

# 化学反应中的能量变化

# 教学目标

- 1、了解化学反应中能量转化的原因，能说出常见的能量转化形式。
- 2、了解化学能与热能的相互转化；掌握吸热反应、放热反应、反应热等概念。
- 3、了解热化学方程式的含义。
- 4、了解能源是人类生存和社会发展的重要基础；了解化学在解决能源危机中的重要作用。

# 教学过程

## 一、焓变 反应热

(1)定义：在化学反应过程中放出或吸收的热量，通常叫做反应热。

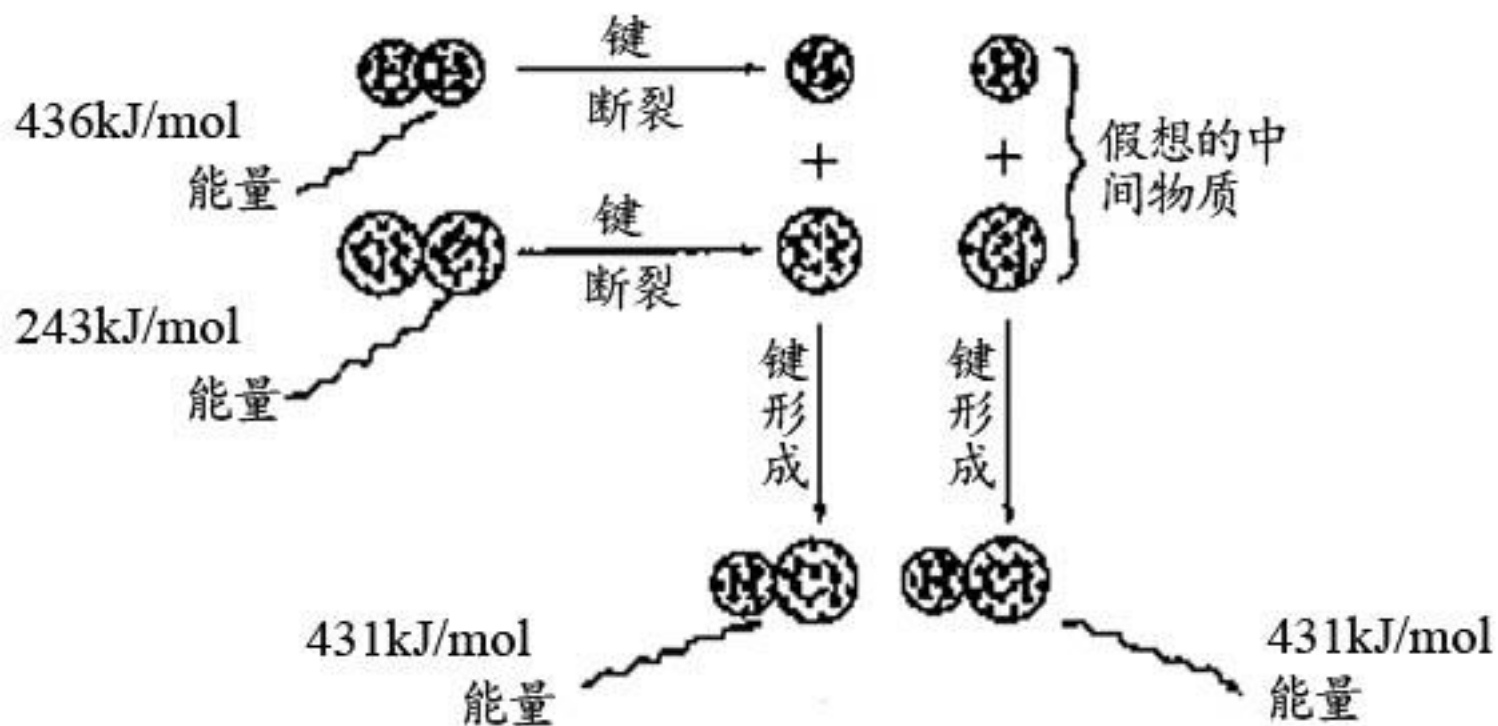
(2)符号：用  $\Delta H$  表示。

(3)单位：一般采用  $\text{kJ} / \text{mol}$ 。

(4)反应热产生的原因：

例如： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ 。

实验测得1mol $\text{H}_2$ 与1mol $\text{Cl}_2$ 反应生成2mol $\text{HCl}$ 时放出184.6kJ的热量，从微观角度应如何解释？



