

2017 年“酸碱盐”中考热点题型分类例析*

陕西省咸阳实验中学
陕西省永寿县中学

712000 马 晴
713400 马亚楼

在初中化学里,酸、碱、盐知识部分是教学的重点,也是学习的难点,更是命题的热点。题量在各类试题中所占比重较大,是中考必考内容之一。现将 2017 年中考化学中有关酸碱盐知识的热点题型归类解析于下,以期对读者有所帮助:

题型一、考查化学用语

例 1 (郴州市中考题)郴州市万华岩是一处规模宏大至今仍在发育的地下河溶洞,属于我国南方典型的喀斯特岩溶地貌。溶洞中的钟乳石、石笋、石柱的主要成分是 CaCO_3 。 CaCO_3 属于()。

- A. 酸 B. 碱
C. 盐 D. 氧化物

解析 本题主要考查了物质的分类,由题给

物质的化学式,结合酸碱盐的含义即可选 C。

答案: C

题型二、考查溶液 pH

例 2 (广州市中考题)常温下,下列物质水溶液的 $\text{pH} < 7$ 的是()。

- A. KOH B. 草木灰
C. 生石灰 D. 醋酸

解析 本题主要考查了物质溶液的 pH 值,由于酸溶液的 pH 小于 7,碱溶液的 pH 大于 7,结合选项可知醋酸显酸性,其水溶液的 $\text{pH} < 7$,故选 D。

题型三、考查复分解反应

例 3 (张家界中考题)下列化学反应中属于复分解反应的是()。

► 项不正确。故答案为 D。

例 7 药物阿司匹林可由水杨酸制得,它们的结构如图 7 所示。有关说法正确的是()。

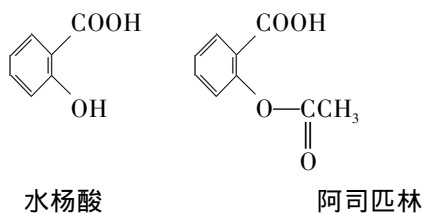


图 7

- A. 1 mol 阿司匹林最多可消耗 5 mol H_2
B. 水杨酸分子中所有原子可能共面
C. 水杨酸可以发生取代、加成、氧化、加聚反应
D. 1 mol 阿司匹林最多可消耗 2 mol NaOH

解析 阿司匹林中只有苯环能与氢气发生加成反应,则 1 mol 阿司匹林最多消耗 3 mol H_2 ,A 项错误。因苯环是平面正六边形,羧基中碳原子是 sp^2 杂化,则水杨酸中所用原子可能共面,B 项正确。水杨酸中含有羧基和酚羟基官能团,羧基能与醇发生取代反应(且苯环的氢原子也能被取代),苯环能与氢气发生加成反应,酚羟基能够发

生氧化反应,但水杨酸不能发生加聚反应,C 项错误;阿司匹林中 1 个羧基和 1 个酚酯基,则 1 mol 阿司匹林最多可消耗 3 mol NaOH(其中,1 mol 酚酯基可消耗 2 mol NaOH),D 项错误。故答案为 B。

点评 此类试题的特点是:常给出一种陌生的多官能团有机物的结构简式,考查其结构特点(如分子式、官能团或原子共线与共面的判断)与性质等。其解题思路是:根据多官能团有机物的结构简式,抓住其结构特点(尤其是所含官能团),进行分析判断。解题时应注意三点:

①根据有机物的结构简式判断其分子式时,要遵循碳为 4 价和氧为 2 价原则。

②要根据有机物的结构简式,先判断出所具有的官能团,然后根据官能团的特性判断该有机物的性质。

③要弄清“醇羟基与酚羟基”、“一般酯基与酚酯基”、“苯环与六元环”等的区别以及官能团之间的相互影响对有机物性质的影响等。

(收稿日期:2017-10-10)

- A. $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
 B. $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$
 C. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
 D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

解析 本题主要考查了复分解反应的判断,依据复分解反应的概念,即两种化合物相互交换成分,生成另外两种化合物的反应叫复分解反应.其中反应的条件是反应后生成气体、沉淀或水中的至少一种即可.结合选项可知,A为置换反应,B为化合反应,C为分解反应,唯有D选项为两种化合物相互交换成分生成两种新的化合物的反应,且有沉淀生成,属于复分解反应.

