

提高学生解题能力的几点看法

西安交通大学苏州附属中学 215021 王 文

高中化学知识点复杂而繁多,造成学生在高考时感觉这些内容都知道,但又都没有把握做对。所以教师在传授知识的同时,一定要渗透给学生行之有效的做题的方法,改善学生做题能力。

一、重视课本上的概念

课本是学生接触最多的,也是最基本、最重要的学习材料,是高考题目命题的出发点,任何资料均不能代替课本的作用。挖掘好课本上的内容,将所做的题目回归课本的知识点,从而找出做题的方法,从根源上弄懂所考的问题。

如做题者容易混淆电解质和非电解质的概念,认为电解质与非电解质是相对的概念,不是这个就是那个。但根据课本概念分析,电解质和非

电解质的前提都是化合物,脱离这个基本范畴后的物质均不属于这两种类别,如某某溶液或某某单质。此外,还需要注意的是有的学生存在认识误区,觉得液态氯化氢中含有水,需要教师特别强调熔融状态不仅指固态加热后形成的液态形式,也包括气态减压或降温后形成的液态形式。

二、掌握做题技巧

学习化学的重要组成之一是大量的习题训练,但是要避免学生的简单重复和被动接受,让学生通过做题掌握做题的方法和技巧。

1. 审题是做题的前提

教师都会遇到这样的情况,在每次考完试后都听到有学生抱怨有的题目会,但是由于审题不

▶ CHO-C6H4-OH (对),然后再在苯环上动 -Cl, 分别有 4、4、2 种 $4+4+2=10$; 第②种情况: 两个取代基,有邻、间、对 3 种。共计 $10+3=13$, 有三种不同化学环境的氢,且峰面积比为 2:2:1 的是 Cl-C6H3(OOCH)

跟踪训练: 有机物 A 为 OHC-C6H4-OCH3, 满足下列条件的 A 的同分异构体有 ____ 种。①能发生银镜反应 ②遇 FeCl3 发生显色反应。

题型二 苯环上的官能团异构

例 5 有机物 C 为 C6H3(OH)2(CHCOOH), 符合

下列条件的 C 的同分异构体有 ____ 种。①遇 FeCl3 发生显色反应; ②能发生银镜反应; ③苯环上有两个取代基。

解题指导 遇 FeCl3 发生显色反应的有酚羟基,能发生银镜反应可把羧基改写成酯基、羟基醛、醚基和醛基。则苯环上的两个取代基可有三种情况 ① -OH、-CH₂OOCH ② -OH、-CH(OH)CHO,

③ -OH、-OCH₂CHO, 每种情况都有邻、间、对 3 种, $3+3+3=9$ 种。

题型三 苯环上不同化学环境的氢原子的判断

例 6 有机物 F 为 HO-C6H4-COOH, 满足下列条件的 F 的同分异构体有 ____ 种, ①含苯环; ②能发生银镜反应。

解题指导 苯环上的取代基可有两种情况 ①两种取代基 -OOCH、-OH, 有邻、间、对 3 种, ②三个取代基 -OH、-OH、-CHO, 先固定两个

-OH、-OH 有 C6H3(OH)2(OH) (邻)、C6H3(OH)2(OH) (间)、C6H3(OH)2(OH) (对), 再在苯环上动 -CHO, 分别有 2、3、1 种 $2+3+1=6$, 共计 $3+6=9$ 种。 (收稿日期: 2016-01-15)

慎导致没有写出正确答案。有数据表明,高考中因为审题出错而导致题目做错的比例已经达到一半以上。在平常的复习中,一定要灌输给学生仔细分析题目,收集其中蕴含的信息,找出题目中隐含的关键信息并联系自己的所学知识,并能排除较多文字的题目中一些无用的信息。

例1 判断正误()。

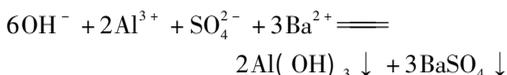
①把过量 Cl_2 通入 FeBr_2 溶液:



②KI 溶液(酸性)加少量 KIO_3 溶液:



③把 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 加到 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中,让 Al^{3+} 恰好全部沉淀:



在每年的高考中都会出现关于离子共存或离子方程式的问题,尤其注意题中所提到的过量、足量、恰好、少量、酸性、碱性等条件。例如在①中,溴化亚铁通入不同量的氯气所得到的产物均不同,这是因为氯气既能与其中的亚铁离子反应也能与溴离子反应,但是因为 Fe^{2+} 的还原性大于 Br^- ,所以通入 Cl_2 时先氧化 Fe^{2+} 。如通少量 Cl_2 时: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$,通入的氯气与其中一半的溴离子反应时 $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$,通入足量的氯气时 $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$ 。在②中,提到了酸性溶液,所以离子方程式中不能出现氢氧根离子。③中注意“ Al^{3+} 恰好完全沉淀”,每个 Al^{3+} 沉淀时需要3个 OH^- ,即 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 个数比为2:3,此时的化学方程式为: $2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$,改写成离子方程式: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$,并且③中硫酸根离子不守恒,也能很快判断出此答案是错误的。

2. 找准题目的突破口是关键

有的题目长篇大论,学生被题目中的大量文字干扰了思路,不能有效的找到其中的关键信息。教会学生找准题目的关键信息,将整个题目撕开一个口子,进而将整个题目解答出来。

例2 (2015年江苏高考题5)短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大, X 原子最外层有

6个电子, Y 是至今发现的非金属性最强的元素, Z 在周期表中处于周期序数等于族序数的位置, W 的单质广泛用作半导体材料。下列叙述正确的是()。

A. 原子最外层电子数由多到少的顺序: Y、X、W、Z

B. 原子半径由大到小的顺序: W、Z、Y、X

C. 元素非金属性由强到弱的顺序: Z、W、X

D. 简单气态氢化物的稳定性由强到弱的顺序: X、Y、W

本题首要突破口为 Y,根据 Y 元素非金属性最强,就可以推出 Y 是 F。根据原子序数 $X < Y$,最外层电子数为6,从而也就顺势得出 X 是 O。第二个突破口为半导体材料 W,即 W 为 Si。根据题目信息原子序数 $Z > Y$,Z 的周期序数与其所在的族的序数相等,可知 Z 是 Al。推出四种元素后才能继续分析题目的四个选项。

3. 回归所学知识是基础

以有关平衡移动原理的知识为例,给的题目不会直接考知识点,只能通过题目自己去判断考查的是哪个方面的知识。

例3 (2015年江苏高考题改编):下列溶液 pH=7,则正确的是()。

A. 将二氧化碳通到 NH_4HCO_3 溶液中: $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$

B. 将氨气通到 NaHSO_3 溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_3^{2-})$

C. 将二氧化硫通到 Na_2SO_3 溶液中: $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)]$

D. 将氯化氢通到 CH_3COONa 溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Cl}^-)$

抓住题目中所提到的 pH=7,说明该溶液 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ 。此题目中四个选项分别考察了溶液电荷守恒、物料守恒、离子浓度的大小比较等多方面的知识,比较综合。所以在判断此类题目时必须思考考查的是什么知识,然后运用脑海中的基本原理去解答此题。如 D 选项, CH_3COONa 水解促使溶液显碱性, HCl 电离使溶液显酸性,而题目中给的条件是最终溶液显中性。所以说明前者的水解程度和后者的电离程度相等,所以水解后的产物 CH_3COOH 与电离后的产

物 Cl^- 浓度相等,而 Na^+ 不水解数目最多。

4. 规范化学用语

在化学考题中,用语言描述回答问题的时候不多,但是考到方程式或者实验步骤或现象时需要特别的注意符号的书写,规范的语言描述,做到实验步骤规范,实验现象清晰,化学用语标准。

近几年都有考题直接考化学用语的表达方式及应用。

2014年江苏高考第2题,A中考查物质电子式的书写,注意离子化合物和共价化合物之间的区别。C项中注意选项的问法是 S^{2-} ,而给的是S的结构示意图。D项中结构简式是对二甲苯,不符合题意。

三、总结规律,并能够多方向迁移

1. 横向迁移

横向迁移可以将完整的知识点完整的总结在一起。例如我们可以将所有有关钠元素的有关知识整理在一起。形成以线状知识“ $\text{Na} \rightarrow \text{NaO} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ ”为主体,全面发散的知识网络图。

2. 纵向迁移

当复习进行到一定的程度时,我们会发现很多知识点中间都有着千丝万缕的联系。比如我们可以利用元素周期表中的同主族的性质递变性将氧元素和硫元素放在一起,在记忆两者之间性质时,复习同主族元素性质的递变规律。复习上面提到的钠元素的性质时,可以纵向迁移到同周期的物质如镁、铝的性质。可以把单独学习的这几部分及其各自的化合物的性质,统一的放在一起复习。

3. 多点发散、形成知识网络

将横向迁移和纵向迁移综合在一起,阡陌相交,最终在学生的脑海中呈现出有规律的可循的复杂的知识网络图。在看到考题时,学生能自主的找寻解答题目的最简单的方法和最便捷的道路,省时又省力保质保量完成试题的解答。

4. 抓住重要题目

课本练习题作为学生最先接触的题目,是夯实基础的重要工具。要避免做完一遍就丢掉,让学生回归课本,仔细研读课后练习题。

历年高考题有着强烈的示范性和重要的指标性,分析往年的高考题目有助于教师把握好教学的重点,是选择练习题的一个重要标准。对于高考题仅仅做会是远远不够的,必须重复做,在做的

过程中同一题目重分析、变方法,不同题目找类似、查不同、旧题新做。

例如,“电离平衡”的复习,笔者设置了如下例题,帮助学生实现知识点、思维方法的有效迁移。

例4 HA与HB两种一元酸在 25°C 时,pH都是2,现等体积地取两种酸并加水稀释一定的倍数,忽略体积变化即体积具有加和性,发现它们的pH变化与加水的体积之间满足如图1所示的关系,分小组讨论解决下列问题:

问题1 写出HB电离方程式,分析其溶液中可能会有哪些离子和分子?

命题意图 通过问题1帮助学生规范电离方程式的书写,通过复习,加深对弱电解质溶液中所含成分的理解。

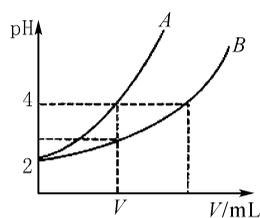


图1

问题2 两酸在稀释前,哪个电离度比较大?哪个物质的量浓度比较大?

命题意图 通过问题2和学生一起复习电离度的概念,理顺电离度与浓度两者之间的关系。

问题3 取 0.01 mol/L 的HA溶液 5 mL ,向其中加入 $V\text{ mL}$ 水后,溶液的pH如图1,求V的值?

问题4 取等体积的两酸溶液,接着分别加入等足量且大小相同的Zn块,试分析,哪种酸容易反应,产生 H_2 速率较大?产生气体又是哪种多?

命题意图 通过问题3与问题4和学生一起复习强弱电解质的区别,在解决问题的过程中培养学生的分析、解决图像题的能力。

问题5 若因某一条件改变,使得 α_{HB} 增大,如下正确的说法有()。

- A. $c(\text{HB})$ 一定增大
- B. 溶液的酸性一定增强
- C. 溶液的温度一定升高
- D. B^- 总个数一定增多
- E. 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{B}^-)$ 的乘积一定不变
- F. $\frac{c(\text{B}^-)}{c(\text{HB})}$ 可能增大

命题意图 通过问题5和学生一起就外界条件对电离平衡的影响进行复习,通过复习,引导学生运用电离平衡的原理对弱电解质的电离进行解释。

(收稿日期:2016-01-15)