

根据最新高中教材编写

课堂教学设计丛书



GAOZHONG HUAXUE JIAOAN

高中化学教案

(三年级)

主编 张立言



北京师范大学出版社



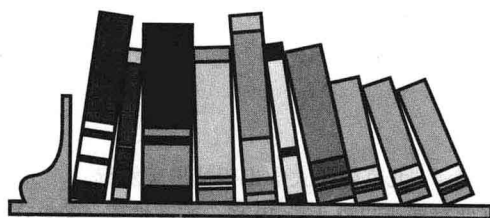
课堂教学设计丛书

高中化学教案

三年级

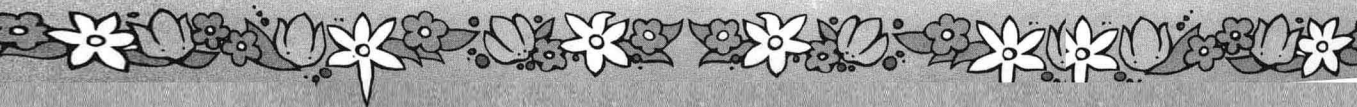
主 编 张立言

副主编 唐云汉



北京师范大学出版社

· 北京 ·



图书在版编目(CIP)数据

高中化学教案:三年级/张立言主编. - 北京:北京师范大学出版社,1999.9

(各科课堂设计丛书)

ISBN 7-303-00703-2

I. 高… II. 张… III. 化学课-高中-教案(教育)
IV. G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 40711 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

出版人:常汝吉

北京市鑫鑫印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.25 字数:271 千字

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数:1~31 000 定价:16.00 元

出版说明

我社出版的中小学各科教案历来深受广大师生及家长的欢迎,对提高教学质量起到了一定的作用,尤其是对我国边远及少数民族地区,所起的作用就更大一些。

近年来,随着教育改革的深入发展,课程设置、教学大纲、教材都相应地进行了一些修订,其目的就是为了全面实施素质教育,以提高公民的素质,适应我国经济发展和社会建设的需要。朱镕基总理在第九届全国人民代表大会第二次会议上所作的《政府工作报告》中明确提出:“……大力推进素质教育,注重创新精神和实践能力的培养,使学生在德、智、体、美等方面全面发展。”“继续积极改革教育思想、体制、内容和方法。”“要更加重视质量。全面提高各级各类学校的教育质量,特别是中小学阶段的教育质量。”在提倡素质教育这一新形势下,如何将素质教育思想贯穿在课堂教学中,是当务之急。为此,我们组织了一批以特级教师为主,具有丰富教学经验的教师根据修改的教学大纲和教材重新编写了中小学的各科教案,冠名为《课堂教学设计丛书》。该丛书与以往的教案有所不同,它更注重教学思想和教学方式、方法上的探索。每堂课的教学分以下几个方面编写:

1. 教学目标。注重对学生的价值观、科学态度、学习方法及能力的培养。构建培养学生全方位的素质能力的课堂教学模式。

2. 教学重点、难点分析。其分析不仅体现在知识点上,还体现在方法、能力上。

3. 教学过程设计。因材施教,体现学生的主体作用,让学生爱学、会学,教学生掌握学习方法。每一堂课教学内容的设计都是根据教学目标和学生的基础,构建教学的问题情景,设计符合学生认知规律的教学过程。

