

高中化学中的“一定”与“不一定”问答

陕西省永寿县中学 713400 马亚楼

1. 质子总数相同,核外电子总数也相同的分子一定是同一种分子吗?

答:不一定: Ne 与 HF 符合上述要求,但它们并不是同一种分子。

2. 一切原子的原子核都一定是由质子和中子两种微粒所构成吗?

答:不一定,如氕(${}^1_1\text{H}$)的原子核中没有中子。

3. 原子的核外最外层电子数小于或等于 2 的一定是金属原子吗?

答:不一定: 氢原子核外只有一个电子,氦原子核外只有两个电子,但它们全是非金属原子。

4. 中学常见的卤族元素与水反应,一定符合: $\text{X}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HX} + \text{HXO}$ 类型吗?

答:不一定: 如 F_2 与水反应,化学方程式应

► 淀的物质的量: $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = n(\text{H}^+)$

(2) 当 $\frac{n(\text{H}^+)}{n(\text{AlO}_2^-)} \geq 4$ 时,所得 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀的物质的量: $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = 0$

(3) 当 $1 < \frac{n(\text{H}^+)}{n(\text{AlO}_2^-)} < 4$ 时,所得 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀的物质的量: $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = \frac{1}{3}[4n(\text{AlO}_2^-) - n(\text{H}^+)]$

五、与氢氧化铝相联系的铝的化合物离子共存问题

综合“铝三角”中的相互转换关系,高考中常涉及 Al^{3+} 、 AlO_2^- 等离子共存问题,对 Al^{3+} 、 AlO_2^- 存在环境及条件的认识必须理解到位, Al^{3+} 、 AlO_2^- 其存在特点如下:

1. Al^{3+} 只能存在于酸性溶液中。 Al^{3+} 与下列离子不能大量共存: OH^- ; CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 HS^- 、 S^{2-} 、 AlO_2^- 等弱酸根离子,注意: 其中 OH^- 是因为直接反应,其余均是发生“双水解”反应。

2. AlO_2^- 只能存在于碱性溶液中。 AlO_2^- 与下列离子不能大量共存: H^+ 、 HCO_3^- ; NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等弱碱阳离子。注意: 其中 H^+ 和 HCO_3^- 是因为直接反应($\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$),其余也是发生“双水解”反应。

例 5 有一透明溶液,可能含有 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、

Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Na^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 中的一种或几种,取此溶液进行如下实验: ①取少量溶液,加入用盐酸酸化的 BaCl_2 溶液,有白色沉淀生成; ②另取少量溶液加入 Na_2O_2 粉末,溶液中有白色沉淀生成,并逸出无色无味的气体。其中加入 Na_2O_2 的物质的量与析出沉淀的物质的量的关系如图 16 所示。

请回答:

(1) 溶液中一定含有的离子是_____。

(2) 溶液中肯定不含有的离子是_____。

(3) 溶液中可能含有的离子是_____。

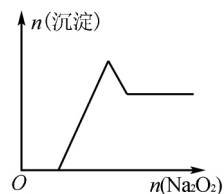


图 16

解析 加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液有白色沉淀生成,说明溶液中一定含有 SO_4^{2-} ,再加 Na_2O_2 粉末时产生的气体无色无味,所以一定无 NH_4^+ ,又根据所给图像可知,加 Na_2O_2 时开始不生成沉淀,后来产生的沉淀为白色,随着 Na_2O_2 增加,沉淀又部分溶解,所以原溶液中一定有 H^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} ,一定无 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 CO_3^{2-} (CO_3^{2-} 不能与 H^+ 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 等共存),是否含有 Na^+ 不能确定。

所以本题答案应分别为:

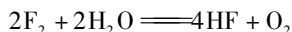
(1) Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 H^+

(2) NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 CO_3^{2-}

(3) Na^+

(收稿日期:2017-12-22)

是:



5. 卤族元素与强碱溶液反应的化学方程式一定是: $X_2 + 2OH^- \rightleftharpoons X^- + XO^- + H_2O$, 即活泼的非金属元素与强碱反应生成无氧盐、低价态的含氧酸盐和水吗?

答: 不一定, 如: F_2 与强碱溶液反应方程式例外。

6. 卤化银见光一定分解, 有感光性吗?

