

高三化学参考答案

1. C

【命题意图】本题以中华优秀传统文化为背景,培养学生的科学精神与社会责任,弘扬中华优秀传统文化。

【解题分析】 Al_2O_3 属于两性氧化物,选项C不正确。

2. D

【命题意图】本题以新的科学技术为背景,培养学生的科学精神与社会责任。

【解题分析】“嫦娥五号”探测器使用的太阳能电池板的材质砷化镓不属于金属材料,选项A不正确;催化剂能降低反应的活化能,不能改变焓变,选项B不正确;石墨烯属于无机物,不属于烯烃,选项C不正确;H、D、T互为同位素,选项D正确。

3. A

【命题意图】本题以水合肼的制备为载体,考查化学用语。

【解题分析】中子数为10的氧原子: $^{16}_8\text{O}$,选项A不正确;其他选项均正确。

4. C

【命题意图】本题以氯气的化学史为背景,考查了学生的实验能力、必备知识,体现了高考试题基础性、应用性的特点。

【解题分析】浓盐酸与 MnO_2 反应制 Cl_2 需要加热,选项A不正确; Cl_2 中的 HCl 要用饱和食盐水除去,选项B不正确;氯气的密度大于空气,用向上排空气法收集,选项C正确; Mn^{2+} 会水解,蒸干 MnCl_2 溶液得不到含结晶水的 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$,选项D不正确。

5. A

【命题意图】本题以化学美为素材,考查了学生的基础知识,体现了高考试题基础性和应用性的特点。

【解题分析】焰色试验与原子的发射光谱的原理有关,选项A不正确;其他选项均正确。

6. B

【命题意图】本题主要考查了无机物的性质、用途与转化,培养学生变化观念与平衡思想的核心素养,体现了化学学科应用性的特点。

【解题分析】帮厨活动:厨师用肉水点豆腐,肉水中含有的 MgCl_2 、 CaCl_2 能使胶体聚沉,选项A有关联;环保行动:用 Na_2S 除去工业废水中的 Cu^{2+} ,生成 CuS ,与 Na_2S 的还原性无关,选项B没有关联;家务劳动:用洁厕灵清洗水垢,盐酸溶解碳酸钙,体现了盐酸有酸性,选项C有关联;学农活动:铵态的氮肥需要深理在土壤中,铵盐见光、受热易分解,选项D有关联。

7. A

【命题意图】本题以络合物电解法实现粗锌的提纯为素材命题,考查学生陌生情境下吸收整合信息的能力,培养学生科学精神与责任感,体现了化学学科学以致用、学以致用的特点。

【解题分析】阳极材料为粗锌,选项A不正确;根据题目的信息可知阴极为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 放

电,选项 B 正确;因为金属性: $Zn > Fe > Pb > Cu$,故阳极泥主要成分为 Fe 、 Cu 、 Pb ,选项 C 正确;传统工业中阴极得到的纯锌易与电解液中的 H_2SO_4 发生析氢和锌复溶反应,选项 D 正确。

8. C

【命题意图】本题以氮的价类二维图为载体,考查氮及其化合物的性质。

【解题分析】在一定催化剂作用下, NH_3 与 NO 可以发生归中反应生成 N_2 ,选项 A 正确;“雷雨发庄稼”涉及的转化过程包含 $N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$,选项 B 正确; NH_3 与 HNO_3 生成 NH_4NO_3 , NH_4NO_3 不是 +3 价的盐且该反应不属于固氮反应,单质氮气转化为化合物的过程才属于固氮反应,选项 C 不正确; f 可能为 $NaNO_2$,可以作食品防腐剂,选项 D 正确。

