

绝密★启用前

天一大联考
2022—2023 学年高中毕业班阶段性测试(三)


化 学

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cr 52

一、选择题:本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

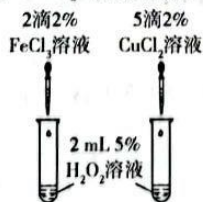
1. 《天工开物》记载“稻以糠为甲,麦以麸为衣”及“凡稻去壳用砬,去膜用春、用碾”。下列有关“壳”和“麸”的主要成分的说法正确的是
 - A. 可用来制作肥皂
 - B. 遇碘酒变蓝色
 - C. 能发生水解反应生成氨基酸
 - D. 属于天然高分子化合物
2. 草酸($\text{HOOC}-\text{COOH}$)与氧化剂作用易被氧化成二氧化碳和水,如 $\text{HOOC}-\text{COOH} + \text{NaClO} = \text{NaCl} + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。下列化学用语错误的是
 - A. 中子数为 20 的氯离子: $^{37}\text{Cl}^-$
 - B. 水分子的球棍模型: 
 - C. NaClO 的电子式: $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
 - D. 草酸的分子式: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
3. 下列实验操作能达到实验目的是



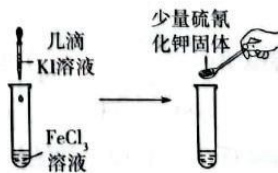
A. 加热蒸干 FeCl_3 溶液制备 FeCl_3 固体



B. 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体



C. 比较 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果

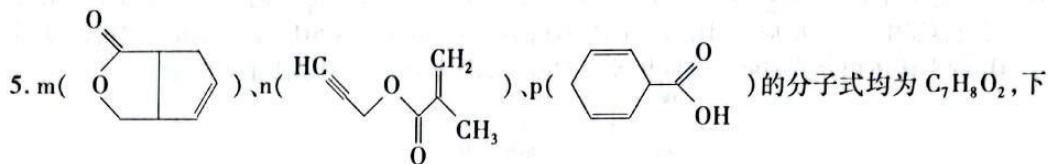


D. 验证 FeCl_3 与 KI 的反应是可逆反应

化学试题 第 1 页(共 8 页)

4. 下列说法正确的是

- A. 煤的干馏和石油的裂解均能得到乙烯
- B. 锌锰干电池是一次电池,其产生的电能属于一次能源
- C. 化学平衡常数 K 值越大,反应物的平衡转化率越大,其反应速率也越快
- D. 硅可作半导体材料, ^{14}C 可用于测定一些文物的年代,自然界中两种元素都以游离态存在



列有关说法正确的是

- A. m 中所有碳原子共平面
 - B. n 与乙酸乙酯互为同系物
 - C. p 能发生加成反应、取代反应和氧化反应
 - D. p 使酸性高锰酸钾溶液褪色与使溴的四氯化碳溶液褪色的原理相同
6. 下列离子方程式书写错误的是

- A. 向 Na_2SO_3 溶液中加入 H_2O_2 : $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 向 NaHCO_3 溶液中通入氯气: $\text{HCO}_3^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{HClO} + \text{CO}_2$
- C. 向 HI 溶液中加入 Fe_2O_3 : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等体积混合:
 $\text{NH}_4^+ + \text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

7. 某固体样品,可能含有 NaNO_3 、 NaHCO_3 、 NaCl 和 Na_2SO_3 。取少量样品进行如下实验:

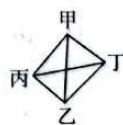
- ①溶于水,得到澄清溶液;
- ②向①的溶液中滴加过量稀盐酸,有气泡产生;
- ③取②的上层清液,向其中滴加 BaCl_2 溶液,有沉淀生成。

该样品中确定存在的是

- A. NaNO_3 、 Na_2SO_3
- B. NaNO_3 、 NaHCO_3
- C. NaHCO_3 、 NaCl
- D. NaHCO_3 、 Na_2SO_3

8. 常温下,下列各组按如图所示连线的物质间均能发生反应的是

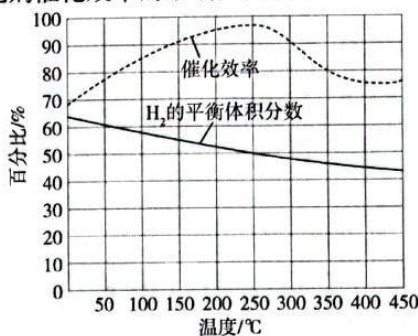
选项	甲	乙	丙	丁
A	Al	NaOH 溶液	稀盐酸	CuSO_4 溶液
B	NH_3	O_2	HCl	NO
C	Na_2CO_3 溶液	NaHSO_4 溶液	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
D	Cl_2	Na_2S 溶液	FeCl_2 溶液	NaOH 溶液



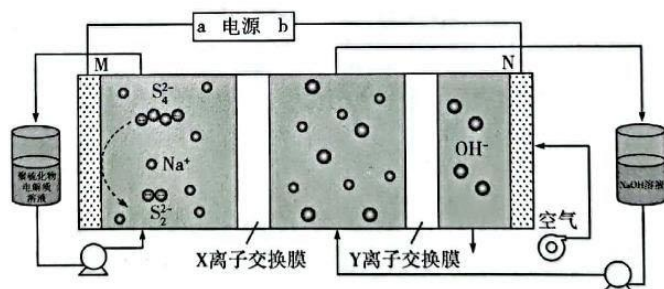
9. 已知:① $\text{ClO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MnO}_2 \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 ② $\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ClO}_2 + \text{NaHSO}_4$
 ③ $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaBr} \longrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaHSO}_4 + \text{Br}_2$

