

中考化学图表题常见题型及实例分析*

江苏省南京市溧水区第一初级中学 211299 王孝华

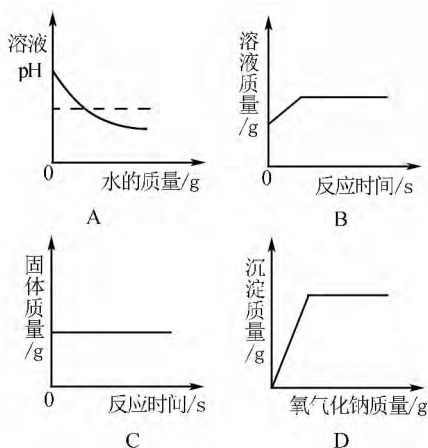
化学图表题是近几年来常考的一类试题,它常以图象、图片、表格、标签、模型等形式为载体,反映一组或多组内容相关或相似的数据或信息,并借助数学方法来分析和解决化学问题。图表题形式灵活,图文并茂,内容丰富,信息量大。通过读图识图,主要考查学生提炼和应用信息的能力及分析和处理数据的能力等。

从题型结构来看,图表题主要由“题干”、“图表”和“问题”三部分组成。从试题内容看,该类试题常反映一组或多组内容相关的数据或信息,题干和图表相互补充,题干是图表的解释说明,图表是题干的直观表现。解答图表题时重在理解图表的含义,通过阅读、筛选,提取图表中的有用信息或数据,然后将所学知识 with 图表信息结合起来,即可进行解答或计算。

一、判断型图表题

这类试题是将有关化学现象或规律绘成图表,要求学生根据所学知识判断其正误,考查学生用图表定性分析问题的能力。

例1 (2015年河南)下列图象分别与选项中的操作相对应,其中合理的是()。



- A. 向一定量稀氢氧化钠溶液中滴入水
 B. 向一定量氯化铜溶液中加入一定量铝
 C. 向一定量二氧化锰固体中加入一定量过

氧化氢溶液

D. 向一定量硫酸和硫酸铜混合溶液中滴入氢氧化钠溶液

解析 向氢氧化钠溶液中加水,溶液被稀释,碱性逐渐减弱,pH逐渐减小,但不能接近于7,不可能等于或小于7,A错误;由铝与氯化铜的反应 $2Al + 3CuCl_2 = 2AlCl_3 + 3Cu$ 可知,溶液的质量会逐渐减小,B错误;二氧化锰在过氧化氢分解反应中做催化剂,催化剂的质量在反应前后不变,C正确;硫酸和硫酸铜混合溶液中加入氢氧化钠溶液,氢氧化钠先与硫酸发生中和反应,然后和硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀,因此图像中不可能一开始就生成沉淀,要反应一段时间后才能生成沉淀,D错误。

答案:C。

二、叙述型图表题

这类试题要求学生根据图表说明化学现象或规律,考查学生仔细观察图表,用准确的语言表述化学现象或规律的能力。

例2 (2015年泰安)食盐在生产和生活中具有广泛的用途,是一种重要的资源,海水中储量很丰富。

(1)海水晒盐的原理是_____。

(2)晒盐过程中得到粗盐和卤水。卤水的主要成分及其溶解度的变化如图1所示。

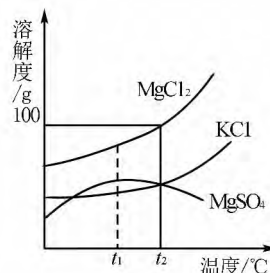


图1

t_2 °C时,MgCl₂的溶解度为_____g;将 t_2 °C时MgCl₂、KCl和MgSO₄三种物质的饱和溶液分别降温至 t_1 °C时,析出的晶体是_____(填物质化学式)。

(3)将纯净的氯化钠固体配制成溶液。20°C时,向4个盛有50g水的烧杯中,分别加入一定质量的氯化钠并充分溶解。4组实验数据如表1:

表 1

实验序号	①	②	③	④
加入氯化钠的质量/g	4.5	9	18	20
溶液质量/g	54.5	59	68	68

若将②中得到的溶液稀释成质量分数为 0.9% 的生理盐水,需加水的质量是_____g。关于上述实验的叙述不正确的是_____(填字母序号)。

- A. ①②所得溶液是该温度下的不饱和溶液
- B. ③④所得溶液溶质的质量分数相等
- C. 20℃时,氯化钠的溶解度为 36 g
- D. 20℃时,将④恒温蒸发 25 g 水,过滤得 18 g 固体

