



特高级教师

点拨高三

2000 最新版

化学

主编：王绍宗

（首都师范大学附属育新学校

特级教师）

民族出版社

三精丛书

(修订版)

特高级教师点拨高三化学

李秉仁 编写

民族出版社

责任编辑: 章代伦

图书在版编目(CIP)数据

特高级教师点拨高三化学/王绍宗主编;李秉仁编写。

北京:民族出版社,1998.8

(三精丛书)

ISBN 7-105-03169-7

I. 特… II. ①王… ②李… III. 化学课-高中-教学参考资料 IV. G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 22698 号

版权所有 翻印必究

举报电话:(010)64234411-6918 或 6920

民族出版社出版发行

(北京市和平里北街 14 号 邮编 100013)

北京市人民文学印刷厂印刷

各地新华书店经销

1999 年 6 月第 2 版 1999 年 6 月北京第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:6.625 字数:229 千字

印数:10001—18000 册 定价:7.00 元

该书如有印装质量问题,请与本社发行部联系退换
(总编室电话:010-64212794;发行部电话:010-64211734)

三精丛书

特高级教师点拨高中各科

化学卷

编委会

顾问

爱泼斯坦(全国政协常委,著名翻译家)

主编

王绍宗(首都师范大学附属育新学校化学特级教师,校长,海淀区科技拔尖人才,北京市一帮一助教协会会长)

副主编

李秉仁(北京市八中化学教研组长,高级教师,北京市一帮一助教协会理事、中学分会副会长、化学学科主任)

编委

李新黔(中国人民大学附中化学教研组长,高级教师,海淀区兼职教研员、化学学科带头人)

何蕊(中国人民大学附中高级教师,曾荣获北京市青年教师评优课优秀奖)

许维杨(北京教育学院朝阳分院高级教师)

张通平(北京市五十五中高级教师,东城区兼职教研员)

总策划

荣德基 覃代伦

夯实基础有捷径 实现理想在点拨

——《特高级教师点拨高中各科》(修订版)序

如何使高中学生从高一开始就能在学习知识、培养能力、提高素质、夯实基础的过程中,逐渐了解高考,树立高考观念,这是学生、家长和老师共同关心的话题。怎样做到这一点呢?北京名校的京派名师们,对此进行了辛勤探索,于1998年推出的三精丛书《特高级教师点拨高中各科》,以其鲜明的京派风格,一流的编写质量和丰富的前沿信息,风靡大江南北,好评如潮。纷纷来信赞扬:

●这套书的确是非常有用的辅导资料。例题、讲解、习题样样精,并且层次清晰,内容易懂,多种解题方法并出,有利于我们多方面思维的训练。又在“全章总结”中进行专题讲解,例如,初中数学几何中三种角的求法及折叠问题等等,这样对我们系统掌握知识有很大好处。确实是套好书。(山东日照三中高一四班 李惠)

●为使自己从上高一就得到点拨,以便能提前两年进入高考临战状态,在老师的参谋下,购买了一套《三精丛书——特高级教师点拨高中各科》,自从有了该书以来我各科的成绩都有显著的上升,原因就是 I 坚持每天与教材同步阅读此书。……我代表所有你们的读者再一次道一句:“你们辛苦了,谢谢你们!”(贵州省遵义市钢绳厂子弟中学高二,张大为)

●我是一名高二学生,我读了《特高级教师点拨高中各科》中高二年级的5本书,发现很好,觉得无论做哪一道题都受益匪浅。……我很喜欢该书的安排,从教学精华中,能进一步理解课文内容,还有单元总结,帮助我们梳理了脑袋中零散的知识,真是太好了。我们真谢谢你们。(福建省光泽县一中高二(1)班 张保强)

赞美之词,不一而足。

应广大读者的要求,我们对本丛书进行了重新修订。在修订过程中,特别注重以下几点:

第一,突出对学生能力和综合素质的培养。根据全面推进素质教育的要求,在修改时,注重培养学生收集处理信息的能力、分析和解决问题的能力,激发学生独立思考和创新的意识。

第二,突出原版书的编写体例。这也是第一版书畅销全国的重要原因所在。每科仍按统编教材顺序,分章节编写。每课分教学精华、三题举要和精题练习三部分:“**教学精华**”充分体现北京名师的教学特色,融注作者多年的教学经验,精辟独到,极具启发性。“**三题举要**”部分,**例题剖析**可使学生根据对经典题型的深刻剖析而做到举一反三,更好地把握教材;**错解分析**能使学生拓宽思路,防范错误,找到正确的应试思路和避免错误的有效对策;**试题精选**,引导学生消除“高考神秘”和“高考恐惧”心理,循序渐进地掌握高考命题方向,增强学习信心。“**精题练习**”部分以京派老师们常给自己学生布置的作业为主,极具典型性、启发性和新颖性。每章或单元结束后的“全章(单元)总结”从更高的视觉将全章知识进行归纳和综合,强调知识系统化,突出复习思路点拨,根据素质教育的要求,培养学生对所学知识的灵活、综合运用能力。

第三,本丛书仍把“高考在平时”作为贯穿全书的主线。全书贯穿这条主线旨在将高三总复习时的压力分解到高一、高二阶段,即学生从进入高一开始就对迎战高考所必备的知识、能力和题型进行了解,并循着名师们的思路理解教材,巩固知识,提高能力,掌握解题技巧,最终走向高考。

播种在春天,放飞绿色的希望;收获于秋季,捧回沉甸甸的喜悦。同学们,让京派名师为你指点迷津,送你到达成功的彼岸吧!

鉴于书中调换增删的内容较多,错误之处在所难免,请读者斧正。来信请寄:100081 北京 8163 信箱 编委会 任晓君老师收。

荣德基

1999年6月·北京

— 目 录 —

第一章 化学反应速率和化学平衡	(1)
第一节 化学反应速率	(1)
第二节 化学平衡	(14)
第三节 合成氨工业	(37)
全章总结	(44)
第二章 电解质溶液 胶体	(47)
第一节 强电解质和弱电解质	(47)
第二节 电离度	(55)
第三节 水的电离与溶液的 pH 值	(62)
第四节 盐类的水解	(73)
第五节 酸碱中和滴定	(83)
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	(88)
第七节 电解和电镀	(95)
第八节 胶体	(107)
全章总结	(112)
第三章 糖类 蛋白质	(116)
第一节 单糖	(116)
第二节 二糖	(123)
第三节 多糖	(128)
第四节 蛋白质	(134)
全章总结	(140)
期终测试题	(143)
附：解题点拨与参考答案	(152)

第一章 化学反应速率和化学平衡

化学反应速率和化学平衡是中学化学基础理论的重要组成部分。在这部分知识内容中要研究两个方面的问题：第一是化学反应进行的快慢，即化学反应速率（反应速率的表示方法、变化规律及控制手段）；第二是化学反应的方向和程度，即化学平衡（化学平衡的特点及平衡移动的规律）。化学反应速率和化学平衡是相互联系着的，其核心是化学反应速率问题。

第一节 化学反应速率

一、教学精华

（一）化学反应速率——化学反应进行的快慢

1. 表示法 (v)

化学反应的速率用单位时间内反应物或生成物的物质的量的变化来表示。通常用单位时间内反应物浓度的减少或生成物浓度的增加来表示。

$$v(x) = \frac{\Delta C(x)}{\Delta t}$$

其中： $v(x)$ ——反应体系中指定物质 x （某种反应物或某种生成物）的化学反应速率

$\Delta C(x)$ ——指定物质 x 的浓度的变化量

Δt ——时间的变化量

2. 单位

浓度：使用物质的量浓度应是 (mol/L)

