

扫描金属及其化合物的考查视角

黑龙江省大庆市第五十六中学 163813 卢国锋

金属及其化合物的核心知识是化学性质,高考化学试题不仅局限其性质,还以其知识为依托,结合化学用语、概念、理论、实验、计算等多个角度进行测试,目的是检验学生解决实际问题的能力,下面介绍金属及其化合物的考查视角。

一、阿伏加德罗常数计量微粒视角

例1 N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()。

A. 1.00 mol NaCl 中,所有 Na^+ 的最外层电子总数为 $8 \times 6.02 \times 10^{23}$

B. 1 mol Cl_2 与足量的 Fe 反应,转移电子数为 $3N_A$

C. 高温下,0.2 mol Fe 与足量水蒸气反应,生成的 H_2 分子数目为 $0.3N_A$

D. 在过氧化钠与水的反应中,每生成 0.1 mol O_2 ,转移电子的数目为 $0.4N_A$

解析 解答此类问题的关键是准确选择,决定微粒数量的宏观物质,再获取物质与所求微粒的数量关系。 Na^+ 最外层电子数为 8,1.00 mol NaCl 中 Na^+ 的最外层电子总数为 8 mol,即 $8 \times 6.02 \times 10^{23}$,A 正确; Cl_2 与 Fe 反应,因为 Fe 是足量的,电子转移按照全部反应的氯气计算,1 mol Cl_2 可以得到 $2N_A$ 个电子,B 错误;红热的铁与水蒸气可发生反应 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$,0.2 mol Fe 粉与足量水蒸气反应,生成 $0.8/3$ mol H_2 ,生成的 H_2 分子数为 $0.8/3N_A$,C 错误;过氧化钠与水反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$, Na_2O_2 本身既是氧化剂又是还原剂,转移电子数由氧化产物 O_2 计算,生成 1 mol O_2 转移电子数:物质的量 \times 变价元素角标 \times (高价 - 低价) = $1 \text{ mol} \times 2 \times [0 - (-1)] = 2 \text{ mol}$,生成 0.1 mol 氧气,转移了 0.2 mol 电子,转移电子的数目为 $0.2N_A$,D 错误;答案 A。

二、离子能否共存、离子方程式正误判断及书写视角

1. 判断溶液中离子能否共存

例2 下列各组微粒在指定环境中一定可大

量共存的是()。

A. 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NaAlO_2 溶液: H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

B. 强碱性溶液中: K^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

C. 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液中: Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 SCN^- 、 SO_4^{2-}

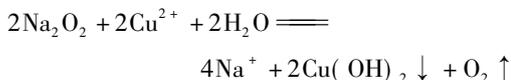
D. 使酚酞变红色的溶液: Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-

解析 解答此类问题要眼观六路,观环境感知已有离子,观颜色有无限定,观要求共存还是共存,观离子间组合是否有沉淀、气体、水生成。 NaAlO_2 不能与 H^+ 共存,酸少量时 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$,酸过量时 $\text{AlO}_2^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$,A 不能共存;在强碱性溶液中 Al^{3+} 不能大量共存; Fe^{3+} 与 SCN^- 不能大量共存;碱性环境下存在 OH^- 、 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 OH^- 五种离子之间没有沉淀、气体、水生成,能大量共存;答案 D。

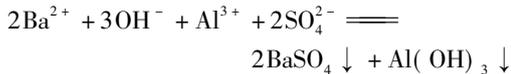
2. 离子方程式正误判断

例3 不能正确表示下列反应的离子方程式是()。

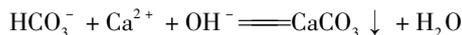
A. 向 CuSO_4 溶液中加入 Na_2O_2 :



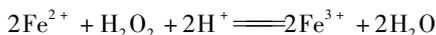
B. 明矾溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液使 SO_4^{2-} 恰好完全沉淀:



C. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与少量 NaOH 溶液反应:



D. Fe^{2+} 与 H_2O_2 在酸性溶液中的反应:



解析 化学方程式和电解质电离知识是书写离子方程式的基础。过氧化钠溶于水 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$,氢氧化钠与硫酸铜反应 $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$,连续

反应叠加得总反应方程式, $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CuSO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 \uparrow$, A 正确; 明矾成分 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 1 mol 明矾中 SO_4^{2-} 恰好完全沉淀需要 2 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 2 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 能电离出 4 mol OH^- , 1 mol Al^{3+} 与 4 mol OH^- 结合生成 AlO_2^- , 正确的离子方程式 $2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, B 错误; 假设少量 NaOH 溶液为 1 mol, 1 mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 与 NaOH 发生中和与沉淀反应, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 NaOH 、 NaHCO_3 三种可溶性电解质以离子形式存在, 改写后得到离子方程式, C 正确; 双氧水是绿色氧化剂, 酸性条件下能将亚铁离子氧化为三价铁, 还原产物是水, D 选项原子、电荷、得失电子三项守恒, D 正确; 答案 B。

三、化学反应过程分析视角

1. 分析可能发生的反应

例 4 向集满 CO_2 的铝制易拉罐中加入过量 NaOH 浓溶液, 立即封闭罐口, 易拉罐渐渐凹陷; 再过一段时间, 罐壁又重新凸起。上述实验过程中没有发生的离子反应是()。

- A. $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- D. $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

解析 向集满 CO_2 的铝罐中加入过量氢氧化钠, 首先 CO_2 与氢氧化钠发生 A 反应, 表现为铝罐变瘪, 接着过量的氢氧化钠再与铝罐反应, 因铝罐表面有氧化膜 Al_2O_3 , 发生 B 反应, 最后发生 C 反应, 表现为铝罐重新凸起。答案 D。

2. 分析反应产物

例 5 1 mol 过氧化钠与 2 mol 碳酸氢钠固体混合后, 在密闭容器中加热充分反应, 排出气体物质后冷却, 残留的固体物质是()。

- A. Na_2CO_3 B. Na_2O_2 Na_2CO_3
- C. NaOH Na_2CO_3 D. Na_2O_2 NaOH Na_2CO_3

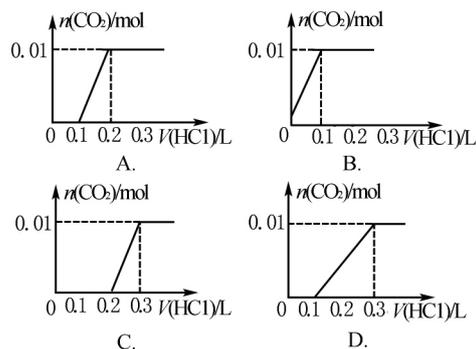
解析 教材没有涉及过氧化钠与碳酸氢钠的反应, 但我们熟知碳酸氢钠不稳定, 加热易分解。

$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 产生的 CO_2 与 H_2O 均可与 Na_2O_2 反应, 由于 Na_2O_2 与

H_2O 反应生成 NaOH , 而 NaOH 又可与 CO_2 反应生成 H_2O , 可以认为是 CO_2 先与 Na_2O_2 反应, CO_2 耗尽后 H_2O 才开始反应。根据 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 生成的 1 mol CO_2 恰好与 1 mol Na_2O_2 完全反应生成 Na_2CO_3 , Na_2O_2 完全被消耗, H_2O 不再反应, 最终固体产物只有 Na_2CO_3 , 答案 A。

3. 反应顺序

例 6 将 0.4 g NaOH 和 1.06 g Na_2CO_3 混合并配成溶液, 向溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀盐酸。下列图像能正确表示加入盐酸的体积和生成 CO_2 的物质的量的关系的是()。