4. 课后附有关的小资料,以备老师在教学时选用,解除老师到处找资料之苦。为体现教学方法的多样性,有的课时可能有两个“设计”。

我们认为,本套丛书的编写内容适合学生的心理特点和认知规律,较好地体现了学生的主体性和因材施教的教育思想,从而调动了学生学习的积极性和主动性。

恳请广大师生在使用过程中多提批评意见,以便再版时修正。

北京师范大学出版社

1999年4月

前 言

当前,化学课堂教学中有悖于素质教育的主要问题是:教学目标的确定和实施不够全面;学生的主体地位不够突出;对学生学习方法的指导不够重视。

为改变现状,促进化学课堂教学中素质教育的贯彻实施,我们编写了《中学化学课堂教学设计丛书》。该丛书分为初三、高一、高二、高三四册。

本书一改传统教案的写法,每一课时都制定了较为全面的教学目标,并将教学过程设计成教师活动、学生活动、设计意图三个栏目。根据教学目标和学生实际,构建教学的问题情境,设计符合学生认知规律的教学过程。整个教学过程中,充分运用实验和直观手段,增加学生的实践活动,引导学生动脑、动口、动手,充分调动了学生学习的积极性,有效地组织了学生的认知活动,并通过他们自己的认知活动去归纳和发现知识,学生学习的主体地位得到尊重,主体作用得到充分发挥。教师作为教的主体积极主导,学生作为学的主体主动构建,教与学和谐发展。全书以认识论和自然科学方法论为指导,按照学生学习的认知过程,做到学生的学习过程与认识过程的统一。由于着力指导学生科学的学习方法,促进了学生由学会向会学的转化。

本书依据《全日制中学化学教学大纲(修订本)》规定的教学目的、教学内容和教学要求;按照人民教育出版社出版的《高级中学课本化学(选修)第三册》的章节顺序编写。撰写过程中,每位作者都力图在设计中体现出:以学生全面、主动、和谐发展为中心;学生在质和量上的主动参与;不仅要求学生掌握思维的结果,更要求学生重视思维的过程;合作意识与合作技能的培养;探索创新的认识与实践。但由于认识与实践水平所限,书中还有许多不尽如人意之处,特别是许多设计中学生的主动参与及思维力度明显不足。盼该书能起到抛砖引玉的作用,以促使化学课堂教学真正成为素质教育的一条主渠道。

由于文字量的限制,课本中的一些节(或节中的课时)的教学设计,未能全部编入。同样的原因,一些老师的来稿未能中标,在此向这些老师表示衷心的感谢和歉意。

陈学英、班文岭、崔付迅、于海斌、崔建福、康振生等老师为本书做了许多工作,在此谨表谢意。

编者

1999年6月于北京

目 录

第一部分 化学(选修)第三册

1. 化学反应速率	(1)
2. 化学平衡	(7)
3. 合成氨工业	(14)
4. 强电解质和弱电解质	(19)
5. 电离度	(24)
6. 水的电离和溶液的 pH	(28)
7. 盐类的水解	(35)
8. 酸碱中和滴定(一)	(39)
9. 酸碱中和滴定(二)	(43)
10. 原电池 金属的腐蚀和防护	(50)
11. 电解和电镀	(56)
12. 胶体	(68)
13. 单糖	(77)
14. 二糖	(84)
15. 多糖	(88)
16. 蛋白质	(93)

第二部分 总复习

17. 物质的组成与分类	(100)
18. 氧化还原反应	(105)
19. 化学反应速率与化学平衡	(110)
20. 水的电离与溶液的 pH	(115)
21. 氮元素单质和化合物	(128)
22. “结构”知识的应用	(137)
23. 有机合成	(142)
24. 有机化学实验习题课	(148)
25. 实验装置设计习题课	(156)
26. 根据化学方程式的计算——过量计算	(162)

第一部分 化学(选修)第三册

1. 化学反应速率

教学目标

知识技能:了解化学反应速率的概念及表示方法;认识浓度、压强、温度和催化剂等对化学反应速率的影响。

能力培养:结合化学实验培养学生的观察能力、记录实验现象及设计简单实验的能力。

科学思想:通过学习过程使学生初步学会运用化学视角,去观察生活、生产和社会中有关化学反应速率的问题。

科学品质:通过学习化学反应速率概念与实际的联系、运用,激发学生的学习兴趣。

科学方法:通过学习过程培养化学科学研究方法(科学研究中求异法、求同法及实验记录)。

重点、难点 外界条件对化学反应速率的影响;实验条件的控制。

教学过程设计

教师活动	学生活动	设计意图
【引入】 在生活中我们常常会遇到些现实问题,例: $\text{CO} + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$,从稳定性角度分析,生成物 CO_2 及 N_2 比反应物要稳定得多,研究人员经计算得知即使在很低浓度下也应完全反应。但遗憾的是,在通常状况下该反应进行的非常之慢,以至于不能有一个实用的方法来消除快车道空气中的 CO 、 NO 。我们在研究一个化学反应时,常常必须考虑某些因素对反应的影响,如提高反应物的转化率、提高单位时间产量,这与我们研究的化学平衡、化学反应速率是同一问题,今天我们就来研究化学平衡与反应速率。	①回忆与联想; ②做好学习准备; ③接受教师提供的信息进入新课学习。	①以生活中的事例引入拉近学生与知识的距离; ②明确学习任务; ③稳定学生情绪; ④引导学生用化学视角关注环境问题。
【过渡】 首先我们来研究化学反应速率 【板书】 第一章 化学反应速率和化学平衡 第一节 化学反应速率	①阅读化学反应速率定义;	①通过看书及重点讲解使学生了解化学反应速率的