下列说法正确的是

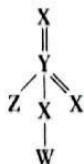
- A. 氧化性: $\text{MnO}_2 > \text{NaClO}_3 > \text{Br}_2$
 B. 反应①②中含氯的物质均被还原
 C. NaClO_3 溶液与 MnSO_4 溶液不能发生反应
 D. 反应②③中转移等物质的量的电子时, 消耗 H_2SO_4 的物质的量相等
10. 在一定条件下, 按 $n(\text{C}_2\text{H}_4) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 4$ (总物质的量为 5 mol) 的投料比充入 1 L 恒容密闭容器中, 发生反应: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。测得温度对 H_2 的平衡体积分数和催化剂催化效率的影响如图所示。下列说法正确的是



- A. $\Delta H > 0$
 B. 250 °C 时, 催化剂的催化效率最高, C_2H_4 的平衡转化率最大
 C. 50 °C 时, 向容器中通入 1 mol Ne, 平衡正向移动
 D. 250 °C 时, 平衡时混合气体的平均摩尔质量为 $15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
11. 一种稳定的碱性混合聚硫化物 - 空气双膜二次电池充电时的工作原理如图所示, 下列说法正确的是



- A. 充电时, a 极为电源正极
 B. Y 离子交换膜是阴离子交换膜
 C. 放电时, Na^+ 向 M 极移动
 D. 放电时, M 极的电极反应式为 $\text{S}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{S}_2^{2-}$
12. 物质 m 在军事上常用作烟幕剂, 结构如图所示, 其组成元素 W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, W 与 Y 的核电荷数之和等于 Z 的质子数, Y 的游离态存在于火山喷口附近。下列说法错误的是



化学试题 第 3 页(共 8 页)

- A. 简单离子半径: $Y > Z > W$
 B. 简单氯化物的沸点: $X > Y$
 C. X 与 Z 形成的二元化合物有多种
 D. 化合物 m 中每个原子最外层均达到 8 电子稳定结构
13. 常温下, 由下列实验操作和现象能推出相应结论的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向 $MgSO_4$ 溶液中滴加少量氢氧化钡溶液, 测得溶液的电导率减小	溶液中的离子浓度减小
B	将少量铜粉加入稀硫酸中, 加热无明显现象; 再加入足量硝酸铁溶液, 铜粉溶解	一定是硝酸铁溶液中的 Fe^{3+} 将铜粉氧化了
C	向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} CuCl_2$ 溶液中滴入 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NaOH$ 溶液, 有蓝色沉淀生成, 再滴加 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} Na_2S$ 溶液, 沉淀变为黑色	$K_{sp}[Cu(OH)_2] > K_{sp}(CuS)$
D	用 pH 试纸测得 NaF 溶液的 pH 约为 9, NaCN 溶液的 pH 约为 8	HCN 电离出 H^+ 的能力比 HF 的强

14. 根据下列图示所得出的结论正确的是

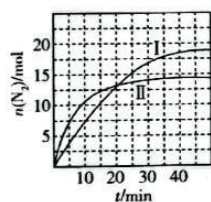


图1

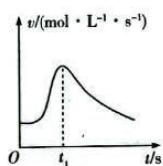


图2

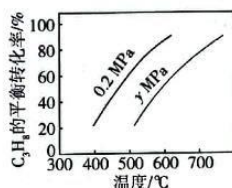


图3

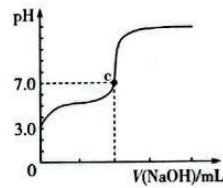


图4

- A. 若图 1 表示不同温度下恒容密闭容器中, 反应 $2NO(g) + 2CO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2CO_2(g)$ 中 $n(N_2)$ 随时间的变化关系, 说明平衡常数: $K_I < K_{II}$
- B. 若图 2 表示铝条与盐酸反应的化学反应速率随反应时间的变化关系, 说明 t_1 时刻溶液的温度最高
- C. 若图 3 表示 $C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + CH_4(g)$ 中 C_3H_8 的平衡转化率随温度、压强的变化关系, 可以判断 $y > 0.2$
- D. 若图 4 表示室温下用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} NaOH$ 溶液滴定 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 某一元酸 HX 的滴定曲线, 可以判断 c 点时消耗的 $V(NaOH) = 20 \text{ mL}$

15. 炔丙醇酮 R () 是一种化工原料, R 的同分异构体中含一个苯环且能与碳酸

氢钠溶液反应产生 CO_2 的结构共有 (不考虑立体异构)

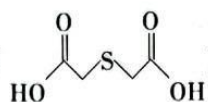
A. 9 种

B. 11 种

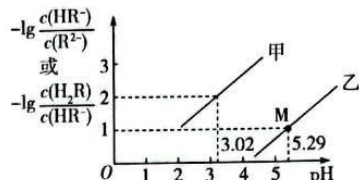
C. 14 种

D. 15 种

化学试题 第 4 页 (共 8 页)

16. 硫代二乙酸()可用作抗氧化剂,并用于生产硫代酯类抗氧化剂。常温下,将

NaOH 溶液滴入硫代二乙酸(简称为 H_2R) 溶液中,混合溶液中的离子浓度随溶液 pH 变化的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 甲表示 $-\lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})}$ 随溶液 pH 变化的关系
 B. $K_{a2}(H_2R)$ 的数量级为 10^{-6}
 C. NaHR 溶液中, $c(H_2R) > c(R^{2-})$
 D. M 点溶液中, $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + 2.1c(R^{2-})$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。

