

新题在线

XINTI ZAIXIAN

高中化学新题

总主编 张奠宙 国家高中数学课程标准研制组组长
欧亚科学院院士
华东师范大学数学系教授
闵金铎 中国教育学会物理教学专业委员会理事长
全国中小学教材审查委员会物理教材审查委员
北京师范大学教育科学研究所教授
吴国庆 全国中学化学竞赛指导小组组长
北京师范大学化学系教授
主 编 卢 巍 毕华林

课标精神的新体现
中高考题的新走向
中学新题的新解法



广西教育出版社



序 言

世纪开端,人类踏上了新的起点。教育,尤其是基础教育也步入了改革的新天地。以课程改革为龙头,研制新的课程标准,创编新的课程教材,开展新的课程实验,构建教与学的新方式,建立新的评价考试制度,倡导高考命题“有利于扩大高校的招生自主权”、“有利于引导中学实施素质教育”,由偏重测试考生的知识、技能向测试考生的“理解事物发展变化过程的能力、综合运用知识的创新意识和能力以及基本的科学精神和人文精神”转化……基础教育的各项改革不仅凝聚了业界学人的心血,更是顺应了时代发展的需求。

1

随着基础教育课程改革的不断深入,教育、教学的理念不断更新,化学习题的教育、教学功能被赋予了新的内涵。传统的化学习题,多以巩固化学知识、训练基本技能为目的,虽然比较重视对学生思维能力的培养,但往往忽视学生个体的差异,较少重视学习能力、创新意识和实践能力的培养,对学生的情感、品质的培养关注更少。让这样的习题充斥学生学习的辅助资料领域,会阻碍化学教育改革的进程。热心的中学教育工作者与广西教育出版社联手,率先推出了《新题在线》丛书,《初中化学新题》和《高中化学新题》便是其中的一部分,其目的就是要更新习题的内容,变革习题的形式,优化习题的教育功能。这是习题教学改革的新尝试。

《初中化学新题》和《高中化学新题》根据学生学习的需要,从其已有的基础知识和基本技能出发,联系社会生活实际,在教材内容与社会生活实际的结合点上(如材料化学、能源化学、环境化学、居室化学等)设计真实的问题情境,引导学生运用已有的知识经验,积极主动

地、兴趣盎然地投入解决问题的学习活动之中,体验问题解决的过程,品味独立或合作实现问题解决的成果,不仅使各层次学生的知识技能都得到最大程度的提高,而且还拓展了学生的知识视野,使他们认识到化学是有趣的而不是枯燥的,化学是友好的而不是可怕的,化学是有用的而非“第二外语”。

《初中化学新题》和《高中化学新题》作为化学学习的辅导书,把目标定位为“知能训练”、“实践探究”、“情商提高”和“STS 应用”,循着从生活走向化学,从化学走向社会的思路设置问题,力求通过习题训练,引导学生通过积极的思考,将原有的知识技能运用于解决实际问题的情境中,在此情境中将不同的知识、技能以及解决问题的方法进行不断的整合,实现知识、技能和方法的融会贯通及高度综合化、网络化,从而形成有利于问题解决的综合性能力,促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的全面发展,而不偏废任何一方。

2 《初中化学新题》和《高中化学新题》以培养学生的创新能力为目标,选编和开发了大量具有开放性和综合性的实践探究性习题,力求通过习题训练,培养学生的创新思维能力及创造性地解决问题的策略。开放性的习题既有利于拓展学生的思路,充分发挥想像力,又有利于调动学生参与问题解决的主动性,充分发挥主体作用。而这两者是培养学生创新精神和实践能力不可或缺的重要条件。

书中的所有例题和习题都给出了详细的解题思路分析和点评,引导学生对解决问题的过程与方法进行自我反思,提高学生对学习过程的元认知能力,这是一个人终身学习所必备的能力。

《新题在线》丛书的出版,是时代的产物,它旨在设计、开发和选编优质习题,致力于改变习题教学中运用题海战术、大搞机械训练的不良做法,既顺乎基础教育改革的大趋势,又符合教学改革和高考制度改革的需要。

吴国庆

2002年7月10日





前言

进入新世纪,国家在基础教育领域开展了全面的课程与教学改革,新的课程改革将考试评价改革作为重点,强调要改变考试评价过分强调甄别与选拔的功能,充分发挥评价在激励和促进学生发展方面的教育功能。而习题作为考试评价的重要手段之一,必须根据国家课程改革的目标,以全面提高学生的科学素养为主旨对其类型和内容进行重新设计。本书正是基于这一理念为广大的中学生而编写的新型习题。

