

☆ 빈출유형 TOP 3

(1) 질량 보존 법칙

- ☑ 질량 보존 법칙이 성립하는 이유
- ☑ 앙금 생성 반응에서 질량 변화
- ☑ 기체 발생 반응에서 질량 변화

1. 질량 보존 법칙에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 물질의 상태 변화가 일어날 때는 질량 보존 법칙이 성립하지 않는다.
- ② 기체가 발생하는 반응에서는 질량 보존 법칙이 성립하지 않는다.
- ③ 화학 반응에서 반응 전후 분자의 개수가 일정하기 때문에 질량이 보존된다.
- ④ 반응 전 물질의 전체 질량과 반응 후 물질의 전체 질량은 항상 같음을 의미한다.
- ⑤ 화학 변화와 물리 변화에서 모두 성립하지는 않는다.

☆ 빈출

2. 다음 중 화학 반응에서 질량이 보존되는 근본적인 이유로 가장 적절한 것은?

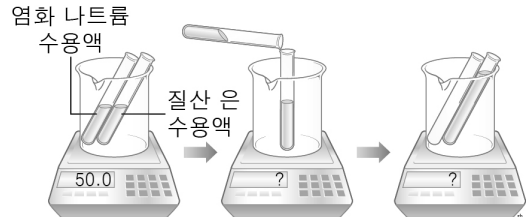
- ① 모든 물질은 분자로 이루어졌기 때문이다.
- ② 반응 후 새로운 원자가 생성되기 때문이다.
- ③ 반응 전후에 물질을 이루는 원자의 종류와 수가 변하지 않기 때문이다.
- ④ 반응 전후에 물질을 이루는 분자의 종류와 수가 변하지 않기 때문이다.
- ⑤ 물질을 이루는 원자의 크기와 질량이 원자의 종류에 따라 다르기 때문이다.

3. 탄산수소 나트륨 200g을 가열했을 때 탄산 나트륨 120g과 물 20g이 생성되었다. 이 반응에서 생성된 이산화 탄소의 질량은?

- ① 200g ② 120g
- ③ 100g ④ 60g
- ⑤ 20g

☆ 빈출

4. 다음은 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액을 반응시켜 질량 변화를 측정하는 실험 장치를 나타낸 것이다.



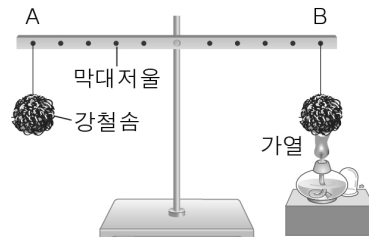
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 흰색 앙금인 염화 은이 생성된다.
- ㄴ. 생성된 앙금의 양만큼 질량이 증가한다.
- ㄷ. 두 수용액을 섞으면 원자의 배열이 달라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ
- ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 막대 저울의 양쪽에 동일한 질량의 강철 솜을 매달고 B의 강철 솜만 연소시킨 실험이다.

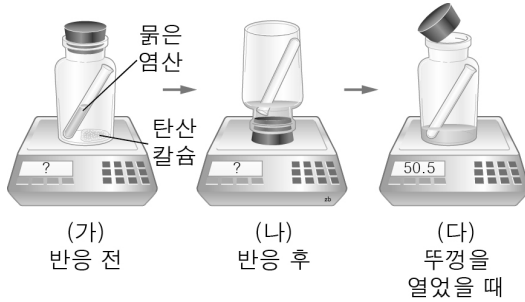


이 실험의 결과로 옳지 않은 것은?

- ① B는 산화 철이 된다.
- ② 저울이 B쪽으로 기울다.
- ③ B는 결합한 산소의 질량만큼 무거워진다.
- ④ A는 자석에 붙지만 B는 자석에 붙지 않는다.
- ⑤ 묶은 염산을 가하면 A, B 모두 수소 기체가 발생한다.

빈출 ☆

6. 다음은 탄산 칼슘과 묽은 염산의 반응에서 각 단계별 질량을 측정한 실험이다. (단, (다)에서 측정된 질량은 50.5g이다.)