(1)化学键断裂时需要吸收能量。

吸收总能量为： $436\text{kJ} + 243\text{kJ} = 679\text{kJ}$

(2)化学键形成时需要释放能量。

释放总能量为： $431\text{kJ} + 431\text{kJ} = 862\text{kJ}$



**(3)反应热的计算： $862\text{kJ}-679\text{kJ}=183\text{kJ}$**

任何化学反应都有反应热，这是由于反应物中旧化学键断裂时，需要克服原子间的相互作用而吸收能量；当原子重新组成生成物、新化学键形成时，又要释放能量。新化学键形成时所释放的总能量与反应物中旧化学键断裂时所吸收的总能量的差就是此反应的反应热。

## (5) 反应热表示方法

①当生成物释放的总能量大于反应物吸收的总能量时，反应为放热反应，使反应本身能量降低，规定放热反应 $\Delta H$ 为“ $-$ ”，所以 $\Delta H$ 为“ $-$ ”或 $\Delta H < 0$ 时为放热反应。

上述反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ ，反应热测量的实验数据为 $184.6 \text{ kJ} / \text{mol}$ ，与计算数据 $183 \text{ kJ} / \text{mol}$ 很接近，一般用实验数据表示，所以 $\Delta H = -184.6 \text{ kJ} / \text{mol}$ 。

## (5) 反应热表示方法

②当生成物释放的总能量小于反应物吸收的总能量时，反应是吸热反应，通过加热、光照等方法吸收能量，使反应本身能量升高，规定 $\Delta H$ 为“+”，所以 $\Delta H$ 为“+”或 $\Delta H > 0$ 时为吸热反应。



例1: 1molC与1molH<sub>2</sub>O(g)反应生成  
1molCO(g)和1molH<sub>2</sub>(g), 需要吸收  
131.5kJ的热量, 该反应的反应热为ΔH  
= \_\_\_\_\_kJ / mol。 (+131.5)

## [小结]

- (1)如果反应物所具有的总能量大于生成物所具有的总能量，反应物转化为生成物时放出热量。反应为放热反应。规定放热反应 $\Delta H$ 为“ $-$ ”。
- (2)如果反应物所具有的总能量小于生成物所具有的总能量，反应物转化为生成物时吸收热量。反应为吸热反应。规定 $\Delta H$ 为“ $+$ ”。

(3)  $\Delta H$ 计算的三种表达式:

- (1)  $\Delta H = \text{化学键断裂所吸收的总能量} - \text{化学键生成所释放的总能量}$
- (2)  $\Delta H = \text{生成的总能量} - \text{反应物的总能量}$
- (3)  $\Delta H = \text{反应物的键能之和} - \text{生成物的键能之和}$

