

2020年天津南开区高三二模化学试卷

一、单选题

1 化学在人类社会发展中发挥着重要作用，下列事实涉及化学反应的是（ ）

- A. 氘、氚用作“人造太阳”核聚变燃料
- B. 烧结黏土制陶瓷
- C. 打磨磁石制指南针
- D. 利用蒸馏法从海水中分离出淡水

2 下列化学用语表示正确的是（ ）

- A. CO_2 的结构式： $\text{O}=\text{C}=\text{O}$
- B. N_2 的电子式： $\text{N}::\text{N}$
- C. H_2O 的 VSEPR 模型名称：四面体
- D. 乙烯的实验式： C_2H_4

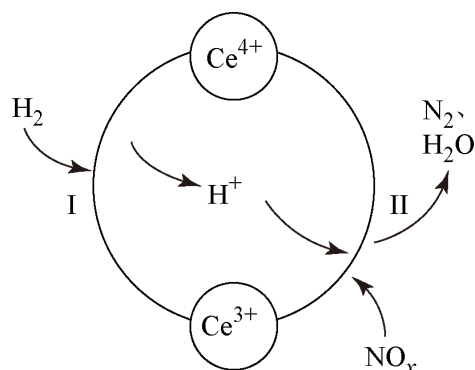
3 下列说法正确的是（ ）

- A. 黄铜是铜的合金，属于混合物
- B. 二氧化氮能溶于水生成硝酸，属于酸性氧化物
- C. 氧化铝可用于制作高温结构陶瓷制品，属于金属材料
- D. 生物柴油可作内燃机的燃料，属于烃类

4 医用外科口罩中过滤层所用材料是熔喷聚丙烯，具有阻隔部分病毒和细菌的作用，口罩生产中还需使用环氧乙烷进行灭菌。下列说法正确的是（ ）

- A. 熔喷聚丙烯的链节为 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$
- B. 熔喷聚丙烯可以使溴的四氯化碳溶液褪色
- C. 废弃的医用外科口罩属于可回收垃圾
- D. $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Ag}} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$ 是一种最理想的“原子经济性反应”

- 5 硝酸厂的烟气中含有大量的氮氧化物 (NO_x)，将烟气与 H_2 的混合气体通入 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 与 $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ ；[Ce 中文名“铈”] 的混合溶液中实现无害化处理，其转化过程如图所示。下列说法正确的是 ()



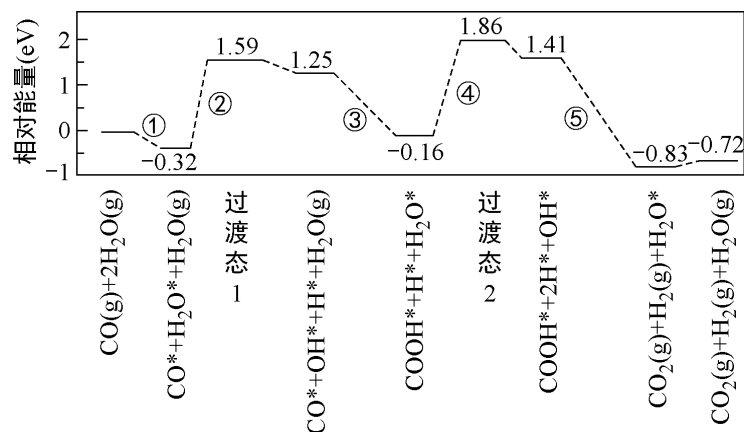
- A. 该转化过程的实质为 NO_x 被 H_2 还原
- B. $x = 1$ 时，过程 II 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 1
- C. 处理过程中，混合溶液中 Ce^{3+} 和 Ce^{4+} 总数减少
- D. 过程 I 发生反应的离子方程式： $\text{H}_2 + \text{Ce}^{4+} = 2\text{H}^+ + \text{Ce}^{3+}$
- 6 下列叙述正确的是 ()
- A. 稳定性： $\text{SiH}_4 > \text{CH}_4$
- B. 熔点：金刚砂 > 金刚石
- C. 第一电离能： $\text{N} > \text{O}$
- D. 酸性： $\text{HClO} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$
- 7 下列有关实验的叙述正确的是 ()
- A. 向新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中加入蔗糖溶液，加热，出现红色沉淀
- B. 向 FeCl_3 溶液中加入少量铜粉，铜粉溶解
- C. 常温下，向浓硫酸中加入铁片，铁片溶解
- D. 向鸡蛋清溶液中加入饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，出现白色沉淀，继续加入蒸馏水，沉淀不溶解

