

居家学习，如何确保高三二轮复习备考效果 ——以《分压及Kp》为例的教学实践

张焕君

(石家庄市第一中学 河北 石家庄 050010)

[摘要] 疫情期间，随着线上教学如火如荼地进行，线上教学暴露出的问题也越来越多，空间的限制使得教学过程中的不可控因素大大增加，学生的学习效果难以保证。而高三学生正值二轮复习备考的关键阶段，如何提高二轮复习备考的效率是所有高三老师最为关心的问题。本文以《分压及Kp》为例对线上教学的新模式进行了初步探索。

[关键词] 线上教学；中学化学；分压及Kp；教学实践

引言

疫情期间，中学生的居家学习，完全不同于学校教学环境中的学习。学习环境的变化使教师对学生学习的控制性大大降低，无法实现学校班级课堂教学背景下的师生之间、生生之间的交流、互动与生成。如何提高高三复习备考的效率，是所有高三老师必须思考的问题。针对此问题，我以《二轮专题复习之分压及Kp》为例，谈一下我的教学实践——

首先，我们上课时利用了瞩目平台，需要WiFi支持，教师和学生均用电脑登陆账号，全员打开摄像头，关闭麦克风，需要发言时可自行打开麦克风。上课时每一位学生的听课状态可尽收眼底，而且还能共享屏幕，多人同时在线交流，小组讨论，会议加锁，在留言板留言等。习题讲解时我所用的工具主要是画图板和SAI（一种绘图软件），再配以手写板，实现在绘图软件中的随意书写，上课界面如图1所示。在这一节课中，我综合利用上述动能，比较顺利地完成了教学任务：

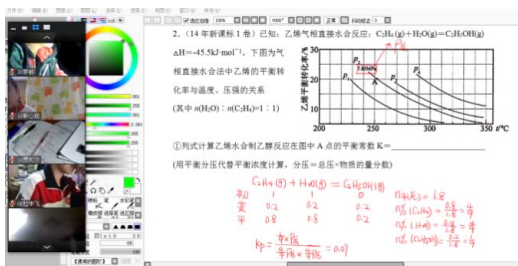


图 1

首先，备课是上好课的关键，而备课最难的是备学生。基于此，我在上课前一天布置了有关分压及Kp的习题，学生完成后将习题拍照上传至辅立码课平台，教师登陆辅立码课平台批阅学生提交上来的作业，发现共性的问题，将典型的答题示例截图保存，第二天课上依据作业中学生暴露出的问题，有针对性地去讲。

上课时，我先列出本专题的两个考点：1. 有关Kp表达式的书写；2. 各物质分压的计算。第一个考点主要通过点评学生们作业中出现的问题进行讲解，区分表达式、计算式和列式计算的不同要求。第二个考点中求解Kp的方法一般有两种：1. 恒压容器：已知总压和各物质的物质的量分数，二者相乘即得各物质的分压；2. 恒容容器：已知反应过程中多个时刻的总压强（P_总），利用差量法计算各物质的分压。首先以15年浙江卷为例（习题见图2），将作业中学生错误求解Kc的方法（如图3左图所示）通过分享屏幕让所有人看到，然后找同学分析错误原因：即未注意到这是恒压容器，容器的体积可变。并让该生给出正确解法（

1. (15年浙江卷) 乙苯催化脱氢制苯乙烯反应：

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$

(2) 维持体系总压强 p 恒定，在温度 T 时，物质的量为 n、体积为 V 的乙苯蒸汽发生催化脱氢反应。已知乙苯的平衡转化率为 α，则在该温度下反应的平衡常数 K = _____ (用 α 等符号表示)。

图 2

此处采用学生讲，我板书给大家看的形式，如图3右图所示），突破压强一定，容器体积随气体的物质的量的改变而改变，并且二者呈正比的难点。而Kp的求解则无需关注容器体积的改变，只需根据物质的量列出

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$

| | | | |
|---|-------------------------|----------------------|----------------------|
| 初 | $\frac{n}{V}$ | 0 | 0 |
| 变 | $-\frac{n\alpha}{V}$ | $+\frac{n\alpha}{V}$ | $+\frac{n\alpha}{V}$ |
| 平 | $\frac{n(1-\alpha)}{V}$ | $\frac{n\alpha}{V}$ | $\frac{n\alpha}{V}$ |

$$K_c = \frac{\frac{n\alpha}{V} \times \frac{n\alpha}{V}}{\frac{n(1-\alpha)}{V}} = \frac{n\alpha^2}{(1-\alpha)V}$$

