

성명

수험번호

3

1

자연에서 ㉠철(Fe)은 주로 철광석 형태로 존재하고, 제련 과정이 까다로워 순수한 철을 이용하기 어려웠다. 반면 ㉡구리(Cu)는 철보다 매장량은 적지만 자연에서 쉽게 얻을 수 있어서 철보다 먼저 사용되었다. 이후 ㉢철광석을 코크스와 함께 가열하여 순수한 철을 만드는 기술이 개발되었고 본격적으로 철을 대량 생산하면서 다양한 분야에 이용되고 있다.

〈보기〉

- ㄱ. ㉠은 원소이다.
 ㄴ. ㉡은 ㉠보다 반응성이 크다.
 ㄷ. ㉢은 화학적 변화이다.

-

구분	CaCl ₂ 을 채운 관	NaOH을 채운 관
증가한 질량	27mg	132mg

—〈보기〉—

- 〈보기〉

7.  전자
8.  원자핵

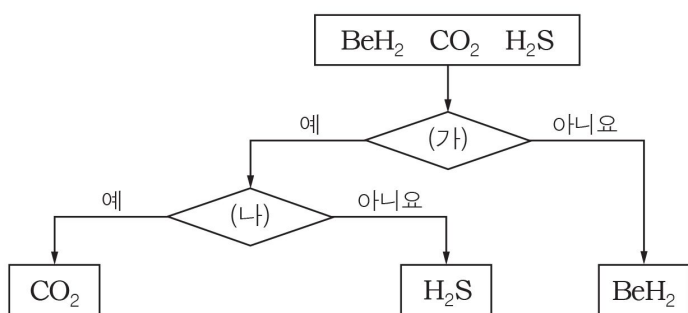
-
- Diagram showing two connected cylinders. The left cylinder contains C_4H_8 at 1L. The right cylinder contains C_2H_4 at 2L. A label '피스톤' (piston) points to the interface between the two gases.

—〈보기〉—

- ㄱ. 몰수 ㄴ. 질량 ㄷ. 밀도

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

5. 그림은 3가지 분자를 기준 (가), (나)에 따라 분류한 것이다.



기준 (가), (나)로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 분자의 쌍극자 모멘트 합이 0인가?
 ㄴ. 분자에 비공유 전자쌍이 있는가?
 ㄷ. 극성 공유 결합이 있는가?

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

6. 다음은 바닥 상태의 중성 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

- X: 2주기 비금속 원소이고, 가장 바깥 껍질에 존재하는 전자의 수는 6개이다.
 ○ Y: 3주기 금속 원소이고, 홀전자는 없다.

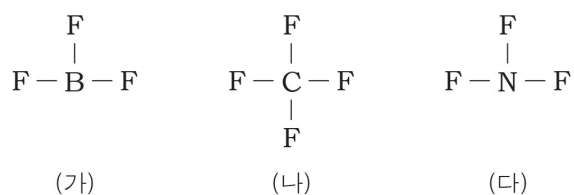
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. X의 바닥 상태에서 홀전자 수는 2개이다.
 ㄴ. Y의 바닥 상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 이다.
 ㄷ. X와 Y가 안정한 이온이 되었을 때 전자 수는 서로 같다.

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

7. 그림 (가) ~ (다)는 3가지 화합물을 나타낸 것이다.



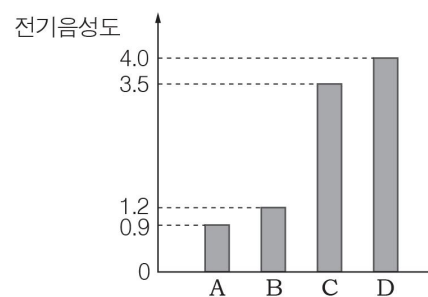
(가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있다.
 ㄴ. (나)의 분자 모양은 정사면체형이다.
 ㄷ. (다)의 중심 원자에 있는 전자쌍 사이의 반발력의 크기는 모두 같다.

