

课程思政教学案例

课程/课堂名称： 热力学的课程思政

案例类别（划勾）：课程 课堂

主讲教师： 李林枝 职称： 讲师

所在系： 化学化工系

授课专业： 材料化学专业

一、课程(课堂)简介

化学热力学是《无机及分析化学》这门基础课程中很重要的一部分内容，共6个课时。本章内容引入了状态函数H、G、S等概念，可计算“四大平衡”的平衡常数，判断反应方向及限度，并从化学反应等温式类推电极反应的等温式，推导了复杂电极的标准电极电势与其简单电极的标准电极电势之间的关系，拓展了热力学在现行基础化学教学上的应用范围，对大学无机化学教学及具价值，对学生后续的物理化学及材料物理等课程的学习奠定了一定的理论基础。

二、课程（课堂）教学目标

（一）课堂教学目标

- 1、能够区分状态与状态函数的概念；
- 2、能够掌握热力学第一定律的基本概念，并学会计算热与功。
- 3、能够区分 Q_p 、 ΔU 、 $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r H^{\ominus}_m$ 、 $\Delta_f H^{\ominus}_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r S^{\ominus}_m$ 、 ΔS^{\ominus}_m 、 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r G^{\ominus}_m$ 、 $\Delta_f G^{\ominus}_m$ 的概念

4、能够应用盖斯定律，学会设计热循环，计算出相关的热力学函数

5、能够书写出标准平衡常数 K^\ominus 的表达式，解决 $\Delta_r G^\ominus_m$ 与 K^\ominus 的关系及有关计算；

（二）思政育人目标

1、让学生能够根据所学的知识与个人的价值观相结合，更好的理解习近平总书记在同各界优秀青年代表座谈时讲到的从善如登，从恶如崩。

2、将帮助学生学有所用，利用本章节的知识，去阐述事物的相对性和辩证性的必然存在，是社会发展的客观规律，为社会的和谐发展奠定一定的基础。

三、课程（课堂）教学设计

（一）设计理念：

本章节的教学设计理念是通过对教学内容的深入理解和加工，充分挖掘和凝练教学内容中的思政元素和思政目标，将知识传授与价值塑造、能力培养相结合，秉持“以学生为中心”的教学理念，将“立德树人”贯穿课程教学全过程。在化学热力学中，我们提炼出反应热--火箭燃料，熵增原理--生命以负熵为生，一切事物的自然发展都是吉布斯自由能小于零的过程等思政元素，以及所包含的科学精神、民族自豪感、价值引领等思政目标。

（二）思政育人主题与结合点：

本章节的教学内容与思政思想的主要结合点是吉布斯自由能（ ΔG ）与事物的发展规律。

（三）思政育人融入方式：

首先做好课程思政教学设计，把课程育人目标、德育元素、思政点，列入教学设计和课堂讲授的重点内容中，然后采用多元化的教学方法，以学生为中心，以达成教学目标为导向的可持续发展的学习模式，提倡将传统教学与数字化教学相结合，利用各自优势，合理混合来更好的进行思政思想的融入。混合式教学打破了时间和空间的限制，并且丰富了教学内容、教学手段、思政载体等，同时可借助中国大学慕课网、学习通、雨课堂等进行翻转课堂设计，也可引入时政新闻、最新的科研进展等使思政思想和教学内容更好的切入，融合。

（四）实例：举其中一个思政育人主题的教学实施

1、正义与邪恶的热力学内涵

热力学中的吉布斯自由能 G 表示在等温等压不做其它功的条件下，任何事物的自然变化发展，总是朝着自由能减小的方向进行，即 $\Delta G < 0$ ，也就是说自然界的一切事物的自发过程都是朝着自由能减小的方向进行。比如水总是朝着势能减小的方向运动，即水往低处流。同样人性中的自私、贪婪、懒惰等邪恶特性也是无师自通的自发过程，其热力学本质同样也是 $\Delta G < 0$ 。

事物是一分为二的，世界上没有绝对的坏，也没有绝对的好。邪恶能存在必有其存在的意义，它的积极意义如同疫苗一样，激活人们对邪恶事物的免疫能力，让人们在一次次的痛苦中学会应对灾难或困难的本领，帮助和促使人们实现

自我保护，减少不必要的牺牲。同时，由于邪恶的存在，才能对比和彰显出正义的美好，从而使我们更加珍惜和热爱美好的正义生活。

正义是非自发的过程，其热力学本质是 $\Delta G > 0$ ，也就是说实现正义需投资、教育、惩戒，总之需要外界做功。正所谓人间正道是沧桑，维护正义是有代价的，甚至需要付出生命。从善如登，从恶如崩。从善如登就是 $\Delta G > 0$ ，从恶如崩就是 $\Delta G < 0$ 。在科学上没有平坦的大道，同样在维持正义上也没有平坦的大道。只有沿着崎岖小路不断攀登，才能达到正义的顶峰。

仁爱、奉献、勤奋等都是人们敬仰的正义美德。然而，它们不会从天而降，要靠艰苦奋斗，不断劳作才能获得。正如孟子所说：天将降大任于斯人也，必先苦其心志，劳其筋骨，饿其体肤，空乏其身……总之，人的一生是辛劳的一生，是痛苦地追求真理和正义的一生。只有这样，才能真正磨练人，完善人，最终使人成为高尚的人。

