



罗宝贵 / 主编

高 考 能 力 指 要

化 学

高分抢点

高考绿色通道
得分特快列车

石油工业出版社
东北朝鲜民族教育出版社

54
LBC1

高考能力指要

化 学

高 分 抢 点

罗宝贵 主编

石 油 工 业 出 版 社
东北朝鲜民族教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考能力指要:化学/罗宝贵主编.

北京:石油工业出版社,1999.1

ISBN 7-5021-2504-3

I. 高…

I. 罗…

II. 化学课-高中-升学参考资料

IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 00742 号

石油工业出版社、东北朝鲜民族教育出版社联合出版

(100011 北京安定门外安华里 2 区 1 号楼)

(133000 吉林省延吉市友谊路 11 号)

石油工业出版社印刷厂排版

北京密云红光印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 14.125 印张 352 千字 印 10001 - 15000

1999 年 1 月北京第 1 版 1999 年 8 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-5021-2504-3/G·117

定价:14.00 元

丛书编委会

主 编 李强华

编 委 (以姓氏笔划为序)

马 瑛 李强华 罗宝贵

赵如云 姜 菲 徐克兴

陶 澄 董 力

.....

出版寄语

高考命题的方向以及考生如何复习应试以提高考生水平,是广大考生、考生家长及指导教师十分关注的问题。为此,我们与北京四中教师经过一年多的策划,特组织四中资深教师精心编写出《高考能力指要》,计数学、物理、化学、英语、语文、政治、历史,共七册,覆盖了文、理科高考的全部内容。

北京四中是在全国久负盛名的北京市重点中学,以师资雄厚、教学严谨、方法科学、收效显著著称。多年来,该校高考升学率为100%,其中重点院校升学率为90%左右,升入北大、清华的超过50%,四中因此被称为“北大、清华的摇篮”。

本书作者为北京四中具有多年教学经验与高考经验的特级教师、高级教师。读者对象为高中学生、高考考生,也可以为相关的辅导教师提供教学、备考资料。

本书编写依据是:

1. 中学各科教学大纲。
2. 高考考试说明。
3. 高中各科统编教材。
4. 历年高考题、模拟题及有关文件。

根据教育部规定,高考是由合格的高中毕业生参加的选拔性考试。为了适应“选拔”的需要,高考题应有较高的信度、效度,必要的区分度和适当的难度,本书着力满足这一要求。

综观历年高考试题,它的一个突出特点是,在题目的功能作用、题型设计和赋分上,强调在考查知识的基础上注重能力的考查。各学科均须明确该学科应具备的能力,通过设置新的材料、新的情境,实现考查能力的目的,使靠死记硬背者无法取胜。只有掌握了学科的基本知识并具有该学科应具备的能力,才能取得好成绩。

绩。

作为参加高考的考生及其指导教师迫切需要认清的是：高考考查哪些基础知识？这些知识位于哪些知识系统之中？考生应在哪几个层次上掌握这些知识？高考题采用什么手段进行测试？

同时，还必须考虑：从高中所学的基本知识出发，应培养考生具备哪些能力？用什么方法培养这些能力？考生用什么方法获得这些能力？高考用什么手段检测这些能力？

为满足广大读者这些方面的需要，本丛书各科均包括三部分基本内容：

I 高考及能力培养。这一部分结合近年高考要求，着力于能力层级分析与答案解析。

II 单元能力培训。这一部分针对高考考查的知识点，从提高能力的角度进行训练与讲解。

III 综合能力培训。这一部分提供了全面模拟高考测试题。其难度、题量、赋分等均十分接近高考题。考生可用这些题进行自我检测，以实现“知己知彼”，争取高考“一战成功”。

此外，各科均根据本科特点，依据高考要求，提供了具有各科特点的提高应试能力的内容。

希望本丛书能成为考生及指导教师的益友良伴，并欢迎提出批评并加以指正。

化学学习能力的培养..... 1

- 一、学习化学概念,提高思维的准确性和深刻性..... 1
- 二、学习化学反应的实质,提高思维的敏捷性和创造性..... 4
- 三、学习有机物同分异构体的推断中,要提高思维的有序性和整体性..... 8
- 四、学习化学计算要通过一题多解,培养思维的敏捷性和创造性..... 14
- 五、学习元素化合物应注意知识的系统性和规律性..... 16
- 六、学习理论知识应注意逻辑推理与迁移信息的能力..... 22

