

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中化学

CHUANGXIN

创新

XUESHEJIDIZHUKU

教学设计

(第2本)



典库

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法

中学化学考试当用题型与解题技巧训练(二)



学苑出版社

目 录

中学化学练习题常见错误命题	(员)
中学化学练习题命题的病例	(源)
部分理论脱离实际的练习题	(远)
化学填充题的六种六型	(怨)
解填空题的三种思路和方法	(员)
计算填空题的巧解	(员)
计算填空或选择空的敏捷解法	(员)
运用具体法解字母题	(员)
化学计算的五种基本类型及相应的解题方法	(圆)
化学计算题的类型及其计算过程	(圆)
化学计算题的六种量间关系及其解	(圆)
高考化学计算题命题规律	(圆)
初中化学计算的三种类型	(猿)
初中化学六种特殊的计算题及其解	(猿)
化学计算中的虚设数据	(猿)
提高解计算题的效率方法	(猿)
提高解化学计算题的能力方法	(源)
化学计算解题的八种思路	(源)
化学计算题的解题思路(二)	(源)
解化学计算的守恒法思路	(缘)
解化学计算的比较推理法思路	(缘)
解化学计算题的数学推导法思路	(缘)
改变思维角度解计算题	(远)
中学化学计算解题的四条规律	(远)
化学计算中的某些基本关系	(苑)
解化学计算题六法	(苑)
初中化学计算题解法技巧八种	(苑)

中学化学计算六种解题技巧	(苑圆)
巧解化学计算题四法	(愿圆)
化学讨论计算题中的数轴表示法	(愿缘)
数轴在解化学讨论计算题中的运用	(愿愿)
解化学计算题的平均值法	(愿怨)
设问法解化学计算题	(怨圆)
和量法解化学计算题	(怨猿)
化学计算题求解的两种转换形式	(怨缘)
初中化学计算题的图示分析法	(怨远)
比例矩形图分析化学计算题	(怨愿)
解客观性计算题的关系式快速确立法	(苑园)
解隐含条件化学计算题	(苑猿)
隐条件计算的七种类型及其解法	(苑缘)
巧解“缺条件”有机计算题二法	(苑远)
化学计算题解题中的暗示条件和潜在因素	(苑圆)

中学化学考试当用题型与解题技巧训练(二)

中学化学练习题常见错误命题

在中学化学练习题中,有一些因为措词不当,或者对隐蔽性因素考虑欠通,或者超出中学理论范围因而只能用一般规律去推断特殊因素等原因,造成命题上的错误和弊病。上海市黄浦区教师进修学院胡学增老师作了例析如下:

1. 写出丁烷与氯气发生一元取代反应的化学方程式

烷烃能与卤素发生取代反应是烷烃的一般化学性质。但是教材中却仅仅要求学生掌握甲烷和乙烷的取代反应。那是因为在甲烷和乙烷分子中,卤原子无论取代哪一个氢都是相同的。但对丙烷以上的烷烃来说,可以取代的氢就有伯、仲、叔之分。氯气与丁烷的一元取代反应,既可以发生在第1个碳原子上,又可以发生在第4个碳原子上。一般说来,叔氢比仲氢易于被卤原子取代,而仲氢又比伯氢易于被取代。因此,上述反应的主要产物应是2-氯丁烷,而不是1-氯丁烷。这个知识教材中是不作要求的,若让学生任意作答显然也是不妥当的。因此这类演绎性练习应予以回避。

2. 下列酸中酸性最强的是哪一种?(HClO₄, HClO₃, HClO₂, HClO)

酸性的强弱是指溶液中[H⁺]的高低而言。它应与酸强度的概念相区别,酸强度是指电解质的相对强弱,通常用*K_a*的值加以比较。例如醋酸是比氢氟酸弱的酸,但是0.1mol/L的醋酸溶液的酸性却比0.1mol/L的氢氟酸的酸性强。前者的*K_a*值等于1.75×10⁻⁵,后者却在1以上。本题显然是把酸强度的概念与酸性的概念混为一谈。应改为:相同摩尔浓度的下列酸中,哪一个酸性最强?则可确定为HClO₄。

3. 把*K₂Cr₂O₇*的溶液和*K₂Cr₂O₄*的溶液以等体积相混和,混和后溶液的*K_a*是多少?

