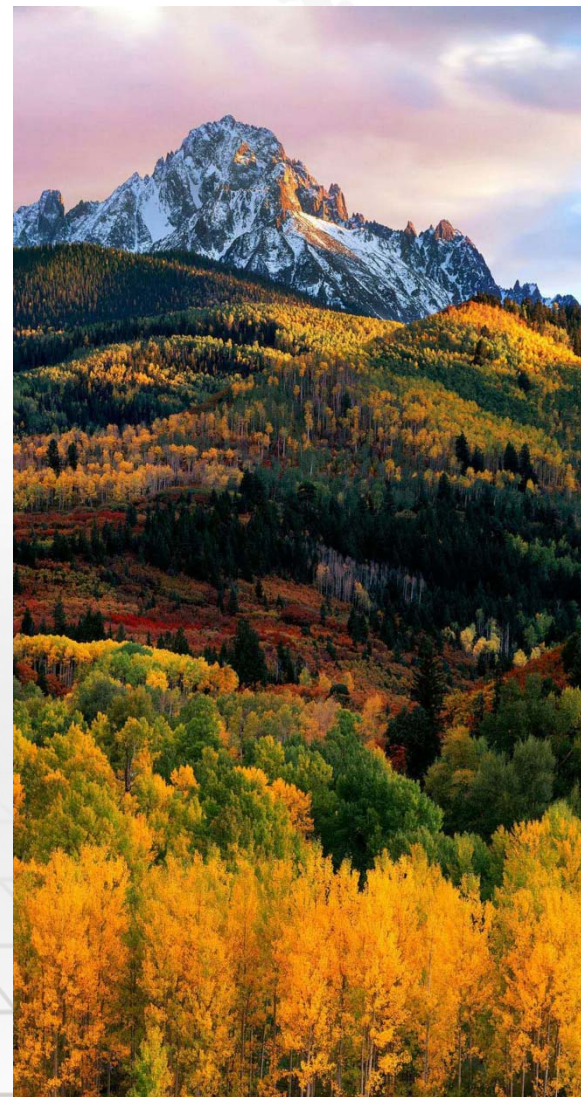


袅袅兮秋风，洞庭波兮木叶下



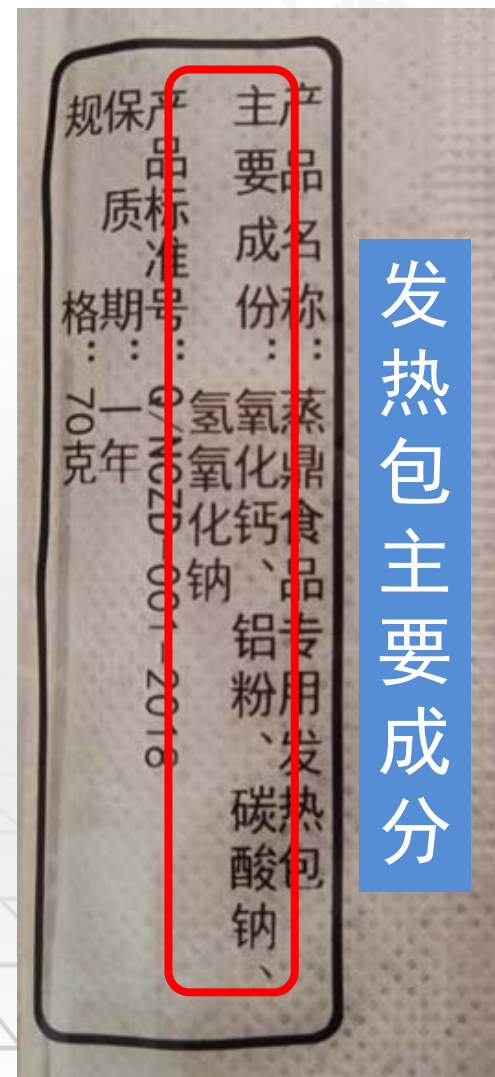


主题：化学反应与能量

第一课时：化学反应与热能

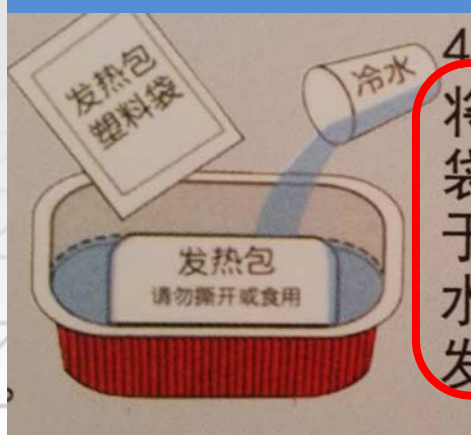
息县第一高级中学 赵明

生活中的化学 “自热火锅”