一、习题编写的指导思想

1. 充分体现开放性

开放性的习题既有利于拓展同学们的思路,充分发挥其想像力,又有利于调动同学们参与问题解决的主动性,充分发挥主体作用,而这两者是培养同学们创新精神和实践能力不可或缺的重要条件。习题的开放性体现在问题、方法、答案三个方面,可以分为不同层次。如问题可以是开放的,可以是同学们自己通过阅读有关材料提出的,或者是自己在生活实践中发现的;解题方法可以是开放的,不同的人可以有不同的解题方法,同一个题目可以有多种解题方法;同样,答案可以是开放的,可以有不同的解释,而不一定非得是统一的标准答案。不同的习题,这三个方面开放性程度不同,对同学们的要求就不一样,在解题中同学们要尽可能从不同的角度多想一想,以开阔自己的思路,提高自己创造性解决问题的能力。

2. 充分体现综合性

重视学生综合能力的考查,培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力,这既是新课程改革的要求,也是当前高考制度改革的需

要。因此,新型习题的编制必须充分体现综合性。

习题的综合性体现在知识内容方面,一是重视化学学科内不同类型知识的综合,如化学原理与元素化合物知识、化学实验等的综合;二是加强不同学科知识间的综合,如化学与物理、生物等学科的综合;三是加强化学知识与社会、生产、生活实际的联系,引导同学们关注和思考社会问题,并学会针对现实问题做出相应的决策。

习题的综合性体现在课程目标方面,力求通过习题训练促进同学们在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的全面发展,而不偏废任何一方。

习题的综合性还体现在通过习题训练,力求达到使同学们能够从整体上分析和把握问题,能够综合运用各种方法解决实际问题,提高综合解决问题的能力。

3. 适应学生发展的需要

重视习题的开放性和综合性,但不能走向另一极端。习题内容要具有多样性和选择性,以满足处于不同发展水平、具有不同兴趣爱好的学生的学习需求,使同学们通过习题训练,都能各自得到最大限度的发展。因此,习题的编制力求适应同学们的心理发展水平和知识基础,尽可能从同学们经历过的社会生活实际出发,设计真实的问题情境,调动同学们解决问题的兴趣和积极性,尽量避免为追求开放、新颖而走向偏题、难题、怪题的极端。

二、习题的类型

本书习题类型的确定以构成科学素养的四个基本要素——知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观、科学技术与社会为维度,分为知能训练题、实践探究题、情商提高题和 STS(Science Technology Society, 全书同)应用题四种类型。

1. 知能训练题

知能训练题主要是帮助同学们加深对知识的理解,提高分析和解决简单问题的能力。

2. 实践探究题





实践探究题主要注重培养同学们科学探究的能力,侧重于同学们提出问题、设计方案、实验操作、处理数据、表达结果、反思评价等方面的能力。

3. 情商提高题

情商提高题主要侧重对同学们非智力因素方面的训练,特别是同学们对与科学有关的社会问题的认识、态度、价值观念,以及与他人交流合作的意识和能力等。

4. STS 应用题

STS 应用题主要考查同学们应用所学知识思考和解决社会实践问题的能力。

三、习题的内容编排

习题内容的编排以现行高中化学教学大纲中化学知识的分类为主线,分为化学原理与反应规律、无机化合物、有机化合物、化学实验、化学计算五个方面,以便于同学们学习使用。

习题的编制从题型和内容两个维度入手。第一个维度即一级主题,以题型为主线,分为四大块即书中的四章;第二个维度即二级主题,以知识内容为线索,分别根据一级主题的内容编写五种涉及相应知识内容的习题。这种编排体系既有利于同学们学习使用,又能充分体现新题型在不同知识技能学习中的作用。

本书主编为卢巍、毕华林,编委会(以姓氏笔画为序)由丛祥滋、齐玉和、刘成坤、朱思光、杜维新、赵玉玲、崔明烈组成,参加编写人员(以姓氏笔画为序)有:于春河、于建军、王燕、王无限、王向阳、王振功、王树志、于子成、丛祥滋、石华军、齐玉和、刘中吉、刘成坤、毕吉丽、朱思光、李民、李宪臣、张兴海、张辉晨、张志远、杜维新、汪雪松、赵玉玲、相佃国、高广东、高西军、唐宗泉、贾宾先、崔明烈、董志伟、冀永海、魏延高。

