

1. 발열 반응과 흡열 반응

① _____ : 화학 반응이 일어날 때 열을 방출하는 반응

[발열 반응 에너지 변화 그래프]	<ul style="list-style-type: none"> 반응물의 에너지 합 _ 생성물의 에너지 합 ⇒ 차이만큼 열을 ____ ⇒ 주위의 온도가 _____ 화학 반응식 : $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g) + \text{열}$ 발열 반응의 예 <ul style="list-style-type: none"> - 산 염기 중화반응 - 금속과 산의 반응 - 연소 반응 - 수산화나트륨의 용해
--------------------	--

② _____ : 화학 반응이 일어날 때 열을 흡수하는 반응

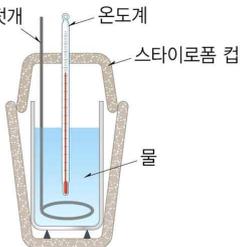
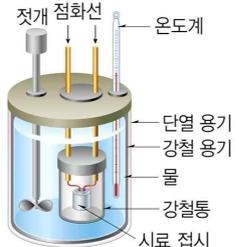
[흡열 반응 에너지 변화 그래프]	<ul style="list-style-type: none"> 반응물의 에너지 합 _ 생성물의 에너지 합 ⇒ 차이만큼 열을 ____ ⇒ 주위의 온도가 _____ 화학 반응식 : $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O(s) + 2NH_4NO_3(s) + \text{열}$ $\rightarrow Ba(NO_3)_2(aq) + 10H_2O(l) + 2NH_3(g)$ 흡열 반응의 예 <ul style="list-style-type: none"> - 질산 암모늄(NH_4NO_3)의 용해 - 물의 전기 분해 - 광합성 - 탄산칼슘의 열분해 - 수산화 바륨 수화물과 질산 암모늄의 반응
--------------------	---

2. 화학 반응에서 출입하는 열의 측정

① 비열과 열용량

구분	정의	단위
비열(c)	어떤 물질 __g의 온도를 __°C 높이는 데 필요한 열량	
열용량(C)	어떤 물질의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 열량, 열용량 = _____ × _____	
열량(Q)	열 에너지의 양, 열량 = _____ × _____ × _____ = _____ × _____	

② _____ : 화학 반응에서 출입하는 열량을 측정하는 장치

구분	간이 열량계	통열량계
구조		
특징	<ul style="list-style-type: none"> 구조가 간단 열 손실이 커서 정밀한 실험에 이용 X 이론값__실험값 (실험 기구의 온도를 변화시키거나, 열량계 밖으로 빠져나감) 	<ul style="list-style-type: none"> 열 손실이 거의 없어 화학 반응에서 출입하는 열량을 비교적 정확하게 측정 화학 반응에서 출입하는 열이 모두 통열량계 속 물과 통열량계 온도 변화에 이용됨
열량 측정	열량(Q) = 용액이 얻거나 잃은 열량 = _____ × _____ × _____	열량(Q) = 물이 얻거나 잃은 열량 + 통열량계가 얻거나 잃은 열량 = _____ + _____

[예제]

- ① 23℃에서 간이 열량계에 증류수 100g을 넣고 염화 칼슘 10g을 녹인 다음 용액의 최고 온도를 측정했더니 37℃였다. 염화 칼슘이 용해되면서 방출한 열량을 구하시오. (단, 염화 칼슘 수용액의 비열은 4.2J/g·℃이다.)
- ② 25℃의 0.1 M 염산(HCl(aq)) 50 g에 25℃의 0.1 M 수산화 나트륨(NaOH) 수용액 50 g을 넣어 완전히 중화하였더니 혼합 용액의 최고 온도가 29℃가 되었다. 이 반응에서 방출한 열량(kJ)을 구하시오. (단, 용액의 비열은 4 J/(g·℃)이다.)

[1~2] 그림은 간이 열량계를 이용하여 메탄올(CH₃OH)의 연소열을 측정하는 실험 장치이고, 표는 실험 결과를 나타낸 것이다.(단, 물의 비열은 4.2J/g·℃이며, 메탄올은 완전 연소한다.)



메탄올의 분자량	알코올램프의 질량(g)		물의 온도(℃)	
	실험 전	실험 후	실험 전	실험 후
32	32.6	32.2	25	40

1. 메탄올의 연소열을 구하시오.(단, 메탄올이 연소할 때 발생한 열은 물이 모두 흡수한다고 가정한다.)

- ① 연소된 메탄올의 질량
- ② ①에 해당하는 질량만큼 연소할 때 발생한 열
- ③ 1몰일 때 발생하는 열(J/mol)

2. 이 실험에서 측정한 메탄올의 연소열이 실제 값보다 작게 측정되었다. 그 까닭이 될 수 있는 것을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 물의 나중 온도가 더 높게 측정되었다.
- ㄴ. 발생한 열의 일부가 실험 기구에 흡수되었다.
- ㄷ. 메탄올이 증발하면서 열을 흡수하였다.

[3~4] 다음은 통열량계를 이용하여 메탄올(CH₃OH)의 연소열을 측정하는 실험이다.

- (가) 통열량계에 온도가 25℃인 물 1000g을 채운 후, 메탄올 1.0 g을 열량계의 시료 접시에 넣고 완전 연소시킨다.
- (나) 연소 반응이 끝난 후 물의 온도를 측정하였더니 40℃이었다.



3. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 물의 비열과 열량계의 열용량을 알아야 연소열(kJ/g)을 구할 수 있다.
- ㄴ. 메탄올이 연소할 때 발생한 열량은 물이 얻은 열량과 같다.
- ㄷ. 통 열량계는 실험 과정에서 열 손실이 커 실험에 잘 사용되지 않는다.

4. 물의 비열을 c (J/g·℃), 열량계의 열용량을 C (J/℃)라고 할 때 메탄올의 연소열(J/g)을 구하는 식을 쓰시오.