9. B

【命题意图】本题以“高血压药物”比索洛尔的中间体为载体,考查有机物的结构、性质,体现了高考试题综合性的特点,考查学生宏观辨识与微观探析的能力。

【解题分析】该有机物中 N 原子和 O 原子的杂化类型均为 sp^3 ,选项 A 正确;该有机物中氨基有碱性,不含酸性的官能团,选项 B 不正确;该有机物中有醚键、羟基、氨基三种官能团,选项 C 正确;苯环和饱和 C 上的 H 可以发生取代反应,羟基可以发生消去反应,该有机物可以燃烧发生氧化反应,选项 D 正确。

10. A

【命题意图】本题考查了离子方程式的正误判断,考查学生证据推理与模型认知的能力。

【解题分析】用惰性电极电解 $MgCl_2$ 溶液生成 $Mg(OH)_2$ 、 Cl_2 、 H_2 ,选项 A 正确; Na_2O_2 与 H_2O 反应是 Na_2O_2 中氧元素发生歧化反应, O_2 中的氧来自 Na_2O_2 ,选项 B 不正确; $Fe(OH)_3$ 与 HI 会发生氧化还原反应,选项 C 不正确; $AgNO_3$ 溶液中加入过量水会生成 $[Ag(NH_3)_2]^+$,选项 D 不正确。

11. B

【命题意图】本题以 N_A 为载体,考查学生宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想,体现了高考试题综合性的特点。

【解题分析】体积为 $1 L$ 的 $1 mol \cdot L^{-1} FeCl_3$ 溶液中, Fe^{3+} 会水解, Fe^{3+} 数目小于 N_A ,选项 A 不正确;1 个 NH_4^+ 中有 3 个 σ 键,1 个配位键,1 mol NH_4^+ 中,共价键的数目为 $4N_A$,选项 B 正确;1 mol 苯胺中含有 σ 键的数目为 $11N_A$,选项 C 不正确;1 mol $LiFePO_4$ 中 Fe^{3+} 所含单电子的数目为 $4N_A$,选项 D 不正确。

12. C

【命题意图】本题的综合性较强,考查了元素化合物性质、有机官能团的性质、分子结构与杂化类型、平衡移动的相关知识。

【解题分析】 AlO_2^- 与 HCO_3^- 不能发生双水解,生成沉淀的反应为 $AlO_2^- + HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + CO_3^{2-}$,选项 A 不正确;甲苯使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,是侧链被氧化,苯环上没有双键,选项 B 不正确;苯环上的碳均为 sp^2 杂化,苯为平面结构,选项 C 正确; $Fe^{3+} + 3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$ 为放热反应,加热 $Fe(SCN)_3$ 溶液,平衡逆移,溶液颜色变浅,选项

D 不正确。

13. C

【命题意图】本题以 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的制备为载体,考查了实验的基本原理和操作。

【解题分析】 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 为晶体,有 X 射线特征衍射峰,选项 A 正确;根据实验装置图可知,制备 CuCl_2 的离子方程式为 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$,选项 B 正确;本实验只体现了盐酸的酸性,选项 C 不正确;反应完全后,为得到 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体,向滤液中持续通入 HCl 气体,抑制 Cu^{2+} 水解,加热蒸发浓缩,降温至 $26 \sim 42^\circ\text{C}$ 得 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 结晶,选项 D 正确。

14. B

【命题意图】本题以元素周期律为载体,考查了学生的必备知识和关键能力。

【解题分析】根据题目信息可以推出 X 为 H, Y 为 C, Z 为 N, W 为 O, Q 为 Cu。有机半导体为 8-羟基喹啉铜 ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2\text{Cu}$)。简单氯化物的沸点: $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$, 因为没有指明简单氯化物,选项 A 不正确;碱性条件下 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖)与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 能发生氧化还原反应,选项 B 正确;H、N、O 三种元素组成的化合物不一定为共价化合物, NH_4NO_3 为离子化合物,选项 C 不正确; $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 水溶液中滴加过量氨水,会先产生蓝色沉淀后蓝色沉淀溶解生成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$,选项 D 不正确。