单元能力培训..... 28

- 第一单元 基本概念..... 28
 - 一、无机反应规律..... 28
 - 二、常见化学计量..... 35
 - 三、溶液和胶体..... 44
 - 单元能力测试..... 50
 - 单元能力测试答案和选析..... 68
- 第二单元 基本理论..... 89
 - 一、物质结构和元素周期律..... 90

目 录

二、化学反应速率和化学平衡.....	97
三、电解质溶液	106
单元能力测试.....	114
单元能力测试答案和选析.....	131
第三单元 非金属元素及其化合物.....	143
一、氢和水	143
二、卤族元素	146
三、氧族元素	151
四、氮族元素	159
五、碳族元素	166
单元能力测试.....	170
单元能力测试答案和选析.....	184
第四单元 金属元素及其化合物	191
一、钠及其化合物	191
二、镁、铝及其化合物.....	195
三、铁及其化合物	203
单元能力测试.....	208
单元能力测试答案及选析.....	221
第五单元 有机化学基础知识	230
一、同系物和同分异构体	230
二、有机物的结构与性质间的依赖关系	236
三、重要的有机反应与有机合成	240
四、有机物分子式的确定与有机物结构式的推断	253

目 录

单元能力测试	267
单元能力测试答案和选析	290
第六单元 化学计算	301
一、有关化学式的计算	301
二、应用守恒法计算	303
三、应用差量法计算	312
四、应用关系式法计算	313
五、应用极端假设法计算	315
六、应用平均值、十字交叉法计算	318
七、应用讨论法计算	322
八、有关溶解度计算	330
单元能力测试	332
单元能力测试答案和选析	339
第七单元 化学实验	352
一、实验仪器的使用与常用试剂的保存	352
二、化学实验的基本操作与气态物质的制备	353
三、物质的分离与提纯	357
四、物质的鉴别与混合物组成的确定	359
五、化学实验的设计	361
六、定量实验与误差分析	364
七、化学实验的评价	367
八、综合实验	369
单元能力测试	373
单元能力测试答案和选析	386

综合能力培训	393
综合能力测试(一)	393
综合能力测试(一)答案和选析	402
综合能力测试(二)	408
综合能力测试(二)答案和选析	418
综合能力测试(三)	425
综合能力测试(三)答案和选析	436

化学学习能力的培养

学习化学既要注重基础知识的掌握,又要注意能力的培养。知识是能力的基石,但知识不等于能力,因此在学习化学知识的同时,要潜心钻研,不断提高能力。

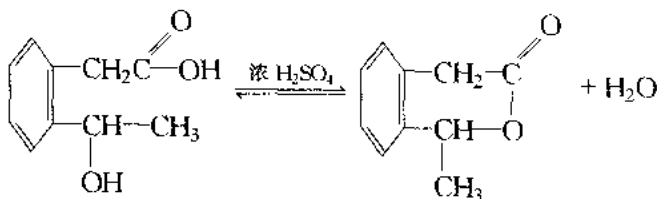
中学化学要培养的能力包括观察能力、实验能力、自学能力和思维能力。思维能力是诸能力的核心。

良好的思维品质,包括思维的敏捷性、深刻性、严密性、整体性和创造性。

一、学习化学概念,提高思维的准确性和深刻性

概念是一事物区别于另一事物的特征属性,因此掌握概念要准确。

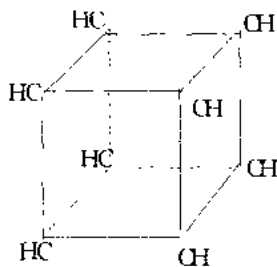
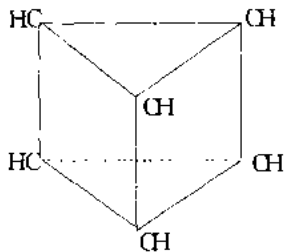
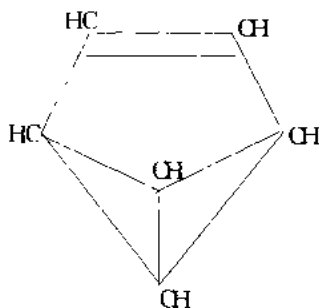
【例1】 下列反应类型是_____