17. (11 分) 丙烯是三大合成材料的基本原料之一,可制备异丙醇、丙烯酸及其酯类等。

(1) 丙烷在催化剂作用下能直接脱氢制备丙烯,已知丙烷、丙烯、氢气的燃烧热 ΔH 分别为 $-2219.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-2058 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。写出丙烷直接脱氢制备丙烯的热化学方程式:_____。

(2) 以乙烯燃料电池为电源(如图 1),电解二氧化碳酸性溶液可制得丙烯(如图 2)。

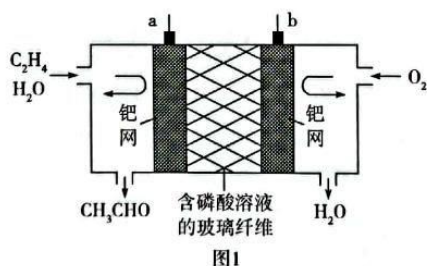


图 1

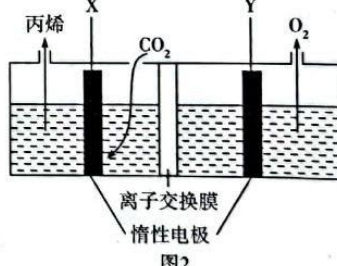
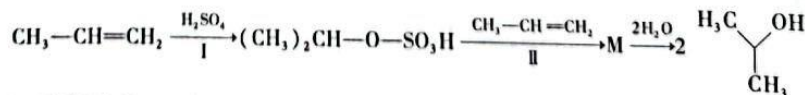


图 2

① a 极发生_____ (填“氧化”或“还原”)反应, Y 极与电源_____ (填“a”或“b”)极相连。

② X 极的电极反应式为_____。

(3) 酸性环境下,丙烯与水反应可以生成异丙醇,其反应过程如下:



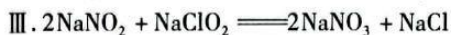
① H_2SO_4 的作用是_____, 反应 I 的类型是_____。

② 反应 II 的化学方程式为_____。

18. (9 分) 亚氯酸钠(NaClO_2) 主要用作漂白剂、脱色剂、消毒剂等。

(1) 在碱性环境中,用亚氯酸钠溶液吸收大气中 NO 的反应机理如下:

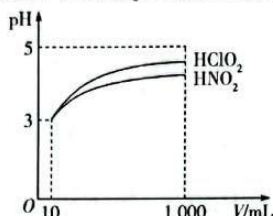
I. _____



①写出反应机理 I 的化学方程式: _____。

②亚氯酸钠中含有的化学键类型是 _____。

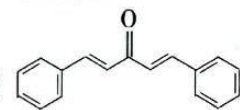
(2) 25 °C 时, 将体积均为 10 mL 的 pH = 3 的亚氯酸(HClO_2) 溶液与亚硝酸(HNO_2) 溶液分别加水稀释至 1 000 mL, 稀释过程中溶液 pH 的变化如图所示。



①25 °C 时, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液中水的电离程度较大的是 _____ 溶液(填化学式)。

② $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液等体积混合后, $c(\text{HClO}_2) + c(\text{HNO}_2) + c(\text{H}^+) =$ _____。

③25 °C 时, $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液的 pH 为 8, $\frac{c(\text{HClO}_2)}{c(\text{ClO}_2^-)} = 10^{-6}$, 则 HClO_2 的电离平衡常数 $K_a(\text{HClO}_2) =$ _____。

19. (10 分) 二苄叉丙酮(, 相对分子质量: 234) 是重要的有机合成中间体。制备二苄叉丙酮的部分装置如图所示。

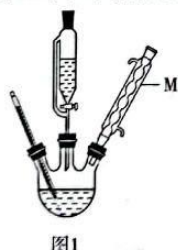


图1



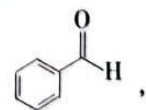
图2

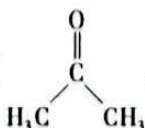


图3

合成二苄叉丙酮的实验步骤:

先在 40 mL 乙醇和 50 mL 水的混合液中加入 5.12 g 氢氧化钠固体, 待冷却至室温后将混

合液加入图 1 所示的三颈烧瓶中。用一次性针筒分别抽取 4.50 g 苯甲醛(,

相对分子质量: 106, 沸点: 179 °C) 和 1.16 g 丙酮(, 相对分子质量: 58, 沸点:

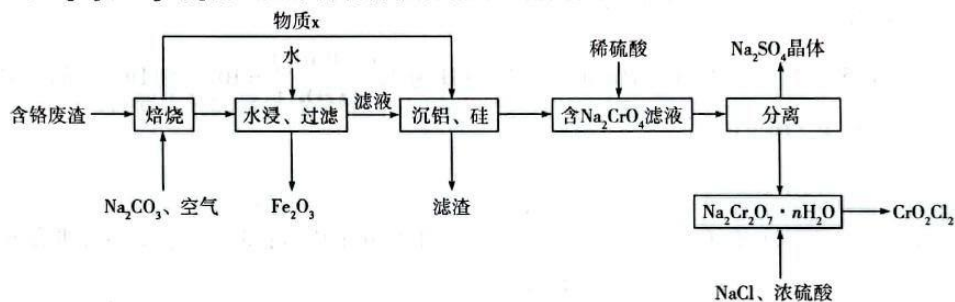
56 °C) 混合于分液漏斗中, 在电磁搅拌下将混合液的一半加入三颈烧瓶中, 控制温度为 20 ~ 25 °C, 并快速搅拌。2 ~ 3 min 后, 有黄色絮状沉淀生成。约 10 min 后加入剩余的另

