



高三阶段性考试 化学

考生注意：

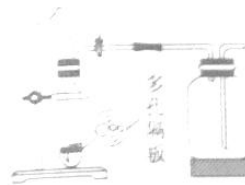
1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1、必修 2 第一章至第三章。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Cl 35.5 Fe 56

第 I 卷 (选择题 共 42 分)

一、选择题(本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 化学和生活、社会发展息息相关。下列说法错误的是
- A. 文房四宝中砚石的成分与水晶的相同
 - B. “天空二号”太阳能帆板中的硅单质是一种半导体
 - C. 推广使用新能源汽车有利于促进碳达峰、碳中和
 - D. 天和核心舱电推进系统中的舱体采用的氮化硼陶瓷属于新型无机非金属材料
2. 下列变化不涉及氧化还原反应的是
- A. 食物腐败
 - B. 长期放置的无色浓硝酸变黄
 - C. 石英遇强碱表面变暗
 - D. 长期放置的氯水的酸性增强
3. 氯及其化合物在生产、生活中有广泛应用。下列物质的性质与用途具有对应关系的是
- A. 盐酸具有强酸性,可用于自来水消毒
 - B. ClO_2 具有强氧化性,可用于除去由硫化物引起的臭味
 - C. HClO 不稳定,可用作棉、麻的漂白剂
 - D. KClO_3 具有强氧化性,可用于蚀刻印刷电路板
4. 在实验室采用如图所示装置制备并收集气体,随开随通,随关随停,其中合理的是

选项	化学试剂	制备的气体
A	HCl (浓) + KMnO_4	Cl_2
B	浓氨水 + CaO	NH_3
C	H_2O_2 + MnO_2	O_2
D	H_2SO_4 (稀) + Zn	H_2

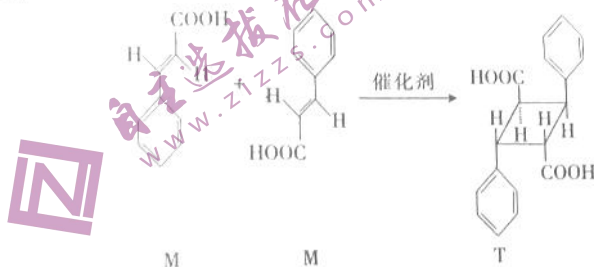


5. 下列操作的颜色变化与向品红溶液中加入 Na_2O_2 的颜色变化的原理相同的是
- A. 向 FeCl_3 溶液中滴加 KSCN 溶液
 - B. 将甲烷燃烧后的混合气体通过盛有无水 CuSO_4 的硬质玻璃管
 - C. 将木炭放置于盛有 NO_2 的容器中
 - D. 向酸性高锰酸钾溶液中通入乙烯

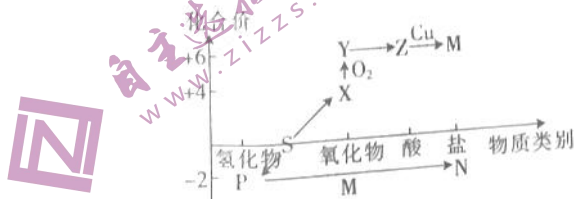
某溶液中含有下表中的五种离子,且阳离子浓度均为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,阴离子浓度均为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,下列有关该溶液的离子组合正确的是

阳离子	$\text{Fe}^{3+}, \text{K}^+, \text{Al}^{3+}, \text{NH}_4^+, \text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{H}^+$
阴离子	$\text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{I}^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{NO}_3^-, \text{OH}^-$