*K_a*是溶液中[H⁺]的负对数,它反映了溶液中[H⁺]的高低,但它不能反映所测定的溶液是哪种物质的溶液。对于*K₂Cr₂O₇*的溶液来说,既可能是强酸溶液,又可能是弱酸溶液。既可以是一元酸的溶液,又可以是多元酸的溶液。对于*K₂Cr₂O₄*的溶液,同样具有多种可能性。不同酸碱溶液的混和,计算上差异很大。此题若按一元强酸、碱溶液混和来进行计算,容易使学生误以为*K₂Cr₂O₇*的溶液都是一元强酸,而造成对*K_a*概念适用范围的误解。此类错误命题最早见诸于“化学I·II问题苑”——日本历届高考化学试题(陕西科技出版社1980年)。在国内流传甚广,在一些地区和学校的考试中屡有出现。应改为*K₂Cr₂O₇*的某某溶液……使溶液具体化。

4. 氢碘酸能否与金属银反映?

试析命题意图是考核学生对金属置换顺序是否熟悉,以及能否区别金属单质和金属离子的性质。若按中学化学有关理论推理,银是不能从氢碘酸中置换出H₂的。但事实上0.1mol/L的HI溶液与Ag的反应是能够进行的。设HI溶液浓度为0.1mol/L,压强为1大气压,查表得:

0.1mol/L HI溶液 K_{sp} 1.5×10⁻¹⁶

Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 的还原性比 Fe^{2+} 强，故 Fe^{2+} 先被氧化。
 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ，原溶液中的 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} 。
 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} 。

所以反应能自发进行。显然，我们不能要求中学生按一般金属置换顺序的规律去进行推理。

类似的错题有“氢硫酸能否与铜起反应？”若按置换顺序考虑反应不能进行。但事实上氢硫酸是可以与铜反应的，其原理同样超过了中学实际，这两个错例反映了由于化学变化中充满了辩证法，假若我们不考虑规律的适用范围，任意地盲目地扩大局部规律的应用，就会在命题上造成差错。

继续向含有下述离子的溶液中加入碱溶液，离子浓度减少的是哪一种？（只有一个答案）
 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+}

这首选择题构思很好，题目也出得很活，其答案应是指 Fe^{2+} 。但是明显有两个差错。其一，加入的是碱溶液，必定使原离子溶液稀释，使所有的离子浓度均有减少。其二，若不考虑因溶液稀释而造成离子浓度的减小，那么因没有指明具体的碱溶液也还是有问题的。我们知道碱溶液中应包含 OH^- 和金属阳离子。若同学考虑所选碱为 NaOH 或 KOH 溶液时，由于 Fe^{2+} 或 Fe^{3+} 能与 OH^- 发生沉淀反应，生产 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的沉淀，从而使 Fe^{2+} 浓度亦有所减少。不符合只能选择一个答案的规定。这类命题为避免产生类似的麻烦，最好指定加入 NaOH 或 KOH 溶液。在 100 毫升 0.1 mol/L 的 Fe^{2+} 溶液中加入一些 Fe^{2+} 的粉末，待 Fe^{2+} 完全反应后，还须加入 100 毫升 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液才能使溶液完全中和。求反应的 Fe^{2+} 是几克？

若按命题原意求解。与 Fe^{2+} 反应的是 OH^- ，是 Fe^{2+} 和 OH^- 反应，那么反应的 Fe^{2+} 也是 0.1 mol，质量为 0.1 mol $\times$ 56 g/mol = 5.6 g。

但事实上，当反应的 Fe^{2+} 确实是 0.1 mol 时，反应产生的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 也是 0.1 mol，则 Fe^{2+} 也是 0.1 mol，其浓度是 0.1 mol / 0.1 L = 1 mol/L。

因为 Fe^{2+} 的溶度积

$K_{sp} = 4 \times 10^{-10}$ ，

$[\text{Fe}^{2+}] = 1 \times 10^{-2}$ mol/L

当 $[\text{Fe}^{2+}] > 1 \times 10^{-2}$ mol/L 时

$([\text{Fe}^{2+}]) > 1 \times 10^{-2}$ mol/L

$[\text{Fe}^{2+}] > \sqrt{\frac{K_{sp}}{[\text{OH}^-]}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-2}}} = 2 \times 10^{-4}$ mol/L

若 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L，则 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L

若 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L，则 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L

说明，当 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L 的溶液中加入碱溶液时，待溶液 pH 值调整到 9.0 左右时， Fe^{2+} 即开始沉淀为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。

设 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L 时 Fe^{2+} 沉淀基本完全。此时溶液中 $[\text{Fe}^{2+}]$ 应为：

$\sqrt{\frac{K_{sp}}{[\text{OH}^-]}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-2}}} = 2 \times 10^{-4}$ mol/L

