로 이동한다.

33.

ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 N_2 가 2, O_2 가 4, F_2 가 6이다.

* 오답 피하기

ㄱ. Mg는 3주기, Ca는 4주기 원소이므로 이온 결합 길이는 $MgO < CaO$ 이다.

ㄴ. 25 °C에서 MgO , CaO 은 고체 상태로 존재하고, N_2 , O_2 , F_2 은 기체 상태로 존재한다.

34.

A는 C, B는 O, C는 F, D는 Na, E는 Cl이다.

ㄱ. 전기 음성도는 C(F)가 가장 크다.

* 오답 피하기

ㄴ. $AB_2(CO_2)$ 는 직선형 구조로 분자 내 쌍극자 모멘트의 합이 0이므로 무극성 분자이고, $BC_2(OF_2)$ 는 굽은 형 구조로 분자 내 쌍극자 모멘트의 합이 0이 아니므로 극성 분자이다.

ㄷ. 화합물 DE는 NaCl로, 이온 결합 물질이다.

35.

A는 N, B는 F, C는 Na이다.

ㄱ. 같은 주기에서는 원자 번호가 증가할수록 전기 음성도가 커지고, 같은 족에서는 원자 번호가 감소할수록 전기 음성도가 커지므로 전기 음성도는 $C(Na) < A(N) < B(F)$ 이다.

ㄷ. B와 C로 이루어진 화합물은 이온 결합 물질인 NaF이므로 액체 상태에서 전류가 흐른다.

* 오답 피하기

ㄴ. $AB_3(NF_3)$ 에서 분자 내 비공유 전자쌍 수는 10, 공유 전자쌍 수는 3이다.

36.

A는 붕소, B는 탄소, C는 질소, D는 산소, E는 플루오린이다.

④ CE_3 는 C와 각각의 E 사이에 공유 전자쌍이 1개 존재하고, 중심의 C에 비공유 전자쌍이 1개 존재한다.

* 오답 피하기

① A와 E가 결합하면, $AE_3(BF_3)$ 이다.

② $BD_2(CO_2)$ 에서 B와 D 원자 사이 결합은 2중 결합이다.

③ $C_2(N_2)$ 에서 원자 사이 결합은 3중 결합이다.

⑤ $D_2(O_2)$ 에서 원자 사이 결합은 2중 결합이다.

37.

알라닌의 분자 구조에서 결합각 ㉠은 약 109.5°, ㉡은 약 107°, ㉢은 약 109.5°, ㉣은 약 120°, ㉤은 약 104.5°이다.

38.

홀전자 수의 합이 7이므로 X~Z는 C, N, O에 해당한다. 제1 이온화 에너지의 크기는 $C < O < N$ 이므로 X는 C, Y는 O, Z는 N이다.

④ YH_a 는 H_2O 이고, ZH_b 는 NH_3 이므로 a는 b보다 작다.

* 오답 피하기

① H_2AB 는 H_2CO (포알데하이드, $HCHO$)이므로 평면 구조이다.

② 제2 이온화 에너지는 Y(O)가 가장 크다.

③ X(C)와 Y(O)가 결합하면 전기 음성도가 큰 Y(O)가 부분적인 (-)전하를 띤다.

⑤ 원자 1개당 가장 많은 수소와 결합하는 것은 A(C)이다.

39.

X는 원자가 전자 수가 5이므로 N, Y는 원자가 전자 수가 3이므로 B, Z는 원자가 전자 수가 4이므로 C이다.

ㄱ. 전기 음성도는 X(N)가 Z(C)보다 크다.

ㄷ. 분자 1 개당 총 전자 수는 (가)가 26, (나)가 8, (다)가 24, (라)가 8이다.

* 오답 피하기

ㄴ. 결합각은 (가)=약 107°, (나)=약 109.5°, (다)=약 120°, (라)=약 109.5°이다.

40.

분류 기준에 따라 물질을 나누면, (가)는 HCN , H_2O , CH_2O , CO_2 , (나)는 HCN , H_2O , NF_3 , CO_2 , (다)는 H_2O , NF_3 이다.