## 二、热化学方程式

1. 定义：表明反应所放出或吸收的热量的化学方程式，叫做热化学方程式。



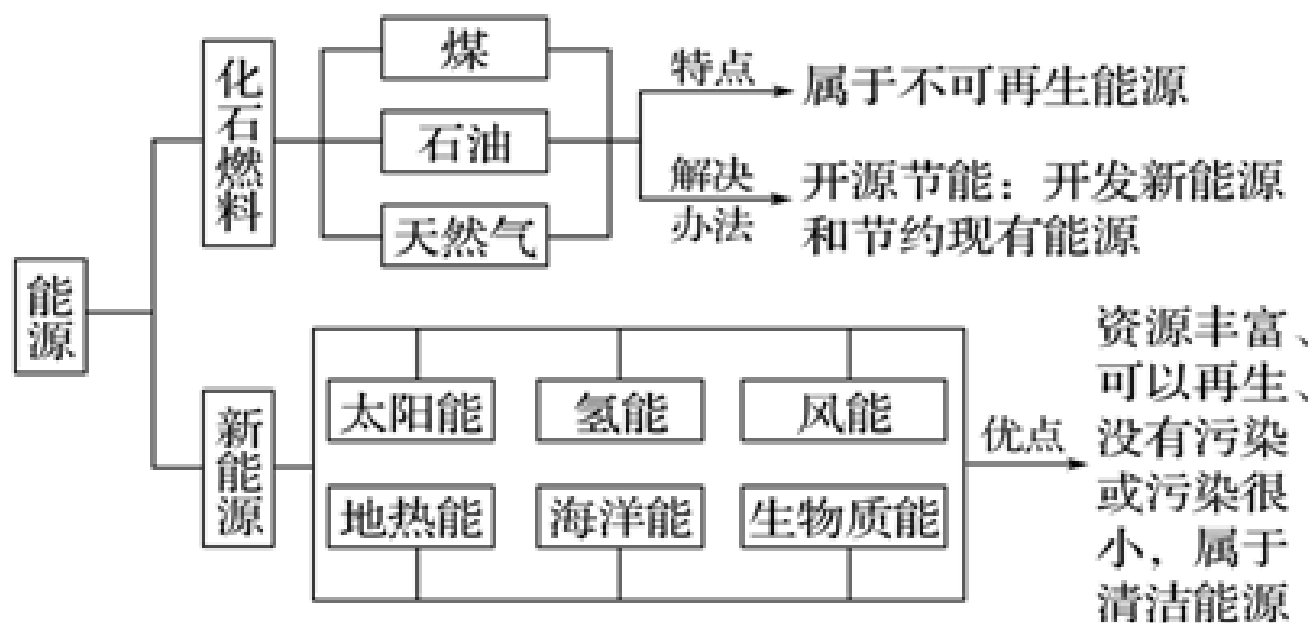
## 2. 书写热化学方程式的注意事项:

- (1) 需注明反应的温度和压强。因反应的温度和压强不同时，其 $\Delta H$ 不同。
- (2) 要注明反应物和生成物的状态。物质的聚集状态，与它们所具有的能量有关。
- (3) 热化学方程式各物质前的化学计量数不表示分子个数，它可以是整数也可以是分数。对于相同物质的反应，当化学计量数不同时，其 $\Delta H$ 也不同。

### 三、能源

能源就是能提供能量的资源，它包括化石燃料（煤、石油、天然气）、阳光、风力、流水、潮汐以及柴草等。

# 1、能源分类



## 2. 解决能源问题的措施

### (1)提高能源的利用效率:

①改善开采、运输、加工等各个环节;

②科学控制燃烧反应,使燃料充分燃烧。

(2)开发新能源:开发资源丰富、可以再生、没有污染或污染很小的新能源。





**【例题1】** 已知反应 $X+Y=M+N$ 为放热反应,对该反应的下列说法中正确的( )

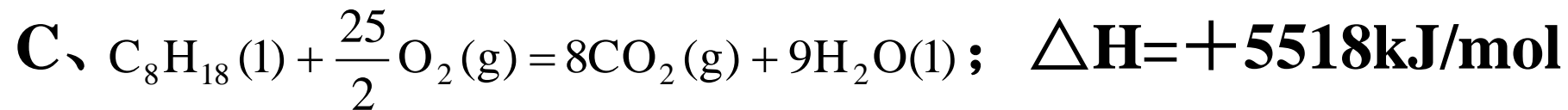
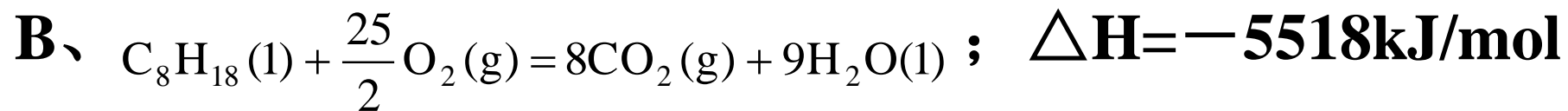
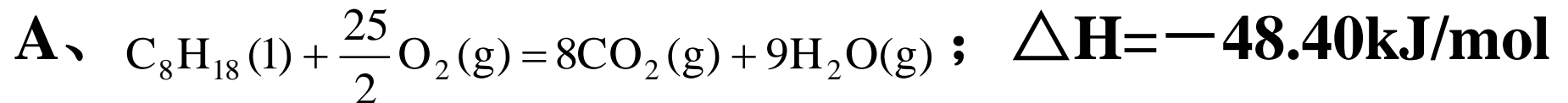
- A、 X的能量一定高于M**
- B、 Y的能量一定高于N**
- C、 X和Y的总能量一定高于M和N的总能量**
- D、 因该反应为放热反应,故不必加热就可发生**