时间：使用秒 (s) 或分 (min) 或小时 (h) 等

反应速率的单位就是：mol/(L·s) 或 mol/(L·min) 等

3. 注意

(1) 化学反应速率是指某一化学反应的平均反应速率。化学反应速率均取正值。

(2) 对于一个具体的化学反应，反应物与生成物的物质的量的变化，是

按化学方程式中的系数比进行的，所以反应中各物质的速率比等于化学方程式中的系数比。

(3) 对于一个具体的化学反应，在一定的条件下它的化学反应速率是一定的，但用不同的物质表示时，可以有不同的数值。所以在比较某一反应在不同条件下的反应速率时，要以同一种物质的反应速率来表示。

(二) 影响化学反应速率的条件

1. 内因：参加化学反应的物质的性质。

2. 外因：

(1) 浓度：当其它条件不变时，增加反应物的浓度，可以增大化学反应的速率。

对于有固体参加的化学反应，由于在一定的条件下，固体的密度是固定的，所以固体物质在化学反应中浓度不改变，也就是说改变固体的量，不影响化学反应速率。

(2) 压强：对于气体反应来说，当温度一定时，增大压强，就是增加单位体积里反应物的物质的量，即是增大反应物的浓度，因而可以增大反应速率。相反减小压强，气体的体积就扩大，浓度则减小，因而反应速率减小。

如果参加反应的物质是固体、液体或溶液时，由于改变压强对它们的体积几乎无影响，因此无气体参加的化学反应，压强对化学反应速率无影响。

(3) 温度：许多化学反应都是在加热的情况下发生的。温度升高，化学反应一般要加快，温度每升高 10°C ，反应速率通常增大到原来的 2~4 倍。

应注意，升高温度，无论对吸热反应还是放热反应，其化学反应速率均增大。但升温对吸热反应的速率增加的幅度，要比放热反应的速率增加的幅度要大些。

(4) 催化剂：催化剂可改变化学反应速率。大多数催化剂在反应中能增大化学反应速率。

应注意，在可逆反应中，催化剂能同等程度的影响正反应速率和逆反应速率。

(5) 其它：影响化学反应速率的条件还有很多，如增大一定量的固体表面积，可增大反应速率。光照也可增大某些物质的反应速率。另外激光、放射线、电磁波、超声波、扩散速率、溶剂等均能影响某一化学反应的速率。

二、三题举要

(一) 例题剖析

【例 1】 在 10 升的密闭容器里，盛有氮气 10 摩尔、氢气 12 摩尔，进行合成氨的反应，两分钟后测得生成氨气 4 摩尔，求这段时间内反应物和生成物的化学反应速率。

解题点拨： 化学反应速率通常是用单位时间内反应物浓度的减少量或生成物浓度的增加量来表示的。此题解题的关键就是要准确的寻找出从反应开始至两分钟后，反应物氮气与氢气浓度的减少量，以及从反应开始至两分钟后生成物氨气浓度的增加量。

	$\text{N}_2 (\text{气}) + 3\text{H}_2 (\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{气})$		
起始浓度 (mol/L)	8/10	12/10	0
转化浓度 $\left(\begin{array}{l} \text{反应物的} \\ \text{减少浓度} \end{array} \right)$	2/10	6/10	$\left(\begin{array}{l} \text{生成物的} \\ \text{增加浓度} \end{array} \right) 4/10$
两分钟后浓度			4/10

再根据化学反应速率的概念，计算出各物质的化学反应速率。

用反应物来表示此反应的化学反应速率为

$$v(\text{N}_2) = \frac{\frac{2}{10}}{2} = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

说明在此时间范围内， N_2 的浓度以 $0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 减少着。

$$v(\text{H}_2) = \frac{\frac{6}{10}}{2} = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

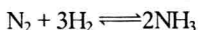
说明在此时间范围内， H_2 的浓度以 $0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 减少着。

用生成物来表示此反应的化学反应速率为

$$v(\text{NH}_3) = \frac{\frac{4}{10}}{2} = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