따라서 (가)와 (나)에 해당하면서 (다)에는 해당하지 않는 A에는 HCN , CO_2 이 있고, (가)와 (다)에 해당하면서 (나)에 해당하지 않는 B에 들어갈 화합물은 없다. (나)와 (다)에 해당하면서 (가)에 해당하지 않는 C에는 NF_3 이 있다.

41.

② (가)에서는 H_3O^+ 의 중심 원자인 O에 비공유 전자쌍이

있고, (나)에서는 BF_4^- 의 F에 비공유 전자쌍이 있다.

④ (가)와 (나)에서 반응에 참여한 모든 화합물에는 극성 공유 결합이 존재한다.

* 오답 피하기

① H_3O^+ 은 삼각뿔형, BF_3 은 평면 삼각형이다.

③ H_3O^+ 는 중심 원자에 비공유 전자쌍이 존재하므로 쌍극자 모멘트의 합이 0이 아니다.

⑤ (가)의 반응이 일어나면 결합각은 $104.5^\circ \rightarrow 107^\circ$ 로 증가하고, (나)의 반응이 일어나면 $120^\circ \rightarrow 107^\circ$ 로 감소한다.

42.

③ A는 탄소 사이에 2중 결합이 존재하는 평면 구조이고, B는 질소 원자에 비공유 전자쌍이 있으므로 입체 구조이다.

* 오답 피하기

① A 분자는 대칭 구조로 쌍극자 모멘트의 합이 0이 되어 무극성을 나타낸다.

② A에서 탄소와 수소의 전자는 모두 공유 결합을 형성하므로 비공유 전자쌍이 존재하지 않는다.

④ A와 B의 분자량은 각각 28, 32로 비슷하지만, A는 무극성, B는 극성이므로 끓는점은 $A < B$ 이다.

⑤ A의 C-C-H 결합각은 약 120° 이고, B의 N-N-H 결합각은 약 107° 이다.

43.

기준에 따라 분류하면 왼쪽부터 알맞은 화합물은 H_2S , CH_2Cl_2 , CS_2 , CF_4 , BeCl_2 이다.

44.

물은 극성을 띠므로 대전체를 가까이하면 인력이 작용한다.

ㄴ. 물과 에탄올은 모두 극성이므로 잘 섞인다.

ㄷ. 양초의 성분은 무극성이므로 물과 섞이지 않는다.

* 오답 피하기

ㄱ. 얼음이 물에 뜨는 것은 얼음의 밀도가 물보다 작기 때문이다.

45.

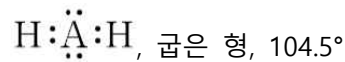
(1) (가)의 반응식은 $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ 이다.

(2) (가)는 금속 원소인 Fe과 비금속 원소인 O가 결합하여 이루어진 물질이므로 이온 결합 물질이고, (나)는 비금속 원소인 O와 S이 결합하여 이루어진

물질이므로 공유 결합 물질이다.

46.

원자 A는 원자 번호 16번인 S이다. S이 H와 결합하면 물과 같이 중심 원자에 비공유 전자쌍 2개가 존재하게 되므로 분자 구조는 굽은 형이고, 결합각은 104.5° 이다.



47.

물 분자가 수소 이온과 결합하면 중심 원자의 비공유 전자쌍이 감소하므로 굽은 형에서 삼각뿔형으로 구조가 변하고, 결합각은 104.5° 에서 107° 로 증가한다.

48.

극성 분자는 HCN , H_2O , NH_3 이고, 무극성 분자는 BCl_3 이다. HCN , H_2O , NH_3 에서 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 각각 0, 2, 1이다. 따라서 (가)는 HCN , (나)는 NH_3 , (다)는 H_2O , (라)는 BCl_3 이다.

49.