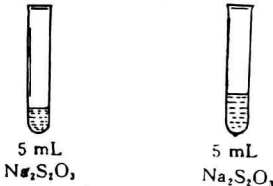
续表

教 师 活 动	学 生 活 动	设 计 意 图
一、定义 【指导阅读】课本(第2页第6行) 表达式: $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ 单位 mol/(L·s) 或 min 或其他时间单位。 【练习】2 L 密闭容器中,投入 5 mol N₂、8 mol H₂,在催化剂存在的条件下发生反应,2 min 时,测得容器内生成 NH₃ 4 mol。求:该反应用 N₂、H₂、NH₃ 表示的化学反应速率,并分析所得结果有何内在联系。 引导学生发现用不同物质表示的化学反应速率之间的关系。	②将化学反应速率定义由文字转化为数学表达式; ③思考并得出其单位; ④通过数学表达式得出其为平均值。 ①运用概念计算化学反应速率; ②讨论并得出用不同物质所表达的速率不同的结论; ③分析所得数据有何内在联系,得出化学反应速率之比与化学方程式中物质的系数之比的关系。	概念及表示方法; ②了解化学反应速率是平均速率。 ①通过练习巩固概念; ②引导学生自觉进行数据分析; ③通过不同物质表达的速率不同,培养学生表达的严谨性。
【过渡】问:结合生活实践与已经掌握的知识,请同学归纳都有哪些因素对化学反应速率能产生影响? 结合学生的表达归纳影响化学反应速率的因素。 【板书】二、影响化学反应速率的因素 内因 反应物质的本性 外因 浓度 温度 压强 催化剂 其他 【过渡】为了验证浓度对化学反应速率的影响,我们以 Na₂S₂O₃ 与 H₂SO₄ 的反应为研究对象,通过实验加以说明。 【演示】将 0.1 mol/L 的硫酸,滴入 0.1 mol/L 硫代硫酸钠溶液中。 【设问】实验现象与化学反应速率快慢有何关系;你如何设计实验能达到我们的实验目的。 在学生讨论的基础上教师引导完善,利用投影归纳实验步骤,评价学生的设想。	①回忆联想; ②归类表达; ③描述影响反应速率的外界因素。 观察实验现象,书写化学方程式。 ①分析在实验过程中能观察到哪些实验现象; ②讨论实验的设计思路,实验现象与化学反应速率快慢的关系; ③自觉或在教师的引导下运用求异法,控制 H₂SO₄ 的浓度改变 Na₂S₂O₃ 的浓度设计出	①培养运用化学视角观察生活中的化学问题的能力; ②培养学生形成分析、归纳等科学研究的方法。 ①落实反应原理; ②明确实验中观察的现象; ③完善实验步骤加强教学组织; ④通过讨论使学生了解科学研究中的求异法即在 H₂SO₄ 的浓度及溶液体积相同的条件下改变 Na₂S₂O₃ 的浓度;

