

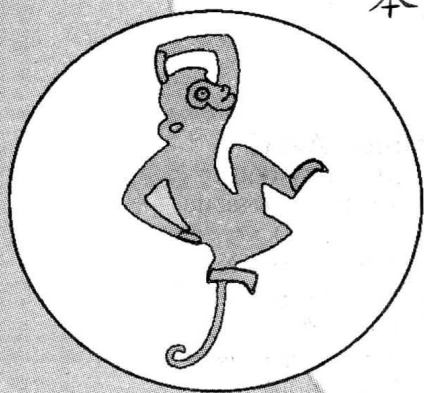
专题突破

高中化学

电解质溶液

学科主编 董国华

本册主编 赵尔曾



金盾出版社

序 言

近年来,我国基础教育改革的步伐和素质教育进程明显加快,中学教材出现了“一纲多本”、“一标多本”的多元化格局。为了更好地适应这种不断改革发展的新形势,我们集多位教育专家、出版专家的聪明智慧,精心构思、设计了这套《专题突破》系列丛书的选题及编写框架。金盾出版社文化教育编辑室组织山东师范大学、天津师范大学、安徽师范大学、曲阜师范大学四所很有影响的大学,联合数所知名度很高的中学,一起编著了这套系列丛书。

提起“专题”,早在上世纪 50 年代我国就出版过这种形式的教学辅导用书。这些小册子当时深受中学师生的喜爱。“专题”论述灵活、深入,并具有一定的长效性。这些图书的出版,对我国人才的培养和成长起到了十分积极的作用。

“专题”之所以深受欢迎,其主要原因是:一、针对性强,可由专题讲练有效地实现知识和能力的升华和突破;二、内容讲述的空间大,并且很少受教材变动的影响;三、读者可以根据自己的需要,灵活购买、阅读某些分册。

这套系列丛书的鲜明特色和深度魅力,主要体现在以下四个方面:

层次分明,讲练结合。按“专题”的知识板块,分多种层次,高效地进行讲与练,并搭建起读者探究的阶梯。

突出重点,注重方法。突出重点、难点与中高考热点,注重思维方法,努力构建知识体系和方法体系。注重启发,发掘潜能,教学互动。

深化主题,提高能力。精析、深化主题,注重难点、疑点、重点、易错点综合分析,对其相关内容适度涉猎,以便快速、有效地提高学生分析、解决实际问题的能力。

理念新颖,面向备考。锁定中考、高考,将素质教育与应试备考紧密结合,汲取近年来中、高考考题的精华,分析、跟踪、把握考题设计趋向,使学生及时参考,即学即会,成功迈进重点学校。

全套丛书每册内容分为三篇。第一篇“基础知能”是基础篇,对专题内容进行重点讲解和训练。突出重点,突破难点,消除疑点,矫正误点。第二篇“思维方法”是提高篇,以法统题,以题说法,从思维方法的角度精心设计和解析典型例题,使学生领略到思维方法是整个方法体系的核心,是从知识上升到能力的阶梯。第三篇“综合应用”是综合篇,按“热点”讲练,注重过程和方法,脉络清晰,条分缕析,非常便于读者提高综合能力。

鉴于《专题突破》系列的册数较多,我们拟分两批出版。第一批先推出初、高中的数学、物理、化学三科的各分册;第二批再推出初、高中的语文、英语等学科的各分册。

本册的编著者还有滕家华、张其枝、孙颖、徐元春、杨文利、刘光明等。

我们深信,这套系列丛书很好地体现了最新教改精神和新课标要求,具有很强的生命力,一定会成为广大中学师生的良师益友。

我们还衷心希望,各位老师和中学生朋友们在阅读、使用这套系列丛书时提出宝贵的修改意见,以便修订再版时改正,使其不断臻于完善。

《专题突破》丛书总策划 卢祥之 方明

目 录

第一篇 基础知能

一、电离平衡	(1)
1. 强弱电解质与结构的关系	(1)
重点·难点与高考热点	(1)
知识点精析与知识迁移	(2)
典型题解析与释疑解惑	(6)
基础知能测试与答案提示	(8)
2. 弱电解质的电离平衡	(10)
重点·难点与高考热点	(10)
知识点精析与知识迁移	(10)
典型题解析与释疑解惑	(16)
基础知能测试与答案提示	(19)
二、水的电离和溶液的 pH	(21)
1. 水的电离和水的离子积常数	(22)
重点·难点与高考热点	(22)
知识点精析与知识迁移	(22)
典型题解析与释疑解惑	(25)
基础知能测试与答案提示	(26)
2. 溶液的酸碱性和 pH	(28)
重点·难点与高考热点	(28)
知识点精析与知识迁移	(29)
典型题解析与释疑解惑	(35)
基础知能测试与答案提示	(38)
三、盐类的水解	(43)
1. 盐类的水解	(43)
重点·难点与高考热点	(43)
知识点精析与知识迁移	(44)

典型题解析与释疑解惑	(50)
基础知能测试与答案提示	(52)
2. 盐类水解的应用	(55)
重点·难点与高考热点	(55)
知识点精析与知识迁移	(55)
典型题解析与释疑解惑	(58)
基础知能测试与答案提示	(59)
四、酸碱中和滴定	(61)
重点·难点与高考热点	(61)
知识点精析与知识迁移	(62)
典型题解析与释疑解惑	(68)
基础知能测试与答案提示	(71)
五、离子反应	(75)
1. 溶液中的离子共存问题	(75)
重点·难点与高考热点	(75)
知识点精析与知识迁移	(76)
典型题解析与释疑解惑	(78)
基础知能测试与答案提示	(80)
2. 离子反应方程式	(82)
重点·难点与高考热点	(82)
知识点精析与知识迁移	(83)
典型题解析与释疑解惑	(84)
基础知能测试与答案提示	(86)
六、原电池原理及其应用	(89)
1. 原电池的组成和化学原理	(90)
重点·难点与高考热点	(90)
知识点精析与知识迁移	(91)
典型题解析与释疑解惑	(92)
基础知能测试与答案提示	(93)
2. 原电池原理的应用	(96)
重点·难点与高考热点	(96)
知识点精析与知识迁移	(96)

典型题解析与释疑解惑	(100)
基础知能测试与答案提示	(101)
七、电解原理及其应用	(103)
1. 电解原理	(105)
重点·难点与高考热点	(105)
知识点精析与知识迁移	(106)
典型题解析与释疑解惑	(109)
基础知能测试与答案提示	(111)
2. 电解原理的应用	(115)
重点·难点与高考热点	(115)
知识点精析与知识迁移	(115)
典型题解析与释疑解惑	(119)
基础知能测试与答案提示	(121)

第二篇 思维方法

一、归纳法与演绎法	(125)
方法点击与重要应用	(125)
范例精析与思维技巧	(126)
思维能力测试与答案提示	(129)
二、分析法与综合法	(132)
方法点击与重要应用	(132)
范例精析与思维技巧	(133)
思维能力测试与答案提示	(136)

第三篇 综合应用

热点专题 1 溶液中微粒浓度大小的比较	(141)
热点提要与知识背景	(141)
范例解析与思维发散	(141)
综合知能测试与答案提示	(143)
热点专题 2 电离平衡、溶液的酸碱性及 pH	(145)