【分析与解答】

正确答案是酯化反应。但有许多同学认为是消去反应。他们对消去反应这个概念掌握不准确,只是模模糊糊记得消去反应是去掉一个小分子,而忽视了“生成不饱和(双键或叁键)的化合物”这个要点。

【例2】 近年来用合成方法制备了多种新奇的有机物,例如:分子具有如图所示立体结构的环状化合物。

立方烷 (C_8H_8)棱晶烷 (C_6H_6)盆烯 (C_6H_6)

有人认为上述有机物中：①立方烷、棱晶烷、可以看作是烷烃的同系物。②盆烯是单烯烃。③棱晶烷、盆烯是苯的同分异构体。上述看法，正确的是：

- (A)①②③ (B)除①外都正确
(C)只有① (D)只有③

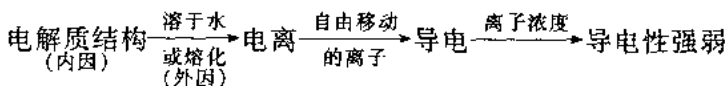
【分析与解答】

正确答案是(D)。但是许多同学选了(A)，他们只注意到立方烷中碳—碳都是单键，盆烯中含 $C=C$ 双键，而忽视了烷烃、烯烃都是链状烃这个要点。

对概念掌握，既要准确，又要深刻，只有这样才能灵活运用概念。因此对概念的认识不要停留在表面文字上，要抓住概念的内涵及外延，提高思维的准确性和深刻性。

例如对电解质概念的认识。电解质在水溶液或熔化状态下能

导电,是因为电解质在水的作用或加热熔化下能电离出自由移动的离子,所以电解质的本质特征是在一定条件下能发生电离,能导电只是电解质的表现特征。当把握了电解质的本质特征后,就能准确地掌握下列电解质与导电的直接因果关系。



电解质导电的直接原因是电解质电离出自由移动的离子,电解质溶于水或加热熔化是电离的外因。电解质结构是电离的内因。导电性的强弱取决于离子的浓度。

【例3】下列判断正确的是:

- (A) SO_3 溶于水能导电,所以 SO_3 是电解质
- (B) 不导电的化合物不是电解质
- (C) 强电解质的导电性比弱电解质强
- (D) 酸碱盐是电解质

【分析与解答】

(A) SO_3 溶于水生成 H_2SO_4 , H_2SO_4 能电离出自由移动的离子,所以 H_2SO_4 是电解质, SO_3 不能电离出自由移动的离子, SO_3 不是电解质。

(B) 固体电解质在没有水或加热熔化下不能电离出自由移动的离子,但当具备上述条件时,就可以电离出自由移动的离子,所以不导电的化合物可能是电解质。

(C) 电解质导电性强弱取决于离子浓度,与电解质的强弱没有直接关系。例如, $\text{pH}=4$ 的 HCl 溶液与 0.1mol/L 的 CH_3COOH 溶液 ($\alpha=1.32\%$) 导电性比较 $\text{pH}=4$ 的 HCl 溶液中 $[\text{H}^+]=1 \times 10^{-4}\text{mol/L}$, 0.1mol/L CH_3COOH 溶液中 $[\text{H}^+]=0.1 \times 1.32\% = 1.32 \times 10^{-3}\text{mol/L}$, HCl 溶液中离子浓度比 CH_3COOH 溶液中离子的浓度小,所以 CH_3COOH 溶液导电性强。

