

化 学

第一命题校：东北育才 孙 钢

第二命题校：鞍山一中 党莉莉

参与命题校：鞍钢高中 王文萍

可能用到的相对原子质量：N-14 O-16 Cl-35.5

一、选择题（本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题意）

1. 化学与生产、生活、社会密切相关。下列有关说法中正确的是

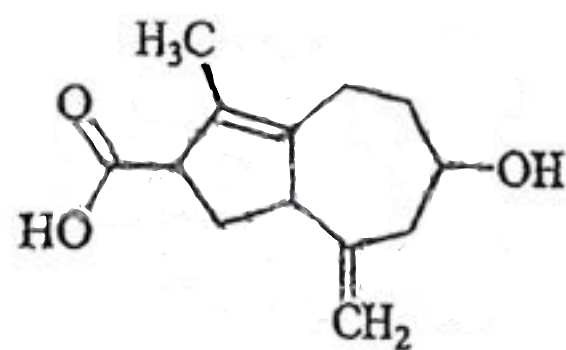
- A. 制造镍氢电池使用的储氢合金是一类能与氢气结合成金属氢化物的材料，如铁钛合金，镧镍合金等
- B. 液晶是一类具有各向同性的液态材料
- C. 煤中含有甲烷、苯和氨等重要化工原料，可以通过干馏的方法获得
- D. 天和核心舱电推进系统腔体的氮化硼陶瓷属于传统无机非金属材料

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列有关叙述不正确的是

- A. 常温常压下，16g O_2 和 O_3 的混合气体中氧原子的数目为 N_A
- B. 0.1mol/L 的 $AlCl_3$ 溶液中，所含的 Cl^- 数目为 $0.3N_A$
- C. 0.1mol $NaHSO_4$ 固体中含阳离子数目为 $0.1N_A$
- D. 过氧化钠与水反应时，生成 0.1mol 氧气转移的电子数为 $0.2N_A$

3. 下列有关如图所示有机物的叙述正确的是

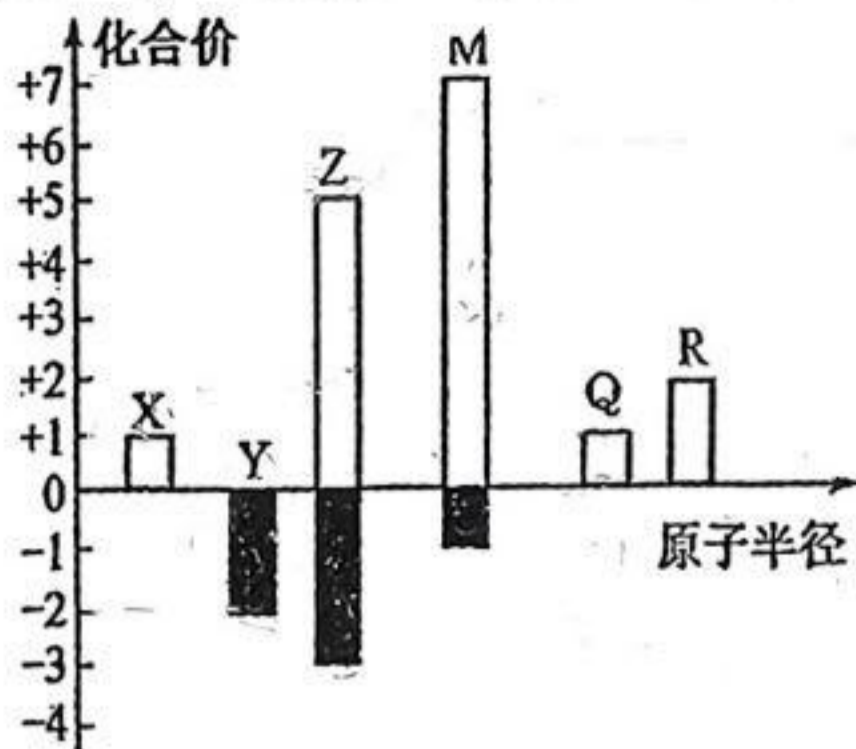
- A. 该化合物在适当的条件下可以发生水解反应
- B. 1 个该化合物分子中含有 2 个手性碳原子
- C. 该化合物不存在芳香酯类异构体
- D. 该化合物可使高锰酸钾溶液、溴蒸气褪色，且褪色原理相同