热点提要与知识背景.....	(145)
范例解析与思维发散.....	(145)
综合知能测试与答案提示.....	(148)
热点专题 3 酸碱中和	(149)
热点提要与知识背景.....	(149)
范例解析与思维发散.....	(149)
综合知能测试与答案提示.....	(151)
热点专题 4 电化学原理及其应用	(153)
热点提要与知识背景.....	(153)
范例解析与思维发散.....	(153)
综合知能测试与答案提示.....	(156)
热点专题 5 化学与物理	(158)
热点提要与知识背景.....	(158)
范例解析与思维发散.....	(159)
综合知能测试与答案提示.....	(161)
热点专题 6 化学与生物	(162)
热点提要与知识背景.....	(162)
范例解析与思维发散.....	(163)
综合知能测试与答案提示.....	(164)
热点专题 7 化学与科技	(166)
热点提要与知识背景.....	(166)
范例解析与思维发散.....	(166)
综合知能测试与答案提示.....	(168)
热点专题 8 化学与生活、生产、社会	(169)
热点提要与知识背景.....	(169)
范例解析与思维发散.....	(170)
综合知能测试与答案提示.....	(171)

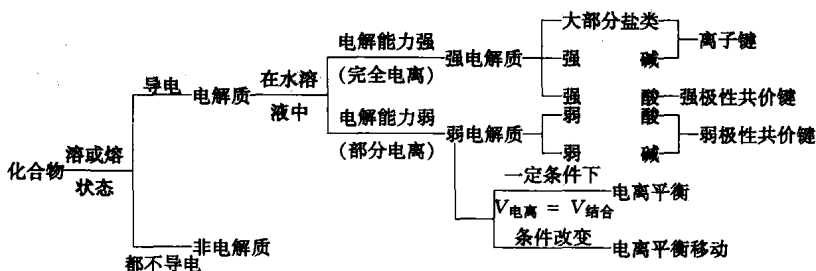
第一篇 基础知能

一、电离平衡

电离平衡理论是高中化学的重要基础理论,是化学平衡理论在电离领域中的具体应用。

学习电离平衡首先要根据化合物在水溶液里或熔融状态下能否导电,把化合物分为电解质和非电解质,再根据电解质在水溶液里电离能力的强弱、化合物的类别和化学键的不同把电解质分为强电解质和弱电解质。在掌握以上概念的基础上,用化学反应速率的知识分析可逆的电离过程,便可建立电离平衡的概念。用化学平衡的特征和化学平衡原理来分析电离平衡,就会对电离平衡的特征和电离平衡的移动有更深入的理解。

在“电离平衡”中包括强、弱电解质与结构的关系和弱电解质的电离平衡两部分内容。



1. 强弱电解质与结构的关系

重点·难点与高考热点

①强电解质和弱电解质;②强、弱电解质与结构的关系。

在生产实际、生活和科学实验中经常要接触电解质在溶液中所进行的反

应。高中化学所研究的反应也主要是电解质在溶液中进行的反应。因为强电解质和弱电解质的结构不同,所以它们的性质也不同,致使它们在溶液中反应时具有不同的特征。掌握好强电解质和弱电解质的概念,有助于理解电解质在溶液中进行的反应。

在“电解质溶液”知识体系中,先在“电离平衡”中介绍强电解质和弱电解质,才能为进一步介绍“水的电离和溶液的 pH”、“盐类的水解”建立知识基础,因为后两部分知识实质是研究强电解质和弱电解质在溶液中的相互关系。从结构和电离能力两方面正确区分强电解质和弱电解质是学习好“电解质溶液”的重要基础。

④ 强、弱电解质与结构的关系。

强、弱电解质与结构的关系涉及到化合物的类别和化学键的类型,其中化学键类型的知识比较抽象,因而形成难点,学习时应抓住化学键的类型这一突破点。

⑤ ①电解质和非电解质;②强电解质和弱电解质。

知识要求:根据化合物在熔融条件下是否导电,判断电解质和非电解质。根据电解质的结构或电离能力,判断强电解质和弱电解质。

能力要求:掌握强电解质和弱电解质的主要区别。能够在较复杂的问题情境下,判别强电解质和弱电解质。能够用强电解质完全电离、弱电解质部分电离的知识说明和解释一些实际问题。

必须注意,不能根据强电解质完全电离、弱电解质部分电离而得出强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液的导电能力强的片面结论。必须明确,溶液导电能力的强弱与单位体积溶液中自由移动的离子数目有关。必须强调:只有在相同条件(温度、浓度)下,强电解质溶液的导电性才比弱电解质溶液的导电性强。上述知识点和能力点的考查渗透在历年的高考试题中,需要细心体会。

知识点精析与知识迁移

知识点精析

1) 电解质和非电解质

在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物叫做电解质。在水溶液里和熔融状态下都不能导电的化合物叫做非电解质。

(1) 从物质分类的角度看:电解质和非电解质都属于纯净物中的化合物,

而不是单质,更不是混合物。应当明确:酸、碱、盐属于电解质。

(2) 观察化合物是否导电的条件是:“在水溶液里或熔融状态下”而不是在无水或常温条件下。“或”即两个条件居一便可,不求兼备。

(3) 某化合物自身能够在溶或熔状态下电离出自由移动的离子,该化合物才是电解质。若某化合物自身在溶或熔状态下都不能电离,该化合物就不是电解质(如 SO_3)。若这样的化合物溶于水并跟水反应,所得到的溶液能够导电,那么该化合物与水反应的产物(如 H_2SO_4)才是电解质。

(4) 电解质溶于水或受热熔化时离解成自由移动的离子的过程叫做电离。电解质只有先发生电离,产生了自由移动的离子,才能够在通电的条件下导电。所以电解质的电离是导电的先决条件。

2) 强电解质和弱电解质

根据电解质在水溶液里电离能力的强弱,可以把电解质分为强电解质和弱电解质。

溶解于水时,能够在水分子作用下全部电离为离子的电解质是强电解质。溶解于水时,在水分子的作用下只有部分分子电离为离子,还有未电离的分子存在的电解质是弱电解质。

(1) 区分强电解质和弱电解质要看电解质的电离能力,而影响电解质电离能力的根本原因在于电解质的结构。电解质电离能力的强弱表现为其电离程度的大小。

(2) 强电解质在水溶液里能够完全电离为自由移动的离子,实际上是水合离子。强电解质的电离过程是不可逆的,其电离方程式用“ $=$ ”表示。强电解质在水溶液中完全以水合阳离子和水合阴离子的形式存在。而弱电解质在溶液中的电离过程是可逆的,其电离方程式必须用“ $\rightleftharpoons$ ”表示。在弱电解质的水溶液中,已经电离的离子与未电离的弱电解质分子共存。

3) 强、弱电解质与结构的关系

(1) 大多数盐类和强碱是由离子键形成的离子化合物。离子化合物本身就是由阴、阳离子构成的。离子化合物溶于水时,其溶解的部分会在极性的水分子作用下全部电离为离子。某些具有极性键的共价化合物如强酸,在极性的水分子作用下也能全部电离为离子。因此,离子化合物和某些具有极性键的共价化合物如大部分盐类、强碱和强酸是强电解质。

(2) 某些具有极性键的共价化合物如弱酸和弱碱溶于水时,在极性的水分子作用下,只有部分分子电离为离子,还有未电离的电解质分子存在。所以这类具有极性键的共价化合物如弱酸和弱碱是弱电解质。

