

黄冈题库

丛书主编：黄冈中学副校长 董德松

2005 练考新课堂

第三次修订

高二化学



用黄冈真题

传黄冈真经

得黄冈精髓



中国计量出版社
教育图书出版中心

黄冈题库

练考新课堂

高二化学

本册主编 汪记国 徐水娥

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

练考新课堂. 高二化学/汪记国, 徐水娥主编. —北京: 中国计量出版社, 2004.8
(黄冈题库)

ISBN 7-5026-1358-7

I. 练… II. ①汪…②徐… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G 634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 69764 号

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

E-mail jlfcb@263.net.cn

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm×1168 mm 16 开本 印张 19 字数 403 千字

2004 年 8 月第 4 版 2004 年 8 月第 8 次印刷

*

印数 82 001—103 000 定价: 20.00 元

(如有印装质量问题, 请与本社联系调换)

前 言

《黄冈题库——练考新课堂》是黄冈中学主管教学的副校长、高级教师、著名教育专家董德松先生和我社共同策划，由董德松先生担任丛书主编，由黄冈市一批长期工作在教学一线的著名特高级教师精心编写的新型教辅用书；是我社继《北大附中题库精选》、《中考前 20 天成功试卷》、《高考重点线》之后，推出的又一套高质量品牌教辅丛书。它的最大特色是立足素质教育，紧贴最新教改，紧跟中考、高考题型变化。

超前的理念。2002 年开始，在全国范围内高考已实行“3+X”制。今年高考扩大了高考自主命题的范围，由原来北京、上海两市增加到 11 个省市。根据这一重大改革，《黄冈题库——练考新课堂》特别注意采用各地的新题型，注意将主观题和客观题有机地结合在一起，努力培养学生跨学科的综合解题能力。

一流的作者。好作者是出好书的前提。黄冈历来被称为中国的“高考状元市”，连续 11 年高考上线率居全国之首。原因何在？除拥有大批敏而好学的莘莘学子之外，关键是还拥有一批传道无遗、解惑有方的教学精英。他们是黄冈教育辉煌的基石，也是《黄冈题库——练考新课堂》胜超群芳的保障。

科学的设计。根据突出解题思路、优化解题训练、点拨解题关键、剖析解题误区的总思路，丛书设计重在以练带讲，讲练结合。在注重打好基础的同时，更注重能力题、综合题、跨学科题、发散思维题的设置，并在其后设有精到的答疑解惑，从而使丛书既避免了当前图书市场上常见教辅书以讲为主、缺少实际训

练的缺陷，又克服了习题集类教辅书以做题为主、忽视学习思路的指导与易混易错题点拨不足的问题。

实用的体例。丛书每单元（章或节）均设有要点提示，同时按认知规律设有循序渐进的基础卷、提高卷、综合训练卷，并在初三、高三年级特别增加了黄冈中学中考、高考模拟试卷，所有试卷均附有参考答案。特别值得一提的是，参考答案详略得当，有解题思路提示，有疑难问题点拨，旨在通过分析正、反两方面的思维过程，提示正确的解题方法，使学生灵活运用所学知识，慧眼识陷阱，避开思维误区，在复杂多变的题型中游刃有余。

我们相信，这套丛书必将以它独到的特色赢得广大学生、家长和老师的青睐。书中不妥之处，敬请批评指正。

编委会

2004年5月

目 录

第二册

第三章 电离平衡	(1)
第一节 电离平衡	(1)
第二节 水的电离和溶液的 pH	(5)
第三节 盐类的水解	(9)
第四节 酸碱中和滴定	(13)
第三章总测试	(18)
第四章 几种重要的金属	(23)
第一节 镁和铝	(23)
第二节 铁和铁的化合物	(28)
第三节 金属的冶炼	(33)
第四节 原电池原理及其应用	(37)
第四章总测试	(42)
第五章 烃	(47)
第一节 甲烷	(47)
第二节 烷烃	(51)
第三节 烯烃 烯炔	(57)
第四节 乙炔 炔烃	(61)
第五节 苯 芳香烃	(66)
第六节 石油的分馏	(71)
第五章总测试	(74)
第一学期期中测试	(80)
第六章 烃的衍生物	(85)
第一节 溴乙烷 卤代烃	(85)
第二节 乙醇 醇类	(91)
第三节 有机物分子式和结构式的确定	(96)
第四节 苯酚	(100)
第五节 乙醛 醛类	(105)
第六节 乙酸 羧酸	(111)
第六章总测试	(117)
第七章 糖类 油脂 蛋白质	(124)
第一节 糖类	(124)
第二节 油脂	(129)
第三节 蛋白质	(133)

第七章总测试	(139)
第八章 合成材料	(145)
第八章总测试	(151)
第一学期期末测试	(157)