$[\text{Fe}^{2+}] > \frac{K_{sp}}{[\text{OH}^-]} = \frac{4 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-8}$ mol/L

若 $[\text{Fe}^{2+}] > 4 \times 10^{-8}$ mol/L，则 $[\text{Fe}^{2+}] > 4 \times 10^{-8}$ mol/L

即，溶液 pH 调到 9.0 左右时 Fe^{2+} 沉淀基本完全。

通过上述的计算说明，当 $[\text{Fe}^{2+}] > 2 \times 10^{-4}$ mol/L 时，加入的 NaOH 溶液要与 Fe^{2+} 作用

产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,加入的 Fe^{3+} 中有 0.01 mol 是与 OH^- 反应而不是与过量酸反应的。那么,显然按原命题题意作解是错误的。

所以,这类题要避免采用氢氧化物的 pH 小于 10^{-12} 数量级的金属或金属氧化物。若此题改为金属镁或氧化镁,在命题时把产生的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 处理得小一点,则因不会在中和酸的过程中产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀物,而合乎实验的事实。当然,还可以改作“过量的酸尚需用 0.01 mol 去中和”以作理论上的计算。

中学化学练习题命题的病例

练习题的效用,在于巩固知识,加深理解。好的命题有利于开拓学生智力、提高独立思考和自学能力。但是,如果命题或因措词不当,或因疏忽细节,或因中学化学理论范围,而造成某些错误和弊病,则将适得其反。缙云新建中学王慧俊老师就中学化学练习题中的某些病例分析如下:

例1 将下列酸,按其酸性强弱顺序排列:

氢氟酸、氢氰酸、醋酸、蚁酸、氢硫酸、亚硝酸。

酸性的强弱是指溶液中 $[H^+]$ 的高低而言,它应与酸强度的概念相区别,酸强度是指电解质的相对强弱,通常用 K_a 或 K_{sp} 的值加以比较,例如醋酸的 K_a 远大于亚硝酸的 K_a ,即醋酸是比亚硝酸弱的酸,但是,醋酸溶液的酸性却比亚硝酸酸性强,前者的 pH 值为1.0,后者却在2以上。本题显然是把酸强度的概念与酸性的概念混为一谈。应改为:“将相同摩尔浓度的下列酸,按……”则可解答为:

酸性由强到弱的顺序是

氢氟酸、亚硝酸、蚁酸、醋酸、氢硫酸、氢氰酸。

例2 下列哪种物质可作氧化剂?(只能有一个答案)

浓 HNO_3 、 H_2O_2 、 H_2O 、 H_2

这道选择题构思很好,题目也出得很活,其答案应是指浓 HNO_3 。但是,这里却有明显的差错。 H_2O_2 在一定条件下也皆可作氧化剂。我们知道:①镁带可以在 H_2O_2 中燃烧,在此 H_2O_2 即为氧化剂;② H_2 能与活泼的金属反应(如 Na 、 K 等)生成金属氢化物,在此氢气作了氧化剂。可见本命题不符合选一个答案的规定。这类命题最好将其中的“可”字改为“常”字。

与此命题错误类似的还有:

下列哪些微粒具有氧化性(或还原性)

H^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 H_2O_2

根据以上病例可知,有时,会因一字或一词用得恰当,就造成命题上的差错。因此,在命题时,我们必须尊重事实,符合逻辑。

例3 一种物质的溶液遇无色酚酞变红、遇石蕊变蓝,问这种物质是酸、碱、还是盐?

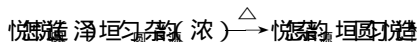
根据题意,其答案应为碱。但是却有明显的两方面差错。其一酚酞、石蕊皆为酸碱指示剂,它们只能判断溶液的酸碱性,而这里盐的溶液可以为酸性、中性或碱性;其二根据酸碱指示剂的原理可知,只能说“酸或碱使酸碱指示剂变色或酸碱指示剂遇酸或碱变色”,而不能象原题所说。这类错题流传甚广,特别是在一些地区或学校的试题中屡有出现。

例4 下列物质中,哪两种物质相遇发生反应?写出能反应的化学方程式:

H_2O_2 、 H_2O 、 H_2O_2 、 H_2O_2 、 H_2O_2

试析:命题意图是考核学生对各类物质之间的相互转化规律及条件是否熟悉。但是简直让人对“ H_2O_2 与 H_2O_2 ”作怎样的判断束手无策。如果 H_2O_2 是浓

的, 则它们可发生如下反应:



否则, 它们就不可能发生反应。

在初中化学中, 由于所学的理论很不齐全而造成命题上的弊病, 常见的还有:

- ①氢碘酸与金属银;
- ②氢硫酸与金属铜;
- ③氯化铁溶液和金属铜;
- ④氯化铝溶液与氟化钠溶液;
- ⑤硝酸汞溶液与碘化钠溶液;
- ⑥氢氧化铜与氨水;
- ⑦氯化银与氨水;
- ⑧氢氧化锌与氨水

在这里, 如按初中所学理论——用一般金属置换顺序去推理①——③, 或用一般的复分解反应发生的条件去推理④——⑧, 它们都不能俩俩发生反应。而事实上, 它们分别能发生如下反应(可从表中查得有关电极电位数据及络合物离解常数, 并通过计算得知):

- ① $\text{HCl} + \text{Ag} \rightarrow \text{AgCl} + \text{H}^+$
- ② $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu} \rightarrow \text{CuS} + 2\text{H}^+$
- ③ $\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$
- ④ $\text{AlCl}_3 + \text{NaF} \rightarrow \text{NaAlF}_4$
- ⑤ $\text{Hg}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{HgI}_2$
- ⑥ $\text{Cu(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
- ⑦ $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag(NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$
- ⑧ $\text{Zn(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$

从以上错例可知, 在化学变化中充满着辩证法, 转化是有条件的, 规律是相对的, 只能在一定范围内适用, 如果我们不注意条件, 而让学生推理其转化, 或任意地盲目地扩大局部规律的应用, 就会造成命题上的差错。

部分理论脱离实际的练习题

这些年流行的部分化学练习题(个别考试题)有理论脱离实际的倾向。重庆市巴蜀中学刘怀乐、合肥市第三中学蒯世定老师作了如下分析:

先从两道练习题谈起

(员)把一块重 愿克的极薄的纯净铁片浸入 源愿克硫酸铜溶液,等反应完毕后(假定这时硫酸铜里的铜已全部析出),把附有铜的铁片从溶液中取出并洗净、干燥、再称量,得 愿愿克。

问①铁片上附有多少克铜?

②原硫酸铜溶液的百分比浓度是多少?

答案:愿克 愿愿克 溶液的浓度是 猿愿%。

剖析 习题所展示的过程和事实跟实际有较大的不可忽略的出入。

首先,愿克极薄的纯净铁片,这“极薄”和纯净“就未必是切合实际的。愿克云藻这个量拾起来沉甸甸的,薄了,面积大。就以厚 园厘米的铁片可达 愿厘米,这就不方便在一般烧杯中做实验了,更何况是“极薄”!在我们这样的初级(启蒙)化学实验里,如果强调个“纯净”,既不合实际(不必要),还会招来有理说不清的麻烦。

其次,把“附有愿克的铁片从溶液中取出……”实际情况是,云藻跟 愿克的溶液反应生成的 愿是很难固着在云藻表面的。恰恰相反,鉴于云藻跟 愿反应的同时,还有云藻跟 匀的副反应,生成相当数量细腻的氢气泡,当匀离开云藻表面时,把附在云藻表面上的铜冲得相当膨松,断而离开铁表面沉积在容器底部。生成的 愿越多(如 愿克),这种沉积作用就越大,云藻片上所留下的 愿自然就所剩无几了。

基于以上两点,在实验操作上就不可能有取出、洗净、干燥……的过程了。一句话,这样的练习题既不反映实际,也不具有可操作性,就是纯粹的化学计算也有几分脱离实际。

如果我们把这个题的内容作如下改编:在 猿愿克硫酸铜溶液中,放入一块一定质量的云藻片,经过一定的时间待反应完毕,取出云藻片,洗净,擦干,称其质量减轻了 愿愿克,……其他均按原题要求设问求解,就比较切合实际,具有可操作性了。

(圆)高中化学(必修)第一册 员缘页习题 远

且大量筒收集一筒二氧化氮气体,倒扣在盛水的水槽里,一会儿看到量筒里的红棕色气体消失,量筒里水面上升到量筒容积的 圆藻,再往量筒里通入适量氧气……。

这里,习题所反映的跟实际同样有较大的出入,也不具有如题所说的定量效果。

实验表明,把装满(一定要确保装满,晕韵气体的量筒倒扣在水里,待反应完毕(几分钟)水位上升的高度远远大于量筒全容积的 圆藻,实际测得的值一般在 源缘左右,这是为什么呢?