答: 不一定: 如 AgF 稳定, 见光不分解。

7. 卤化银一定不溶于水也不溶于稀酸 HNO_3 吗?

答: 不一定: 如 AgF 溶于水。

8. 卤族元素在化合物中一定既能是负价也能显正价吗?

答: 不一定, 如 F 在化合物中只能显负价, 不显正价。

9. 卤素的无氧酸一定都是强酸吗?

答: 不一定, 如氢氟酸为弱酸。

10. 卤素单质和铁反应的生成物一定都是 FeX_3 吗?

答: 不一定, 如 I_2 与铁反应只生成 FeI_2 。

11. 金属氧化物一定都是碱性氧化物吗?

答: 不一定, 如 Mn_2O_7 是金属氧化物, 但它是酸性氧化物。 Al_2O_3, ZnO 为两性氧化物。

12. 非金属氧化物一定都是酸性氧化物吗?

答: 不一定, 如 CO, NO 是非金属氧化物, 但它们不是酸性氧化物。

13. 酸酐一定都是非金属氧化物吗?

答: 不一定, 如 Mn_2O_7 是 $HMnO_4$ 的酸酐, 但它是金属氧化物。

14. 饱和溶液升高温度后一定是不饱和溶液吗?

答: 不一定, 如 $Ca(OH)_2$ 的饱和溶液升高温度后仍然为饱和溶液。

15. 饱和溶液降低温度后一定还是饱和溶液吗?

答: 不一定, 大部分物质的饱和溶液降低温度后, 一定还是饱和溶液, 而个别物质, 其溶解度随着温度的降低而增大者就不是这样。如, $Ca(OH)_2$ 的饱和溶液, 其降低温度因溶解度增大

而使溶液成为不饱和溶液。

16. 酸式盐的水溶液一定显酸性吗?

答: 不一定, 如 $NaHCO_3$ 是酸式盐, 但它的水溶液显碱性。

17. 一般地说, 排在金属活动性顺序表氢前面的金属一定能从酸中置换出氢吗?

答: 不一定, 这是指稀酸和非氧化性的酸, 否则不能置换出氢, 如 Mg 与 HNO_3 或浓 H_2SO_4 反应都不放出氢气。另外, 冷的浓硫酸或浓 HNO_3 能使铁、铝钝化。

18. 强酸一般制弱酸, 弱酸一定不能制出强酸吗?

答: 不一定, 在一般情况下, 弱酸不能制强酸, 但在特别情况下, 弱酸可以制出强酸。如: $H_2S + CuSO_4 \rightleftharpoons CuS \downarrow + H_2SO_4$

19. 酸与酸一定不发生反应吗?

答: 不一定, 如强氧化性的酸(如浓 H_2SO_4) 与强还原性的酸(如氢硫酸) 可以发生氧化还原反应:

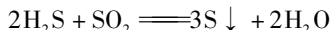


20. 既能与酸反应又能与碱反应的物质一定是两性氧化物或两性氢氧化物吗?

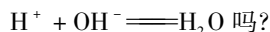
答: 不一定, 如 $NaHCO_3, (NH_4)_2CO_3$ 既能与酸反应又能与碱反应, 但它们既不是两性氧化物也不是两性氢氧化物。

21. 酸性氧化物与酸一定不能发生反应吗?

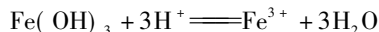
答: 不一定, 如具有氧化性的酸性氧化物与具有还原性的酸则可以发生氧化还原反应:



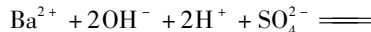
22. 酸碱中和反应的离子方程式都一定写成:



答: 不一定, 如氢氧化铁与硫酸的反应离子方程式应为:



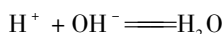
氢氧化钡和硫酸的反应的离子方程式为:



因此, $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ 一般只能表示强酸与强碱溶液反应且生成可溶性盐的一类反应。

23. $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ 一定表示强酸与强碱的反应的离子方程式吗?