答案: D

题型四、考查金属活动性顺序

例 4 (山东省临沂市中考题) 有 X、Y、Z 三种金属, X 在常温下就能与氧气反应, Y、Z 在常温下几乎不与氧气反应; 如果把 Y 和 Z 分别放入硝酸银溶液中, 过一会儿, 在 Z 表面有银析出, 而 Y 没有变化. 根据以上实验事实, 判断 X、Y、Z 三种金属的活动性由强到弱的顺序正确的是().

- A. X Y Z B. X Z Y
 C. Y Z X D. Z Y X

解析 根据金属活动性顺序规律可知, 排在前面的金属能把排在后面的金属从其可溶性盐溶液中置换出来. 氢之前金属能与稀酸反应, 氢之后金属不能与稀酸反应. 由题意可知, X 在常温下就能与氧气反应, Y、Z 在常温下几乎不与氧气反应; 说明 X 的金属活动性强于 Y、Z; 如果把 Y 和 Z 分别放入硝酸银溶液中, 过一会儿, 在 Z 表面有银析出, 而 Y 没有变化. 说明 Z 的活动性强于 Y, 根据以上实验事实, 可推断 X、Y、Z 三种金属的活动性由强到弱的顺序正确的是 X Z Y, 故答案选择 B.

答案: B

题型五、考查离子、物质能否共存

例 5 (娄底市中考题) 下列各组离子能在 pH = 10 的溶液中大量共存的是().

- A. Na^+ 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-}
 B. H^+ 、 Cu^{2+} 、 NO_3^-
 C. NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-}

- D. K^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^-

解析 该题有隐含条件, 即溶液 pH = 10, 即此时溶液显碱性, 含有 OH^- , A 选项中的 Mg^{2+} 与 OH^- 可生成沉淀, B 中的 Cu^{2+} 与 OH^- 可生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀, 故不能共存, C 中的 Fe^{3+} 与 OH^- 可生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 故不能共存, D 选项中的离子均可在碱性溶液中共存, 选 D.

答案: D

评注 本题考查了离子共存的问题, 判断各离子在溶液中能否共存, 主要看溶液中的各离子之间能否发生反应生成沉淀、气体、水; 同时溶液是无色时, 不能有带色的离子存在.

题型六、考查物质的性质

例 6 (广州市中考题) 下列关于 H_2SO_4 性质描述中, 不属于酸的通性的是().

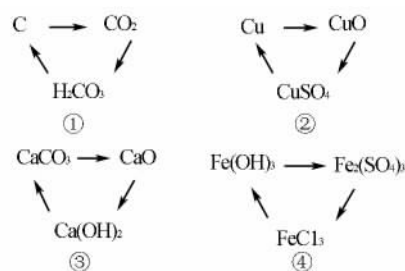
- A. 使紫色石蕊溶液变红
 B. 与 NaOH 发生中和反应
 C. 浓硫酸滴到白纸上使纸变黑
 D. 与 Mg 反应放出氢气

解析 本题主要考查了酸的性质, 由题给选项可知, 浓硫酸滴到白纸上使纸变黑, 是浓硫酸的特性, 而不是酸的通性, 故选 C.

答案: C

题型七、考查物质间的转化

例 7 (赤峰市中考题) 下列各组物质的转化中, 一定条件下均能一步实现的组合是().



- A. ①②③ B. ②③④ C. ①②④ D. ①③④

解析 一步反应实现即原物质只发生一个反应即可转化为目标物质, 根据所涉及物质的性质, 分析能否只通过一个反应而实现即可. ①中 C 与 O_2 在点燃的条件下即可生成二氧化碳, 二氧化碳与水反应可生成碳酸, 但碳酸到 C 却不能一步完成, 故①不行. ②中 Cu 与 O_2 高温可生成 CuO, CuO 与稀硫酸反应生成 CuSO_4 , CuSO_4 与 Fe 反应