化学试题 第 6 页(共 8 页)

一半混合物,并用少量乙醇洗涤容器,一并转入三颈烧瓶中。继续快速搅拌约 30 min,抽滤,并用大量水冲洗。用 pH 试纸检验滤液,使最终滤液接近中性。将产物放在表面皿中置于红外灯下干燥,得粗产物 5.76 g。转移粗产物至图 2 所示的烧瓶中,经一系列操作得产品 3.80 g。

请回答下列问题:

- (1) 仪器 M 的名称是_____。
 - (2) 三颈烧瓶选用的规格是_____ (填序号)。
A. 100 mL B. 250 mL C. 500 mL D. 1 000 mL
 - (3) 用 pH 试纸检验滤液接近中性的操作方法是_____。
 - (4) 抽滤装置如图 3 所示,相比普通过滤,采用抽滤的主要优点是_____。
 - (5) 合成二苯叉丙酮的化学方程式为_____。
 - (6) 该产品的产率是_____ % (结果保留一位小数)。
20. (11 分) 铬酰氯(CrO_2Cl_2) 为深红色液体,遇水剧烈反应产生大量白雾(铬酸、氯化氢),主要在有机合成中作氧化剂或氯化剂。利用某含铬废渣[主要成分为 Fe_2O_3 、 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$, 还含有 Al_2O_3 、 SiO_2 等] 为主要原料制备铬酰氯的工艺流程如图所示:



请回答下列问题:

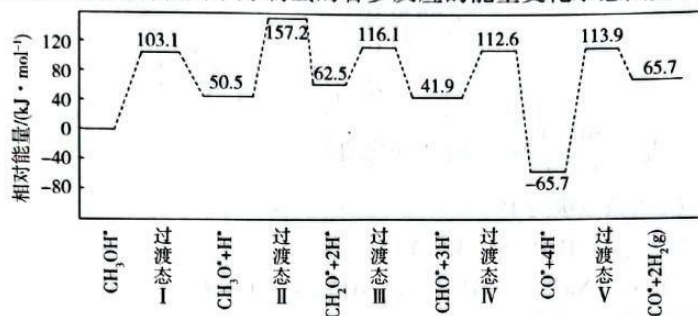
- (1) 铬酰氯中 Cr 元素的化合价为_____。
 - (2) 已知 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铬元素的化合价为 +3 价,“焙烧”中的氧化产物是_____ (填化学式)。
 - (3) “沉铝”时通入过量物质 x 反应的离子方程式为_____。
 - (4) 铬酰氯遇水反应的化学方程式为_____。
 - (5) 称取 2.980 0 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 加水溶解并定容于 250 mL 容量瓶中。移取 25.00 mL 于锥形瓶中,先加入适量 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸至溶液呈强酸性,再加入足量 KI, 充分反应后铬元素完全以 Cr^{3+} 形式存在且无硫酸剩余,于暗处静置 5 min 后,加入 1 mL 淀粉溶液指示剂,用 $0.250 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至终点,平行测定三次,平均消耗标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 24.00 mL。(已知: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$)
 - ① 判定滴定终点的标志是_____。
 - ② 若滴定时振荡不充分,刚看到局部变色就停止滴定,则会使 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中的 n 测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。
 - ③ $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中的 n 值为_____。
21. (11 分) 氢气既是一种良好的化工原料,也是一种重要的工业燃料。
- (1) 用 CH_4 和 H_2O 为原料制备氢气的热化学方程式为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) +$

$4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +162 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。部分气态物质中化学键的键能如下表所示：

化学键	H—H	C=O	C—H	H—O
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	803	414	x

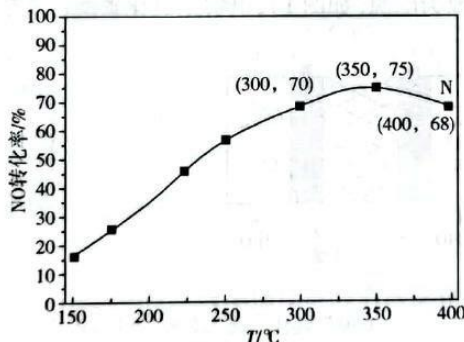
则断开 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 与 1 mol $\text{CH}_4(\text{g})$ 中的所有化学键需要的能量之差是_____。

(2) 工业上可采用 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 来制取高纯度的 CO 和 H_2 。通过计算机模拟, 在钨基催化剂表面甲醇制氢的各步反应的能量变化示意图如下。



该反应历程中, 最大的活化能是_____。

(3) 在容积为 2 L 的恒容密闭容器中投入 4 mol H_2 和 4 mol NO 发生反应: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应相同时间内 ($t \text{ min}$) 测得 NO 的转化率与温度的关系如图所示, 且研究表明该反应的速率方程 $v = kc^m(\text{H}_2) \cdot c^2(\text{NO})$, 其中 k 为速率常数, 只与温度有关。



① 下列能说明该反应达到平衡状态的是_____ (填序号)。

- A. 混合气体密度保持不变
- B. 断开 1 mol $\text{N} \equiv \text{N}$, 同时断开 1 mol H—H
- C. 各物质的分压保持不变
- D. N_2 与 H_2O 的物质的量之比为 1:2