第三册

第一章 晶体的类型与性质	(163)
第一章总测试	(168)
第二章 胶体	(174)
第二章总测试	(177)
第三章 化学反应中的物质变化和能量变化	(182)
第一节 重要的氧化剂和还原剂	(182)
第二节 离子反应的本质	(187)
第三、四节 化学反应中的能量变化、燃烧热和中和热	(192)
第三章总测试	(196)
第四章 电解原理及其应用	(201)
第四章总测试	(205)
第二学期期中测试	(210)
第五章 硫酸工业	(214)
第五章总测试	(217)
第六章 化学实验方案的设计	(222)
第一、二节 制备实验方案的设计及性质实验方案的设计	(222)
第三节 物质检验实验方案的设计	(227)
第四节 化学实验方案的设计	(234)
第六章总测试	(239)
第二学期期末测试	(245)
参考答案·解题点拨	(249)

第二册

第三章 电离平衡

第一节 电离平衡

要点提示

一、电解质和非电解质

1. 定义：电解质是水溶液中或熔化状态下能导电的化合物，非电解质是水溶液中和熔化状态下不能导电的化合物。
2. 单质既不是电解质，也不是非电解质。
3. 有些化合物的水溶液虽能导电，但不是自身电离的结果，而是与水反应生成的物质电离的结果，则也属非电解质。

如 CO_2 、 SO_2 等酸性氧化物和 NH_3 等。

4. 熔化只能使离子键断裂而电离，而不能使共价键断裂。

如 NaHSO_4 溶于水时， $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ；熔化时， $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$ 。

二、强弱电解质结构关系的比较

项 目	强电解质	弱电解质
化学键类型	离子键和强极性键	极性键
化合物类型	离子化合物和强极性共价化合物	多为弱极性共价化合物
电离过程	不可逆，不存在电离平衡	可逆，存在电离平衡
表示方法	$=$	$\rightleftharpoons$
在溶液中的存在形式	离子	离子和分子共存
典型物质	强酸、强碱和大部分盐等	弱酸、弱碱、水等

三、弱电解质的电离平衡

1. 电离平衡指在一定条件下，弱电解质电离成离子的速率与离子结合成分子的速率相等时的状态。与化学平衡一样，电离平衡也是具有逆、动、等、定、变的特点。在电解质溶液中，同样符合电荷守恒，即所有阳离子带的正电荷总数等于所有阴离子带的负电荷总数，电解质溶液整体不显电性。
2. 电离平衡的移动符合勒沙特列原理
 - ①温度：电离是吸热的，故升高温度有利于电离。
 - ②浓度：浓度越小，越有利于电离。
 - ③同离子效应：加入与弱电解质具有相同离子的强电解质，能抑制电离。
 - ④弱电解质在离子反应中电离平衡发生移动。例如，将等质量的锌粉分别投入 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸和 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸中，实验结果：盐酸的反应速率比醋酸快。若 Zn 足量，则产生 H_2 的体积相等。

基础卷(20分钟)

- 关于电解质溶液导电能力强弱的叙述,正确的是 ()
 - 离子数目多的溶液导电能力一定比离子数目少的溶液导电能力强
 - 只与溶液的温度有关
 - 强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质的强
 - 与溶液中离子浓度大小有关
- 下列物质的水溶液能导电,但属于非电解质的是 ()
 - HClO
 - Cl₂
 - NH₄HCO₃
 - SO₂
- 在 KHSO₄ 的极稀溶液和熔融状态下都存在的离子是 ()
 - K⁺
 - H⁺
 - SO₄²⁻
 - HSO₄⁻
- 一定量的盐酸跟过量的铁粉反应时,为了减缓反应速率,且不影响生成氢气的总量,可向盐酸中加入适量的 ()
 - NaOH(s)
 - NaCl 溶液
 - Na₂CO₃ (s)
 - CH₃COONa (s)
- 下列物质中导电性能最差的是 ()
 - 熔融氢氧化钠
 - 石墨棒
 - 盐酸溶液
 - 固态氯化钾
- 在 HNO₂ 溶液中存在如下平衡: $\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$, 向该溶液中分别加入少量的下列物质后,能使电离平衡向右移动的是 ()
 - NaOH 溶液
 - 硫酸溶液
 - NaNO₂ 溶液
 - NaHSO₄ 溶液
- 0.1 mol/L 的 NH₃·H₂O 在稀释过程中,始终保持增大趋势的是 ()
 - NH₄⁺ 的浓度
 - OH⁻ 的浓度
 - NH₄⁺ 的数目
 - NH₃·H₂O 的浓度
- 对某弱酸稀溶液微热时,下列叙述错误的是(不考虑挥发) ()
 - 弱酸的电离程度增大
 - 溶液的导电性增强
 - 溶液中分子总数减少
 - 溶液中微粒总数减少
- 向 0.1 mol/L H₂SO₄ 溶液中滴入 0.1 mol/L 过量 Ba(OH)₂ 溶液,溶液的导电能力发生变化,其电流强度随加入 Ba(OH)₂ 溶液的体积 V 的变化曲线图像如图 3(2)—1, 正确的是 ()