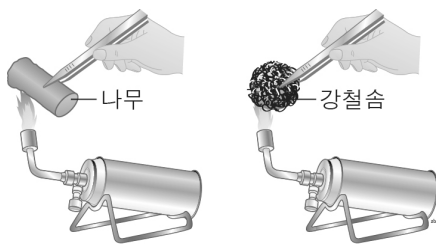
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)의 질량은 같다.
 ㄴ. (나)에서 이산화탄소 기체가 발생한다.
 ㄷ. (나)에서 측정된 질량은 50.5g보다 작다.
 ㄹ. (가)와 (나) 반응 전후의 분자의 종류는 변하지 않았다.

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

7. 다음은 토치를 이용하여 나무와 강철솜을 충분히 가열했을 때 일어나는 연소 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나무가 연소할 때 이산화 탄소가 생성된다.
 ② 강철솜이 연소하면 공기 중의 산소와 결합한다.
 ③ 나무가 연소하고 남은 재는 나무보다 질량이 작다.
 ④ 강철 솜과 반응한 산소의 질량까지 포함하면 연소 반응 전후에 질량이 다르다.
 ⑤ 나무와 강철솜의 연소 반응에서 반응물과 생성물을 모두 고려하면 질량 보존 법칙이 성립한다.

빈출 유형 TOP 3

(2) 일정 성분비 법칙

- ☑ 일정 성분비 법칙이 성립하는 것
 ☑ 볼트와 너트를 이용한 화합물 모형
 ☑ 금속과 산소의 반응에서 질량비

8. 다음 중 일정 성분비 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 혼합물이 생성될 때에도 성립한다.
 ② 반응물에 기체가 있는 경우에는 성립하지 않는다.
 ③ 생성물에 기체가 있는 경우에는 성립하지 않는다.
 ④ 세 가지 이상의 물질이 반응할 때에는 성립하지 않는다.
 ⑤ 화합물이 생성될 때 원자가 일정한 개수비로 결합하기 때문에 성립한다.

빈출 ☆

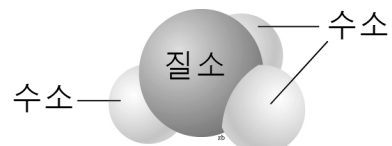
9. 다음 중 일정 성분비 법칙이 적용되는 반응을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 수소 + 산소 → 물
 ㄴ. 소금 + 물 → 소금물
 ㄷ. 탄소 + 산소 → 이산화 탄소
 ㄹ. 구리 + 산소 → 산화 구리(II)

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

10. 다음은 암모니아 분자의 구조를 나타낸 모형이다. 암모니아를 이루는 질소와 수소의 질량비를 구하시오. (단, 질소 원자 1개와 수소 원자 1개의 질량비는 14:1이다.)



- ① 질소:수소 = 2:3 ② 질소:수소 = 3:2
 ③ 질소:수소 = 14:1 ④ 질소:수소 = 14:3
 ⑤ 질소:수소 = 15:3

빈출 ☆

11. 다음은 볼트와 너트를 결합하여 화합물을 만드는 과정을 나타낸 것이다.



볼트 7개와 너트 12개가 있을 때, 만들 수 있는 화합물의 최대 질량은? (단, 볼트 1개의 질량은 5g이고, 너트 1개의 질량은 2g이다.)

- ① 18g ② 27g
③ 36g ④ 45g
⑤ 54g

빈출 ☆

12. 다음은 볼트(B)와 너트(N) 모형을 이용하여 화학 반응을 표현한 것이다.



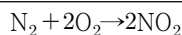
이 반응의 모형에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 볼트의 질량은 6g이고, 너트의 질량은 1g이다.)

<보기>

- ㄱ. 볼트와 너트가 결합하는 질량비는 2:1이다.
ㄴ. H_2O 는 이 반응 모형으로 생성되는 물질이다.
ㄷ. 이 반응 모형을 식으로 나타내면 $B_3 + N \rightarrow BN_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 질소와 산소가 반응하여 이산화질소(NO_2)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다. 이산화질소 23g을 생성하는데 필요한 질소의 질량은? (단, 원자 1개의 상대적 질량은 질소 14, 산소 16이다.)



- ① 7g ② 8g
③ 15g ④ 20g
⑤ 23g

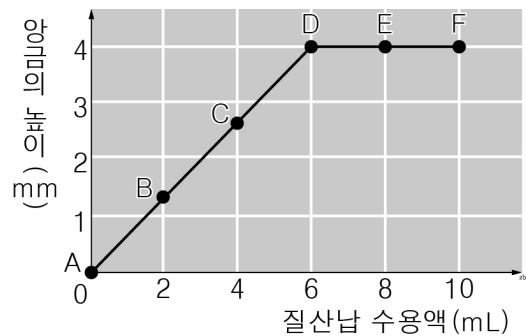
14. 표는 물질 A와 B가 반응하여 AB를 생성할 때, A와 B의 질량 관계를 나타낸 것이다.

실험	반응 전 A의 질량(g)	반응 전 B의 질량(g)	반응 후 남은 물질과 질량(g)
1	3.1	2.4	A, 1.5
2	6.0	9.3	B, 0.3

물질 A와 물질 B를 각각 0.9g씩 반응시켰을 때 생성되는 AB의 질량은 몇 g인가?

- ① 0.8g ② 1.0g
③ 1.2g ④ 1.5g
⑤ 1.8g

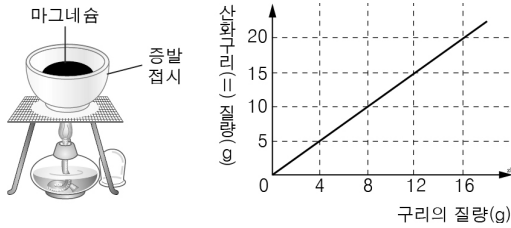
15. 다음은 10% 아이오딘화칼륨 수용액 6mL가 담긴 시험관 A~F에 10% 질산납 수용액을 서로 다른 양으로 넣었을 때 생성된 앙금의 높이를 나타낸 그래프이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 아이오딘화납 앙금이 생성된다.
② 두 용액은 1:1의 부피비로 반응한다.
③ C시험관에는 반응하지 않은 납이온이 있다.
④ D시험관에 납이온을 더 넣으면 앙금이 생성되지 않는다.
⑤ E시험관에 아이오딘화이온을 더 넣으면 앙금이 생성된다.

빈출 ☆

16. 다음은 구리가루를 공기 중에서 충분히 가열하여 산화구리를 생성할 때, 구리의 질량에 따른 산화구리의 질량 변화를 나타낸 자료이다.

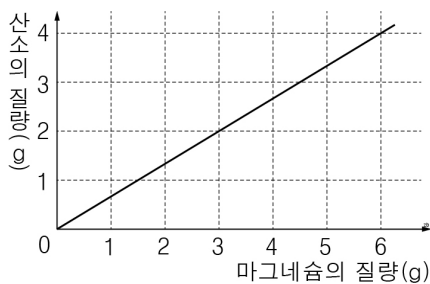


이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 반응하는 구리와 산소의 질량비는 일정하다.
- ② 36g의 산화구리를 얻기 위해 필요한 구리의 질량은 30g이다.
- ③ 반응하는 구리와 생성된 산화구리의 질량비는 4:1로 일정하다.
- ④ 반응하는 구리의 양이 증가할 때 반응하는 산소의 양은 변화 없다.
- ⑤ 도가니에서 일어나는 반응을 화학 반응식으로 나타내면 $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}_2$ 이다.

빈출 ☆

17. 그림은 마그네슘 가루를 가열하여 산화마그네슘을 생성할 때, 산화마그네슘에 포함된 마그네슘과 산소의 질량 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 일정 성분비 법칙을 설명할 수 있다.
- ② 산화마그네슘의 질량을 알면 질량 보존 법칙을 설명할 수 있다.
- ③ 혼합물을 이루는 성분 원소들의 개수 비는 항상 일정하다.
- ④ 마그네슘을 3g을 가열하면 산화마그네슘 5g을 얻을 수 있다.
- ⑤ 산화마그네슘을 구성하는 산소와 마그네슘의 질량비는 일정하다.

빈출 유형 TOP 3

(3) 기체 사이의 반응과 화학 반응에서의 에너지 변화

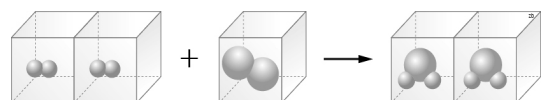
- ☑ 기체 반응 법칙 모형 분석
- ☑ 수산화 바륨과 염화 암모늄 반응 실험
- ☑ 발열 반응과 흡열 반응 구분

18. 다음 중 기체 반응 법칙을 적용할 수 없는 화학 반응은? (단, 온도와 압력은 일정하다.)

- ① 수소 + 산소 → 수증기
- ② 질소 + 수소 → 암모니아
- ③ 염소 + 수소 → 염화 수소
- ④ 질소 + 산소 → 이산화 질소
- ⑤ 마그네슘 + 산소 → 산화 마그네슘

빈출 ☆

19. 다음은 기체 반응을 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



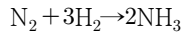
- ① 반응 전후 전체 질량은 변하지 않는다.
- ② 반응 전후 원자의 종류는 같지만 수는 다르다.
- ③ 수소와 산소가 반응해 수증기가 생기는 화학 변화이다.
- ④ 수소 20mL와 산소 20mL를 반응시키면 수증기 30mL가 생긴다.
- ⑤ 수소 분자 20개와 산소 분자 10개가 반응하면 물 분자 20개가 생성된다.

20. 표는 일정한 온도와 압력 조건에서 수소 기체(H_2)와 산소 기체(O_2)가 반응하여 수증기(H_2O)가 생성될 때의 부피 관계를 나타낸 것이다. 수증기 20mL를 생성하기 위해 필요한 산소 기체의 부피는?

실험	반응 전 기체의 부피(mL)		반응 후 남는 기체의 종류와 부피(mL)	생성된 수증기의 부피(mL)
	수소	산소		
1	2	2	산소, 1	2
2	4	2	없음	4
3	6	3	없음	6

- ① 5mL ② 10mL
 ③ 20mL ④ 30mL
 ⑤ 40mL

21. 다음은 질소와 수소가 반응하여 암모니아가 생성되는 화학 반응식이다.

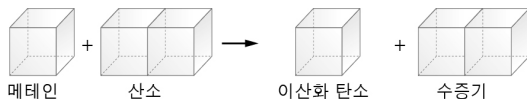


암모니아 10mL를 생성하는 데 필요한 수소의 최소 부피는 몇 mL인가? (단, 온도와 압력은 일정)

- ① 5mL ② 10mL
 ③ 15mL ④ 20mL
 ⑤ 25mL

빈출 ☆

22. 다음은 메테인(CH_4)의 연소 반응에서 반응물과 생성물의 부피를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 반응 전후 온도와 압력은 일정하다.)



- ① 반응 전후 분자의 종류와 개수는 같다.
 ② 메테인과 산소는 3 : 1의 계수비로 반응한다.
 ③ 생성되는 수증기 분자 수는 반응하는 메테인 분자 수의 3배이다.
 ④ 메테인 20mL가 완전히 연소하면 이산화 탄소 20mL가 생성된다.
 ⑤ 기체가 발생하는 반응이므로 질량보존법칙이 성립하지 않는다.

23. 그림은 철 가루, 숯가루, 소금, 물을 부직포 주머니에 넣고 밀봉한 후 흔들었을 때의 변화를 나타낸 것이다. 이때 주머니의 온도가 올라간다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 철 가루와 산소가 반응한다.
 ② 에너지를 흡수하는 반응이 일어난다.
 ③ 소금이 물과 반응하여 열이 방출된 것이다.
 ④ 반응물이 에너지를 흡수하며 생성물로 바뀐다.
 ⑤ 부직포 주머니에 들어 있는 물질의 온도가 낮아진다.

빈출 ☆

24. 다음은 에너지 출입이 있는 반응의 활용 사례이다.

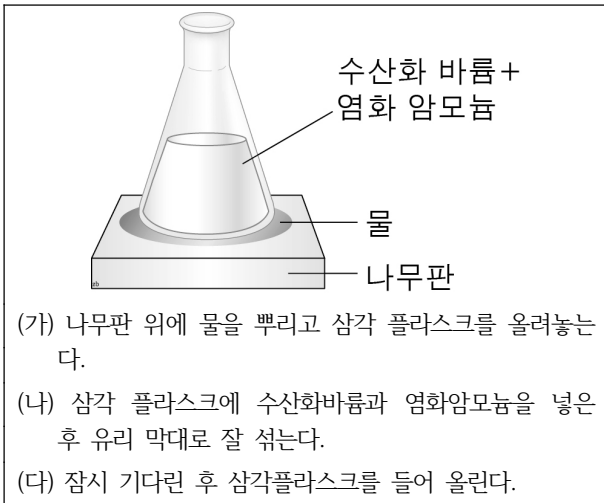
- (가) 얼음물에 소금을 넣어 슬러시를 만든다.
 (나) 눈이 쌓인 도로에 염화칼슘 제설제를 뿌린다.
 (다) 철가루와 산소의 반응을 이용하여 손난로를 만든다.
 (라) 질산암모늄과 물의 반응을 이용하여 냉찜질 팩을 만든다.

발열 반응과 흡열 반응으로 옳게 분류한 것은?

- | 발열 | 흡열 |
|------------|----------|
| ① (가), (나) | (다), (라) |
| ② (가), (다) | (나), (라) |
| ③ (나), (다) | (가), (라) |
| ④ (나), (라) | (가), (다) |
| ⑤ (다), (라) | (가), (나) |

빈출 ☆

25. 그림은 수산화바륨과 염화암모늄의 반응을 알아보기 위한 실험 장치이다.



이 실험의 (다) 단계에서 관찰되는 현상과 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- 가. 반응이 일어날 때 에너지가 출입한다.
- 나. 열을 방출하는 발열 반응이다.
- 다. 냉각 장치로 사용할 수 있다.
- 라. 탄산수소나트륨이 분해되어 이산화탄소가 발생할 때 (빵 부풀릴 때)와 에너지 출입이 같다.

- ① 가, 나 ② 가, 나, 다
- ③ 가, 다, 라 ④ 나, 다
- ⑤ 나, 다, 라

정답 및 해설

1) [정답] ④

[해설] 1)물질의 상태 변화가 일어나도 질량 보존의 법칙은 성립한다. 2)기체가 발생하거나 양금이 생성해도 질량 보존의 법칙은 성립한다. 3)화학 반응에서 원자의 종류와 개수가 일정하기에 질량이 보존된다. 5)화학 변화와 물리 변화에서 항상 성립한다.

2) [정답] ③

[해설] 화학반응이 일어나면 원자의 종류와 수는 변화되지 않고 원자의 배열만 변화되므로 질량은 일정하게 보존된다.

3) [정답] ④

[해설] 화학반응이 일어나도 물질을 이루는 원자의 종류와 개수가 변하지 않고, 원자의 배열만 변하므로 반응 전후의 질량은 같아야 하므로 $200=120+20+\text{이산화탄소}$ 가 되어야 하므로 이산화탄소의 질량은 60g이다.

4) [정답] ④

[해설] 양금이 생성되는 것은 원자의 배열이 달라졌기 때문이고, 원자가 새로 생긴 것은 아니므로 질량은 변하지 않고 일정하게 유지된다.

5) [정답] ⑤

[해설] A는 철, B는 산화철이다. 철과 염산이 반응하면 수소 기체가 발생하고, 산화철은 염산과 반응하지 않는다.

6) [정답] ①

[해설] 묶은 염산과 탄산칼슘이 반응하면 이산화탄소 기체가 발생한다. (가)와 (나)는 뚜껑이 닫혀있으므로 질량이 같고, 뚜껑을 열면 이산화탄소 기체가 빠져 나가므로 (다)의 질량은 감소한다. (다)의 질량이 50.5g이라면 (가)와 (나)의 질량은 (다)보다 크다.

7) [정답] ④

[해설] 강철 솜과 반응한 산소의 질량까지 포함하면, 연소 반응 전후에 질량이 같다.

8) [정답] ⑤

[해설] 일정 성분비 법칙은 화합물을 구성하는 성분 원소들 간에 일정한 질량비가 성립한다는 것으로, 화합물을 구성하는 원자들이 결합하는 개수비가 일정하기 때문에 성립한다.

9) [정답] ④

[해설] 일정성분비 법칙은 화합물을 형성할 때만 성립하므로 L 인 혼합물을 형성하는 대에는 성립하지 않는다.

10) [정답] ④

[해설] 암모니아는 질소 원자 1개와 수소원자 3개가 반응하므로 암모니아를 구성하는 질소와 수소의 질량비는 14:3이다.

11) [정답] ⑤

[해설] 위 반응의 반응 계수비는 볼트: 너트:화합물=1:2:1이다. 따라서 볼트7개와 너트 12개를 반응시키면 볼트 6개가 너트 12개와 반응해 화합물 6개를 만든다. 화합물 1개의 질량은 9g이므로 화합물의 총질량은 54g이다.

12) [정답] ①

[해설] 볼트 1개와 너트 3개가 결합하므로 B와 너트의 질량비는 6:3=2:1이다. H_2O 는 2:1로 결합한 화합물로 이 반응 모형으로 설명할 수 없다. 이 반응 모형을 식으로 나타내면 $\text{B} + 3\text{N} \rightarrow \text{BN}_3$ 이다.