解析 (1) 海水晒盐的原理是利用阳光和风力使水分蒸发得到食盐。

(2) 由溶解度曲线图可知,在 t_2 ℃ 时 $MgCl_2$ 的溶解度为 100 g; $MgCl_2$ 、KCl 的溶解度随温度的升高而增大,在 t_2 ℃ 时 $MgCl_2$ 、KCl 和 $MgSO_4$ 三种物质的饱和溶液分别降温至 t_1 ℃ 时,有晶体析出的物质为 $MgCl_2$ 、KCl。

(3) 溶液的稀释过程中,溶质质量不变,将②中得到的溶液稀释成 0.9% 的生理盐水,可加水的质量为 $\frac{9\text{ g}}{0.9\%} - 59\text{ g} = 941\text{ g}$ 。由表格中数据可知,在 20℃ 时 50 g 水中最多能溶解 18 g 氯化钠,因而 20℃ 时氯化钠的溶解度为 36 g,①②所得溶液为该温度下的不饱和溶液,③④为该温度下的饱和溶液且溶质质量分数相等;在 20℃ 时,将④恒温蒸发 25 g 水,过滤得到固体的质量为 $20\text{ g} - 18\text{ g}/50\text{ g} \times 25\text{ g} = 11\text{ g}$ 。

答案: (1) 利用阳光和风力使水分蒸发得到食盐或蒸发结晶; (2) 100 $MgCl_2$ 、KCl; (3) 941 D

三、归纳总结型图表题

这类试题通过图表反应形式提供信息,这些信息一般以数据形式较多,主要考查学生对图表的分析、比较、判断和对结论的归纳能力,要求学生具有较强的定量分析和定性概括能力。

例 3 (2015 年衡阳) 如表 2 是元素周期表的一部分,请根据表中信息回答下列问题:

(1) 氯元素的相对原子质量是_____,在化学反应中容易_____(填“得到”或“失去”)电子。

(2) 由原子序数为 8 和 13 的元素形成的化合物的化学式是_____。(3) 第二、三周期的元素排列从左至右所遵循的规律是_____(写一种)。

表 2

族	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A	0
周期								
一	1 H 氢 1.008							2 He 氦 4.003
二	3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.012	5 B 硼 10.81	6 C 碳 12.01	7 N 氮 14.01	8 O 氧 16.00	9 F 氟 19.00	10 Ne 氖 20.18
三	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.31	13 Al 铝 26.98	14 Si 硅 28.09	15 P 磷 30.97	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.45	18 Ar 氩 39.95

解析 (1) 根据元素周期表中的单元格可知,汉字下面的数字表示相对原子质量,氯元素的相对原子质量为 35.45;左上角的数字为 17,表示原子序数为 17;根据原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数,则该元素的原子核外电子数为 17;核外有 3 个电子层,第一层上有 2 个电子,第二层上有 8 个电子,最外层上有 7 个电子,在化学反应中易得到 1 个电子而形成阴离子。(2) 原子序数为 8 和 13 的元素分别是氧元素、铝元素,铝元素显 +3 价,氧元素显 -2 价,其化学式为 Al_2O_3 。(3) 第二、三周期的元素排列从左至右所遵循的规律是从左至右原子序数依次递增等。

答案: (1) 35.45; 得到; (2) Al_2O_3 ; (3) 从左至右原子序数依次递增等

四、推理型图表题

这类试题要求挖掘图表中隐含的内容,经过严密的分析和推理来比较有关化学量的大小,考查学生分析推理能力,要求涉及知识面广,分析推理能力强。

例 4 (2015 年成都) 某小组在学习“二氧化碳制取的研究”课题时,探究了二氧化碳气体的收集方法。

【查阅资料】通常状况下,1 体积水约能溶解 1 体积二氧化碳,所得溶液 pH 约为 5.6。

【提出问题】二氧化碳能不能用排水法收集?

【实验设计与操作】实验一: 在通常状况下,测定二氧化碳溶于水所得溶液的 pH,判断二氧化碳在水中溶解的体积。(1) 如图 2 甲装置中反应的化学方程式是_____。