② 300 °C 下测得 $t \text{ min}$ 时的反应速率是该温度下初始速率的 0.027 倍, $m =$ _____。

③ N 点该反应中 NO 的转化率减小的原因是_____。

④ 350 °C 下, 若起始总压为 16 MPa, $t \text{ min}$ 时该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa^{-1} (K_p 为以分压表示的压强平衡常数, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

天一大联考
2022—2023 学年高中毕业班阶段性测试(三)

化学·答案

1~16 题,每小题 3 分,共 48 分。


1. 答案 D

命题透析 本题以古文为情境,考查纤维素相关知识,意在考查分析问题和记忆的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 “壳”、“麸”的主要成分都是纤维素,属于天然高分子化合物,D 项正确。

2. 答案 B

命题透析 本题以草酸与次氯酸钠的反应为情境,考查化学用语知识,意在考查识记的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 水分子的球棍模型为 , B 项错误。

3. 答案 B

命题透析 本题以氯化铁为情境,考查实验操作知识,意在考查实验操作的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 在溶液中 FeCl_3 会水解,加热蒸干 FeCl_3 溶液得不到 FeCl_3 固体,A 项错误;向 40 mL 沸水中滴加 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液可制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,B 项正确;氯化铁溶液、氯化铜溶液浓度不同,不能比较 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果,C 项错误; FeCl_3 与 KI 反应, FeCl_3 过量,再加少量 KSCN 固体,不能验证 FeCl_3 与 KI 的反应是可逆反应,D 项错误。

4. 答案 A

命题透析 本题以常见化学知识为情境,考查化学电源、半导体等知识,意在考查分析解决问题的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 煤的干馏和石油的裂解均能得到乙烯,A 项正确;锌锰干电池是一次电池,其产生的电能属于二次能源,B 项错误;化学平衡常数 K 值越大,反应物的平衡转化率越大,但其反应速率不一定越快,C 项错误;自然界中硅只能以化合态存在,D 项错误。

5. 答案 C

命题透析 本题以陌生有机物为情境,考查物质共平面、同系物及反应类型等知识,意在考查解决问题的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 m 中存在“ $-\text{CH}_2-$ ”,所有碳原子不共平面,A 项错误; n 中含碳碳双键、碳碳三键和酯基,乙酸乙酯只含酯基,二者不是同系物,B 项错误; p 中含碳碳双键和羧基,能发生加成反应、取代反应和氧化反应,C 项正确; p 使酸性高锰酸钾溶液褪色发生氧化反应,使溴的四氯化碳溶液褪色发生加成反应,原理不同,D 项错误。

6. 答案 D

命题透析 本题以常见物质间的反应为情境,考查离子方程式判断知识,意在考查分析判断的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等体积混合的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$, D 项错误。

7. 答案 A

命题透析 本题以常见物质的检验为情境,考查物质推断知识,意在考查分析问题的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 向①的溶液中滴加过量稀盐酸,有气泡产生,说明 NaHCO_3 、 Na_2SO_3 至少存在一种,取②的上层清液,向其中滴加 BaCl_2 溶液,有沉淀生成,说明一定存在 NaNO_3 、 Na_2SO_3 , A 项正确。

8. 答案 C

命题透析 本题以课本常见物质为情境,考查物质转化知识,意在考查记忆的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 常温下,稀盐酸与 CuSO_4 溶液不反应, A 项错误;常温下 NH_3 与 NO 、 O_2 不反应, HCl 与 NO 、 O_2 不反应, B 项错误; Na_2CO_3 溶液、 NaHSO_4 溶液、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液两两之间均能发生反应, C 项正确;常温下, Na_2S 溶液与 NaOH 溶液不反应, D 项错误。

9. 答案 B

命题透析 本题以陌生反应为情境,考查氧化还原反应知识,意在考查理解及应用的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 根据反应的化学方程式可知,氧化性: $\text{NaClO}_3 > \text{ClO}_2 > \text{MnO}_2 > \text{Br}_2$, A 项错误;反应①②中含氯的物质分别为 ClO_2 、 NaClO_3 , 氯元素的化合价均降低,均被还原, B 项正确;根据氧化性强弱可知, NaClO_3 溶液与 MnSO_4 溶液能发生反应, C 项错误;反应②的化学方程式为 $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaHSO}_4$, 反应③的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaBr} \rightleftharpoons \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaHSO}_4 + \text{Br}_2$, 反应②③中转移等物质的量的电子时,消耗 H_2SO_4 的物质的量之比为 1:3, D 项错误。

10. 答案 D

命题透析 本题以反应坐标图为情境,考查平衡移动、转化率等知识,意在考查分析计算的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由图可知, H_2 的平衡体积分数随温度的升高而降低,则升高温度平衡逆向移动,即 $\Delta H < 0$, A 项错误;催化剂能加快反应速率,但不改变化学平衡移动方向,不会影响平衡转化率, B 项错误;向容器中通入 1 mol Ne,各物质的浓度不变,平衡不移动, C 项错误;根据三段式法可得:

$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g})$$

起始/mol	1	4	0	0
转化/mol	x	$4x$	$2x$	$6x$
平衡/mol	$1-x$	$4-4x$	$2x$	$6x$

$6x \div (5 + 3x) = 0.5$, 解得: $x = \frac{5}{9}$, 根据公式可计算出平衡时混合气体的平均摩尔质量为 $15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, D 项