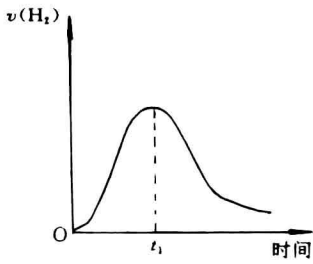
续表

教师活动	学生活动	设计意图
【投影】 (1)  5 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2)  1 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 4 mL H_2O (3)  2.5 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 注:溶液体积为 5 mL 的试管中分别滴加 6 滴 1 : 5 的 H_2SO_4;溶液体积为 2.5 mL 的试管中滴加 3 滴,这样保持 H_2SO_4 的浓度不变,(1)和(3)中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的浓度不变。 【指导实验】 在学生实验时进行巡视,及时发现并指导学生规范实验,解答学生的疑难问题。 【板书】 反应物浓度越大化学反应速率越快。 【讲述】对于纯液体和固体无浓度,其参与化学反应时表面积的大小将决定反应速率的快慢。例:CaCO_3 颗粒与稀 HCl 反应及 CaCO_3 粉末与稀 HCl 反应,CaCO_3 粉末产生 CO_2 的速率大。	方法,并思考到影响化学反应速率的因素是反应物的浓度还是物质的量。 ④积极参与讨论互相补充,讨论中学生情感升华。 ①完成实验; ②及时记录出现浑浊所用时间; ③对比实验结果思考得出结论,即反应物的浓度对化学反应速率的影响以及影响化学反应速率的因素是反应物浓度而不是反应物物质的量。 ①理解记忆; ②将实例与所学知识联系加深印象。	⑤在讨论中使学生对实验设计建立感性认识,培养设计简单实验的能力。 ①练习实验基本操作,锻炼动手能力。 ②通过实验现象进一步说明其他条件不变时浓度对化学反应速率的影响; ③影响化学反应速率的因素是反应物浓度而不是反应物物质的量; ④培养学生的观察能力、记录能力。 ①进一步落实知识; ②强调在思考反应物浓度对化学反应速率的影响时应注意的问题; ③加强理论与实际的结合。
【过渡】刚才我们通过讨论及实验分析了浓度对化学反应速率的影响,现在我们还是通过实验来研究温度对化学反应速率的影响,请同学们以 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 H_2SO_4 的反应为例设计实验,完成实验目的。组织学生讨论并相互补充利用投影归纳实验步骤。	①通过思考完成设计实验的任务; ②讨论并相互补充;	①使学生独立运用前面实验的设计思想完成本实验的设计,进一步培养设计简单实验的能力。

续表

教师活动	学生活动	设计意图
 注:其中一只试管在酒精灯上微热使液体温度产生差异,再分别滴加6滴1:5的H_2SO_4,记录出现浑浊所用时间。 【板书】温度升高化学反应速率加快 【讲述】经过科学实验统计的结果分析,每升高10°C化学反应速率增大到原来的2~4倍,例如:用高压锅焖饭是生活中常做的事情,锅内压强高于常压,水的沸点相应升高,锅内温度也相应升高,常压100°C 20 min 做熟的米饭,高压锅仅用8 min。生活中这样的事例举不胜举。	③完成实验并记录实验现象; ④进一步明确温度对化学反应速率的影响。 ①运用物理知识分析水的沸点变化,对比出温度的差异; ②借助高压锅与常压锅煮饭的对比,将理论与实际结合。	②完善实验步骤,加强教学组织; ③进一步练习实验的基本操作; ④培养学生的观察能力、记录能力。 培养学生运用化学视角,去观察生活及运用理论解释生活中自然形象的能力。
【过渡】2 L 密闭容器中,投入5 mol N_2、8 mol H_2,在催化剂存在的条件下发生反应,2 min 时,测得容器内生成NH_3 4 mol,若将容器的体积减小为原来的一半,其他条件不变,同样生成4 mol NH_3 所花费的时间与2 min 的关系是什么?为什么? 追问:在室温条件下,通过什么途径可以改变容器的体积? 【板书】气体参与的反应压强增大化学反应速率加大 引导学生分析,适时加以评定。	①分析两种状态的相同点和不同点,思考反应物浓度的变化,得出结论; ②经分析容器外部压强改变是改变体积的途径。	①了解阿伏加德罗定律在化学反应速率及化学平衡解题中的应用; ②为压强引出进行知识铺垫; ③培养物理知识向化学学科迁移的能力。
【过渡】催化剂对化学反应速率的影响是显而易见的,下面我们就通过实验加以验证。 指导实验,强调实验的注意事项。	①联想已经学过的有关催化剂知识; ②完成实验,通过实验验证理论;	①加强新旧知识联系; ②练习实验基本操作; ③练习氧气的检验;