(D) 由于酸碱、盐在水溶液中能电离出自由移动的离子,所以酸、碱、盐是电解质。所以选(D)。

上述例题考查了电解质概念的准确性和深刻性。从电离的深

度来分析上题,就可以抓住要害,一语中的。

掌握概念的准确性,可采用以下两个方法:

1. 要精读、熟记表述概念的律文,可将概念分解成几个要点,弄清这些要点之间的关系。

例如学习电解质的概念,可将此概念分解成三个要点:①在水溶液或熔化状态下;②能导电;③是化合物。这三点缺一不可都不能形成电解质概念。

2. 通过比较异同,准确、深刻理解概念。

化学概念有许多是相似、相近、易混淆,要通过比较的方法,找出它们之间的区别与联系。例如,通过比较,掌握元素和同位素概念。它们的区别在于:①定义不同,同位素是指具有相同质子数不同中子数的不同原子;元素是指具有相同质子数的同一类原子。②研究对象不同,同位素指某个原子——微观概念;元素指同一类原子——宏观概念。

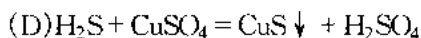
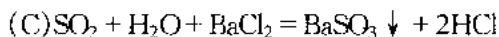
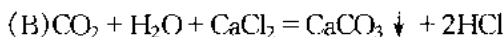
又例如,在下表中比较在氧化—还原反应中氧化剂与还原剂这一对概念,通过比较,得出氧化剂和还原剂的区别与联系,以深化理解氧化剂和还原剂的概念,并能熟练运用。

		氧化剂	还原剂
区 别	电子转移	得电子	失电子
	化合价	降 低	升 高
	反 应	还原反应	氧化反应
联 系		①存在于同一个反应中; ②得失电子数相等	

二、学习化学反应的实质,提高思维的敏捷性和创造性

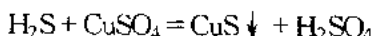
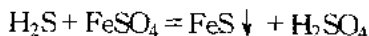
化学变化实质是分子、原子、离子以及电子之间重新组合、排布。从微观角度认识物质发生的变化,就能抓住要害、排除干扰、缩短认知过程,提高思维的敏捷性和创造性。

【例 1】 下列反应方程式正确的是:



【分析与解答】

酸与盐的反应规律从宏观看,是强酸与弱酸盐反应生成弱酸和强酸盐,即强酸制弱酸,而不能弱酸制强酸,按此规律判断,(A)、(B)、(C)都不能进行,但(D)反应却可以进行,这与上述反应规律矛盾。但是从微观角度看,酸碱盐之间的离子反应总是向着离子浓度减小的方向进行。在



的反应中,以 S^{2-} 浓度变化来判断反应进行的方向。当生成 CuS 时, $[\text{S}^{2-}] = 9.2 \times 10^{-22} \text{ mol/L}$; 当生成 H_2S 时, $[\text{S}^{2-}] = 1.2 \times 10^{-15} \text{ mol/L}$; 当生成 FeS 时, $[\text{S}^{2-}] = 6.2 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$, 由上述数据可知:

在 $\text{H}_2\text{S} + \text{FeSO}_4 = \text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 反应中,生成 H_2S 时 $[\text{S}^{2-}]$ 减少的程度大,所以反应向左进行。不能得到 FeS 沉淀。在 $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ 的反应中,生成 CuS 时 $[\text{S}^{2-}]$ 减少的程度大,所以反应向右进行。由此可见,从离子反应规律来看,总是向某种离子的浓度减小的方向进行。

【例 2】 在 50mL 0.018mol/L 的 AgNO_3 溶液中加入 50mL 0.02mol/L 的盐酸生成沉淀,若在溶液中 $[\text{Ag}^+]$ 与 $[\text{Cl}^-]$ 的乘积是常数,即 $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.0 \times 10^{-10}$, 求:(1)完全沉淀后溶液的 pH 值?(2)完全沉淀后 $[\text{Ag}^+]$ 是多少?