解析 先后有序性反应的決定因素是性质强弱差异, 氢氧化钠碱性强于碳酸钠。首先发生 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$, 0.4 g NaOH 即 0.01 mol NaOH 消耗 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 0.1 L, NaOH 完全反应后发生反应 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ 此过程仍不会产生 CO_2 , 1.06 g Na_2CO_3 即 0.01 mol Na_2CO_3 又消耗 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 0.1 L, 最后发生反应 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 0.01 mol NaHCO_3 消耗 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 0.1 L, 产生 0.01 mol CO_2 , 只有 C 图像符合滴加盐酸反应全过程。答案 C。

四、氧化还原反应视角

1. 变换条件分析产物

例 7 用 FeCl_3 溶液腐蚀印刷电路板上的铜, 所得溶液中加入铁粉。对加入铁粉充分反应后的溶液分析合理的是()。

- A. 若无固体剩余, 则溶液中一定有 Fe^{3+}
- B. 若有固体存在, 则溶液中一定有 Fe^{2+}
- C. 若溶液中有 Cu^{2+} , 则一定没有固体析出
- D. 若溶液中有 Fe^{2+} , 则一定有 Cu 析出

解析 解答此类问题依据所给条件和物质间反应进行分析推理, FeCl_3 腐蚀铜的原理是 Fe^{3+} 氧化性比 Cu^{2+} 强, 加入铁首先与 Fe^{3+} 反应, 若无固体剩余, 铁完全反应, Cu^{2+} 未被置换, Fe 与 Fe^{3+} 反应有两种情况, 一是恰好反应, 二是 Fe^{3+} 有剩余, 溶液可能有 Fe^{3+} 而不是一定有, A 错误; 若有固体存在, 根据 Fe 、 Cu 还原性分析, 固体可能是 Cu 、 Fe 或者是不活泼的 Cu , 溶液中一定没有与固体反应的 Fe^{3+} , 加入铁粉与 Fe^{3+} 或 Cu^{2+} 反应生成 Fe^{2+} , 溶液中一定有 Fe^{2+} 可能有 Cu^{2+} , B 正确; 若溶液中有 Cu^{2+} , 加入的铁量不足, 可能只与 Fe^{3+} 反应, 也可能与 Fe^{3+} 反应, 剩余部分与 Cu^{2+} 反应生成铜, 可能有固体析出, C 错误; 当加入的铁较少时, 只发生 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ 时, 不会有铜析出, D 错误; 答案 B。

2. 得失电子守恒计算化学式

例 8 某铁的氧化物 (Fe_xO) 1.52 g 溶于足量盐酸中, 向所得溶液中通入标准状况下 112 mL Cl_2 , 恰好将 Fe^{2+} 完全氧化。x 值为()。

- A. 0.80 B. 0.85 C. 0.90 D. 0.93

解析 直接利用得失电子守恒, 还原剂物质的量 \times 变价元素的角标 \times (高价 - 低价) = 氧化剂物质的量 \times 变价元素的角标 \times (高价 - 低价)。

$$\text{Fe}_x\text{O} \text{ 中 Fe 价态为 } +\frac{2}{x} \text{ 价, } \frac{1.52\text{g}}{(56x + 16) \text{ g/mol}} \times x \times (3 - \frac{2}{x}) = \frac{112 \times 10^{-3} \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \times 2 \times [0 - (-1)]$$

$x = 0.80$, 选 A。

五、化学实验视角

1. 实验安全

例 9 进行化学实验时应强化安全意识。下列做法正确的是()。

- A. 用试管加热碳酸氢钠固体时使试管口竖直向上
 B. 将金属钠在研钵研成粉末, 使钠与水反应的实验更安全
 C. 钾、钠、镁等活泼金属着火时, 不能用泡沫灭火器灭火, 用细沙覆盖灭火
 D. 钠与水反应实验, 用镊子从煤油中取出金属钠, 切下绿豆大小的钠, 小心放入装满水的烧杯中