说明在此时间范围内， NH_3 的浓度以 $0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 增加着。

由于对于一个具体的化学反应来说，反应中各物质的速率比等于化学方程式中的系数比。所以对于反应



则有 $v(\text{N}_2) : v(\text{H}_2) : v(\text{NH}_3) = 1 : 3 : 2$

若能首先求出反应中某一种物质的反应速率，如

$$v(\text{H}_2) = \frac{\frac{6}{10}}{2} = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$\text{则有 } v(\text{N}_2) = \frac{1}{3} v(\text{H}_2) = \frac{0.3}{3} = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$v(\text{NH}_3) = \frac{2}{3} v(\text{H}_2) = \frac{2}{3} \times 0.3 = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$\text{答案: } v(\text{N}_2) = 0.1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$v(\text{H}_2) = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

$$v(\text{NH}_3) = 0.2 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$$

【例2】 某学生做浓度对化学反应速率影响的实验时，将三支试管编为①、②、③号，并按下表物质的量进行实验，记录下的时间数据是26s、38s、43s，但忘记它们各是哪支试管出现浑浊所需的时间。请将三个数据填入下表的适当位置，并写出实验结论。

试管编号	加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.1 mol/L)	加入 H_2O	加入 H_2SO_4 (0.1 mol/L)	出现浑浊的时间
①	3mL	3mL	5滴	(s)
②	4mL	2mL	5滴	(s)
③	5mL	1mL	5滴	(s)

实验结论_____。

该反应的化学方程式_____，

离子方程式_____。

解题点拨：本实验发生的化学反应为



通过反应中单质硫的生成，使溶液变浑浊，从而由反应中出现浑浊的快慢，来说明反应速率的快慢。

通过对实验现象及数据的分析，可清楚的发现这三组实验中，每组实验混合溶液的总体积是固定的，则三组中含 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的物质的量的顺序为③>②>①。由于增大反应物的浓度可以增大化学反应速率，因此对于此反应的化学反应速率的快慢顺序为 $v_3 > v_2 > v_1$ 。则出现浑浊快慢所需时间最短的是③组，所需时间最长的是①组。

答案:	试管编号	出现浑浊的时间
	①	43 (s)
	②	38 (s)
	③	26 (s)

该反应的化学方程式为



离子方程式为



【例 3】 对于 $\text{A}_2 + 3\text{B}_2 \rightleftharpoons 2\text{C}$ 的反应来说, 以下化学反应速率的表示中, 化学反应速率最快的是

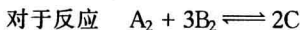
(A) $v(\text{A}_2) = 0.4 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

(B) $v(\text{B}_2) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

(C) $v(\text{C}) = 0.6 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

(D) 无法比较

解题点拨: 对于一个具体的化学反应, 在一定条件下它的化学反应速率是一定的。但用不同的物质表示时, 可以有不同的数值。所以在比较某一反应在不同条件下的化学反应速率时, 应以同一种物质的化学反应速率来比较, 方能判断出反应速率的快慢。



各物质的化学反应速率比等于反应方程式中的系数比

当 $v(\text{A}_2) = 0.4 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 时

则有 $v(\text{B}_2) = 3v(\text{A}_2) = 3 \times 0.4 = 1.2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

$v(\text{C}) = 2v(\text{A}_2) = 2 \times 0.4 = 0.8 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

此时 $v(\text{B}_2)$ 与 $v(\text{C})$ 均大于题目给出的数值。所以用 $v(\text{A}_2)$ 表示的化学反应速率最快。

当 $v(\text{B}_2) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 时

则有 $v(\text{A}_2) = \frac{1}{3}v(\text{B}_2) = \frac{0.8}{3} = 0.27 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

$v(\text{C}) = \frac{2}{3}v(\text{B}_2) = \frac{2}{3} \times 0.8 = 0.53 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

