

# 第一节 化学反应与能量变化

(第一课时)

广州市第二中学 江婷



# 学习目标

1. 通过实验和已有知识、经验感受化学反应中的能量变化，知道常见的吸热反应和放热反应，树立物质变化中伴随能量变化的观念。
2. 能从反应物与生成物所具有的能量、化学键的断裂与形成两个角度理解化学反应中能量变化的主要原因，提升证据推理能力。
3. 了解人类对化学反应中能量的利用情况，了解节能的意义和方法，感受化学学科的社会价值，培养科学态度与社会责任。

## 铜壶

### 铜矿石



利用从铜矿石中提炼的铜制成铜壶

利用煤燃烧释放的能量发电





# 思考与讨论

你还知道哪些利用化学反应所释放的能量的例子？

请举例说明，并指出能量是如何转化的。



# 许多能量的利用与化学反应中的能量变化密切相关



# 许多能量的利用与化学反应中的能量变化密切相关



# 许多能量的利用与化学反应中的能量变化密切相关



# 许多能量的利用与化学反应中的能量变化密切相关





# 许多能量的利用与化学反应中的能量变化密切相关



# 实验探究

【实验6-1】 在一支试管中加入2ml 2mol/L的盐酸，并用温度计测量其温度，再向试管中放入用砂纸打磨光亮的镁条，观察现象，并测量溶液温度的变化。

实验现象	结论或解释
镁条表面有气泡产生； 溶液温度升高。	$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ <p>该反应放热</p>

# 实验探究

【实验6-2】将20g  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体研细后与10g  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 晶体一起放入烧杯中，并将烧杯放在滴有几滴水的木片上。用玻璃棒快速搅拌，闻到气味后迅速用玻璃片盖上烧杯，用手触摸杯壁下部，试着用手拿起烧杯。观察现象。

实验现象	结论或解释
可以闻到刺激性气味，手摸烧杯壁感觉烧杯的温度降低，拿起烧杯发现烧杯底部与木片冻结在一起。	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ 该反应吸热

# 放热反应

定义：释放热量的化学反应。

常见的放热反应：

- (1) 活泼金属与酸反应；
- (2) 燃烧反应；
- (3) 酸碱中和反应；
- (4) **大多数**化合反应。



# 吸热反应

定义：吸收热量的化学反应。

常见的吸热反应：

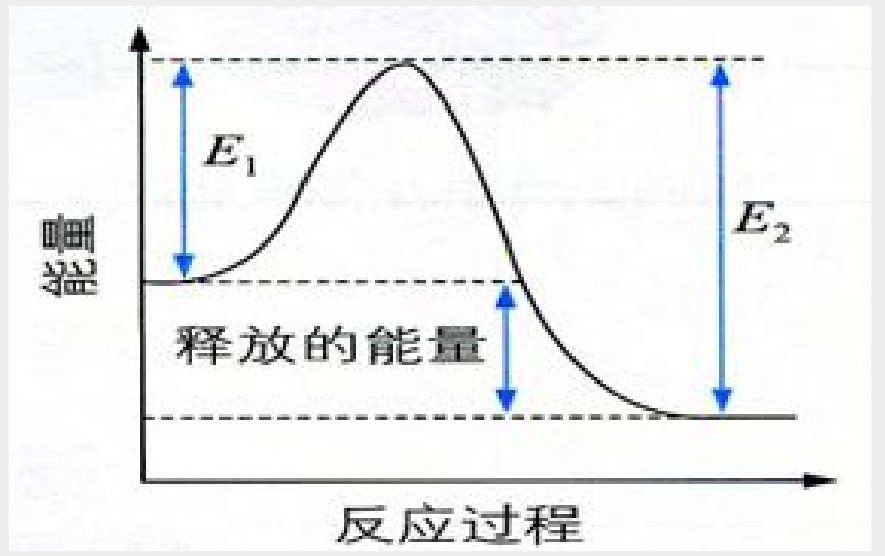
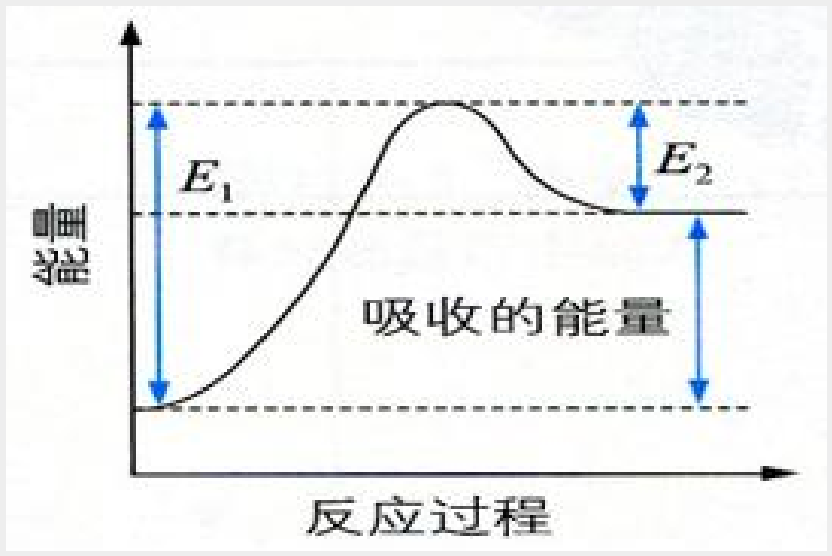
- (1) 氢氧化钡与氯化铵的反应；
- (2) 盐酸与碳酸氢钠的反应；
- (3) 大多数分解反应；
- (4) 用C、 $H_2$ 、CO作为还原剂的氧化还原反应（C、 $H_2$ 、CO燃烧除外）。