发热包主要成分

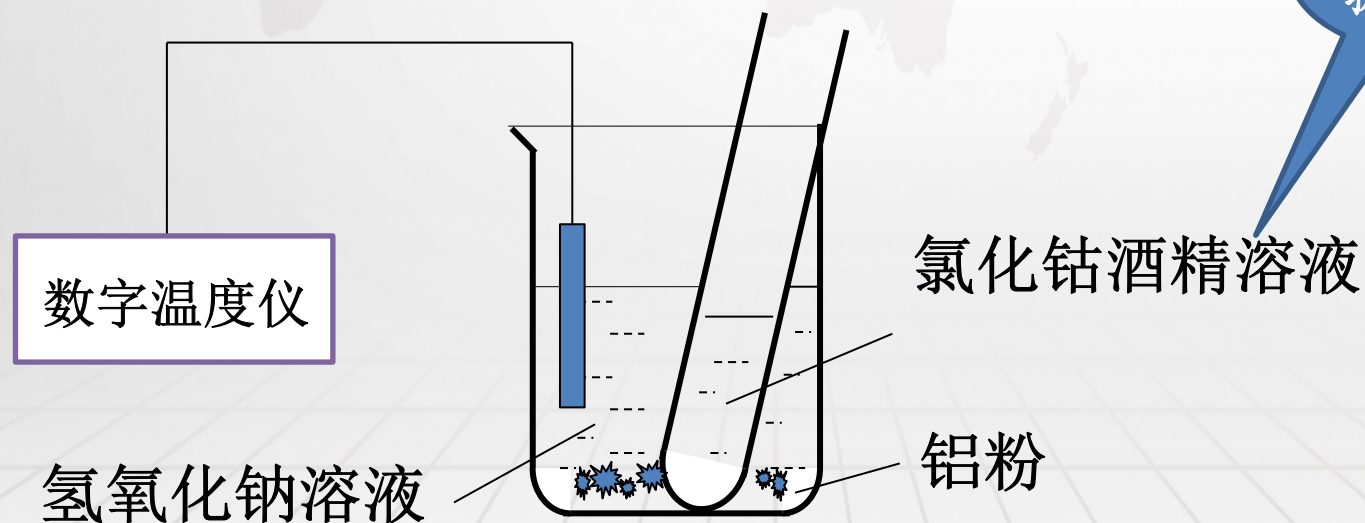
发热包使用方法



将发热包从外透明袋中取出，平整放于外盒底部，加冷水(只能用冷水)至发热包加水台阶线。

学习任务1:

实验探究1: 金属铝与氢氧化钠反应的热现象



温馨提示:



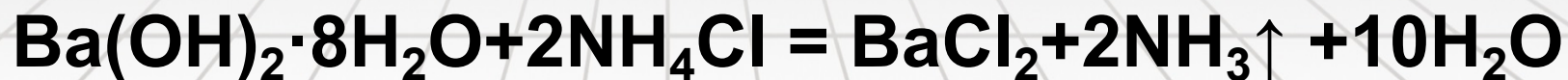
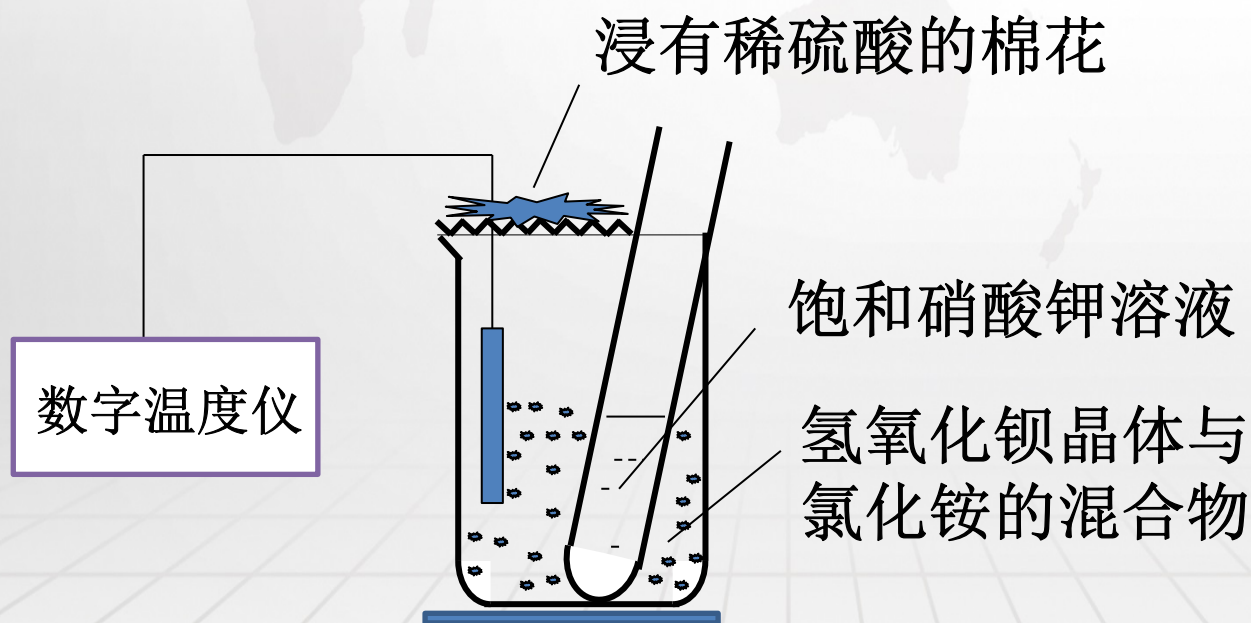
常温下氯化钴的95%酒精溶液

