

全国电力出版指导委员会出版规划重点项目

火力发电职业技能培训教材 复习题与题解

HUOLIFADIAN ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI FUXITI YU TIJIE

电厂化学设备运行 复习题与题解

《火力发电职业技能培训教材》编委会



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

全国电力出版指导委员会出版规划重点项目

火力发电职业技能培训教材 复习题与题解

电厂化学设备运行 复习题与题解

张爱敏 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

《火力发电职业技能培训教材 复习题与题解》是《火力发电职业技能培训教材》的配套用书,其内容紧扣《中华人民共和国职业技能鉴定规范·电力行业》对火力发电职业技能鉴定培训的要求,切合职业技能鉴定的特点。题型包括:选择题、判断题、简答题、计算题、绘图题、论述题和技能操作题七种,涵盖了职业技能鉴定考试所要求的所有题型,有助于读者加深理解,提高应试水平,从而达到系统学习的目的。

本书为《电厂化学设备运行 复习题与题解》分册,包括电厂水处理值班员、电厂水化验员、油务员和燃料化验员四个工种的培训内容。主要内容有化学基础知识、电厂水处理运行技术、电厂水化验及水质分析、垢及腐蚀产物分析、锅炉化学清洗和热力设备停用保护、电力用油基础知识、油质分析方法、油务监督与管理、电厂燃煤制化技术等。

本套《复习题与题解》为火力发电职业技能鉴定培训教材、火力发电现场生产技术培训教材,也可供火电类技术人员及技术学校教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

电厂化学设备运行复习题与题解/《火力发电职业技能培训教材》编委会编. —北京:中国电力出版社, 2005

火力发电职业技能培训教材复习题与题解

ISBN 7-5083-2923-6

I. 电... II. 火... III. 电厂化学-技术培训-解题
IV. TM621.8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 012933 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

责任编辑:李建强 何 郁

北京同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 5 月第一版 2005 年 5 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8.25 印张 281 千字

印数 0001—3000 册 定价 16.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

近年来,我国电力工业正向着大机组、高参数、大电网、高电压、高度自动化方向迅猛发展。随着电力工业体制改革的深化,现代火力发电厂对职工所掌握知识与能力的深度、广度要求,对运用技能的熟练程度,以及对革新的能力,掌握新技术、新设备、新工艺的能力,监督管理能力,多种岗位上工作的适应能力,协作能力,综合能力等提出了更高、更新的要求。这都急切地需要通过培训来提高职工队伍的职业技能,以适应新形势的需要。

当前,随着《中华人民共和国职业技能鉴定规范》(简称《规范》)在电力行业的正式施行,电力行业职业技能标准的水平有了明显的提高。为了满足《规范》对火力发电有关工种鉴定的要求,做好职业技能培训工作,中国国电集团公司、中国大唐集团公司与中国电力出版社共同组织编写了这套《火力发电职业技能培训教材》,并邀请一批有良好电力职业培训基础和经验、并热心于职业教育培训的专家进行审稿把关。此次组织开发的新教材,汲取了以往教材建设的成功经验,认真研究和借鉴了国际劳工组织开发的MES技能培训模式,按照MES教材开发的原则和方法,按照《规范》对火力发电职业技能鉴定培训的要求编写。教材在设计思想上,以实际操作技能为主线,更加突出了理论和实践相结合,将相关的专业理论知识与实际操作技能有机地融为一体,形成了本套技能培训教材的新特色。

《火力发电职业技能培训教材》共15分册,同时配套有15分册的《复习题与题解》,以帮助学员巩固所学到的知识和技能。

《火力发电职业技能培训教材》主要具有以下突出特点:

(1)教材体现了《规范》对培训的新要求,教材以培训大纲中的“职业技能模块”及生产实际的工作程序设章、节,每一个技能模块相对独立,均有非常具体的学习目标和学习内容。