强、弱电解质与结构的关系主要指强、弱电解质与形成该化合物的化学键类型的关系。

强、弱电解质的区别如表 1.1.1。

表 1.1.1 强、弱电解质的对比

项 目	强 电 解 质	弱 电 解 质
化学键类型	离子键或极性键	极性键
化合物类型	离子化合物或共价化合物	共价化合物
电离能力	强	弱
电离程度	完全电离	部分电离
电离过程	不可逆过程	可逆过程
表示方法	电离方程式用等号表示	电离方程式用可逆号表示
在溶液中 存在形式	完全以水合离子存在	分子与水合离子共存
物质的分类	大部分盐类、强碱和强酸	弱酸和弱碱

常见的强电解质有

强酸： H_2SO_4 、 HCl 、 HNO_3 、 HBr 、 HI 、 HClO_4 ……

强碱： KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ……

大多数盐： NaCl 、 Na_2SO_4 、 KNO_3 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaHSO_4 、 NH_4Cl 、 CH_3COONa 、 BaSO_4 ……

常见的弱电解质有

弱酸： H_2CO_3 、 CH_3COOH 、 H_2S 、 HF 、 HClO 、 HCN 、 H_2SO_3 、 HNO_2 、 H_3PO_4 ……

弱碱： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ……

两性氢氧化物： $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ……

水是常见的极弱的电解质。

掌握了强、弱电解质的有关知识，可以帮助我们解决一些在学习中的遇到的问题。

金属能导电，但金属既不是电解质、也不是非电解质，因为金属是单质而不是化合物。

不能认为某物质若不是电解质，它就一定是非电解质。必须先确定该物

质是不是化合物,然后根据其在熔融状态下是否导电来判断。

要严格区分电解质和电解质溶液,前者是化合物,后者是混合物。例如盐酸是混合物、是强电解质 HCl 的溶液而不是强电解质。

CO_2 、 SO_2 、 NH_3 溶于水所得水溶液都能够导电。虽然三者都是化合物,但是它们本身不能发生电离,而是它们与水反应生成的化合物 H_2CO_3 、 H_2SO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 都部分地发生了电离,所以 CO_2 、 SO_2 和 NH_3 不是电解质,它们与水反应的产物才是电解质。◀(本身能发生电离的化合物才是电解质)

Na_2O 溶于水所得的溶液能够导电。这是由于 Na_2O 与水反应生成的 NaOH 完全电离所致。溶液中的电解质是 NaOH 而不是 Na_2O 。但是,不能因此而认为 Na_2O 是非电解质。因为 Na_2O 是离子化合物,在高温下 Na_2O 被加热至熔融状态能够发生电离,所以氧化钠仍然是电解质。不仅是氧化钠,其他活泼金属的氧化物也属于离子化合物,也是电解质。

难溶于水的盐如 BaSO_4 、 AgCl 、 CaCO_3 也是强电解质。从结构上分析,它们都是由离子键形成的离子化合物,所以它们属于强电解质。用难溶于水的盐做溶液的导电性实验,观察不到小灯泡发亮,这是由于难溶性盐的溶解度非常小,溶液中自由移动的离子浓度非常小所致。尽管难溶盐的溶解度非常小,但是其溶解的部分是能够完全电离的,所以难溶于水的盐仍是强电解质。

◀(注意:溶解度与电离程度不同) 如果将 BaSO_4 加热至熔融状态,它也能完全电离。

知识迁移

1) 盐类不都是强电解质

我们已经知道,大多数盐类是强电解质,意即:盐类不都是强电解质。大多数盐类是由离子键形成的离子化合物,但少数的盐有形成共价键的倾向,使离子键趋向生成极性较小的共价键,导致阴、阳离子结合成极性分子。极性较小的共价键即弱极性键,这样的盐就是弱电解质,如氯化汞、碘化镉等。离子键和共价键之间并无严格的界限,强电解质与弱电解质之间也无严格的界限。在高中阶段,若无特别说明时,可把所遇盐类按强电解质对待。

2) 影响电解质强、弱的因素

(1) 电解质的化学键类型 典型的离子化合物(强碱、大部分盐类)以及强极性化合物(强酸)都能在极性水分子作用下全部电离,它们是强电解质。弱极性化合物(弱酸、弱碱)在水中仅能部分电离,它们是弱电解质。

(2) 键能 相同类型的共价化合物由于键能不同,其电离程度也不同。如:HF、HCl、HBr、HI 的键能依次减小。HF 的键能最大,分子结合得最牢固,在水溶液里最不易电离,所以 HF 是弱电解质(弱酸),HCl、HBr、HI 都是强电解质(强酸)。

(3) 溶剂的影响 对于离子化合物而言,水和其他极性溶剂的作用主要是削弱离子间的引力,则离子化合物在水和其他极性溶剂中易电离,是强电解质。而离子化合物在乙醇、苯等非极性溶剂中难电离,表现出弱电解质的性质。

典型题解析与释疑解惑

例 1 下列物质中只能在水溶液中导电的电解质是 ()

- A. NaHCO_3 B. Cl_2 C. KCl D. SO_3

思路分析

Cl_2 是单质,不是电解质,也不是非电解质,先排除; SO_3 是非电解质,再排除。在能在水溶液中导电的 NaHCO_3 和 KCl 中,符合题意的是 NaHCO_3 ,选 A。

解 A

释疑解惑

氯水能够导电,但是导电的不是氯气,而是氯气与水反应生成的强电解质 HCl 和弱电解质 HClO 的电离所致。氯气是单质,不是化合物,所以首先排除。 SO_3 溶于水所得溶液能导电,是因为新生成的 H_2SO_4 电离造成的, SO_3 自身并没有电离,所以 SO_3 不是电解质。在其余的 NaHCO_3 和 KCl 中, NaHCO_3 受热时,尚未达熔融状态,即已分解,所以 NaHCO_3 只能在水溶液中导电。 KCl 受热熔化时能完全电离,可以在熔融状态下导电,也可以在溶液中导电。

例 2 现有下列三种酸溶液:0.05 mol/L 氢溴酸溶液 40 mL,0.05 mol/L 硫酸溶液 20 mL,0.05 mol/L 醋酸溶液 80 mL,分别与 0.50 g 锌粉反应,产生氢气由快到慢的正确顺序是_____。

思路分析

酸溶液与粉末状锌发生置换反应产生氢气速率的快慢,取决于酸溶液中氢离子浓度的大小。依据本题条件分析,在酸的浓度相同时,硫酸溶液中氢离子浓度最大,醋酸溶液中氢离子浓度最小。

解 $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HBr} > \text{CH}_3\text{COOH}$

释疑解惑

氢离子浓度与酸的浓度,酸分子中含氢原子的数目(即已知的酸是几元酸),酸的强弱(即酸的电离能力)有关,而与酸溶液的体积无关。

题目中给出的 40 mL、20 mL、80 mL 等条件,是迷惑性条件。硫酸是二元强酸,0.05 mol/L 的稀硫酸中, H_2SO_4 完全电离, $c(\text{H}^+)$ 为 0.10 mol/L;氢溴酸是一元强酸,0.05 mol/L 的氢溴酸稀溶液中,HBr 完全电离, $c(\text{H}^+)$ 为 0.05 mol/L;醋酸是一元弱酸,在 0.05 mol/L 的稀醋酸溶液中, CH_3COOH 只有少部分电离, $c(\text{H}^+) \ll 0.05 \text{ mol/L}$ 。所以,相同物质的量浓度的氢溴酸、硫酸与醋酸溶液中,氢离子浓度从大到小的顺序是 $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HBr} \gg \text{CH}_3\text{COOH}$,与锌粉反应快慢的顺序是 $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HBr} > \text{CH}_3\text{COOH}$ 。

