

# 百校联考2020年高考考前冲刺必刷卷(二)

## 化学 参考答案

本试卷防伪处为:

古诗词是中华文化的瑰宝

碱式碳酸镍可进一步转化

1. B 【解析】水晶的主要成分为  $\text{SiO}_2$ , 不属于半导体材料, A 项错误;  $\text{ClO}_2$  作水处理剂时, 属于环境友好型水处理剂, B 项正确; 钠元素是人体必需的常量元素, C 项错误; 制陶瓷的主要原料为黏土, D 项错误。
2. D 【解析】铁杵磨成针是形状的改变, 无新物质生成, A 项错误; 水蒸气变冰雪的过程中, 无新物质生成, B 项错误; 描述的是金和玉形状的改变, 无新物质生成, C 项错误; 爆竹的爆炸是化学变化, D 项正确。
3. C 【解析】胶体为混合物, 既不属于电解质也不属于非电解质, A 项错误;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  属于盐类, 属于电解质, B 项错误; 乙醇属于非电解质, C 项正确;  $\text{CaCO}_3$  属于电解质, D 项错误。
4. B 【解析】实验室稀释浓硫酸时需戴橡胶手套, 防止灼伤皮肤, A 项正确; 液化石油气属于易燃液体, B 项错误; 稀硝酸可溶解银单质, C 项正确; 烧碱和消石灰同属于碱, 可保存在同一药品橱中, D 项正确。
5. D 【解析】根据硅酸盐改写成氧化物的规则知,  $\text{Na}_2\text{Fe}_3\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$  可表示为  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , A 项正确; 火法炼铜和湿法炼铜均有置换反应发生, 故均有氧化还原反应发生, B 项正确;  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  可用于制备木材防火剂和生产硅胶, C 项正确; 用于人工降雨时,  $\text{AgI}$  发生分解反应, 干冰升华, 二者原理不同, D 项错误。
6. D 【解析】亚硝酸钠可用作火腿肠等的防腐剂, A 项错误; 生理盐水为溶液, 不能产生丁达尔效应, B 项错误; 新制氯水中含有氯分子、次氯酸等, 久置氯水的主要成分为盐酸, C 项错误; 氯化铁与铁单质反应可生成氯化亚铁, D 项正确。
7. B 【解析】纯碱与  $\text{SiO}_2$  在高温下反应, A 项错误; 液溴上方加少量水可防止其挥发, B 项正确; 新制氯水中次氯酸可漂白 pH 试纸, C 项错误; 胆矾为  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 配制 100 mL  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CuSO}_4$  溶液需称量 25.0 g 胆矾, D 项错误。
8. D 【解析】钠加入硫酸铜溶液中产生蓝色沉淀的离子方程式为  $2\text{Na}^+ + \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$ , A 项错误; 硫酸氢钠溶液中加入氢氧化钡溶液至恰好不再产生沉淀的离子方程式为  $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ , B 项错误; 磁性氧化铁溶于氢碘酸得到黄色溶液的离子方程式为  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ , C 项错误; 饱和纯碱溶液中通入足量  $\text{CO}_2$  产生沉淀的离子方程式为  $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$ , D 项正确。
9. C 【解析】 $\text{KO}_2$  中氧元素的化合价为  $-\frac{1}{2}$ , A 项错误;  $\text{KO}_2$  与酸反应有  $\text{O}_2$  生成, 不属于碱性氧化物, B 项错误; 钾元素的焰色反应为紫色, C 项正确; 由电子守恒知,  $4\text{KO}_2 \sim 3\text{O}_2$ , 则 1 mol  $\text{KO}_2$  与足量水反应生成 0.75 mol  $\text{O}_2$ , D 项错误。
10. C 【解析】 $\text{KClO}_3$  和  $\text{MnO}_2$  混合加热制  $\text{O}_2$  完全反应后的剩余固体中含有  $\text{KCl}$  和  $\text{MnO}_2$ , 从中提取  $\text{KCl}$  的操作包括溶解、过滤、结晶、过滤、洗涤、干燥, 不包括萃取, C 项错误。
11. B 【解析】 $\text{CrO}_4^{2-}$  为黄色, A 项错误; 能使甲基橙变红的溶液显酸性,  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  能大量共存, B 项正确; pH = 13 的溶液显强碱性,  $\text{NH}_4^+$  不能大量存在, C 项错误;  $c(\text{S}^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中,  $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$  不能大量共存, D 项错误。
12. B 【解析】由图中信息知, 第一步反应为  $\text{Cu}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  反应生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Cu}^{2+}$ , 第二步反应为  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{O}_2$ 、 $\text{H}^+$  反应生成  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 则  $\text{Fe}^{3+}$  是制备氯化铜总反应的催化剂, A 项错误;  $\text{Cu}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  的反应可用于电子工业中刻制印刷电路板, B 项正确; 硝酸有强氧化性, 且产生污染性气体, C 项错误; 反应后的溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$ , 不能用  $\text{KSCN}$  溶液和氯水检验反应后溶液中是否含有  $\text{Fe}^{2+}$ , D 项错误。
13. D 【解析】 $\text{HF}$  溶液腐蚀玻璃, 不能盛放在玻璃瓶中, A 项错误; 未指明溶液体积, 不能确定氢离子数目, B 项错误; 加水稀释,  $\text{OH}^-$  浓度增大, C 项错误;  $\text{HF}$  为弱酸, 加入  $\text{KOH}$  固体转化为强电解质  $\text{KF}$ , 溶液导电能力增强, D 项正确。
14. C 【解析】浓氨水用于检验氯气管道漏气的反应