(2)对教材的体系和内容进行了必要的改革,更加科学合理。在内容编排上以实际操作技能为主线,知识为掌握技能服务,知识内容以相应的职业必须的专业知识为起点,不再重复已经掌握的理论知识,以达到再培训,再提高,满足技能的需要。

凡属已出版的《全国电力工人公用类培训教材》涉及到的内容,如识绘图、热工、机械、力学、钳工等基础理论均未重复编入本教材。

(3) 教材突出了对实际操作技能的要求,增加了现场实践性教学的内容,不再人为地划分初、中、高技术等级。不同技术等级的培训可根据大纲要求,从教材中选取相应的章节内容。每一章后,均有关于各技术等级应掌握本章节相应内容的提示。

(4) 教材更加体现了培训为企业服务的原则,面向生产,面向实际,以提高岗位技能为导向,强调了“缺什么补什么,干什么学什么”的原则,内容符合企业实际生产规程、规范的要求。

(5) 教材反映了当前新技术、新设备、新工艺、新材料以及有关生产管理、质量监督和专业技术发展动态等内容。

(6) 教材力求简明实用,内容叙述开门见山,重点突出,克服了偏深、偏难、内容繁杂等弊端,坚持少而精、学则得的原则,便于培训教学和自学。

(7) 教材不仅满足了《规范》对职业技能鉴定培训的要求,同时还融入了对分析能力、理解能力、学习方法等的培养,使学员既学会一定的理论知识和技能,又掌握学习的方法,从而提高自学本领。

(8) 教材图文并茂,便于理解,便于记忆,适应于企业培训,也可供广大工程技术人员参考,还可以用于职业技术教学。

《火力发电职业技能培训教材》的出版,是深化教材改革的成果,为创建新的培训教材体系迈进了了一步,这将为推进火力发电厂的培训工作,为提高培训效果发挥积极作用。希望各单位在使用过程中对教材提出宝贵建议,以使不断改进,日臻完善。

在此谨向为编审教材做出贡献的各位专家和支持这项工作的领导们深表谢意。

《火力发电职业技能培训教材》编委会

编者的话

目前,我国电力工业迅猛发展,尤其是近一个时期,许多新电厂、新机组相继投产,机组参数越来越大,容量越来越高,新技术、新工艺不断投入应用,因此急需建立职工全员培训机制,不断提高职工队伍的整体素质,以满足电力生产的需要。

本书为《火力发电职业技能培训教材 电厂化学设备运行》的配套复习题及题解,希望此书的出版能够加深读者对教材的理解,提高和巩固职工必备的化学基础知识和操作技能。

在编写过程中,我们本着理论联系实际,强调实用性和适用性的原则,尽力做到内容准确,通俗易懂。但是,参加编写的大部分同志都是第一次编写培训教材,缺乏写作经验,因此本教材中一定存在一些不妥之处,恳请大家提出宝贵意见,以便今后进一步提高编写水平。

本书共分五篇,第一篇由太原第一热电厂张爱敏编写,第二篇由太原第一热电厂逯银梅、张爱敏、张根奎、游卿峰及漳泽发电厂阎春平编写,第三篇由太原第一热电厂张根奎、孙泽编写,第四篇由太原第一热电厂唐伟贤、张爱敏编写,第五篇由太原第一热电厂曹秀兰、武歆烨编写。全书由太原第一热电厂张爱敏主编,由山西电力科学研究院王小平主审。