- A. $\text{Al}^{3+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \text{I}^-$
 B. $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{OH}^-$
 C. $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{NH}_4^+, \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-$
 D. $\text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{H}^+, \text{K}^+, \text{CO}_3^{2-}$
- 下列化学实验现象及其解释或结论都正确的是
- A. 向蔗糖溶液中滴加几滴稀硫酸,水浴加热一段时间后,用 NaOH 溶液调至碱性,再加入新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液,加热,有红色沉淀生成,说明蔗糖已完全水解
- B. 向漂白粉中滴加稀硫酸,产生黄绿色气体,说明次氯酸钙具有强氧化性
- C. 将 $1 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KI}$ 溶液与 $10 \text{ mL } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液混合充分反应后,滴加 KSCN 溶液,溶液颜色变红,说明 KI 与 FeCl_3 的反应具有可逆性
- D. 向某试液中加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀,说明该试液中存在 SO_4^{2-}
5. 有机物 M、T 之间的关系如图所示。



- 下列说法错误的是
- A. T 的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$
 B. M 分子中所有原子可能共平面
 C. 上述反应属于加成反应
 D. M 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
- A. $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液中含有的氧原子数为 $0.1 N_A$
 B. $1 \text{ mol } ^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ (一氧化碳)中含有的中子数为 $16 N_A$
 C. $100 \text{ g } 46\% \text{ 乙醇}$ 溶液中含有的 $\text{H}-\text{O}$ 键的数目为 $7 N_A$
 D. 过氧化钠与水反应生成 0.1 mol 氧气时,转移的电子数为 $0.2 N_A$
10. 硫及其化合物的“价-类”二维图体现了化学变化之美。下列有关说法正确的是



- A. Y 可由 Cu 与浓硫酸反应制取
 B. 由 P 生成 1 mol N 时,转移 2 mol 电子
 C. Z 与蔗糖作用时,体现出脱水性和强氧化性
 D. N 可由其相应单质直接化合生成

11. W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期主族元素，W 为宇宙中含量最多的元素，X 的内层电子数为其最外层的一半，Z 与 M 的最外层电子数相同，且 Z 的单质与水反应可以制取 Y 的单质。下列说法正确的是

- A. 原子半径： $M > Y > Z > X$
- B. W 与 Y 形成的化合物种类最多
- C. 最简单氧化物的沸点： $Z < M$
- D. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $X < M$

12. 我国科研人员在银催化简单烷烃的区域选择性方面取得了重要突破，有效克服了烷烃 C-H 键的惰性并实现了其区域选择性活化。一种对烷烃 C-H 键的选择性插入反应进程如图所示。下列说法错误的是

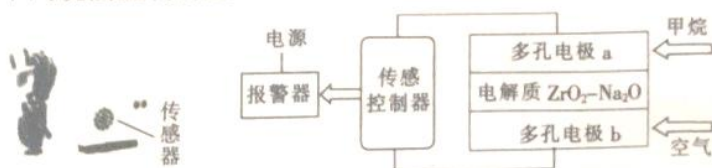


- A. 整个过程的四步反应均是放热反应
- B. 总反应速率主要由第二步反应决定
- C. 该反应机理表明，产物 3 的选择性最好
- D. 催化剂对化学反应具有选择性，产物不同，反应焓变不同

13. 用下面的方案进行某些离子的检验，其中方案设计一定能达到目的的是

- A. 检验试液中的 Fe^{2+} ：试液 $\xrightarrow{KSCN \text{ 溶液}}$ 无现象 $\xrightarrow{\text{氯水}}$ 溶液变为血红色
- B. 检验试液中的 Al^{3+} ：试液 $\xrightarrow{\text{稀氨水}}$ 产生白色沉淀 $\xrightarrow{\text{过量稀氨水}}$ 沉淀不溶解
- C. 检验试液中的 Cl^- ：试液 $\xrightarrow{AgNO_3 \text{ 溶液}}$ 产生白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量稀盐酸}}$ 沉淀不溶解
- D. 检验试液中的 CO_3^{2-} ：试液 $\xrightarrow{\text{稀盐酸}}$ 产生无色气体 $\xrightarrow{\text{澄清石灰水}}$ 产生白色沉淀

14. 天然气报警器的核心是气体传感器，当空间内甲烷达到一定浓度时，传感器随之产生电信号并联动报警，工作原理如图所示，其中 O^{2-} 可以在固体电解质 ZrO_2-Na_2O 中移动。当报警器触发工作时，下列说法正确的是