此时 $v(\text{A}_2)$ 与 $v(\text{C})$ 均小于题目给出的数值。

当 $v_{(C)} = 0.6 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 时

$$\text{则有 } v_{(A_2)} = \frac{1}{2} v_{(C)} = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

$$v_{(B_2)} = \frac{3}{2} v_{(C)} = \frac{3}{2} \times 0.6 = 0.9 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$$

此时 $v_{(A_2)}$ 小于题目给出的数值, $v_{(B_2)}$ 大于题目给出的数值。

【例 4】 一氧化氮与一氧化碳都是汽车尾气里的有害物质, 它们能缓慢地起反应生成氮气和二氧化碳, 对此反应, 下列叙述中正确的是

- (A) 使用催化剂不能改变化学反应速率
- (B) 使用催化剂能增大反应速率或减小反应速率
- (C) 降低压强能增大反应速率
- (D) 升高温度能增大反应速率

解题点拨: 在化学反应里能改变其它物质的化学反应速率, 而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质叫做催化剂。所以在化学反应里使用催化剂可以改变化学反应速率。故选项 (A) 是不正确的。

在反应中可增大化学反应速率的催化剂为正催化剂。在反应中能减小化学反应速率的催化剂为负催化剂又称阻化剂。所以使用催化剂能增大反应速率或减小反应速率的说法是正确的。故选项 (B) 是正确的。

对于有气体物质参加的反应



若降低压强, 气体体积就扩大, 实为减小气体的浓度, 化学反应速率将减小。所以降低压强能增大反应速率的说法是错误的, 故选项 (C) 是不正确的。

升高温度能增大反应速率, 这种说法是正确的, 故选项 (D) 是正确的。

答案: (B)、(D)

【例 5】 在 50mL 双氧水 (H_2O_2) 溶液中, 加入少量 MnO_2 粉末, 在室温和 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 压强下, 发生反应放出气体的体积与时间的关系用曲线表示, 如图所示。回答下列问题:

(1) 写出发生化学反应的方程式

_____;

(2) 实验中放出气体的总体积为

_____毫升;

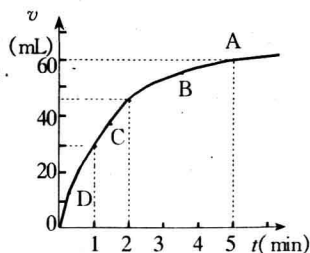


图 1-1

- (3) 放出气体总体积的一半所需的时间是_____分钟；
 (4) 反应物用完 $3/4$ 所需的时间是_____分钟；
 (5) 图中曲线上 A、B、C、D 各点对应的反应速率最快的是_____点；
 (6) 根据曲线形状简述反应速率变化的原因_____。

解题点拨：解图象题应注意三方面的问题：第一是横坐标与纵坐标的化学含义；第二是曲线的化学含义；第三是曲线变化的化学含义。此曲线表示，在 MnO_2 做催化剂的情况下， H_2O_2 分解成 O_2 与 H_2O ，生成 O_2 的气体体积 (mL) 与时间 (min) 的函数关系。

从曲线分析，A 点以后曲线不再变化，所以实验中放出气体的总体积是 60mL。放出气体总体积的一半是 30mL，对应所用时间为 1 分钟。反应物用完 $3/4$ ，即生成气体总体积的 $3/4$ 为 45mL，对应所用时间为 2 分钟。在曲线上的 A、B、C、D 四个点中，只有 D 点斜率最大，故 D 点时反应速率最快。从曲线变化可知，随着时间的增加，反应速率逐渐减小。是因为 H_2O_2 的不断分解，浓度逐渐减小，反应速率不断减小。

答案：(1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

(2) 60mL。(3) 1 分钟。(4) 2 分钟。(5) D。(6) 是因为 H_2O_2 的不断分解， H_2O_2 浓度不断减少，反应速率不断减小。

(二) 错解分析

【例 1】 已知： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

若反应速率分别用 $v(\text{NH}_3)$ 、 $v(\text{O}_2)$ 、 $v(\text{NO})$ 、 $v(\text{H}_2\text{O})$ [$\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$] 表示，则正确的关系是 ()