例 3 下列物质是强电解质的是 ()

- A. CH_3COOH B. SO_3 C. BaSO_4 D. NaCl
E. Cu F. 稀硫酸 G. 溴水

思路分析 电解质和非电解质都属于化合物,所以电解质应在化合物范围内确定,结合本题应在 A、B、C、D 四个选项中确定。作为电解质必须是自身能在水溶液里或熔融状态下电离的化合物,因此排除了非电解质 SO_3 。其余三项中 CH_3COOH 是弱酸,属于弱电解质; BaSO_4 和 NaCl 都是盐,属于强电解质。

解 C、D

释疑解惑 此前“知识点精析”中述及的对一些在学习上的遇到的问题分析可作参考。需要突出强调的是:强、弱电解质是根据化合物在水溶液里的电离能力(或程度)划分的,与化合物的溶解性无关。 BaSO_4 虽难溶于水,但溶于水的部分却全部电离,因此 BaSO_4 是强电解质; CH_3COOH 虽易溶于水,但溶解的 CH_3COOH 却只有一部分分子电离,因此 CH_3COOH 是弱电解质。

例 4 下列电离方程式中正确的是 ()

- A. $\text{HNO}_2 = \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$
B. $\text{H}_2\text{CO}_3 = 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
C. $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
D. $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

思路分析 书写电离方程式必须先分清强电解质和弱电解质,前者完全电离,用等号表示,后者部分电离,用可逆号表示。还应当注意多元弱酸的分步电离,最后检查电离方程式左右两边的原子数和电荷数是否相等。

解 C

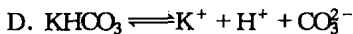
释疑解惑 亚硝酸 HNO_2 是弱电解质,其电离方程式必须用可逆号表示,A 不正确。B 项不仅错在没使用可逆号,更错在忽视了多元弱酸的分步电

离。 H_2CO_3 的电离方程式应当分步写成: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$; $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 。第二步电离程度远远小于第一步,因此溶液中 H^+ 的浓度主要由第一步电离决定, H^+ 的浓度不可能像 B 项所表示的那样,是 CO_3^{2-} 浓度的 2 倍。因为第二步电离产生的 H^+ 的浓度太小,小到可以忽略不计的程度,所以碳酸的电离方程式也可以只用第一步电离来表示。 NaHSO_4 是强酸的酸式盐,可以看作是相同物质的量的 H_2SO_4 和 NaOH 不完全中和的产物,即 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。当硫酸氢钠溶于水时,其组成离子能够完全电离成自由移动的离子, C 正确。碳酸氢钠是弱酸的酸式盐。作为盐,其电离是完全的,电离方程式为 $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$, 电离出的 HCO_3^- 是难电离的物质,它的电离即上述 B 项中 H_2CO_3 的第二步电离,电离生成的 H^+ 和 CO_3^{2-} 的浓度都很小,都远小于 Na^+ 的浓度。D 项所表示的 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) + c(\text{CO}_3^{2-})$ 是不可能的,所以 D 不正确。

基础知能测试与答案提示

一、选择题

1. 强电解质与弱电解质的不同点在于 ()
 A. 强电解质溶液的导电能力一定很强,而弱电解质溶液的导电能力一定很弱
 B. 强电解质是可溶性化合物、弱电解质是难溶性化合物
 C. 强电解质都是离子化合物,弱电解质都是共价化合物
 D. 强电解质在水溶液中全部以离子形式存在,弱电解质水溶液中还存在溶质分子
2. 下列各物质在水溶液中能完全电离的是 ()
 A. HF B. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ D. HClO
3. 等体积、等物质的量浓度的下列溶液中,导电性最强的是 ()
 A. 明矾溶液 B. 胆矾溶液 C. 醋酸溶液 D. 烧碱溶液
4. 下列各组物质中,全部是弱电解质的一组是 ()
 A. AgCl 、 HClO 、 H_2S B. SO_2 、 NH_3 、 CH_3COOH
 C. KOH 、 NaHCO_3 、 H_2SO_4 D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O 、 H_3PO_4
5. 属于非电解质、其水溶液能导电的是 ()
 A. 氯化钠 B. 酒精 C. 钠 D. 三氧化硫
6. 下列电离方程式中书写正确的是 ()
 A. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ B. $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$



二、填空题

7. 下列物质:(1)氢氰酸;(2)氯化铵;(3)氢氧化钙;(4)一水合氨;(5)碘化氢;(6)蔗糖;(7)硫酸氢钠;(8)液氯;(9)次氯酸;(10)氧化钠;(11) SO_2 ;(12)汞,其中属于强电解质的是_____,属于弱电解质的是_____,属于非电解质的是_____。

8. 在下列三种溶液中:①5 mL 0.1 mol/L 乙酸溶液;②5 mL 0.1 mol/L 硫酸溶液;③5 mL 0.1 mol/L 磷酸溶液。

(1) 氢离子浓度最大的是_____, $c(\text{H}^+)$ 为_____。

(2) 用 0.1 mol/L NaOH 溶液分别完全中和上述三种酸溶液,所需 NaOH 溶液的体积最大的是_____,其体积是_____。

答案与特别提示

一、选择题

1.D(提示:强、弱电解质的电离能力不同,而与溶液的导电能力没有必然的联系。稀的强电解质溶液的导电能力完全可能比浓的弱电解质溶液导电能力弱)。A 不正确。←溶液的导电能力强弱取决于离子浓度的大小强、弱电解质的电离能力不同,与电解质自身的溶解性没有必然联系。B 不正确。强电解质不都是离子化合物,具有强极性共价键的共价化合物也是强电解质。C 不正确。D 项所述内容正是强、弱电解质溶液各自的特征。D 正确) 2.B、C(提示:强电解质在溶液中完全电离) 3.A(提示:在等体积、等物质的量浓度的条件下,四种溶液中所含溶质的物质的量相同。因为醋酸是弱电解质, CH_3COOH 只能部分电离,所以先排除 C,在其余三项中,明矾 [$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$] 电离后溶液中离子数目最多,其溶液导电性最强) 4.D(提示:在 A 项中, HClO 和 H_2S 都是弱酸,都是弱电解质。 AgCl 难溶于水,但是溶解的部分全部电离,则 AgCl 是强电解质。←难溶性盐是强电解质) 在 B 项所列三种化合物中,只有 CH_3COOH 能够电离,而 SO_2 、 NH_3 都是先与水反应,反应后的产物 H_2SO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 才能电离。C 项中三种化合物都是强电解质。所以 A、B、C 都不正确。选 D ←水是极弱的电解质) 5.D 6.A

二、填空题

7. (2)(3)(5)(7)(10);(1)(4)(9);(6)(11)(8)(12) 8. (1)② 0.2 mol/L;(2)③ 15 mL

2. 弱电解质的电离平衡

重点·难点与高考热点

- ①弱电解质的电离平衡(以醋酸、氨水、水为例);②电离平衡的移动。

我们通过研究可逆反应,学习了化学平衡原理。弱电解质的电离过程是可逆的。用化学平衡原理分析、研究可逆的电离过程就形成了电离平衡理论。学习“弱电解质的电离平衡及其移动”的知识,不仅能够进一步巩固化学平衡原理,而且可为继续学习“水的电离和溶液的 pH”、“盐类的水解”、“中和滴定”等知识打下基础。“弱电解质的电离平衡及其移动”是理解“电解质溶液”中一系列知识的关键。