剖析 原来 晕韵与水有如下主反应。

猿的垣匀韵越原量韵垣量韵还原副反应 猿的垣匀韵越原量韵垣量韵;猿的垣量韵垣匀韵越原量韵。致使余下的 量韵远小于仅按主反应算得的理论值。所以水位上升的高度远小于量筒容积的 圆豫

圆部分脱离实际流行练习题(或试题)的剖析

(员仅从简单的化学反应方程式编拟的练习和试题

园圆摩尔 悦量韵)加热使之完全分解,并用排水法收集产生的气体,最后可集得气体的体积在标准状况下约为(阅)

(粤)原豫升 (月)源豫升

(悦)圆豫升 (阅)接近 园升

剖析 悦量韵)受热分解:

圆量韵) $\xrightarrow{\Delta}$ 圆量韵垣原量韵垣量韵 垣量韵 理论上,源量韵垣量韵垣匀韵越原量韵,答案应该是(阅)。但实验表明,常混下部分 量韵与水反应要生成 匀量韵,圆量韵垣匀韵越原量韵垣量韵,量韵与 量韵跟水反应也要生成 匀量韵。

量韵垣量韵垣匀韵越原量韵,减少 量韵的消耗,量韵有剩余,可以收集到相当数量的 量韵。

(圆跟实验实际不相符合的练习和试题

①摩尔浓度相同、体积相同的 匀量韵,匀量韵,悦量韵的稀溶液,分别跟足量的 在反应,开始反应速度最快的是稀 匀量韵,最慢的是 悦量韵。

剖析 由于 悦离子对金属的特殊的腐蚀作用,实验证明,在上述条件下是盐酸跟 在的反应速度最快。

②不能用于检验醛基的试剂是(粤 阅)

(粤)悦量韵)浊液

(月)新制 悦量韵)浊液

(悦)新制碱性 悦量韵)浊液

(阅)碱性 悦量韵)浊液

剖析 悦量韵)是一种弱氧化剂,在强碱性溶液中能把——悦量韵氧化成——悦量韵本身还原成为特征红色的不溶性 悦量韵。这里“新制”与否不是反应的条件和要求。事实上,在乙醛或含有醛基的溶液中,无论是加入新配制的 悦量韵)或是试剂 悦量韵)粉末,抑或是 悦量韵,悦量韵)粉末,甚至是 悦量韵粉末,只要溶液有足够强的碱性,加热煮沸均有红色 悦量韵的特征沉淀生成。

③把一小块金属钠投入石灰水中,可能出现的现象是(悦 耘)

(粤)溶液出现白色浑浊

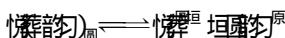
(月)钠与石灰水接触后即爆炸

(悦)反应时钠熔化成小球,在液面滚动

(阅)有钙生成

(耘)有气体放出

剖析 饱和石灰水有如下溶解平衡:



量韵与水反应生成的强碱向溶液提供的高浓度 量韵离子,会使上述平衡向逆过程移动,答案还应该选(粤)才能实验相符合。

(猿缺少理论和实验依据的自编练习题或试题

①以下叙述是否正确?“缘克酒精溶解 员克碘,刚好达到饱和,碘在酒精中的

溶解度为 0.01 克”。

剖析 叙述本身固然不对,更为有误的是题目提供了不正确的数据。查得 0.01 克在酒精中的溶解度是 0.01 克 0.01 克酒精。

②在 0.01 克的 0.01 克的 0.01 克的 0.01 克的溶液 0.01 克中分别滴入 0.01 克溶液,不产生沉淀的是(粤)。

(粤)0.01 克的

(月)0.01 克的

(悦)0.01 克的

(阅)0.01 克的

剖析 0.01 克的 0.01 克的 0.01 克的 0.01 克的溶液 0.01 克,常用的 0.01 克试剂所提供的 0.01 克与 0.01 克的次级电离提供的 0.01 克,足以达到碳酸钙的溶度积产生白色 0.01 克的沉淀。

可以值得剖析的例子远不止这些。至此,读者想必会有这样的感觉,这些练习题或试题曾经出自权威性很高的教科书或考试命题中心,它流行面之广,时间之长是众人皆知的。笔者不是在那里吹毛求疵,只是一味地想,当把这些问题放在实验法庭去裁决的时候,它们理论脱离实际的弱点就突出地显露出来。

化学填空题的六种六型

填空题类型很多,江苏臧继宝、张涛涛老师总结主要有这几种:

一、简单填空题

用于检查记忆、理解或简单运用能力的水平考试。主要涉及物质的重要性质用途、概念中关键字词的理解、仪器名称、简单计算等。

例如:氢气在氧气中燃烧呈现_____色火焰,生成_____。氢气在氯气中燃烧呈现_____色火焰,生成_____。其中氢气在_____气中燃烧,集气瓶口有白雾出现,原因是_____。

