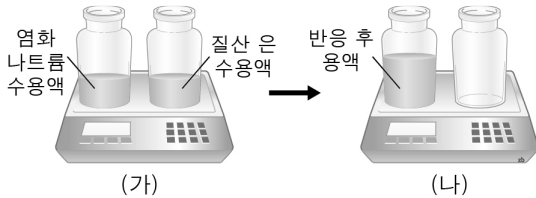


빈출 ☆

1. 그림은 염화 나트륨 수용액과 질산 은 수용액을 반응시키기 전과 후의 질량 변화를 알아보는 실험이다. (가)와 (나)의 질량을 비교하고, 그렇게 생각한 까닭을 '원자'를 이용하여 설명하시오.



2. 그림과 같이 묶은 염산이 들어 있는 삼각 플라스크의 입구에 탄산 칼슘이 들어 있는 고무풍선을 씌우고, 묶은 염산과 탄산 칼슘을 반응시켰다. 이 때, 질량은 125.0g이었다. 물음에 답하시오.



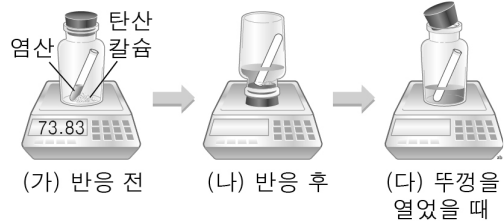
- (1) 고무풍선을 벗겼을 때, 반응 전 질량과 반응 후 질량 관계를 비교하여 쓰시오. (단, 다음의 용어와 부등호(>, <) 또는 등호(=)를 반드시 사용하여 비교하시오.)

반응 전 질량, 반응 후 질량

- (2) (1)과 같이 답한 이유를 위 화학 반응에서 생성된 물질 이름을 포함하여 설명하시오.

빈출 ☆

3. 그림과 같이 장치하고 묶은 염산과 탄산칼슘을 반응하게 하면서 반응 전과 후, 뚜껑을 열었을 때의 질량을 측정하였다.



- (1) (나)의 집기병 안에 들어 있는 기체의 종류를 쓰시오.

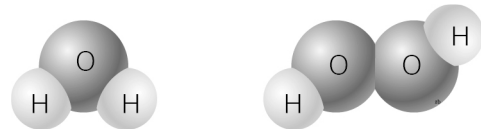
- (2) (가)~(다)의 질량을 비교하고 그 까닭을 설명하시오.

4. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 탄산 나트륨 수용액에 염화 칼슘 수용액을 넣었을 때  
㉠반응 전과 반응 후의 질량 변화를 쓰고, ㉡그렇게 생각한 이유를 원자와 연관지어 서술하시오.
- (2) 열린 공간에서 강철 솥을 연소시킬 때 ㉢연소 전과 연소 후의 질량 변화를 쓰고, ㉣그렇게 생각한 이유를 서술하시오.

빈출 ☆

5. 그림은 물 분자와 과산화수소 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



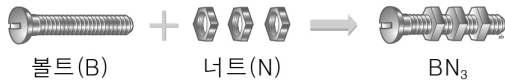
(가) 물

(나) 과산화 수소

- 물과 과산화수소를 이루는 수소와 산소의 질량비(수소:산소)를 각각 구하시오. (단, 원자의 상대적 질량은 수소=1, 산소=16이다.)

고난도

6. 그림은 볼트(B)와 너트(N)가 결합하여 화합물  $\text{BN}_3$ 가 생성되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- 볼트 5개, 너트 15개를 이용하여 화합물  $\text{BN}_3$ 를 최대한 만들었다.
- 볼트 5개의 질량은 70g이다.
- 최대한 만들어진  $\text{BN}_3$ 의 전체 질량은 85g이다.
- 볼트(B), 너트(N), 생성된 화합물  $\text{BN}_3$ 은 기체가 아니다.

- 1) 화합물  $\text{BN}_3$ 이 생성되는 화학 반응식을 쓰고, 최대한 들어지는  $\text{BN}_3$ 의 개수를 쓰시오.
- 2) 화합물  $\text{BN}_3$ 를 이루는 볼트(B)와 너트(N)의 질량비는 얼마인가?
- 3) 화합물  $\text{BN}_3$ 가 생성되는 화학반응에서 성립하는 화학 반응 규칙 한 가지를 쓰고, 이유를 구체적으로 설명하시오.

7. 다음은 물질 AB를 구성하는 물질 A와 물질 B의 질량 관계를 나타낸 것이다. 12g의 물질 A와 9g의 물질 B를 반응시킬 때, 생성된 AB의 질량과 반응물 중 남은 물질의 종류와 질량을 쓰시오.