由于时间仓促,难免有疏漏和不足,欢迎读者批评指正。

编者



新题空间

第一章 知能训练题

综述·····	1
新题例解·····	5
1. 化学原理与反应规律·····	5
2. 无机化合物·····	8
3. 有机化合物·····	10
4. 化学实验·····	12
5. 化学计算·····	14
新题放送·····	17
1. 化学原理与反应规律·····	17
2. 无机化合物·····	22
3. 有机化合物·····	26
4. 化学实验·····	32
5. 化学计算·····	38

第二章 实践探究题

综述·····	41
新题例解·····	43
1. 化学原理与反应规律·····	43
2. 无机化合物·····	48

3. 有机化合物	52
4. 化学实验	54
5. 化学计算	57
新题放送	58
1. 化学原理与反应规律	58
2. 无机化合物	64
3. 有机化合物	67
4. 化学实验	75
5. 化学计算	77

第三章 情商提高题

80

综述	80
新题例解	82
1. 化学原理与反应规律	82
2. 无机化合物	85
3. 有机化合物	87
4. 化学实验	88
5. 化学计算	93
新题放送	96
1. 化学原理与反应规律	96
2. 无机化合物	97
3. 有机化合物	99
4. 化学实验	101
5. 化学计算	104

第四章 STS 应用题

108

综述	108
新题例解	109



1. 化学原理与反应规律·····	109
2. 无机化合物·····	111
3. 有机化合物·····	113
4. 化学实验·····	116
5. 化学计算·····	119
新题放送·····	120
1. 化学原理与反应规律·····	120
2. 无机化合物·····	124
3. 有机化合物·····	130
4. 化学实验·····	135
5. 化学计算·····	142

新题详解及点评

3

第一章 知能训练题详解及点评

145

1. 化学原理与反应规律·····	145
2. 无机化合物·····	149
3. 有机化合物·····	156
4. 化学实验·····	165
5. 化学计算·····	170

第二章 实践探究题详解及点评

177

1. 化学原理与反应规律·····	177
2. 无机化合物·····	183
3. 有机化合物·····	188
4. 化学实验·····	195
5. 化学计算·····	199

第三章 情商提高题详解及点评

205

1. 化学原理与反应规律·····205
2. 无机化合物·····207
3. 有机化合物·····210
4. 化学实验·····212
5. 化学计算·····214

第四章 STS 应用题详解及点评

219

1. 化学原理与反应规律·····219
2. 无机化合物·····221
3. 有机化合物·····225
4. 化学实验·····230
5. 化学计算·····236





新题空间

1

第一章

知能训练题



1. 设置知能训练题的目的和意义。

知能训练题就是以巩固知识、训练技能、培养基本学科能力为宗旨的习题。本书把知能训练作为新题训练的起步,其用意在于使同学们在复习训练时首先把握本学科最为基础、最为关键的知识 and 技能

(重点、难点、高考热点),通过这类习题的训练,能有效地帮助同学们巩固化学学科的基础知识,训练化学学科的基本技能,理解化学学科的基本方法,培养化学学科的基本能力。

重要莫过于基础!因为如果没有相关的基础知识积累和基本技能训练,化学学科的基本能力无从培养,化学科学的基本素养无法形成,更谈不上通过化学学习培养同学们的创新精神和实践能力,同学们又何谈正确地认识物质世界,有效地改造物质世界,成功地丰富和完善物质世界?

诚然,注重基础绝不是死记硬背或机械训练,本书在设置知能训练题时,从知识的本质入手,尽可能提高知识的迁移性,通过习题训练,不仅使同学们记住相关的结论,还要帮助同学们搞清楚结论的来龙去脉,认识结论的深远意义。

2. 知能训练题的类型及其教育功能分析。

一类是加深同学们对于事实性知识、化学基本概念及原理解释程度的题目。

例如:当物质从粒子充满空间并且能自由移动的状态,转变为粒子间相互接触但仍能够自由移动的状态,这种过程叫做()。

- A. 凝结 B. 蒸发 C. 扩散 D. 升华

很显然,此题考查的是凝结、蒸发、扩散、升华等(物理变化)基本概念。这样一个看似简单的选择题,只靠熟练背诵“凝结、蒸发、升华、扩散”等概念的定义是不能顺利作答的,必须真正理解了物质发生状态变化的根本原因和本质特征才行。