编 者

2005年1月

目 录

前 言
编者的话

复 习 题

第一篇 化学基础知识	3	第十四章 锅炉的化学清洗 与热力设备的 停用保护	50
第一章 基础化学知识及法定 计量单位	3	第十五章 水、汽品质劣化 分析和处理	53
第二章 分析化学基础 知识	10	第四篇 电厂用油监督与 管理	54
第二篇 电厂水处理	16	第十六章 电厂用油 概述	54
第三章 汽水系统概况	16	第十七章 热力系统及用 油设备	56
第四章 常规水质分析	18	第十八章 电厂用油 分析	58
第五章 水处理材料	22	第十九章 油务监督管理 及油品净化	62
第六章 锅炉补给水 处理	25	第五篇 电厂燃料分析与 管理	66
第七章 凝结水处理	31	第二十章 概述	66
第八章 循环水处理	34	第二十一章 燃料采样与制样 基础知识	69
第九章 化学水处理程控 系统	37	第二十二章 燃料化验分析 基础知识	72
第十章 水处理设备的调试 及设计	39	第二十三章 燃料采样与 制样技能	75
第十一章 水处理设备常见 故障分析与 处理	40	第二十四章 燃料化验分析	
第三篇 电厂水、汽化验	42		
第十二章 水、汽监督与 分析测试	42		
第十三章 炉内理化过程和 水质调整	46		

技能.....	81	第二十六章 煤灰成分	
第二十五章 燃料分析数据		分析.....	94
处理与质量		第二十七章 燃料验收.....	96
控制.....	92		

答 案

参考文献	255
------------	-----

火力发电职业技能培训教材

复习题与题解

复 习 题

第一篇

化学基础知识

第一章 基础化学知识及法定 计 量 单 位

一、选择题

下列每题都有 4 个答案，其中只有一个正确答案，请将正确答案填在括号内。

1. 分子是能够独立存在并保持原物质()的最小微粒。
(A) 物理性质; (B) 化学性质; (C) 物理变化; (D) 化学变化。
2. 原子是由原子核和()两部分组成。
(A) 电子; (B) 中子; (C) 核外电子; (D) 质子。
3. ()相同的一类原子称为某元素。
(A) 原子; (B) 中子; (C) 质子; (D) 核电荷数。
4. 用()表示某元素的一个原子重量，叫做该元素的原子量。
(A) 碳原子; (B) 碳单位; (C) 碳元素; (D) 碳分子。
5. 由同一种()组成的物质叫做单质。
(A) 元素; (B) 原子; (C) 分子; (D) 电子。
6. ()由不同元素的原子组成的物质叫做化合物。
(A) 原子; (B) 中子; (C) 分子; (D) 元素。
7. 由一种()或一种()组成的物质叫纯物质。
(A) 单质，化合物; (B) 原子，分子; (C) 元素，原子; (D) 单质，元素。
8. 用()表示的物质分子组成的式子叫做分子式。
(A) 单质; (B) 分子; (C) 元素; (D) 元素符号。
9. 一种元素的()按一定数目与其他元素的()相互化合的性质，叫做该元素的化合价。

