

初探隐含信息 寻找化学问题途径

江苏省石庄高级中学 226531 纪小燕

一、利用结论开发隐含信息 进行逆向筛选

在有些情境下,如果机敏地从结论(选项)入手,用逆向筛选恰好可以收到意外效果。“执因索果”与“由因导果”具有异曲同工的妙解所在。

例 1 有 X、Y、Z 三种金属混合粉末,其中原子个数的比为 4:2:1,原子量的比为 3:5:7。将其 $m\text{ g}$ 溶于稀盐酸在标准状态下共放出 H_2 3.136 L,并已知金属在化合物中均显 +2 价,则 X、Y、Z 的相对原子质量分别为()。

- A. 24、27、40 B. 24、27、56
C. 24、56、65 D. 24、40、56

解析 采用逆向思维对各选项筛选便可发现隐含信息:只有 D 选项中相对原子质量之比 $X:Y:Z = 24:40:56 = 3:5:7$ 。符合题意,则应答案选 D。

二、利用题干开发隐含信息、巧换信息

化学问题浩如烟海,选择题中题干(叙述部分)千变万化,如果能洞悉到题干中已知条件的外延,巧妙运用换信息方法,便可以另辟思维捷径。

► 向阴极迁移。

2. 结合反应产物或反应现象判断两极类型或电源类型,例如产生 H_2 的一极应为阴极室,接外加电源负极;也可通过外加电源的类型,来判断对应电极控制的反应类型,如接在电源正极的稀硫酸溶液,可知工作时该室为阳极室,水电离出的 OH^- 放电为 O_2 ,溶液的酸性增强。

3. 结合题中的生产目的,合理分析两极阴阳离子的迁移(即浓度的增减),以符合题意。

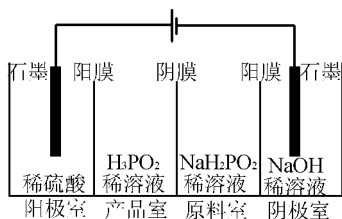


图 1

例 2 “立方烷”是一种新合成的烃,其分子式为 C_8H_8 ,此分子为立方体结构。已知其二氯代物有 3 种异构体,则其六氯代物的异构体有()。

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 6 种

解析 依题意如果按部就班地去画六氯代物的异构中,恰好掉入命题者所设的圈套很难自拔,只要仔细观察分子式: $\text{C}_8\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_6\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_2\text{Cl}_6$,如果将 H 和 Cl 的位置互相调换,便可以发掘隐含信息即把六氯代物转换视为二氢代物,其异构体的种类和已知二氯代物等价。故可巧选 B。

三、利用图像特征挖掘隐含信息 分析图辨识

数与形有本质的联系,数可以通过形来表现,形可用数来描述。解化学图像题时,必须抓住有关概念、反应规律、物质性质及图像特征,分析辨识图中“原点”、“交点”、“转折点”等的意义,对“数”、“形”、“义”、“性”进行综合思考,从中挖掘隐含信息。

例 3 用 0.1 mol/L HCl 溶液滴定某浓度的

例 3 (2014 年新课标 I - 题 27 节选) H_3PO_2 也可用电渗析法制备,“四室电渗析法”工作原理如图 1 所示(阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过):

①写出阳极的电极反应式:_____。

解析 分析此题的原料 H_2PO_2^- 与产品 H_3PO_2 之间的关系,显然并无元素的化合价发生改变,故不应判断为原料 H_2PO_2^- 在电极的氧化或还原反应来生成产品 H_3PO_2 。结合题中所给图的细节加以分析可知,原料和产品之间仅是需要更多的 H^+ 来加以完成转化,因此本题装置的工作原理其实就是电解水:

①阳极是水电离出的 OH^- 失电子,其反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$,阴极是水电离出的 H^+ 得电子 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。

(收稿日期:2017-06-10)

NaOH 溶液,其 pH 变化如图 1 所示。则 NaOH 溶液的物质的量浓度及酸碱完全中和时(反应后)溶液总体积分别是()。

- A. 0.1 mol/L 30 mL
B. 0.1 mol/L 40 mL
C. 1 mol/L 30 mL
D. 1 mol/L 40 mL

解析 此题的特点是计算条件与图像联系,分析辨识图像可以挖掘隐含信息:

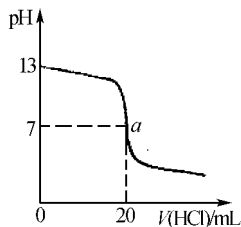


图 1

(1)未加 HCl 时, $V(\text{HCl}) = 0$, $\text{pH} = 13$ 时, $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$, 故 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14} / (1 \times 10^{-13}) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。