解析 加热碳酸氢钠固体有水生成, 水会在竖直试管中向下流动使试管炸裂, A 错误; 钠很软不能研成粉末, 研磨时钠被氧化, B 项操作错误; 活泼金属与水反应, 着火时不能用含水的物质灭火, 用细沙覆盖灭火, C 正确; 钠与水反应实验, 镊子从煤油中取出金属钠, 首先用滤纸吸干煤油, 切下绿豆大小的钠。钠放入装满水的烧杯, 水会溢出, 钠可能离开容器四处游动造成危险, D 错误; 答案 C。

2. 分离方案试剂的加入顺序

例 10 用过量的 H_2SO_4 、 NaOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NaCl 等溶液, 按图 1 所示步骤分开五种离子。则溶液①、②、③、④是()。

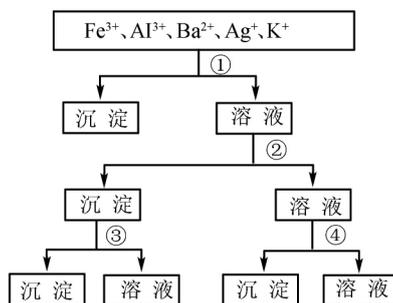


图 1

- A. ①NaCl ②NaOH ③ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ④ H_2SO_4
 B. ① H_2SO_4 ②NaOH ③ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ④NaCl
 C. ① H_2SO_4 ② $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ③NaOH ④NaCl
 D. ①NaCl ② $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ③NaOH ④ H_2SO_4

解析 第①步只分离出一种沉淀, 只能向溶液中加入 NaCl 溶液以沉淀 Ag^+ , 同时对其它离子无影响。加入试剂②后得到的沉淀和溶液均需要再加入试剂进行分离, 加入试剂②后将得到两种离子的沉淀, 另两种离子则在溶液中, 因此试剂②为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 形成的沉淀为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 另两种离子 Ba^{2+} 和 K^+ 留在溶液中; 对于沉淀 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 只能用 NaOH 溶液将二者分离, 而对溶液中的 Ba^{2+} 和 K^+ 离子可以通过加入硫酸溶液使 Ba^{2+} 形成 BaSO_4 沉淀而分

离,试剂③为 NaOH 溶液,试剂④为 H₂SO₄ 溶液。答案 D。

3. 实验过程现象结论相关性

例 11 表 1 所列实验中,对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是()。

表 1

选项	实验	现象	结论
A.	向某溶液中滴加氯水后 再加入 KSCN 溶液	溶液呈血红色	溶液中一定含有 Fe ²⁺
B.	将铜粉加 1.0 mol · L ⁻¹ Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液中	溶液变蓝、有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
C.	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低
D.	室温下,向 FeCl ₃ 溶液中滴加少量 KI 溶液,再滴加几滴淀粉溶液	溶液变蓝色	Fe ³⁺ 的氧化性比 I ₂ 的强

解析 Fe²⁺ 正确检验方法是先加入 KSCN 溶液无现象,再滴加氯水溶液显红色,若溶液中只含 Fe³⁺,滴加氯水后再加入 KSCN 溶液,现象与 Fe²⁺ 一致,实验和结论是不严密的,A 错误;铜粉与 Fe₂(SO₄)₃ 反应原理 Cu + Fe₂(SO₄)₃ = CuSO₄ + 2FeSO₄,Fe³⁺ 氧化性强于 Cu²⁺,现象结论都是错误的;加热铝箔实验,铝的表面氧化膜熔点高兜住液态铝,液态铝不会滴落,现象错误;FeCl₃ 溶液中滴加少量 KI 溶液反应原理 2FeCl₃ + 2KI = 2FeCl₂ + I₂ + 2KCl,氧化剂的氧化性强于氧化产物,D 正确;答案 D。

4. 定量测定实验的可行性

例 12 下列实验方案中,不能测定 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 混合物中 Na₂CO₃ 质量分数()。