- ④ ⑤ 外界条件对电离平衡的影响。

同化学平衡一样,电离平衡也是动态平衡,是相对于一定条件而存在的。当外界条件变化时,电离平衡将发生移动。认识和掌握其中的规律,提高分析和解决电离平衡移动问题的能力是学习中的一个难点。突破这一难点的关键是熟练掌握好化学平衡移动原理,用演绎的思维方法研究和分析电离平衡问题。在运用“弱电解质的电离平衡及其移动”的知识时,必须注意所学规律、结论的应用范围(只有弱电解质才存在电离平衡)。

- ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿ ㏀ ㏁ ㏂ ㏃ ㏄ ㏅ ㏆ ㏇ ㏈ ㏉ ㏊ ㏋ ㏌ ㏍ ㏎ ㏏ ㏐ ㏑ ㏒ ㏓ ㏔ ㏕ ㏖ ㏗ ㏘ ㏙ ㏚ ㏛ ㏜ ㏝ ㏞ ㏟ ㏠ ㏡ ㏢ ㏣ ㏤ ㏥ ㏦ ㏧ ㏨ ㏩ ㏪ ㏫ ㏬ ㏭ ㏮ ㏯ ㏰ ㏱ ㏲ ㏳ ㏴ ㏵ ㏶ ㏷ ㏸ ㏹ ㏺ ㏻ ㏼ ㏽ ㏾ ㏿ 㐀 㐁 㐂 㐃 㐄 㐅 㐆 㐇 㐈 㐉 㐊 㐋 㐌 㐍 㐎 㐏 㐐 㐑 㐒 㐓 㐔 㐕 㐖 㐗 㐘 㐙 㐚 㐛 㐜 㐝 㐞 㐟 㐠 㐡 㐢 㐣 㐤 㐥 㐦 㐧 㐨 㐩 㐪 㐫 㐬 㐭 㐮 㐯 㐰 㐱 㐲 㐳 㐴 㐵 㐶 㐷 㐸 㐹 㐺 㐻 㐼 㐽 㐾 㐿 㑀 㑁 㑂 㑃 㑄 㑅 㑆 㑇 㑈 㑉 㑊 㑋 㑌 㑍 㑎 㑏 㑐 㑑 㑒 㑓 㑔 㑕 㑖 㑗 㑘 㑙 㑚 㑛 㑜 㑝 㑞 㑟 㑠 㑡 㑢 㑣 㑤 㑥 㑦 㑧 㑨 㑩 㑪 㑫 㑬 㑭 㑮 㑯 㑰 㑱 㑲 㑳 㑴 㑵 㑶 㑷 㑸 㑹 㑺 㑻 㑼 㑽 㑾 㑿 㒀 㒁 㒂 㒃 㒄 㒅 㒆 㒇 㒈 㒉 㒊 㒋 㒌 㒍 㒎 㒏 㒐 㒑 㒒 㒓 㒔 㒕 㒖 㒗 㒘 㒙 㒚 㒛 㒜 㒝 㒞 㒟 㒠 㒡 㒢 㒣 㒤 㒥 㒦 㒧 㒨 㒩 㒪 㒫 㒬 㒭 㒮 㒯 㒰 㒱 㒲 㒳 㒴 㒵 㒶 㒷 㒸 㒹 㒺 㒻 㒼 㒽 㒾 㒿 㓀 㓁 㓂 㓃 㓄 㓅 㓆 㓇 㓈 㓉 㓊 㓋 㓌 㓍 㓎 㓏 㓐 㓑 㓒 㓓 㓔 㓕 㓖 㓗 㓘 㓙 㓚 㓛 㓜 㓝 㓞 㓟 㓠 㓡 㓢 㓣 㓤 㓥 㓦 㓧 㓨 㓩 㓪 㓫 㓬 㓭 㓮 㓯 㓰 㓱 㓲 㓳 㓴 㓵 㓶 㓷 㓸 㓹 㓺 㓻 㓼 㓽 㓾 㓿 㔀 㔁 㔂 㔃 㔄 㔅 㔆 㔇 㔈 㔉 㔊 㔋 㔌 㔍 㔎 㔏 㔐 㔑 㔒 㔓 㔔 㔕 㔖 㔗 㔘 㔙 㔚 㔛 㔜 㔝 㔞 㔟 㔠 㔡 㔢 㔣 㔤 㔥 㔦 㔧 㔨 㔩 㔪 㔫 㔬 㔭 㔮 㔯 㔰 㔱 㔲 㔳 㔴 㔵 㔶 㔷 㔸 㔹 㔺 㔻 㔼 㔽 㔾 㔿 㕀 㕁 㕂 㕃 㕄 㕅 㕆 㕇 㕈 㕉 㕊 㕋 㕌 㕍 㕎 㕏 㕐 㕑 㕒 㕓 㕔 㕕 㕖 㕗 㕘 㕙 㕚 㕛 㕜 㕝 㕞 㕟 㕠 㕡 㕢 㕣 㕤 㕥 㕦 㕧 㕨 㕩 㕪 㕫 㕬 㕭 㕮 㕯 㕰 㕱 㕲 㕳 㕴 㕵 㕶 㕷 㕸 㕹 㕺 㕻 㕼 㕽 㕾 㕿 㖀 㖁 㖂 㖃 㖄 㖅 㖆 㖇 㖈 㖉 㖊 㖋 㖌 㖍 㖎 㖏 㖐 㖑 㖒 㖓 㖔 㖕 㖖 㖗 㖘 㖙 㖚 㖛 㖜 㖝 㖞 㖟 㖠 㖡 㖢 㖣 㖤 㖥 㖦 㖧 㖨 㖩 㖪 㖫 㖬 㖭 㖮 㖯 㖰 㖱 㖲 㖳 㖴 㖵 㖶 㖷 㖸 㖹 㖺 㖻 㖼 㖽 㖾 㖿 㗀 㗁 㗂 㗃 㗄 㗅 㗆 㗇 㗈 㗉 㗊 㗋 㗌 㗍 㗎 㗏 㗐 㗑 㗒 㗓 㗔 㗕 㗖 㗗 㗘 㗙 㗚 㗛 㗜 㗝 㗞 㗟 㗠 㗡 㗢 㗣 㗤 㗥 㗦 㗧 㗨 㗩 㗪 㗫 㗬 㗭 㗮 㗯 㗰 㗱 㗲 㗳 㗴 㗵 㗶 㗷 㗸 㗹 㗺 㗻 㗼 㗽 㗾 㗿 㘀 㘁 㘂 㘃 㘄 㘅 㘆 㘇 㘈 㘉 㘊 㘋 㘌 㘍 㘎 㘏 㘐 㘑 㘒 㘓 㘔 㘕 㘖 㘗 㘘 㘙 㘚 㘛 㘜 㘝 㘞 㘟 㘠 㘡 㘢 㘣 㘤 㘥 㘦 㘧 㘨 㘩 㘪 㘫 㘬 㘭 㘮 㘯 㘰 㘱 㘲 㘳 