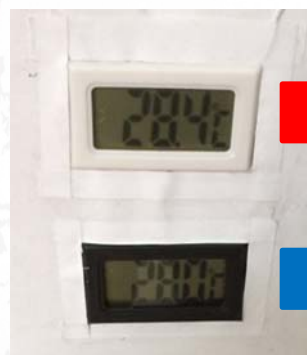
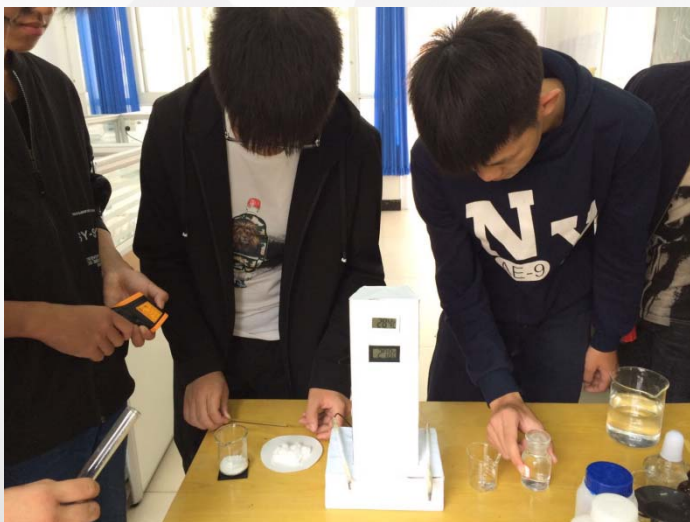
受热



学习任务2:

实验探究2：氢氧化钡与氯化铵反应的热现象

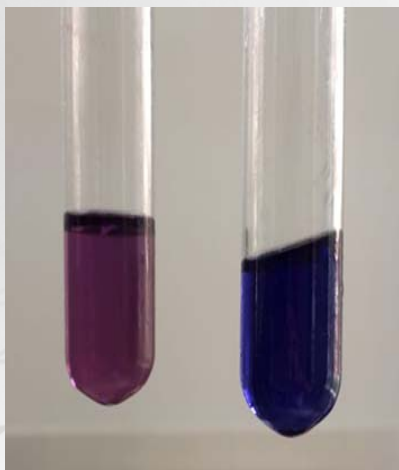




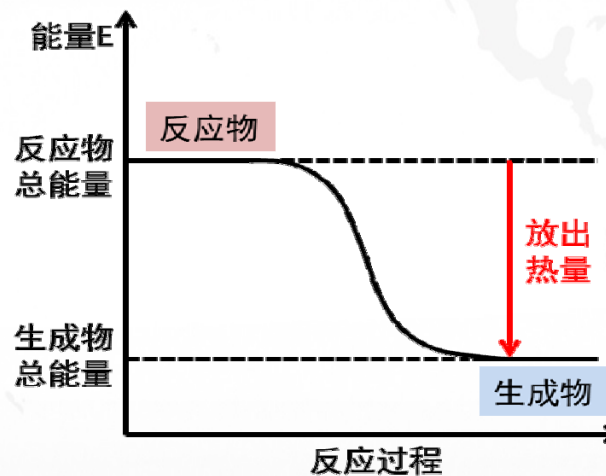
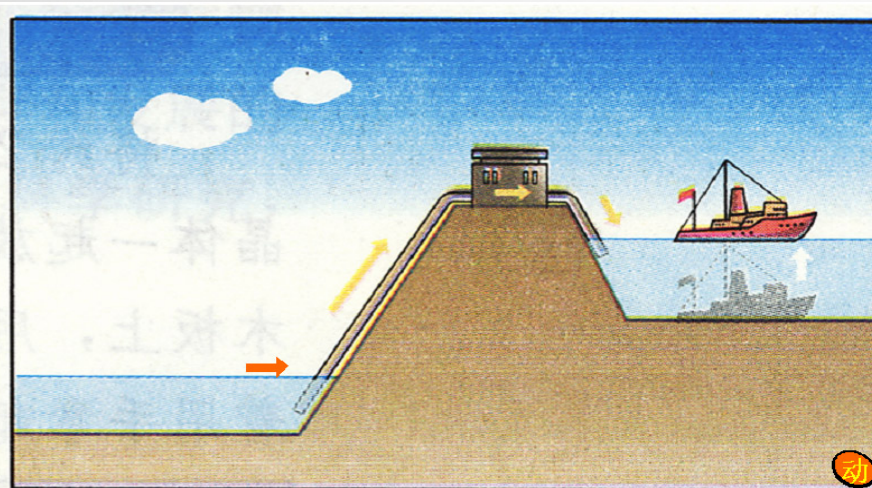
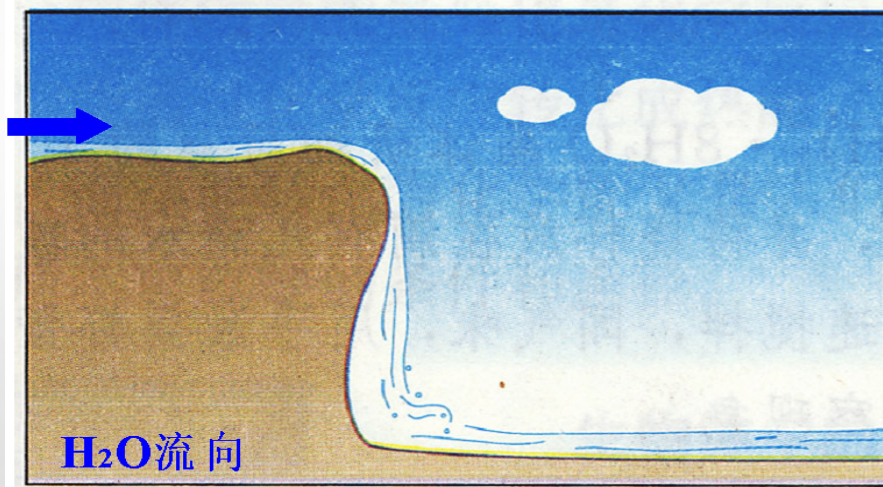
明显升温



