

变“单纯练习”为“答·品·讲·议”^{*}

——“高考例题”教学模式的优化与实施

经志俊

(南京市第三高级中学, 江苏南京 210001)

摘要: 针对将高考例题进行“单纯练习”的粗放型教学现象, 以聚焦知识、明确方向、优化能力、提升素养为教学目标, 创建“答·品·讲·议”教学模式, 引导学生与高考例题展开深度对话, 充分发掘高考例题蕴藏的教学资源与承载的教学功能。精选江苏 2016 年高考典型试题为案例, 诠释“答·品·讲·议”教学模式的实施策略。

关键词: 高考例题; “答·品·讲·议”; 教学模式

文章编号: 1005-6629(2016)12-0033-05

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

1 研究背景

高考试题从知识、方法、能力与素养等不同角度体现出终端评价对高中化学教与学的要求, 蕴藏着丰富的信息, 承载着多元的功能, 其中的典型案例(以下简称“高考例题”)是备考复习的宝贵资源。

然而在教学实践中, 将高考例题作为“单纯练习”的做法屡见不鲜, 这种粗放的教学行为造成高考例题教学资源的浪费和教学功能的萎缩。有鉴于此, 如何充分发掘高考例题蕴藏的教学资源? 充分发挥高考例题承载的教学功能? 已然成为高三化学教学亟待解决的问题之一。

2 案例选择

江苏高考化学卷分“选择题”和“非选择题”两种题型。“选择题”以考查学科素养立意, 重点考查化学的基本思想、基本方法、基础知识和基本技能, 隶属客观题, 思维内敛, 命题时常“挖坑埋雷”。“非选择题”以考查学科能力立意, 设置真实情境, 重点考查考生的信息获取与加工、化学实验探究、从化学视角分析解决问题和化学思维等能力, 隶属主观题, 思维发散, 命题时常“铺路搭桥”^[1, 2]。

兼顾题型分类和试题难度, 笔者选择 2016 年江苏高考化学卷第 15 题(不定向选择题)和第 20 题(综合探究题)为研究案例。

案例 1 15. 一定温度下, 在 3 个体积均为 1.0L

的恒容密闭容器中反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 达到平衡。下列说法正确的是

容器	温度 /K	物质的起始浓度 /mol·L ⁻¹			物质的平衡浓度 /mol·L ⁻¹
		c(H ₂)	c(CO)	c(CH ₃ OH)	c(CH ₃ OH)
I	400	0.20	0.10	0	0.080
II	400	0.40	0.20	0	——
III	500	0	0	0.10	0.025

- A. 该反应的正反应放热
 B. 达到平衡时, 容器 I 中反应物转化率比容器 II 中的大
 C. 达到平衡时, 容器 II 中 c(H₂) 大于容器 III 中 c(H₂) 的两倍
 D. 达到平衡时, 容器 III 中的正反应速率比容器 I 中的大

[参考答案] A、D。

案例 2 20. 铁炭混合物(铁屑和活性炭的混合物)、纳米铁粉均可用于处理水中污染物。

(1) 铁炭混合物在水溶液中可形成许多微电池。将含有 Cr₂O₇²⁻ 的酸性废水通过铁炭混合物, 在微电池正极上 Cr₂O₇²⁻ 转化为 Cr³⁺, 其电极反应式为 \blacktriangle 。

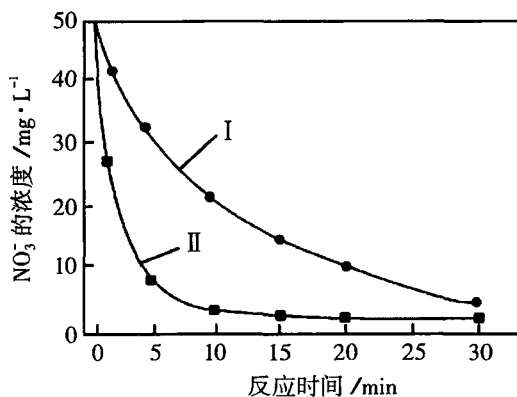
(2) 在相同条件下, 测量总质量相同、铁的质量分数不同的铁炭混合物对水中 Cu²⁺ 和 Pb²⁺ 的去除率, 结果如下图所示。

① 铁炭混合物中铁的质量分数为 0 时, 也能

^{*} 江苏省中小学教学研究重点课题“基于学科核心素养的高中化学教学评一致性研究”(编号 2015JK11-Z004)研究成果之一, 南京市教育科学“十二五”规划课题“用有效教学保障规范办学的实践研究”(编号 Lm/2011/001)研究成果之一。

去除水中少量的 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} , 其原因是 ▲。

②当铁炭混合物中铁的质量分数大于 50% 时, 随着铁的质量分数的增加, Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 的去除率不升反降, 其主要原因是 ▲。



I 含 $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NO}_3^-$ 的水样

II 含 $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NO}_3^- + 50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Cu}^{2+}$ 的水样

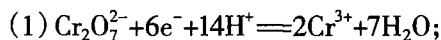
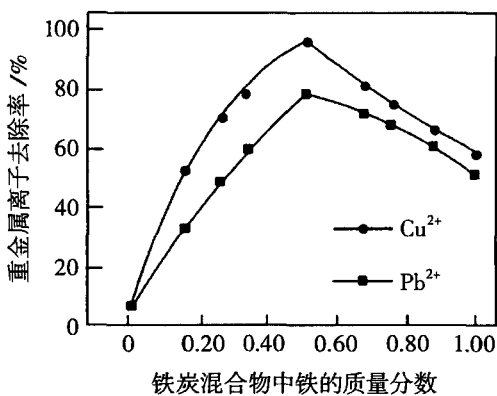
(3) 纳米铁粉可用于处理地下水中的污染物。

①一定条件下, 向 FeSO_4 溶液中滴加碱性 NaBH_4 溶液, 溶液中 BH_4^- (硼元素的化合价为 +3) 与 Fe^{2+} 反应生成纳米铁粉、 H_2 和 $\text{B}(\text{OH})_4^-$, 其离子方程式为 ▲。

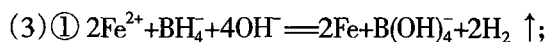
②纳米铁粉与水中 NO_3^- 反应的离子方程式为 $4\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$, 研究发现, 若 pH 偏低将会导致 NO_3^- 的去除率下降, 其原因是 ▲。

③相同条件下, 纳米铁粉去除不同水样中 NO_3^- 的速率有较大差异 (见上图右), 产生该差异的可能原因是 ▲。

[参考答案]



(2) ①活性炭对 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 有吸附作用②铁的质量分数增加, 铁炭混合物中微电池数目减少;



②纳米铁粉与 H^+ 反应生成 H_2 ; ③ Cu 或 Cu^{2+} 催化纳米铁粉去除 NO_3^- 的反应 (或形成的 $\text{Fe}-\text{Cu}$ 原电池增大纳米铁粉去除 NO_3^- 的反应速率)。

3 “答·品·讲·议”教学模式的创建

以“聚焦学科核心素养, 追求教学评一致性”为主旨, 设置“答题”、“品题”、“讲题”、“议题”4个教学环节, 引导学生展开与高考例题的深度对话, 创建“答·品·讲·议”教学模式。各个对话环节依据对话目标, 选择对话措施, 通过“任务驱动”与“问题引领”渐次提升与高考例题对话的境界, 逐步达成聚焦知识、明确方向、优化能力、提升素养的教学目标, 充分发挥高考试题的反馈、导向、评价、激励的教学功能。具体实施流程如图 1 所示^[3]。

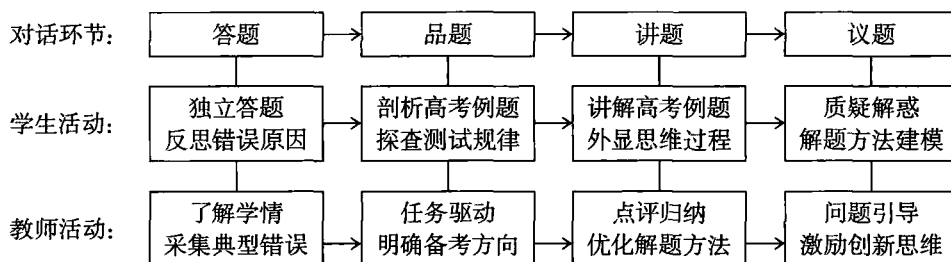


图 1 “答·品·讲·议”对话模式教学流程

4 “答·品·讲·议”教学模式的实践

“答·品·讲·议”教学模式的有效实施, 关键在于结合高考例题的特点, 科学设定各个环节的对话目标, 并结合对话目标灵活选择对话措施。

4.1 答题: 暴露问题, 发挥反馈功能

对话目标: 通过解答高考例题, 反馈知识盲点、方法漏洞和能力缺陷, 聚焦发展空间, 发挥高考例题的反馈功能。

对话措施: 学生在限定时间内独立完成高考例题的解答, 并对照参考答案自主纠错, 反思错误

形成或思维障碍的根源。教师明确“基于分析的判断”和“基于证据的推理”的答题原则,并依据学生基础和答题表现,对困难生给予个别指导,同时采集典型错误,动态把握学情。

4.2 品题:探查规律,发挥导向功能

对话目标:通过剖析高考例题,把握测试范围、能力要求和命题特点,明确备考方向,发挥高考例题的导向功能。

对话措施:学生聚焦高考例题的情境(问题)设置,剖析考查了哪些知识和能力?探查选择题如何“埋雷”?分析非选择题怎样“架桥”?教师从情境呈现、知识范围和能力要求3个维度梳理高考例题的测试规律;指导学生查找选择题“雷”的埋设位置,学会“雷”的排除方法,熟悉非选择题“桥”的架设方式,明确“桥”的连接目标(见表1)。

表1 测试规律与难点突破

		案例1	案例2
测试规律	情境选择	$2\text{H}_2(\text{g})+\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 及相关实验数据表。	铁炭混合物、纳米铁粉处理水中污染物及相关化学图像。
	知识范围	浓度、压强、温度对化学反应速率、化学平衡的影响以及平衡计算。	原电池、化学反应速率、氧化还原反应和元素化合物知识。
	能力要求	表格数据分析,等效平衡模型建构。	化学图像解读,基于事实的推理,综合探究与创新思维。
难点突破		探查“雷”的位置:选项B、C。 排除“雷”的方法: 确认法——通过分析推理,判断B、C错误; 绕行法——确认A、D正确,B、C自然淘汰。	勘查“桥”的架设方式: 文字信息——(1)酸性废水, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} ; 化学图像——(2)③相同条件下,纳米铁粉去除不同水样中 NO_3^- 的速率有较大差异。 明确“桥”的连接目标: (1)参与电极反应的微粒与主要产物;(2)③ Cu^{2+} 对去除 NO_3^- 速率的影响。

4.3 讲题:外显思维,发挥评价功能

对话目标:通过讲解高考例题,外显思维过程、解题路径和表达方式,优化解题方法,发挥高考例题的评价功能。

对话措施:学生讲解审题方法和解题思路,选择题逐一分析判断的方法和依据,侧重说明如何“排雷”。非选择题详细讲解关键信息的提取加工,侧重说明如何“过桥”。教师在学生讲解的过

表2 解题策略与案例分析

解题策略	案例分析
基于分析的判断	[案例1] A. 由若容器I的数据算出400K时, $K=2.5\times 10^3$,由容器III的数据算出500K时, $K=14.8$,升高温度平衡常数降低。判断A选项正确。 B. 容器II的起始压强是容器I的2倍,增大压强平衡正向移动,反应物转化率增大。判断B选项错误。 C. 若某容器II的容积为2.0L、温度为500K,则与容器III建成等效平衡,两容器中 $c(\text{H}_2)$ 相等,再将容器II容积压缩为1.0L,并升温至500K,因增大压强与升高温度均导致平衡正向移动,导致容器II中 $c(\text{H}_2)$ 小于容器III中 $c(\text{H}_2)$ 的两倍。判断C选项错误。 D. 若容器III温度为400K,则与容器I建成平衡等效,两者正反应速率相等。将容器III温度升高500K,平衡时的正反应速率加快。判断D选项正确。
基于证据的推理	[案例2] (1)依据“酸性废水通过铁炭混合物,在微电池正极上 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} ”推理出: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}+14\text{H}^++6\text{e}^-\rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+}+7\text{H}_2\text{O}$ 。 (2)①依据“铁炭混合物铁屑和活性炭的混合物中铁的质量分数为0时,也能去除水中少量的 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} ”推理出:活性炭对 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 有吸附作用。 ②依据“铁炭混合物在水溶液中可形成许多微电池,当铁炭混合物中铁的质量分数大于50%时,随着铁的质量分数的增加, Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 的去除率不升反降”推理出:铁炭混合物中微电池数目减少。 (3)①依据“碱性 NaBH_4 溶液,溶液中 BH_4^- (B元素的化合价为+3)与 Fe^{2+} 反应生成纳米铁粉、 H_2 和 $\text{B}(\text{OH})_4^-$ ”推理出: $2\text{Fe}^{2+}+\text{BH}_4^-+4\text{OH}^-\rightleftharpoons 2\text{Fe}+\text{B}(\text{OH})_4^-+2\text{H}_2\uparrow$ 。 ②依据“ $4\text{Fe}+\text{NO}_3^-+10\text{H}^+\rightleftharpoons 4\text{Fe}^{2+}+\text{NH}_4^++3\text{H}_2\text{O}$,pH偏低将会导致 NO_3^- 的去除率下降”推理出:纳米铁粉与 H^+ 反应生成 H_2 。 ③依据“图像显示含 Cu^{2+} 的水样纳米铁粉除 NO_3^- 的速率更快”推理出: Cu^{2+} 催化纳米铁粉去除 NO_3^- 的反应。

程中结合其在知识储备、思维方式、表达能力等方面的表现嵌入过程评价,及时消除知识盲点,扫清思维障碍,强化表达规范,并在学生讨论交流的基础上展示清晰的解题思路,引导学生充分体验“基于分析的判断”和“基于证据的推理”(见表2)的意义与价值。

4.4 议题:引领创新,发挥激励功能

对话目标:利用“任务驱动”和“问题引导”,引发头脑风暴,激发创新思维,提升学科素养,发挥高考例题的激励功能。

对话措施:引导学生交流“答题”中碰到的障

碍、“品题”中发现的规律、“讲题”中学到的方法,分享选择题的“抢分”机智(避难就易、驾轻就熟、择一而终)、非选择题的“失分”隐患(答非所问、词不达意,方程式不配平,迷思概念干扰)。教师通过“一题多解”和“一题多变”(见表3)引发头脑风暴,激发学生创新思维;通过“方法建模”优化解题策略,基于“化学事实”修正迷思概念(见表4)。引导学生在提出问题、分析问题、解决问题的过程中更新知识、优化方法、激活思维,提升素养。

表3 “一题多解”与“一题多变”

案例分析	
一题多解: 从不同的视角 对备选答案进行 分析判断,提 升学生分析解 决问题的能力, 训练学生思维 的灵活性。	<p>[案例1]</p> <p>A选项解法二: 若容器Ⅲ温度为400K,则与容器I建立的平衡等效,平衡时 $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 为 $0.080 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$。现容器Ⅲ温度升至500K, $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 为 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 升高温度平衡逆向移动。判断A选项正确。</p> <p>C选项解法二: 由容器I中数据算出400K时 $K=2.5 \times 10^3$, 设容器II某状态时 $c(\text{H}_2)=0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $Q_c=0.16/(0.082 \times 0.04)=625 < K$, 该状态下反应正向进行, 达平衡时 $c(\text{H}_2) < 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$。判断C选项错误。</p> <p>C选项解法三: 由容器I中数据算出400K时 $K=2.5 \times 10^3$, 设容器II中平衡时 $c(\text{H}_2)=x$, 则 $c(\text{CO})=(0.2-x)/2$, $c(\text{CH}_3\text{OH})=(0.4-x)/2$, $[(0.4-x)/2] \div [(0.2-x)/2] \times x^2 = 2.5 \times 10^3$ 涉及一元三次方程求解, 学生无法求解, 但作为分析问题的方法值得肯定。</p>
一题多变: 变化题干的情 境或选项内容, 从命题的高度 感受高考例题 对知识与能力 的考查, 培育学 生解决问题的 信心。	<p>[案例1]</p> <p>A选项变为: ①该反应的逆反应吸热; ②升高温度反应物的转化率增大。</p> <p>B选项变为: ①达到平衡时, 容器I中 $\text{CH}_3\text{OH}\%$ 比容器II中的大; ②达到平衡时, 容器II中 $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 为 $0.160 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$。</p> <p>C选项变为: ①达到平衡时, 容器II中压强大于容器III中的两倍; ②达到平衡时, $\alpha(\text{CO}, \text{容器II}) + \alpha(\text{CH}_3\text{OH}, \text{容器III}) < 1$。</p> <p>D选项变为: ①达到平衡所需的时间, 容器III比容器I中的长; ②达到平衡时, 容器II中的逆反应速率比容器I中的大。</p>

表4 方法建模与迷思概念

建模维度 [案例1]	图表 解读	①依据曲线图(数据表), 筛选数据计算 K 或 Q_c 。 ②依据曲线图(数据表), 分析温度变化时的平衡移动方向, 判断反应的热效应; 分析压强变化时的平衡移动方向, 判断气态物质的化学计量数关系。
	平衡 移动 方向 判断	①只变化1个外界条件: 依据勒夏特列原理判断。 ②多种物质浓度发生变化: 依据 K 与 Q_c 的比较判断。 ③多种条件发生变化: 虚拟与“比较对象”等效平衡的状态, 在此基础上改变条件, 将虚拟状态转换为“真实状态”, 状态转换过程中平衡移动依据勒夏特列原理判断。
	物理量 比较	① c 的比较依据: 结合 K 进行计算, 或依据 Q_c 与 K 的比较, 或分析等效平衡的建立与移动。 ② α 的比较依据: 分析等效平衡的建立与移动 [分别从正、逆反应开始建立的等效平衡, $\alpha(\text{正}) + \alpha(\text{逆}) = 1$] ③ ν 的比较依据: 不同体系间比较依据 T 或 P , 同一体系中 $\nu(\text{正})$ 与 $\nu(\text{逆})$ 比较依据反应进行的方向。
概念修正 [案例2]	迷思 概念	①阳离子才能在原电池的正极得到电子被还原。 ②金属与硝酸反应不会产生氢气。
	化学 事实	①在微电池正极上 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} 。 ②纳米铁粉与水中 NO_3^- 反应的离子方程式为 $4\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。研究发现, 若 pH 偏低将会导致 NO_3^- 的去除率下降。

浅析微课在化学教学中的应用

——以“电解饱和食盐水”微课教学为例

孟 静, 洪燕芬

(上海华东师范大学第二附属中学, 上海 201203)

摘要: 将微课技术应用于“电解饱和食盐水”教学, 能够有效地解决传统课堂教学中教学内容针对性不强、实验现象不易观察等问题, 使学生对化学的学习更加准确、深入。实践证明部分化学实验制作成微课, 有利于学生的个性化自主学习, 提高学生化学学习效果。

关键词: 微课; 电解饱和食盐水; 化学教学

文章编号: 1005-6629(2016)12-0037-04

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

微课是以阐述某一知识点为目标, 以短小精悍的视频为表现形式, 以学习或教学应用为目的的在线教学视频^[1]。它具有“时间短、容量小、内容精”、“可反复观看学习”、“可根据自身情况选择学习内容”等特点。上科版高一化学第二章第一节“以食盐为原料的化工产品”中电解饱和食盐水实验是一个重要的教学内容, 如何充分发挥该实验的作用, 提高学生学习的的有效性? 笔者通过自制“电解饱和食盐水”微课并应用到课堂教学, 教学效果显著。借此, 与大家交流分享微课辅助化学课堂教学的实践与感悟。

1 传统化学课堂教学的局限之处

电解饱和食盐水的相关知识是在学习粗盐提纯后、学习氯碱工业时的重要内容。在以往的教学

中, 教师在第一课时讲解粗盐的提纯、电解饱和食盐水产物并制取盐酸和氢氧化钠等知识点, 这种授课方式以知识灌输为主, 受到教学时间的限制, 往往缺少对电解饱和食盐水实验及原理的透彻分析。有些学生跟不上课堂进度, 得不到及时的、有针对性的指导; 而有些学习能力很强的学生, 希望更深入地学习该实验的原理和拓展知识, 却苦于无处寻求帮助。

另外, 在以往的教学实践中, 我们还经常遇到这样的情况: 课堂上一般用 U 型管装置进行电解饱和食盐水实验, 在作业中却会出现不同的电解装置, 这时学生就常常无法辨识和正确解答。其实, 许多化学实验原理相同, 却可以设计出不同的装置。课堂上由于时间、空间所限, 无法对实验装

教学实践证明, 借助“答·品·讲·议”教学模式引导学生与高考例题展开深度对话, 全力聚焦“宏观辨识与微观探析”、“变化观念与平衡思想”、“实验探究与创新意识”、“证据推理与模型认知”等学科核心素养^[4], 充分利用高考例题蕴藏的知识、方法、能力与素养等方面的教学资源, 全面发挥高考例题承载的反馈、导向、评价与激励等维度的教学功能, 是“追求教学评价的一致性”的有效策略。

参考文献:

- [1] 江苏省教育考试院. 2016 年江苏省普通高中学业水平测试(选修科目)说明[M]. 南京: 江苏凤凰教育出版社, 2015: 29.
- [2] 经志俊. 江苏省化学学业水平测试(选修科目)评析与备考策略[J]. 中学化学教学参考, 2013, (4): 42~46.
- [3] 经志俊. 聚焦题型减轻备考负担优化模式提升复习效率[J]. 化学教学, 2015, (1): 33~37.
- [4] 普通高中各学科核心素养一览表. 搜狐教育, 2016-04-22. <http://Learning.sohu.com/20160422/n445632409.shtml>.