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

8. 그림은 원소 A~D의 전기음성도를 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.



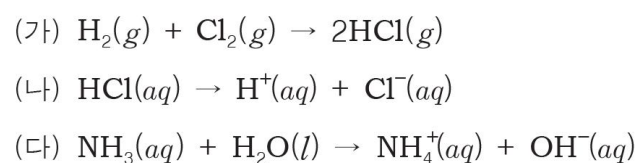
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 원자 반지름은 $A > B$ 이다.
 ㄴ. 안정한 이온의 반지름은 $A > D$ 이다.
 ㄷ. 제1 이온화 에너지는 $C > D$ 이다.

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

9. 다음은 산 염기와 관련된 화학 반응식이다.



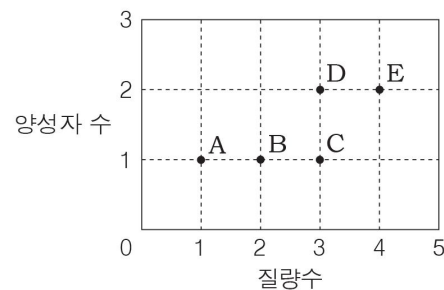
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 산화 환원 반응이다.
 ㄴ. (나)에서 HCl는 아레니우스 산이다.
 ㄷ. (다)에서 H_2O 은 브뢴스테드-로우리 염기이다.

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

10. 그림은 중성 원자 A~E의 질량수와 양성자 수를 나타낸 것이다.



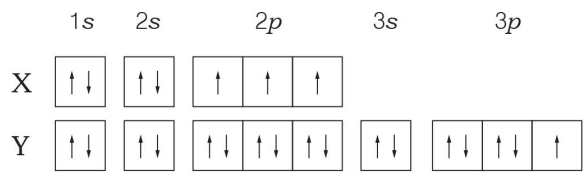
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. B를 원소 표시 방법으로 표현하면 ${}^2_1\text{B}$ 이다.
 ㄴ. A와 C는 동위 원소이다.
 ㄷ. D와 E는 전자 수가 같다.

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

11. 그림은 중성 원자 X와 Y의 전자 배치를 나타낸 것이다.

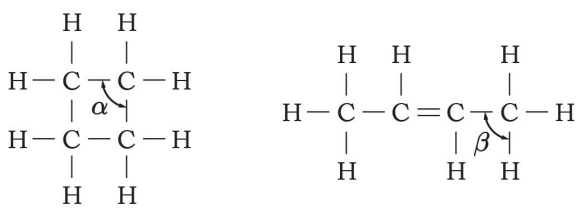


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- ㄱ. X_2 에는 삼중 결합이 있다.
 ㄴ. Y_2 에는 무극성 공유 결합이 있다.
 ㄷ. XY_3 의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 분자식이 C_4H_8 인 2가지 화합물을 나타낸 것이다.

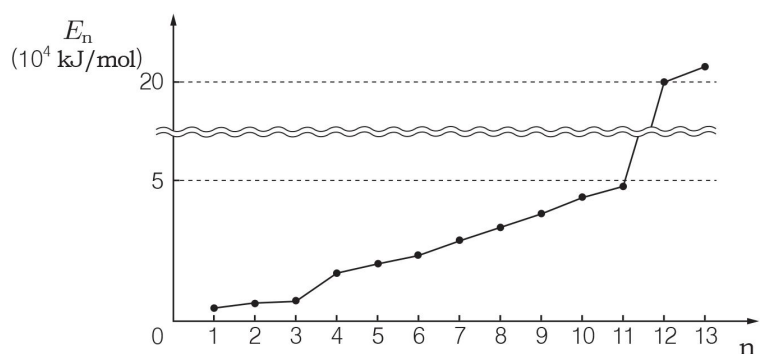


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 결합각은 $\beta > \alpha$ 이다.
 ㄴ. (가)는 불포화 탄화수소이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 이성질체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 기체 상태인 원자 X에서 모든 전자를 떼어낼 때까지의 순차적 이온화 에너지(E_n)를 나타낸 것이다. 이 때 E_n 은 제n 이온화 에너지이다.