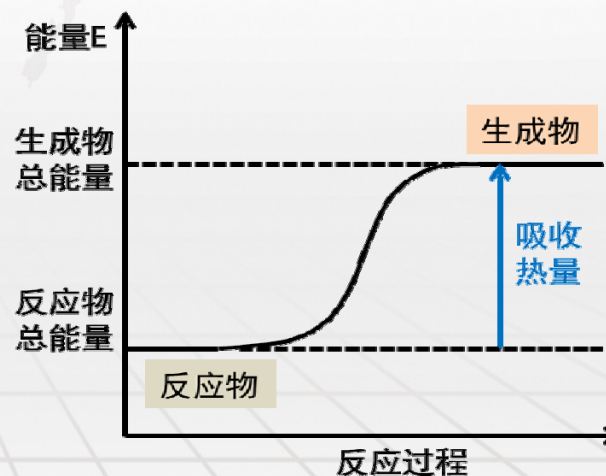
明显降温



宏观感知:



放热反应



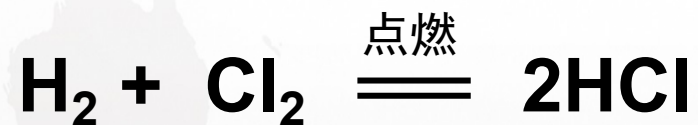
吸热反应

反应的总能量变化取决于反应物的总能量和生成物的总能量的相对大小!