극성 물질은 극성 물질끼리, 무극성 물질은 무극성 물질끼리 잘 섞인다. (나)에서 이온 결합 물질인 황산 구리는 물 층에만 녹고, (다)에서 무극성 물질인 아이오딘은 무극성 물질인 사이클로헥세인, 사염화 탄소 층에 녹는다. (라)에서 시험관을 흔들면 사염화 탄소와 사이클로헥세인이 섞이므로 극성과 무극성의 두 층으로 나누어지고, 이때 각각 파란색과 보라색으로 나누어진다.

· 민희: 만약 A에 아이오딘(I_2) 가루를 넣으면 물의 위층인 사이클로헥세인, 아래층인 사염화 탄소 층이 보라색으로 변해.

· 영희: (라)에서 C를 흔들면 무극성인 사염화 탄소와 사이클로헥세인이 섞여서 한 층을 이루고, 극성인 물 층은 파란색, 무극성 용액 층은 보라색을 나타내.

50.

A는 원자가 전자가 1개이므로 전자 1개를 잃고 1가의 양이온이 되고, B는 원자가 전자가 7개이므로 전자 1개를 얻어 1가의 음이온이 되며, 양이온과 음이온은 정전기적 인력에 의해 이온 결합을 형성한다. 이온 결합 물질은 중성이므로 양이온의 총 전하량과 음이온의 총 전하량이 같아지는 이온 수비로 결합한

다. 따라서 A와 B는 1 : 1의 개수비로 결합하므로 안정한 화합물의 화학식은 AB이다.

51.

④ (가)에서 (나)로 변하는 것은 녹는점 이상으로 가열하여 고체가 액체로 변하는 것이다. 고체 결정에 외부에서 힘을 가하면 같은 전하를 띠는 이온끼리 반발하여 결합이 깨지고, 결정이 쪼개진다.

* 오답 피하기

- ① 염화 나트륨은 고체 상태에서는 이온이 강하게 결합하여 이동할 수 없으므로 전기가 통하지 않는다.
 ② 이온 결정은 양이온과 음이온의 전하량의 총합이 0이므로 전기적으로 중성이다.
 ③, ⑤ 액체 상태의 염화 나트륨은 이온이 자유롭게 이동하여 전기가 통하며, 전류를 흘려주면 성분 원소인 나트륨과 염소로 분해된다.

52.

④ 금속 원소인 F와 비금속 원소인 H는 이온 결합을 형성하고, 이온 결합 물질은 고체 상태에서 전기 전도성이 없다.

* 오답 피하기

- ① 금속 원소인 A와 비금속 원소인 D는 이온 결합을 형성한다.
 ② 비금속 원소인 C와 수소는 공유 결합을 형성한다.
 ③ B는 전자 2 개를 잃어 2가의 양이온을 형성하고, G는 전자 2 개를 얻어 2가의 음이온을 형성하므로 화합물의 화학식은 BG이다.
 ⑤ E는 비활성 기체로 다른 원소와 거의 결합을 형성하지 않는다.

53.

- ㄱ. 공유 결합이 형성되는 지점은 c이므로 원자가 공유 결합을 형성하면 에너지를 방출함을 알 수 있다.
 ㄴ. a~c 구간은 인력 > 반발력이고, c~d 구간은 인력 < 반발력이다.
 ㄷ. 결합이 강할수록 결합을 형성할 때 더 큰 에너지를 방출하므로 c점이 아래로 이동한다.

54.

금속은 고체 상태에서 전류가 흐르고(A), 이온 결합 물질은 고체 상태에서는 전류가 흐르지 않으나 액체 상태에서 전류가 흐른다(B). 공유 결합 물질은 대부분 상태에 관계 없이 전류가 흐르지 않으며, 공유 결

합 물질 중 공유 결정은 분자를 이루지 않고 원자 사이의 공유 결합이 계속 이어지므로 녹는점이 매우 높고(C), 분자로 이루어진 분자 결정은 녹는점이 높지 않다(D).

55.

(가)는 금속 결정, (나)는 이온 결정이다.

ㄷ. 이온 결합 물질이 물에 녹으면 양이온 주위를 물 분자의 산소 원자 부분이, 음이온 주위를 물 분자의 수소 원자 부분이 둘러싼다. 이것은 물 분자에서 전기 음성도가 큰 산소 원자가 부분적인 음전하를, 수소 원자가 부분적인 양전하를 띠기 때문이다.

* 오답 피하기

- ㄱ. 금속 결정은 고체 상태에서 전기가 잘 통하나, 이온 결정은 고체 상태에서는 이온이 단단히 결합하여 이동할 수 없으므로 전기가 통하지 않는다.
 ㄴ. 금속 결정에 전류를 흘려주면 자유 전자 A가 (+)극 쪽으로 이동하므로 전류가 흐른다. 이때 금속 양이온 B는 움직이지 않는다.

56.

각 물질의 루이스 전자점식과 공유, 비공유 전자쌍 수는 다음과 같다.

분자식	CH ₄	H ₂ O	NF ₃	NH ₄ ⁺	C ₂ H ₄
루이스 전자점식	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{O}}: \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}:\ddot{\text{N}}:\ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array}$	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
공유 전자쌍	4 개	2 개	3 개	4 개	6 개
비공유 전자쌍	0	2 개	10 개	0	0

57.

전기 음성도 차이가 클수록 결합의 극성이 커지고, 결합의 이온성이 증가한다.
 A-D는 전기 음성도 차가 0.5로 가장 작으므로 극성이 가장 작은 결합이며, 전기 음성도 차가 가장 큰 것은 차이가 2.6인 B-C이므로 이온 결합성이 가장 큰 것은 B-C의 결합이다.

58.

무극성 공유 결합은 공유 전자쌍이 어느 쪽으로도 치우치지 않으므로 (a)와 같이 부분 전하를 나타내지 않는다. 극성 공유 결합을 이루고 있는 두 원자는 전

기 음성도가 큰 원자 쪽에 δ^- , 전기 음성도가 작은 원자 쪽에 δ^+ 만큼 전하가 분리되므로 (b)와 같은 결합 유형을 나타낸다. 이온 결합은 결합에 참여하는 두 원자의 전기 음성도의 차가 너무 커서 전자쌍이 한쪽 원자로 완전히 이동하면서 생성되는 양이온과 음이온의 정전기적 인력에 의한 결합이므로 (c)와 같은 결합 유형을 나타낸다.

④ 영역 II의 물질은 극성 공유 결합을 하므로 (b)와 같은 결합을 한다.

* 오답 피하기

- ① KI는 이온 결합 물질이므로 (c)와 같은 결합을 한다.
- ② F_2 는 무극성 공유 결합을 하므로 (a)와 같은 결합을 한다.
- ③ Br보다 Cl의 전기 음성도가 더 크므로 KCl이 KBr보다 원소의 전기 음성도 차이가 크고, 결합의 이온성이 더 크다. 따라서 위치는 맞게 표현되었다.
- ⑤ 전기 음성도 차이가 클수록 결합의 이온성이 커진다.

59.

3개 이상의 원자로 이루어진 분자의 입체적인 모양은 중심 원자 주위의 전자쌍의 종류와 수에 의해 결정된다.

ㄷ. CCl_4 와 CH_4 은 모두 공유 전자쌍만 4개이므로 분자 구조가 정사면체로 같다.

* 오답 피하기

- ㄱ. 중심 원자 주위의 전자쌍이 적을수록 결합각이 커진다.
- ㄴ. BCl_3 에서 중심 원자인 B 주위에는 공유 전자쌍만 3개이므로 옥텟 규칙을 만족하지 않는다.

60.

⑤ BCl_3 와 NH_3 의 중심 원자가 가진 전자쌍의 총수는 각각 3, 4이다.

* 오답 피하기

- ① 두 분자 모두 직선형이다.
- ③ $HCHO$ 에서 C와 O 사이에 이중 결합이 있고, 산소에 비공유 전자쌍이 있어서 탄소 주위에 더 많은 공간을 차지하므로 $\angle HCO$ (약 122°)는 $\angle HCH$ (약 118°)보다 크다.

61.

② 중심 원자가 가진 전자쌍 수가 같을 때 비공유 전자쌍이 많을수록 결합각이 작아진다.