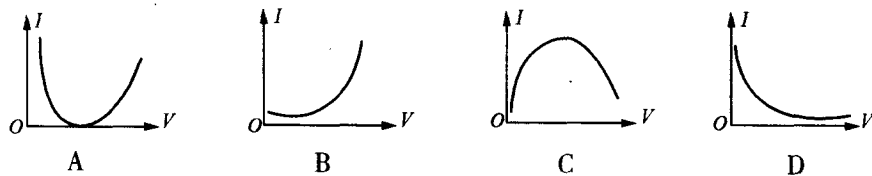


图 3(2)—1

10. 写出下列物质在水溶液中的电离方程式:

H₂SO₄ _____; H₂S _____;

CH₃COONH₄ _____; Fe(OH)₃ _____;

NaHCO₃ _____; NaHSO₄ _____。

11. 盐酸和醋酸的电离方程式分别是 _____、_____。若它们的浓度为 0.1 mol·L⁻¹, 在溶液导电性实验发光较亮的灯泡中的电流一定是通过 _____ 的。0.1 mol·L⁻¹ 盐酸 50 mL 和 0.1 mol·L⁻¹ 醋酸溶液 50 mL 中各投入 0.5 g 锌粉, 放出氢气速率大的是 _____。最后在相同状况下放出氢气体积 _____ 多, 发生反应的离子方程式分别是 _____。

12. 在醋酸溶液中存在着电离平衡: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 按下列要求填写有关空格:

加入的物质	电离平衡移动方向	溶液中 $c(\text{H}^+)$ 变化
少量固体 KOH		
固体醋酸钠		
同浓度的醋酸		
少量盐酸溶液		

提高卷(40分钟)

- * 1. 下列离子在溶液中, 最容易结合 H^+ 的是 ()
- A. CH_3COO^- B. SO_4^{2-} C. NO_3^- D. Cl^-
2. 等体积 $c(\text{H}^+)$ 相同的盐酸和醋酸分别和锌反应, 若最后锌都完全溶解且放出的气体一样多, 则下列说法正确的是 ()
- A. 反应所需时间: 醋酸 > 盐酸 B. 开始反应速度: 醋酸 < 盐酸
- C. 参加反应的锌: 醋酸 < 盐酸 D. 整个反应阶段平均速率: 醋酸 > 盐酸
3. 把 0.05 mol NaOH 固体分别加入到下列 100 mL 液体中, 溶液的导电性基本不变。该液体是 ()
- A. 自来水 B. 0.5 mol/L 盐酸 C. 0.5 mol/L 醋酸 D. 0.5 mol/L 氨水
- * 4. 1 mol 下列物质溶于水配成 1 L 溶液, 其所得溶液中阴离子浓度最大的是 ()
- A. CaO B. KCl C. HClO D. CaCl_2
5. 下列叙述中, 不正确的是 ()
- A. 在熔化或溶于水时均不导电的化合物, 叫做非电解质
- B. 任何一种物质, 不是电解质, 就是非电解质
- C. 弱电解质的水溶液中只存在一种分子
- D. 水是极弱的电解质
- * 6. 用适量水稀释 0.1 mol·L⁻¹ 氨水时, 溶液中随着水量的增加而减小的是 ()
- A. $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ B. $\frac{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{c(\text{OH}^-)}$ C. OH^- 的物质的量 D. $c(\text{OH}^-)$
- * 7. 下列事实中能证明氯化氢是共价化合物的是 ()
- A. 氯化氢极易溶于水 B. 液态氯化氢不导电
- C. 氯化氢不易分解 D. 氯化氢溶液可以电离
8. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的下列性质中, 不能用来说明它是弱电解质的是 ()
- A. 在相同条件下, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的导电性比等物质的量浓度的一元强碱溶液弱
- B. 氨水中还存在 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分子
- C. 0.1 mol/L $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 在常温下的 $c(\text{OH}^-)$ 为 1×10^{-3} mol/L
- D. 常温下 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 所能达到的最大浓度不如可溶性强碱
9. 有两种一元弱酸的钠盐溶液, 其物质的量浓度相等, 现向这两种盐的溶液中分别通入适量的 CO_2 , 发生反应如下: $\text{NaR} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HR} + \text{NaHCO}_3$, $2\text{NaR}' + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HR}' + \text{Na}_2\text{CO}_3$, 则 HR 和 HR' 的酸性强弱比较中正确的是 ()
- A. HR 较强 B. HR' 较强 C. 两者相当 D. 无法比较
- * 10. HClO 是比 H_2CO_3 更弱的酸, 反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 达到平衡后, 要使 HClO 浓度增大, 可加入 ()
- A. NaOH 固体 B. HCl 气体 C. CaCO_3 固体 D. H_2O
11. 下列叙述中, 不能说明盐酸比醋酸酸性强的是 ()
- A. 将 pH = 4 的盐酸和醋酸稀释到 pH = 5 的溶液, 醋酸所需水量多

