

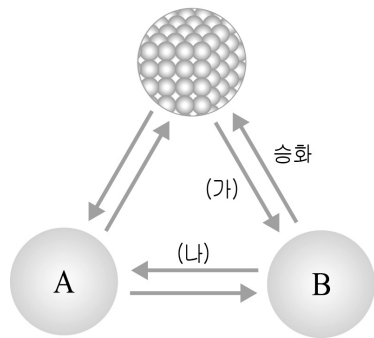
제 4 교시

과학탐구 영역 (화학)

|    |  |      |  |  |  |  |   |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|---|--|--|--|
| 성명 |  | 수험번호 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|---|--|--|--|

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 물질의 상태 변화를 분자 배열을 이용하여 나타낸 것이다.



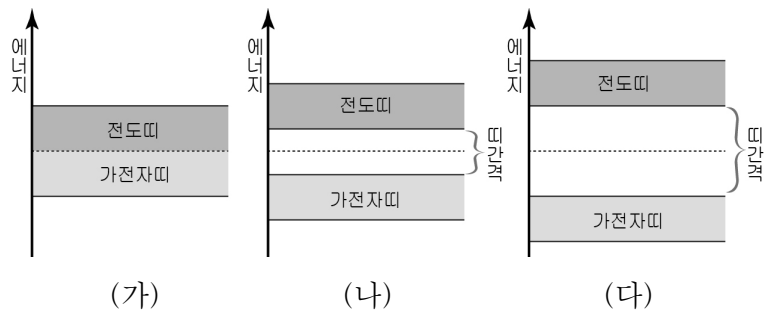
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 상태는 액체이다.  
 ㄴ. A가 B로 변할 때 분자 간 거리가 멀어진다.  
 ㄷ. (가)와 (나)의 과정에서 에너지가 방출된다.

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

2. 그림은 세 가지 고체 물질의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)는 고무, 구리, 규소 중 하나이다.)

[3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 부도체이다.  
 ㄴ. (나)에 인(P)을 첨가하면 전도띠로의 전자 이동이 쉬워진다.  
 ㄷ. (다)의 전도띠는 전자들로 완전히 채워져 있다.

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

3. 다음은 신문 기사의 일부이다.

우리나라의 과학자들은 머리카락 굵기의 10만분의 1에 해당하는 미세한 크기의 입자로 만든 작은 로봇을 사람 몸속으로 집어넣어 암세포를 찾아내 제거하는데 성공했다. 세계 주요 언론들은 “암세포를 제거하는 작은 로봇이 동물 실험에서 기존 항암제보다 더 큰 치료 효과를 보였다”라고 연구 성과를 보도했다.

밑줄 친 부분과 관련된 첨단 기술로 가장 적절한 것은?

- ① 나노 기술    ② 생명공학 기술    ③ 우주항공 기술  
 ④ 정보통신 기술    ⑤ 환경공학 기술

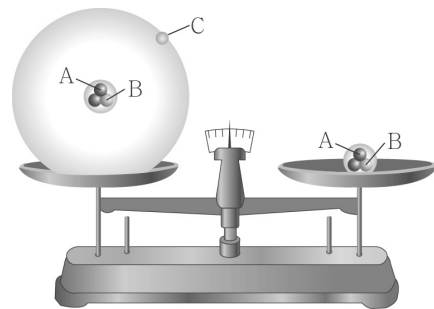
4. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

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

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

- ① A의 최외각 전자는 2개이다.  
 ② B와 D는 최외각 전자수가 같다.  
 ③ C는 15개의 전자를 가진다.  
 ④ C<sub>2</sub> 분자는 3개의 공유 전자쌍을 가진다.  
 ⑤ 전자의 수가 가장 많은 것은 D이다.

5. 그림은 삼중수소(<sup>3</sup><sub>1</sub>H) 원자의 질량과 원자핵의 질량을 모형으로 비교한 것이다.



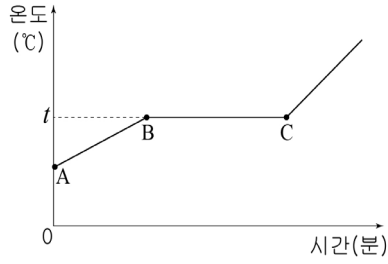
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 중성자이다.  
 ㄴ. B는 양전하를 띤다.  
 ㄷ. B와 C의 질량비는 1:1이다.

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

6. 그림은 액체 상태의 물질 X를 단위 시간당 일정한 열량으로 가열할 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 순물질이다.
  - ㄴ. BC 구간에서 상태 변화가 일어난다.
  - ㄷ. 같은 조건에서 X의 질량을 변화시켜도 AB의 기울기는 변하지 않는다.