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$

| | | | | |
|---|---------------|-----------|-----------|---------------------|
| 初 | n | 0 | 0 | $n_0 = n$ |
| 变 | $n\alpha$ | $n\alpha$ | $n\alpha$ | |
| 平 | $n(1-\alpha)$ | $n\alpha$ | $n\alpha$ | $n_T = n(1+\alpha)$ |

$$\frac{V_T}{V_0} = \frac{n_T}{n_0} = \frac{n(1+\alpha)}{n} = 1+\alpha \quad \therefore V_T = (1+\alpha)V$$

$$K_c = \frac{\frac{n\alpha}{(1+\alpha)V} \times \frac{n\alpha}{(1+\alpha)V}}{\frac{n(1-\alpha)}{(1+\alpha)V}} = \frac{n\alpha^2}{(1-\alpha^2)V}$$

图 3

三行式进而表示出各物质的物质的量分数，再乘以总压就是各物质的分压，然后用平衡分压代替平衡浓度来计算平衡常数。所以对于恒压容器，求Kp要比Kc更简

单！（学生求解Kp的过程如图4所示）。

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$

| | | | |
|---|---------------|-----------|-----------|
| 初 | n | 0 | 0 |
| 变 | $n\alpha$ | $n\alpha$ | $n\alpha$ |
| 平 | $n(1-\alpha)$ | $n\alpha$ | $n\alpha$ |

$$n_{\text{总}} = n(1+\alpha)$$

$$K_p = \frac{\frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P \times \frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P}{\frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} P} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} P$$

图 4

接下来是本节课最难的部分，以13年新课标2卷为例（习题如图5）。先让学生自己计算Kc，明确此题与上一题在求解上的不同：此题中容器体积不变，计算Kc时无需再去计算平衡时的容器体积。至于Kp的计算，则主要通过教师的讲解：恒温恒容时，压强之比等于物质的量之比，所以可以直接用压强来列三行式。理论上每消耗1个单位压强的A（g），就会生成1个单位压强的B（g）和一个单位压强的C（g），反应后增加一个单位的压强，而实际上增加了4.62，所以反应掉的A（g）为4.62，生成的B（g）为4.62，生成的C（g）也为4.62，平衡时A（g）、B（g）、C（g）分别为0.29、4.62、4.62，然后将各物质的平衡分压代替平衡浓度带入平衡常数表达式中进行计算（板书如图6所示）。

3. (13年新课标2卷) 在1.0 L密闭容器中放入0.10molA(g)，在一定温度进行如下反应：

$$\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g}) \quad \Delta H = +85.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$
 反应时间(t)与容器内气体总压强(p)的数据见下表：

| 时间 t/h | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 20 | 25 | 30 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 总压强 p/100kPa | 4.91 | 5.58 | 6.32 | 7.31 | 8.54 | 9.50 | 9.52 | 9.53 | 9.53 |

回答下列问题：
 (2) 由总压强 P 和起始压强 P₀ 计算反应物 A 的转化率 α(A) 的表达式为 _____。
 平衡时 A 的转化率为 _____，列式并计算反应的平衡常数 K = _____。

图 5

$$\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g}) \quad \Delta p$$

| | | | | |
|----|----------------|------|------|----------------|
| 理论 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 实际 | 4.62 | 4.62 | 4.62 | 9.53-4.91=4.62 |
| 平衡 | 4.91-4.62=0.29 | 4.62 | 4.62 | |

$$K_p = \frac{4.62 \times 4.62}{0.29} = 73.6$$

图 6

紧接着让学生们利用差量法，分组讨论，解决18年新课标1卷第28题中关于的Kp求解，检验刚才的听课效果。由于采用了小组讨论，使全体学生参与其中，大大提高了课堂效率。最后，利用交流平台，我让学生留下自己的问题，课后通过微课录制、共享推送实现个性化辅导、交流。

疫情当下，危机也是契机！作为奋战在一线的教师，需要利用好身边资源，最大限度地整合教育、教学手段，紧跟时代步伐，与时俱进，为实现教育的专业化、现代化和学习的自主化而努力奋斗，促进我们热爱的教育事业走向新的高度，也为当前的抗击疫情贡献自己的一份绵薄之力。

参考文献

- [1] 林耀昆. 构建思维模型突破化学平衡有关压强的计算[J]. 教学考试, 2019(5): 58-60.
- [2] 吴娜怡. 2013年高考化学试卷与课程标准的一致性分析研究[D]. 贵州师范大学, 2014.

作者简介:

张焕君, 1991年2月, 女, 汉, 河北省邱县, 硕士, 研究方向为化学。