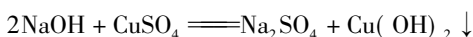
答: 不一定, 比如有的酸式盐和强碱反应的离子方程式, 也可以写成:



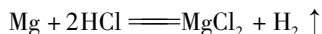
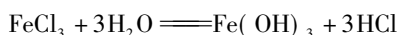
例: $\text{NaHSO}_4 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 的反应。

24. 按金属活动性顺序, 排在前面的金属一定能将排在后面的金属从其盐溶液中置换出来吗?

答: 不一定, 比如钠与硫酸铜溶液反应, 其反应原理是钠先跟溶液中的水反应生成氢氧化钠, 然后氢氧化钠再和硫酸铜反应, 即:



又如: Mg 与 FeCl_3 溶液反应, 不能将 Fe^{3+} 还原成 Fe, 而是:



25. 根据金属活动性顺序表的顺序, 其阳离子由左到右的氧化能力一定逐渐增强吗?

答: 不一定, 如氧化能力逐渐增强的总的趋势是正确的, 但个别情况有例外, 如得电子能力即氧化能力: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ 。

26. 阴离子一定只具有还原性吗?

答: 不一定, 如 Na_2O_2 中的过氧根离子既有氧化性又有还原性: NO_3^- , MnO_4^- , ClO_4^- 等阴离子在酸性条件下都具有氧化性。

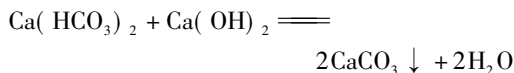
27. 阳离子一定只具有氧化性吗?

答: 不一定, 如 Fe^{2+} 就具有还原性, 其实例反应为:



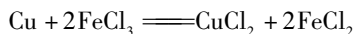
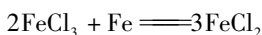
28. 盐与碱发生复分解反应, 一定生成新盐和新碱吗?

答: 不一定, 如酸式盐与碱反应一般生成正盐和水。如:



29. 金属与盐溶液的反应一定发生的是置换反应吗?

答: 不一定, 如铁跟三氯化铁溶液, 铜跟三氯化铁溶液的反应为:

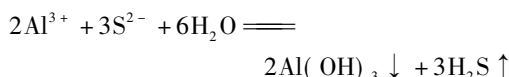


30. 盐与盐溶液之间发生的化学反应一定要全溶吗?

答: 不一定, 一般情况下, 盐与盐的溶液间的反应都要全溶, 但有的情况例外, 如反应物是微溶的硫酸钙可以转化为难溶的碳酸钙。

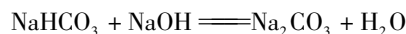
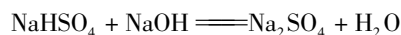
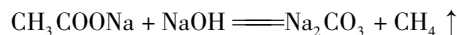
31. 两种盐溶液间的反应一定生成两种新盐吗?

答: 不一定, 在一般情况下, 两种盐溶液间的反应生成两种新盐是对的, 但是一定生成两种新盐, 就不对了。如向硫酸铝溶液中滴加硫化钠溶液, 实际上硫化铝发生水解, 反应如下:



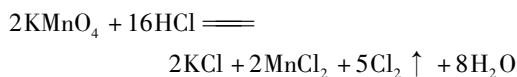
32. 盐和碱反应一定生成新盐和新碱吗?

答: 不一定, 在一般情况下, 盐和碱反应生成新盐新碱是对的, 但也有例外, 如:



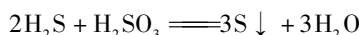
33. 盐跟酸反应生成新盐和新酸吗?

答: 不一定, 一般情况下可以, 但也有例外, 如:



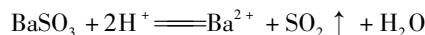
34. pH = 1 和 pH = 4 的两种酸混合, 其混合后溶液的 pH 一定在 1 和 4 之间吗?

答: 不一定: 氢硫酸和亚硫酸为两种酸混合后的 pH 可以大于 4 直到接近于 7。其反应原理为:



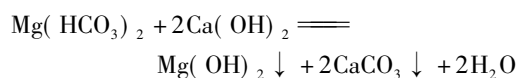
35. 强电解质在离子方程式中都一定要写成离子的形式吗?

答: 不一定: CaCO_3 , BaSO_3 为难溶强电解质, 在离子方程式中仍写成化学式:



36. 酸式盐与碱反应, 都一定生成盐和水吗?