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

7. 다음은 빈 알루미늄 캔을 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 빈 알루미늄 캔에 물을 약간 넣고 끓을 때까지 가열한다.

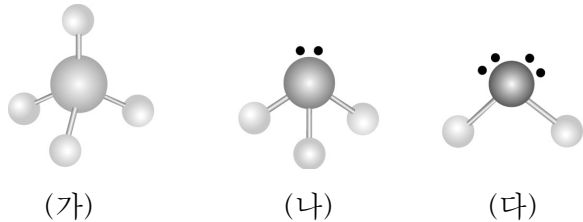
(나) 알루미늄 캔 입구를 아래로 향하게 하여 찬물이 든 수조에 넣는다.

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 캔 내부의 기체 분자 간 거리는 가열 전보다 멀어진다.
  - ㄴ. (나)에서 캔 내부의 수증기는 액화된다.
  - ㄷ. (나)에서 캔은 찌그러진다.

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

8. 그림은 세 가지 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)는 물, 암모니아, 메테인 중 하나이다.)

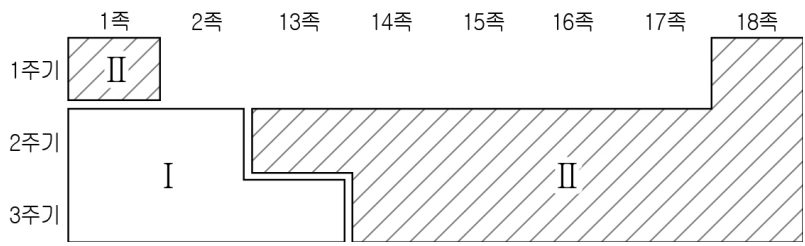
- <보 기>
- ㄱ. (가)는 비대칭 구조이다.
  - ㄴ. (나)는 암모니아의 분자 모형이다.
  - ㄷ. 중심 원자의 비공유 전자쌍이 가장 많은 것은 (다)이다.

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

9. 그림 (가)는 원소에 대한 설명을 적은 카드이고, (나)는 주기율표를 두 개의 영역으로 나눈 것이다.

|                                 |                                |                                 |                                  |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>A</b>                        | <b>B</b>                       | <b>C</b>                        | <b>D</b>                         |
| 무색의 기체<br>전기전도성 없음<br>가장 가벼운 원소 | 은백색 고체<br>전기전도성 있음<br>노란색 불꽃반응 | 황록색 기체<br>전기전도성 없음<br>소금의 구성 원소 | 은백색 고체<br>전기전도성 있음<br>최외각 전자수 1개 |

(가)



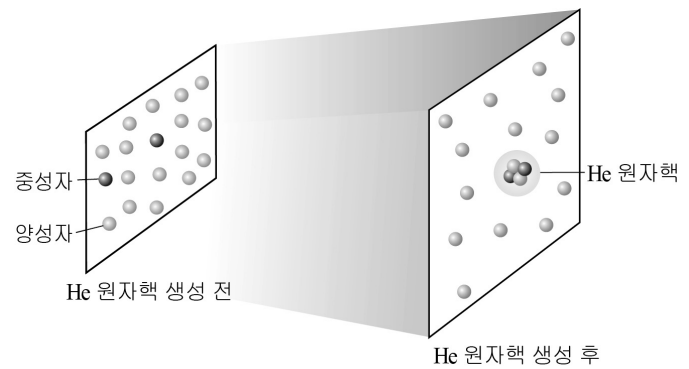
(나)

원소 카드를 주기율표에 배열할 때, 주기율표 영역과 원소 카드가 옳게 짝지어진 것은? (단, A~D는 1~3주기에 포함된 임의의 원소이다.)

[3점]

|   | 주기율표 영역 | 원소 카드   |
|---|---------|---------|
| ① | I       | A, C    |
| ② | I       | B, D    |
| ③ | I       | A, B, D |
| ④ | II      | B, C    |
| ⑤ | II      | A, C, D |

10. 그림은 초기 우주에서 헬륨(He) 원자핵 생성 전과 후의 양성자와 중성자의 분포를 모형으로 나타낸 것이다.

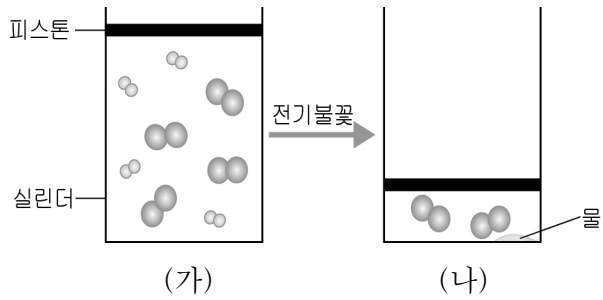


이 모형에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 양성자와 중성자의 질량은 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 양성자 2개와 중성자 2개로 He 원자핵이 만들어진다.
  - ㄴ. He 원자핵 생성 전과 후에 전체 양성자 수는 변하지 않는다.
  - ㄷ. He 원자핵 생성 후 초기 우주의 전체 질량과 He 원자핵의 질량비는 15 : 1이다.