(2)当 $V(\text{HCl}) = 20 \text{ mL}$ 时, $\text{pH} = 7$, 由 $n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$ 知 $V(\text{NaOH}) \times 0.1 = V(\text{HCl}) \times 0.1$, 即 $V(\text{NaOH}) = V(\text{HCl}) = 20 \text{ mL}$, 则总体积为 40 mL, 故答案为 B。

四、利用特定的数值挖掘隐含信息 改造条件

有的化学问题中所含的特定数值与化学用语有直接联系,如果能和问题正确沟通,从解题需要出发将已知条件进行改造(如分子式重新调整变形),使解题条件明朗化。

例 4 为了某些化学计算,有人将 98% 浓硫酸表示成以下形式,其中合理的是()。

- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1}{9}\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ D. $\text{SO}_3 \cdot \frac{10}{9}\text{H}_2\text{O}$

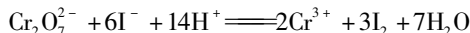
解析 依题给浓度为 98% 这一特殊数值可发掘其隐含信息即质量比为: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) : m(\text{H}_2\text{O}) = 98 : 2$ 。即物质的量的比为: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{98}{98} : \frac{2}{18} = 1 : \frac{1}{9}$ 。那么 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1}{9}\text{H}_2\text{O}$ 合理,即 A 正确, B、C 不合理。因为 H_2SO_4 可变形为 $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 则 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1}{9}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_3 \cdot \frac{10}{9}\text{H}_2\text{O}$, D 正确。故答案应为 A、D。

五、利用侧面特征挖掘隐含信息

有些化学问题从正面求解错综复杂,这时如借题内或题外的某些条件特征(如元素化合价、物质性质等),从侧面入手,发掘隐含信息,可准

确迅速找到问题解决途径。

例 5 将 CrCl_3 与 KCl 两种固体混合共熔制得化合物 X 由 K、Cl、Cr 三种元素组成。将 37.84 g X 中 Cr 均氧化成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 可从过量的 KI 溶液中氧化出 I_2 53.24 g 反应的离子方程式为:



如果取溶有 18.92 g X 的溶液,加入过量的硝酸银溶液,可得 45.2 g AgCl 沉淀。表示 X 组成的化学式应为()。

- A. K_2CrCl_4 B. $\text{K}_3\text{Cr}_2\text{Cl}_6$
C. $\text{K}_3\text{Cr}_2\text{Cl}_7$ D. $\text{K}_3\text{Cr}_2\text{Cl}_9$

解析 此题非常容易诱人直接去一一计算求解。虽然也能解出,但必繁杂。如果抓住“共熔制得化合物 X”可挖掘隐含信息:



X 的化学式必为 $\text{K}_m\text{Cr}_n\text{Cl}_{m+3n}$ 。或依据 X 中各元素的化合价和原两种氯化物中元素的化合价必然一致(K 为 +1, Cl 为 -1, Cr 为 +3)。观察四个选项,就可巧妙得到答案 D。

六、利用实验常识挖掘隐含信息 渗透实验

有的问题将解题因素隐含于实验操作的要求、实验仪器的特征、实验试剂的用量等化学常识当中,只有敏锐地洞悉挖掘隐含信息,运用渗透实验方法才能得出正确的结论。

例 6 有 1 支 50 mL 碱式滴定管,其中盛有 0.1 mol/L NaOH 溶液,液面恰好在 20 mL 刻度处,如果将滴定管内的碱液全部放完刚好中和锥形瓶内 30 mL 盐酸,此时盐酸的物质的量浓度是()。

- A. 大于 0.1 mol/L B. 等于 0.1 mol/L
C. 小于 0.1 mol/L D. 不能确定

解析 此题容易错选为 B 选项。只有抓住滴定管的特征,渗透实验常识才可挖掘隐含信息:滴定管的零刻度在上方,刻度从上到下依次增大,而最大刻度下(尖嘴部分)没有刻度。当液面恰好在 20 mL 刻度时,实际所盛液体 $V(\text{NaOH}) > 30 \text{ mL}$ 。据中和反应有: $c(\text{HCl}) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V(\text{HCl})} = \frac{0.1V(\text{NaOH})}{30} > 0.1 \text{ mol/L}$

故答案为 A。

(收稿日期:2017-07-10)