为  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ , 故进行检验时的现象是产生白烟, A 项正确; 检验反应中氧化产物为  $\text{N}_2$ , B 项正确; 未指明参加反应的物质的物质的量, 无法确定转移电子的物质的量, C 项错误;  $8 \text{ mol NH}_3$  参加反应时  $2 \text{ mol NH}_3$  作还原剂, 故氧化剂与还原剂的计量数之比为  $3 : 2$ , D 项正确。

15. D 【解析】所用浓硫酸的物质的量浓度为  $\frac{1000 \times 1.84 \times 98\%}{98} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , A 项正确;

所量取的浓硫酸体积为  $\frac{0.1 \text{ L} \times 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \approx 0.0054 \text{ L} = 5.4 \text{ mL}$ , B 项正确; 仰视量筒刻度使所量取的浓硫酸体积偏大, 所配溶液浓度偏大, C 项正确; 若量筒内壁粘附的浓硫酸洗涤后与所量取的浓硫酸合并, 会导致所配溶液浓度偏大, D 项错误。

16. B 【解析】M、N 两容器中压强相等时气体的物质的量相等, 设两种气体的物质的量均为  $1 \text{ mol}$ 。由表中所给物质及反应知,  $\text{NH}_3$  与  $\text{Cl}_2$  混合时发生的反应为  $3\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 5\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$ , 反应后容器内气体的物质的量为  $2 \text{ mol}$ ;  $\text{HI}$  与  $\text{Cl}_2$  混合时发生的反应为  $2\text{HI} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + \text{I}_2$ , 反应后容器内气体的物质的量为  $1.5 \text{ mol}$ ;  $\text{NO}$  与  $\text{O}_2$  混合时发生的反应为  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ , 同时存在  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ , 容器内气体总物质的量小于  $1.5 \text{ mol}$ ;  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  混合不发生反应, 故容器内气体物质的量为  $2 \text{ mol}$ 。则容器内的气体压强(固体影响忽略不计)由大到小的顺序为  $\text{①} = \text{④} > \text{②} > \text{③}$ , B 项正确。

17. C 【解析】由流程知, ①的操作为灼烧, 应在坩埚中进行, A 项正确; 双氧水为绿色氧化剂, ③中用双氧水代替  $\text{Cl}_2$  可减少环境污染, B 项正确; ④的操作名称为萃取、分液, 应在分液漏斗中进行, C 项错误; ⑥中发生的是  $\text{I}^-$  和  $\text{IO}_3^-$  的归中反应, D 项正确。

18. C 【解析】装置己也可用于实验室制备  $\text{H}_2$ , 故可代替装置甲, A 项正确; 为防止  $\text{H}_2$  与空气混合加热爆炸和生成的  $\text{Cu}$  被空气中  $\text{O}_2$  氧化, 需先通  $\text{H}_2$  排尽装置中空气, B 项正确; X 的作用是吸收并测定生成水蒸气的质量, 不能选用无水  $\text{CuSO}_4$ , C 项错误; 若生成  $m(\text{H}_2\text{O}) = b \text{ g}$ , 由关系式  $\text{CuO} \sim \text{H}_2\text{O}$ , 列式并计算得  $M_r(\text{Cu}) = \frac{18a - 16b}{b}$ , D 项正确。

19. C 【解析】由信息推知, p 为  $\text{CH}_4$ , q 为 C, r 为  $\text{CO}$ , s 为  $\text{CO}_2$ , t 为  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , u 为  $\text{NaHCO}_3$ 。则 p、q、r、

s、t、u 中均含 C 元素, A 项正确;  $\text{CH}_4$  中 C 元素的质量分数为  $75\%$ , B 项正确;  $\text{CO}$  为不成盐氧化物, 不能与碱反应, C 项错误;  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$  可作为碳酸饮料等的添加剂,  $\text{NaHCO}_3$  等可用于苏打水等的添加剂, D 项正确。