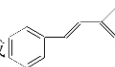
15. B

【命题意图】本题考查化学原理的相关知识,培养学生变化观念与平衡思想的核心素养,体现了化学学科综合性的特点。

【解题分析】一定条件下,增大 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度,能提高 CH_4 的转化率,即 x 值越小, CH_4 的转化率越大,则 $x_1 < x_2$,选项 A 正确; b 点和 c 点温度相同, CH_4 的起始物质的量都为 1 mol, b 点 x 值小于 c 点,则 b 点加水多,反应物浓度大,则反应速率: $v(\text{b}) > v(\text{c})$,选项 B 错误;由图像可知, x 一定时,温度升高, CH_4 的平衡转化率增大,说明正反应为吸热反应,温度升高,平衡正向移动, K 增大,温度相同, K 不变,则点 a、b、c 对应的平衡常数: $K_a < K_b = K_c$,选项 C 正确;该反应为气体分子数增大的反应,反应进行时压强发生改变,所以温度一定时,当容器内压强不变时,反应达到平衡状态,选项 D 正确。

16. D

【命题意图】本题以电解水制氢耦合苯甲醇氧化制苯甲酸工作原理为素材命题,考查学生陌生情境下吸收整合信息的能力,培养学生科学精神与责任感,体现了化学学科学以致用的特点。

【解题分析】根据 M 极产生 H_2 ,判断 M 极为阴极, a 为电源的负极,选项 A 正确; N 极为电解池的阳极,可以选择性地生成苯甲醛或苯甲酸,选项 B 正确; II 室中加入含 KOH 的内酮溶液,根据羟醛缩合反应机理可知苯甲醛和内酮可以生成 ,选项 C 正确;当 M 极获得标准状况下 22.4 L H_2 ,电极转移电子数为 2 mol,设转化的苯甲醇为 x ,则转化成苯甲酸的苯甲醇为 $0.5x$,生成苯甲酸转移的电子数为 $2x$,转化成苯甲醛的苯甲醇为 $0.5x$,生

成苯甲醛转移的电子数为 x , 根据电子守恒有 $3x = 2 \text{ mol}$, $x = \frac{2}{3} \text{ mol}$, 理论上可获得苯甲酸 $\frac{1}{3} \text{ mol}$, 选项 D 不正确。

17. (1) 胶头滴管(1分) 100 mL 容量瓶(1分)

(2) 浓 HNO_3 (硝酸或稀硝酸, 1分)

(3) 2(1分) 1(1分)

(4) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^- + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) 加入硝酸, H^+ 抑制 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 水解, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$ 平衡逆移, 硝酸酸化的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液显无色(2分)

(6) $[\text{FeCl}_4]^- + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 4\text{Cl}^-$ (2分)

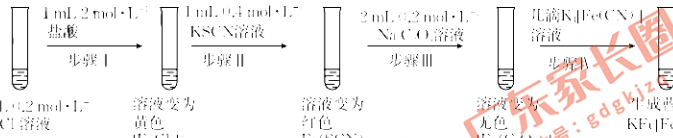
(7) 无(1分)

(8) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (1分) CN^- (1分)

【命题意图】本题以探究盐酸酸化的 FeCl_3 溶液显黄色, 硝酸酸化的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液显无色的原因等为素材命题, 考查学生实验探究能力。

【解题分析】

(3) 根据实验目的探究盐酸酸化的 FeCl_3 溶液显黄色, 硝酸酸化的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液显无色的原因, 可知实验 1、2 探究盐酸酸化的 FeCl_3 溶液显黄色的原因, 实验 3、4 探究硝酸酸化的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液显无色的原因, 可知实验 4 要加硝酸抑制 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的水解, 故 $a = 2, b = 1$ 。

(8) 