续表

教师活动	学生活动	设计意图
【投影】 注:试管中先加入双氧水观察现象,然后加入二氧化锰,观察对比分析。  总结实验现象得出结论。 【板书】 催化剂可加快化学反应速率 强调催化剂使用时应注意原料的净化,防止催化剂中毒。	③回忆硫酸工业制法流程,分析催化剂在实际应用中应注意的事项。	④培养学生的观察能力、记录能力; ⑤落实工业生产中应用催化剂的注意事项。
【小结】 回忆化学反应速率概念及不同物质表示的化学反应速率与化学方程式系数的关系;回忆影响化学反应速率变化的因素及该因素改变与化学反应速率改变趋势的关系,补充影响化学反应速率的其他因素。	①回忆本节课内容; ②补充笔记; ③基本落实本节内容。	使知识条理化; 使知识完整化; 促进知识落实。
【布置作业】 阅读课本第1页~第6页,复习知识,落实概念,并预习化学平衡一节内容。在书上完成第6页至第8页课后习题。		
【随堂检测】 1. A 和 B 反应生成 C,假定反应由 A、B 开始,它们的起始浓度均为 1 mol/L 。反应进行 2 min 后 A 的浓度为 0.8 mol/L , B 的浓度为 0.6 mol/L , C 的浓度为 0.6 mol/L 。则 2 min 内反应的平均速率 $v_A = \underline{\hspace{2cm}}$, $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$, $v_C = \underline{\hspace{2cm}}$ 。该反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。 2. 下图为将 Zn 投入一定浓度一定体积的 H_2SO_4 中,解释图象的成因。(纵坐标为 H_2 的生成速率) 		①检测有关化学反应速率的计算; ②检测化学反应速率之比与化学方程式中系数的关系; ③检测基础知识的落实情况。 本题为基础题。 ①考查视图能力; ②考查逻辑分析能力; ③考查表达能力; ④考查对化学反应速率影响因素的实际运用能力。

附:随堂检测答案

1. $v_A = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, $v_B = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, $v_C = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; 化学反应方程式为 $A + 2B = 3C$ 。

2. 由图象可知氢气的生成速率随时间先由慢到快,然后又由快到慢。反应体系中硫酸所提供的氢离子浓度是由大到小,若氢气的生成速率由其决定速率的变化趋势也应由快到慢,反应前半程的原因只能是温度所致,锌与硫酸反应时放热,体系温度逐渐升高,温度对反应速率的影响占主导地位,一定时间后,硫酸的浓度下降占据主导地位,因而氢气的生成速率随时间先由慢到快,然后又由快到慢。

北京第四中学 李志强

北京第56中学 王洁

2. 化学平衡

第一课时 化学平衡的概念与计算

教学目标

知识技能:掌握化学平衡的概念及其特点;掌握化学平衡的有关计算。

能力培养:培养学生分析、归纳,语言表达与综合计算能力。

科学思想:结合平衡是相对的、有条件的、动态的等特点对学生进行辩证唯物主义教育。

科学品质:培养学生严谨的学习态度和思维习惯。

科学方法:加强新知识的运用,找到新旧知识的连接处是掌握新知识的关键。

重点、难点 化学平衡的概念及其特点。

教学过程设计

教师活动	学生活动	设计意图
【复习提问】什么是可逆反应? 在一定条件下 2 mol SO_2 与 1 mol O_2 反应能否得到 2 mol SO_3? 【引入】得不到 2 mol SO_3, 能得到多少摩 SO_3? 也就是说反应到底进行到什么程度? 这就是化学平衡所研究的问题。	思考并作答: 在相同条件下既能向正反应方向进行又能向逆反应方向进行的反应叫做可逆反应。SO_2 与 O_2 的反应为可逆反应不能进行完全, 因此得不到 2 mol SO_3。	提出反应程度的问题, 引入化学平衡的概念。
【分析】在一定条件下, 2 mol SO_2 与 1 mol O_2 反应体系中各组分速率与浓度的变化并画图。	回忆, 思考并作答。	结合所学过的速率、浓度知识有助于理解抽象的化学平衡的概念的实质。
【板书】一、化学平衡状态 1. 定义: 见课本第 9 页 【分析】引导学生从化学平衡研究的范围, 达到平衡的原因与结果进行分析、归纳。	归纳: 研究对象: 可逆反应 平衡前提: 温度、压强、浓度一定 原因: $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ (同一种物质) 结果: 各组成成分的质量分数保持不变。	准确掌握化学平衡的概念, 弄清概念的的内涵和外延。