答: 不一定, 用石灰软化暂时硬水时, 则发生下列反应:



37. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 为可逆反应, 达到平衡后向密闭容器中充入稀有气体(此

气体不参加反应), 密闭容器内的压强必然增大, 平衡一定向正反应方向进行吗?

答: 不一定, 增大压强能使上述反应向右移动的根本原因是增加了反应物的浓度, 充入稀有气体, 并不能改变 N_2 , H_2 的浓度, 实际上正反应速率和逆反应速率都没有改变, 故平衡不移动。

38. 单质气体一定都是由双原子组成的分子吗?

答: 不一定, 稀有气体为单原子分子, 臭氧 (O_3) 为三原子分子。

39. 酸不稳定, 一般对应的盐也就一定不稳定吗?

答: 不一定, 比如, 碳酸不稳定, 碱金属的碳酸盐却是稳定的。

40. 醇类经缓慢氧化一定生成醛吗?

答: 不一定, 因为醛还可以继续被氧化成酸。

41. 醇在一定条件下氧化成醛吗?

答: 不一定: 如果羟基不在碳链一端的醇, 则不能氧化成醛。

42. 化学性质相似的物质一定是同系物吗?

答: 不一定, 乙烯、乙炔都可以使酸性高锰酸钾溶液褪色, 但不是同系物。

43. 凡是叫“酸”的都一定是酸类物质吗?

答: 不一定, 如石炭酸叫“酸”, 但它不属于酸类, 而属于酚类。

44. 分子组成相差一个或几个 CH_2 原子团的物质一定是同系物吗?

答: 不一定: 如乙烯与环丙烷相差一个 CH_2 原子团, 但它不是同系物。

45. 如果烃中各元素的质量分数相同, 则一定是同一种烃吗?

答: 不一定, 如乙炔和苯符合上述条件, 但不是同一种烃。

46. 凡是具有固定组成的有机物都一定是分子晶体、非电解质吗?

答: 不一定, 比如乙酸钠是离子晶体。

47. 能发生银镜反应的有机物一定含有醛基吗?

答: 不一定: 果糖能发生银镜反应, 而它是多羟基酮, 不含醛基。

48. 能发生银镜反应的物质一定是醛吗?

答: 不一定: 葡萄糖、甲酸可以发生银镜反应, 但它们却不是醛。

49. 每种物质分子都一定有固定的组成和相对分子质量吗?

答: 不一定, 有机高分子化合物却没有固定的组成和相对分子质量。

50. 电离时只能电离出唯一的阳离子 H^+ 的化合物一定能使指示剂变色吗?

答: 不一定, 如水、苯酚都符合上述要求, 但它们都不能使指示剂变色。

51. 离子的核外都一定有电子吗?

答: 不一定, H^+ 的核外没有电子。

52. 同周期的主族元素从左到右金属性一定减弱, 非金属性一定增强吗?

答: 不一定, 第一周期不存在上述变化规律。

53. 第五、六、七主族的非金属元素气态氢化物的水溶液都一定显酸性吗?

答: 不一定, H_2O 呈中性, NH_3 的水溶液显碱性。

54. 金属性强的元素形成相应的碱的碱性一定强吗?

答: 不一定, 比如, 铝的金属性比铁强, 而 $Al(OH)_3$ 显两性, $Fe(OH)_3$ 显弱碱性。

55. 活泼金属与活泼非金属的化合物一定是离子化合物吗?

答: 不一定: 比如, $AlCl_3$ 是共价化合物。

56. 试剂瓶中药品取出后, 一定不允许放回原试剂瓶吗?

答: 不一定, 取用剩余的钾、钠等应立即放回原瓶。

57. 使用胶头滴管时, 一般滴管一定不应伸入试管内, 更不准接触容器或试管内壁吗?

答: 不一定: 若制 $Fe(OH)_2$ 白色沉淀时, 要把滴管伸入试管内, 以防被空气中的 O_2 氧化成 $Fe(OH)_3$ 红褐色物质。

58. 在电化学腐蚀时, 活动性较强的金属一定先遭受到腐蚀吗?

答: 不一定, 也有例外, 如铝铁合金, 往往是铁先遭受到腐蚀, 这是因为铝表面有 Al_2O_3 薄膜起了保护作用的结果。

(收稿日期: 2017-12-18)