学习任务3 微观探析和模型认知



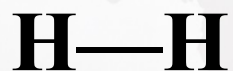
氢气在氯气中燃烧，苍白色的火焰



反应为什么放热？热量从哪儿来？

合作交流——自主学习——阅读课

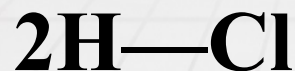
本32页相关内容



断开1molH—H键要
吸收436kJ的能量



断开1molCl—Cl键要
吸收243kJ的能量

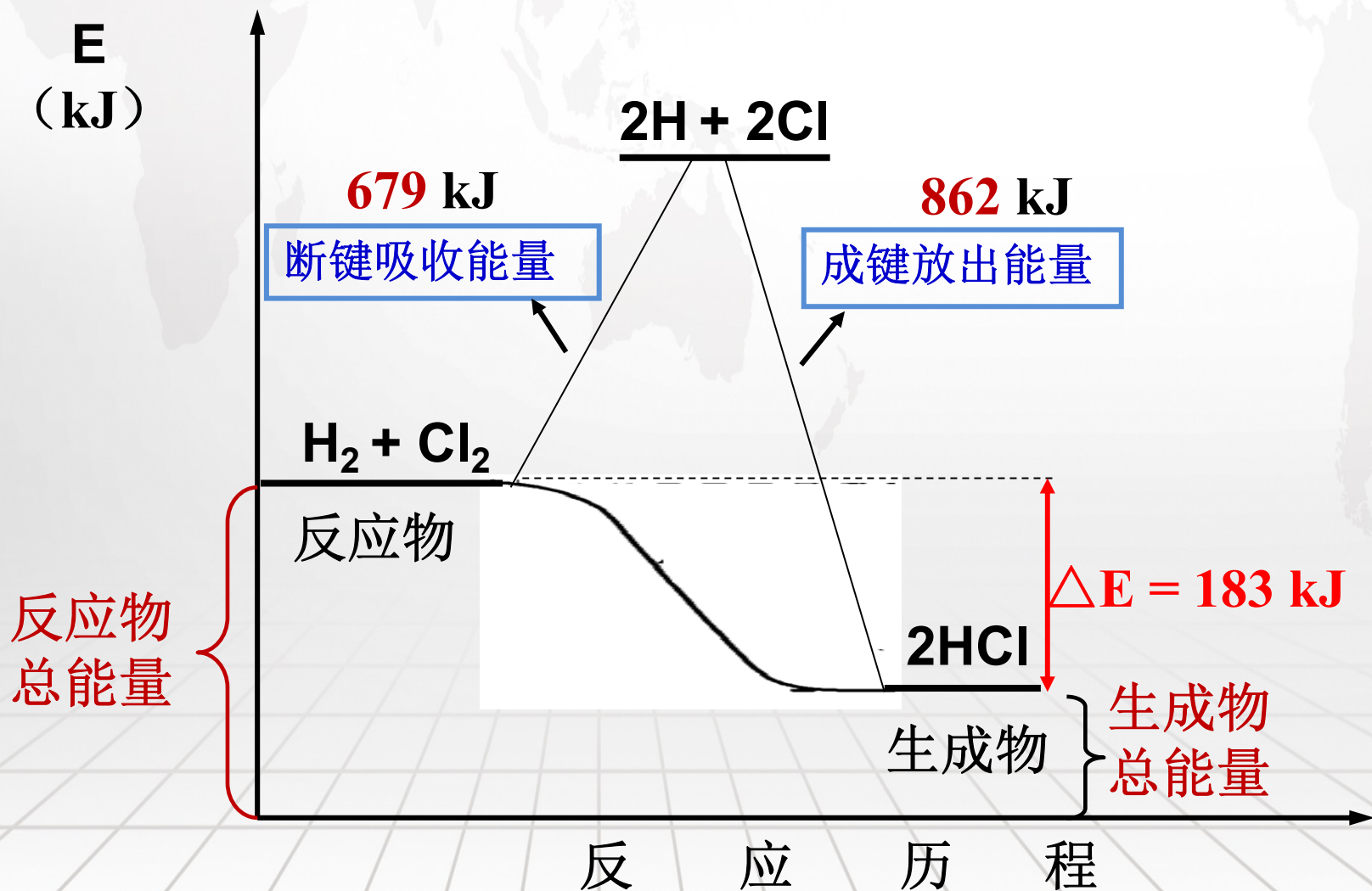


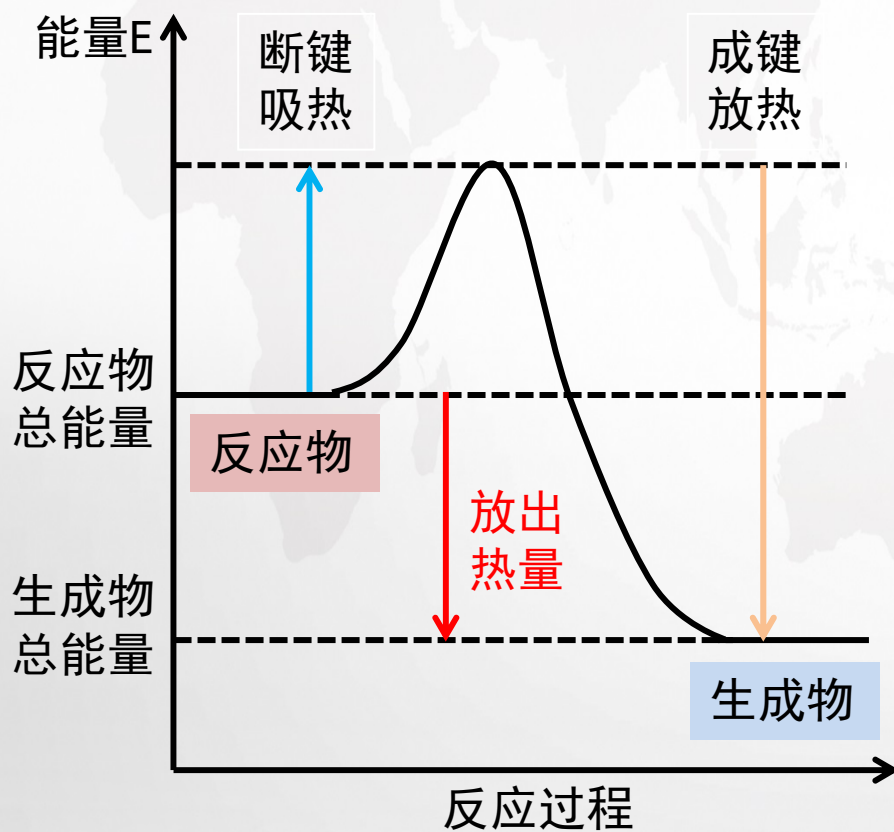
形成2molH—Cl键要
放出 $2 \times 431\text{kJ}$ 的能量

$$Q = (431+431)\text{kJ} - (436 + 243)\text{kJ} = 183\text{kJ} \quad \text{放出热量}$$
$$862\text{kJ} > 679\text{kJ}$$