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

- ㄱ. 전자 껍질 수는 3개이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 2개이다.
 ㄷ. X^{3+} 이 될 때 $E_1 + E_2 + E_3$ 를 흡수한다.

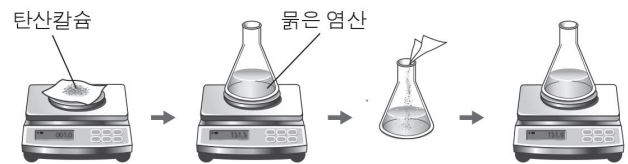
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 탄산칼슘($CaCO_3$)과 묽은 염산(HCl)의 반응에서 생성되는 기체 X의 분자량을 구하기 위한 실험이다. 탄산칼슘의 화학식량은 M이다.

- (가) 전자 저울에 약포지를 올려놓고 영점을 맞춘 뒤 탄산칼슘 가루의 질량 w_1 g을 측정하였다.
 (나) 반응하기에 충분한 양의 묽은 염산이 들어 있는 삼각 플라스크의 질량을 측정하였더니 w_2 g이었다.
 (다) (나)의 삼각 플라스크에 (가)의 탄산칼슘을 넣었더니 기체 X가 발생하였다.



- (라) 반응이 완전히 끝난 후 용액이 들어 있는 삼각 플라스크의 질량을 측정하였더니 w_3 g이었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발과 물에 대한 기체 X의 용해는 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 기체 X는 CO_2 이다.
 ㄴ. (가)에서 탄산칼슘의 몰수는 $\frac{w_1}{M}$ 이다.
 ㄷ. 기체 X의 분자량은 $\frac{M \times (w_2 - w_3)}{w_1}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 주기율표에서 원소 A, B가 포함된 영역 (가)와 원소 X, Y가 포함된 영역 (나)를 나타낸 것이다. A와 X가 결합한 안정한 화합물은 A_2X 이다.

주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1									
2									
3							(나)		
4	(가)								

원소 A와 B: 주기는 같고 족은 다르다.

원소 X와 Y: 족은 같고 주기는 다르다.

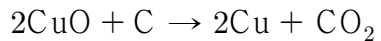
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ㄱ. A_2X 는 이온 결합 화합물이다.
 ㄴ. 원자가 전자의 유효 핵전하는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. Y는 17족 원소이다.

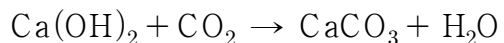
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 산화구리(II)와 탄소가 반응하여 생성되는 기체를 확인하는 실험이다.

(가) 산화구리(II)와 탄소 가루를 혼합하여 가열하였더니 구리가 생성되고 이산화탄소가 발생하였다.



(나) 석회수에 (가)에서 발생한 이산화탄소를 통과시켰더니 석회수가 뿌옇게 흐려졌다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 탄소는 산화제로 작용하였다.
 ㄴ. (가)에서 산화구리(II)의 구리는 환원되었다.
 ㄷ. (나)에서 이산화탄소는 석회수를 산화시켰다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

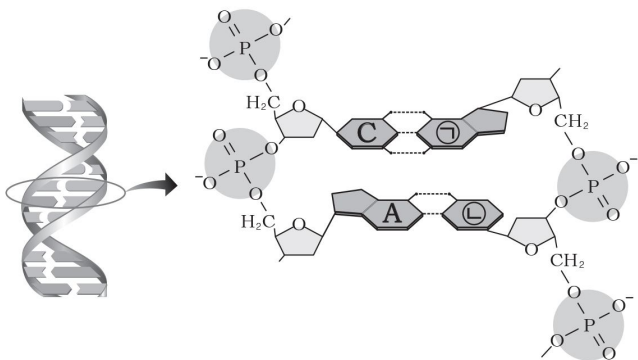
17. 다음은 식물이 질소를 얻는 과정에 대한 설명이다.

