

化学

学会错题分析 避免再次失误

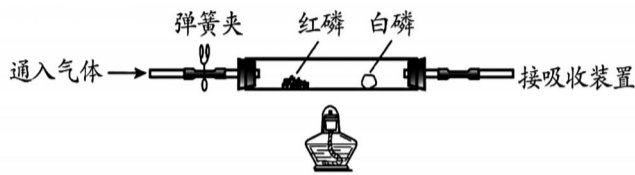
北京市丰台实验学校教师 刘宇

考生在每次考试中暴露出的问题可能是知识性的,也可能是习惯性的(审题的仔细、时间的安排等),还可能是思维性的,不管是哪种“问题”,考生都要学会坦然面对,分析利弊、反思得失,优化学习和复习过程,方能避免再次失误,赢得主动。下面以丰台区化学期末试题典型错题分析为例,供考生借鉴参考。希望这几道例题能启发考生,让考生及时查漏补缺,同时也在新学期获得更大的提升。

【例1】用下图装置(夹持仪器略去)探究燃烧的条件。

实验过程及现象:

步骤①,打开弹簧夹,通入 N_2 ,点燃酒精灯,加热一段时间,红磷和白磷均不燃烧;
步骤②,熄灭酒精灯,改通 O_2 ,白磷燃烧,红磷不燃烧。



(1)实验过程中,能说明可燃物燃烧需要氧气的实验现象是_____
(2)步骤②中,改通氧气后,白磷燃烧而红磷不燃烧。红磷不燃烧的原因是_____

【分析】该题第(1)问考查的知识点为燃烧的条件:①可燃物 ②与氧气接触 ③可燃物温度达到着火点;科学探究的能力:通过观察和实验等方法获得证据、分析推理形成结论。

典型错题	错题分析	推荐答案
①通入 O_2 后,白磷燃烧 ②步骤①中通入 N_2 点燃酒精灯一段时间,红磷和白磷均不燃烧	这两个错题的共性为:缺少对比实验的实验现象 题干中设问是“燃烧需要氧气的实验现象”,要证明燃烧的条件“氧气”需要一组对比实验,在这组对比实验中研究的变量是“氧气”,控制的变量是“可燃物和温度达到着火点”,因此这组对比实验中能改变的变量只有“氧气”,而其他的变量都不能发生变化。通过阅读题中实验过程可知,步骤①中白磷和红磷未接触氧气且温度均达到着火点;步骤②中白磷接触氧气且温度达到着火点、红磷接触氧气但温度未达到着火点;结合上述分析可知,白磷在步骤①、②对比的实验现象可得出题中要求的实验结论。红磷在步骤①(未与氧气接触)、②(温度未达到着火点)中有两个不同变量,不符合控制变量的实验设计方法	步骤①中白磷不燃烧,步骤②中白磷燃烧
步骤①中通 N_2 白磷、红磷均不燃烧,步骤②中通 O_2 白磷燃烧	错题原因:实验对象错误 如上描述,步骤①和步骤②中,白磷是此问对比实验的实验对象,红磷不是此问的实验对象	

该题第(2)问考查的知识点为燃烧的条件:①可燃物 ②与氧气接触 ③可燃物温度达到着火点。

典型错题	错题分析	推荐答案
因为红磷的着火点比白磷高	错题原因:题意理解错误 本题设问为“红磷不燃烧的原因”,回答应从燃烧的三个条件出发,结合步骤②中的描述可知此时的红磷与氧气接触,酒精灯的熄灭使它的温度达不到着火点,因而不能燃烧。考生的回答反映出他把这一问题理解成通过“白磷燃烧而红磷不燃烧”的现象能得出的结论是什么,试题理解错误是考生失分所在	温度没有达到红磷的着火点

【例2】补全实验方案。

序号	目的	操作	现象	结论
B	探究水的组成		b管中的气体能使带火星小木条复燃,a管中的气体能燃烧,发出淡蓝色火焰	

【分析】该题B考查的知识点为科学探究的要素及其关系。

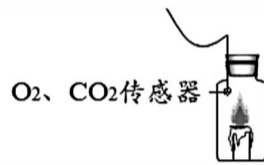
典型错题	错题分析	推荐答案
a管中的气体是 H_2 ,b管中的气体是 O_2	错题原因:未理解科学探究要素的关系 在科学探究中会依据探究的目的设计并实施实验方案,通过观察和实验等方法获取证据,基于证据进行分析推理及形成结论。本题B组实验的目的“探究水的组成”,据此设计水分解的实验来达到实验目的;经过实验操作产生对应的实验现象;b管中的气体能使带火星小木条复燃,b管中的气体为氧气,a管中的气体能燃烧,发出淡蓝色火焰,a管中的气体为氢气;基于氧气由氧元素组成、氢气由氢元素组成,且反应前后元素种类不变;形成水由氢元素、氧元素组成的结论。通过本题分析考生可以发现科学探究的要素间有清晰的逻辑关系,实验结论的得出要依据实验现象为证据同时也要兼顾实验目的,不能脱离实验目的仅依据实验现象进行推理	水由氢元素、氧元素组成

【例3】实验小组对蜡烛燃烧进行探究。

探究I.蜡烛在密闭容器中熄灭的原因。

【进行实验】利用传感器测量密闭容器中点燃蜡烛至熄灭时, O_2 、 CO_2 含量(体积分数)的变化。

	O_2 含量	CO_2 含量
蜡烛点燃前	20.7%	0.058%
蜡烛熄灭后	15.9%	3.6%



【解释与结论】

(1)蜡烛在密闭容器中燃烧后 CO_2 含量增大,由此可推测蜡烛中一定含有的元素是_____。

(2)同学们收集一瓶 $V(O_2):V(CO_2)=1:4$ 的混合气体,放入点燃的蜡烛,观察到蜡烛能继续燃烧。说明探究I中蜡烛在密闭容器中燃烧一段时间后熄灭的原因是_____ (填字母序号)。

A. O_2 浓度过低 B. CO_2 浓度过高

【分析】该题第(1)问考查的知识点为基于真实情境从元素的角度分析物质及其变化。

典型错题	错题分析	推荐答案
碳元素、氧元素	错题原因:未从真实的反应物进行判断 从典型错题分析可知,该类考生认为蜡烛在密闭容器中燃烧的反应为:蜡烛 $\xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$,化学反应前后元素种类不变,生成物二氧化碳中有C和O元素,反应物蜡烛中含有C和O元素。从题干给出的信息分析可知,蜡烛点燃前密闭容器中氧气含量为20.7%,蜡烛熄灭时氧气含量为15.9%,推断出氧气参与蜡烛燃烧,蜡烛在密闭容器中燃烧的反应为:蜡烛 $\xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$,化学反应前后元素种类不变,生成物二氧化碳中有C和O元素,反应物氧气中已含有O元素,确定蜡烛中一定有C元素,可能含有O元素	碳元素

该题第(2)问考查的知识点为燃烧的条件;科学探究的能力:通过观察和实验等方法获得证据、分析推理形成结论。

典型错题	错题分析	推荐答案
B	错题原因:未能基于实验事实进行推理 典型错题分析可知,该类考生基于密闭容器中蜡烛熄灭时二氧化碳含量从0.058%变化为3.6%,二氧化碳浓度大幅升高,二氧化碳本身不助燃、不可燃的性质,推理出蜡烛的熄灭原因为 CO_2 浓度过高。蜡烛的燃烧满足燃烧的三个条件:蜡烛是可燃物,燃烧时蜡烛放热温度不会低于着火点,熄灭原因为氧气减少是最有可能的因素,但蜡烛燃烧的过程中二氧化碳含量大幅增加,基于二氧化碳本身性质(不助燃、不可燃)分析,也有让蜡烛熄灭的可能。矛盾的观点在实验中辨别真伪,题干中说到“同学们收集一瓶 $V(O_2):V(CO_2)=1:4$ 的混合气体,放入点燃的蜡烛,观察到蜡烛能继续燃烧”,此时二氧化碳的含量 $V_{CO_2} = \frac{4}{1+4} = 80%$,远高于题目中蜡烛熄灭时二氧化碳的体积含量3.6%,此环境中蜡烛却能继续燃烧,可得二氧化碳含量的高低不是蜡烛熄灭的原因。蜡烛熄灭的真正原因是氧气含量的高低。可靠的证据是推论的起点,化学中的证据源于化学实验里的现象,只有基于真实实验的推理才经得起推敲和验证	A