正确。

11. 答案 B

命题透析 本题以二次电池为情境,考查化学电源知识,意在考查分析解决问题的能力,变化观念与平衡思想、宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 根据充电时的工作原理可知,M极为阴极,a极为负极,A项错误;Y离子交换膜是阴离子交换膜,B项正确;放电时,阳离子向正极移动,所以 Na^+ 向N极移动,C项错误;放电时,M极为负极,电极反应式为 $2\text{S}_2^{2-} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S}_4^{2-}$,D项错误。

12. 答案 D

命题透析 本题以物质m的结构为情境,考查元素周期律的知识,意在考查推理分析的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 由题意可知,W、X、Y、Z分别为H、O、S、Cl。简单离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{H}^+$,A项正确;简单氢化物的沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$,B项正确;O与Cl可形成的二元化合物有 Cl_2O 、 ClO_2 、 Cl_2O_7 等多种,C项正确;化合物m中H原子最外层是2电子稳定结构,D项错误。

13. 答案 A

命题透析 本题以常见实验为情境,考查实验设计与评价知识,意在考查解决问题的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$,溶液中离子浓度减小,测得溶液的电导率减小,A项正确;铜粉不与稀硫酸反应,加入硝酸铁溶液,引入 NO_3^- ,应该先发生反应: $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$,体现了硝酸根在酸性环境中的强氧化性,B项错误;向10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuCl_2 溶液中滴入2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, CuCl_2 溶液过量,再滴加2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液产生黑色沉淀,不能说明 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$,C项错误; NaF 和 NaCN 溶液的浓度未知,所以无法根据溶液pH的大小比较两种盐的水解程度,也就无法比较 HCN 和 HF 电离出 H^+ 的难易程度,D项错误。

14. 答案 C

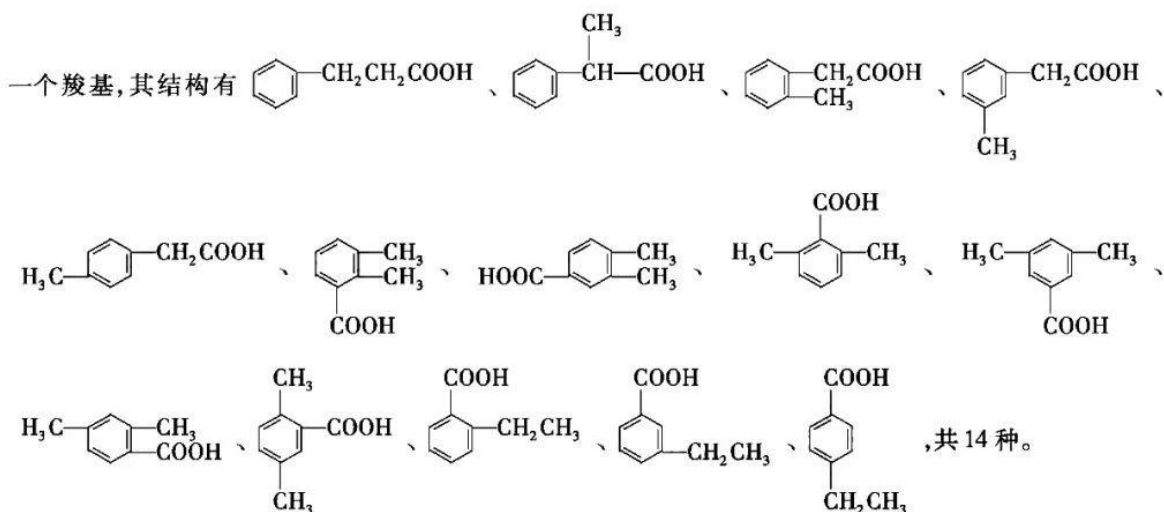
命题透析 本题以坐标图像为情境,考查化学反应原理的知识,意在考查信息提取的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 根据图中信息可知,曲线II反应速率快,温度较高,升高温度,平衡时 $n(\text{N}_2)$ 较小,则平衡向逆反应方向移动,平衡常数: $K_{\text{I}} > K_{\text{II}}$,A项错误;铝条与盐酸反应放热,温度升高,反应速率加快,随着反应的进行,盐酸浓度减小,反应速率变慢, t_1 时刻反应速率最快,不能说明溶液的温度最高,铝与盐酸还在继续反应,温度还在升高,B项错误;同一温度下,增大压强,平衡逆向移动, C_3H_8 的平衡转化率减小,则 $y > 0.2$,C项正确;由图可知,没有滴入 NaOH 溶液时, $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HX 溶液的 $\text{pH} > 1$,说明 HX 为一元弱酸,c点时溶液的 $\text{pH} = 7$,溶液呈中性,消耗的 $V(\text{NaOH}) < 20 \text{ mL}$,D项错误。

15. 答案 C

命题透析 本题以炔丙醇酮R为情境,考查有机物的同分异构体知识,意在考查解决问题的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 R 的分子式为 $C_9H_{10}O_2$, R 的同分异构体中含一个苯环且能与碳酸氢钠溶液反应产生 CO_2 , 说明含