解答时,一般从已知条件出发,根据记忆或理解直接填写。由于知识覆盖面涉及广泛,要求平时获取知识时,功底要扎实,能将科学的记忆方法、理解、实验、应用等通盘考虑,绝对不能猜题。这样才能达到一般水平目标。

二、判断填空题

一般通过对知识的理解判断后再填空。通常以考查对概念的理解居多。

例如:下列分子式,对的打“√”,错的改正。

构造_____ 粤造_____ 配造的_____ , 粤造的_____。

(圆按照氯元素化合价由低到高的顺序,在空格处填写两种钾盐的分子式。

悦造 粤造 悦造 粤造

判断填空时,多数利用概念的内涵和外延直接进行。应按这一思路去解题。

三、配对填空题

这种题型一般将相互关联或完全无关问题编为一组,而将与前组相关的解释或答案编为另一组,找出各问题的解释或答案配对填空。

例如:氢气的某项性质决定了它的某种用途,请用序号将两者配对填入空格:

_____、_____、_____、_____。

①氢气的密度小 粤制取氨和盐酸等

②氢气跟氧气反应,放出大量热 粤重要的新型燃料

③氢气的还原性 悦冶炼炼钨、钼、硅

④氢气与氯气、氮气等反应 粤充灌深空气球

解题时,一般可利用筛选法,逐一分析确定,程序是将粤月悦阅分别与①或②或③或④配对找答案。

四、选择填空题

这种题型一般将多种答案事先设置,然后选择符合条件的答案填空。

例如:今有氮气、生石灰、硝酸、干冰、硫酐、烧碱、纯碱、酸式硫酸钠、氯化银、汞等十种物质,其中属于单质的有_____;氧元素以化合态存在的有_____能与盐酸反应的有_____;能与氢氧化钡溶液反应的有_____;

较为复杂的选择填空题可以采用筛选法,逐一分析,确定填空的答案。平时学习注意在记忆和理解基础上,进行知识的对比,并使知识形成网络,解题时就会得心应手。

五、推理填空题

这是一种综合程度较高的题型。它通过充分的、必要的条件(有时是隐含的)的描述,让学生全面分析或综合进行结论性的推理判断填空。

例如 :有一包白色固体 ,可能是氢氧化钙、碳酸钙、碳酸钠、氯化钡、硝酸银、硫酸钠中的一种或几种。取 0.5 克溶解在 10 毫升水中 ,完全溶解成透明溶液。然后滴入盐酸 ,有无色气体放出 ,无沉淀生成。该白色物质中肯定有 _____ 存在 ,肯定无 _____ 存在 ,可能有 _____ 存在。

解题时一般采用分析推理法 ,例如题中的“透明”、“无色气泡放出”、“无沉淀生成”就要分析推理 ,用于排除不存在的物质 ,肯定存在的物质。而对能溶于水 ,又不与盐酸反应的物质则属于可能存在的物质。特殊条件下 ,还可用逆推法。

迁移项填空题

这种题型的说明是“下列叙述有四个答案 ,请判断是否正确 ,正确的打‘√’ ,错误的打‘×’。若都不正确 ,除了打‘×’外 ,还需要将正确答案填在字母() 的后面。”

例如 :用下列方法制取 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的最佳程序是

- $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3$ ()
 $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3$ ()
 $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3$ ()
 $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3$ ()
 $\text{Fe} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}(\text{OH})_3$ ()

这种判断与填充相结合的题目 ,需用分析法断每一答案是否正确 ,还要在都不正确时给予正确的解释或设计。因此知识覆盖面较广 ,综合程度较高。

解填空题的三种思路和方法

高考填空题的功能是协调选择题与其他题型在考查知识与能力方面的关系,其特点是突出知识的重点,强调能力的考查,设问要求明确,必要时还在所填空格后加以指导语。其内容归纳起来有三,一是基本概念,二是基本理论,三是元素及其化合物,由于这三方面内容是高中无机化学的主体,于是基本上每一个方面一道题。又由于每一个方面内容很多,因而年年的考点不重,内容新、立意新、设问新的特点,也就是说,填空题的解答要比选择题难度大,能力要求高。陕西师大附中 刘孝元老师分析介绍了解答高考填空题的思路和方法:

抓住关键,以新联旧,推出结果

填空题形式新颖,思维巧妙,很富有思考性,综合性程度高,内容跨度大,知识的串联性强,只要抓住关键,搞清题目的条件和要求,在此基础上把题目的新要求与已学过的旧知识联系,进行有关知识的整体思维,答案就能顺利推出。