4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是

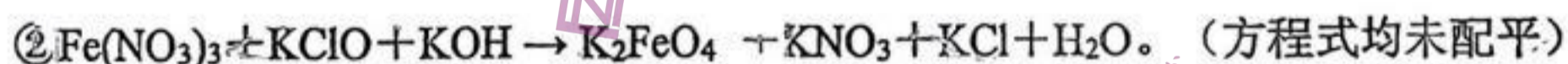
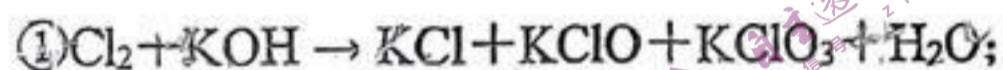
- A. 1.0mol·L⁻¹ 的 KNO_3 溶液中： H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. 滴加几滴 $KSCN$ 溶液显红色的溶液中： NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 I^- 、 Cl^-
- C. 加入铝粉能生成 H_2 的溶液：加入 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 H^+ 、 Cl^-
- D. $\frac{c(OH^-)}{c(H^+)} = 1.0 \times 10^{12}$ 的溶液中： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 HCO_3^-

5. 如图所示 X、Y、Z、M、Q、R 为前 20 号元素，下列说法不正确的是



- A. X、Y、Z 形成的化合物中可能含有离子键
- B. X 与 Y 组成的化合物可能具有漂白性
- C. 最高价氧化物的水化物酸性 $Z < M$
- D. 第一电离能大小: $X > Z > M > R$

6. 高铁酸钾可以用于饮用水处理。工业上制备 K_2FeO_4 的一种方法是向 KOH 溶液中通入氯气，然后再加入 $Fe(NO_3)_3$ 溶液:



下列说法正确的是

- A. 氯气与热的石灰乳反应制得的漂白粉或漂粉精可以用于游泳池等场所的消毒
- B. 若反应①中 $n(ClO^-) : n(ClO_3^-) = 3 : 1$ ，则该反应还原产物与氧化产物的物质的量之比为 1 : 2
- C. 用上述方法得到 $2mol K_2FeO_4$ 时最多消耗 $3mol Cl_2$
- D. 处理饮用水时，加入高铁酸钾效果相当于加入氯气和铝盐两种物质