(A) 分子, 原子; (B) 分子, 分子; (C) 原子, 原子; (D) 原子, 分子。

10. 一种物质分解为()新物质的反应称为分解反应。

(A) 两种; (B) 一种以上; (C) 三种; (D) 其他。

11. ()的物质化合成为一种新物质的反应称为化合反应。

(A) 两种; (B) 两种或两种以上; (C) 原有; (D) 三种。

12. 一种单质的原子置换了化合物中的某种(), 生成了一种新的化合物和一种新单质的反应, 称为置换反应。

(A) 物质; (B) 分子; (C) 原子; (D) 元素。

13. 溶液是一种物质 (或几种物质) 分散到另一种物质里, 形成()混合物。

(A) 稳定的; (B) 新的; (C) 均匀的; (D) 均一的、稳定的。

14. 饱和溶液是指在一定条件下, 未溶解溶质与已溶解溶质达到()状态时的溶液。

(A) 饱和; (B) 溶解平衡; (C) 相互溶解; (D) 稳定。

15. 物质的量, 就是以()为计数单位来表示物质的指定的基本单元是多少的一个物理量。

(A) 摩尔; (B) 阿佛加得罗常数; (C) 碳元素; (D) 克分子。

16. 摩尔是一系统的物质的量。该系统中所含的()与 0.0012kg 碳-12 的原子数目相等。

(A) 基本单元; (B) 原子数; (C) 物质的质量; (D) 元素的原子数目。

17. 溶液导电的原因是()在外电场作用下定向移动而形成电流。

(A) 溶液中自由移动的电子; (B) 溶液中自由移动的离子; (C) 溶液本身; (D) 溶液中的带电微粒。

18. 溶液导电性的强弱是由()决定的。

(A) 单位体积内电离出离子的数目; (B) 溶液的浓度; (C) 溶液的溶解性; (D) 溶液的电离度。

19. 由()的大小, 来判断弱电解质的相对强弱。

(A) 电离度; (B) 活度; (C) 电离常数; (D) 离子的浓度。

20. 由于溶液中有()的存在, 而使平衡发生移动的现象, 称为同离子效应。

(A) 强电解质; (B) 弱电解质; (C) 同离子; (D) 离子。

21. 缓冲溶液只有在一定的()范围才起缓冲作用。

(A) 缓冲; (B) pH 值; (C) 浓度; (D) 容量。

22. 欲配制 $\text{pH} = 5$ 的缓冲溶液, 可选择 pK 为() 的混合溶液。

(A) 4.76; (B) 7.2; (C) 9.5; (D) 9.25。

23. 在下列溶液中属于弱电解质的是()

(A) HI ; (B) HBr ; (C) HCl ; (D) HF 。

24. 氨—氯化铵缓冲溶液缓冲 pH 范围是()

(A) $8 \sim 11$; (B) $4 \sim 6$; (C) $5 \sim 7$; (D) $11 \sim 13$ 。

25. 某水溶液中 NaCl 的物质的量是()

(A) 0.5mL ; (B) 0.5% ; (C) 0.5g ; (D) 0.5mol 。

二、判断题

判断下列描述是否正确, 对的在括号内打“ $\checkmark$ ”, 错的在括号内打“ $\times$ ”。

1. 氧的摩尔数为 2。 ()

2. 1mol NaOH 所具有的质量是 40.00g 。 ()

3. 物质的溶解度主要是由物质的性质决定的, 因此不受其他因素的影响。 ()

4. 氢气是由氢原子之间相结合而成的化合物。 ()

5. 1mol 水分子的数量为 6.022×10^{23} 个, 因此 1mol 水分子中有 $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ 个氢原子。 ()

6. NaOH 的摩尔质量是 40g 。 ()

7. 若一种物质所含物质的基本单元的数目是 6.022×10^{23} 个, 这个数量就叫做 1 摩尔。 ()

8. 1mol 物质的量, 称为该物质的摩尔质量。 ()

9. 用 1L 溶液里含有溶质的摩尔数来表示浓度, 称为摩尔浓度。 ()

10. 空气是几种单质和几种化合物的混合物。 ()

11. 物质是由原子直接构成的。 ()

12. 原子是构成物质的最小微粒。 ()

13. 一个分子中各原子的原子量的总和就是分子量。 ()

14. 元素是由相同质子数和不同中子数组成的同一类原子的总称。 ()

15. 由不同种原子组成的物质叫做化合物。 ()

16. 原子量就是原子的质量。 ()

17. Fe_3O_4 分子中存在着氧气分子。 ()

18. 分子、原子都是构成物质的微粒, 因此有些物质是由分子构成的, 有些物质是由原子直接构成的。 ()

19. 水是由氢、氧两种分子组成的。 ()

20. 电解质溶液导电是由于溶液中存在的自由移动的电子。 ()

21. 凡是可溶解的物质, 在水中均存在一定的电离。 ()

22. 溶液导电性的强弱必与溶液单位体积内存在的离子多少有关。 ()

23. 强电解质在水中全部电离, 因此其电离度为 100%。 ()