根据以上实验现象推出不同配体与 Fe^{3+} 的配位能力: $\text{CN}^- > \text{C}_2\text{O}_4^{2-} > \text{SCN}^- > \text{Cl}^- > \text{H}_2\text{O}$, 故存在配体 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 CN^- 的溶液体系中不能用 KSCN 检验 Fe^{3+} 。

18. (1) $3d^1 4s^2$ (1分) Si (1分)

(2) $3\text{Ru} + 2\text{ClO}_7^- + 12\text{H}^+ + 16\text{Cl}^- \rightleftharpoons 3[\text{RuCl}_6]^{3-} + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) $4\text{H}_2\text{RuCl}_4 + \text{NaClO}_4 + 3\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{RuO}_4 + 7\text{NaCl} + 5\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) CH_3CHO (2分)

(5) 5, 6 (1分) 8 (1分)

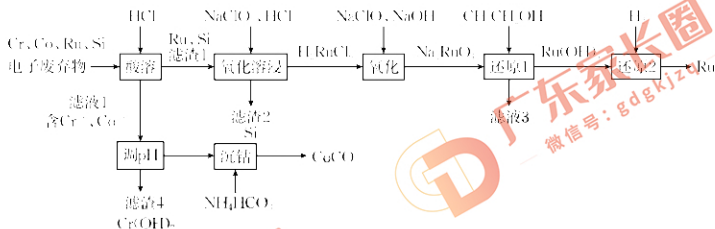
(6) ① $(\frac{1}{1}, \frac{1}{1}, \frac{3}{1})$ (2分)

② $\frac{4M_r}{a^2 c N_A} \times 10^{21}$ (2分)

【命题意图】本题以电子废弃物中铂族金属钌(Ru)的回收利用为素材命题, 意在考查学生

元素化合物及结构化学的相关知识。

【解题分析】流程分析如图所示：



(5) 根据流程图可知“调 pH”时 Cr^{3+} 不沉 Co^{2+} , Cr^{3+} 完全沉淀时溶液中 Cr^{3+} 的浓度为 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, Co^{2+} 的浓度为 $1.8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;

$$\text{Cr}^{3+} \text{ 完全沉淀的 pH: } c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3]}{c(\text{Cr}^{3+})}} = \sqrt{\frac{6.4 \times 10^{-31}}{10^{-5}}} = 4 \times 10^{-13} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}),$$

$$c(\text{H}^+) = \frac{1}{4} \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{pH} = 5 + \lg 4 = 5.6;$$

$$\text{Co}^{2+} \text{ 开始沉淀的 pH: } c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]}{c(\text{Co}^{2+})}} = \sqrt{\frac{1.8 \times 10^{-15}}{1.8 \times 10^{-3}}} = 10^{-6} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}),$$

$$c(\text{H}^+) = 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{pH} = 8.$$

故调 pH 的范围为 5.6~8。

(6) 根据晶胞的结构, 原子 1 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$, 则原子 2 的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$; 根据晶胞的结构, 1 个晶胞中 Ru 原子的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, Bi 原子的个数为 8, 所以晶胞的相对分子质量为 $4M_1$, 晶胞密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4M_1}{N_A V} = \frac{4M_1}{a^3 N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

19. (1)~204(2分)

(2) AC(2分)

(3) 0.029(2分)

(4) 体系总压不变时, 加入氮气稀释剂, 相当于反应体系减压, 平衡正向移动, 乙烷转化率增大(2分) 15(2分) 2.5(2分)

(5) 反应 II 中有氧气, 氧气可以有效地与催化剂表面的碳物种反应以抑制积碳产生, 从而使催化剂不容易失活(2分)

【命题意图】本题以工业上利用乙烷制乙烯为情境, 考查化学原理的相关知识。

【解题分析】

(1) $\Delta H_2 = 2C_2H_6(g)$ 的标准摩尔生成焓 + $2H_2O(g)$ 的标准摩尔生成焓 - $2C_2H_4(g)$ 的标准摩尔生成焓 - $O_2(g)$ 的标准摩尔生成焓 = $-204 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 物质 a 为催化剂, 可以降低总反应的活化能, 不能改变焓变, 选项 A 不正确; 由图可知总反应包括 5 个基元反应, 选项 B 正确; 物质 c 含有共价键, 不含氢键, 虚线代表吸附态, 选项