(2) 实验时,需先将甲装置中的空气排尽。其操作是: 开启弹簧夹____、关闭弹簧夹____,打

开活塞,滴加稀盐酸至空气排尽。检验空气已排尽的方法是_____。

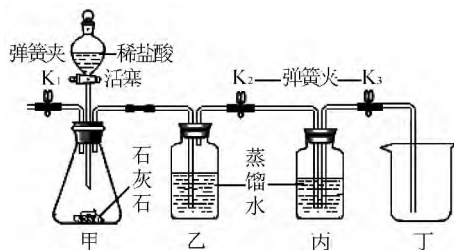


图2

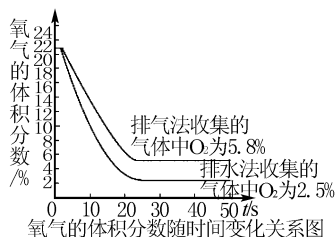


图3

(3) 关闭 K_1 , 打开 K_2 和 K_3 。待丙装置中收集半瓶气体时, 关闭活塞 K_2 和 K_3 , 充分振荡丙装置。然后用 pH 计测得如下数据:

物质	丁装置中溶液	丙装置中溶液
pH	6.50	5.60

分析可知, 在丙和丁装置中所溶解二氧化碳的体积____(填“大于”“小于”“等于”)丙和丁装置中溶液的总体积。

(4) 实验中, 乙装置的作用是____。若没有乙装置, 则测出的溶液 pH 会____。

实验二: 在通常状况下, 分别测定排空气法和排水法收集的气体中氧气的体积分数, 从而得到二氧化碳的体积分数。

(5) 用氧气测量仪测得收集的气体中氧气体积分数随时间的变化关系如图3(起始时氧气的体积分数都以 21% 计), 则最终两种方法收集的气体中二氧化碳体积分数较大的是____(填“排空气”或“排水”)法, 两种方法收集的气体中二氧化碳体积分数的差值是____。

【结论与反思】(6) 由实验一、二分析, 你认为二氧化碳____(填“能”或“不能”)用排水法收集。能减少二氧化碳气体在水中溶解的措施是____。(写出一条即可)

解析 (1) 甲装置为二氧化碳的制取装置, 发生的反应是碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙和水和二氧化碳。(2) 实验中利用稀盐酸与石灰石反应生成的二氧化碳将甲装置中的空气排尽, 操作时应将 K_2 、 K_3 关闭, 打开 K_1 , 将空气从 K_1 处导管排出; 因此将燃着的木条放在 K_1 导管口处, 若木条熄灭, 则证明二氧化碳已充满整个容器, 也就证明空气已经排尽。(3) 根据 1 体积水约能溶解 1 体积的二氧化碳, 所得溶液的 pH 约为 5.6, 丙装置中溶液 pH 约为 5.60, 可知丙装置中二氧化碳溶解的体积等于丙装置中溶液的体积, 而丁装置中溶液 pH 约为 6.50 > 5.60, 因此丁装置中二氧化碳溶解的体积小于丙装置中溶液的体积, 即在丙和丁装置中水所溶解二氧化碳的体积小于丙和丁装置中溶液的总体积。(4) 稀盐酸能挥发出氯化氢气体, 而氯化氢气体易溶于水, 因此利用乙装置吸收二氧化碳中的氯化氢气体; 若没有乙装置, 氯化氢气体会溶解于溶液中使酸性增强, pH 变小。(5) 分析氧气的体积分数随时间的变化关系图可知, 用排空气法收集到的气体中氧气的含量较大, 所含的空气也就较多, 因此用排水法收集的二氧化碳的体积分数较大。用排空气法收集的气体中氧气体积分数为 5.8%, 因此该气体中含有的空气体积分数 = $5.8\% \div 21\% \approx 27.6\%$, 该气体中二氧化碳的体积分数 = $1 - 27.6\% = 72.4\%$ 。用排水法收集的气体中氧气体积分数为 2.5%, 因此该气体中含有的空气体积分数 = $2.5\% \div 21\% \approx 11.9\%$, 该气体中二氧化碳的体积分数 = $1 - 11.9\% = 88.1\%$, 两种方法收集的气体中二氧化碳的体积分数的差值 = $88.1\% - 72.4\% = 15.7\%$ 。(6) 由实验一、二分析, 排水法收集的二氧化碳更纯净, 因此能用排水法来收集二氧化碳; 根据气体的溶解度随温度的升高而减小, 可以通过升高温度来减小二氧化碳在水中的溶解度; 根据饱和溶液中不能再溶解二氧化碳, 可以用饱和的二氧化碳溶液来收集二氧化碳。

答案: (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2) K_1 、 K_2 、 K_3 将燃着的木条放在 K_1 导管口处, 若木条熄灭则空气已经排尽 (3) 小于 (4) 吸收二氧化碳中的 HCl 气体, 偏小 (5) 排水 15.7% (6) 能, 升温或加酸或事先制成二氧化碳的饱和溶液

(收稿日期: 2016-02-15)