- A. 多孔电极 b 上的电极反应式为 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
 B. 电子通过多孔电极 b 经过传感控制器流向多孔电极 a
 C. 标准状况下 112 mL 甲烷参加反应时,可消耗 0.005 mol O_2
 D. 该报警器报警时发生反应的化学方程式为 $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

二、非选择题(本题包括 4 小题,共 58 分)

15. (14 分)氯化钠与亚硝酸钠分别是食用盐和工业盐,其外观相似,且都有咸味。

(1)亚硝酸钠中 N 元素的化合价为 +3 价,由此判断亚硝酸钠在氧化还原反应中可表现出 氧化性

(2)某工厂的废液中含有亚硝酸钠,直接排放会造成污染,为将亚硝酸钠转化为无污染的 N_2 后再排放,可加入的试剂是 c (填标号),该反应是利用了 $NaNO_2$ 的 还原性。若反应中转移 3 mol 电子,则生成的 N_2 在标准状况下的体积为 11.2 L

- a. NaCl 溶液
 b. HNO_3 溶液
 c. NH_4Cl 溶液
 d. 浓 H_2SO_4

(3)某同学取食用盐和亚硝酸钠配成两种少量溶液,分别向两种溶液中滴加用盐酸酸化的碘化钾溶液,再均加入四氯化碳,振荡,结果发现四氯化碳层均显紫色;该同学另取适量的用盐酸酸化的碘化钾溶液,加入四氯化碳,振荡,结果发现四氯化碳层不变色。结合化学知识分析,两种溶液中产生的使四氯化碳层显紫色的物质 相同 (填“相同”或“不相同”)。食用盐溶液中发生反应的化学方程式为 $2NaNO_2 + 2KI + 4HCl = 2NaCl + 2KCl + I_2 + 2H_2O$ 。亚硝酸钠溶液发生反应的离子方程式为 $2NO_2^- + 2I^- + 4H^+ = 2NO + I_2 + 2H_2O$

(4)现有两瓶无色溶液,分别为 NaCl 溶液和 $NaNO_2$ 溶液,请设计一个简单的实验来鉴别:

16. (15 分)A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的短周期主族元素,B、C 相邻且与其他元素不位于同一周期,D、E、B、C、F 的主族族序数依次增大,且这五种元素的族序数之和为 22。

(1)E 在元素周期表中的位置是 第三周期第 IIIA 族

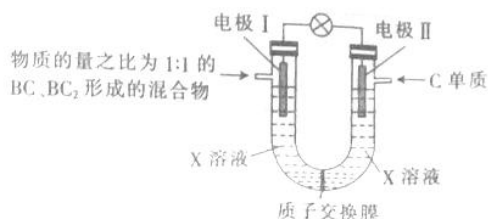
(2)C 与 D 形成的含有两种化学键的化合物的电子式为 $Cl-Cl$

(3)F 的最高价氧化物对应的水化物与 B 的最高价氧化物对应的水化物反应的离子方程式为 $Al(OH)_3 + OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$

(4) DA_2C_2 和 FC_2 是市场上较好的消毒剂,等质量的 A_2C_2 和 FC_2 分别与足量的二氧化硫反应时,消耗二氧化硫的质量之比为 22:1

(5)500 °C 下,向一容积为 8 L 的恒容密闭容器中充入物质的量均为 2 mol 的 A 单质和 B 单质,发生化合反应,0.5 min 后达到平衡,测得容器中平衡时的压强为起始时的 80%,则用 B 单质表示该过程中的化学反应速率为 $0.4 mol/L \cdot min$; A 单质的平衡转化率为 20%