- A. 取 a g 混合物充分加热,减重 b g
- B. 取 a g 混合物与足量稀盐酸充分反应,加热、蒸干、灼烧,得 b g 固体
- C. 取 a g 混合物与足量稀硫酸充分反应,逸出气体用碱石灰吸收,增重 b g
- D. 取 a g 混合物与足量 Ba(OH)₂ 溶液充分反应,过滤、洗涤、烘干,得 b g 固体

解析 NaHCO₃ 受热分解, 2NaHCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$

Na₂CO₃ + CO₂ ↑ + H₂O, Na₂CO₃ 受热不发生分解。根据减少的质量就可以计算出 NaHCO₃ 的质量,进而得到 Na₂CO₃ 的质量和分数,A 方案可行;Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 都能与 HCl 发生反应 Na₂CO₃ + 2HCl = 2NaCl + H₂O + CO₂ ↑, NaHCO₃ + HCl = NaCl + H₂O + CO₂ ↑;由得到的 NaCl 质量列二元一次方程组计算出 Na₂CO₃ 的质量,进而得到其质量分数,B 方案可行;碱石灰吸收有 CO₂ 和 H₂O,无法确定增重 b g 中 CO₂ 的质量,不能列出二元一次方程组,质量分数就无法计算,C 方案不可行;Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 都能与 Ba(OH)₂ 发生反应产生沉淀。化学方程式为 Na₂CO₃ + Ba(OH)₂ = BaCO₃ ↓ + 2NaOH; NaHCO₃ + Ba(OH)₂ = BaCO₃ ↓ + H₂O + NaOH。假设原混合物中 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 的物质的量分别为 X、Y。根据质量列出二元一次方程组 106X + 84Y = a, 197X + 197Y = b。两式联立求解即可得到各自的物质的量、质量,进而得到其质量分数,D 方案可行;答案 C。

六、化学计算视角

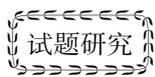
例 13 现有一含有 FeCl₂ 和 FeCl₃ 的混合样品,实验测得 n(Fe) : n(Cl) = 1 : 2.1,则该样品中 FeCl₃ 的物质的量分数为_____。

解析 铁元素守恒得 n(FeCl₂) + n(FeCl₃) = 1,氯元素守恒得 2n(FeCl₂) + 3n(FeCl₃) = 2.1,解得 n(FeCl₂) = 0.90, n(FeCl₃) = 0.10, FeCl₃ 的物质的量分数 0.10 / (0.90 + 0.10) = 0.10。

例 14 达喜的化学成分是铝和镁的碱式碳酸盐。①取该碱式盐 3.01 g,加入 2.0 mol · L⁻¹ 盐酸使其溶解,当加入盐酸 42.5 mL 时开始产生 CO₂,加入盐酸至 45.0 mL 时正好反应完全,在上述碱式盐溶于盐酸后的溶液中加入过量氢氧化钠,过滤,沉淀物进行干燥后重 1.74 g,若该碱式盐中氢元素的质量分数为 0.040,试推测该碱式盐的化学式。

解析 加入 42.5 mL 盐酸两个反应: H⁺ + OH⁻ = H₂O, H⁺ + CO₃²⁻ = HCO₃⁻,再加入的 2.5 mL 盐酸反应: HCO₃⁻ + H⁺ = CO₂ ↑ + H₂O, n(CO₃²⁻) = 2.0 mol · L⁻¹ × 2.5 mL × 10⁻³ L · mL⁻¹ = 0.005 mol。

中和 OH⁻ 需要盐酸 42.5 mL - 2.5 mL = ▶



元素周期性 考点要弄清

安徽省灵璧县初级中学
安徽省灵璧县黄湾中学

234200 钱 凯
234213 华雪莹

元素的周期性规律很重要,是各地高考的热点。由于这部分知识包含的知识点多,因此考题是常考常新,常常给人耳目一新之感。下面就常见的考题特点举例分析,希望对学生学好这部分知识能够有所帮助。