13) [정답] ①

[해설] 이산화 질소를 구성하는 성분원소의 질량비는 질소: 산소=7:16이다. 7g의 질소와 16g의 산소가 반응하여 23g의 이산화 질소가 생성된다.

14) [정답] ④

[해설] 다음 표에서 일정성분비 법칙에 의해 반응 질량비가 A:B=2:3임을 알 수 있다. 물질 A 0.9g, B 0.9g 반응하면 A가 0.6g 반응해 1.5g의 AB를 생성한다.

15) [정답] ③

[해설] 아이오딘화 칼륨과 질산납은 1:1의 부피비로 반응하므로 두 물질의 부피가 6mL일 때인 D에 반응이 완료된다. C시험관의 질산납은 모두 아이오딘화 칼륨과 반응하므로 남아있는 납이온은 없다.

16) [정답] ①

[해설] 반응하는 구리와 산소의 질량비는 4:1로 일정하다. 2) 36g의 산화구리를 얻기 위해 필요한 구리의 질량은 28.8g이다. 3) 구리와 산화구리의 질량비는 4:5이다. 4) 반응하는 구리의 양이 증가하면 산소의 양도 증가한다. 5) 화학 반응식은 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 이다.

17) [정답] ③

[해설] ③마그네슘과 산소의 반응은 화합물을 생성하는 반응으로 일정성분비의 법칙이 성립하며 혼합물은 일정성분비의 법칙이 성립하지 않는다.
①마그네슘이 3g이 반응할 때는 산소가 2g, 마그네슘이 6g 반응할 때는 산소가 4g 반응하므로 질량비는 마그네슘 : 산소 = 3 : 2로 일정하게 반응하는 일정 성분비 법칙이 설명가능하다.
②생성된 산화마그네슘의 질량이 반응한 마그네슘과 산소 질량의 합과 같으면 질량 보존 법칙을 설명할 수 있다.
④마그네슘 3g을 가열하면 산소 2g이 반응하므로 질량 보존 법칙에 의해서 생성된 산화마그네슘은 5g이다.
⑤화합물을 형성할 때는 구성 원소가 일정한 질량비를 가진다는 일정 성분비 법칙이 성립한다.

18) [정답] ⑤

[해설] 반응물질과 생성물질이 모두 기체일 때, 기체 반응 법칙이 적용된다. 마그네슘과 염화마그네슘은 상온에서 고체이므로, 기체반응 법칙이 성립하지 않는다.

19) [정답] ②, ④

[해설] 반응 전 후의 원자의 종류나 수는 변화되지 않는다. 기체의 경우 화학반응식의 계수비=분자 수의 비=부피비와 같으므로, 수소 20mL가 산소 10mL와 반응하면 수증기는 20mL생긴다.

20) [정답] ②

[해설] 수소와 산소가 반응하여 수증기가 생성될 때, 부피비는 수소:산소:수증기=2:1:2이다. 따라서 수소 20mL는



산소 10mL와 반응하여 수증기 20mL를 생성한다.

21) [정답] ③

[해설] 기체반응에서 부피비는 화학반응식의 계수비와 같다.
부피비는 질소:수소:암모니아=1:3:2이므로, 5mL의 질소
와 15mL의 수소가 반응하여 암모니아 10mL가 생성된
다.

22) [정답] ④

[해설] 메테인의 연소 반응식에서 기체의 부피비와 분자 수
의 비는 메테인 : 산소 : 이산화탄소 : 수증기 = 1 : 2
: 1 : 2이다.

23) [정답] ①

[해설] 철가루와 산소가 반응하면서 열을 방출하기 때문에,
주변 온도가 높아지는 성질을 이용하여 손난로를 만든
다.

24) [정답] ③

[해설] 흡열반응은 주변으로부터 에너지를 흡수하는 반응으
로 주변의 온도는 감소한다. 발열반응은 주위로 에너지
를 방출하는 반응이다. (가) 흡열 (나)발열 (다)발열 (라)
흡열

25) [정답] ③

[해설] 다음은 수산화바륨과 염화암모늄의 반응으로 반응이
일어날 때 에너지가 출입해 흡열반응이 일어난 것이다.
이는 냉각장치로 활용할 수 있으며 탄산수소나트륨이
분해되어 이산화탄소가 생길 때와 에너지 출입이 같다.