# 从微观角度认识化学中的能量变化

旧键断裂吸收能量 ( $E_{吸}$ )



新键形成释放能量 ( $E_{放}$ )

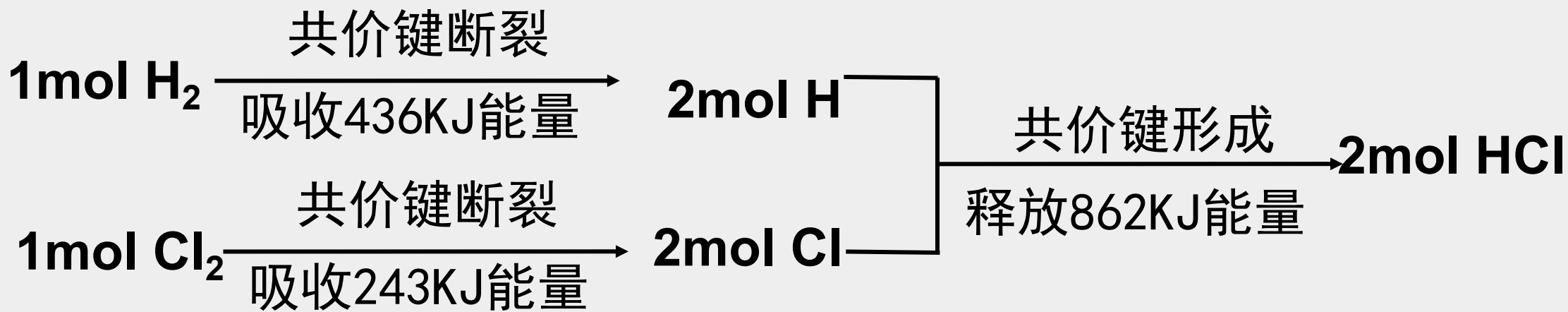


$E_{吸} > E_{放}$  → 吸收能量