* 오답 피하기

①, ③ (가)는 정사면체 구조이고, 결합각이 109.5° 인 무극성 분자이다. (나)는 삼각뿔 구조로서 결합각이 107° 이고 극성 분자이므로 물에 잘 녹는다. (다)는 결합각이 104.5° 이고 극성 분자이다.

④ 극성인 (나)와 (다)는 전기장의 영향을 받는다.

⑤ 평면 구조인 것은 (다) 한 가지이다.

62.

(가)는 삼각뿔 구조, (나)는 평면 삼각형 구조이다. 따라서 (가)의 분자 구조를 하고 있다면 극성, (나)의 분자 구조를 하고 있다면 무극성을 나타내므로 $AF\ddot{F}$ 분자가 (가)의 구조라면 전기장에서 일정한 방향으로 배열될 것이고, (나)의 구조라면 전기장의 영향을 받지 않을 것이다.

63.

전기장 안에서 일정한 방향으로 배열하는 것은 극성 분자이다. H_2O 과 H_2S 는 굽은 형 구조이며, NH_3 는 삼각뿔 구조로 분자 내에 쌍극자 모멘트가 존재하는 극성 분자이다.

* 오답 피하기

CH_4 , CO_2 , BCl_3 는 분자 내 쌍극자 모멘트의 합이 0인 무극성 분자이다.

64.

ㄴ. (가)와 (나)의 분자량은 비슷하나 (가)는 극성 분자, (나)는 무극성 분자이므로 끓는점은 (가) > (나)이다.

* 오답 피하기

- ㄱ. (가)는 극성 분자이고, (나)는 무극성 분자이다.
- ㄷ. 물에 대한 용해도는 극성 분자인 (가)가 무극성 분자인 (나)보다 크다.

65.

염화 나트륨은 나트륨과 염소 원자 사이에 이온 결합이 형성되어 만들어지며, 물은 산소와 수소 원자 사이에 공유 결합이 형성되어 만들어진다. 이온 결합 물질과 공유 결합 물질이 모두 전기 분해되는 것을 통해 화학 결합이 형성될 때 모두 전자가 관여하는 것을 확인할 수 있다.

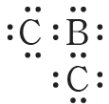
66.

(1) A는 원자가 전자가 1개인 금속 원소이고 B는 원자가 전자가 6개인 비금속 원소이므로 이온 결합을 하고, 이때 양이온인 A^+ 과 음이온인 B^{2-} 는 2 : 1의 개

수비로 결합하므로 화합물의 화학식은 A_2B 이다.



(2) C는 원자가 전자가 7개인 비금속 원소이므로 B와 공유 결합을 형성하고, B는 2개의 C와 각각 전자쌍을 공유하여 결합하므로 화합물의 화학식은 BC_2 이다.



(3) 중심 원자인 B 원자 주변에 비공유 전자쌍 2개가 있으므로 굽은 형 구조가 된다.

67.

결합각의 크기는 $a > b > c$ 순서이다. 중심 원자에 비공유 전자쌍의 개수가 많을수록 결합각이 작아진다.

68.

(1) 탄소 주변에 4개의 공유 전자쌍이 존재하므로 모두 사면체 구조이다. 이때 염소 원자 1~3개가 결합한 경우 염소 원자 쪽으로 전자쌍이 치우치므로 분자 내에 쌍극자 모멘트가 존재하고, 분자는 극성을 띤다.

(2) 평면 구조라면 아래와 같이 두 가지 구조가 가능하다.



(가)

(나)

탄소를 중심으로 같은 원자끼리 마주 보는 (가) 분자는 쌍극자 모멘트가 상쇄되므로 무극성을 띤다. 반면에 탄소를 중심으로 같은 원자끼리 이웃하는 (나) 분자는 쌍극자 모멘트의 합이 0이 되지 않으므로 극성을 띤다. 따라서 평면 구조라면 원자의 배열 순서에 따라 분자는 극성 또는 무극성을 띠게 된다.

69.

분자량이 비슷할 때 무극성 분자보다 극성 분자의 끓는점이 더 높다.