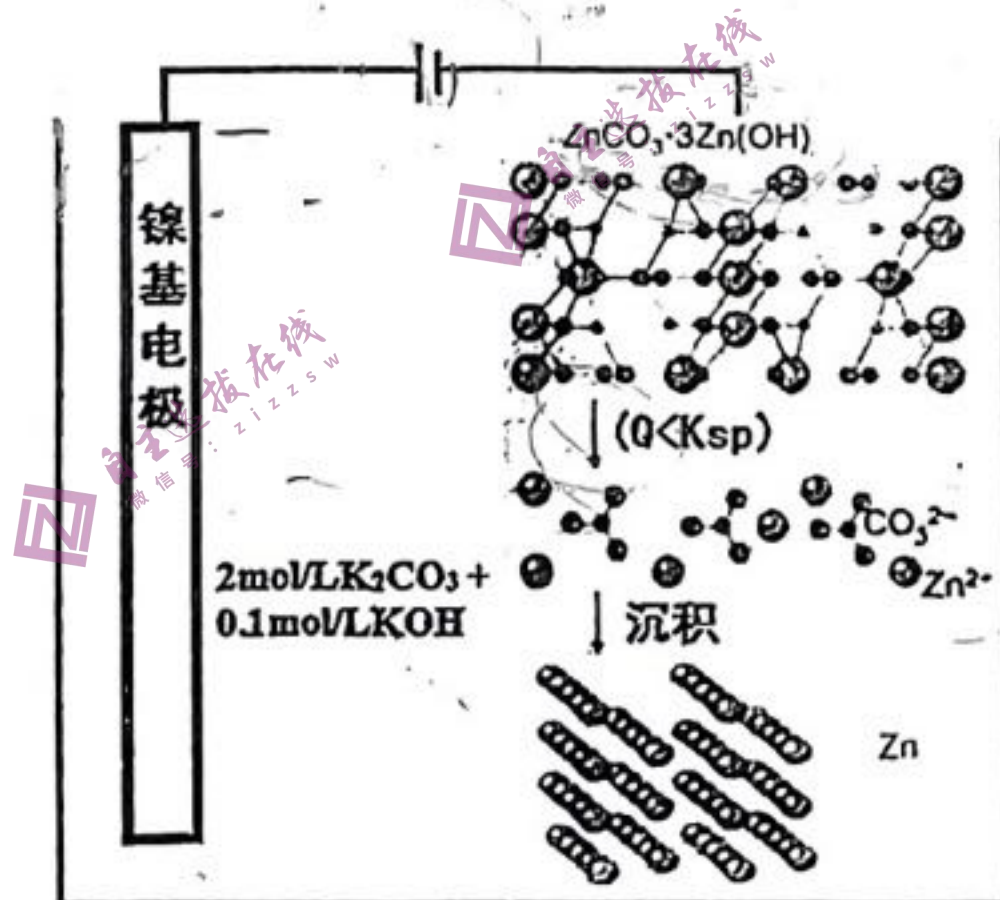
7. 下列有关反应热和热化学方程式的描述不正确的是

- A. 已知: $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l) \Delta H = -57.3 kJ \cdot mol^{-1}$ ，则稀氨水和稀 H_2SO_4 溶液完全反应生成 $1mol H_2O(l)$ 时，放出热量少于 $57.3 kJ$
- B. 热化学方程式各物质前的化学计量数既可以是整数也可以是分数，既表示分子数也表示物质的量
- C. $101 kPa$ ， $20^\circ C$ 和 $25^\circ C$ 时， CH_4 的燃烧热不同
- D. 键能数值为平均值，用键能求出的反应热是估算值

8. 下列实验操作、现象及结论均正确的是

	实验操作	现象	结论
A	向 FeCl ₂ 溶液中加入碘水	溶液变为黄色	I ₂ 的氧化性比 Fe ³⁺ 强
B	将镁与铝用导线连接后放入氢氧化钠溶液中	镁表面产生气泡	通常情况下, 镁的金属性比铝强
C	将灼热的木炭加入到浓硝酸中	有红棕色气体产生	木炭在加热时能与浓硝酸发生反应
	向试管中依次加入乙醇、浓硫酸、乙酸和碎瓷片, 加热, 用饱和碳酸钠溶液收集	有无色液体产生	实验室可用此方法制备乙酸乙酯

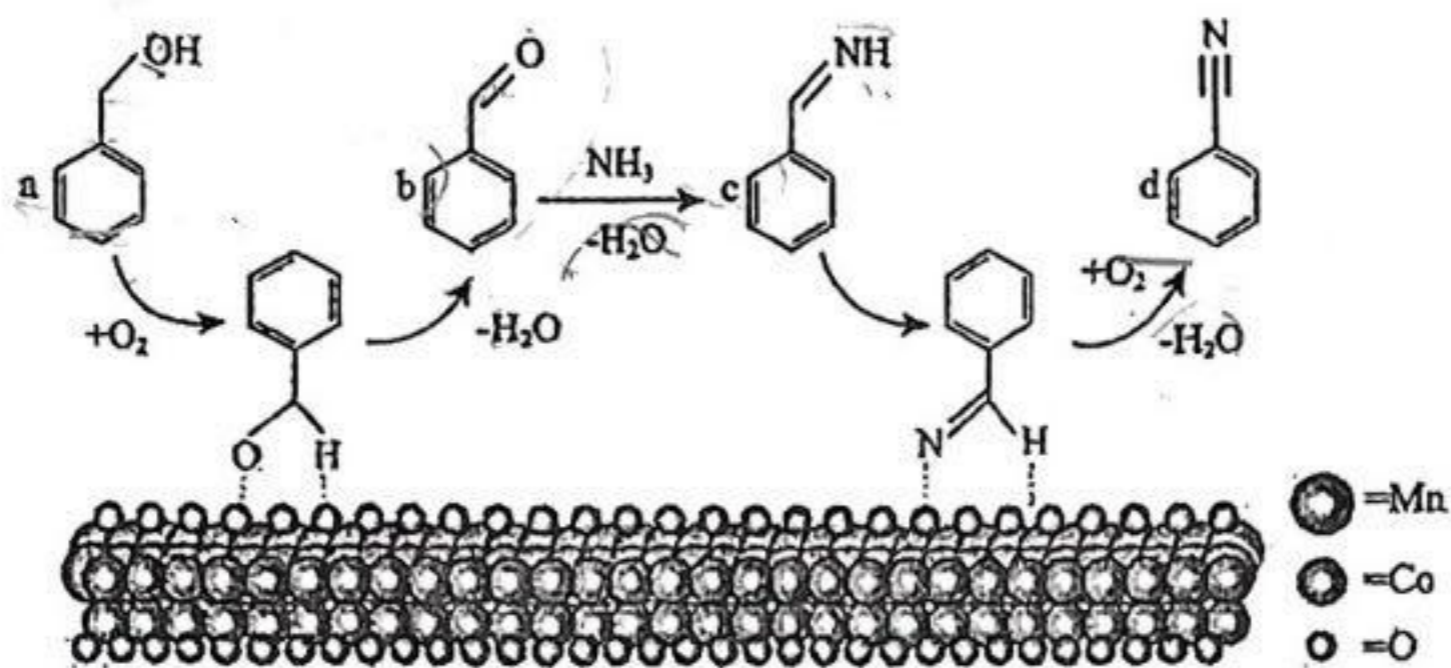
9. 传统的 Zn 金属电极在浓 KOH 电解液中转化为 [Zn(OH)₄]²⁻, Zn 沉积/剥离库仑效率在 20 次循环后迅速下降。复旦大学研究采用了微溶的金属碳酸盐和独特的固-固 (StoS) 转换反应, 设计出 2ZnCO₃ · 3Zn(OH)₂@石墨烯 (ZZG) 电极的概念电池表现出 91.3% 的高锌利用率, 并且寿命长达 2000 次。镍基-ZZG 电池充电时工作原理如图