㘴 㘵 㘶 㘷 㘸 㘹 㘺 㘻 㘼 㘽 㘾 㘿 㙀 㙁 㙂 㙃 㙄 㙅 㙆 㙇 㙈 㙉 㙊 㙋 㙌 㙍 㙎 㙏 㙐 㙑 㙒 㙓 㙔 㙕 㙖 㙗 㙘 㙙 㙚 㙛 㙜 㙝 㙞 㙟 㙠 㙡 㙢 㙣 㙤 㙥 㙦 㙧 㙨 㙩 㙪 㙫 㙬 㙭 㙮 㙯 㙰 㙱 㙲 㙳 㙴 㙵 㙶 㙷 㙸 㙹 㙺 㙻 㙼 㙽 㙾 㙿 㚀 㚁 㚂 㚃 㚄 㚅 㚆 㚇 㚈 㚉 㚊 㚋 㚌 㚍 㚎 㚏 㚐 㚑 㚒 㚓 㚔 㚕 㚖 㚗 㚘 㚙 㚚 㚛 㚜 㚝 㚞 㚟 㚠 㚡 㚢 㚣 㚤 㚥 㚦 㚧 㚨 㚩 㚪 㚫 㚬 㚭 㚮 㚯 㚰 㚱 㚲 㚳 㚴 㚵 㚶 㚷 㚸 㚹 㚺 㚻 㚼 㚽 㚾 㚿 㜀 㜁 㜂 㜃 㜄 㜅 㜆 㜇 㜈 㜉 㜊 㜋 㜌 㜍 㜎 㜏 㜐 㜑 㜒 㜓 㜔 㜕 㜖 㜗 㜘 㜙 㜚 㜛 㜜 㜝 㜞 㜟 㜠 㜡 㜢 㜣 㜤 㜥 㜦 㜧 㜨 㜩 㜪 㜫 㜬 㜭 㜮 㜯 㜰 㜱 㜲 㜳 㜴 㜵 㜶 㜷 㜸 㜹 㜺 㜻 㜼 㜽 㜾 㜿 㝀 㝁 㝂 㝃 㝄 㝅 㝆 㝇 㝈 㝉 㝊 㝋 㝌 㝍 㝎 㝏 㝐 㝑 㝒 㝓 㝔 㝕 㝖 㝗 㝘 㝙 㝚 㝛 㝜 㝝 㝞 㝟 㝠 㝡 㝢 㝣 㝤 㝥 㝦 㝧 㝨 㝩 㝪 㝫 㝬 㝭 㝮 㝯 㝰 㝱 㝲 㝳 㝴 㝵 㝶 㝷 㝸 㝹 㝺 㝻 㝼 㝽 㝾 㝿 㞀 㞁 㞂 㞃 㞄 㞅 㞆 㞇 㞈 㞉 㞊 㞋 㞌 㞍 㞎 㞏 㞐 㞑 㞒 㞓 㞔 㞕 㞖 㞗 㞘 㞙 㞚 㞛 㞜 㞝 㞞 㞟 㞠 㞡 㞢 㞣 㞤 㞥 㞦 㞧 㞨 㞩 㞪 㞫 㞬 㞭 㞮 㞯 㞰 㞱 㞲 㞳 㞴 㞵 㞶 㞷 㞸 㞹 㞺 㞻 㞼 㞽 㞾 㞿 㟀 㟁 㟂 㟃 㟄 㟅 㟆 㟇 㟈 㟉 㟊 㟋 㟌 㟍 㟎 㟏 㟐 㟑 㟒 㟓 㟔 㟕 㟖 㟗 㟘 㟙 㟚 㟛 㟜 㟝 㟞 㟟 㟠 㟡 㟢 㟣 㟤 㟥 㟦 㟧 㟨 㟩 㟪 㟫 㟬 㟭 㟮 㟯 㟰 㟱 㟲 㟳 㟴 㟵 㟶 㟷 㟸 㟹 㟺 㟻 㟼 㟽 㟾 㟿 㠀 㠁 㠂 㠃 㠄 㠅 㠆 㠇 㠈 㠉 㠊 㠋 㠌 㠍 㠎 㠏 㠐 㠑 㠒 㠓 㠔 㠕 㠖 㠗 㠘 㠙 㠚 㠛 㠜 㠝 㠞 㠟 㠠 㠡 㠢 㠣 㠤 㠥 㠦 㠧 㠨 㠩 㠪 㠫 㠬 㠭 㠮 㠯 㠰 㠱 㠲 㠳 㠴 㠵 㠶 㠷 㠸 㠹 㠺 㠻 㠼 㠽 㠾 㠿 㡀 㡁 㡂 㡃 㡄 㡅 㡆 㡇 㡈 㡉 㡊 㡋 㡌 㡍 㡎 㡏 㡐 㡑 㡒 㡓 㡔 㡕 㡖 㡗 㡘 㡙 㡚 㡛 㡜 㡝 㡞 㡟 㡠 㡡 㡢 㡣 㡤 㡥 㡦 㡧 㡨 㡩 㡪 㡫 㡬 㡭 㡮 㡯 㡰 㡱 㡲 㡳 㡴 㡵 㡶 㡷 㡸 㡹 㡺 㡻 㡼 㡽 㡾 㡿 㢀 㢁 㢂 㢃 㢄 㢅 㢆 㢇 㢈 㢉 㢊 㢋 㢌 㢍 㢎 㢏 㢐 㢑 㢒 㢓 㢔 㢕 㢖 㢗 㢘 㢙 㢚 㢛 㢜 㢝 㢞 㢟 㢠 㢡 㢢 㢣 㢤 㢥 㢦 㢧 㢨 㢩 㢪 㢫 㢬 㢭 㢮 㢯 㢰 㢱 㢲 㢳 㢴 㢵 㢶 㢷 㢸 㢹 㢺 㢻 㢼 㢽 㢾 㢿 㣀 㣁 㣂 㣃 㣄 㣅 㣆 㣇 㣈 㣉 㣊 㣋 㣌 㣍 㣎 㣏 㣐 㣑 㣒 㣓 㣔 㣕 㣖 㣗 㣘 㣙 㣚 㣛 㣜 㣝 㣞 㣟 㣠 㣡 㣢 㣣 㣤 㣥 㣦 㣧 㣨 㣩 㣪 㣫 㣬 㣭 㣮 㣯 㣰 㣱 㣲 㣳 㣴 㣵 㣶 㣷 㣸 㣹 㣺 㣻 㣼 㣽 㣾 㣿 㤀 㤁 㤂 㤃 㤄 㤅 㤆 㤇 㤈 㤉 㤊 㤋 㤌 㤍 㤎 㤏 㤐 㤑 㤒 㤓 㤔 㤕 㤖 㤗 㤘 㤙 㤚 㤛 㤜 㤝 㤞 㤟 㤠 㤡 㤢 㤣 㤤 㤥 㤦 㤧 㤨 㤩 㤪 㤫 㤬 㤭 㤮 㤯 㤰 㤱 㤲 㤳 㤴 㤵 㤶 㤷 㤸 㤹 㤺 㤻 㤼 㤽 㤾 㤿 㥀 㥁 㥂 㥃 㥄 㥅 㥆 㥇 㥈 㥉 㥊 㥋 㥌 㥍 㥎 㥏 㥐 㥑 㥒 㥓 㥔 㥕 㥖 㥗 㥘 㥙 㥚 㥛 㥜 㥝 㥞 㥟 㥠 㥡 㥢 㥣 㥤 㥥 㥦 㥧 㥨 㥩 㥪 㥫 㥬 㥭 