- 8 下列指定反应的离子方程式正确的是 ()
- A. 将铜丝插入稀硝酸中： $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 漂白粉溶液中通入少量 SO_2 ： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
- C. 硫酸铜溶液与过量的氨水反应： $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 用惰性电极电解 MgCl_2 溶液： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

9 下列物质的制备与工业生产相符的是 ()

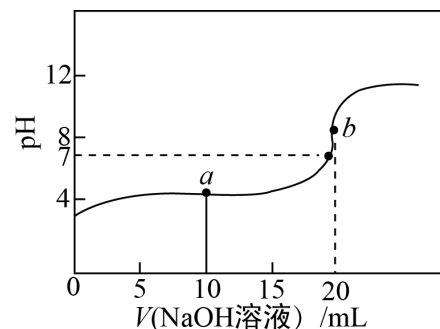
- A. $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2 \text{ 放电}} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2 \text{ 和 } \text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
- B. 浓 $\text{HCl} \xrightarrow{\text{MnO}_2 \text{ 加热}} \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{消石灰}} \text{漂白粉}$
- C. $\text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{无水 MgCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}$
- D. 饱和 $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{NH}_3 \text{ 和 } \text{CO}_2} \text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Na}_2\text{CO}_3$

10 水煤气变换反应为： $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。我国学者结合实验与计算机模拟结果，研究了在金催化剂表面上水煤气变换的反应历程，如图所示，其中吸附在金催化剂表面上的物种用*标注。下列说法正确的是 ()



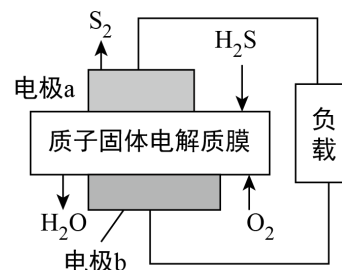
- A. 水煤气变换反应的 $\Delta H > 0$
- B. 步骤③的化学方程式： $\text{CO}^* + \text{OH}^* + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{COOH}^* + \text{H}_2\text{O}^*$
- C. 步骤⑤只有非极性键 $\text{H}-\text{H}$ 键形成
- D. 该历程中最大能垒（活化能） $E_{\text{正}} = 1.70 \text{ eV}$

- 11 25°C 时，将 0.1 mol/L NaOH 溶液加入 20 mL 0.1 mol/L CH₃COOH 溶液中，所加入溶液体积 (V) 和混合液的 pH 关系曲线如图所示。下列结论正确的是 ()



- A. pH=7 时, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$
 B. a 点所示的溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 C. b 点所示的溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 D. a、b 两点所示的溶液中水的电离程度相同

- 12 H₂S 是一种剧毒气体，对 H₂S 废气资源化利用的途径之一是回收能量并得到单质硫，反应原理为 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{S}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -632 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。如下图为质子膜 H₂S 燃料电池的示意图。下列说法正确的是 ()



- A. 电池工作时，电流从电极 a 经过负载流向电极 b
 B. 电极 a 上发生的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{S} - 4\text{e}^- = \text{S}_2 + 4\text{H}^+$
 C. 当反应生成 64 g S₂ 时，电池内部释放 632 kJ 热量
 D. 当电路中通过 4 mol 电子时，有 4 mol H⁺ 经质子膜进入负极区