下列说法不正确的是

- A. 放电时电子流向镍基电极
- B. 放电时负极 $5\text{Zn} - 10\text{e}^- + 2\text{CO}_3^{2-} + 6\text{OH}^- = 2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2$
- C. 充电时 $2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2$ 溶解平衡正向移动
- D. 将 KOH 浓度由 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 提高至 $6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 利于该电池的充放电

10. 如图所示可实现 $\text{CoO}_x/\text{MnO}_2$ 与氨水直接将醇氧化成腈, 下列说法错误的是

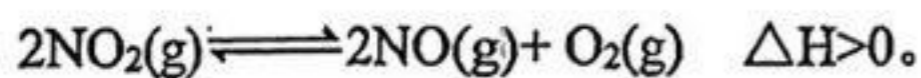


- A. 反应 $a \rightarrow b$ 反应类型为氧化反应
 B. 反应 $b \rightarrow c$ 的历程可能是先加成后脱水
 C. 常温下, 物质 a 与 b 均易溶于水
 D. 用 a 制备 1mol 物质 d , 过程中生成 $3\text{molH}_2\text{O}$

11. NO 能被 FeSO_4 溶液吸收生成棕色配合物 $[\text{Fe}(\text{NO})(\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$, 因而用于 NO 的检验。下列说法正确的是

- A. 该配合物中中心离子的杂化方式为 sp^3 杂化
 B. 测定该配合物中所含元素的种类可采用 X-射线衍射的方法
 C. 该配合物中的水分子的键角比独立存在的水分子的键角大
 D. 元素 Fe 位于周期表 d 区, 与其同周期同主族的元素还有 2 种

12. 在同温同容且恒温恒容的两个密闭容器 I, II 中分别发生:



$$\text{此反应的: } v(\text{正}) = v(\text{NO}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{正}} c^2(\text{NO}_2),$$

$$v(\text{逆}) = v(\text{NO})_{\text{消耗}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{NO})c(\text{O}_2),$$

$k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数。测得数据如下表, 下列说法正确的是

容器	起始浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$			平衡浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
	$c(\text{NO}_2)$	$c(\text{NO})$	$c(\text{O}_2)$	$c(\text{O}_2)$
I	0.6	0	0	0.2
II	0.3	0.5	0.2	

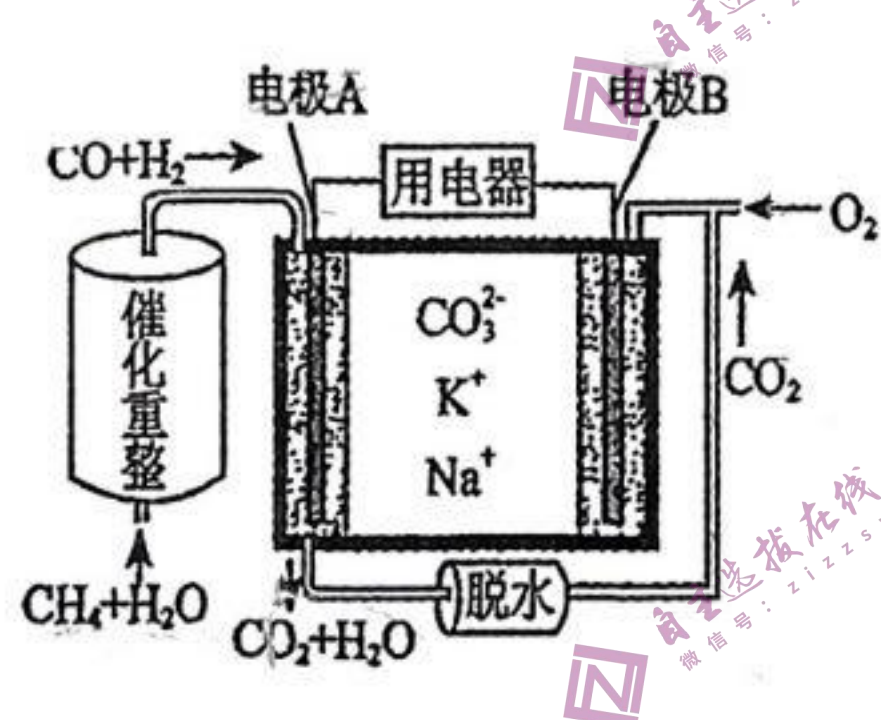
- A. 若容器 I 两分钟达到平衡, 则 $0 \sim 2$ 分钟反应平均速率 $v(\text{NO}) = 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. 向平衡后的容器中再加入 NO_2 , 重新达平衡后, NO_2 的体积分数减小
 C. 容器 II 中起始时速率 $v(\text{逆}) > v(\text{正})$
 D. 该反应 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 随催化剂和温度的改变而改变, 但不随浓度和压强的改变而改变