可生成 Cu 均能一步完成,③中 CaCO_3 高温分解生成 CaO, CaO 溶于水生成 Ca(OH)_2 , Ca(OH)_2 与 Na_2CO_3 反应可生成 CaCO_3 , 均能一步完成,④中 Fe(OH)_3 与 H_2SO_4 反应可生成 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 BaCl_2 反应可生成 FeCl_3 , FeCl_3 与 NaOH 反应可生成 Fe(OH)_3 , 均能一步完成, 所以该题选 B。

答案: B

评注 本题有一定难度, 熟练掌握所涉及物质的性质、抓住关键词“经过一步反应不能实现”是解决此类问题的关键。

题型八、考查物质的除杂

例 8 (苏州市中考题) 除去下列物质中的少量杂质(括号内为杂质), 所选试剂正确的是()。

- A. CaCO_3 粉末(CaCl_2 粉末)——水
- B. CaO 粉末 [Ca(OH)_2 粉末]——水
- C. KCl 溶液(KOH)——稀硝酸
- D. NaOH 溶液(Na_2CO_3)——稀盐酸

解析 本题主要考查了物质的除杂(提纯)。所谓除杂(提纯), 是指除去杂质, 同时被提纯物质不得改变。除杂质题至少要满足两个条件: ①加入的试剂只能与杂质反应, 不能与原物质反应; ②反应后不能引入新的杂质。A 选项中 CaCO_3 不溶于水, CaCl_2 能溶于水, 故用水可以除去杂质, B 选项中 CaO 能与水发生反应生成 Ca(OH)_2 , 把本身的物质除去了, 故不合理, C、D 选项中均引入了新的杂质, 故不可取。该题选 A。

答案: A

评注 物质的分离与除杂是中考的重点, 也是难点, 解决除杂问题时, 抓住除杂质的必需条件(加入的试剂只与杂质反应, 反应后不能引入新的杂质)是正确解题的关键。

题型九、考查物质的鉴别

例 9 (邵阳市中考题) 下列试剂能将稀硫酸、氯化钠溶液、澄清石灰水三种溶液一步鉴别出来的是()。

- A. 稀盐酸
- B. 二氧化碳
- C. 碳酸钙
- D. 石蕊溶液

解析 本题主要考查了物质的鉴别, 解题时依据物质的性质和反应即可。由题给物质可知,

稀硫酸是酸, 氯化钠是盐, 澄清石灰水是碱, 根据选项可知, 石蕊与稀硫酸变红, 与澄清石灰水变蓝, 与氯化钠溶液不变色。故选 D。

答案: D

题型十、考查物质的推断

例 10 (湖南省长沙市中考题) 现有 H_2SO_4 、 NaOH 、 Na_2CO_3 、 Ca(OH)_2 、 BaCl_2 五种溶液和 CO_2 一种气体(用 A、B、C、D、E、F 各代表这六种物质中的一种), 它们之间的相互反应关系如图 1 所示, 图中每条连线表示两端的物质可以发生化学反应。请分析后回答:

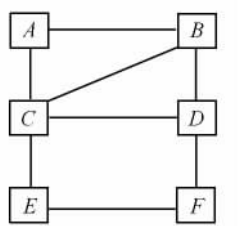


图 1

(1) C 的化学式是_____。

(2) B 和 D 反应的化学方程式_____。

解析 本题主要考查了物质的推断。由于 A、B、C、D、E、F 各代表 H_2SO_4 、 NaOH 、 Na_2CO_3 、 Ca(OH)_2 、 BaCl_2 和 CO_2 六种物质中的一种, 在这六种物质中, 唯有 H_2SO_4 能与 NaOH 、 Na_2CO_3 、 Ca(OH)_2 、 BaCl_2 四种物质反应, 所以 C 是 H_2SO_4 , 碳酸钠能与硫酸、氯化钡、氢氧化钙三种物质反应, 所以 B 是碳酸钠; 氯化钡能与碳酸钠、硫酸反应, 故 A 是氯化钡; 二氧化碳能与氢氧化钠、氢氧化钙两种物质反应, 且氢氧化钠、氢氧化钙能与硫酸反应, 所以 F 是二氧化碳, E 是氢氧化钠; D 是氢氧化钙。