另一类是化学技能训练、化学实验方法培养的题目。

例如:测定浓盐酸的 pH,下列实验方法最合理的是()。

- A. 用玻璃棒蘸取浓盐酸点在一张 pH 试纸的中央部位,立即与标准比色卡对比,确定浓盐酸的 pH
- B. 将 pH 试纸的一端伸入盛浓盐酸的试剂瓶中,润湿后,立即取出与标准比色卡对比,确定浓盐酸的 pH
- C. 用玻璃棒蘸取浓盐酸滴在一张 pH 试纸的中央部位,5 分钟后





与标准比色卡对比,确定浓盐酸的 pH

D. 用玻璃棒蘸取浓盐酸滴在一张 pH 试纸的一端,立即与标准比色卡对比,确定浓盐酸的 pH

用 pH 试纸测定溶液的 pH,其核心问题是怎样保证 H^+ 的浓度不受影响。同学们首先应当注意浓盐酸具有挥发性,如果操作时间过长,则会因为挥发而降低 H^+ 的浓度;其次,还应从 pH 试纸能够在酸度不同的溶液里变化颜色这样一种事实推测出, pH 试纸能够与空气中的 CO_2 等物质反应而失效,试纸的边缘部位最容易暴露在空气中,试纸的中央部位则不容易与空气接触,使用试纸时应选择其中央部位。当然,无论什么情况下,都不能把试纸直接伸入试剂瓶,导致全部的待测溶液被污染。

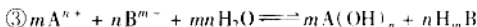
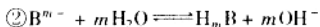
用这样的问题来指导同学们学习 pH 试纸的使用方法,抓住了该实验方法的本质,就会使同学们明白:“方法为目的服务。”这是一条不变的原则!在今后的化学学习中,同学们就能够自觉地根据实验目的,有效地选择和优化实验方法。

3

还有一类是用来提高同学们对化学事实性知识和理论性知识的掌握水平的。

例如:已知某盐 A_mB_n 能够水解,请写出该盐水解的离子方程式。

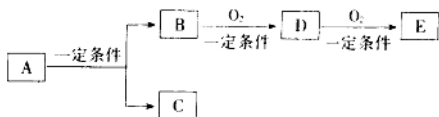
回答这样一道叙述如此简洁、貌似考查化学用语使用情况的题目,似乎不费吹灰之力!然而,要想在解答这道题时得满分,你必须能够正确书写至少三个离子方程式才行!想一想,你现在能快速地写出来吗?下列的三个离子方程式你是能够写出来的吧?你还能写出更多的吗?



通过本题的训练,能使同学们加深对盐类水解实质的理解,帮助同学们更好地掌握盐类水解的一般规律和水解反应离子方程式的书

写。如果同学们熟练掌握了上述知识,那么,一定能够更深入地联想到,如果水解产物之一(甚至全部产物)能够从溶液体系中分离出来(变成难溶于水的沉淀或气体),则可逆符号还可以写成等号!可见,你还能找到其他合理的答案!

又如:已知 A、B、C、D、E 五种物质在一定条件存在如下转化关系,试按照相关要求写出它们的化学式。



(1)若 C 为黄绿色气体,则 A、B、C、D、E 的化学式分别为_____、

_____、_____、_____。

(2)若 C 为水,E 为酸,则 A、B、C、D、E 的化学式分别为_____、

_____、_____、_____。

(3)若 B 为气体,且使湿的红色石蕊试纸变蓝,则 A、B、C、D、E 的化学式分别为_____、_____、_____、_____。

(4)你还能沿此思路继续设问吗?

此题是一道条件和结论都开放的知能训练题,考查同学们对中学所学的无机和有机化合物知识的熟练掌握程度,要求同学们善于从题给的信息中捕捉解答问题的关键,运用发散思维和集中思维相结合的思维方法快速地对问题做出应答。通过这类习题的训练,能够引导同学们运用联系的观点构建所学知识的网络体系,训练同学们加工、处理和传递(表达)各类信息(文字、图表、符号等信息)的能力。





1. 化学原理与反应规律

例 1-1 当物质从粒子充满空间并且能自由移动的状态转变为粒子间相互接触但仍然能够自由移动的状态,这种过程叫做()。

- A. 凝结 B. 蒸发 C. 扩散 D. 升华

解题思路分析 什么状态的物质,其粒子会充满其存在空间并且能在此空间里自由移动?当然是气态物质!物质由气态转化成哪种状态,会使物质的粒子之间变得相互接触但仍能自由移动?固态物质显然是不符合这一条件的,只有转化成液态才行。由气态转化为液态的过程叫做凝结。