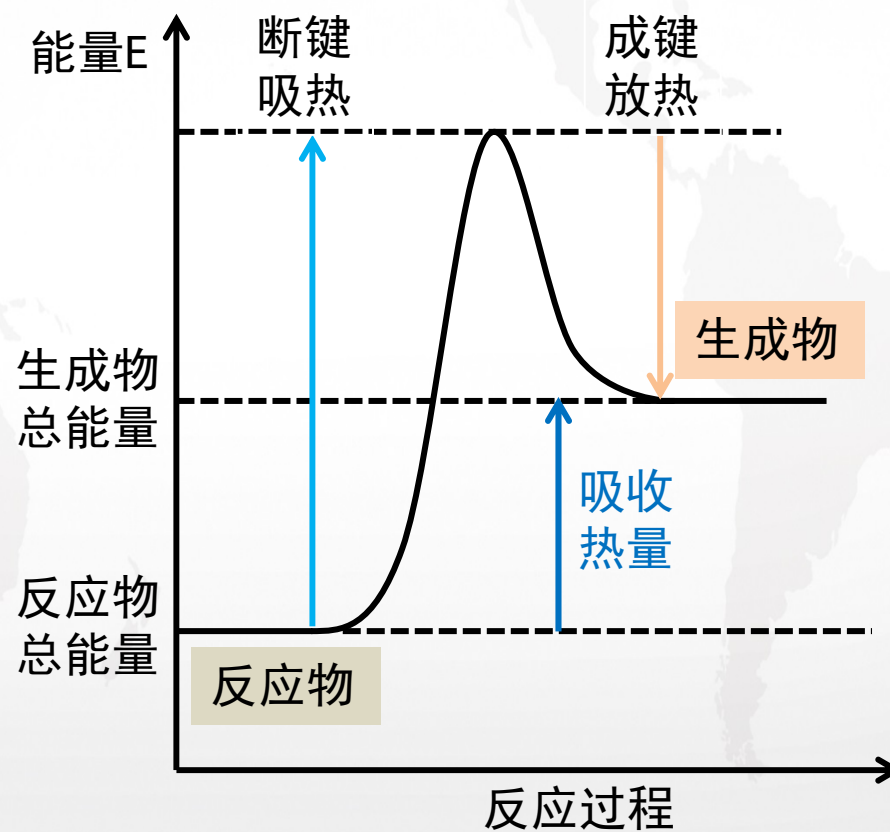


下图能量变化以2摩尔氯化氢生成为例





放热反应



吸热反应

反应的总能量变化取决于
所有断键吸收的总能量与所有新键形成放出的总能量的
相对大小。

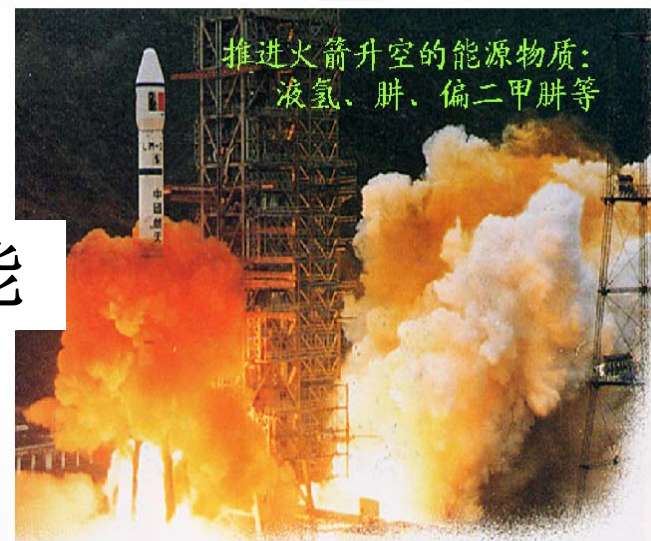
总结与提升

- 1 能量的变化是化学反应的基本特征之一。
- 2 化学能是能量的一种形式，可转化为其他形式的能量。
- 3 各种物质都储存有化学能，不同的物质不仅结构和组成不同，所包含的化学能也不同。
- 4 化学物质中的化学能通过放热反应转换成热能，提供了人类生存和发展所需要的能量和动力。

化学能 \longleftrightarrow 热能

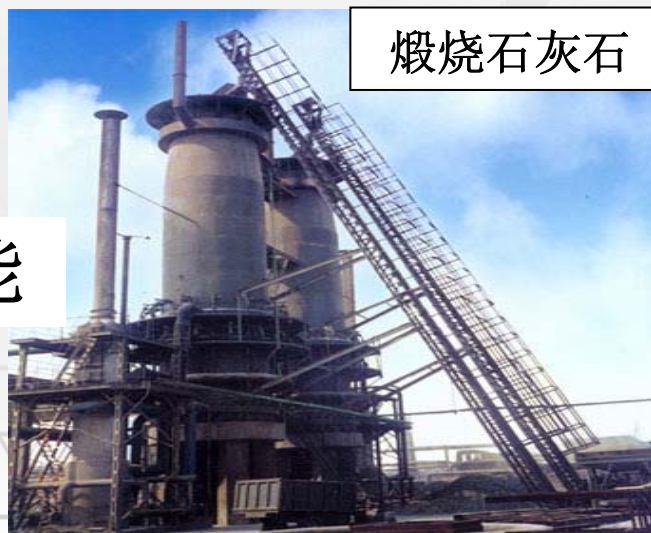


化学能转化热能



冶炼金属

热能转化化学能



煅烧石灰石



常见的放热反应和吸热反应

放热反应

活泼金属与水或酸的反应

酸碱中和反应

燃料的燃烧

大部分的化合反应

物质的缓慢氧化

吸热反应

固体碱与铵盐的反应

大部分的分解反应

C、CO、H₂还原金属氧化物的反应

自热火锅中各种营养成分包

营养成分表（混合肉包）

项目	每100克	营养素参考值%
能量	1437千焦	17%
蛋白质	26.2克	44%
脂肪	15.4克	26%
碳水化合物	24.8克	8%
钠	1497毫克	75%

营养成分表（手工苕粉包）

项目	每100克	营养素参考值%
能量	965千焦	11%
蛋白质	0克	0%
脂肪	0克	0%
碳水化合物	56.0克	19%
钠	27毫克	1%

营养成分表（酸菜包）

项目	每100克	营养素参考值%
能量	215千焦	3%
蛋白质	1.5克	3%
脂肪	4.2克	7%
碳水化合物	2.0克	1%
钠	1736毫克	87%

营养成分表（香辣蘸料）

项目	每100克	营养素参考值%
能量	1681千焦	20%
蛋白质	21.2克	35%
脂肪	12.8克	21%
碳水化合物	49.8克	17%
钠	3540毫克	177%

营养成分表（蔬菜包）

项目	每100克	营养素参考值%
能量	236千焦	3%
蛋白质	0.4克	0%
脂肪	0.4克	0%
碳水化合物	12.6克	4%
钠	122毫克	6%

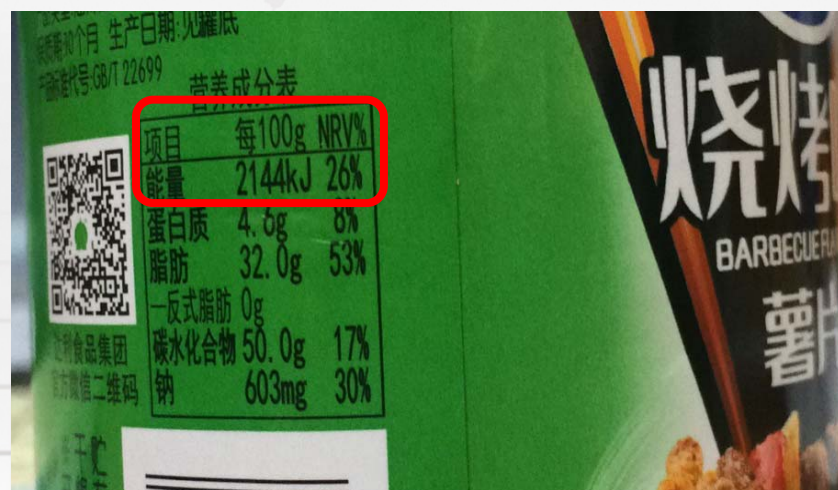
盒内发热包使用注意事项:



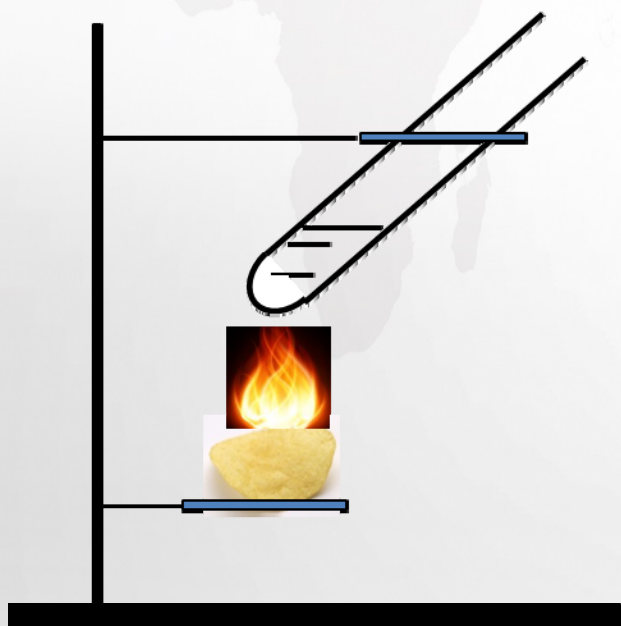
学习任务4：探究薯片热量测定

STSE化学——薯片所含热量测定

- 原理：食物中的能量主要来源于糖，由于糖类在体内氧化和体外燃烧，所得的最终产物相同都是二氧化碳和水，所以他们在体内氧化和体外燃烧释放的能量应该相等。
- 联系初中的物理学知识思考如何测定热量

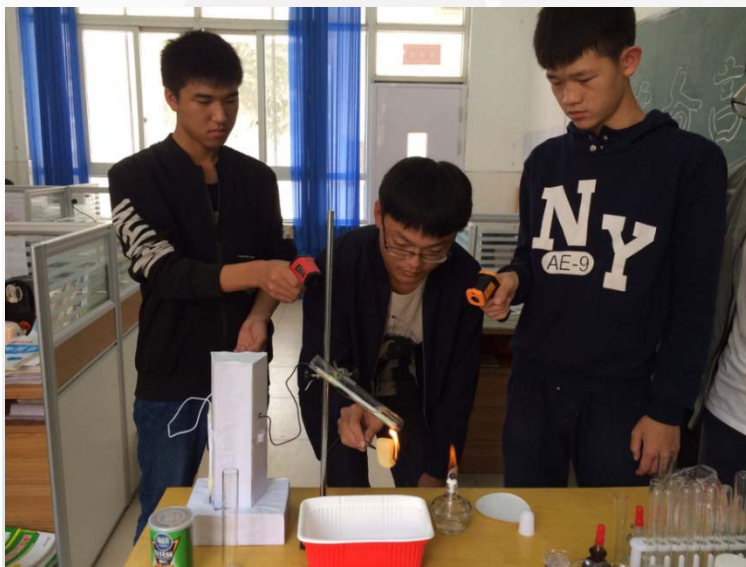


实验记录表 薯片热量测定



实验步骤	实验现象和记录
1. 用量筒取20mL水，加入大试管中，在铁架台上固定，用数字温度计或红外温度计测量当前水温 T_1 ，记录下来	
2. 取出一片薯片，用托盘天平称量其质量 m ，用镊子夹住薯片，用打火机在薯片一侧点燃，用外焰加热大试管中的水，同时用观察水温变化，记录最高温度 T_2	
3. 根据热量公式 $Q=cm\Delta T$ ，其中水的比热容 $c=4.18J/(g\cdot^{\circ}C)$ ；温度变化值 $\Delta T=T_2-T_1$	
4. 查阅薯片说明，得到每100g薯片热量。再将实验值转化后进行对比。	