$E_{吸} < E_{放}$  → 释放能量

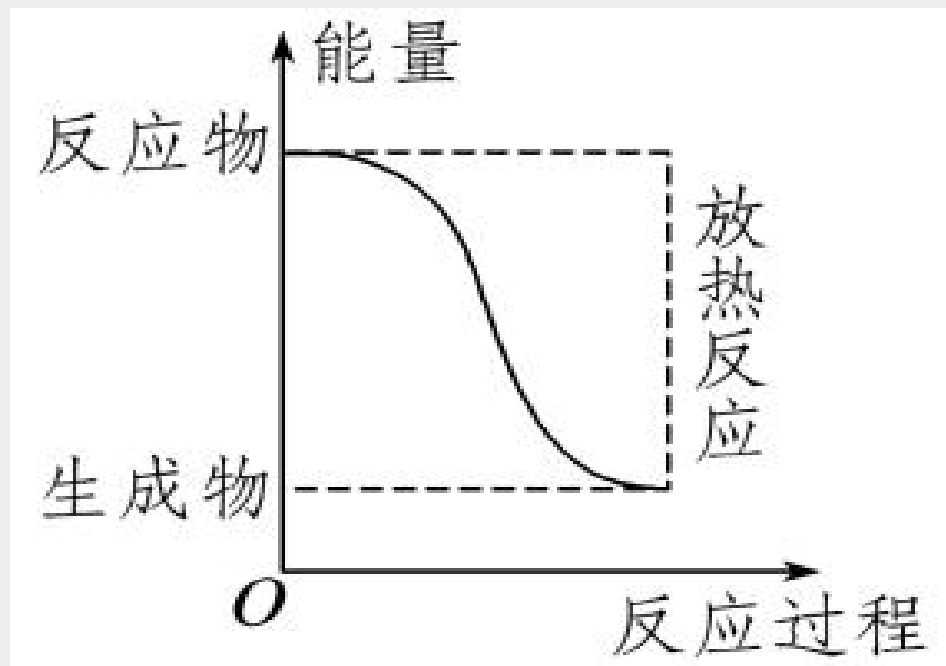
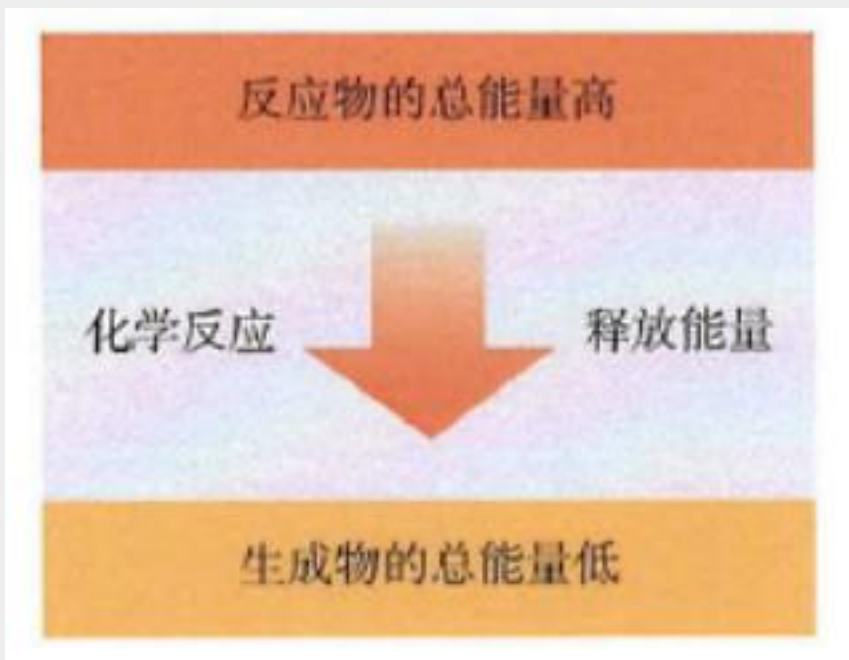
# 思考与讨论