24. 同一弱电解质, 随着溶液的稀释, 电离度增大, 因而其酸度增大。 ()

25. 电解质溶液的浓度和活度的数值, 一般没有差异。 ()

26. 电离平衡常数不受浓度和温度的影响, 是一个恒定值。 ()

27. 纯水不导电, 因而其不是电解质。 ()

28. 测定 pH 值时, 要用酸、碱指示剂测定。 ()

29. 缓冲溶液可以抵御外来酸、碱的影响, 保持 pH 值的稳定。 ()

30. 同离子效应可以稳定溶液中 H^+ 的浓度, 达到控制溶液 pH 值的作用。 ()

31. 溶液呈中性时, 溶液中没有 H^+ 和 OH^- 。 ()

32. 从空气中分离氧气是化学反应。 ()

33. 电解质水溶液之所以能够导电, 是因为在电流通过时, 溶液发生电离的缘故。 ()

34. 考虑到同离子效应, 沉淀剂应过量。过量越多, 效果越好。 ()

35. 某溶液的 pH 值为 1, 此溶液中已无 OH^- 离子。 ()

三、简答题

1. 分子式表示的意义是什么?

2. 下列物质中哪些是单质? 哪些是化合物? 哪些是混合物?

(1) 空气; (2) 氧气; (3) 氧化铁; (4) 二氧化硫; (5) 铁; (6) 煤。

3. 从元素的概念来看, 单质和化合物有何区别?

4. 在无机化学中, 通常所指的四种反应类型是哪些? 按这四种类型各写出一个化学反应式。

5. 百分比浓度与溶解度有什么区别?

6. 试比较混合物、化合物和溶液有什么区别。

7. 写出下列化合物中硫和磷的化合价。

(1) H_2S ; (2) H_2SO_4 ; (3) Na_3PO_4 ; (4) NaH_2PO_4 ; (5) P_2O_5 。

8. 写出下列物质的分子式。

(1) 氢氧化钙; (2) 硫酸亚铁; (3) 盐酸; (4) 氢氧化钠; (5) 磷酸三钠; (6) 氨; (7) 四氧化三铁; (8) 二氧化硅; (9) 磷酸氢二钠。

9. 1mol 任何元素的原子的质量, 应等于该元素的原子量 (以克为单位), 这份质量叫做该原子的摩尔质量。这样叙述有何不妥?

10. 酸、碱有何特性?

11. 何谓质量作用定律?

12. 影响化学平衡的主要因素是什么?

13. 何谓等物质的量规则?

14. 试用动态平衡的观点说明饱和溶液和溶解度的概念。

15. 温度变化对溶解度有什么影响?

16. 电离度的大小如何反应电解质的性质?

17. 何为缓冲溶液? 并举例说明其缓冲原理。

18. 电离常数具有什么意义? 它与溶液的浓度及温度的变化有什么关系?

19. 什么叫同离子效应? 在氨水中加入下列物质时将有什么作用?

(1) HCl ; (2) NH_4Cl ; (3) NaOH 。

20. 何谓盐类的水解? 哪些盐类发生水解, 哪些盐类不发生水解?

21. 为何强电解质的电离度都小于 100%?

22. 电解质溶液中, 浓度与活度的关系如何?

四、计算题

1. 在一定温度时, 食盐饱和溶液的质量是 12g, 把它蒸干后, 得食盐 3.173g, 计算这一温度下食盐的溶解度、溶液的百分比浓度。

2. 在 1.5L 40% H_2SO_4 溶液里, 含有多少克硫酸 (密度是 $1.14\text{g}/\text{cm}^3$) 和多少克水?

3. 把 100mL 90% H_2SO_4 溶液 (密度是 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$) 稀释成 10% H_2SO_4 溶液 (密度是 $1.14\text{g}/\text{cm}^3$), 需要加水多少毫升?

4. 食盐在 10°C 水中的溶解度是 35.8g, 试计算在此温度时食盐溶液的百分比浓度?