- B. 等体积、等 pH 的盐酸和醋酸与足量 Zn 反应, 产生的 H_2 醋酸多
 C. 等 pH 的盐酸和醋酸与 Zn 反应, 起始速率相等
 D. 相同 pH 的盐酸和醋酸溶液中分别加入相应钠盐固体, 醋酸的 pH 变大、盐酸的 pH 不变
12. 已知 H_2SO_3 是一种二元酸, 酸性: $H_2SO_3 > CH_3COOH > H_2CO_3 > HSO_3^-$ 。HCN 是一种极弱的酸, 其酸性比 HF 弱。写出下列反应的离子方程式, 不能反应的需说明原因。

- (1) 醋酸和小苏打溶液混合: _____。
 (2) HCN 溶液和 NaF 溶液混合: _____。
 (3) SO_2 通入 CH_3COONa 溶液中: _____。
 (4) H_2SO_3 溶液存在的电离平衡: _____。

13. 在一定温度下, 纯醋酸加水稀释过程中, 溶液的导电能力 I 随加入水的体积 V 变化的曲线如图 3(2)—2 所示。请回答:

- (1) “O” 点导电能力为 0 的理由是: _____。
 (2) a, b, c 三点处, 溶液的 $c(H^+)$ 由小到大的顺序为: _____。
 (3) a, b, c 三点处, 醋酸的电离程度最大的是 _____。
 (4) 若想使 c 点溶液中 $c(Ac^-)$ 增大, $c(H^+)$ 减小, 可采取的措施是 _____。

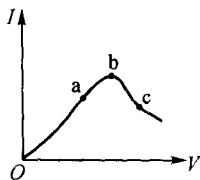


图 3(2)—2

a. 加热 b. 加水 c. 加 NaAc 晶体 d. 通入 HCl 气体 e. 加入 NaOH 固体

- * 14. 有 A、B、C 三种电解质溶液分别装在三个烧杯中, 插有石墨电极, 并按图 3(2)—3 所示方式在电路中连接。闭合开关 S 后, 测得各支路的电流强度 $I_I \approx I_{II}$ (其中 I_{II} 略小)。若撤去 B, 测知电流强度 $I_A < I_C$; 若撤去 C, 并将 A、B 两溶液混匀后均分为两等份, 再重置于电路 I、II 处, 测知通过 A、B 混合溶液的电流强度与先前通过 A 溶液的电流强度的相对大小关系为 $I_{AB} > I_A$ 。已知 A、B、C 分别选自下列溶液: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水。且 25°C 时, A 溶液 $\text{pH} < 7$ 。回答下列问题:

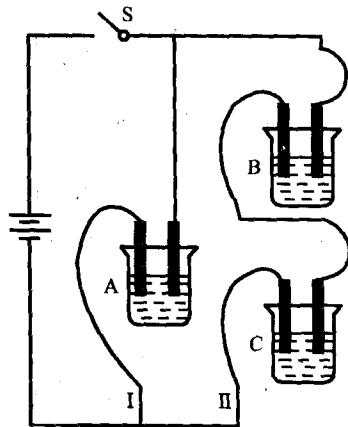


图 3(2)—3

- (1) 指出 A、B、C 是 (或可能是) 什么溶液?
 A _____ B _____ C _____。
 (2) 若向 C 溶液中滴入酚酞试剂呈红色, 则 C 是 _____。

☆ 挑战名题 (2001 年上海高考题)

- * 15. 用实验确定某酸 HA 是弱电解质, 两同学的方案是:

甲: ①取一定量的 HA 配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液 100 mL;

②用实验方法测出该溶液中的 $c(H^+)$, 即可证明 HA 是弱电解质。

乙: ①用已知物质的量浓度的 HA 溶液、盐酸, 分别配制 $c(H^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的两种酸溶液各 100 mL;

②分别取这两种溶液各 10 mL, 加水稀释为 100 mL;

③各取相同体积的两种稀释液装入两个试管, 同时加入纯度相同的锌粒, 观察现象, 即可证明 HA 是弱电解质。

- (1) 在两个方案的第①步中, 都要用到的定量仪器是 _____。
 (2) 甲方案中, 说明 HA 是弱电解质的理由是测得溶液的 $c(H^+)$ _____ $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(填 “>”、“<” 或 “=”))