20. A 【解析】由流程图中物质转化关系知,  $\text{NaOH}$  溶液的作用是将  $\text{NH}_4^+$  转化为氨气, 并抑制一水合氨的电离, 生石灰加入水中生成的氢氧化钙可起到相同作用, A 项正确; 热空气的主要作用是将氨气从溶液中吹出, B 项错误; 稀硝酸能与铁反应, C 项错误; 根据电子守恒, “转化 II”中  $n(\text{CH}_3\text{OH}) : n(\text{N}_2) = 5 : 3$ , D 项错误。

21. (10 分) 【答案】(1) 蒸馏法、电渗析法、离子交换法 (2 分, 任写一种)

(2) ① BC (2 分)

②  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2 分)

③  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  (2 分)

④ A (2 分)

【解析】(1) 海水淡化的主要方法有蒸馏法、电渗析法、离子交换法等。

(2) ① 粗盐(含  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等杂质)提纯过程中, 所用试剂为  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、盐酸或  $\text{NaOH}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、盐酸, 添加顺序需满足  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液在  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液或  $\text{BaCl}_2$  溶液之后加入, 盐酸在过滤之后加入, 故 A、D 项合理, B、C 项不合理。

② 由电荷守恒计算得溶液 M 中  $c(\text{H}^+) = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 + 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - (0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 + 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

③  $\text{SO}_2$  溶液与  $\text{Br}_2$  发生氧化还原反应的离子方程式为  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。

④ 熟石灰作为溶液 M 中  $\text{Mg}^{2+}$  的沉淀剂, 可将  $\text{Mg}^{2+}$  转化为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀且能降低成本, A 项正确。

22. (14 分) 【答案】(1) 分液漏斗 (1 分)

(2)  $\text{CaCN}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 \uparrow$  (2 分)

(3) 检验装置的气密性 (2 分) 打开分液漏斗活塞 (2 分)

(4) 浓硫酸 (1 分)

(5) 防止空气进入装置 C 的反应管中使  $\text{CaCN}_2$  变质 (2 分)

(6) ①  $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaCN}_2 + \text{C}$  (2 分)

② 取样品少量加入适量稀盐酸中, 将生成的气体体验纯后导入酒精灯外焰, 若能燃烧, 说明产品中混

有  $\text{CaC}_2$  (2分,其他合理答案亦可)

【解析】(1)由装置图知,a的名称为分液漏斗。

(2)由信息, $\text{CaCN}_2$ 与水反应生成 $\text{CaCO}_3$ 和 $\text{NH}_3$ ,化学方程式为 $\text{CaCN}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 \uparrow$ 。

(3)化学实验中,安装好装置后的操作为检验装置的气密性;加热硬质玻璃管之前,应先向装置中通入 $\text{N}_2$ 排尽装置中的空气,避免 $\text{CaC}_2$ 与空气中水蒸气反应。

(4)试剂X的作用是干燥 $\text{N}_2$ ,其名称为浓硫酸。

(5) $\text{CaCN}_2$ 能与水反应,则装置D的作用为防止空气进入装置C的硬质玻璃管中使 $\text{CaCN}_2$ 变质。

(6)①由信息知,电石( $\text{CaC}_2$ )和 $\text{N}_2$ 高温下制备 $\text{CaCN}_2$ 时同时生成的黑色固体为碳单质,化学方程式为 $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaCN}_2 + \text{C}$ 。

② $\text{CaCN}_2$ 与水反应生成 $\text{NH}_3$ , $\text{CaC}_2$ 与水反应生成不溶于强酸、强碱的可燃性气体乙炔,故证明产品中混有 $\text{CaC}_2$ 时需将样品加入足量稀盐酸中,将生成的气体验纯后点燃。

23. (13分)【答案】(1) $\text{V}_2\text{O}_4 + 4\text{H}^+ = 2\text{VO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) 避免“转化”时消耗过多的 $\text{NaOH}$ (2分)  $\text{SiO}_2$ (1分)

(2)水浴加热(1分) 成本高(2分)

(3)红褐色(1分)

(4)  $4\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_4\text{V}_4\text{O}_{12} = 4\text{NaCl} + (\text{NH}_4)_4\text{V}_4\text{O}_{12} \downarrow$ (2分)

(5) $10\text{Al} + 3\text{V}_2\text{O}_5 \xrightarrow{\text{高温}} 6\text{V} + 5\text{Al}_2\text{O}_3$ (2分)

【解析】(1)由信息知,“酸浸”时, $\text{V}_2\text{O}_4$ 转化为 $\text{VO}^{2+}$ ,故反应的离子方程式为 $\text{V}_2\text{O}_4 + 4\text{H}^+ = 2\text{VO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ;“酸浸”时,所加 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 过量太多会导致“转化”时消耗过多的碱; $\text{SiO}_2$ 不溶于强酸,故滤渣1中主要成分的化学式为 $\text{SiO}_2$ 。

(2)加热温度低于 $100^\circ\text{C}$ 时,用水浴加热可使溶液受热均匀且容易控制温度。由信息知,用双氧水代替漂液的不足之处为成本高。

(3)滤渣2的主要成分为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为红褐色。

(4)“沉钒”反应的原理为用 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 将 $\text{Na}_4\text{V}_4\text{O}_{12}$ 转化为 $(\text{NH}_4)_4\text{V}_4\text{O}_{12}$ 沉淀,化学方程式为 $4\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_4\text{V}_4\text{O}_{12} = 4\text{NaCl} + (\text{NH}_4)_4\text{V}_4\text{O}_{12} \downarrow$ 。

(5)铝热反应是利用Al冶炼高熔点金属,故冶炼V的化学方程式为 $10\text{Al} + 3\text{V}_2\text{O}_5 \xrightarrow{\text{高温}} 6\text{V}$

+  $5\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

24. (13分)【答案】(1) $2[\text{Ni}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot m\text{H}_2\text{O}] + (2z+y)\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} 2x\text{Ni} + 2z\text{CO}_2 \uparrow + (2y+2z+2m)\text{H}_2\text{O} \uparrow$ (2分)

(2) $\text{Ni}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3$ (2分)  $\text{NiO}$ (2分)

(3)①防止生成的 $\text{NiO}$ 被空气中氧气氧化(2分)

②浓硫酸(1分,填氯化钙或五氧化二磷或硅胶也给分)

③ $\text{Ni}_5(\text{OH})_6(\text{CO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) $N_A$ 或 $6.02 \times 10^{23}$ (2分)

【解析】(1)由信息,加热条件下,用 $\text{H}_2$ 还原 $\text{Ni}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 可制得金属镍。则反应的化学方程式为 $2[\text{Ni}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot m\text{H}_2\text{O}] + (2z+y)\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} 2x\text{Ni} + 2z\text{CO}_2 \uparrow + (2y+2z+2m)\text{H}_2\text{O} \uparrow$ 。

(2) $200^\circ\text{C}$ 时固体质量从 $37.7\text{g}$ (物质的量为 $0.1\text{mol}$ )变为 $30.5\text{g}$ ,质量减少 $7.2\text{g}$ ,推知减少的质量为 $0.4\text{mol H}_2\text{O}$ 的质量,则所得固体的化学式为 $\text{Ni}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3$ ;  $400^\circ\text{C}$ 时固体质量为 $22.5\text{g}$ ,为 $0.3\text{mol NiO}$ 的质量,故所得固体的化学式为 $\text{NiO}$ 。

(3)①氮气做保护气可防止碱式碳酸镍分解所得 $\text{NiO}$ 被空气中氧气氧化。

②由信息,碱式碳酸镍在加热条件下分解生成 $\text{NiO}$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸气,应先用浓硫酸吸收水蒸气从而测定生成水蒸气的质量,再吸收并测定生成的 $\text{CO}_2$ 的质量。

③根据碱式碳酸镍分解反应和元素守恒可得关系式 $\text{Ni}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot m\text{H}_2\text{O} \sim x\text{NiO} \sim z\text{CO}_2 \sim (\frac{y}{2} + m)\text{H}_2\text{O}$ ,由题中数据信息计算得 $n(\text{NiO}) =$

$$\frac{37.5\text{g}}{75\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5\text{mol}; n(\text{CO}_2) = \frac{8.8\text{g}}{44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$$

$$0.2\text{mol}; n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{12.6\text{g}}{18\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.7\text{mol},$$

根据元素化合价代数和为0的原则,可推知 $n(\text{OH}^-) = 0.6\text{mol}$ ,则由 $\text{OH}^-$ 转化成的 $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.3\text{mol}$ ,则结晶水为 $0.4\text{mol}$ 。综上, $x:y:z:m = 0.5:0.6:0.2:0.4 = 5:6:2:4$ ,该碱式碳酸镍的化学式为 $\text{Ni}_5(\text{OH})_6(\text{CO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)由反应 $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{M} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{NiOOH} + \text{MH}$ 和电子守恒知,MH中氢元素化合价为0,故 $1\text{mol MH}$ 参加反应,转移电子的数目为 $N_A$ 。