续表

教 师 活 动	学 生 活 动	设 计 意 图												
【提问】 化学平衡有什么特点? 【引导】 引导学生讨论并和学生一起小结。	讨论并小结。 平衡特点: 等(正逆反应速率相等) 定(浓度与质量分数恒定) 动(动态平衡) 变(条件改变,平衡发生变化)	培养学生分析问题与解决问题的能力,并进行辩证唯物主义观点的教育。加深对平衡概念的理解。												
讨论题:在一定温度下,反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 达平衡的标志是()。 (A)混合气颜色不随时间的变化而变化 (B)数值上 $v(\text{NO}_2 \text{ 生成}) = 2v(\text{N}_2\text{O}_4 \text{ 消耗})$ (C)单位时间内反应物减少的分子数等于生成物增加的分子数 (D)压强不随时间的变化而变化 (E)混合气的平均分子量不变	讨论结果:因为该反应如果达平衡,混合物体系中各组分的浓度与总物质的量均保持不变,即颜色不变,压强、平均分子量也不变。因此可作为达平衡的标志是(A)、(D)、(E)。	加深对平衡概念的理解,培养学生分析问题和解决问题的能力。												
【过渡】 化学平衡状态代表了化学反应进行达到了最大程度,如何定量的表示化学反应进行的程度呢? 2. <u>转化率</u> :在一定条件下,可逆反应达化学平衡状态时,某一反应物消耗量占该反应物起始量的质量分数,叫该反应物的转化率。 公式: $\alpha = \Delta c / c_{\text{始}} \times 100\%$	通过讨论明确由于反应可逆,达平衡时反应物的转化率小于100%。	通过掌握转化率的概念,公式进一步理解化学平衡的意义。												
3. <u>平衡的有关计算</u> ✓ (1)起始浓度,变化浓度,平衡浓度。 例 1 445℃时,将 0.1 mol I_2 与 0.02 mol H_2 通入 2 L 密闭容器中,达平衡后有 0.03 mol HI 生成。求:①各物质的起始浓度与平衡浓度。 ②平衡混合气中氢气的体积分数。 【小结】 ①起始浓度、变化浓度、平衡浓度三者的关系,只有变化浓度	引导学生分析: $\text{I}_2 + \text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{HI}$ <table><tr><td>$c_{\text{始}}/\text{mol/L}$</td><td>0.05</td><td>0.01</td><td>0</td></tr><tr><td>$c_{\text{变}}/\text{mol/L}$</td><td>$x$</td><td>$x$</td><td>$2x$</td></tr><tr><td>$c_{\text{平}}/\text{mol/L}$</td><td></td><td></td><td>0.015</td></tr></table> $0 + 2x = 0.015$ $x = 0.0075 \text{ mol/L}$ 平衡浓度: $c(\text{I}_2)_{\text{平}} = c(\text{I}_2)_{\text{始}} - \Delta c(\text{I}_2)$ $= 0.05 - 0.0075$ $= 0.0425 \text{ mol/L}$ $c(\text{H}_2)_{\text{平}} = 0.01 - 0.0075$	$c_{\text{始}}/\text{mol/L}$	0.05	0.01	0	$c_{\text{变}}/\text{mol/L}$	x	x	$2x$	$c_{\text{平}}/\text{mol/L}$			0.015	通过具体计算弄清起始浓度、变化浓度、平衡浓度三者之间的关系,掌握有关化学平衡的计算。
$c_{\text{始}}/\text{mol/L}$	0.05	0.01	0											
$c_{\text{变}}/\text{mol/L}$	x	x	$2x$											
$c_{\text{平}}/\text{mol/L}$			0.015											