AB의 질량(g)	A의 질량(g)	B의 질량(g)
5	3	2

- (1) 생성된 AB의 질량 :
- (2) 반응물 중 남은 물질의 종류 :
- (3) 반응물 중 남은 물질의 질량 :

8. 철과 황이 반응하면 황화철이 생성된다. 다음 표는 철과 황을 완전히 반응시킬 때 생성되는 황화철의 질량과 남아 있는 물질의 질량을 측정한 실험 결과이다.

실험	철의 질량(g)	황의 질량(g)	남은 물질의 질량(g)	생성된 황화철의 질량(g)
I	2.8	2.0	황, 0.4	4.4
II	5.3	2.4	A	6.6
III	7.0	3.6		B

- 실험 II에서 남은 물질의 질량(A)과 실험 III에서 생성된 황화철의 질량(B)의 값의 합(A+B)을 구하여라.

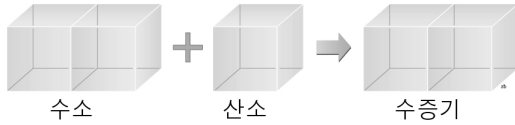
9. 표는 도가니에 구리 가루를 넣고 가열할 때 생성되는 산화 구리의 질량을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

구리의 질량(g)	2	4	6	8	10
산화 구리의 질량(g)	2.5	5	7.5	10	12.5

- (1) 산화 구리를 구성하는 구리와 산소의 질량비를 쓰시오.
- (2) 30g의 산화 구리를 얻기 위해 필요한 구리의 최소 질량을 구하시오.

빈출 ☆

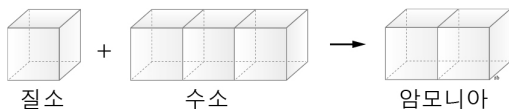
10. 그림은 수소 기체와 산소 기체가 반응하여 수증기가 생성될 때의 부피 관계를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오. (단, 온도와 압력은 반응 전후가 같다.)



- (1) 수증기가 생성될 때 각 기체의 부피비(수소 : 산소 : 수증기)를 구하시오.
- (2) 수소 기체 50mL와 산소 기체 30mL를 완전히 반응시킬 때 ㉠반응 후 남은 기체의 종류와 부피, 이때 ㉡생성되는 수증기의 부피를 각각 구하시오.
- (3) 수소 분자 60개를 충분한 양의 산소 기체와 완전히 반응시킬 때 ㉢반응하는 산소 분자의 수와 이때 ㉣생성되는 수증기 분자수를 각각 구하시오.

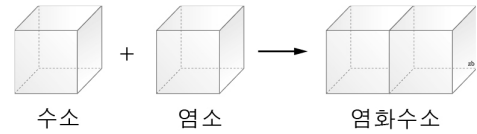
빈출 ☆

11. 그림은 질소 기체와 수소 기체가 반응하여 암모니아 기체가 생성될 때의 부피 관계를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- (1) 이 반응을 화학반응식으로 나타내시오.
- (2) 질소 기체 30mL와 수소 기체 100mL를 완전히 반응할 때, 생성되는 암모니아 기체의 부피를 구하고 풀이 과정을 설명하시오.(단, 온도와 압력은 반응 전후에 같다.)
- (3) 위 반응에서 반응하지 않고 남은 기체의 종류와 부피를 구하고 풀이 과정을 설명하시오.(단, 온도와 압력은 반응 전후에 같다.)

12. 수소 기체와 염소 기체가 반응하여 염화수소 기체가 생성되는 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



수소 기체 20mL와 염소 기체 30mL를 반응시킬 때, 반응하지 않고 ㉠남은 기체의 종류와 부피, ㉡생성되는 염화수소의 부피를 각각 쓰시오.(단, 반응 전후 온도와 압력은 같다.)

고난도 !

13. 표는 기체 A와 기체 B가 반응하여 기체 C가 생성될 때의 부피 관계를 나타낸 것이다 (단, 온도와 압력은 반응 전후가 같다.)

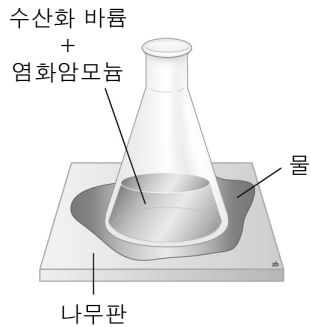
실험	반응 전 기체의 부피 (mL)		생성된 기체 C의 부피 (mL)	반응 후 남은 기체의 부피 (mL)
	A	B		
1	50	20	40	A, 10
2	80	30	60	㉠
3	40	40	㉡	B, 20

- (1) ㉠의 반응하지 않고 남은 기체의 종류와 부피를 풀이 과정을 쓰고 구하시오.
- (2) ㉡의 생성되는 기체 C의 부피를 풀이 과정을 쓰고 구하시오.
- (3) 위의 반응을 화학 반응식으로 나타내시오. (단, A, B, C는 화학식이라 가정한다.)