- (A) $\frac{4}{5} v(\text{NH}_3) = v(\text{O}_2)$ (B) $\frac{5}{6} v(\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O})$
 (C) $\frac{2}{3} v(\text{NH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$ (D) $\frac{4}{5} v(\text{O}_2) = v(\text{NO})$

错误解法：

$$\textcircled{1} \quad \frac{4}{5} v(\text{NH}_3) = v(\text{O}_2)$$

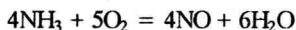
$$\textcircled{2} \quad \frac{5}{6} v(\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O})$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{2}{3} v(\text{NH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$$

错误原因：不理解对于一个具体的化学反应来说，由于反应方程式中

反应物与生成物的系数关系不同，则用各不同的反应物或生成物浓度变化来表示的化学反应速率的数值也不同。也不理解对于一个具体的化学反应来说，各物质的反应速率之比就等于反应方程式中的系数比。即反应中各物质的化学反应速率与反应中各物质前面的系数成正比。

正确解法：对于一个具体的化学反应



各物质的化学反应速率比等于反应中各物质前面的系数比。即存在下面的关系

$$v(\text{NH}_3) : v(\text{O}_2) : v(\text{NO}) : v(\text{H}_2\text{O}) = 4 : 5 : 4 : 6$$

也可以写成

$$\frac{1}{4} v(\text{NH}_3) = \frac{1}{5} v(\text{O}_2) = \frac{1}{4} v(\text{NO}) = \frac{1}{6} v(\text{H}_2\text{O})$$

由此可见，下面的关系应成立

$$v(\text{NH}_3) = \frac{4}{5} v(\text{O}_2)$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{6}{5} v(\text{O}_2)$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3}{2} v(\text{NH}_3)$$

$$v(\text{NO}) = \frac{4}{5} v(\text{O}_2)$$

也可以有另一种思考问题的方法：

在同一反应中，分别用甲、乙两种物质来表示化学反应速率时，将乙物质前面的系数乘以用甲物质来表示的化学反应速率，与将甲物质前面的系数乘以乙物质来表示的化学反应速率之值相等。按照这种关系，4个选项中涉及到以各物质所表示的化学反应速率分别是

$$5v(\text{NH}_3) = 4v(\text{O}_2)$$

$$6v(\text{O}_2) = 5v(\text{H}_2\text{O})$$

$$3v(\text{NH}_3) = 2v(\text{H}_2\text{O})$$

$$4v(\text{O}_2) = 5v(\text{NO})$$

通过以上的分析，只有

$$v(\text{NO}) = \frac{4}{5} v(\text{O}_2)$$

是正确的，故选项 (D) 是正确的。

【例 2】 盐酸与碳酸钠反应时, 能使反应的最初速率明显加快的是 ()

- (A) 增加碳酸钠固体的量
- (B) 增加盐酸的量一倍
- (C) 盐酸浓度加倍用量减半
- (D) 温度升高 40°C

错误解法: 选对了 (D), 而错误的选择了 (A)

错误原因: 没有掌握好外因条件对化学反应速率的影响, 特别是改变固体用量, 不影响化学反应速率的原因。

正确解法: 升高温度化学反应速率一般要加快, 温度升高 40°C , 必然是使反应最初速率明显加快, 因此选项 (D) 一般的考生是不会选错的。

又由于增加反应物的浓度, 可以增大化学反应的速率, 所以考生就认为增加 Na_2CO_3 固体的量, 可以使反应的最初速率明显加快。这就忽略了对于有固体参加的化学反应, 由于在一定的条件下, 固体的密度是一定的, 所以固体物质在化学反应中的浓度是不改变的, 故增加 Na_2CO_3 固体的量, 对此反应最初的反应速率无影响。