续表

教 师 活 动	学 生 活 动	设 计 意 图																		
才与方程式前面的系数成比例。 ②可逆反应中任一组分的平衡浓度不可能为 0。 (2)转化率的有关计算 例 2 将 0.02 mol CO 与 0.02 mol 水蒸气在 2 L 密闭容器里加热至 1200℃ 经 2 min 达平衡,生成 CO₂ 和 H₂,已知 $V(\text{CO}) = 0.003 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$,求平衡时各物质的浓度及 CO 的转化率。 【小结】变化浓度是联系化学方程式,平衡浓度与起始浓度,转化率,化学反应速率的桥梁。因此,抓变化浓度是解题的关键。 (3)综合计算 例 3 在一定条件下,在密闭容器内将 N₂ 和 H₂ 以体积比为 1 : 3 混合,当反应达平衡时,混合气中氨占 25%(体积比),若混合前有 100 mol N₂,求平衡后 N₂、H₂、NH₃ 的物质的量及 N₂ 的转化率。 【小结】方法一是结合新学的起始量与平衡量之间的关系从每种物质入手来考虑,方法二是根据以前学过的差量从总效应列式,方法二有时更简单。	$= 0.0025 \text{ mol/L}$ $c(\text{HI})_{\text{平}} = c(\text{HI})_{\text{始}} + \Delta c(\text{HI})$ $= 0.015 \text{ mol/L}$ $w(\text{H}_2) = 0.0025 / (0.05 + 0.01) \times 100\% = 4.2\%$ 思考并分析: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ $\Delta c(\text{CO}) = V(\text{CO}) \cdot t$ $= 0.003 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}) \times 2\text{min}$ $= 0.006 \text{ mol/L}$ $a = \Delta c / c(\text{始}) \times 100\%$ $= 0.006 / 0.01 \times 100\%$ $= 60\%$ 分析 方法一: 设反应消耗 $x \text{ mol N}_2$ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ <table><tr><td>$n(\text{始})$</td><td>100</td><td>300</td><td>0</td></tr><tr><td>Δn</td><td>x</td><td>$3x$</td><td>$2x$</td></tr><tr><td>$n(\text{平})$</td><td>$100 - x$</td><td>$300 - 3x$</td><td>$2x$</td></tr></table> (mol) $25\% = \frac{2x}{(100 - x + 300 - 3x + 2x)} \times 100\%$ $x = 40 \text{ mol}$ $n(\text{N}_2)_{\text{平}} = 100 - x = 100 - 40 = 60 \text{ mol}$ $n(\text{N}_2)_{\text{平}} = 300 - 3x = 180 \text{ mol}$ $a = 40 / 100 \times 100\% = 40\%$ 方法二:设有 $x \text{ mol N}_2$ 反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \quad \Delta n$ <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>x</td><td>$2x$</td><td>$2x$</td></tr></table>	$n(\text{始})$	100	300	0	Δn	x	$3x$	$2x$	$n(\text{平})$	$100 - x$	$300 - 3x$	$2x$	1	2	2	x	$2x$	$2x$	巩固转化率的 概念并弄清转化率 与变化浓度,速率 化学方程式之间的 关系。 通过一题多解 将不同过程的差量 计算与平衡计算联 系起来加深对平衡 的理解,加强对所 学知识(如差量的 计算,阿伏加德罗 定律的计算)的运 用,培养学生综合 思维能力和计算能 力。 强调重点,加 强学法指导。
$n(\text{始})$	100	300	0																	
Δn	x	$3x$	$2x$																	
$n(\text{平})$	$100 - x$	$300 - 3x$	$2x$																	
1	2	2																		
x	$2x$	$2x$																		

续表

教师活动	学生活动	设计意图
【课堂小结】今天我们重点学习了化学平衡的概念及有关计算,比较抽象,希望大家加强练习,以便熟练地掌握平衡的概念。 【随堂检测】1. 对于一定温度下的密闭容器中,可逆反应 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ 达平衡的标志是()。 (A)压强不随时间的变化而变化 (B)混合气的平均分子量一定 (C)生成 $n \text{ mol H}_2$ 同时生成 $2n \text{ mol HI}$ (D)$v(\text{H}_2) = v(\text{I}_2)$ 2. 合成氨生产中,进入塔内的氮气和氢气体积比为 $1:3$, $p = 1.52 \times 10^7 \text{ Pa}$ (150 atm),从合成塔出来的氨占平衡混合气体积的 16%,求合成塔出来的气体的压强。	平衡时 NH_3 的体积分数为: $n(\text{平 NH}_3)/n(\text{平总}) \times 100\%$ $= n(\text{平 NH}_3)/(n_{\text{始}} - \Delta n)$ $= 2x/(400 - 2x) \times 100\%$ $= 25\%$ $x = 40 \text{ mol}$ (以下计算与上面相同)	巩固课堂所学内容。