C 不正确,物质 a、d、e 中钒(V)的化合价为 +4 价,物质 b、c 中钒(V)的化合价为 +5 价,反应历程中钒(V)的化合价发生了变化,选项 D 正确。

$$(3) n - \frac{Q}{2F} - \frac{It}{2F} = \frac{10 \times 600 \times 0.92}{2 \times 96500} = 0.029 \text{ (mol)}$$

(4) 设 $p(\text{N}_2) = x \text{ kPa}$, 则 C_2H_6 的起始分压为 $(100-x) \text{ kPa}$;

	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$
起/kPa	$100-x$		0		0
转/kPa	$0.75(100-x)$		$0.75(100-x)$		$0.75(100-x)$
平/kPa	$0.25(100-x)$		$0.75(100-x)$		$0.75(100-x)$

$$0.25(100-x) + 0.75(100-x) + 0.75(100-x) + x = 115$$

$$x = 80$$

$$p(\text{N}_2) = 80 \text{ kPa}$$

$$p(\text{C}_2\text{H}_6) = 5 \text{ kPa}$$

$$p(\text{C}_2\text{H}_4) = 15 \text{ kPa}$$

$$p(\text{H}_2) = 15 \text{ kPa}$$

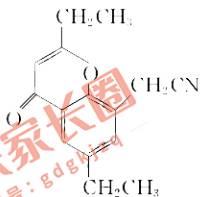
$$K_p = \frac{15 \times 15}{5} = 45 \text{ (kPa)}$$

$$p(\text{N}_2) = 80 \text{ kPa} \quad p_{\text{总}}(\text{C}_2\text{H}_6) = 20 \text{ kPa}$$

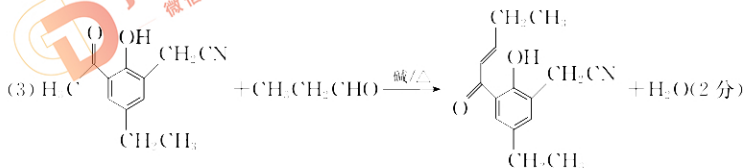
	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$
起/kPa	20		0		0
转/kPa	12		12		12
平/kPa	8		12		12

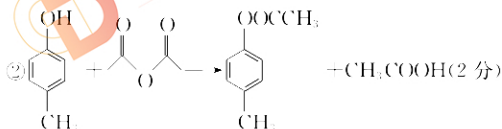
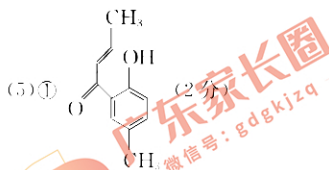
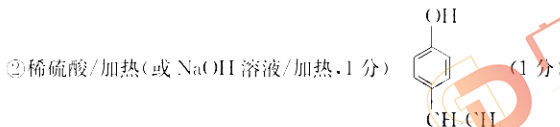
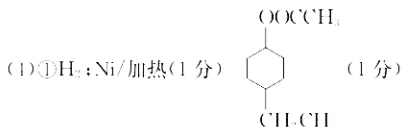
$$\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \frac{k_{\text{正}} \times p(\text{乙烷})}{k_{\text{逆}} \times p(\text{乙烯}) \times p(\text{氢})} = K_p = \frac{8}{12 \times 12} = 15 \times \frac{8}{12 \times 12} = 2.5$$

20. (1) 乙苯(1分)



(2) 取代反应(1分)





【命题意图】本题以具有抗菌、消炎作用的药物有机物J的合成路线为载体,考查有机化学的相关知识。

【解题分析】