请根据下列信息判断氢气与氯气发生化合反应生成氯化氢时是吸收能量还是释放能量。



**分析：**断开1molH<sub>2</sub>和1molCl<sub>2</sub>中的化学键需吸收能量679kJ，  
形成2molHCl中的化学键需释放能量862kJ，  
断旧键吸收能量小于成新键释放的能量，该反应释放能量。

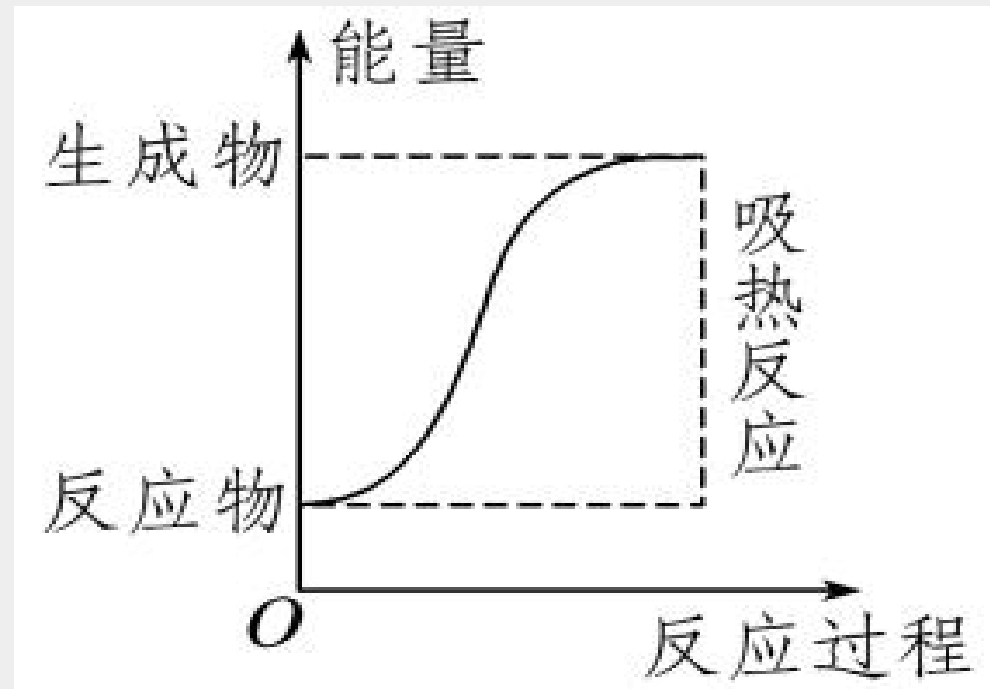
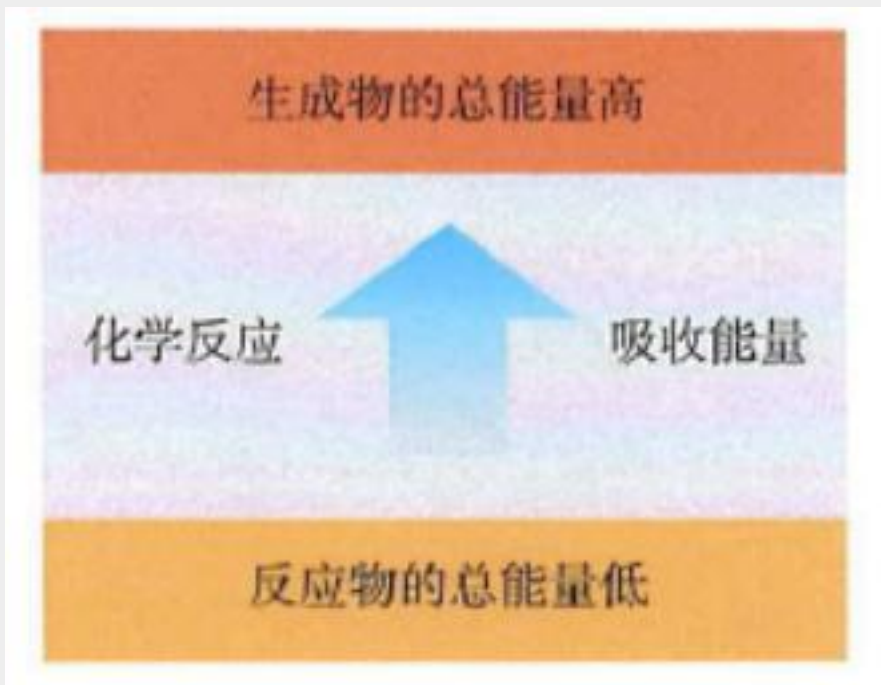
# 从宏观角度认识化学中的能量变化