附:随堂检测答案 1. (C) 2. $1.31 \times 10^7 \text{ Pa}$ (129.4 atm)

第二课时 浓度、温度对化学平衡的影响

教学目标

知识技能:掌握化学平衡移动的概念及浓度、温度对化学平衡的影响。

能力培养:依据对实验的观察和所学的知识进行分析、判断、综合等,培养学生的逻辑思维能力。

科学思想:化学平衡是有条件的,相对的,对学生进行辩证唯物主义观点的教育。培养严谨、求实的科学思想。

科学品质:激发学生的求知欲,去探索自然科学的奥秘。

重点、难点 浓度、温度对化学平衡的影响。

教学过程设计

教师活动	学生活动	设计意图
【复习提问】上节课我们已经学习了化学平衡,什么是化学平衡状态?它有什么特点?	回忆,思考并回答。	加深对平衡概念的理解并为本节课所学内容作知识上的铺垫。

续表

教师活动	学 生 活 动	设 计 意 图																				
【实验引入】取 6 mL 0.01 mol/L FeCl₃ 溶液,加入 2 滴 0.01 mol/L KSCN 溶液。将所得溶液分为两等份,在其中一份中加入 2 滴 1 mol/L KSCN 溶液。 【提问】(1)上述混合体系是否达到了化学平衡状态?为什么?(2)这两次平衡是否是同一平衡状态? 【分析】引导学生分析平衡态一变为平衡态二的过程中速率的变化,同时画出 $v-t$ 图(速率-时间图),引出化学平衡移动的概念。(见附 1)	分析: 达到了化学平衡状态,因为颜色不再变化说明混合体系中各组分的浓度一定,但这两次平衡不能叫同一平衡状态,因为外加条件发生了变化,各组分的浓度也发生了变化,表现在第二次达平衡的平衡体系中血红色加深了。	通过具体的实验引出平衡移动的概念,吸引学生的注意力,激发学习兴趣。																				
【板书】二、影响化学平衡的条件 (一)化学平衡的移动 引导学生看书第 10 页并强调: 移动原因:正逆反应速率由相等到不等最后又相等。 移动结果:混合体系中各物质的质量分数发生了变化。	看书并画出重点: 如果一个可逆反应达到平衡状态以后,反应条件(如浓度,压强,温度等)改变了,平衡混合物里各组成物质的含量也就随着改变而达到新的平衡状态,这叫做化学平衡的移动。	准确掌握化学平衡移动概念。																				
【过渡】哪些条件可以使化学平衡发生移动?速率发生了变化,化学平衡一定移动吗? (二)影响化学平衡(移动)的条件 1. 浓度 结合上面所做的实验与学生一起分析归纳。	讨论归纳。	培养学生语言表达能力,逻辑思维能力及科学思维方法。																				
<table><tr><th>条件改变</th><th>平衡移动方向</th><th>原因</th><th>结果</th></tr><tr><td>增大反应物浓度</td><td>正反应方向</td><td>$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$</td><td>消耗反应物</td></tr><tr><td>减小反应物浓度</td><td>逆反应方向</td><td>$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$</td><td>补充反应物</td></tr><tr><td>增大生成物浓度</td><td>逆反应方向</td><td>$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$</td><td>消耗生成物</td></tr><tr><td>减小生成物浓度</td><td>正反应方向</td><td>$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$</td><td>补充生成物</td></tr></table>	条件改变	平衡移动方向	原因	结果	增大反应物浓度	正反应方向	$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	消耗反应物	减小反应物浓度	逆反应方向	$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	补充反应物	增大生成物浓度	逆反应方向	$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	消耗生成物	减小生成物浓度	正反应方向	$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	补充生成物		
条件改变	平衡移动方向	原因	结果																			
增大反应物浓度	正反应方向	$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	消耗反应物																			
减小反应物浓度	逆反应方向	$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	补充反应物																			
增大生成物浓度	逆反应方向	$v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	消耗生成物																			
减小生成物浓度	正反应方向	$v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	补充生成物																			
【小结】(1)平衡移动方向与外加条件、正逆反应速率相对大小、平衡移动结果三者的关系,谁增耗谁,谁减补谁,但不能将外加条件削减为 0。 (2)对于固体或纯液体来说,它们的浓度是常数,改变它们的量,平衡不移动。																						