

开封市 2024 届高三年级第一次模拟考试

化学

(考试时间 70 分钟, 满分 100 分)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 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 O-16 Na-23 S-32 Fe-56 Cu-64 Zn-65

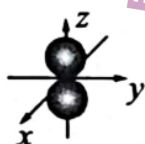
一、选择题(本题包括 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选择项中只有一个符合题目要求的)

1. 化学与生产、生活息息相关。下列说法正确的是 ()。

- A. 从海水中提取物质都必须通过化学反应才能实现
- B. 维生素 C 可用作水果罐头的抗氧化剂是由于其难被氧化
- C. 免洗洗手液的有效成分之一活性银离子能使病毒蛋白质变性
- D. 华为 5G 手机麒麟 9000 芯片 (HUAWEIKirin) 主要成分是二氧化硅

2. 下列化学用语或图示表达错误的是 ()。

- A. HCl 的形成过程为 $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$
- B. 乙炔的结构简式为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$



C. 2P_z 电子云轮廓图为

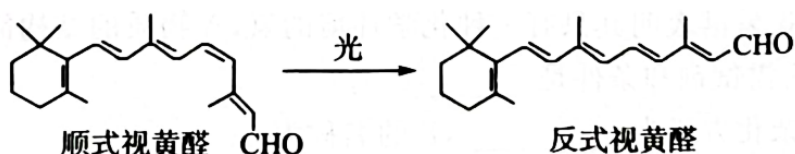
D. NH₃ 的 VSEPR 模型为



3. 化学实验操作是进行科学实验的基础。下列实验操作规范的是 ()。

<p>Diagram showing a gas jar inverted over a delivery tube. The gas is labeled CO₂. The tube is positioned such that the gas enters from the top and displaces the air downwards.</p>	<p>Diagram showing a beaker containing concentrated sulfuric acid (浓硫酸) and ethanol (乙醇). A glass rod is used for stirring, with the label '不断搅拌' (continuous stirring).</p>	<p>Diagram showing a flask containing NaOH(s) being diluted with water (水) from a beaker.</p>	<p>Diagram showing a separatory funnel containing a benzene solution (含 I₂ 的苯溶液) being used to extract iodine from an aqueous solution.</p>
A. 排空气法收集 CO ₂	B. 混合浓硫酸和乙醇	C. 配制 0.10 mol/L NaOH 溶液	D. 苯萃取碘水中的 I ₂ , 分出水层后的操作

4. 我们能在昏暗的光线下看见物体, 离不开视网膜中一种叫“视黄醛”的有机化合物。顺式视黄醛吸收光线后, 就转变为反式视黄醛(如图), 并且从所在蛋白质上脱离, 这个过程产生的信号传递给大脑, 我们就看见了物体。下列说法错误的是 ()。



A. 上述过程发生了化学变化

B. 利用核磁共振氢谱可区分上述两种分子

C. 视黄醛能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色

D. 1mol 视黄醛最多与 5mol H_2 发生加成反应

5. 下列离子方程式与所给事实不相符的是 ()。

A. 用 Na_2S 去除废水中的 Hg^{2+} : $\text{Hg}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{HgS} \downarrow$

B. 用硝酸处理银镜反应后试管内壁的金属银: $2\text{Ag} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2 \uparrow$

C. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙: $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

D. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的 IO_3^- : $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{CH}_3\text{COO}^-$

6. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()。

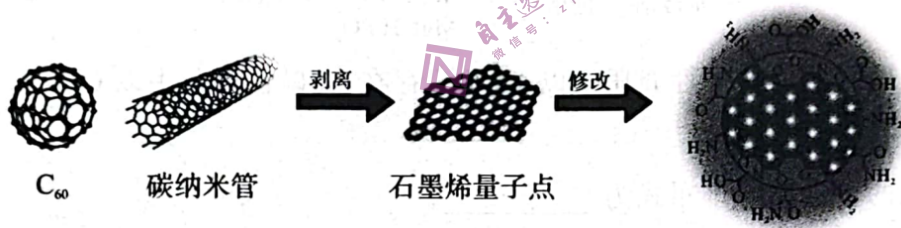
A. $1.8\text{g } ^{18}\text{O}_2$ 中含有的中子数为 N_A