13. 下列实验装置（部分夹持装置已略去）能达到对应实验目的是

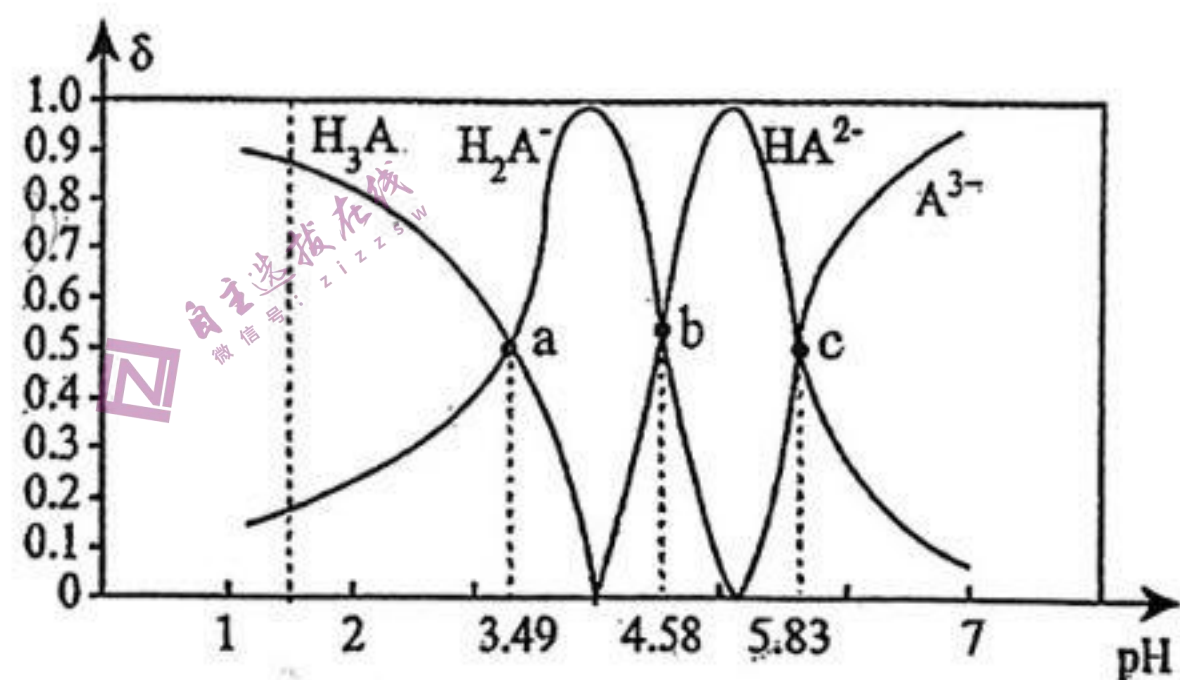
	A	B	C	D
目的	测定中和反应的反应热	将 AlCl_3 溶液蒸干制备无水 AlCl_3	稀释浓硫酸	进行蒸馏分离
实验装置				

14. 有关下左图所示该熔融碳酸盐燃料电池的说法正确的是

- A. 电极 A 上发生的电极反应为 $\text{CO} + \text{H}_2 - 4\text{e}^- + 2\text{CO}_3^{2-} = 3\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- B. 脱水操作可以减少能量损失，从而实现化学能向电能的完全转化
- C. 每消耗 1molCH_4 ，理论上外电路中转移 8mol 电子
- D. A 电极电势高于 B 电极电势，同时电池工作时， Na^+ 向电极 B 移动



