1. （290页14题）一个分子反应中心为一个半径为的球，形成有效且快速传热的距离假设为。反应介质为理想气体，其摩尔等压热容等于.反应系统的温度为，压强为。如果反应中心产生的反应热为，请计算纳米介质腔（以内的气体分子）在反应瞬间的温度变化。

解：实际上，在上述过程中吸热的只有纳米介质腔中的气体分子，其分子数为：

所以可以得到总热容为

故而。

注：也可以直接用，相差不大。

1. （290页15题）请用化学热力学的语言，详细（定性或者半定量）说明，当一个液态介质中的反应（反应物溶于给定液态介质）产生一种气体产物时，反应将比在气相中进行要更容易。

解：

定性角度：在液态介质中，由于反应物溶于其中，其失去了平动和转动熵，使得生成的气体和反应物相比，具有了更大的熵。这使得反应正方向的熵变远远大于反应物为气态时的熵变。

半定量角度：以和生成为例。由于平动熵往往对体系的熵起到绝对作用，故而只考虑平动熵。如果都为气相，反应物的平动自由度之和为6，生成物的平动自由度为3，。如果溶于液相，则。故而反应更为容易进行。

1. （290页17题）历史上，人们把水在下的冰点称作摄氏零度，而今天的文献里，摄氏零度规定为水三相点温度。假定在这个压强范围内，水的相变热，气态、液态和固态密度都为常数，且气体可以用理想气体处理，请计算两种摄氏零度之间的误差。

解：由于三相点可以看作固液相边界线和固气相边界线的交点，首先考虑固液相边界线。

水在下，冰点对应的温度为。而在固液相边界线满足，所以

同理，由于下，对应的冰饱和蒸气压为。而在固液相边界线满足，所以

三相点处，有，解得：。

所以误差。

1. （290页19题）假定水的蒸发热为常数，将克劳修斯-克拉贝龙公式积分，求得水蒸气随温度变化的一个分析解。

解：克克方程为，所以，由于蒸发热是常数，所以为起始，对应（标准大气压）、。

故而解得，所以。

5. （290页20题）利用上一题得到的公式，估算一种高压锅内的最高温度。该高压锅的上端气阀的横截面积为，气阀上的小压力钢盖质量为。假定大气压为。

解：首先计算外界对高压锅内部的作用力

再计算内外作用力平衡时，内部的压强

最后求得该压强对应的温度

6. 课堂里,我们讨论了沸腾的问题。我们可以做点计算,看看定性讨论是否有定量基础。假定,水壶的液面离加热底部为，设外压强为,请确定液面和底部水的沸点。

解：由于不同位置处水的状态函数中，能够直接求解的、发生了改变的只有压强，所以我们依旧可以从4题中得到的式子通过压强探求不同位置的沸点。

在液面处，有；在底部，有。所以通过可得