反应物总能量 > 生成物总能量  $\longrightarrow$  释放能量



# 从宏观角度认识化学中的能量变化



反应物总能量 < 生成物总能量  $\longrightarrow$  吸收能量



# 阅读与思考

阅读课本P34-P35，思考以下几个问题：

1、人类利用能源经历哪几个阶段？

各阶段分别以什么为主要能源？

2、化石燃料作为人类利用最多的常规能源，其利用过程中有哪些亟待解决的问题？

3、节能减排有哪些措施？





# 人类利用能源的三个阶段

一、柴草时期：以**树枝杂草**为主要能源。

二、化石能源时期：以**煤、石油、天然气**为主要能源。

三、多能源结构时期：以**可再生能源和清洁**的新能源（绿色能源）为主要能源。



# 利用化石燃料亟待解决的问题

一、短期内**不可再生**，**储量有限**，能源消费与储量之间的矛盾日益突显。

二、**燃烧产物（粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO）污染大气。**





# 节能减排的措施

- 一、燃料燃烧阶段提高燃料的燃烧效率。
- 二、能量利用阶段提高能源的利用率。
- 三、开发使用新能源，如：太阳能、风能、地热能、海洋能和氢能等。



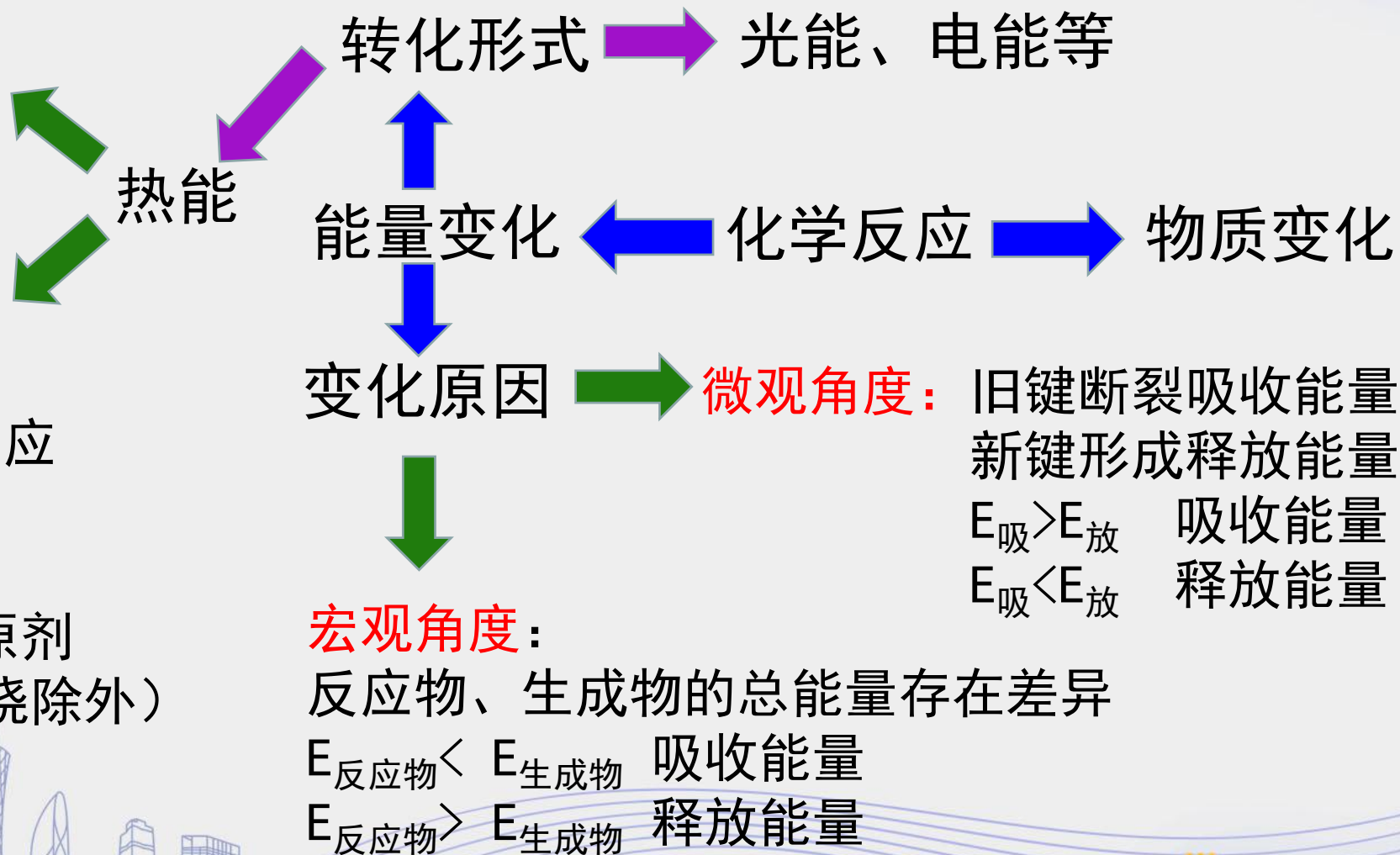
# 课堂小结

## 常见放热反应

- (1) 活泼金属与酸反应
- (2) 燃烧反应
- (3) 酸碱中和反应
- (4) 大多数化合反应

## 常见吸热反应

- (1) 氢氧化钡与氯化铵反应
- (2) 盐酸与碳酸氢钠反应
- (3) 大多数分解反应
- (4) 用C、H<sub>2</sub>、CO作为还原剂的氧化还原反应（自身燃烧除外）



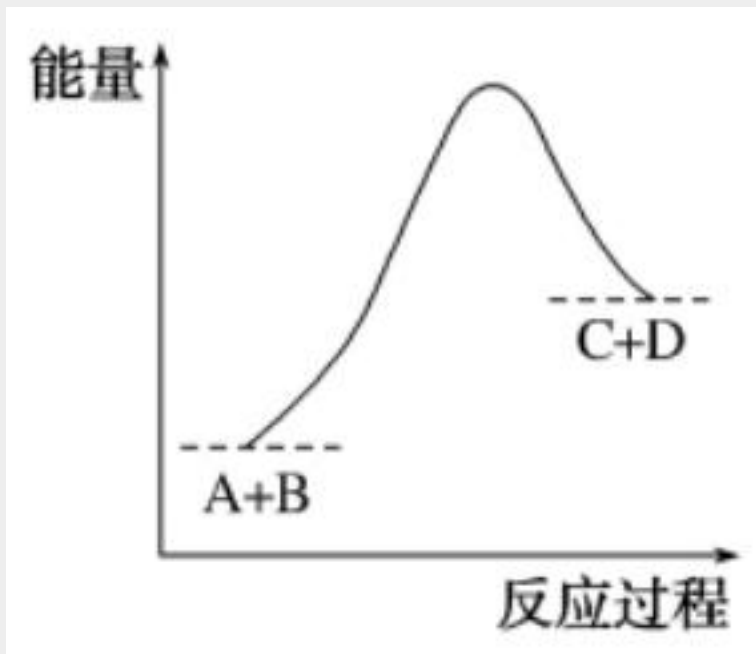
# 学以致用

例1. 判断下列说法是否正确。

- (1) 氢氧化钠固体溶于水放出热量，该变化为放热反应 ( × )
- (2) 化学反应必然伴随能量变化，且一定是热量变化 ( × )
- (3) 化学键的断裂与形成是化学反应中能量变化的主要原因 ( √ )
- (4) 吸热反应需要加热才能进行，放热反应在常温下一定容易进行 ( × )

# 学以致用

例2. 已知反应 $A+B=C+D$ 的能量变化如图所示，下列说法不正确的是( **D** )