14 题图



15 题图

15. 25°C 时，向 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的丙三羧酸(用 H_3A 表示)溶液中滴加 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，如上右图所示。

① δ (分布分数) 为某种含 A 微粒占有所有含 A 微粒的物质的量分数。

② 醋酸的 $\text{pK}_a=4.76$ ($\text{pK}_a=-\lg K_a$)。

则下列叙述正确的是

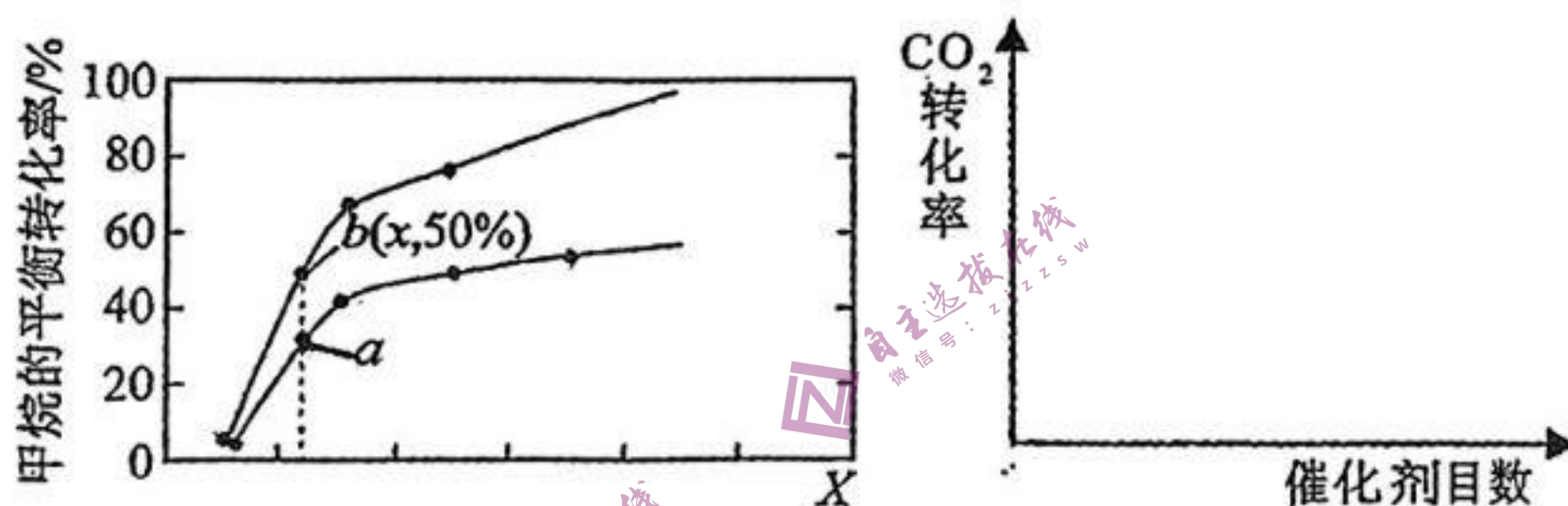
- A. 分别向 a、b、c 各点代表的溶液中滴加少量酸或碱溶液，溶液的 pH 变化均较大
- B. c 点溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{A}^-) + 5c(\text{A}^{3-})$
- C. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_3A 溶液中 HA^{2-} 离子的浓度都约为 $10^{-4.58}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. 醋酸与少量丙三羧酸钠反应的离子方程式为 $3\text{CH}_3\text{COOH} + \text{A}^{3-} = 3\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{A}$