二、非选择题

13 科学家正在研究温室气体 CH_4 和 CO_2 的转化和利用。

(1) CH_4 和 CO_2 所含的三种元素中电负性最大的为 _____ (填元素符号)。

(2) 下列关于 CH_4 和 CO_2 的说法不正确的是 _____ (填序号)。

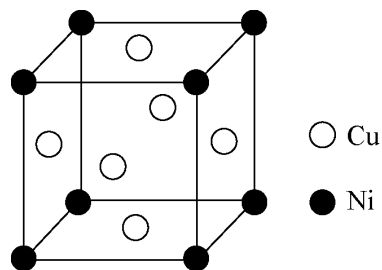
- A. 固态 CO_2 属于分子晶体
- B. CH_4 分子中含有极性共价键, 是非极性分子
- C. 因为碳氢键能小于碳氧键, 所以 CH_4 熔点低于 CO_2
- D. CH_4 和 CO_2 分子中碳原子的杂化类型分别是 sp^3 和 sp^2

(3) 在 Ni 基催化剂作用下, CH_4 和 CO_2 反应可获得化工原料 CO 和 H_2 。

① 基态 Ni 原子的核外电子排布式为 _____, Ni 元素位于元素周期表的第 _____ 族。

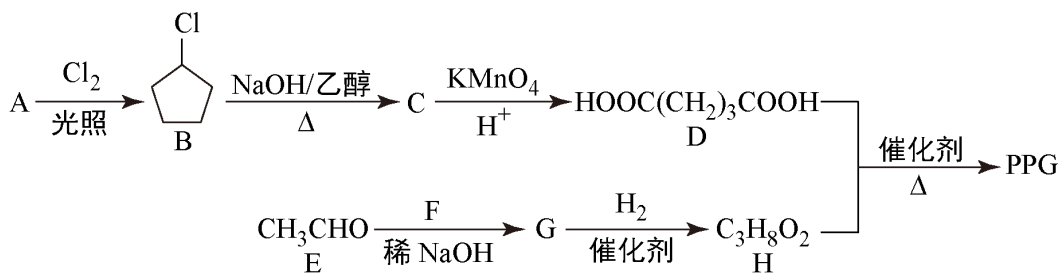
② Ni 能与 CO 形成正四面体形的配合物 $\text{Ni}(\text{CO})_4$, 1 mol $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 中含有 _____ mol σ 键。

③ 某镍白铜合金的立方晶胞结构如图所示。

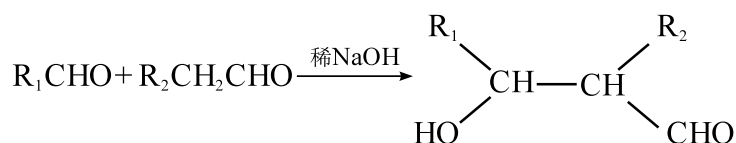


该晶体中距离 Ni 原子最近的 Cu 原子有 _____ 个, 若合金的密度为 $d \text{ g/cm}^3$, 阿伏加德罗常数的数值为 N_A , 晶胞边长 $a =$ _____ cm。

14 PPG 是一种可降解的聚酯类高分子材料，在材料的生物相容性方面有很好的应用前景。PPG 的一种合成路线如下：



已知：



回答下列问题：

- (1) G 的结构简式为 _____，B 中含有官能团的名称为 _____。
- (2) 由 B 生成 C 的化学方程式为 _____。
- (3) H 的化学名称为 _____。
- (4) 由 D 和 H 生成 PPG 的化学方程式为 _____。

- (5) 写出 D 的同分异构体中能同时满足下列条件的有机物结构简式：_____。

- ① 能与饱和 NaHCO_3 溶液反应产生气体
- ② 既能发生银镜反应，又能发生水解反应
- ③ 核磁共振氢谱显示为 3 组峰，且峰面积比为 6:1:1

- (6) D 的所有同分异构体在下列一种表征仪器中显示的信号（或数据）完全相同，该仪器是 _____（填标号）。

A. 质谱仪 B. 红外光谱仪 C. 元素分析仪 D. 核磁共振仪

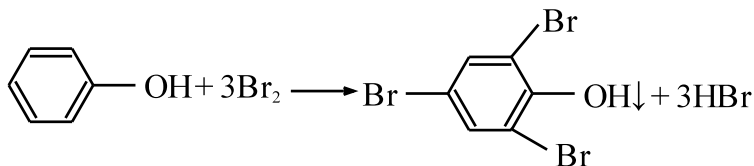
- (7) 以 E 为起始原料合成 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 \\ | \\ \text{OOCCH}_3 \end{array}$ 选用必要的无机试剂，写出合成路线流程图：