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

11. 그림은 수소와 산소의 혼합 기체로 물을 합성할 때, 기체 분포를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하고, 생성된 물의 부피는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (나)에서 실린더 내부 질량은 같다.
  - ㄴ. (가)와 (나)에서 실린더 내부 부피비는 4:1이다.
  - ㄷ. (나)의 실린더에 남아있는 기체는 수소이다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

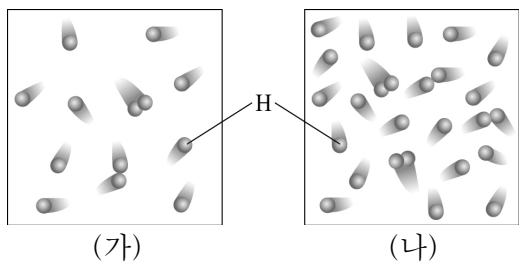
12. 표는 행성 대기를 이루는 몇 가지 기체에 관한 자료이다.

| 기체 | 분자 1개의 원자수 | 분자량 | 분자의 성질 | 1기압에서 끓는점(°C) |
|----|------------|-----|--------|---------------|
| A  | 3          | 18  |        | 100           |
| B  | 4          | 17  | 극성     | -33           |
| C  | 5          | 16  | 무극성    |               |

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

- <보 기>
- ㄱ. 기체 A는 극성이다.
  - ㄴ. 기체 C의 끓는점은 -33°C 보다 높다.
  - ㄷ. 분자 1개의 원자수가 많을수록 분자 간 인력이 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

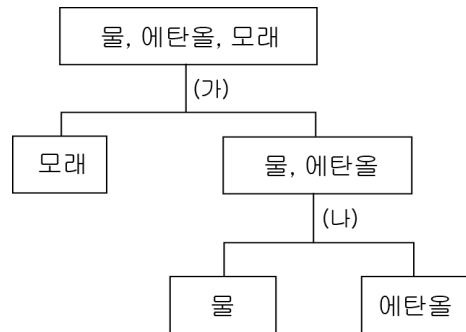
13. 그림 (가)와 (나)는 밀도가 다른 두 성간에서 일정한 시간 동안 수소 분자가 생성된 것을 모형으로 나타낸 것이다.



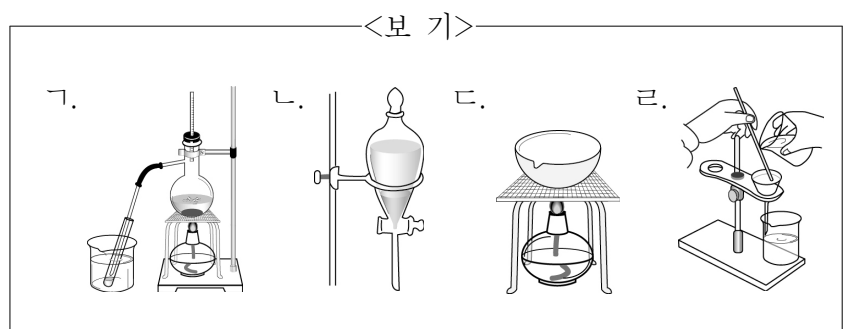
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가), (나)의 온도와 부피는 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 성간의 밀도는 (가) < (나)이다.
  - ㄴ. 성간에서 수소 분자의 생성 속도는 (가) < (나)이다.
  - ㄷ. 성간에 수소 분자가 생성되기 위해서는 수소 원자들의 충돌이 필요하다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 물, 에탄올, 모래의 혼합물을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.

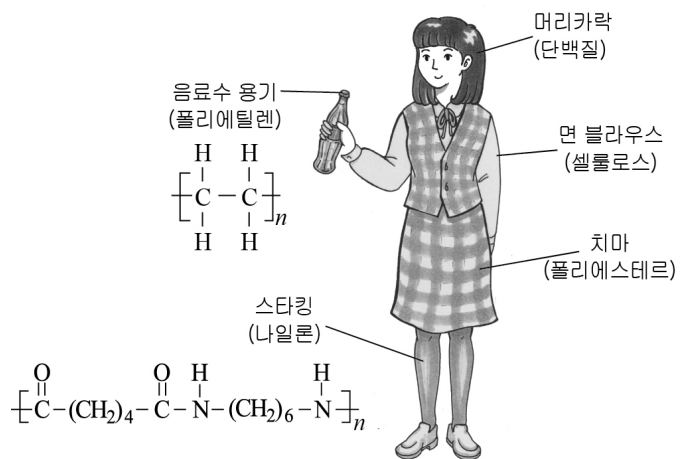


(가)와 (나)의 과정에서 사용한 혼합물의 분리 방법으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?