(3) 在密闭容器中发生上述制备合成气的总反应，控制 CH_4 和 CO_2 初始投料量均为 1mol

①若在恒温条件下、 1L 恒容容器进行反应，则反应达到平衡状态的标志是 _____ (填序号)。

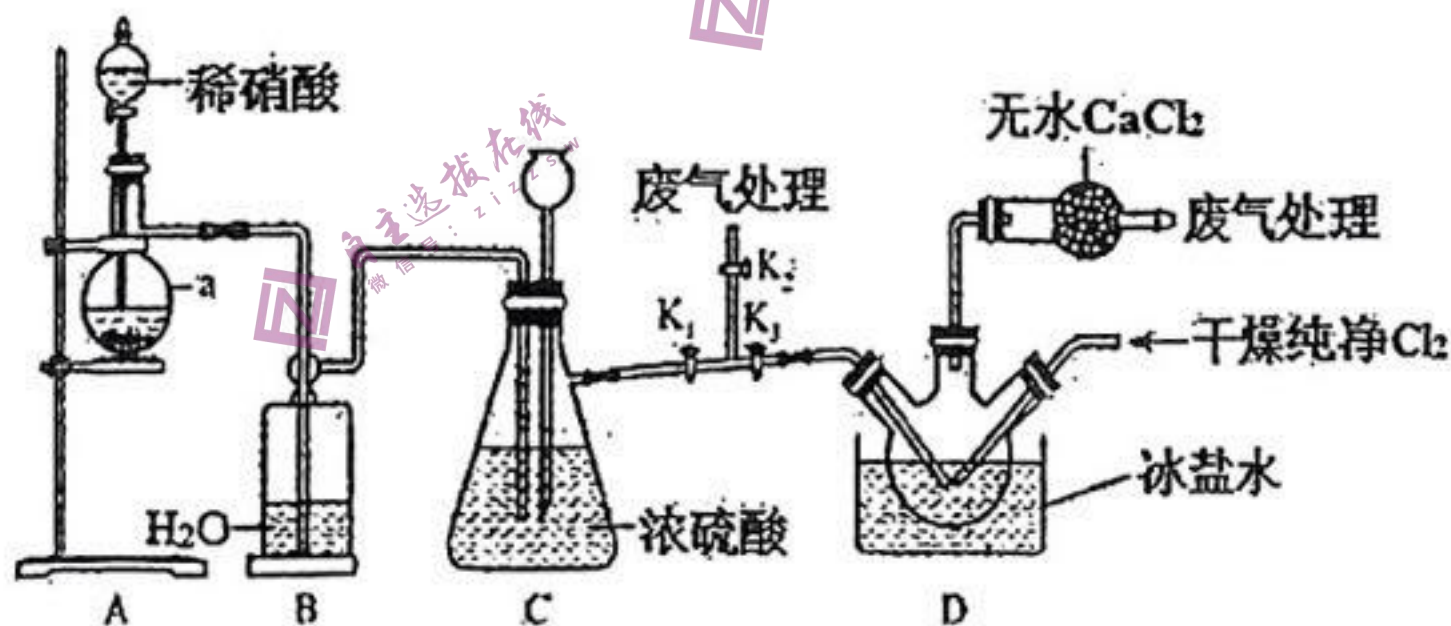
- a. 反应总速率 $v(\text{CH}_4):v(\text{CO}_2):v(\text{CO}):v(\text{H}_2) = 1:1:2:2$
- b. 混合气体的平均相对分子质量不再改变
- c. 断裂 8mol C-H 键的同时断裂 4mol H-H 键
- d. CH_4 活化分子数不再改变

②若在恒压容器进行 a、b 两组反应，二者起始体积分别对应为 $V_a\text{L}$ 、 $V_b\text{L}$ 。测得甲烷的平衡转化率与温度、压强的关系如下左图所示：则横坐标 X 代表 _____ (填“温度”或“压强”)，理由是 _____。a 点的平衡常数 K_c 为 _____



(4) “目数”的含义是筛子上单位面积的孔数，催化剂的颗粒大小可以用目数衡量。如：20—40 目的催化剂是指能通过 20 目筛子但是不能通过 40 目筛子的催化剂。其他条件相同，一定流速的 CO_2 与 CH_4 的混合气通过相同质量不同“目数”的同种催化剂发生反应，请完成上右图像。

18. (13 分) 利用 NO 和 Cl_2 在实验室中制备 NOCl



已知：沸点 Cl_2 为 -34°C 、 NO 为 -152°C 、 NOCl 为 -6°C 。 NOCl 易水解，能与 O_2 反应。回答下列问题：

- (1) 仪器 a 的名称：_____。
- (2) 装置 B 的作用：_____。
- (3) NOCl 分子的 VSEPR 模型：_____。
- (4) 制备 NOCl 开始前，先关闭 K_3 ，打开 K_1 、 K_2 的目的：_____。
- (5) 装置 D 中使用冰盐水而不使用冰水的可能原因：_____。