B. 12g NaHSO_4 晶体中阴、阳离子总数为 $0.3N_A$

C. $1.12\text{L C}_2\text{H}_4$ 所含极性共价键的数目为 $0.2N_A$

D. $1.0\text{L pH} = 2$ 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 数目为 $0.02N_A$

7. 2023 年诺贝尔化学奖授予因发现与合成“量子点”的三位科学家。“量子点”是指三个维度尺寸在 $1 \sim 100\text{nm}$ 的半导体材料。石墨烯量子点的合成可利用 C_{60} 和碳纳米管等物质剥离形成 (如下图所示)。下列有关说法错误的是 ()。



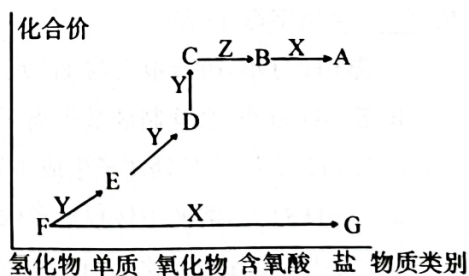
A. 基态碳原子核外电子排布的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|} \hline 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$

B. 石墨烯中存在自由移动的电子, 可用于做电极材料

C. 石墨烯量子点边缘与氨基、羧基等连接, 制备过程涉及氧化反应

D. 石墨烯量子点一般由若干层 (<10) 叠加而成, 层间存在分子间作用力

8. 如图是某元素的价类二维图。其中 X 是一种强碱, G 为正盐, 通常条件下 Z 是无色液体, C 的相对原子质量比 D 大 16, 各物质转化关系如图所示。下列说法正确的是 ()。

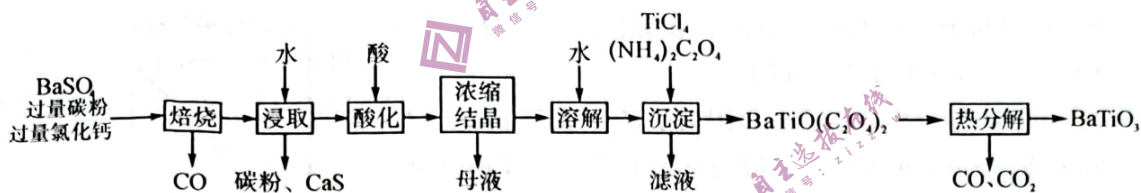


- A. A 的水溶液显碱性
 B. D 为一种红棕色气体
 C. B 和 F 能发生复分解反应生成盐
 D. F 在一定条件下可直接与 Y 反应生成 D

9. 日光灯中用到的某种荧光粉的主要成分为 $3W_3(ZX_4)_2 \cdot WY_2$ 。已知: X、Y、Z 和 W 为原子序数依次增大的前 20 号元素, W 为金属元素, 基态 X 原子 s 轨道上的电子数和 p 轨道上的电子数相等, 基态 X、Y、Z 原子的未成对电子数之比为 2:1:3。下列说法正确的是 ()。

- A. 电负性: $Y < X < Z < W$
 B. 原子半径: $X < Y < Z < W$
 C. Y 和 W 形成的单质均能与水反应生成气体
 D. Z 元素最高价氧化物对应的水化物是一种强酸

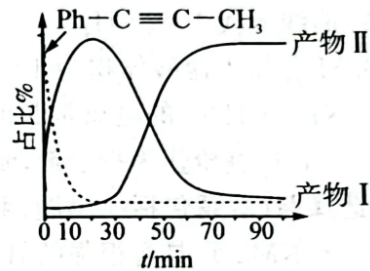
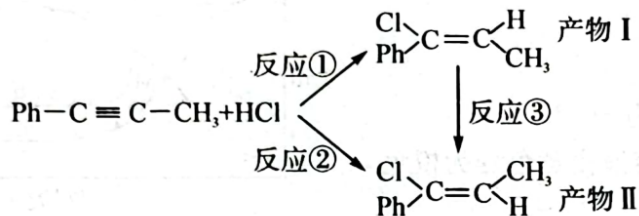
10. $BaTiO_3$ 是一种压电材料。以 $BaSO_4$ 为原料, 可制备粉状 $BaTiO_3$, 流程如下:



下列说法错误的是 ()。

- A. “焙烧”中碳粉的主要作用是做还原剂
 B. “浸取”后再“酸化”, 是为了提高产品纯度
 C. “酸化”步骤中选用的酸可以是磷酸
 D. “热分解”生成粉状钛酸钡, 产生的 $n(CO_2):n(CO)=1:1$

11. 一定条件下, 1-苯基丙炔 ($Ph-C \equiv C-CH_3$) 可与 HCl 发生催化加成, 反应如下:



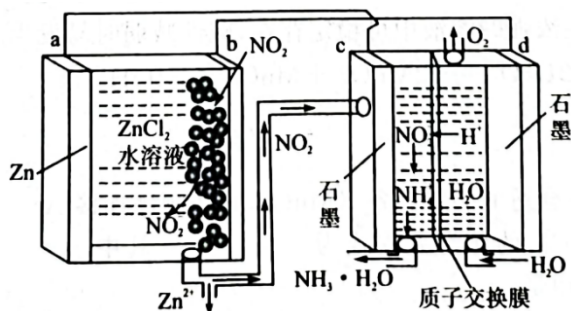
反应过程中该炔烃及反应产物的占比随时间的变化如图 (已知: 反应①、③为放热反应)。

下列说法正确的是 ()。

- A. 反应焓变: 反应① < 反应②

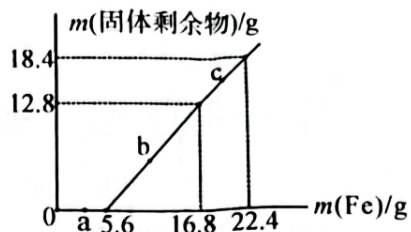
- B. 反应速率：反应①<反应②
 C. 增加 HCl 浓度可增加平衡时产物的占比
 D. 选择相对较短的反应时间，及时分离可获得高产率的产物 I

12. 西北工业大学推出一种新型 Zn-NO₂ 电池，通过自供电实现 NO₂⁻ 转化为 NH₃，装置如图所示。下列说法正确的是（ ）。



- A. b 电极为原电池的负极
 B. 装置工作时 d 极区溶液的 pH 减小
 C. c 电极反应式为 $\text{NO}_2^- + 6\text{e}^- + 6\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 7\text{OH}^-$
 D. 装置工作时，若消耗 6.5g Zn，理论上能得到 0.2mol NH₃

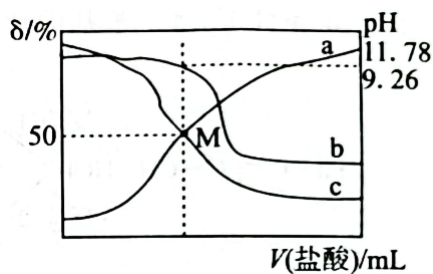
13. 向 100mL Fe₂(SO₄)₃ 和 CuSO₄ 的混合溶液中逐渐加入铁粉，充分反应后溶液中固体剩余物的质量与加入铁粉的质量的关系如图所示。忽略溶液体积的变化，下列说法正确的是（ ）。



- A. a 点时，溶液中存在的金属阳离子仅有 Cu²⁺ 和 Fe²⁺
 B. b 点时，溶液中发生的反应为 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$
 C. 取 c 点固体加入足量稀盐酸，固体全部溶解
 D. 原溶液中 CuSO₄ 的物质的量浓度为 0.2mol/L

14. 常温下，用 0.2mol/L 盐酸滴定 25.00mL 0.2mol/L NH₃·H₂O 溶液，所得溶液 pH、NH₄⁺ 和 NH₃·H₂O 的分布分数 δ [平衡时某含氮微粒的浓度占含氮微粒总浓度的分数，如 NH₄⁺ 的分布分数

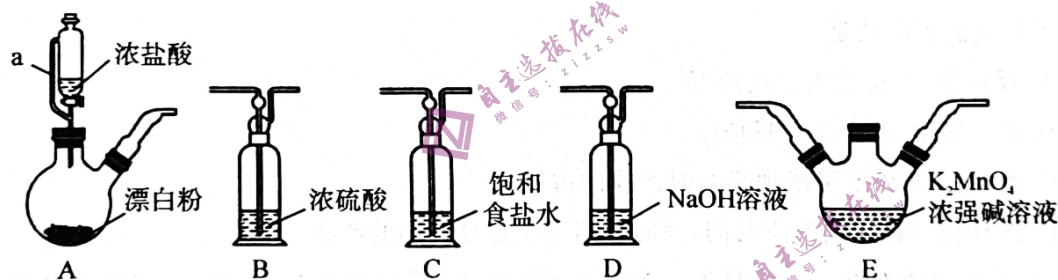
$\delta(\text{NH}_4^+) = \frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 与滴加盐酸体积的关系如图所示。下列说法错误的是（ ）。



- A. 曲线 a 代表 $\delta(\text{NH}_4^+)$
- B. M 点加入盐酸体积为 12.5 mL
- C. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离常数的数量级为 10^{-5}
- D. 应选甲基橙作为指示剂，滴定终点溶液由黄色变为橙色

二、非选择题（本题包括 4 小题，共 58 分）

15. (14 分) KMnO_4 具有很强的氧化性，广泛应用于化工生产、医疗卫生和环境保护等领域。某同学利用 Cl_2 氧化 K_2MnO_4 制备 KMnO_4 ，并探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应。



已知：① MnO_2 (棕黑色)、 MnO_4^{2-} (绿色)、 MnO_4^- (紫色)； $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 为不溶于水的白色固体。

② 不同离子随展开剂（例如：水）在滤纸上展开的速率不同。

③ K_2MnO_4 在浓强碱溶液中可稳定存在，碱性减弱时易发生反应：



回答下列问题：

(一) 制备 KMnO_4

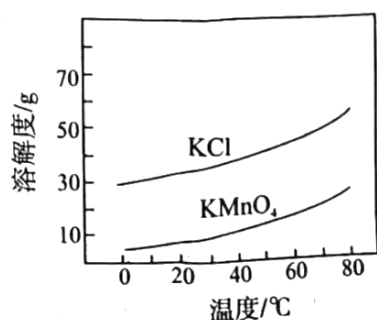
(1) 请从 A~E 选择合适的装置制备 KMnO_4 ，并按顺序连接 A → _____ (填字母)。

(2) 装置 A 中生成 Cl_2 的化学方程式为 _____，其中恒压滴液漏斗中 a 的作用是 _____。

(3) 向装置 E 中通入 Cl_2 ，一段时间后用玻璃棒蘸取 E 溶液点在滤纸上，_____ (填现象)，说明反应完全，可停止通入 Cl_2 。

(4) KMnO_4 和 KCl 的溶解度曲线如图所示。将 E 中混合物过滤得到滤液，然后经 _____、洗涤、干燥

等一系列操作获得 KMnO_4 晶体。



(二) 探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应。

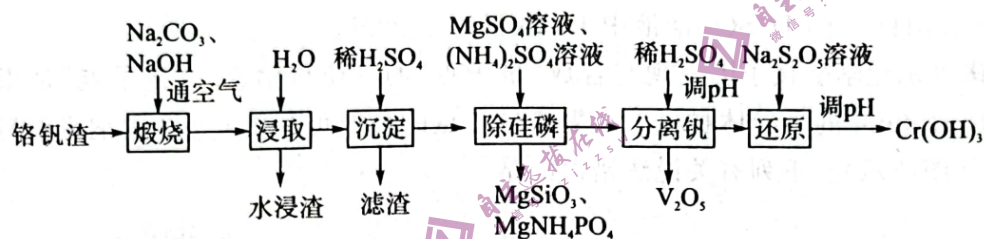
I. 向10mL水中滴入5滴0.1mol/L的 MnSO_4 溶液，得到无色溶液，通入 Cl_2 后，产生棕黑色沉淀，且放置后不发生变化。

II. 向10mL 5% NaOH 溶液中滴入5滴0.1mol/L的 MnSO_4 溶液，产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀，通入 Cl_2 后，棕黑色沉淀增多，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀。

(5) I 中通入 Cl_2 后产生棕黑色沉淀的离子方程式为_____。

(6) 对比实验 I、II，滴入 MnSO_4 溶液时的现象，分析二价锰化合物还原性的关系是_____。

16. (14分) 铬和钒具有广泛用途。铬钒渣中铬和钒以低价态含氧酸盐形式存在，主要杂质为铁、铝、硅、磷等元素的氧化物，从铬钒渣中分离提取铬和钒的一种流程如图所示：



已知：最高价铬酸根在酸性介质中以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 存在，在碱性介质中以 CrO_4^{2-} 存在。

回答下列问题：

(1) 基态钒的价层电子排布式为_____。

(2) 若铬钒渣中铬的含氧酸盐为 NaCrO_2 ，则“煅烧”过程中 NaCrO_2 发生反应的化学方程式为_____。

(3) “水浸渣”中主要物质为_____ (填化学式)。

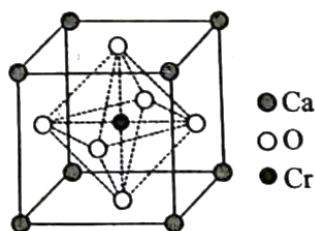
(4) “沉淀”步骤中生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的离子方程式为_____。

(5) “除硅磷”步骤中，需要控制溶液的 pH 以达到最好的除杂效果。下列说法中，正确的是_____ (填字母序号)。

- a. 若 pH 过小，磷酸根会与 H^+ 反应使其浓度降低，导致 $MgNH_4PO_4$ 无法完全沉淀
- b. 若 pH 过小，会抑制硅酸根离子水解，导致硅酸镁无法完全沉淀
- c. 若 pH 过大，会使镁离子生成氢氧化镁沉淀，不能形成 $MgSiO_3$ 沉淀，导致产品中混有杂质
- d. 若 pH 过大，溶液中铵根离子浓度增大，导致 $MgNH_4PO_4$ 无法完全沉淀

(6) “还原”步骤中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(7) 某含铬化合物的晶胞如图所示，该化合物的化学式为_____。



17. (15 分) 实现碳中和成为各国科学家的研究重点，将二氧化碳转化为绿色液体燃料甲醇是一个重要方向。

甲醇的制备原理为 $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$ 。

回答下列问题：

(1) 上述反应能自发进行，则 ΔS _____ 0 (填 “>” “<” 或 “=”，下同)， ΔH _____ 0。

(2) 工业上利用低浓度氨水作为捕获剂，吸收烟气中 CO_2 生成 NH_4HCO_3 ，其离子方程式为_____。

(3) 为探究该反应原理，进行如下实验：在一恒温，体积为 1L 恒容密闭容器中，充入 1mol CO_2 和

3mol H_2 ，进行该反应（不考虑其它副反应）。10 min 时测得 CO_2 和 $CH_3OH(g)$ 的体积分数之比变为 1:3 且比值不再随时间变化。

① 反应开始到平衡， $v(H_2) =$ _____。

② 该温度下的平衡常数 $K =$ _____ $(mol/L)^2$ (保留两位有效数字)。

③ 以下能说明该反应已达到平衡状态的是_____ (填字母序号)。

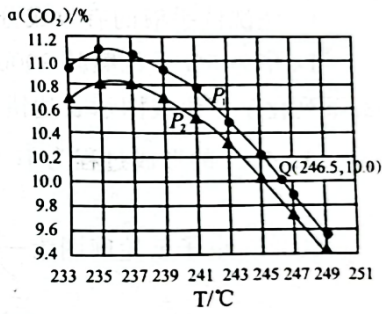
a. 混合气体的平均相对分子质量不变

b. 体系中 $\frac{n(CO_2)}{n(H_2)} = \frac{1}{3}$ ，且保持不变

c. 混合气体的密度保持不变

d. 单位时间内有 x mol H—H 断裂，同时有 x mol O—H 断裂

(4) 将气体体积比为 1:1 的 CO_2 和 H_2 混合气体按相同流速通过反应器， CO_2 的转化率 $[\alpha(CO_2)]$ 随温度和压强变化的关系如图所示。



已知：该反应的催化剂活性受温度影响变化不大。

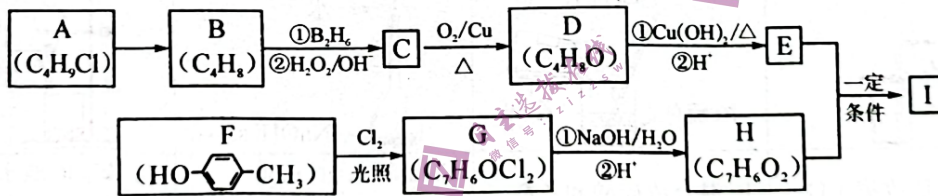
① P_1 _____ P_2 (填“>”、“<”或“=”)。

② 分析 236°C 后曲线变化的原因是_____。

③ Q 点时， CH_3OH 的物质的量分数为_____ %。

18. (15 分) 化合物 I ($\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_3$) 是制备液晶材料的中间体之一，其分子中含有醛基和酯基。I 可以用 E 和 H

在一定条件下合成：



已知：① $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-]{\text{B}_2\text{H}_6} \text{R}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ；

② 通常在同一个碳原子上连有两个羟基时不稳定，易脱水形成羰基。

回答下列问题：

(1) A 的核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢，A 物质的结构简式为_____。

(2) A → B 反应所需试剂和条件是_____。

(3) D 中碳原子杂化方式为_____，F 的名称为_____。

(4) G 的一种同分异构体一定条件下可以转化为分子式为 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ 的物质。符合下列条件的 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ 的同分异构体的数目为_____，写出其中任意一种结构简式_____。

① 苯环上有三种不同化学环境的氢原子

② 能发生银镜反应

③ 遇 FeCl_3 显紫色

(5) E + H → I 反应方程式为_____，反应类型为_____。