乙方案中,说明 HA 是弱电解质的现象是_____。

- 装 HCl 溶液的试管中放出 H_2 的速率快
- 装 HA 溶液的试管中放出 H_2 的速率快
- 两个试管中产生气体速率一样快

(3)请你评价:乙方案中难以实现和不妥之处_____、_____。

(4)请你再提出一个合理而比较容易进行的方案(药品可任取),作简明扼要表述。

第二节 水的电离和溶液的 pH

要点提示

一、水的电离和水的离子积常数

水是一种极弱的电解质, $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$, $\Delta H > 0$, 在一定温度下 $c(H^+)$ 与 $c(OH^-)$ 的乘积是一个常数, 即 $K_W = c(H^+)c(OH^-)$, K_W 称为水的离子积。 H_2O 的电离是吸热过程, 故温度升高 K_W 增大, K_W 只受温度影响, 在 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $K_W = c(H^+)c(OH^-) = 1 \times 10^{-14}$, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时 K_W 为 10^{-12} 。

注意: 不论酸、中、碱性溶液中均存在水的电离, $K_W = c(H^+)c(OH^-)$, H^+ 和 OH^- 同时存在, $c(H^+)$ 不一定等于 $c(OH^-)$, 但水电离出的 $c(H^+)$ 一定等于水电离出的 $c(OH^-)$ 。

二、溶液的 pH

(1)pH 是采用 $c(H^+)$ 的负对数来表示溶液酸碱性的强弱, $pH = -\lg c(H^+)$, 一般表示稀溶液 $c(H^+)$ 或 $c(OH^-) < 1\text{ mol/L}$ 时方便;

(2)溶液的酸碱性 with pH 关系: 常温时, $pH=7$ 呈中性, $pH<7$ 呈酸性, $pH>7$ 呈碱性。

三、pH 的计算思路

(1)酸性溶液: $c(H^+) = \frac{n(H^+)}{V}$ $pH = -\lg c(H^+)$

(2)碱性溶液: 先算出 $c(OH^-)$: $c(OH^-) = \frac{n(OH^-)}{V}$, 再由 K_W 求出 $c(H^+)$:

$$c(H^+) = \frac{K_W}{\frac{n(OH^-)}{V}}$$

(3)强酸的稀释: 先算出 $n(H^+)$, 再由稀释后溶液体积求出 $c(H^+)$ 。值得注意的是: 酸溶液中加入大量水后, pH 只能接近 7, 而不可能大于 7。

(4)强碱的稀释: 先算出稀释后溶液中 $c(OH^-)$, 再由 K_W 求出 $c(H^+)$, 进而求出 pH 。同理, 碱溶液无限稀释后 pH 只能接近 7, 而不可能小于 7。

(5)两强酸溶液相混: 先算出两酸中 H^+ 总物质的量, 再由混合液体积求出 $c(H^+)$ 。

(6)两强碱溶液相混: 先算出混合后 $n(OH^-)$, 再由混合液体积求出 $c(OH^-)$, 再由 K_W 求出 $c(H^+)$ 。

(7)弱酸(碱)在稀释时又能电离出 $H^+(OH^-)$, 故稀释后 pH 变化比强酸(碱)小。

基础卷(20分钟)

1. 纯水在 10 °C 和 50 °C 时的 pH, 前者和后者的关系 ()
 A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定
2. 如图 3(2)—4 所示, 能表示人体大量喝水时, 胃液的 pH 变化的图像是 ()

