

基础与能力并举 全面考查化学学科素养

——2016年全国高考理综乙卷(卷I)化学试题特点分析

安徽处宿州灵璧中学 234200 汤伟

2016年教育部考试中心命制的化学试题有课程标准理综甲卷(又称卷II,主要为黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、青海、内蒙古、宁夏、新疆、西藏、陕西、重庆等省份使用)、乙卷(又称卷I,为河南、河北、山西、江西、湖北、湖南、广东、安徽、福建等省份使用)、丙卷(又称卷III,为云南、广西、贵州省份使用)及海南省单独化学高考试卷。四套试卷针对具体的省份不同,难易程度略有不同,但均能够较好的遵循《课程标准》的基本理念,严格贯彻《2016年全国(新课标卷)考试说明》基本要求,坚持稳字当头、稳中有新,试题考查体现立德树人,内容上尽可能体现核心价值、传统文化、创

新精神等多个方面。下面针对乙卷中的化学试题特点重点作一分析,愿能够对以后的化学教学带来一定的帮助。

一、注重基础与能力并举 稳中有新

全国高考乙卷理综化学试题共设计了7道选择题,3道必做非选择题,1道选做题(三选一),满分为100分。与去年高考化学试题设计的题型及分值相似,考查的知识要点仍然不回避中学化学典型的主干知识和常见的化学重点知识,每一道试题考查内容设计上,都较为注重基础,看似平淡,从平淡中考查化学知识的综合应用能力,试题都特别注重各个基础知识的综合应用(见表1)。

表1 2016年高考理综乙卷化学试题考查知识与能力分析表

题号	题型	考查板块	基础知识综合考查点	能力考查点
7	选择题	化学与 STSE	蛋白质、乙醇、油脂、人造纤维的相关性质与应用,本题主要涉及必修模块“化学1”、“化学2”的内容。	通过设置化学与生活背景材料,考查考生对基础知识融会贯通、再现、辨认的能力,引导学生关注化学的应用价值,注重学以致用。
8	选择题	化学基本计算(阿伏伽德罗常数的基本计算)	本题主要是以阿伏伽德罗常数为载体,考查质量与微粒个数、物质的量与微粒的个数、气体摩尔体积、氧化还原反应等基本知识。另外还具体考查了可逆反应中分子个数的推算、氧化还原反应中电子转移数目的计算、物质结构中所含共价键数目的计算。	能力层面上要求考生运用所掌握的知识进行必要的分析、推理和计算,解决具体的化学问题的能力。

► $= 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 解得 $V_2 = 3V_1/2$, 即 $V_{\text{水}} : V_{\text{NaOH}} = 9V_1 : 3V_1/2 = 6:1$ 。答案为 C。

变式五 25℃时,若 $\text{pH} = a$ 的 10 体积某强酸溶液与 $\text{pH} = b$ 的 1 体积某强碱溶液混合后溶液呈中性,则混合之前该强酸的 pH 与强碱的 pH 之间应满足的关系()。

- A. $a + b = 14$ B. $a + b = 13$
C. $a + b = 15$ D. $a + b = 7$

分析 酸中 $n(\text{H}^+) = 10^{-a} \times 10 \text{ mol}$, 碱中 $n(\text{OH}^-) = 10^{-b} / 10 \times 1 = 10^{-14+b} \text{ mol}$ 。根据混合后溶液呈中性,故 $n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$, 即 $10^{-a} \times 10 = 10^{-14+b}$, 所以 $a + b = 15$ 。答案为 C。

变式六 用 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中和某浓度的 H_2SO_4 溶液,其水溶液的 pH 和所用 NaOH 溶液的体积关系变化如图 2 所示,则原

H_2SO_4 溶液的物质的量浓度和完全反应后溶液的大致体积是()。

- A. $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 20 mL
B. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 40 mL
C. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 80 mL
D. $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 80 mL

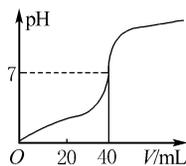


图2

分析 从图象中可知滴定前稀 H_2SO_4 的 $\text{pH} = 0$, 即 $c(\text{H}^+) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。当 $\text{pH} = 7$ 时, 消耗 $V(\text{NaOH}) = 40 \text{ mL}$ 。根据 $n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$ 可列式: $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V_{\text{硫酸}} = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 40 \text{ mL}$, 则原硫酸溶液的体积 $V_{\text{硫酸}} = 40 \text{ mL}$ 。反应后溶液的大致体积是 $40 \text{ mL} + 40 \text{ mL} = 80 \text{ mL}$ 。答案为 C。

(收稿日期: 2016-03-15)

9	选择题	有机化学	该试题重点考查了有机化学基础知识的综合,具体考查点有有机物的命名、有机反应类型、同分异构体、常见高分子化合物的辨别。	能力层面上考查考生不仅能够对中学化学的相关基础知识融会贯通,有正确再现与辨认的能力,而且具备从试题提供的新信息中准确提取实质性内容的能力。
10	选择题	化学实验基础知识	化学实验基础知识的考查,既有有机实验,也有无机化学实验,考查基础知识点有:有机混合物的分离方法、常见气体的收集方法、典型溶液的配制方法、混合气体的除杂与净化。	能力层面上要求考生能在灵活运用相关实验知识的基础上,正确理解分液、洗气、气体收集等方法的含义及其适用条件,另外能力层面上还进一步考查了考生对中学化学相关实验知识能够融会贯通,有正确复述、再现与辨认的能力。
11	选择题	电化学基础	综合考查了电解池的相关知识,具体考查点有阴阳离子的移动方向、两极产物的判断、电极反应式的书写及反应后溶液酸碱性的推断、电子守恒在计算中的应用。	要求考生不仅能够对中学化学的相关基础知识融会贯通,有正确再现与辨认的能力,而且具备从试题提供的新信息中准确提取实质性内容的能力,能够从氯碱工业迁移到电解硫酸钠溶液中,进一步考查了考生的知识迁移能力。
12	选择题	电解质溶液	酸碱中和滴定实验中,指示剂的选择、滴定终点的推断、滴定过程中微粒浓度的大小判断及溶液 pH 的计算等。	通过提供的图象,考查考生从中准确提取关键信息,应用相关知识,采用分析、综合的方法,解决问题的能力,另外还较好的考查了考生的观察能力和思维能力。
13	选择题	元素周期表与周期律、元素及其化合物推断	原子半径大小的比较、元素非金属性强弱的比较、氢化物状态的判断、最高价氧化物的水化物酸性强弱的判断等等。	学科内综合考查,将元素化合物框图推断与周期表与周期律相结合,另外,能力层面上还进一步考查了考生对图表信息的接受、吸收和整合能力。
26	非选择题	化学实验基础与探究	常见气体制备装置选取、反应原理方程式的书写、气体净化仪器的连接、根据反应特点,探究实验现象及原理。	能力层面上考查基础化学实验和基本技能,另外能够结合获取的实验现象回答相关结论,考查考生的逻辑推理能力。
27	非选择题	化学基本概念与化学反应原理	化学反应现象推断、化学反应方程式的书写、平衡转化率及平衡常数的计算、平衡移动原理的应用、 K_{sp} 的计算。	试题体现了对化学基本原理的充分理解和融会贯通。还进一步考查了考生根据图中给出的信息和适当的引导,学会分析相关问题。即重点考查了考生获取信息并应用信息的能力,体现了新课程标准高考化学的评价目标。
29	非选择题	元素化合物与化工生产流程	化合价的判断、方程式的书写、除杂试剂的选取、电极产物的判断、氧化还原反应中氧化剂与还原剂、氧化产物的推算及化学基本计算。	能力层面上考查了考生对化合物的性质推断、化学方程式的书写或产物的推断、化学计算等等的掌握与了解情况;同时考查考生利用化学的一些基本原理如氧化还原反应等分析问题、解决问题的实际能力。
36	非选择题	化学与技术	化工操作原理分析、反应方程式的书写、化学反应速率与化学平衡移动原理的应用、反应产物的判断、电解原理的应用、滴定实验的基本计算。	能力考查上考查考生能否应用所学的知识分析和解决一些实际问题。
37	非选择题	物质结构与性质	电子排布式的书写、未成对电子数的判断、化学键成键原理分析、分子间作用力、电负性大小顺序判断、杂化轨道类型判断、原子坐标参数及晶胞的基本计算。	能力层面上,考查考生能够根据已有的知识和题目给定的图示,提取、归纳相关信息,对化学问题进行逻辑推理和论证,得出正确的结论或作出正确的判断,并能把推理过程准确地表达出来的能力。
38	非选择题	有机化学基础	糖类基础知识、有机反应类型判断、常见官能团识别、有机物的命名、方程式的书写、附加条件下的同分异构体及设计合成路线图。	该试题突出对自学能力和推理能力的考查,要求考生由物质变化特点确定相关物质的官能团、结构和指定反应的反应类型,另外还灵活的考查了考生的合成路线设计能力。

今年全国乙卷的试题题型在稳定的基础上,还特别强化考查学生的化学知识面的拓展,考查学生的化学素养上也力求出新。如试题 7,考查了化学与生活的常识问题,看似极为简单,但试题渗透的化学知识却并不简单,要求考生面对生活中的一些现实问题,不仅要知其然,还要知其所以然;有些内容考生如果不善于阅读一些科普书籍,还不一定能够顺利得出答案,如选项 B 中,食用油反复加热,为何不宜食用?食用油反复加热能够生成稠环芳香烃的知识又有多少考生知晓?选

项 D 中,引导学生要能够从定量角度认识身边的一些化学常识,众多考生知道教材中书写了医用酒精的浓度为 75%,为何 95% 不适合消毒?

试卷中体现稳中求新的考点有一些比较典型。如有机物的系统命名法与习惯传统的命名法结合考查(试题 9 选项 A)、元素周期表与周期律与元素化合物框图推断综合考查(试题 13)、由学生熟悉的氯碱工业拓展到今年高考试题中三室式电解 Na_2SO_4 (试题 11)。过去高考有机试题常常附加一些信息(如双烯合成反应,又叫狄尔斯-阿尔德反应或 Diels

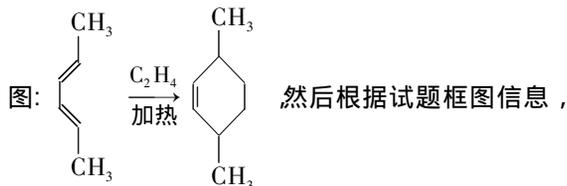
- Alder 反应) 而今年高考有机合成推断试题中(试题 38) 涉及到的双烯合成反应, 并没有提供信息, 而是通过流程图, 让学生自己分析推理, 得出答案, 这些与过去相比, 均具有较好的创新性。

二、关注三维目标, 重在激发学生创新思维和深度思维

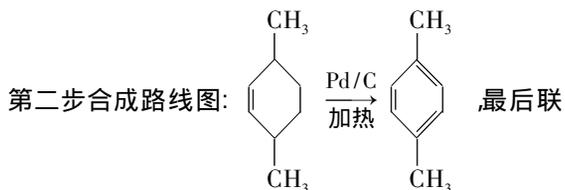
今年全国高考乙卷理综化学试题试卷中化学试题在注重基础知识的考查同时, 还尽可能贴近学生的生活实际, 突出化学的实用价值。关注教学三维目标, 试题借助相关的生活或社会情景展开, 问题通过一些较为基础但又具有很好的开放性的形式设计, 考生一般会产生好奇的思维模式, 由此激发学生深度思考、创新思维。

例如题 26 在选择试题提供的实验装置图时, 答案并非唯一, 但装置图与对应的答案必须一致, 即实验室制备氨, 如采用铵盐与碱混合加热, 应该选取装置 A, 反应原理为: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; 如采用浓氨水受热分解法, 则应选取装置 B, 反应原理为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

再如题 38, 最后要求考生设计制备对苯二甲酸的合成路线, 该问题能够较好的考查学生的创新思维, 它是去年全国高考乙卷理综化学试题 38 合成路线设计题的延续和拓展。而今年试题在考查创新思维的同时还更加注重考查了学生的深度思维, 根据试题提供的合成路线中, 学生要能够获取并了解课本中未学习到的 Diels - Alder 反应, 这是解答该问题的关键知识点。根据试题框图信息, 学生要能够明确 C→D 的转化为链状有机物转化为环状有机物的反应(即: Diels - Alder 反应), 这时候才能够得出第一步合成的关键路线



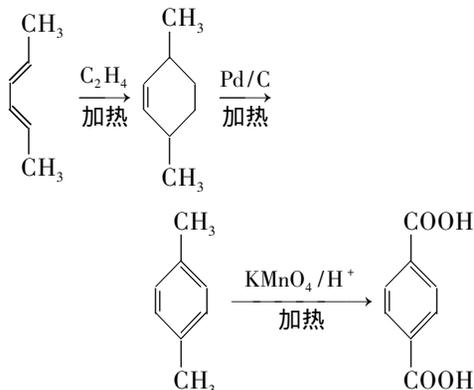
D→E 的转化为六元环转化为苯环的变化, 得出



系教材所学习的苯的同系物能够被高锰酸钾氧化为苯甲酸的结论, 得出第三步合成路线图:



以得出理想的合成路线答案为:



三、注重化学计算, 引导学生能够从定量角度学习化学

今年全国高考乙卷理综化学试题中更加注重化学计算的考查。

1. 7 道化学选择题中, 有 4 道选择题均涉及到化学计算的内容考查。

2. 非选择题中, 几乎每一道试题都涉及到了一些化学计算的相关内容。

3. 选做题 36, 有两处考查了化学计算, 即“电解法”和“歧化法”比较中, K_2MnO_4 的理论利用率之比为多少的计算和通过滴定实验, 计算高锰酸钾样品的纯度; 试题 37, 重点设计了一个关于晶胞密度的计算; 试题 38, 通过计算得出分子中所含有的羧基个数, 由此才能够进一步推算有机物的同分异构体。

总之, 2016 年的全国高考理综乙卷化学试题设计上能突出主干、重视应用、适度创新, 强化能力和学科素养的考查, 试题稳中有变, 难度适中, 贴近教材, 符合课程标准的要求, 对我们的新课改的深化起到了良好的导向作用。

(收稿日期: 2016 - 07 - 15)