例 臭氧(O_3)是一种有点腥气味的淡蓝色气体,它具有比氧气更强的氧化性。已知臭氧能使湿的碘化钾淀粉试纸变蓝,反应中有氧气生成,则反应的化学方程式是 _____,反应中氧化产物是 _____,还原产物是 _____。

解析 这是一道以化学基本概念中的氧化还原反应为内容的填空题。根据题意很容易得出 $O_3 \rightarrow O_2$ 这一转化关系式。显然反应物中的钾元素在生成物中以何种形式出现,是本题的难点。据钾元素在反应前后价态未变,肯定在生成物中也是 K^+ 。那么与 K^+ 结合的阴离子是什么?这是突破难点的关键。此时,应从题目的字、词、句中挖掘隐含条件,抓住“湿”字这个突破口,就知反应物中还有水参与反应,于是又得出 $O_3 + H_2O \rightarrow O_2 + H_2O_2$ 。再在此基础上进行综合思维,根据质量守恒定律和题目要求,不难推知 KI 就是 KI ,因而就有 $O_3 + H_2O + 2KI \rightarrow O_2 + 2KOH + 2I_2$,即 O_3 是氧化剂, I^- 是还原剂。于是第一空就完成了。后边的两空全部脱离了题目的信息,进入了整体思维,在氧化还原反应中得失电子、化合价改变、氧化剂、还原剂、还原产物、氧化产物之间的关系进行解答。由于 O_3 是还原剂,则氧化产物就是 O_2 ,这一空较容易。但不能因 O_3 是氧化剂,就不加思索地判断出 O_2 是还原产物,因为 O_3 和 O_2 都是氧元素的单质,氧元素的化合价都是 0,即反应前后化合价没变,于是又出现了难点,解决此难点,其关键就要看 O_3 里的氧原子获得电子而转变成了什么。仔细观察反应方程式,不难看出 O_3 中的两个氧原子形成了 O_2 ,价态没变,另一个氧原子进入了 H_2O_2 ,即跟水生成了 KOH ,价态降低了,所以 H_2O_2 是还原产物。解答第二空的整个思路是把新问题与已学过的旧知识紧密结合,以新联旧,抓住还原产物在反应物中一定是氧化剂,氧化剂中的元素在反应中一定要得电子导致元素化合价降低的这一关键。

利用规律,逐步推理,导出结论

近几年来,高考填空题中出现了许多“满足关系”和“取值范围”的题目。这些题目形式新颖,创意较高,思维抽象,规律性很强。该类题目大都是内容源于课本,起点是把选择题的热点延伸,要求考生对化学基本理论透彻理解,熟练运用,

例 5 在 25℃ 时,若 10 mL 某强酸溶液与 10 mL 的某强碱溶液混合后溶液是碱性,则混合前,该强酸溶液的 pH 值 曾 与 该 强 碱 溶 液 的 pH 值 赠 之 间 应 满 足 的 关 系 是 。

例 在 一定条件下,可逆反应 $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{C(g)}$ 达到化学平衡状态,测得平衡状态时 $[\text{A}]$ 为 0.5 mol/L , $[\text{B}]$ 为 0.3 mol/L , $[\text{C}]$ 为 0.8 mol/L 。其 $[\text{A}]$ 、 $[\text{B}]$ 、 $[\text{C}]$ 的起始浓度分别为 0.5 mol/L 、 0.3 mol/L 、 0.8 mol/L 表示。

(员葬) 应满足的关系是 _____ ；

解析 此题也属于“满足关系”、“取值范围”题。本题是以化学平衡为内容的题，应以化学平衡的有关规律来求解。

本问应该利用反应物和生成物的转化关系和等效平衡规律进行推断：

亦悦越园爱京舞

又园悦(员苑垣园遇尹圆)

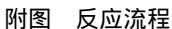
亦園 $\leq$ (園近京師) $\leq$ 員憲

亦園源 葬 員叢

故第一空的答案是 同源 异流 它的来龙去脉就是第二问的答案

獾利用关系,推、验结合,作出答案

近几年来,高考试题中,



例 1 右图中每方框表示一种反应物或一种生成物(反应中加入的水或生成的水,以及由 匀加热发生的反应中,除去 郧以外的产物均已略去)。已知 粤、阅、郧、匀是焰色反应呈浅紫色的化合物,耘通常情况下是一种黄绿色的气体,云通常情况