一、考查对元素特征的识记能力

例1 下列说法正确的是()。

- A. 常温常压下,只有一种元素的单质呈液态
- B. 周期表中所有元素都是从自然界中发现的
- C. 过渡元素不全是金属元素
- D. 常温常压下,气态单质的分子都是由非金属元素的原子形成的

解析 常温常压下,单质呈液态有汞(水银)和溴(液溴)两种,则选项A错误;在元素周期表中凡是用*标出的元素符号,表示该元素是“人工合成元素”,在自然界中是不存在的,则选项B错误;根据元素周期表的结构可知,所有的过渡元素都是金属元素,则选项C错误;所有元素分为金属元素和非金属元素,常温常压下,气态单质都是非金属元素形成的,则选项D正确。

故应选D。

二、考查原子中粒子之间的数量关系

例2 分析发现,某陨石中含有半衰期极短的镁的一种放射性同位素²⁸Mg,该同位素的原子核内的中子数是()。

►40 mL, $n(\text{OH}^-) = 40 \times 10^{-3} \text{L} \times 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.08 \text{ mol}$ 。

1. 74 g 沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 碱式盐中含 $n(\text{Mg}^{2+}) = 1.74 \text{ g} / 58 (\text{g/mol}) = 0.03 \text{ mol}$ 。

根据电荷守恒, $3n(\text{Al}^{3+}) + 2n(\text{Mg}^{2+}) = n(\text{OH}^-) + 2n(\text{CO}_3^{2-})$, $n(\text{Al}^{3+}) = (0.08 \text{ mol} + 0.005 \text{ mol} \times 2 - 0.03 \text{ mol} \times 2) / 3 = 0.01 \text{ mol}$ 。

酸式盐中H元素的质量分数为0.040 可得 $n(\text{H}) = 3.01 \text{ g} \times 0.040 \div 1 (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) = 0.12 \text{ mol}$,

- A. 12
- B. 14
- C. 16
- D. 18

解析 原子构成中存在这样一个数量关系: 质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N), 则 $N = A - Z = 28 - 12 = 16$ 。故应选C。

三、考查对周期表结构的分析能力

例3 同一主族的两种元素的原子序数之差不可能是()。

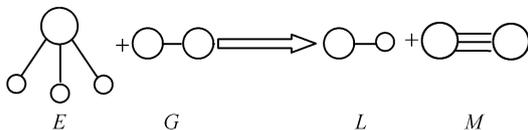
- A. 16
- B. 26
- C. 36
- D. 46

解析 根据周期表的结构可知: 第1、2、3、4、5、6、7、……周期所包含的元素种类依次为2、8、8、18、18、32、32、……, 同一主族的两种元素的原子序数相差等于2、8、8、18、18、32、32中的某一个或相邻几个数之和。对选项A满足: $16 = 8 + 8$; 对选项B满足: $26 = 8 + 18$; 对选项C满足: $36 = 18 + 18$; 对于选项D而言, 46不可能用2、8、8、18、18、32、32相邻几个数的和构成。

故应选D。

四、考查对分子结构与分子组成的观察能力

例4 已知三角锥形分子E和直线形分子G反应,生成两种直线形分子L和M(组成E、G、L、M分子的元素原子序数均小于10), 则下列判断错误的是()。



$n(\text{H})$ 减去 OH^- 中的H为水中的H, 再转化为 H_2O 的物质的量, $n(\text{H}_2\text{O}) = (0.12 \text{ mol} - 0.08 \text{ mol}) \div 2 = 0.02 \text{ mol}$ 。

$n(\text{Al}^{3+}) : n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{OH}^-) : n(\text{CO}_3^{2-}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0.01 : 0.03 : 0.08 : 0.005 : 0.02 = 2 : 6 : 16 : 1 : 4$, 该酸式盐的化学式为 $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(收稿日期: 2017-10-10)