㥮 㥯 㥰 㥱 㥲 㥳 㥴 㥵 㥶 㥷 㥸 㥹 㥺 㥻 㥼 㥽 㥾 㥿 㦀 㦁 㦂 㦃 㦄 㦅 㦆 㦇 㦈 㦉 㦊 㦋 㦌 㦍 㦎 㦏 㦐 㦑 㦒 㦓 㦔 㦕 㦖 㦗 㦘 㦙 㦚 㦛 㦜 㦝 㦞 㦟 㦠 㦡 㦢 㦣 㦤 㦥 㦦 㦧 㦨 㦩 㦪 㦫 㦬 㦭 㦮 㦯 㦰 㦱 㦲 㦳 㦴 㦵 㦶 㦷 㦸 㦹 㦺 㦻 㦼 㦽 㦾 㦿 㧀 㧁 㧂 㧃 㧄 㧅 㧆 㧇 㧈 㧉 㧊 㧋 㧌 㧍 㧎 㧏 㧐 㧑 㧒 㧓 㧔 㧕 㧖 㧗 㧘 㧙 㧚 㧛 㧜 㧝 㧞 㧟 㧠 㧡 㧢 㧣 㧤 㧥 㧦 㧧 㧨 㧩 㧪 㧫 㧬 㧭 㧮 㧯 㧰 㧱 㧲 㧳 㧴 㧵 㧶 㧷 㧸 㧹 㧺 㧻 㧼 㧽 㧾 㧿 㨀 㨁 㨂 㨃 㨄 㨅 㨆 㨇 㨈 㨉 㨊 㨋 㨌 㨍 㨎 㨏 㨐 㨑 㨒 㨓 㨔 㨕 㨖 㨗 㨘 㨙 㨚 㨛 㨜 㨝 㨞 㨟 㨠 㨡 㨢 㨣 㨤 㨥 㨦 㨧 㨨 㨩 㨪 㨫 㨬 㨭 㨮 㨯 㨰 㨱 㨲 㨳 㨴 㨵 㨶 㨷 㨸 㨹 㨺 㨻 㨼 㨽 㨾 㨿 㩀 㩁 㩂 㩃 㩄 㩅 㩆 㩇 㩈 㩉 㩊 㩋 㩌 㩍 㩎 㩏 㩐 㩑 㩒 㩓 㩔 㩕 㩖 㩗 㩘 㩙 㩚 㩛 㩜 㩝 㩞 㩟 㩠 㩡 㩢 㩣 㩤 㩥 㩦 㩧 㩨 㩩 㩪 㩫 㩬 㩭 㩮 㩯 㩰 㩱 㩲 㩳 㩴 㩵 㩶 㩷 㩸 㩹 㩺 㩻 㩼 㩽 㩾 㩿 㪀 㪁 㪂 㪃 㪄 㪅 㪆 㪇 㪈 㪉 㪊 㪋 㪌 㪍 㪎 㪏 㪐 㪑 㪒 㪓 㪔 㪕 㪖 㪗 㪘 㪙 㪚 㪛 㪜 㪝 㪞 㪟 㪠 㪡 㪢 㪣 㪤 㪥 㪦 㪧 㪨 㪩 㪪 㪫 㪬 㪭 㪮 㪯 㪰 㪱 㪲 㪳 㪴 㪵 㪶 㪷 㪸 㪹 㪺 㪻 㪼 㪽 㪾 㪿 㫀 㫁 㫂 㫃 㫄 㫅 㫆 㫇 㫈 㫉 㫊 㫋 㫌 㫍 㫎 㫏 㫐 㫑 㫒 㫓 㫔 㫕 㫖 㫗 㫘 㫙 㫚 㫛 㫜 㫝 㫞 㫟 㫠 㫡 㫢 㫣 㫤 㫥 㫦 㫧 㫨 㫩 㫪 㫫 㫬 㫭 㫮 㫯 㫰 㫱 㫲 㫳 㫴 㫵 㫶 㫷 㫸 㫹 㫺 㫻 㫼 㫽 㫾 㫿 㬀 㬁 㬂 㬃 㬄 㬅 㬆 㬇 㬈 㬉 㬊 㬋 㬌 㬍 㬎 㬏 㬐 㬑 㬒 㬓 㬔 㬕 㬖 㬗 㬘 㬙 㬚 㬛 㬜 㬝 㬞 㬟 㬠 㬡 㬢 㬣 㬤 㬥 㬦 㬧 㬨 㬩 㬪 㬫 㬬 㬭 㬮 㬯 㬰 㬱 㬲 㬳 㬴 㬵 㬶 㬷 㬸 㬹 㬺 㬻 㬼 㬽 㬾 㬿 㭀 㭁 㭂 㭃 㭄 㭅 㭆 㭇 㭈 㭉 㭊 㭋 㭌 㭍 㭎 㭏 㭐 㭑 㭒 㭓 㭔 㭕 㭖 㭗 㭘 㭙 㭚 㭛 㭜 㭝 㭞 㭟 㭠 㭡 㭢 㭣 㭤 㭥 㭦 㭧 㭨 㭩 㭪 㭫 㭬 㭭 㭮 㭯 㭰 㭱 㭲 㭳 㭴 㭵 㭶 㭷 㭸 㭹 㭺 㭻 㭼 㭽 㭾 㭿 㮀 㮁 㮂 㮃 㮄 㮅 㮆 㮇 㮈 㮉 㮊 㮋 㮌 㮍 㮎 㮏 㮐 㮑 㮒 㮓 㮔 㮕 㮖 㮗 㮘 㮙 㮚 㮛 㮜 㮝 㮞 㮟 㮠 㮡 㮢 㮣 㮤 㮥 㮦 㮧 㮨 㮩 㮪 㮫 㮬 㮭 㮮 㮯 㮰 㮱 㮲 㮳 㮴 㮵 㮶 㮷 㮸 㮹 㮺 㮻 㮼 㮽 㮾 㮿 㯀 㯁 㯂 㯃 㯄 㯅 㯆 㯇 㯈 㯉 㯊 㯋 㯌 㯍 㯎 㯏 㯐 㯑 㯒 㯓 㯔 㯕 㯖 㯗 㯘 㯙 㯚 㯛 㯜 㯝 㯞 㯟 㯠 㯡 㯢 㯣 㯤 㯥 㯦 㯧 㯨 㯩 㯪 㯫 㯬 㯭 㯮 㯯 㯰 㯱 㯲 㯳 㯴 㯵 㯶 㯷 㯸 㯹 㯺 㯻 㯼 㯽 㯾 㯿 㰀 㰁 㰂 㰃 㰄 㰅 㰆 㰇 㰈 㰉 㰊 㰋 㰌 㰍 㰎 㰏 㰐 㰑 㰒 㰓 㰔 㰕 㰖 㰗 㰘 㰙 㰚 㰛 㰜 㰝 㰞 㰟 㰠 㰡 㰢 㰣 㰤 㰥 㰦 㰧 㰨 㰩 㰪 㰫 㰬 㰭 㰮 㰯 㰰 㰱 㰲 㰳 㰴 㰵 㰶 㰷 㰸 㰹 㰺 㰻 㰼 㰽 㰾 㰿 㱀 㱁 㱂 㱃 㱄 㱅 㱆 㱇 㱈 㱉 㱊 㱋 㱌 㱍 㱎 㱏 㱐 㱑 㱒 㱓 㱔 㱕 㱖 㱗 㱘 㱙 㱚 㱛 㱜 㱝 㱞 㱟 㱠 㱡 㱢 㱣 㱤 㱥 㱦 㱧 㱨 