2、仁爱与憎恨的热力学意义

热力学过程中的熵变 ΔS 是指体系变化前后混乱度的差， $\Delta S < 0$ 是混乱度减小， $\Delta S > 0$ 是混乱度增加，自发过程一般是 $\Delta S > 0$ 。焓变 ΔH 是指体系变化前后热量的差， $\Delta H < 0$ 是放热， $\Delta H > 0$ 是吸热，自发过程一般是 $\Delta H < 0$ 。人类社会中的爱是亲和力、吸引力；恨是离解力、排斥力。爱的过程是社会有序化，以及个体向社会释放能量的过程。

①爱的热力学意义

从热力学的理论看，爱的过程就是熵和焓同时减小的过程，即爱的过程是有序和放热的过程。不论是熵减小，还是焓减小，爱的结果都是积极的。

爱的熵减小即混乱度降低，有利于事物团结有序和社会和谐稳定。但是，爱的混乱度降低是非自发过程，非自发过程需要获取能量才能进行，即我们仁爱品性的养成，需要不断地花费大量的财力物力进行教育，同时还需要我们自己不停地刻苦学习和修养。爱的焓减小即释放能量，是我们向外发光放热的过程，故爱是奉献付出。爱通过奉献付出，实现了世界的团结有序和和谐稳定。爱的源动力来自焓的减小，阻力来自熵的减小。爱能否自发进行主要是看焓补偿熵的净结果是否满足 $\Delta G < 0$ 。当动力大于阻力时，社会和谐，人民幸福；当动力小于阻力时，社会恐怖，人民悲哀。世界上的一切积极文化都能让爱自发进行。

②恨的热力学意义

恨的过程是熵和焓同时增大的过程，不论是熵增大，还是焓增大，其结果都是消极的。恨的焓增加是事物向环境中吸收、掠夺能量非自发的阻力过程，即恨是索取，是黑暗。恨的熵增大是事物混乱度增加的离散自发的动力过程，即恨是动乱无序。恨自发进行需要 $\Delta G < 0$ ，以熵增加来克服焓增加，即熵补偿焓的过程。世界上的一切消极文化都能让恨自发进行。

爱和恨是矛盾的两个对立面，是事物运动发展的两个根本动力，爱和恨在统一中存在，在对立中发展。人性有光明

的一面，也有黑暗的一面，即人有仁爱与憎恨、正义与邪恶、团结与分裂等二重性，所以说，人既是魔鬼也是天使。

四、教学效果

（一）案例开展的意义与价值

本案例对于学生树立正确的世界观、人生观、价值观和爱国主义情怀具有重要的引领作用，对于学生形成科学的辩证观及科学思维方法的培养具有重要的启发作用；同时，这对于巩固学生的专业思想和提高学生的职业素养也有着举足轻重的作用。

（二）主要特色和成效

无机及分析化学是材料化学专业学生的第一门专业基础课，理论性较强，蕴含的思政内容广、思政元素多，教学团队成员在进行思政元素挖掘和教学设计后，我们针对教学重点和难点开展研讨，并在课程教学中选取化学热力学这一章节进行实践，学生的反馈结果如下，首先思政思想的融入，改变了学生学习本章节内容的态度，对学生的影响力居首位，其次是对课堂教学、学习兴趣和自主学习积极性的影响，显而易见，由于思政元素是课堂教学内容的延伸和拓展，采用了多样化的教学手段，在本案例中引用了杭州林斌生事件，经典电影《战争之王》以及最近热播的《功勋》，在很大程度上活跃了课堂氛围，所以，课堂教学中引入课程思政案例得到了学生积极、正面的评价。其次，把思政案例与吉布斯自由能相结合，可以加深学生对 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 这个公式的理解，使所学的知识更加融会贯通。最后，在知识传授过

程中传递了正确的价值导向、培养了学生的科学精神和思辨能力，让学生感受到专业知识中所蕴含的思政理念，体会到做事先做人的重要性。

五、案例反思

我们在开展课程思政的过程中也存在着不足，通过调查发现：学生希望课程思政可以从课堂内延伸到课堂外，更加丰富师生互动，呈现出更加多样化的思政载体；希望课程思政不仅仅局限于教材，既包含时事热点，又包含专业知识。因此，课程政案例的选择与设计需要教师的甄别与筛选，同时也需要契合学生的心理需求与认同，做到素材丰富、形式多样化、“以生为本”才能够更好地服务教学，提高教学质量和效果，让课程思政的效果落地生根。另外，要想自觉、自然地将课程思政元素融入教学中，教师必须具备广博的知识、活跃的思维和高尚的品德。要实现思政案例的有机融合，教师还应该在专业知识层次、学科发展前沿和教育教学理论等方面不断学习，充实、提高自己。如何立足学校办学定位、突出材料化学专业的人才培养特色、针对学生思想实际，精选思政素材，特别是发掘校本思政教育资源，科学地对教学内容进行设计，灵活有效地选择教学方法，将课程思政落到实处，这些都是需要进一步摸索、实践和研究的重要问题。