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

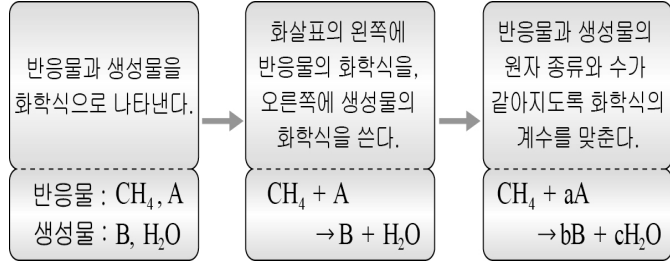
15. 그림은 우리 주변의 몇 가지 고분자 화합물을 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 천연 고분자 화합물은 3가지이다.
  - ㄴ. 나일론은 축합 중합 반응에 의해 생성된다.
  - ㄷ. 폴리에틸렌의 단위체에는 이중 결합이 있다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 메테인(CH<sub>4</sub>)의 연소 반응을 화학 반응식으로 나타내는 과정이다.

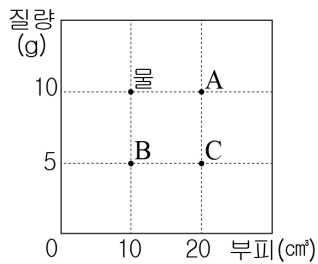


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 호흡에 이용된다.
  - ㄴ. B는 CO<sub>2</sub>이다.
  - ㄷ. a + b + c = 4이다.

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

17. 그림은 물과 순수한 두 가지 고체 물질의 부피와 질량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 물에 녹지 않는다.)

- <보기>
- ㄱ. A는 물 위에 뜬다.
  - ㄴ. A와 B는 같은 물질이다.
  - ㄷ. 같은 질량일 때 부피는 A < C이다.

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

18. 다음은 인체의 구성 성분에 관한 설명이다.

인체를 구성하는 원소의 질량비는 그림과 같다. 그 중 탄소는 생명체를 구성하는 데 꼭 필요한 원소이며 몇 종류의 원소들과 결합하여 단백질, 탄수화물, 지질 등의 유기물을 만든다. 우리 몸은 약 70%가 물이고, 약간의 무기물을 제외한 나머지는 유기물로 구성되어 있다.

원소 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 지각에서 가장 큰 질량비로 존재한다.
  - ㄴ. 단백질, 탄수화물, 지질은 B를 포함한다.
  - ㄷ. A와 B로 이루어진 화합물은 B<sub>2</sub>A이다.

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

19. 다음은 베이킹파우더를 가열할 때 생성되는 물질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 시험관에 베이킹파우더를 소량 넣는다.  
 (나) 시험관을 가열하여 발생한 기체를 석회수에 통과시킨다.  
 (다) 시험관의 입구에 푸른색 염화코발트 종이를 대어 본다.

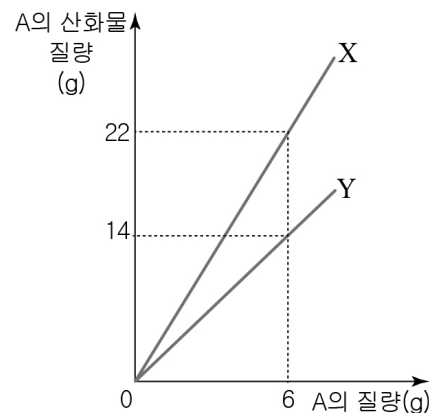
[실험 결과]  
 ○ 석회수가 뿌옇게 흐려졌다.  
 ○ 푸른색 염화코발트 종이가 붉게 변화했다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 석회수의 변화로 물의 생성을 확인할 수 있다.
  - ㄴ. 베이킹파우더의 구성 원소에는 C, H가 포함되어 있다.
  - ㄷ. 베이킹파우더가 들어있는 밀가루 반죽을 가열하면 부풀어 오른다.

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

20. 그림은 홑원소 물질 A를 연소시킬 때, A의 질량에 따른 산화물의 질량을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. X와 Y에서 같은 질량의 A와 결합하는 산소의 질량비는 3:2이다.
  - ㄴ. 30g의 A로 X를 생성할 때 필요한 산소의 질량은 80g이다.
  - ㄷ. 같은 질량의 산소와 결합하는 A의 질량은 X가 Y보다 크다.

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

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.