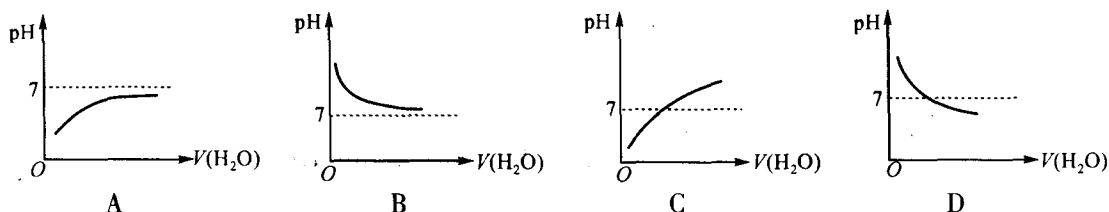


图 3(2)—4

3. pH 相同的下列酸, 其物质的量浓度最小的是 ()
 A. H_2SO_3 B. H_2SO_4 C. CH_3COOH D. HNO_3
4. 体积相等的下列物质中, 含 H^+ 个数最少的是 ()
 A. 0.1 mol/L NaOH 溶液 B. 蒸馏水
 C. 0.1 mol/L HNO_3 溶液 D. 0.1 mol/L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液
5. 25 °C 时, pH = 2 的 HCl 溶液中, 由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 为 ()
 A. 1×10^{-7} mol/L B. 1×10^{-12} mol/L
 C. 1×10^{-2} mol/L D. 1×10^{-14} mol/L
6. 用 pH 试纸测定某无色溶液的 pH 时, 其规范操作是 ()
 A. 用 pH 试纸放入溶液中, 观察其颜色变化, 跟标准比色卡比较
 B. 将溶液倒在 pH 试纸上跟标准比色卡比较
 C. 用干燥、洁净的玻璃棒蘸取溶液, 滴在 pH 试纸上, 跟标准比色卡比较
 D. 在试管内放入少量溶液, 煮沸, 把 pH 试纸放在管口, 观察颜色, 跟标准比色卡比较
7. 25 °C 时, 将 pH = 5 的 H_2SO_4 溶液稀释 10 000 倍后, 溶液中 ()
 A. pH = 9 B. pH $\approx$ 7
 C. $c(\text{H}^+) = 10^{-9}$ mol/L D. $c(\text{OH}^-) \approx 10^{-7}$ mol/L
8. pH 和体积都相同的醋酸和硫酸, 分别跟足量的碳酸钠溶液反应, 在相同条件下, 放出二氧化碳气体的体积 ()
 A. 一样多 B. 醋酸比硫酸多
 C. 硫酸比醋酸多 D. 无法比较
9. 有甲、乙两份等体积的浓度均为 0.1 mol/L 的氨水, pH 为 11。
 (1) 甲用蒸馏水稀释 100 倍, 则 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡将向_____ (填“促进”或“抑制”) 电离的方向移动, 溶液的 pH 将为_____ (填序号)。
 A. 9 B. 10 C. 11 D. 13
 (2) 乙用 0.1 mol/L 的氯化铵溶液稀释 100 倍。稀释后的乙溶液与稀释后的甲溶液相比较, pH _____ (填“甲大”、“乙大”或“相等”), 其原因是_____。
10. 某温度下, 纯水中的 $c(\text{H}^+) = 2.0 \times 10^{-7}$ mol/L, 则此时溶液的 $c(\text{OH}^-)$ 为_____ mol/L, 若温度不变, 滴入稀盐酸使 $c(\text{H}^+) = 5.0 \times 10^{-6}$ mol/L, 则 $c(\text{OH}^-) =$ _____ mol/L。
11. 将 0.025 mol/L H_2SO_4 10 mL 与 0.01 mol/L 的 NaOH 溶液 20 mL 相混合, 求混合溶液的 pH。(混合时体积变化忽略)

12. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 难溶于水, 但它所溶解的那一部分在溶液中完全电离, $t(^{\circ}\text{C})$ 时, 饱和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶液 $\text{pH}=11$, 若不考虑 K_w 值的变化, 则该温度下 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度是_____g。

提高卷(40分钟)

- * 1. 在 313 K 时, 水的离子积 $K_w = 3.8 \times 10^{-14}$, 则在此温度下 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 的溶液呈 ()
- A. 酸性 B. 碱性 C. 中性 D. 无法判断
- * 2. pH 相同的醋酸溶液和盐酸, 分别用蒸馏水稀释至原体积的 m 倍和 n 倍, 稀释后两溶液 pH 仍相同, 则 m 和 n 的关系是 ()
- A. $m = n$ B. $m > n$ C. $m < n$ D. 无法判断
- * 3. $\text{pH}=2$ 的醋酸与 $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液等体积混合后, 所得溶液的 pH 为 ()
- A. >7 B. <7 C. $=7$ D. 无法确定
- * 4. $\text{pH}=13$ 的强碱溶液与 $\text{pH}=2$ 的强酸溶液混合, 所得混合液中的 $\text{pH}=11$, 则强碱与强酸的体积比是 ()
- A. 11:1 B. 9:1 C. 1:11 D. 1:9
5. 为更好地表示溶液的酸碱性, 科学家提出了酸度 (AG) 的概念, $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$, 则下列叙述正确的是 ()
- A. 中性溶液的 $\text{AG}=0$
- B. 酸性溶液的 $\text{AG}<0$
- C. 常温下 0.1 mol/L 氢氧化钠溶液的 $\text{AG}=12$
- D. 常温下 0.1 mol/L 盐酸溶液的 $\text{AG}=12$
6. 将 $\text{pH}=9$ 的 NaOH 溶液与 $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液等体积相混后, 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 为 ()
- A. $\frac{10^{-9} + 10^{-12}}{2} \text{ mol/L}$ B. $\frac{10^{-14}}{10^{-9} + 10^{-12}} \text{ mol/L}$
- C. $\frac{10^{-5} + 10^{-2}}{2} \text{ mol/L}$ D. $\frac{2 \times 10^{-14}}{10^{-5} + 10^{-2}} \text{ mol/L}$
- * 7. 25 $^{\circ}\text{C}$ 时, 向 $c(\text{mL})$ $\text{pH}=a$ 的盐酸中滴加 $\text{pH}=b$ 的 NaOH 溶液 $10c(\text{mL})$, 溶液中 Cl^- 的物质的量恰好等于加入 Na^+ 的物质的量, 则此时 $a+b$ 的值为 ()
- A. 13 B. 14
- C. 15 D. 无法确定
- * 8. 在 25 $^{\circ}\text{C}$ 时, 某溶液中, 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$, 则该溶液的 pH 可能是 ()
- A. 12 B. 7 C. 6 D. 2
- * 9. 下列四种溶液中, 由 H_2O 电离生成的 H^+ 浓度之比①:②:③:④是 ()
- ① $\text{pH}=0$ 的 HCl ② 0.1 mol/L 的 HCl ③ 0.01 mol/L 的 NaOH 溶液 ④ $\text{pH}=11$ 的 NaOH 溶液
- A. 1:10:100:1 000 B. 0:1:12:11 C. 14:13:12:11 D. 14:13:2:3
10. $\text{pH}=2$ 的酸加水稀释 100 倍所得溶液的 pH ()
- A. $=4$ B. >4 C. <4 D. ≤ 4
11. 在某温度下, 重水 (D_2O) 的离子积常数为 1×10^{-12} , 若用 pH 一样的定义来规定 pD , 则 $\text{pD} = -\lg c(\text{D}^+)$ 。则该温度下:

- (1) 纯重水的 $pD =$ _____。
- (2) 1 L 溶有 0.01 mol 的 NaOD 的 D_2O 溶液, 其 $pD =$ _____。
- (3) 100 mL 0.1 mol/L 的 D_2SO_4 的 D_2O 溶液与 100 mL 0.4 mol/L 的 KOD 的 D_2O 溶液混合后, $pD =$ _____。
- * 12. 25 °C 时, 取 $pH = x$ ($x \leq 6$) 的盐酸溶液 V_x L 和 $pH = y$ ($y \geq 8$) 的 NaOH 溶液 V_y L 恰好中和
- (1) 若 $x + y = 14$ 时, 则 $\frac{V_x}{V_y} =$ _____;
- (2) 若 $x + y = 13$ 时, 则 $\frac{V_x}{V_y} =$ _____;
- (3) 若 $x + y > 14$ 时, 则 $\frac{V_x}{V_y} =$ _____ (填表达式), 且 V_x _____ V_y (填“>”、“<”或“=”)。
13. 有两瓶 $pH = 2$ 的酸溶液, 一瓶为强酸溶液, 一瓶为弱酸溶液, 现只有石蕊试液、酚酞试液、 pH 试纸和蒸馏水, 不许用其他试剂, 简述如何用最简便的方法来确定哪瓶为强酸。

14. 设水的电离平衡线如图 3(2)—5 所示。

- (1) 若以 A 点表示 25 °C 时水在电离平衡时的离子浓度, 当温度上升到 100 °C 时; 水的电离平衡状态到 B 点, 则此时水的离子积从 _____ 增加到 _____。
- (2) 将 100 °C 时的 $pH = 8$ 的 $Ba(OH)_2$ 溶液与 $pH = 5$ 的稀 H_2SO_4 混合, 并保持 100 °C 的恒温, 欲使混合溶液 $pH = 7$, 则 $Ba(OH)_2$ 与稀 H_2SO_4 的体积之比为 _____。

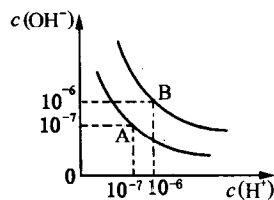


图 3(2)—5

15. 有铜和氧化铜的混合粉末共 8 g, 将其全部溶于 70 mL $7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸中, 反应后收集到 3.36 L (标准状况) 气体。反应后用蒸馏水将溶液稀释至 100 mL, 此时溶液的 $pH = 0$, 从中取出 10 mL, 跟 10 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液混合。试通过计算, 求:
- (1) 析出沉淀的质量; (2) 混合后所得溶液的 pH 。

☆ 挑战名题 (2000 年全国高考题)

- * 16. 25 °C 时, 若体积为 V_a , $pH = a$ 的某一元强酸与体积为 V_b , $pH = b$ 的某一元强碱混合, 恰好中和, 且已知 $V_a < V_b$ 和 $a = 0.5b$ 。请填写下列空白:
- (1) a 值可否等于 3 (填“可”或“否”) _____, 其理由是 _____。
- (2) a 值可否等于 5 (填“可”或“否”) _____, 其理由是 _____。
- (3) a 的取值范围是 _____。

第三节 盐类的水解

要点提示

一、盐类水解的实质

盐电离出来的离子跟水电离出来的 H^+ 或 OH^- 生成弱电解质。此时水的电离平衡被打破。要建立新的平衡，溶液的 $c(H^+)$ 和 $c(OH^-)$ 不再相等，而使溶液呈酸性或碱性。盐类水解是中和反应的逆反应。

二、盐类水解的规律

谁弱谁水解，无弱不水解，越弱越水解，谁强显谁性，同强显中性，越稀越水解，越热越水解。

三、盐类水解的特点

- (1) 吸热反应，所以加热会促进水解；
- (2) 多元弱酸盐分步水解，以第一步为主；
- (3) 稀释有利于水解，一般说来，盐的浓度小，水解程度大；
- (4) 外加酸碱：外加酸碱能促进或抑制盐的水解。例如水解呈酸性的盐溶液，若加入碱，就会中和溶液中的 H^+ ，使平衡向水解方向移动而促进水解，若加酸则抑制水解。