图：_____。合成路线流程图示例： $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{催化剂, } \Delta]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{HBr}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 。

15 工业上处理含苯酚废水的过程如下。回答下列问题：

(1) 测定废水中苯酚的含量。

测定原理：



测定步骤：

步骤 1：准确量取 25.00 mL 待测废水于 250 mL 锥形瓶中。

步骤 2：将 5.00 mL a mol/L 浓溴水（过量）迅速加入到锥形瓶中，塞紧瓶塞，振荡。

步骤 3：打开瓶塞，向锥形瓶中迅速加入 b mL 0.10 mol/L KI 溶液（过量），塞紧瓶塞，振荡。

步骤 4：以淀粉作指示剂，用 0.010 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 V_1 mL。（反应原理： $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ ）

把待测废水换为蒸馏水，重复上述各步骤（即进行空白实验），消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 V_2 mL（以上数据均已扣除干扰因素）。

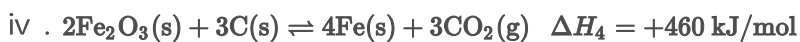
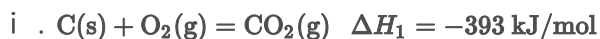
- ① 步骤 1 中量取待测废水所用仪器是 _____。
- ② 步骤 2 中塞紧瓶塞的原因是 _____。
- ③ 步骤 4 中滴定终点的现象为 _____。
- ④ 该废水中苯酚的含量为 _____ mg/L（用含 V_1 、 V_2 的代数式表示）。
- ⑤ 如果“步骤 4”滴定至终点时仰视读数，则测得消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的体积 V_1 mL _____（填“偏大”、“偏小”或“无影响”，下同）；如果空白实验中的“步骤 2”忘记塞紧瓶塞，则测得的废水中苯酚的含量 _____。

(2) 处理废水。

利用 Ti 基 PbO_2 为阳极，不锈钢为阴极，含苯酚的废水为电解液，通过电解，阳极上产生羟基（ $\cdot\text{OH}$ ），阴极上产生 H_2O_2 。通过交替排列的阴阳两极的协同作用，在各自区域将苯酚深度氧化为 CO_2 和 H_2O 。

- ① 写出阳极的电极反应式：_____。
- ② 写出苯酚在阴极附近被 H_2O_2 深度氧化的化学方程式：_____。

16 工业炼铁过程中涉及到的主要反应有：



回答下列问题：

(1) 反应iv _____ (填“能”或“不能”)在任何温度下自发进行。

(2) $\Delta H_3 =$ _____ kJ/mol。

(3) T_1 时，向容积为 10 L 的恒容密闭容器中加入 3 mol Fe_2O_3 和 3 mol CO 发生反应iii，5 min 时达到平衡，平衡时测得混合气体中 CO_2 的体积分数为 80%。

① 0 ~ 5 min 内反应的平均速率 $v(\text{CO}_2) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② 该温度下反应的平衡常数为 _____。

③ 若将平衡后的混合气体通入 1 L 3.6 mol/L 的 NaOH 溶液，恰好完全反应，反应的离子方程式为 _____，所得溶液中离子浓度由大到小的顺序是 _____。

④ 下列选项中能够说明该反应已经达到平衡状态的是 _____ (填序号)。

a . Fe_2O_3 的物质的量不再变化

b . 体系的压强保持不变

c . 混合气体的平均摩尔质量保持不变

d . 单位时间内消耗 CO 和生成 CO_2 的物质的量相等

(4) 一定条件下进行反应iii，正向反应速率与时间的关系如下图所示， t_2 时刻改变了一个外界条件，可能是 _____。