(6) 利用如图所示装置, 可将 B、C 形成的常见污染气体转化为化工原料 X, 同时获得电能, 总反应方程式中只含 A、B、C 三种元素。



① 电极 II 的名称是 _____ (填“正极”或“负极”)。

② 电极 I 上的电极反应式为 _____。

17. (15 分) 乙酸戊酯是一种无色透明且具有水果香味的液体, 主要用于香料工业、化妆品工业。

工业上以戊醇和冰醋酸为原料, 用浓硫酸作催化剂可直接酯化得到乙酸戊酯。但由于反应时间长、产率不高、设备腐蚀严重且会排放大量的废酸污染环境, 不利于生产。用固体超强酸 $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ 催化合成乙酸戊酯能很好地避免上述问题, 实验室模拟固体超强酸 $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ 催化合成乙酸戊酯的步骤如下:

步骤 I: 催化剂的制备

将稀氨水加入 TiCl_4 溶液中, 产生白色沉淀, 静置 24 小时, 过滤、洗涤; 将滤饼用 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液浸泡 3 小时, 风干, 于 550°C 焙烧 3 小时, 得到固体超强酸 $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ 催化剂, 密封备用。

步骤 II: 乙酸戊酯的合成

将 21.50 mL (0.375 mol) 冰醋酸、 13.50 mL (0.125 mol) 正戊醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) 以及一定量的固体超强酸 $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ 催化剂加入如图所示装置(部分装置省略)中, 加热回流至无水分出为止(约 1.5 小时), 停止加热。

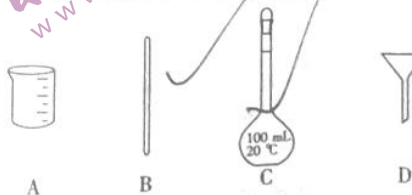
步骤 III: 产物的分离

将圆底烧瓶中的产物过滤, 滤液与分水器中的有机层合并转入分液漏斗中, 加 10% 纯碱溶液中和, 水洗至中性, 加无水 MgSO_4 除水, 然后对所得有机层常压蒸馏, 收集 $140^\circ\text{C} \sim 145^\circ\text{C}$ 的馏分, 得到无色透明且具有水果香味的液体 14.95 g 。

回答下列问题:

(1) 使用固体超强酸 $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ 比用浓硫酸催化合成乙酸戊酯的优点有 _____ (任写两点)。

(2) 下列玻璃仪器中, 步骤 I 中需要用到的有 _____ (填标号)。



- (3) 圆底烧瓶中发生反应的化学方程式为_____。
- (4) 球形冷凝管中冷却水应该由_____ (填“a”或“b”)口进水; 分水器可将圆底烧瓶中产生的水分分离出来, 目的是_____; 当观察到分水器中出现_____的现象时, 停止加热圆底烧瓶, 终止反应。
- (5) 加 10% 纯碱溶液的作用是_____ (填标号)。
- 提高正戊醇的转化率
 - 除去未反应完的醋酸
 - 降低乙酸戊酯在水中的溶解能力
 - 与戊醇反应, 除去杂质
- (6) 该实验的产率为_____。

18. (14 分) $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ (三草酸合铁酸钾) 为亮绿色晶体, 易溶于水, 难溶于乙醇, $110^\circ C$ 下失去三分子结晶水成为 $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$, $230^\circ C$ 时分解。它是制备某些活性铁催化剂的主要原料。实验室中利用废铁屑制备三草酸合铁酸钾的流程如下:



回答下列问题:

- 加 Na_2CO_3 溶液“浸取”的目的是_____。
- “沉铁”充分反应后过滤, 需要用热的蒸馏水分 2~3 次洗涤沉淀, 检验沉淀已洗涤干净的操作是_____。
- “溶解、氧化”时, 还生成了 $Fe(OH)_3$, 写出该反应的化学方程式:_____。
- “调 pH”是为了获得更多的产品, 此时发生反应的化学方程式为_____。
- “一系列操作”包括_____、洗涤。
- 测定样品中 $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ 的百分含量: ①准确称取 5.00g 样品; ②将样品放在 $110^\circ C$ 恒温干燥箱中干燥 1 小时; ③在干燥器中冷却至室温, 称量剩余固体的质量; ④重复②~③。
结束重复操作的标志为_____; 若最终剩余固体的质量为 4.46 g, 则样品中 $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ 的百分含量为_____。