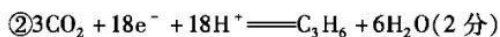
16. 答案 D

命题透析 本题以硫代二乙酸为情境, 考查电离常数、离子浓度大小比较等知识, 意在考查分析理解的能力, 变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由图可知, 甲表示 $-\lg \frac{c(H_2R)}{c(HR^-)}$ 随溶液 pH 变化的关系, 乙表示 $-\lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})}$ 随溶液 pH 变化的关系, A 项错误; 曲线乙上 M 点 pH = 5.29 时, $-\lg \frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})} = 1$, $\frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})} = 0.1$, 其倒数等于 10, 所以 $K_{a2}(H_2R) = \frac{c(R^{2-}) \cdot c(H^+)}{c(HR^-)} = 10^{-5.29} \times 10 = 10^{-4.29}$, 其数量级为 10^{-5} , B 项错误; 由图可知 pH = 3.02 时, $-\lg \frac{c(H_2R)}{c(HR^-)} = 2$, 其水解常数 $K_b(HR^-) = \frac{c(H_2R) \cdot c(OH^-)}{c(HR^-)} = 10^{-12.98} < K_{a2}(H_2R)$, NaHR 溶液中 HR^- 的电离大于水解, 所以 $c(H_2R) < c(R^{2-})$, C 项错误; M 点溶液中, 根据电荷守恒可知, $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + 2c(R^{2-}) + c(HR^-)$, 由于 $\frac{c(HR^-)}{c(R^{2-})} = 0.1$, 所以 $c(Na^+) + c(H^+) = c(OH^-) + 2.1c(R^{2-})$, D 项正确。

17. 答案 (1) $C_3H_8(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +123.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(2) ①氧化(1 分) b(2 分)

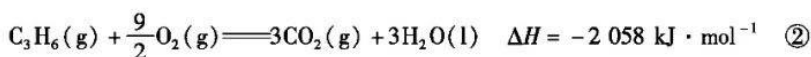
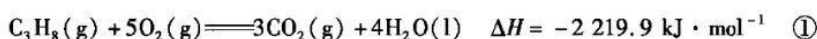


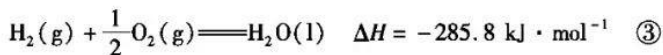
(3) ①作催化剂(1 分) 加成反应(1 分)



命题透析 本题以丙烯为情境, 考查热化学、电化学、有机化学基础知识, 意在考查书写、计算、分析的能力, 科学态度与社会责任、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 根据燃烧热可得:





由盖斯定律得① - ② - ③: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +123.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ① 乙烯燃料电池中, 通入氧气的电极为正极(b 极), a 极为负极, 发生氧化反应, Y 极产生 O_2 , 发生氧化反应, 作阳极, 应该与电源正极(b 极) 相连。② X 极为阴极, 其电极反应式为 $3\text{CO}_2 + 18\text{e}^- + 18\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) ① H_2SO_4 作催化剂, 反应 I 是加成反应。② 反应 II 的化学方程式为 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-\text{SO}_3\text{H} \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-\text{SO}_2-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 。

18. 答案 (1) ① $2\text{NO} + \text{NaClO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + \text{NaCl}$ (2 分)

② 离子键、共价键 (2 分)

(2) ① NaNO_2 (1 分)

② $c(\text{OH}^-)$ (2 分)

③ 1×10^{-2} 或 0.01 (2 分)

命题透析 本题以亚氯酸钠为情境, 考查化学方程式、电离常数等知识, 意在考查计算、分析的能力, 变化观念与平衡思想、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 (1) ① 碱性环境中, 用亚氯酸钠溶液吸收大气中 NO 的总反应为 $4\text{NO} + 3\text{NaClO}_2 + 4\text{NaOH} \rightleftharpoons 4\text{NaNO}_3 + 3\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$, 故反应机理 I 的化学方程式为 $2\text{NO} + \text{NaClO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + \text{NaCl}$ 。② 亚氯酸钠中含有离子键、共价键。

(2) 由图可知, 稀释相同倍数时, HNO_2 溶液比 HClO_2 溶液的 pH 变化小, 说明 HClO_2 比 HNO_2 的酸性强, 且均为弱酸。① 根据越弱越水解可得, 25 °C 时, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液中水的电离程度较大的是 NaNO_2 溶液。② $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液等体积混合后, 根据质子守恒可得: $c(\text{HClO}_2) + c(\text{HNO}_2) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ 。③ 25 °C 时, $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaClO}_2$ 溶液的 pH 为 8,

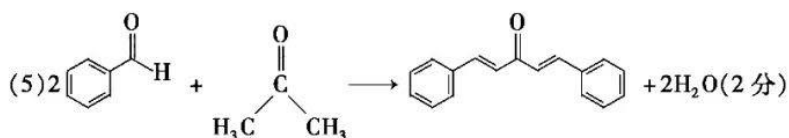
$\text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO}_2 + \text{OH}^-$, 可得 $K_h = \frac{c(\text{HClO}_2) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{ClO}_2^-)} = \frac{K_w}{K_a(\text{HClO}_2)}$, 即 $K_a(\text{HClO}_2) = \frac{K_w}{10^{-6} \times 10^{-6}} = 1 \times 10^{-2}$ 。

19. 答案 (1) 球形冷凝管 (1 分)

(2) B (1 分)

(3) 用洁净干燥的玻璃棒蘸取少量待测液, 点在 pH 试纸中部, 一段时间后将 pH 试纸显示的颜色与标准比色卡对照 (合理即可, 2 分)

(4) 过滤速度快, 沉淀更干燥 (合理即可, 2 分)

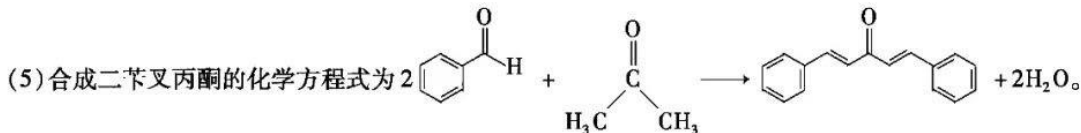


(6) 81.2 (2 分)

命题透析 本题以制备二苄叉丙酮为情境,考查仪器名称、产率计算等知识,意在考查理解、分析、应用的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)仪器 M 的名称是球形冷凝管。

(2)三颈烧瓶中加入液体的体积不能超过其容积的 2/3,选用的规格应该是 250 mL。



(6)根据反应的化学方程式可知,苯甲醛过量,1.16 g 丙酮的物质的量为 0.02 mol,所以理论上得到二苄叉丙酮的物质的量为 0.02 mol,其质量为 4.68 g,产率为 $3.80 \div 4.68 \times 100\% \approx 81.2\%$ 。

20. 答案 (1)+6(1分)

(2) Fe_2O_3 、 Na_2CrO_4 (2分)

(3) $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ (2分)

(4) $\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl}$ (1分)

(5)①滴加最后一滴标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液时,溶液由蓝色变为无色,且半分钟内不变色(合理即可,2分)

②偏大(1分)

③2(2分)

命题透析 本题以制备铬酰氯的工艺流程为情境,考查氧化产物、化学方程式及计算等知识,意在考查理解、分析、计算及应用的能力,变化观念与平衡思想、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 (1)根据化合物中各元素化合价的代数和为 0 可知,铬酰氯中 Cr 元素的化合价为 +6。

(2)“焙烧”中发生的氧化还原反应为 $4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 8\text{Na}_2\text{CO}_3 + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 8\text{CO}_2$,其氧化产物是 Fe_2O_3 、 Na_2CrO_4 。

(3)“沉铝”中通入的过量物质 x 是 CO_2 ,其反应的离子方程式为 $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 。

(4)铬酰氯遇水反应的化学方程式为 $\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl}$ 。

(5)①判定滴定终点的标志是滴加最后一滴标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液,溶液由蓝色变为无色,且半分钟内不变色。

②若滴定时振荡不充分,刚看到局部变色就停止滴定,说明没有到达滴定终点, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 测量少了,水就增多了, n 值偏大。

③根据 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \sim 3\text{I}_2 \sim 6\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,25.00 mL 锥形瓶中的 $n(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = (0.250 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 24.00 \text{ mL} \times 10^{-3}) \div 6 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$,2.980 0 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中含 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的物质的量为 0.01 mol,其质量为 2.62 g,则含水的物质的量为 $(2.980 0 - 2.62) \div 18 = 0.02 \text{ mol}$,所以 $n = 2$ 。

21. 答案 (1)200 kJ(2分)

(2)179.6 kJ \cdot mol⁻¹(2分)

(3)①C(1分)

②1(2分)

③该反应是放热反应,350 ℃下,反应 $t \text{ min}$ 时,该反应达到平衡状态,升高温度,平衡逆向移动(合理即可,2分)

④6.75(2分)

命题透析 本题以氢气为情境,考查盖斯定律、活化能、平衡常数等知识,意在考查计算及处理信息的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)根据 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +162 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $\Delta H = E(\text{反应物键能}) - E(\text{生成物键能}) = (4 \times 414 + 4 \times x) - (2 \times 803 + 4 \times 436) = +162$,解得: $x = 464$,断开 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 与 1 mol $\text{CH}_4(\text{g})$ 中的所有化学键需要的能量之差为 $4 \times (464 - 414) \text{ kJ} = 200 \text{ kJ}$ 。

(2)由甲醇制氢的各步反应的能量变化示意图可知,该历程中,最大的活化能是 $113.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-65.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = 179.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3)①混合气体总质量一定,体积一定,所以混合气体密度一直不变,A项不符合题意;断开 1 mol $\text{N}=\text{N}$,同时断开 2 mol $\text{H}-\text{H}$,说明该反应达到平衡,B项不符合题意;各物质的分压保持不变,说明各物质的物质的量保持不变,该反应达到平衡,C项符合题意; N_2 与 H_2O 的物质的量之比从反应开始至平衡一直保持为 1:2,D项不符合题意。②300℃下,设初始速率为 v_0 ,初始时一氧化氮和氢气的物质的量均为 4 mol,容器体积为 2 L,则初始一氧化氮和氢气的浓度均为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $v_0 = k \times 2^m \times 2^2$, $t \text{ min}$ 时, H_2 转化率为 70% 时, $c(\text{H}_2) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{NO}) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,此时的反应速率为 $0.027v_0$,则有 $0.027v_0 = k \times (0.6)^m \times (0.6)^2$,解得: $m = 1$ 。③由图可知,350℃下,反应 $t \text{ min}$ 时,反应达到平衡状态,该反应是放热反应,升高温度,平衡逆向移动,故 N 点该反应中 NO 的转化率减小。④350℃下,由三段式得:



起始/mol	4	4	0	0
转化/mol	3	3	1.5	3
平衡/mol	1	1	1.5	3


$$p_{\text{H}_2} = \frac{6.5}{8} \times p_{\text{总}} = 13 \text{ MPa}, K_p = \frac{p_{\text{N}_2} \times p_{\text{H}_2\text{O}}^2}{p_{\text{H}_2}^2 \times p_{\text{NO}}^2} = \frac{\frac{1.5}{6.5} \times 13 \text{ MPa} \times (\frac{3}{6.5} \times 13 \text{ MPa})^2}{(\frac{1}{6.5} \times 13 \text{ MPa})^2 \times (\frac{1}{6.5} \times 13 \text{ MPa})^2} = 6.75 (\text{MPa})^{-1}。$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线