四、水解方程式的书写

- (1) 一般地说，盐类水解的程度不大，应该用可逆号“ $\rightleftharpoons$ ”表示。盐水解一般不会产生沉淀和气体，所以不用符号“ $\downarrow$ ”和“ $\uparrow$ ”表示。如：

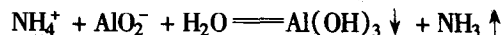


- (2) 多元弱酸盐的水解是分步进行的，以第一步水解为主，且不可合并为一个总的水解反应方程式。

如 Na_2CO_3 溶液的水解反应为：



- (3) 发生双水解时，由于反应彻底，故生成物中出现的不溶于水的沉淀，或气体物质，均要注明状态，即打上“ $\downarrow$ ”或“ $\uparrow$ ”符号，中间用“ $=$ ”连接，如：



注意双水解只能部分进行，属可逆反应。如 CH_3COONH_4 ， NH_4HCO_3 ， $(NH_4)_2S$ ， $MgCO_3$ 等。 $CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_3 \cdot H_2O$ 。

五、溶液中各微粒浓度大小关系

以 CH_3COONa 溶液为例

- (1) 根据电荷守恒有： $c(Na^+) + c(H^+) = c(CH_3COO^-) + c(OH^-)$
- (2) 根据物料守恒有： $c(Na^+) = c(CH_3COOH) + c(CH_3COO^-)$
- (3) 根据 H 原子守恒有： $c(OH^-) = c(H^+) + c(CH_3COOH)$

六、盐类水解的应用

- (1) 盐溶液中离子浓度大小的比较: 发生水解的离子, 其浓度会变小。
- (2) 配制盐溶液时要考虑盐的水解, 如配制 FeCl_2 溶液时, 要加入稀 HCl 。
- (3) 化肥合理使用, 如草木灰不能与铵态氮肥混用;
- (4) 判断盐溶液酸碱性;
- (5) 某些试剂的实验室贮存要考虑盐的水解, 例如贮存 Na_2CO_3 溶液的试剂瓶不能用玻璃塞。

基础卷(20分钟)

1. 关于盐类水解的下列说法错误的是 ()
 - A. 盐类水解时, 一定有弱电解质产生
 - B. 盐类水解一般为放热过程
 - C. 盐类水解实际是中和反应的逆过程
 - D. 盐类水解会促进溶液中水的电离
2. 在溶液中不能发生水解的离子是 ()
 - A. HS^-
 - B. CO_3^{2-}
 - C. Fe^{3+}
 - D. Br^-
3. 下列物质中由于水解使溶液的 pH 小于 7 的是 ()
 - A. NaHCO_3
 - B. NH_4Cl
 - C. CH_3COOH
 - D. NaHSO_4
4. 把三氯化铁溶液蒸干并灼烧, 最后得到的固体产物是 ()
 - A. 无水三氯化铁
 - B. 氢氧化铁
 - C. 氧化亚铁
 - D. 三氧化二铁
5. 既表示水解反应, 溶液又显酸性的是 ()
 - A. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
 - B. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 - C. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}^+$
 - D. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
6. 向一种强酸 HA 溶液中加入一种碱 MOH, 反应后溶液呈中性, 下列判断一定正确的是 ()
 - A. 加入的碱过量
 - B. 生成的盐不水解
 - C. 酸与碱等物质的量混合
 - D. 反应液中 $c(\text{A}^-) = c(\text{M}^+)$
7. 在含有酚酞的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中加入少量的 NH_4Cl 晶体, 则溶液颜色 ()
 - A. 变蓝色
 - B. 变深
 - C. 变浅
 - D. 不变
8. 能使 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COONa 溶液的 pH 增大的方法是 ()
 - A. 加水
 - B. 加盐酸
 - C. 加热
 - D. 加醋酸钠晶体
9. CH_3COOH 与 CH_3COONa 等物质的量混合配制成的稀溶液, $\text{pH} = 4.7$, 下列说法错误的是 ()
 - A. CH_3COOH 的电离作用大于 CH_3COONa 的水解作用
 - B. CH_3COONa 的水解作用大于 CH_3COOH 的电离作用
 - C. CH_3COOH 的存在抑制了 CH_3COONa 的水解
 - D. CH_3COONa 的存在抑制了 CH_3COOH 的电离
10. 今有 a: CH_3COOH , b: HCl , c: H_2SO_4 三种溶液:
 - (1) 当它们的 pH 相同时, 其物质的量浓度的关系是_____。
 - (2) 当它们的物质的量浓度相同时, 其 pH 关系是_____。
 - (3) 中和同一烧碱溶液, 需同浓度的三种溶液的体积关系是_____。