【分析与解答】

方法 1:

(1)从宏观角度看,该题是 AgNO_3 和 HCl 两种物质之间的反

应 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$, 由题中数据可知 HCl 过量, 过量的 HCl 为 $(0.02 - 0.018) \times 50 \times 10^{-3} = 1.0 \times 10^{-4} \text{mol}$, 生成的 HNO_3 为 $0.018 \times 50 \times 10^{-3} = 9.0 \times 10^{-4} \text{mol}$, 故共含

$$[\text{H}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-4} + 9.0 \times 10^{-4}}{2 \times 50 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-2} \text{mol/L} \therefore \text{pH} = 2.$$

(2) 因反应后余 HCl $1.0 \times 10^{-4} \text{mol}$, 即溶液中 $[\text{Cl}^-] = \frac{1.0 \times 10^{-4}}{2 \times 50 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$, 依 $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.0 \times 10^{-10}$, 故 $[\text{Ag}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-7} \text{mol/L}$ 。

方法 2: 从微观角度看, 电解质在溶液中的反应是离子反应。 $\therefore$ 该反应是 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$, H^+ 没有参加反应, AgNO_3 溶液和 HCl 溶液等体积混合, 相当于将 H^+ 浓度稀释 2 倍, $\therefore$ 沉淀后溶液中 $[\text{H}^+] = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{mol/L}$, $\therefore \text{pH} = 2$, 沉淀后溶液中余 $[\text{Cl}^-] = \frac{(0.02 - 0.018) \times 10^{-3}}{2 \times 50 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$, $\therefore [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.0 \times 10^{-10} \text{mol/L}$, $\therefore [\text{Ag}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-7} \text{mol/L}$, 可见该题从微观角度(离子反应)考虑, 抓住了反应的实质, 大大简化了运算过程。

【例 3】 不同浓度的 HNO_3 溶液分别与足量的 Zn 完全反应, 产生的还原产物分别是 NO_2 , NO , NH_4NO_3 , 若这些产物的物质的量相等, 则参加反应的各 HNO_3 的物质的量之比为:

(A) 2:4:5 (B) 1:2:5 (C) 1:2:2 (D) 1:1:1

【分析与解答】

方法 1: 从宏观角度考虑, 利用化学方程式进行计算这显然麻烦。

方法 2: 从微观角度看, 氧化还原反应实质是电子发生转移且得失电子数相等。

在 Zn 与 HNO_3 的反应中, Zn 失电子, HNO_3 得电子, 被还原

的 HNO_3 的物质的量即还原产物的量, 没有被还原的 HNO_3 与 Zn^{2+} 结合成 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, 参加反应的 HNO_3 包括被还原和未被还原的两部分。

设还原产物各为 1mol, 则可列出下表:

还原产物	被还原的 HNO_3	转移的电子数	参加反应的 Zn	未被还原的 HNO_3	参加反应的 HNO_3
NO_2	1	1	0.5	1	2
NO	1	3	1.5	3	4
NH_4NO_3	1	8	4	9	10

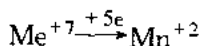
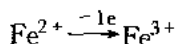
$\therefore$ 参加反应的 HNO_3 的物质的量之比为 $2:4:10=1:2:5$

$\therefore$ 选(B)

【例 4】 在含 0.093mol FeSO_4 的稀 H_2SO_4 溶液中, 加入 12mL 0.3mol/L 的 KMnO_4 溶液氧化 FeSO_4 后, 还需 2.525g KNO_3 才能完全氧化, 已知 KMnO_4 被还原成 Mn^{2+} , KNO_3 与 FeSO_4 在稀 H_2SO_4 溶液中可发生氧化还原反应, 则 KNO_3 的还原产物是_____。

【分析与解答】

在氧化还原反应中, 得失电子总数相等。设被 KMnO_4 氧化的 FeSO_4 为 x mol,



$$1 \cdot x = 5 \times 12 \times 10^{-3} \times 0.3$$

$$x = 0.018\text{mol}$$

被 KNO_3 氧化的 FeSO_4 为 $0.093 - 0.018 = 0.075\text{mol}$ 。

设 1mol KNO_3 得 n mol 电子,

$$1 \times 0.075 = \frac{2.525n}{101}, n = 3$$

$\therefore$ 所以还原产物为 NO 。

小结: