

# 基于模型认知 基于证据推理

## ——提升物质结构和元素周期律复习效果

北京市第一七一中学教师 王红轩

针对往年高考试题的素材新、灵活度高、综合度大等特点,下面以物质结构和元素周期律这部分知识为例,简要分析考生如何基于模型去认知、基于证据去推理,提升复习效果。

### 一、先明确模型,再“有角度”地认知

【例1】2016年IUPAC命名117号元素为Ts(中文名“𫍷”,tián),Ts的原子核外最外层电子数是7,下列说法不正确的是( )。

- A. Ts是第七周期第ⅦA族元素
- B. Ts的同位素原子具有相同的电子数
- C. Ts在同族元素中非金属性最弱
- D. 中子数为176的Ts核素符号是 ${}_{117}^{176}\text{Ts}$

【答案】D

【分析】

	模型	认知
1	元素周期表的结构	1.原子序数、最外层电子数——周期位置、主族位置 2.同主族元素性质递变规律
2	原子的结构	同位素、核素的结构特点及符号表征
3	元素的性质	元素性质(金属性与非金属性)与原子结构、元素在周期表中位置之间的关系

【建议】元素周期表是本单元复习的重要模型,也是整个单元复习的基础。对于认知模型,考生不能只是被动接受或简单记忆,而要主动建构。所以考生复习时,看现成的周期表不如自己画出周期表的结构,再依据周期表自行推导并反思“位、构、性”的关系。

### 二、明确认知模型中的要素及其逻辑关系,使推理有据可依

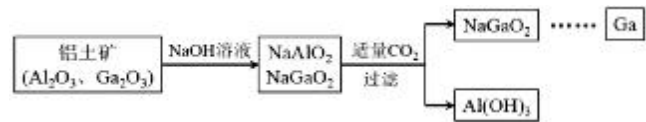
【例2】磷精矿酸浸时发生反应:

- ①该反应体现出酸性关系: $\text{H}_3\text{PO}_4$  \_\_\_\_\_  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (填“>”或“<”)。
- ②结合元素周期律解释①中结论:P和S电子层数相同,

【分析】

元素周期律认知模型要素及其关系	基于证据进行推理
	<p>硫酸通过复分解反应制磷酸</p> <p>酸性: <math>\text{H}_3\text{PO}_4 &lt; \text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>非金属性: <math>\text{P} &lt; \text{S}</math></p> <p>P和S电子层数相同</p> <p>S核电荷数大,原子半径较小</p> <p>非金属性强</p> <p>最高价氧化物对应水化物的酸性较强</p>

【例3】镓(Ga)与铝同主族,曾被称为“类铝”,其氧化物和氢氧化物均为两性化合物。工业制备镓的流程如下图所示:



下列判断不合理的是( )。

- A. Al、Ga均处于ⅢA族
- B.  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 可与盐酸反应生成 $\text{GaCl}_3$
- C.  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 可与 $\text{NaOH}$ 反应生成 $\text{NaGaO}_2$
- D. 酸性:  $\text{Al}(\text{OH})_3 > \text{Ga}(\text{OH})_3$

【答案】D

【分析】

误解	错因
镓(Ga)、铝同主族 金属性: $\text{Ga} > \text{Al}$ 碱性: $\text{Ga}(\text{OH})_3 > \text{Al}(\text{OH})_3$ 酸性: $\text{Ga}(\text{OH})_3 < \text{Al}(\text{OH})_3$	未明确认知模型中要素关系,由“元素性质”到“物质性质”的逻辑关系是“预测”。由元素构成的物质性质各异,其中涉及物质结构、元素性质、化学键等复杂问题。
基于工业流程模型去认知:	依据事实判断,基于证据推理:先产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,说明 $\text{AlO}_2^-$ 结合 $\text{H}^+$ 能力比 $\text{GaO}_2^-$ 强,推出 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 比 $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 更难电离出 $\text{H}^+$ ,酸性: $\text{Al}(\text{OH})_3 < \text{Ga}(\text{OH})_3$ 。

### 三、对模型要素进行认知时,关注“一般与特殊”,确保证据推理的科学性

【例4】W、X、Y、Z为原子序数依次增大的四种短周期元素。W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体;Y的周期数是族序数的3倍;Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同。下列叙述正确的是( )。

- A. X与其他三种元素均可形成两种或两种以上的二元化合物
- B. Y与其他三种元素分别形成的化合物中只含有离子键
- C. 四种元素的简单离子具有相同的电子层结构
- D. W的氧化物对应的水化物均为强酸

【分析】

根据题意可推出W、X、Y、Z元素依次是N、O、Na、Cl。

A.关注元素性质时,有的元素化合价既有常见的最高价或最低价,也有特殊价态。如:

O	N	Na	Cl
-2; -1	+5; -3; +4; +3; +2; +1	+1	+7; -1; +5; +4; +3; +2; +1

B. Na与O形成的化合物,由于氧的价态有特殊的-1价,故可形成的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 中不只含有离子键,还有共价键。

C. N、O、Na元素的简单离子均为 $10e^-$ 结构,Cl为 $18e^-$ 结构。

D. N的价态不同,其氧化物的形式有多种,对应的水化物不一定是强酸,如 $\text{HNO}_2$ 是弱酸。

### 四、发挥元素周期律认知模型的指导作用,关注“迁移与应用”,发展证据推理水平

【例5】溴化碘的分子式为 $\text{IBr}$ ,它的化学性质活泼,能与大多数金属反应,其与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应的化学方程式为 $\text{IBr} + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{HIO}$ 。下列叙述不正确的是( )。

- A. 溴化碘为共价化合物
- B.  $\text{IBr}$ 与水的反应为非氧化还原反应
- C.  $\text{HIO}$ 的结构式为 $\text{H}-\text{I}-\text{O}$
- D.  $\text{IBr}$ 与 $\text{NaOH}$ 溶液反应时,生成 $\text{NaBr}$ 、 $\text{NaIO}$ 和 $\text{H}_2\text{O}$

【答案】C

【分析】

A.由于I、Br原子同主族,最外层都有7个电子,可推出两原子之间可形成共价键 $\text{I}-\text{Br}$ 。

B.由于 $\text{I}-\text{Br}$ 分子中,溴原子吸引电子能力强于碘,故碘显+1价,溴显-1价。从反应前后的价态对比可知 $\text{IBr}$ 与水的反应为非氧化还原反应。

C.从周期表与元素性质的递变关系可知,O比H和I的非金属性强,结合H、I、O三种原子最外层电子数分别是1、7、6,可推理出 $\text{HIO}$ 的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{I}$ 。

D.结合 $\text{IBr} + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{HIO}$ ,可推出生成的两种酸分别与 $\text{NaOH}$ 发生中和反应。

【例6】设计实验比较氮、碳、硅元素非金属性强弱。

【分析】

本题考查考生逆向思维,由结论反向寻找证据支撑;考查考生实验探究能力。考生要注意所设计的实验在证据推理上的逻辑性,排除前后实验间的干扰因素。

元素性质	物质性质	设计(1)	设计(2)
非金属性: $\text{N} > \text{C} > \text{Si}$	最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$		
		评价:设计(1)没有关注硝酸的挥发性,导致挥发的 $\text{HNO}_3$ 会进入硅酸钠溶液中,干扰碳酸制硅酸的实验,未保证设计的科学性,导致推理有误。设计(2)以饱和碳酸氢钠溶液除去挥发的 $\text{HNO}_3$ ,确保了设计的科学性、证据的科学性,推理正确。	

考生备考要以发展化学学科核心素养为根本目标。发展“证据推理与模型认知”化学学科核心素养对考生的科学思维水平将起到有效的提升作用。

### 高考完形填空复习

## 分析句子 梳理思路

北京市第六十六中学教师 高京若

### 一、解析长句,攻克难句

#### 1.解析长句

【例】Now Mr. Anderson has set up an online campaign to 32 (raise) money for Mr. Smith... I think the faith that everyone has shown 33 him has touched him.

- 33. A. of B. at C. for D. in

答案是D。that引导定语从句,从everyone到shown结束。主句为the faith,可以通过faith in sb.这个短语快速得出答案。

这类句子通常为从属复合句,常包含非谓语动词、定语从句或后置定语等复杂语言现象,为考生找准主语、谓语动词设置了障碍,给考生造成理解困难。考生可将训练集中在长句分解上。处理句子时,要做语言认知训练,把握引导从句的关联词,从而顺利将主句和从句剥离,分别解读。

#### 2.攻克难句

【例】For many, finding an unattended wallet filled with £400 in cash would be a source (来源) of temptation (诱惑). But the 16 would no doubt be greater if you were living on the streets with little food and money.

- 16. A. hope B. aim
- C. urge D. effort

答案为D。例句中的虚拟条件句的结构及与中文先条件后结果的表达顺序相反,给考生造成理解困难。会带来阅读障碍的句式还有被动句、倒装句、强调句。考生要依据语法知识的巩固,对于特殊句式、时态语态、非谓语动词等基础语法知识进行练习,更深刻地掌握基础知识。

### 二、梳理写作思路,感悟情感变化

完形填空题是在做题中顾全整篇文章的题型。由于每道题所描述的内容一致,讨论的是同一个主题,所以空缺处的上下文具有一定联系。考生做题时要寻找上下文之间的联系。

表层联系存在于文中的同词复现、近义词、近义词、联系线索等。这样的试题训练需要考生将手、眼、脑充分调动起来,在上述几类词或线索中寻找联系,方便在头脑中建立起文本联系。

考查深层次阅读能力的试题往往让考生手足无措。这类题目最能体现文本逻辑连贯性。

【例】I 53 (realized), at that time when I was looking at her excited face, she'd probably never 54 anything in her whole life.

- 54. A. offered B. valued
- C. owned D. controlled

答案是C。考生要按照阅读的思路通读完形文本,训练对文本两条线索的认知、分析,养成解题时构建文本结构的意识和能力。具体方法为:从文本的题目入手,了解文本主旨、主人公或主体情感。阅读过程中,考生要对文本结构进行梳理,标注事件,把握事件发展这条明线;标明情感词,理清情感脉络这条暗线;圈划逻辑词汇,理解行文变化。思维导图可有效运用到完形填空的训练中。