**14.** 다음은 수산화 바륨과 염화 암모늄의 반응에 관한 실험이다.

- (가) 그림과 같이 나무판 위에 물을 뿌리고 삼각 플라스크를 올려놓는다.  
 (나) 삼각 플라스크에 수산화바륨과 염화 암모늄을 넣은 후 유리 막대로 잘 섞는다.  
 (다) 잠시 기다린 후 삼각 플라스크를 들어 올린다.



(다)에서 나타나는 현상과 그 현상이 나타나는 까닭을 화학 반응이 일어날 때의 에너지 출입, 주위의 온도 변화와 관련지어 설명하시오.

**15.** 다음은 에너지 출입을 이용한 예를 나타낸 것이다. 금속단추 손난로와 냉찜질 팩의 차이점을 에너지 출입과 관련지어 2가지 작성하시오.



금속단추 손난로



냉찜질 팩

## 정답 및 해설

## 실전 문제

1)

## 모범 답안

양금을 생성하는 화학 반응으로 원자의 배열은 바뀌지만 원자의 종류와 개수는 변하지 않기 때문에 반응 전, 후인 (가)와 (나)의 질량은 동일하다.

## 해설

화학 반응에서는 원자가 새로 생성되거나 소멸되지 않기 때문에 원자의 종류나 개수가 일정하여 반응 전, 후의 질량이 같은 질량보존의 법칙이 성립한다.

2)

## 모범 답안

(1) 반응 전 질량 > 반응 후 질량  
(2) 기체가 발생하므로 고무풍선을 벗기면 이산화탄소가 빠져나가 질량이 감소한다.

## 해설

탄산칼슘과 묽은 염산이 반응하면 염화칼슘, 물, 이산화탄소가 생성된다. 기체가 발생하므로 고무풍선을 벗기면 이산화탄소가 빠져나가 질량이 감소한다.

3)

## 모범 답안

(1) 집기병 안에 들어있는 기체는 이산화탄소이다.  
(2) (가)=(나)>(다)

## 해설

탄산칼슘과 묽은 염산이 반응하면 염화칼슘, 물, 이산화탄소가 생성된다. 기체가 발생되므로 열린 공간에서는 이산화탄소가 빠져 나가 질량이 감소하므로 질량 관계는 (가)=(나)>(다)이다.

4)

## 모범 답안

(1) 질량은 변화가 없다. 반응 전후 원자의 종류와 수는 변화되지 않고, 원자의 배열만 변화되기 때문이다.  
(2) 질량은 증가하게 된다. 강철솜이 산소와 결합하여 산화철을 형성하기 때문이다.

## 해설

탄산나트륨과 염화칼슘이 반응하면 탄산칼슘이라는 흰색의 양금이 생성된다. 반응 전후 원자의 종류와 수는 변화되지 않고, 원자의 배열만 변화되므로 질량은 변화가 없다. 열린 공간에서 강철솜을 연소시키면 강철솜이 산소와 결합하여 산화철을 형성하므로 질량은 증가하게 된다.

5)

## 모범 답안

물 1:8, 과산화수소 1:16

## 해설

물은 산소 1개와 수소 2개가 결합되어 생성되므로 수소와 산소의 질량비는 2:16=1:8이다. 과산화수소는 산소 2개와 수소 2개가 결합되어 생성되므로 수소와 산소의 질량비는 2:32=1:16이다.

6)

## 모범 답안

(1)  $B + 3N \rightarrow BN_3$ , 5개  
(2) B:N=14:3  
(3) 일정성분비 법칙, B와 N이 일정한 개수비로 결합하므로 질량비도 일정하다.

## 해설

볼트 5개의 질량이 70g이므로, 볼트 하나의 질량은 14g이다. 최대를 만들 수 있는 화합물은 5개이고, 전체 질량이 85g이므로, 화합물 하나의 질량은 17g이다. 따라서 화합물에서 볼트 하나의 질량을 뺀 나머지 3g은 너트 3개의 질량이다. 따라서 너트 하나의 질량은 1g이다. 화합물을 구성하는 볼트와 너트가 항상 1:3의 개수비로 결합하기 때문에, 화합물을 구성하는 볼트와 너트의 질량비도 14:3으로 일정하다.