5. 已知某试样中含 NaOH 20g, 那么 NaOH 为多少摩尔?

6. 已测得某样品含 Cl^- 0.012mol, 求该试样中含 NaCl 多少克?

7. 磁铁矿石的主要成分是 Fe_3O_4 , 现有含 Fe_3O_4 60% 的磁铁矿 2320t, 问其中含铁多少吨?

8. 称量 NaOH 4.0g, 配成 1000mL 溶液, 求 NaOH 的浓度。
9. 欲配制 $c(1/5\text{KMnO}_4)$ 为 0.2mol/L 的溶液 400ml, 需称取 KMnO_4 多少克?

10. 试计算 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 这一可逆反应在 1073K 达到平衡时的平衡常数 K 值及 CO 的起始浓度。[已知反应平衡时 $[\text{CO}] = 0.25\text{mol/L}$, $[\text{H}_2\text{O}] = 2.25\text{mol/L}$, $[\text{CO}_2] = 0.75\text{mol/L}$, $(\text{H}_2) = 0.75\text{mol/L}$]

11. 已知 52% 的 NaOH 溶液的密度为 1.525g/cm^3 , 计算它的浓度。配制 1mol/L 的 NaOH 溶液 200mL, 需要用上述溶液多少毫升?

12. 在 1L 水中, 加入 500mL 20% 的 H_2SO_4 溶液 (已知密度为 1.14g/cm^3), 求该 H_2SO_4 溶液的浓度为多少? (以 $1/2\text{H}_2\text{SO}_4$ 为基本单元)

13. 配制 500mL 浓度为 6mol/L 的稀硫酸溶液。需用密度为 1.84g/cm^3 、浓度为 98% 的浓硫酸多少毫升? (以 $1/2\text{H}_2\text{SO}_4$ 为基本单元)

14. 在 200mL 的稀硫酸里含有 1.96g 硫酸, 试计算该溶液中 H_2SO_4 的浓度。

15. 20℃ 时把 50g 的饱和硝酸钾溶液蒸干, 得到 12g 硝酸钾晶体, 求硝酸钾在 20℃ 时的溶解度。

16. 在 20℃ 时食盐的溶解度是 35.8g, 此时把 271.8g 饱和食盐溶液蒸干, 可得多少克食盐?

17. 现有 2mol/L 的盐酸溶液, 若需要 0.2mol/L 500mL 的盐酸溶液, 应如何配制?

18. 称取 $20\text{gNH}_4\text{Cl}$ 溶于 500mL 的纯水中, 加入 165mL 的浓氨水, 然后用高纯水稀释到 1L, 配成缓冲溶液, 已知氨水的密度为 0.9g/cm^3 , 浓度为 26%, $\text{p}K_b$ 为 4.75, 求此缓冲溶液的 pH 值。

19. 在 $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ 混合液中, NH_3 和 NH_4Cl 的浓度都为 0.1mol/L, $K_b = 1.76 \times 10^{-5}$ 。

- (1) 求此缓冲溶液的 pH 值;
- (2) 如果在 90mL 上述混合液中, 加入 10mL 0.01mol/L HCl 后, 溶液的 pH 值为多少?
- (3) 如果在 90mL 上述混合液中, 加入 10mL 0.01mol/L NaOH 后, 溶液的 pH 值为多少?
- (4) 如果在 90mL 上述混合液中, 加入 10mL 水稀释后, 溶液的 pH 值为多少?

五、论述题

1. 可逆反应从反应开始到平衡状态，正、逆反应速度怎样变化？为什么会有这种变化？
2. 浓度、压力、温度和催化剂对反应速度有什么影响？为什么催化剂不能影响化学平衡？
3. 什么叫化学平衡状态？什么叫化学平衡的移动？各有什么特点？
4. 为什么缓冲溶液能稳定溶液的 pH 值？