下是一种无色无刺激性气味的气体。

请填写下列空白：

(员)物质 粤的化学式是_____；

物质 月的化学式是_____；

物质 匀的化学式是_____。

(圆)阅和 云反应的离子方程式是_____

解析 这道题中已说明把一些物质略去没写,这本身就给解答此题加大了难度。对此,我们要抓住其他主要关系,获得信息。由题意知,粤、阅、郧、匀都是含运^Ⅱ的化合物,耘一定是悦^Ⅱ,云可能是韵^Ⅱ或 悦^Ⅱ。根据 阅垣云→粤和 粤垣悦^Ⅱ→悦垣郧可推知 云是 悦^Ⅱ的可能性很大。根据 粤垣悦^Ⅱ→郧垣悦且 郧含有运^Ⅱ,则悦中一定含 悦^Ⅱ,于是又推 月中也一定含 悦^Ⅱ,又由于 阅垣耘→郧垣匀,耘是 悦^Ⅱ,因而 郧中很可能含 悦^Ⅱ,若 郧为 运^Ⅱ则 悦就为 悦^Ⅱ,于是 粤可能是 运^Ⅱ悦^Ⅱ。又由于 阅既能跟 悦^Ⅱ反应又能与 悦^Ⅱ反应,那么 阅很可能是 运^Ⅱ匀,月为 悦^Ⅱ韵^Ⅱ。通过这样先假设地推导,然后再进行验证,经验证后,匀可为 运^Ⅱ悦^Ⅱ,又 运^Ⅱ悦^Ⅱ→运^Ⅱ成立,因而能自圆其说,说明前边的假设和推导全部正确。于是确定出 粤是 运^Ⅱ悦^Ⅱ,月是 悦^Ⅱ韵^Ⅱ,悦是 悦^Ⅱ,阅是 运^Ⅱ匀,耘是 悦^Ⅱ,云是 悦^Ⅱ,郧是 运^Ⅱ悦^Ⅱ。只有把所有物质的化学式推导出来,那么要填的几个代表性物质的化学式也就不在话下,第二问就能迎刃而解。本题答案为:

(员)粤是 运^Ⅱ悦^Ⅱ,月是 悦^Ⅱ韵^Ⅱ,匀是 运^Ⅱ悦^Ⅱ。

(圆)阅和 云反应的离子方程式是:

圆匀^原垣悦^Ⅱ→圆悦^Ⅱ垣匀^原

综合上述可知,不同内容的填空题,其解答的思路和方法各不相同。高考试题第Ⅱ卷第五题中的三道填空题,往往都是从不同内容上来命的,因此只要考生思路对头,方法恰当,抓住关键,以新联旧,利用规律逐步推导,利用关系,边推边验处理填空题,都能获得较好的效果。

计算填空题的巧解

近年来,填空题比例越来越大,实际上,有的一道填空题就是一道中型的计算题。计算起来较麻烦,费时间。

如何对计算填空进行巧填呢?做教师的要给学生总结出规律来,黑龙江省雅尔塞中学 周武祥老师介绍做法是:

例 1 下列物质中含氮量最高的是()最低的是()

① NH_4NO_3

② $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

③ NH_4HCO_3

④ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

通常解法:

解法: 设 NH_4NO_3 为 1 份, 则 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 为 2 份, NH_4HCO_3 为 1 份, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 为 1 份。同法可解出其余三种物质中含氮的百分率。

巧解: 都化成一个氮原子质量与分子量之比。(因为这种题无需计算出准确结果) 分别为 ① $\frac{1}{140}$ ② $\frac{2}{168}$ ③ $\frac{1}{79}$ ④ $\frac{1}{60}$ 分子量求出, 心算即可得出结果。

例 2 一个分子 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧的质量与()分子 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧的质量相等。

通常解法: 设 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 为 1 份

则 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 为 2 份 解得 2 份

巧解: 原理: 两种物质里含氧原子的摩尔数相等, 那么含氧的质量就相等。

设 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 为 1 份, 则 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 为 2 份, 即 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧原子摩尔数为 1, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧原子摩尔数为 2, 故 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 即为结果。(心算)

例 3 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧的质量与()克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 所含氧的质量相等。

通常解法 (简设) 为 1 克

则 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 为 2 克 解得 2 克

巧解: 举例: 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧质量与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧质量相等 (含氧的摩尔数相等), 那么, 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧的质量相等。同理.....。

例 4 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧的质量与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧质量相等 (含氧的摩尔数相等), 那么, 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧的质量相等。同理.....。

即

1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 过程心算。

又例 5 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中含氧质量与()克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧质量相等。

1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

例 6 1 克 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 与 2 克 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 中含氧的原子个数相等。

通常解法 (简设) 为 1 克