答案:

(1) H_2SO_4 ;

(2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 =$

$\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

评注 在解此类题时, 首先将题中有特征的物质推出, 然后结合推出的物质和题中的转化(或反应)关系推导剩余的物质, 最后将推出的各种物质代入转化关系中进行验证即可。

题型十一、考查实验的探究

例 11 (山东省临沂市中考试题) 某化学课堂

围绕“酸碱中和反应”将学生分成若干小组开展探究活动。请你和他们一起完成以下实验探究。

【演示实验】将一定量稀盐酸加入到盛氢氧化钙溶液的小烧杯中。该反应的化学方程式是_____。

【查阅资料】 CaCl_2 溶液显中性

【提出问题】实验中未观察到明显现象,部分同学产生了疑问:反应后溶液中溶质的成分是什么?

【猜想与假设】针对疑问,甲组同学猜想如下:

猜想 I: 只有 CaCl_2

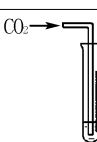
猜想 II: 有_____

猜想 III: 有 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

猜想 IV: 有 CaCl_2 、 HCl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

乙组同学对以上猜想提出质疑,认为猜想 IV 不合理,其理由是_____。

【实验探究】为了验证其余猜想,各小组进行了下列三个方案的探究。

实验方案	滴加紫色石蕊溶液	通入 CO_2	滴加 Na_2CO_3 溶液
实验操作			
实验现象	_____	_____	产生白色沉淀
实验结论	溶液中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	溶液中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	溶液中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

【得出结论】通过探究,全班同学一致确定猜想 III 是正确的。

【评价反思】

(1) 丙组同学认为滴加 Na_2CO_3 溶液产生白色沉淀,并不能证明溶液中一定含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,请你帮助他们说明原因_____。

(2) 在分析反应后所得溶液中溶质的成分时,除了考虑生成物外,还需要考虑_____。

解析 本题主要考查了酸碱中和反应的实验探究,解题时依据探究实验的步骤,结合所学的原理即可。【演示实验】由所学的酸碱中和反应的原理可知,酸碱发生反应生成盐和水,故反应的化学方程式为: $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。【猜想与假设】由题意一定量稀盐酸加入到盛氢

氧化钙溶液的小烧杯,可知猜想 II 应该是 CaCl_2 和 HCl 。由于 HCl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 不能共存,故猜想 IV 不合理。【实验探究】由于碱与紫色石蕊试液变蓝,而结论是含有氢氧化钙,氢氧化钙是一种碱,故现象是石蕊溶液变蓝;通入二氧化碳以后,氢氧化钙与二氧化碳发生反应生成沉淀,故现象是溶液变浑浊,结论是溶液中含有氢氧化钙。

【评价反思】(1) 丙组同学认为滴加 Na_2CO_3 溶液产生白色沉淀,并不能证明溶液中一定含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,是由于 CaCl_2 与 Na_2CO_3 反应也会生成白色沉淀,故滴加 Na_2CO_3 溶液产生白色沉淀,不能证明一定有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 存在。(2) 在分析反应后所得溶液中溶质的成分时,除了考虑生成物外,还需要考虑反应物是否过量

答案:

【演示实验】 $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【猜想与假设】 CaCl_2 和 HCl HCl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 不能共存

【实验探究】石蕊溶液变蓝 溶液变浑浊

【评价反思】

(1) CaCl_2 与 Na_2CO_3 反应也会生成白色沉淀,不能证明一定有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 存在(2) 反应物是否过量

题型十二、考查物质的有关计算

例 12 (泰安市中考题) 现有一家庭食用纯碱样品,其中含杂质氯化钠(不含其它杂质),为了测定样品中杂质氯化钠的质量分数,李明同学进行了三次实验。实验数据如表 1:

表 1

编号	第 1 次	第 2 次	第 3 次
所取固体样品的质量/g	15	12	12
加入氯化钙溶液的质量/g	100	100	150
反应后生成沉淀的质量/g	10	10	10

完成下列计算(计算结果精确到 0.1%):

(1) 样品中氯化钠的质量分数;