答案 A

点评 此题考查同学们能否从微观层面对物质发生状态变化时,其基本构成粒子的运动状态及其相互之间的空间关系所发生的变化有深入的理解,同时,还考查同学们的阅读理解能力,假如审题时不仔细,极有可能做出错误选择。

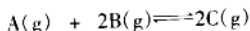
例 1-2 在一个容积固定的密闭容器中,要求通过调节体系的温度使反应 $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 达到平衡时,保持容器内气体总物质的量为 12mol,现向反应器中加入 6.5mol A、a mol B、2mol C,回答下列问题:

(1)若 $a = 5.5$ 时,需要降低温度使反应在平衡时达题设条件,则正反应为_____热反应。

(2)欲使起始反应维持向逆反应方向移动, a 的取值范围是_____。

思路分析 (1) 当 $a = 5.5$ 时, 气体总物质的量为 14mol , 要在平衡时达题设条件, 反应需向右进行, 此时需降低温度, 故正反应是放热反应。

(2) 欲使起始反应维持向逆反应方向移动, 则 $a + 6.5\text{mol} + 2\text{mol} < 12\text{mol}$, 即 $a < 3.5\text{mol}$ 。



起始时: 6.5 a 2

设转化: x $2x$ $2x$

平衡时: $6.5 + x$ $a + 2x$ $2 - 2x$

根据题设条件有:
$$\begin{cases} (6.5x) + (a + 2x) + (2 - 2x) = 12 \\ 2 - 2x > 0 \end{cases}$$

解得: $a > 2.5$

故 a 的取值范围是: $2.5 < a < 3.5$

答案 (1) 放 (2) $2.5 < a < 3.5$

点评 本题是以化学平衡的概念为核心, 涉及化学平衡的移动、阿伏加德罗定律、物质的量等知识的综合性题目。该题既考查了学生的相关化学知识, 又考查了学生运用数学、语文等基础学科知识来解决化学问题的实际水平, 是一道较难的题。

1-3 A、B、C、D 是四种短周期元素, 它们的原子序数依次增大, 其中, A、C 及 B、D 分别是同主族元素; 又知 B、D 两元素原子核中质子数之和是 A、C 两元素原子核中质子数之和的 2 倍; 四种元素所形成的单质中有两种是气体, 两种是固体。

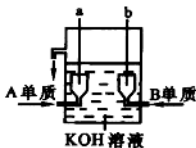
(1) 写出由 B、C 两元素所形成的原子个数比为 1:1 的化合物与水反应的化学方程式_____。

该化合物的晶体中存在的化学键的种类有_____。

(2) 写出两种均由 A、B、C、D 四种元素所组成的化合物的化学式_____, _____, 这两种化合物的水溶液发生反应的离子方程式为_____。



(3)用 A 元素的单质和 B 元素的单质可制成新型的化学电源,已在美国“阿波罗”宇宙飞船中使用。其构造如右图所示。两个电极均由多孔性碳制成,通入的气体由孔隙中逸出,并在电极表面放电。



①a 是____极,电极反应式为_____。

②b 是____极,电极反应式为_____。

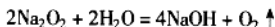
解题思路分析 由题意知 A、B、C、D 四种元素在周期表中的位置为:

A	B		A
C	D	或	B
			C
			D

若 A、C 在一、三周期,则 A 为 H, C 为 Na, 则 B 为 O, D 为 S, 符合题意。

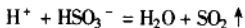
若 A、C 在二、三周期,设 A 的原子序数为 x ($10 > x > 3$), 则 C 的原子序数为 $x + 8$, 设 B 的原子序数为 y ($10 > y > 3$), 则 D 的原子序数为 $y + 8$, 根据题意有: $(2x + x + 8) = y + y + 8$, 则无解。

(1)由 B、C 两元素所形成的原子个数比为 1:1 的化合物为 Na_2O_2 , 与水反应的方程式为:



Na_2O_2 中存在离子键和非极性共价键。

(2)由 H、O、Na、S 四种元素组成的化合物有 NaHSO_3 和 NaHSO_4 , 它们在溶液中反应的离子方程式为:



(3)a 中通入 H_2 , 故其为负极, 电极反应式为 $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+$; b 中通入 O_2 , 故其为正极, 电极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ 。

评 该题是一道学科内综合题, 它考查了运用元素周期律及周期表进行元素推断、元素化合物知识及原电池知识。