增加盐酸用量的一倍, 对于一定浓度的盐酸, 增加盐酸的用量, 并不能增加或减少盐酸的浓度, 故对反应速率无影响。

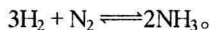
但是使盐酸的浓度加倍, 即使是减少用量一半, 也是在反应最初阶段, 增加了反应物的浓度, 必然使反应的最初速率明显加快。

所以: 正确的选项是 (C)、(D)。

(三) 试题精选

选择题:

【例 1】 (1992 年高考第 19 题) 合成氨反应为:



其反应速率可以分别为 $v(\text{H}_2)$ 、 $v(\text{N}_2)$ 、 $v(\text{NH}_3)$ [$\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$] 则正确的关系式为 ()

- (A) $v(\text{H}_2) = v(\text{N}_2) = v(\text{NH}_3)$
- (B) $v(\text{N}_2) = v(\text{H}_2)$
- (C) $v(\text{NH}_3) = \frac{3}{2} v(\text{H}_2)$
- (D) $v(\text{H}_2) = 3 v(\text{N}_2)$

解题点拨: 对于一个具体的化学反应, 在一定的条件下它的化学反应速率是一定的, 但用不同的物质表示时, 可以有不同的数值。反应中各物质的速率比等于化学方程式中的系数比。对此反应 $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

则有

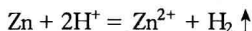
$$v(\text{H}_2):v(\text{N}_2):v(\text{NH}_3)=1:2:3$$

答案: 应选 (D)

【例 2】 (1995 年高考第 13 题) 100 mL 6 mol/L H_2SO_4 跟过量锌粉反应, 在一定温度下, 为了减缓反应进行的速率, 但又不影响生成氢气的总量, 可向反应物中加入适量的 ()

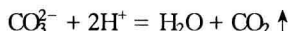
- (A) 碳酸钠 (固体) (B) 水
(C) 硫酸钾溶液 (D) 硫酸铵 (固体)

解题点拨: 此题反应的实质可用下面的离子方程式来表示.



若想减缓反应进行的速率, 又不影响生成氢气的总量, 依题意可降低体系中 H^+ 的浓度, 又不影响反应中所能提供 H^+ 的物质的量。

在反应体系中加入 Na_2CO_3 固体, 则可电离出 Na^+ 与 CO_3^{2-} , Na^+ 对此题无影响, 但是 CO_3^{2-} 可与体系中的 H^+ 发生如下的反应



由于消耗了 H^+ 减小了体系中 H^+ 的物质的量, 使最终生成的氢气的总量减少。

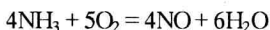
在反应体系中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体, 则可电离出 NH_4^+ 与 SO_4^{2-} , 这两种离子对此题均无影响。

在反应体系中加入 H_2O , 则降低了体系中 H^+ 的浓度, 但是又不影响体系中 H^+ 的物质的量。所以加入 H_2O 后既可减缓反应进行的速率, 又不影响生成氢气的总量。

在反应体系中加入 K_2SO_4 溶液, 则可电离出 K^+ 与 SO_4^{2-} , 这两种离子对此反应均无影响, 但 K_2SO_4 溶液中的水的引入, 可以降低反应体系中的 H^+ 的浓度, 但又不影响体系中 H^+ 的物质的量。所以加入 K_2SO_4 溶液后既可减缓反应进行的速率, 又不影响生成氢气的总量。由于给出的这一选项条件较为隐蔽, 需深入挖掘试题给予的信息, 才能判断出来。

答案: 应选 (B)、(C)

【例 3】 (1995 年高考第 19 题) 反应:



在 5L 的密闭容器中进行, 半分钟后, NO 的物质的量增加了 0.3 mol, 则反应的平均速率 $\bar{v}_x$ (表示反应物的消耗速率或生成物的生成速率) 为 ()

- (A) $\bar{v}_{(\text{O}_2)} = 0.01 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$