7)

## 모범 답안

(1) 20g (2) B (3) 1g

## 해설

표에서 A:B가 3:2로 반응하므로 A 12g과 B 9g을 반응시키면 A 12g과 B 8g이 반응하여 AB는 20g 생성된다. 반응 물질 중 남은 것은 B 1g이다.

8)

## 모범 답안

11

## 해설

다음 실험을 통해 철 2.8g이 반응할 때 황은 1.6g 반응하고 황화철은 4.4g 생성된다. 이를 통해 철:산소:황화철의 질량비는 7:4:11임을 알 수 있다. 실험2에서 A는 철 1.1g이 남고 실험3에서 B는 9.9g 생성된다.

9)

## 모범 답안

(1) 4:1 (2) 24g

## 해설

구리2g을 가열하면 산소와 반응하여 산화구리 2.5g을 생성하므로 반응한 산소는 0.5g이다. 구리와 산소의 질량비는 2:0.5=4:1이다. 30g의 산화구리를 얻기 위해 필요한 구리의 질량은  $4:5=x:30$ ,  $x=24g$ 이다.

10)

## 모범 답안

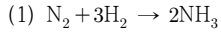
(1) 2:1:2  
(2) ㉠: 산소, 5mL ㉡: 50mL  
(3) ㉠: 30개 ㉡: 60개

## 해설

수증기가 생성될 때 반응하는 수소, 산소, 수증기의 부피 비는 2:1:2이다. 수소 50mL와 산소30mL가 반응하면 산소 25mL가 반응하고, 산소 5mL가 남는다. 생성되는 수증기는 50mL이다. 수증기가 생성될 때 반응식은  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 이다. 기체의 경우 화학반응식의 계수비=분자 수의 비=부피비와 같으므로, 수소 분자 60개를 충분한 양의 산소 기체와 반응시키면 반응하는 산소 분자는 30개이고, 생성되는 수증기 분자 수는 60개이다.

11)



**모범 답안**

(2) 질소:암모니아=1:2=30mL:X이므로 X=60mL이다.

(3) 질소:수소=1:3=30mL:Y이므로, Y=90mL이고, 100mL 중 90mL가 반응하고 10mL가 남는다.

**해설**

기체반응법칙이 성립하므로 30mL의 질소가 수소 90mL와 반응하면 질소가 모두 반응하고 남지 않으므로, 수소 10mL는 반응하지 않고 남는다. 반응 결과 생성되는 암모니아 기체는 반응에 참여한 질소의 2배인 60mL이다.

12)

**모범 답안**

㉠ 염소, 10mL ㉡ 40mL

**해설**

수소기체와 염소 기체가 반응하여 염화수소 기체가 생성되는 반응의 화학 반응식은  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ 이다. 그러므로 부피비는 수소:염소:염화수소=1:1:2이다. 수소 기체와 염소 기체는 같은 부피로 반응하므로 수소 기체 20mL와 염소 기체 20mL가 반응하여 염화수소 기체 40mL가 생성된다. ㉠ 남은 기체는 염소 기체 10mL이다. ㉡ 생성되는 염화수소 기체는 40mL이다.

13)

**모범 답안**

(1) 부피비가 A:B:C=2:1:2이므로 ㉠은 A, 20이다.

(2) 반응물과 생성물의 부피비가 A:B:C=2:1:2이므로 ㉡은 40이다.

(3)  $2A + B \rightarrow 2C$ **해설**

실험1에서 반응 후 A기체가 10mL 남았으므로 반응한 A기체는 40mL가 된다. 따라서 반응물과 생성물의 부피비는 A:B:C=2:1:2이다. 기체 반응에서 부피비는 계수비와 같다.

14)

**모범 답안**

(다)에서 삼각 플라스크를 들면 나무판이 붙어 함께 들린다. 위의 화학 반응이 일어날 때 에너지를 흡수하여 주위의 온도가 내려가는 흡열 반응이 일어나므로 얼음이 얼기 때문이다.

**해설**

흡열 반응이 일어날 때는 주위의 열에너지를 흡수하여 온도가 감소하고 물의 온도가 내려가면 액체가 고체로 변하는 상태 변화가 일어난다.

15)

**모범 답안**

첫째, 금속단추손난로는 발열반응, 냉찜질 팩은 흡열반응의 예이다. 둘째, 금속단추 손난로는 에너지를 방출하고 냉찜질 팩은 에너지를 흡수한다.

**해설**

정답 외에도 '금속단추손난로가 작용하면 주위온도가 올라가고, 냉찜질 팩을 작용하면 주위 온도가 내려간다.'도 작성 가능하다.