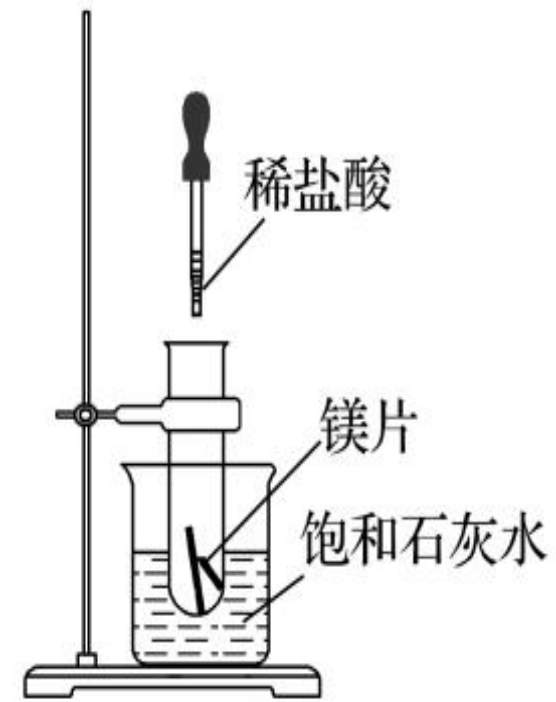


- A. 该反应是吸热反应
- B. 该反应与碳酸钙分解反应的能量转化形式类似
- C. 反应中断开化学键吸收的总能量高于形成化学键放出的总能量
- D. 反应物A的总能量低于生成物C的总能量



# 学以致用

例3. 如右图所示:25℃时,把试管放入盛有饱和石灰水的烧杯中,试管中开始放入几小块镁片,再用滴管滴入5mL盐酸于试管中。试回答下列问题:



(1) 写出有关反应的离子方程式  $Mg+2H^+=Mg^{2+}+H_2\uparrow$ 。

(2) 实验中观察到的现象是:

镁片表面有气泡产生, 镁片逐渐溶解, 澄清石灰水变浑浊。

(3) 产生上述现象的原因是:

镁和稀盐酸反应并放热,  $Ca(OH)_2$ 的溶解度随温度的升高而降低。

(4) 由实验可推知,  $MgCl_2$ 溶液和 $H_2$ 的总能量 小于 (填“大于”、“小于”、“等于”) 镁片和盐酸的总能量。

# 谢谢观看



# 第一节 化学反应与能量变化

(第一课时答疑)

广州市第二中学 江婷



1. 下列说法中错误的是 ( D )

A. 化学反应中的能量变化通常表现为热量的变化

B. 化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因

C. 如果一个反应是放热反应，说明反应物总能量大于生成物总能量

D. 需要加热才能发生的反应一定是吸热反应



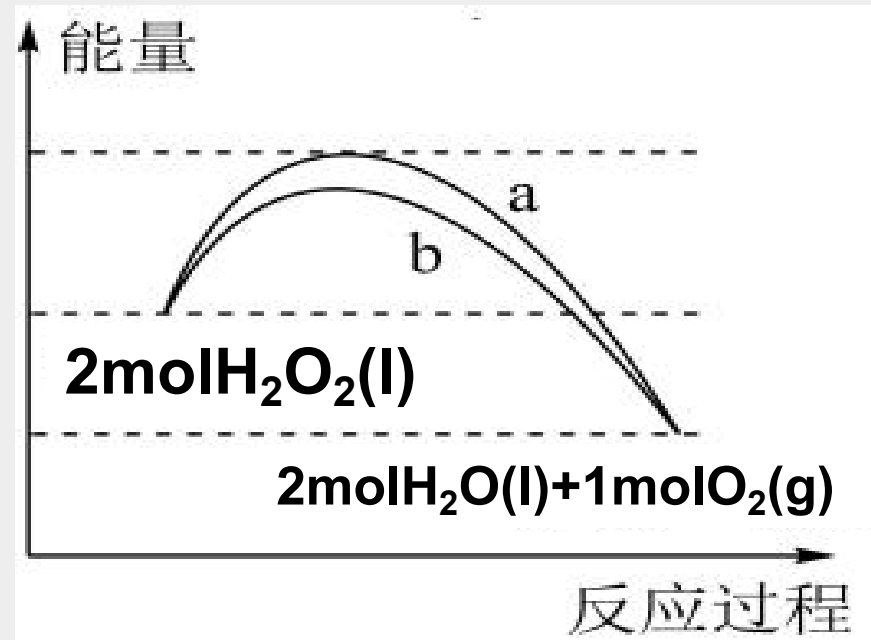
2. 已知：物质具有的能量越高反而越不稳定。  
反应 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})=2\text{H}_2\text{O}(\text{l})+\text{O}_2(\text{g})$  能量变化如图所示，下列说法中正确的是（ **B** ）