(2) 加入氯化钙溶液的溶质质量分数;

(3) 恰好完全反应时,反应后所得溶液中氯化钠的质量分数。

解析 该题是一道数据分析型试题,由第一次和第 2 次的可知,样品质量减少,而加入的氯化钙的质量和生成沉淀的质量没有变化,所以第一次的样品过量,由第二次和第三次的数据 ►

选择思维方法 解析化学平衡

江苏省太仓高级中学

215411 陈 菊

高中的化学平衡类问题具有理论性强、理解抽象的特点,对于学生的逻辑思维能力要求较高,也是学生失分较高的题型,解答该类问题可以采用合理的方法技巧来辅助解题,下面将介绍几种常用的方法。

一、准确定位 构建差值

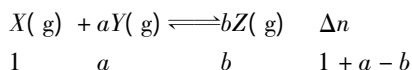
差量法是求解化学平衡问题的一种重要的方法,可用来求解物质的体积、容器压强、物质的量等。在分析化学平衡时,可将化学反应中的某些化学量的始态到终态的差值作为已知量或未知量的对应关系的量,从而构建相应的比例式来求解。

例1 现已知 1 mol 的气体 X 和 a mol 的气体 Y 在体积不发生改变的密闭容器中会发生如下反应: $X(g) + aY(g) \rightleftharpoons bZ(g)$,当反应达到平衡后,测得 X 的转化率达到 50%。并且在同温同压的环境下测得反应前混合气体的密度是反应后混合气体密度的 3/4,试分析 a 与 b 的数值关系。

分析 该题目为化学平衡的典型题目,求解 a 与 b 的数值关系则需要分析反应前后混合气体的密度,根据化学经验可知,同温同压下,同质量的气体,物质的量与密度成反比,分析化学平衡类

型题目中的物质的量可以使用差量法,构建相关比例式来求解。

解 根据题目,使用差量法存在如下关系:



反应前: 1 a 0

转化: 1 × 50%

平衡: 0.5 0.5a 0.5b 0.5(1+a-b)

依题意可知: $\frac{1+a}{1+a-0.5(1+a-b)} = \frac{4}{3}$,解得

1+a=2b,因此 a 与 b 的数值关系为 1+a=2b。

评注 差量法在化学平衡问题中有着极高的应用价值,从根本上理解该方法的使用原理对于解题有着重要的帮助。使用的关键是有有效分析问题,准确定位差量,合理构建比例关系。

二、分析过程 假设状态

化学平衡问题常涉及到可逆反应,因研究的对象不能进行完全反应,造成问题难度的提升,对于某些化学平衡问题可采用假设法,构建虚拟的过程模型或反应状态,然后对比参照来分析问题,从而简化问题,方便求解。

►可知 样品质量不变,加入的氯化钙的质量增加,而生成的沉淀的质量不变,可知第 3 次的氯化钙过量,故第二次是恰好完全反应的。

设样品中碳酸钠的质量为 x g,反应的氯化钙的质量为 y g,生成的氯化钠的质量为 z g。



106 111 117 100
x y z 10

$$\frac{106}{x} = \frac{100}{10} \quad \text{解之得: } x = 10.6 \text{ g}$$

$$\frac{111}{y} = \frac{100}{10} \quad \text{解之得: } y = 11.1 \text{ g}$$

$$\frac{117}{z} = \frac{100}{10} \quad \text{解之得: } z = 11.7 \text{ g}$$

(1) 样品中氯化钠的质量:

$$12 \text{ g} - 10.6 \text{ g} = 1.4 \text{ g}$$

(2) 加入氯化钙溶液的溶质质量分数:

$$\frac{11.1}{100} \times 100\% = 11.1\%$$

(3) 恰好完全反应时,反应后所得溶液中氯化钠的质量 = 样品中所含氯化钠的质量 + 反应生成的氯化钠的质量 = 1.4 g + 11.7 g = 13.1 g。溶液的质量 = 100 g + 12 g - 10 g = 98 g

故其溶质质量分数

$$= \frac{13.1 \text{ g}}{98 \text{ g}} \times 100\% = 13.4\%$$

(收稿日期: 2017-10-10)