콩과식물의 뿌리에 공생하는 뿌리혹박테리아는 대기 중의 ㉠질소(N_2)를 ㉡암모니아(NH_3)로 만들어준다. 암모니아는 토양 속 물에 녹아 ㉢암모늄 이온(NH_4^+)이 되거나 질화 박테리아에 의해 ㉣아질산 이온(NO_2^-)을 거쳐 ㉤질산 이온(NO_3^-)이 되어 식물의 뿌리에 흡수된 후 단백질 합성에 이용된다.

㉠ ~ ㉤에서 질소(N)의 산화수가 아닌 것은?

- ① -5 ② -3 ③ 0 ④ +3 ⑤ +5

18. 그림은 DNA 이중 나선 구조의 일부를 나타낸 것이다. DNA를 구성하는 염기에는 아데닌(A), 사이토신(C), 구아닌(G), 티민(T)의 4종류가 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 G, ㉡은 T이다.
 ㄴ. 당과 인산 사이의 결합은 수소 결합이다.
 ㄷ. 인산의 인(P)에는 4쌍의 공유 전자쌍이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 가시광선 영역에서 파장에 따른 수소 원자의 선 스펙트럼을, 표는 수소 원자에서 전자가 전이($m \rightarrow n$)할 때 방출하는 빛에 해당하는 에너지($\Delta E = E_m - E_n$)를 주양자 수 m, n 에 따라 나타낸 것이다.



		$\Delta E(\text{kJ/mol})$		
$n \backslash m$	2	3	4	
1	984			
2	—	182		
3	—	—	64	

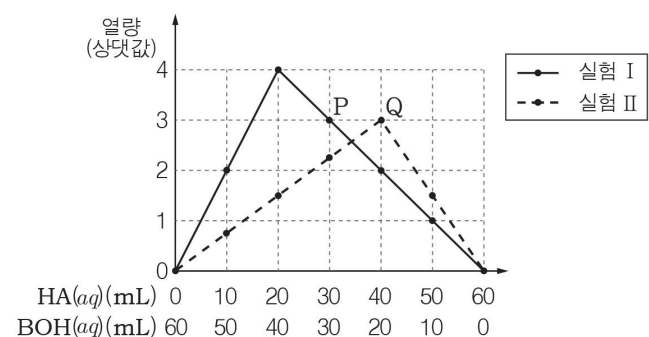
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 486nm에 해당하는 빛의 에너지는 246kJ/mol이다.
 ㄴ. ㉡ - ㉠ = 64kJ/mol이다.
 ㄷ. ㉡에 해당하는 빛의 파장은 ㉢에 해당하는 빛의 파장의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 $\text{HA}(\text{aq})$ 과 $\text{BOH}(\text{aq})$ 의 부피 비를 달리하여 반응시켰을 때, 혼합 용액에서 발생하는 열량을 나타낸 것이다. 실험 I과 실험 II에서 사용한 $\text{HA}(\text{aq})$ 과 $\text{BOH}(\text{aq})$ 의 농도는 다르다.



P와 Q에서 각각의 혼합 용액 속에 존재하는 입자의 모형으로 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, $\text{HA}(\text{aq})$ 과 $\text{BOH}(\text{aq})$ 은 완전히 이온화되고 양금 생성은 일어나지 않으며, ○는 H^+ , ●는 A^- , △는 B^+ , ▲는 OH^- 이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㄴ. ㄷ. ㄹ.

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | $\frac{\text{P}}{\quad}$ | $\frac{\text{Q}}{\quad}$ | | $\frac{\text{P}}{\quad}$ | $\frac{\text{Q}}{\quad}$ |
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄹ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄹ | ㄷ | | | |

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.