A. 因为是分解反应，所以该反应吸热

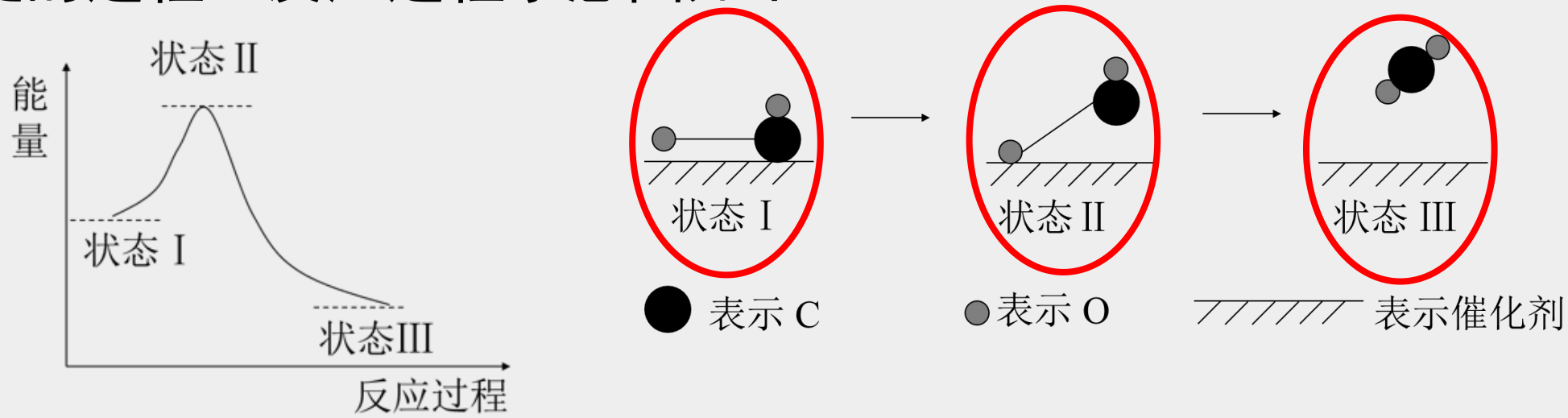
B.  $1\text{mol H}_2\text{O}_2(\text{l})$  的能量高于  $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{l})$  的能量

C. 由途径a变成b，反应总的热量变化发生改变

D. 该反应说明 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ 比 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 稳定



3. 最新报道：科学家首次用X射线激光技术观察到CO与O在催化剂表面形成化学键的过程。反应过程示意图如下：



下列说法正确的是 ( C )

- A. CO和O生成CO<sub>2</sub>是吸热反应
- B. 在该过程中，CO断键形成C和O
- C. CO和O形成了具有极性共价键的CO<sub>2</sub>
- D. 状态 I → 状态 III 表示CO与O<sub>2</sub>反应的过程

4. 如图是某同学设计的放热反应的观察装置。其实验操作步骤如下：



①按图所示将实验装置连接好；

②在 U 形管内加入少量红墨水，打开 T 形管活塞，使 U 形管内两边的液面处于同一水平面，再关闭 T 形管活塞；

③在盛有1.0g氧化钙的小试管里滴入2mL左右的蒸馏水，观察现象。试回答：

(1) 实验前必须进行的一步实验操作是检查装置气密性。

(2) 实验中观察到的现象是U 形管里的液体左边下降，右边上升。

(3) 说明CaO、H<sub>2</sub>O的能量与Ca(OH)<sub>2</sub>的能量之间的关系：

1mol CaO和1mol H<sub>2</sub>O的总能量大于1mol Ca(OH)<sub>2</sub>的能量。

5. 键能是指破坏物质中1mol化学键所需要吸收的能量。

计算： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$  反应体系中的能量变化情况。已知：

化学键	H—H	O=O	H—O
键能kJ/mol	436	498	465

解析：断开2mol H—H键和1mol O=O键共吸收能量 $436 \times 2 + 498 = 1370\text{kJ}$ ，  
生成4mol H—O键释放能量 $465 \times 4 = 1860\text{kJ}$ ，  
该反应共释放能量 $1860 - 1370 = 490\text{ kJ}$ 。



# 谢谢观看