水静生明小组



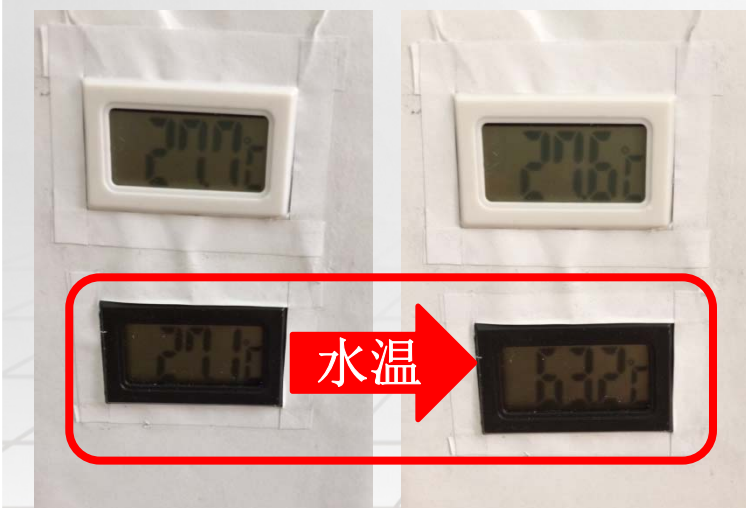
实验记录表4 薯片热量测定

实验步骤	实验现象和记录
1. 用量筒取20mL水，加入大试管中，在铁架台上固定，用数字温度计或红外温度计测量当前水温 T_1 ，记录下来	$T_1 = 27.1^\circ\text{C}$
2. 取出一片薯片，用托盘天平称量其质量 m ，用镊子夹住薯片，用打火机在薯片一侧点燃，用外焰加热大试管中的水，同时用观察水温变化，记录最高温度 T_2	$T_2 = 63.2^\circ\text{C}$ $m = 1.8\text{g}$ 薯片燃烧伴有黑烟
3. 根据热量公式 $Q = cm\Delta T$ ，其中水的比热容 $c = 4.18\text{J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ ；温度变化值 $\Delta T = T_2 - T_1$	$Q = 4.18\text{J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C}) \times 20\text{g} \times 36.1^\circ\text{C}$ $= 3018\text{J}$
4. 查阅薯片说明，得到每100g薯片热量。再将实验值转化后进行对比。	$168\text{kJ}/100\text{g}$ 与标注值 $2144\text{kJ}/100\text{g}$ 比偏小

第四小组

水静生明小组

实验结果 $168\text{kJ}/100\text{g} <$ 标注值 $2144\text{kJ}/100\text{g}$ ，为什么？



为什么偏差这么大？

1. 薯片燃烧不完全
2. 燃烧放出的热没有完全被水吸收

如何改进？

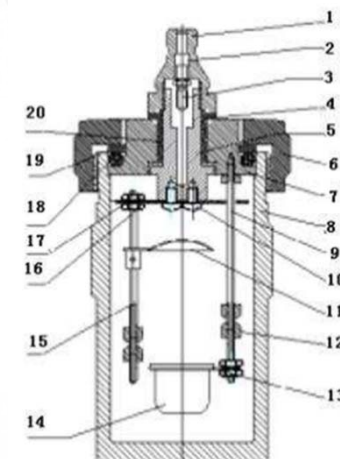
1. 改用纯氧，使薯片能完全燃烧
2. 密闭体系，防止热量散失
3. 改造实验装置



氧弹量热仪



氧弹



氧弹结构

仪器原理

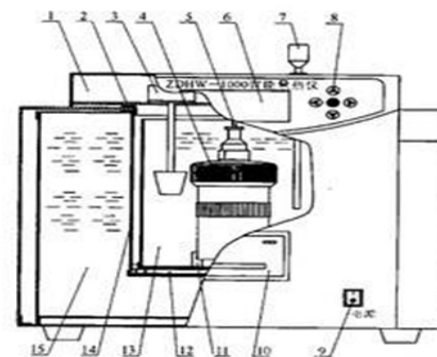


图 6-9 ZDHW-1000 型智能量热仪结构示意图

1 上盖 2 密封圈 3 搅拌电机 4 氧弹 5 点火电极 6 液晶显示器 7 温度传感器 8 操作键
9 电源开关 10 打印机 11 氧弹支脚 12 内筒绝热支架 13 内筒 14 外筒内壁 15 外筒水套

工作原理:

将1g的固体或液体样品称量后放入坩锅中，将坩锅置于氧弹中，向氧弹中充满30个大气压的纯氧。样品在氧弹内通过电打火引燃，在此条件下，所有的有机物都完全燃烧，氢生成水，碳生成二氧化碳。



100g米饭
487kJ



100g面包
1315kJ



100g巧克力
2474kJ



100g奶油
3692kJ



100mL牛奶
227kJ

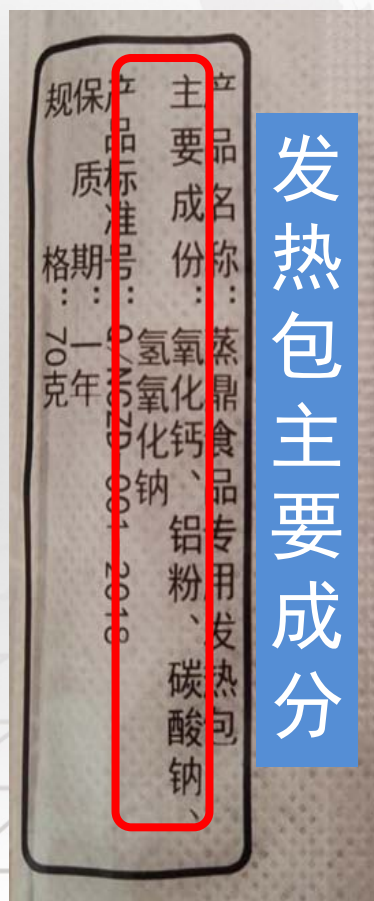


100mL可乐
189kJ

体能活动	消耗热量 (kJ/h)
静坐	164
步行	441
乒乓球	504
羽毛球	693
游泳	731
慢跑	1046

课下作业：综合实验探究：

探究自热火锅发热包不同比例下的成分的发热量、持续时间、最高温度。



编号	CaO	NaOH	Al	Na ₂ CO ₃	不同配比下加热1L水的温度变化值
①	70g	0	0	0	
②	35g	35g	0	0	
③	35g	20g	15g	0	
④	35g	10g	15g	10g	



课堂小结

- 放热反应

反应物总能量 $>$ 生成物总能量

断键吸收总能量 $<$ 成键释放总能量

- 吸热反应

反应物总能量 $<$ 生成物总能量

断键吸收总能量 $>$ 成键释放总能量



相去日已远，
衣带日已缓。
岁月忽已晚，
游子不顾返。
弃捐勿复道，
努力加餐饭。



谢谢指导