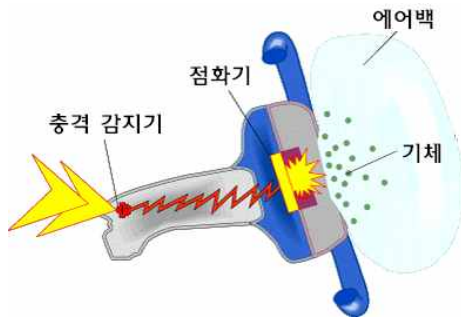


1.

자동차의 에어백은 충돌 등에 의해 발생하는 급격한 감속에 의해 뇌관이 전기적으로 점화되면,  $\text{NaN}_3$ 가 분해될 정도의 높은 온도에 도달하여 작동하기 시작한다. 에어백에는  $\text{NaN}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ 가 들어 있으며, 전체 반응은 3 단계를 거쳐 진행되는 데 각 단계의 반응물과 생성물은 아래 표와 같다. 2단계와 3단계는 1단계의 부산물인  $\text{Na}$ 를 제거하는 역할을 한다. 전체 과정은 1/25초 안에 이루어진다.



	반응물	생성물
1단계	$\text{NaN}_3$	$\text{Na}$ $\text{N}_2(\text{g})$
2단계	$\text{Na}$ $\text{KNO}_3$	$\text{K}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{O}$ $\text{N}_2(\text{g})$
3단계	$\text{K}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{O}$ $\text{SiO}_2$	$\text{Na}_2\text{K}_2\text{SiO}_4$

(1) 각 단계 반응의 완결된 화학 반응식을 써라.

(2) 70.0L 크기의 에어백을 만들기 위해 필요한  $\text{NaN}_3$ 의 질량을 계산하여라.(원자량:  $\text{Na}$ , 23.0;  $\text{N}$ , 14.0) 이때 에어백의 온도는  $0^\circ\text{C}$ 라고 가정하여라.

(3) 중간 생성물인 Na, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O가 제거되어야 하는 이유를 논하여라.

(4) NaN<sub>3</sub>의 표준 생성 엔탈피  $\Delta H_f^\circ = 21.3 \text{ kJ/mol}$ 이다. 1단계의 표준 상태에서의 반응 엔탈피는 얼마인가?

(5) 1단계 반응은 어떤 온도 조건에서 자발적인가?

(6) NaN<sub>3</sub>는 300°C 이상에서 열분해하지만 그 보다 낮은 온도에서는 안정한 이유는 무엇인가?

(7) 에어백이 아주 빠른 시간 안에 부풀려지는 데 기여하는 것은 2단계 반응이다. 이 반응의 어떤 특성이 에어백의 팽창 속도에 기여하는가?