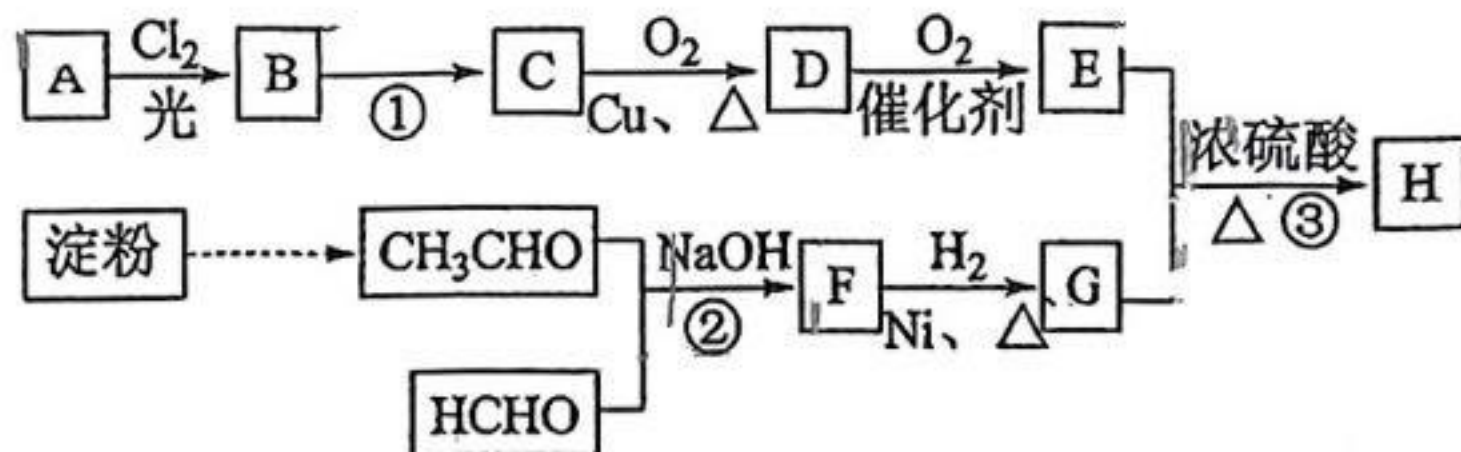
(6) 测定所制备的亚硝酰氯 (NOCl) 纯度:

取 D 中所得液体 20.00g 溶于适量的水配制成 250mL 溶液; 取出 25.00mL 样品溶液于锥形瓶中, 加 2 滴 K_2CrO_4 溶液, 用 $V mL cmol \cdot L^{-1} AgNO_3$ 标准溶液滴定至终点 (已知 $K_{sp}[AgCl]=1.77 \times 10^{-10}$, $K_{sp}[Ag_2CrO_4]=1.12 \times 10^{-12}$, $K_{sp}[AgNO_2]=6.00 \times 10^{-4}$; Ag_2CrO_4 为砖红色固体)。

①到达该滴定实验终点的操作及现象: _____。

②亚硝酰氯 (NOCl) 的质量分数为: _____。

19. (14分) 以淀粉、烃 A 为基本原料合成有机物 $C_{25}H_{44}O_8$ 的路线如下图所示:



已知:

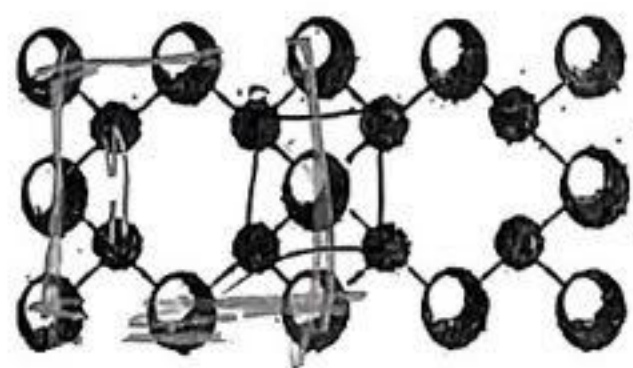
(i) 烃 A 在质谱图中的最大质荷比为 72, 分子中只有一种化学环境中的氢

(ii) 反应③中发生反应的 E、G 的物质的量之比为 4:1。

(iii) $R_1CHO + R_2CH_2CHO \xrightarrow{NaOH} \begin{matrix} R_1CHCHCHO \\ | \quad | \\ HO \quad R_2 \end{matrix}$

回答下列问题:

- D 的名称是 _____。
- 反应①的化学方程式: _____。
- 满足下列条件的 E 同分异构体的数目为 _____ 种。
 - 能发生银镜反应;
 - 能与单质钠发生反应。
- F 中所含官能团名称为 _____。
- G 的核磁共振氢谱呈现出的峰的面积比为 _____。
- 超硬新材料 β -氮化碳部分层状结构如图



则 β -氮化碳化学式为 _____, 每个氮原子最近的碳原子数目为 _____。

(7) 写出图中由淀粉合成 CH_3CHO 的路线, 无机原料任选 (表达方式参考题目)

_____。