**【例题2】** 石墨和金刚石都是碳元素的单质，石墨在一定条件下可转化为金刚石。已知12 g石墨完全转化成金刚石时，要吸收  $E$  kJ的能量，下列说法正确的是（ ）

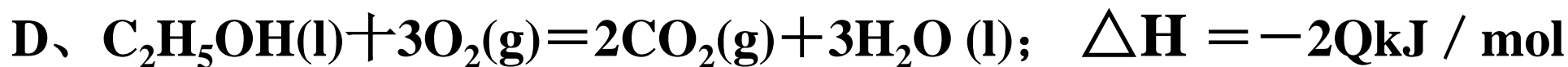
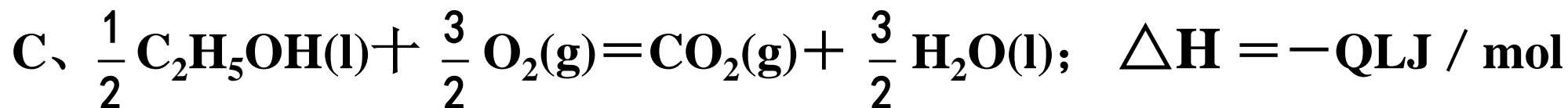
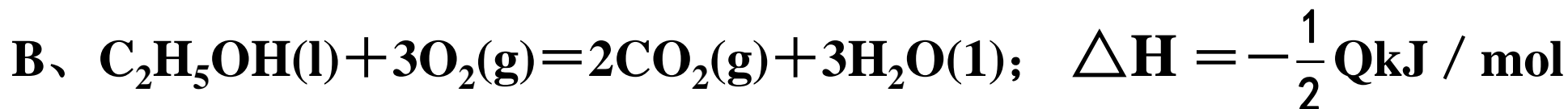
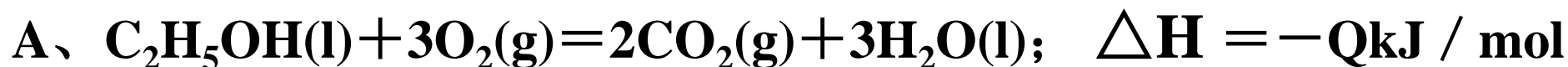
- A、石墨不如金刚石稳定
- B、金刚石不如石墨稳定
- C、等质量的石墨与金刚石完全燃烧，金刚石放出的能量多
- D、等质量的石墨与金刚石完全燃烧，石墨放出的能量多

**【例题3】** 已知在25℃，101kPa下，1g C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> (辛烷)燃烧生成二氧化碳和液态水时放出48.40kJ热量。表示上述反应的热化学方程式正确的是



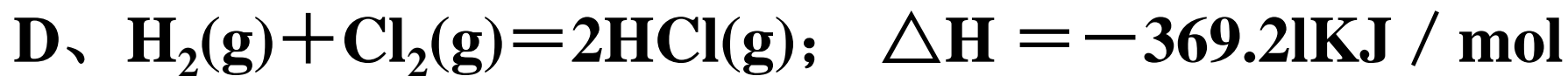
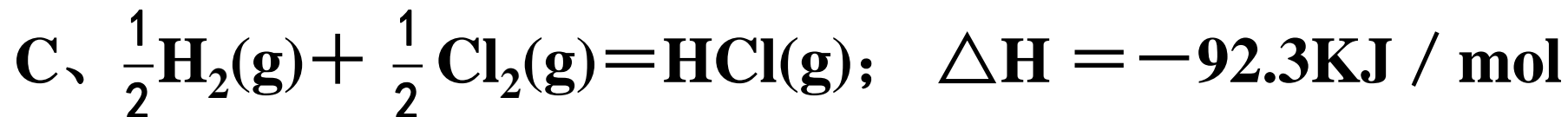


【例题4】燃烧a g乙醇(液态)生成CO<sub>2</sub>气体和液态H<sub>2</sub>O, 放出热量为QkJ, 经测定a g乙醇与足量Na反应能生成H<sub>2</sub>5、6L(标准状况下), 则乙醇燃烧的热化学方程式表示正确的( )





**【例题5】** 2molCl<sub>2</sub>与足量H<sub>2</sub>反应生成HCl(g),  
放出369.2kJ的热量, 其正确的热化学方程  
式是( )





黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)



黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)