㱩 㱪 㱫 㱬 㱭 㱮 㱯 㱰 㱱 㱲 㱳 㱴 㱵 㱶 㱷 㱸 㱹 㱺 㱻 㱼 㱽 㱾 㱿 㲀 㲁 㲂 㲃 㲄 㲅 㲆 㲇 㲈 㲉 㲊 㲋 㲌 㲍 㲎 㲏 㲐 㲑 㲒 㲓 㲔 㲕 㲖 㲗 㲘 㲙 㲚 㲛 㲜 㲝 㲞 㲟 㲠 㲡 㲢 㲣 㲤 㲥 㲦 㲧 㲨 㲩 㲪 㲫 㲬 㲭 㲮 㲯 㲰 㲱 㲲 㲳 㲴 㲵 㲶 㲷 㲸 㲹 㲺 㲻 㲼 㲽 㲾 㲿 㳀 㳁 㳂 㳃 㳄 㳅 㳆 㳇 㳈 㳉 㳊 㳋 㳌 㳍 㳎 㳏 㳐 㳑 㳒 㳓 㳔 㳕 㳖 㳗 㳘 㳙 㳚 㳛 㳜 㳝 㳞 㳟 㳠 㳡 㳢 㳣 㳤 㳥 㳦 㳧 㳨 㳩 㳪 㳫 㳬 㳭 㳮 㳯 㳰 㳱 㳲 㳳 㳴 㳵 㳶 㳷 㳸 㳹 㳺 㳻 㳼 㳽 㳾 㳿 㴀 㴁 㴂 㴃 㴄 㴅 㴆 㴇 㴈 㴉 㴊 㴋 㴌 㴍 㴎 㴏 㴐 㴑 㴒 㴓 㴔 㴕 㴖 㴗 㴘 㴙 㴚 㴛 㴜 㴝 㴞 㴟 㴠 㴡 㴢 㴣 㴤 㴥 㴦 㴧 㴨 㴩 㴪 㴫 㴬 㴭 㴮 㴯 㴰 㴱 㴲 㴳 㴴 㴵 㴶 㴷 㴸 㴹 㴺 㴻 㴼 㴽 㴾 㴿 㵀 㵁 㵂 㵃 㵄 㵅 㵆 㵇 㵈 㵉 㵊 㵋 㵌 㵍 㵎 㵏 㵐 㵑 㵒 㵓 㵔 㵕 㵖 㵗 㵘 㵙 㵚 㵛 㵜 㵝 㵞 㵟 㵠 㵡 㵢 㵣 㵤 㵥 㵦 㵧 㵨 㵩 㵪 㵫 㵬 㵭 㵮 㵯 㵰 㵱 㵲 㵳 㵴 㵵 㵶 㵷 㵸 㵹 㵺 㵻 㵼 㵽 㵾 㵿 㶀 㶁 㶂 㶃 㶄 㶅 㶆 㶇 㶈 㶉 㶊 㶋 㶌 㶍 㶎 㶏 㶐 㶑 㶒 㶓 㶔 㶕 㶖 㶗 㶘 㶙 㶚 㶛 㶜 㶝 㶞 㶟 㶠 㶡 㶢 㶣 㶤 㶥 㶦 㶧 㶨 㶩 㶪 㶫 㶬 㶭 㶮 㶯 㶰 㶱 㶲 㶳 㶴 㶵 㶶 㶷 㶸 㶹 㶺 㶻 㶼 㶽 㶾 㶿 㷀 㷁 㷂 㷃 㷄 㷅 㷆 㷇 㷈 㷉 㷊 㷋 㷌 㷍 㷎 㷏 㷐 㷑 㷒 㷓 㷔 㷕 㷖 㷗 㷘 㷙 㷚 㷛 㷜 㷝 㷞 㷟 㷠 㷡 㷢 㷣 㷤 㷥 㷦 㷧 㷨 㷩 㷪 㷫 㷬 㷭 㷮 㷯 㷰 㷱 㷲 㷳 㷴 㷵 㷶 㷷 㷸 㷹 㷺 㷻 㷼 㷽 㷾 㷿 㸀 㸁 㸂 㸃 㸄 㸅 㸆 㸇 㸈 㸉 㸊 㸋 㸌 㸍 㸎 㸏 㸐 㸑 㸒 㸓 㸔 㸕 㸖 㸗 㸘 㸙 㸚 㸛 㸜 㸝 㸞 㸟 㸠 㸡 㸢 㸣 㸤 㸥 㸦 㸧 㸨 㸩 㸪 㸫 㸬 㸭 㸮 㸯 㸰 㸱 㸲 㸳 㸴 㸵 㸶 㸷 㸸 㸹 㸺 㸻 㸼 㸽 㸾 㸿 㹀 㹁 㹂 㹃 㹄 㹅 㹆 㹇 㹈 㹉 㹊 㹋 㹌 㹍 㹎 㹏 㹐 㹑 㹒 㹓 㹔 㹕 㹖 㹗 㹘 㹙 㹚 㹛 㹜 㹝 㹞 㹟 㹠 㹡 㹢 㹣 㹤 㹥 㹦 㹧 㹨 㹩 㹪 㹫 㹬 㹭 㹮 㹯 㹰 㹱 㹲 㹳 㹴 㹵 㹶 㹷 㹸 㹹 㹺 㹻 㹼 㹽 㹾 㹿 㺀 㺁 㺂 㺃 㺄 㺅 㺆 㺇 㺈 㺉 㺊 㺋 㺌 㺍 㺎 㺏 㺐 㺑 㺒 㺓 㺔 㺕 㺖 㺗 㺘 㺙 㺚 㺛 㺜 㺝 㺞 㺟 㺠 㺡 㺢 㺣 㺤 㺥 㺦 㺧 㺨 㺩 㺪 㺫 㺬 㺭 㺮 㺯 㺰 㺱 㺲 㺳 㺴 㺵 㺶 㺷 㺸 㺹 㺺 㺻 㺼 㺽 㺾 㺿 㻀 㻁 㻂 㻃 㻄 㻅 㻆 㻇 㻈 㻉 㻊 㻋 㻌 㻍 㻎 㻏 㻐 㻑 㻒 㻓 㻔 㻕 㻖 㻗 㻘 㻙 㻚 㻛 㻜 㻝 㻞 㻟 㻠 㻡 㻢 㻣 㻤 㻥 㻦 㻧 㻨 㻩 㻪 㻫 㻬 㻭 㻮 㻯 㻰 㻱 㻲 㻳 㻴 㻵 㻶 㻷 㻸 㻹 㻺 㻻 㻼 㻽 㻾 㻿 㼀 㼁 㼂 㼃 㼄 㼅 㼆 㼇 㼈 㼉 㼊 㼋 㼌 㼍 㼎 㼏 㼐 㼑 㼒 㼓 㼔 㼕 㼖 㼗 㼘 㼙 㼚 㼛 㼜 㼝 㼞 㼟 㼠 㼡 㼢 㼣 㼤 㼥 㼦 㼧 㼨 㼩 㼪 㼫 㼬 㼭 㼮 㼯 㼰 㼱 㼲 㼳 㼴 㼵 㼶 㼷 㼸 㼹 㼺 㼻 㼼 㼽 㼾 㼿 㽀 㽁 㽂 㽃 㽄 㽅 㽆 㽇 㽈 㽉 㽊 㽋 㽌 㽍 㽎 㽏 㽐 㽑 㽒 㽓 㽔 㽕 㽖 㽗 㽘 㽙 㽚 㽛 㽜 㽝 㽞 㽟 㽠 㽡 㽢 㽣