

高三化学考试

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

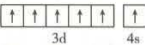
- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 Mn 55

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 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. 中华文化博大精深、源远流长。下列文物主要是由金属材料制成的是

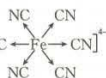


2. 铁氰化钾($K_3[Fe(CN)_6]$)遇 Fe^{2+} 会生成 $KFe[Fe(CN)_6]$ 沉淀(带有特征蓝色),该反应可用于检验亚铁离子。下列有关化学用语表示正确的是

A. 基态 Fe^{2+} 的价层电子排布图: 

B. CN^- 中 C 杂化轨道的电子云轮廓图: 

C. ^{15}N 的原子结构示意图: 

D. $KFe[Fe(CN)_6]$ 中阴离子的结构式: 

【高三化学 第 1 页(共 8 页)】

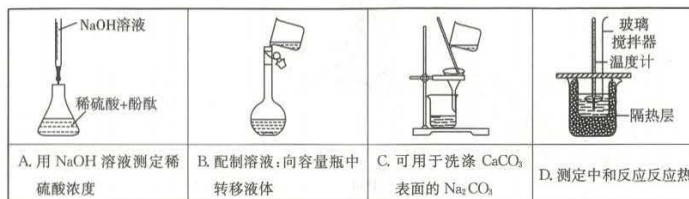
3. 劳动成就梦想。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

选项	劳动项目	化学知识
A	厨房帮厨:饭后用热的纯碱溶液洗涤餐具	油脂在碱性条件下发生水解
B	工厂生产:制作玻璃装饰品	HF 是一种有刺激性气味的气体
C	社区服务:用泡沫灭火器演练如何灭火	铝离子与碳酸氢根离子在溶液中相互促进水解
D	自主探究:以锌、铜和柠檬为原料制作水果电池	锌能与柠檬中酸性物质发生反应

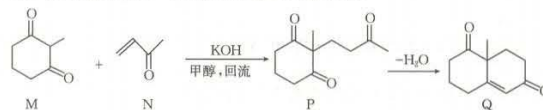
4. 下列颜色变化与氧化还原反应有关的是

- 硫酸铜溶液中滴加氨水,先得到蓝色沉淀,后沉淀溶解得到深蓝色溶液
- 黄色的 K_2CrO_4 溶液中滴加稀硫酸,溶液由黄色变为橙色
- KI 溶液滴入 $AgCl$ 浊液中,沉淀由白色逐渐变为黄色
- 新切开的苹果在空气中颜色变暗淡

5. 利用下列实验装置及操作不能达到实验目的的是



6. Robinson 合环反应是合成多环化合物的重要方法,例如:



下列说法中正确的是

- 有机物 M、P、Q 属于同系物
- 有机物 M、P、Q 均含有手性碳原子
- 有机物 N 中所有原子可能在同一平面内
- 有机物 N 完全氢化后的名称为 2-丁醇

7. 金属冶炼时产生的含二氧化硫废气经回收后可用于制硫酸,实现资源化利用。下列化学反应表示正确的是

- 硫酸型酸雨露置于空气中一段时间后溶液酸性增强: $H_2SO_3 + O_2 = 2H^+ + SO_4^{2-}$
- 用足量的石灰乳吸收废气中的 SO_2 : $Ca^{2+} + 2OH^- + SO_2 = CaSO_3 \downarrow + H_2O$
- SO_2 通入足量的硝酸钡溶液中有白色沉淀生成: $3Ba^{2+} + 3SO_2 + 2NO_3^- + 2H_2O = 3BaSO_4 \downarrow + 2NO + 4H^+$
- 向 $Ca(ClO)_2$ 溶液中通入少量 SO_2 : $Ca^{2+} + SO_2 + H_2O + 2ClO^- = CaSO_3 \downarrow + 2HClO$

【高三化学 第 2 页(共 8 页)】

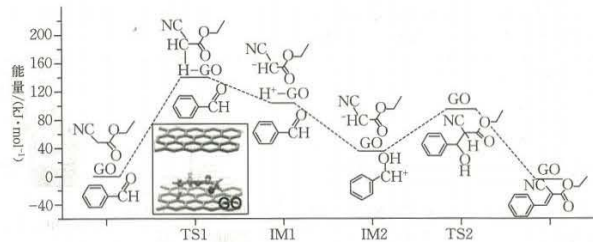
578C

·HEB·

8. 已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列有关说法正确的是

- A. 在 1 mol $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 中存在的配位键数目为 $6N_A$
- B. 34 g H_2O_2 生成 O_2 转移的电子数一定为 $2N_A$
- C. 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液中: $N(\text{S}^{2-}) + N(\text{HS}^-) + N(\text{H}_2\text{S}) = 0.1N_A$
- D. 16 g $^{14}\text{CH}_4$ 分子所含的电子数目为 $10N_A$

9. 某研究团队提出了以氧化石墨烯(GO)为催化剂设计的简易膜反应, 其反应为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{NCCCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{GO}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CN})\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$, 反应过程中能量变化如图所示, 下列说法中正确的是

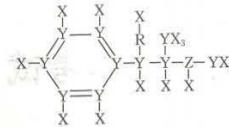


- A. 反应中(除 GO 外)既有极性键和非极性键的断裂, 又有极性键和非极性键的形成
- B. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})\text{COOC}_2\text{H}_5$ 分子中的碳原子均采用 sp^3 杂化
- C. 催化剂可降低反应的活化能, 从而改变反应的焓变
- D. 氧化石墨烯的作用之一可能是吸附反应物形成更稳定的反应中间体

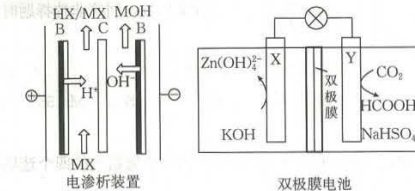
10. 羟胺(NH_2OH)易溶于水, 其水溶液是比胂还弱的碱溶液。羟胺可与 Zn^{2+} 形成 $\text{Zn}(\text{NH}_2\text{OH})_2\text{Cl}_2$, 已知反应: $\text{NH}_4\text{NO}_2 + \text{NH}_4\text{HSO}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{NH}_3\text{OH}]^+ \text{HSO}_3^- + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。下列有关说法正确的是

- A. H_2O 很稳定是因为分子间含有氢键
- B. SO_2 的空间结构为平面三角形
- C. NH_2OH 与 NH_4^+ 中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 的键角相同
- D. H_2O 、 NH_4^+ 与 NH_2OH 的 VSEPR 模型相同

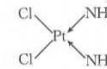
11. 有机物 M 是来源于植物的化合物, 具有很强的生理活性, 可用于治疗感冒和咳嗽, 结构式如图所示, 其中短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大, Z 和 R 的常见单质均为无色无味的气体。下列说法正确的是



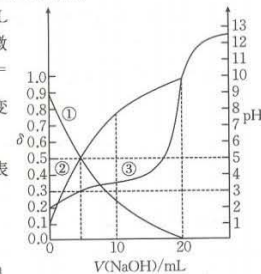
- A. 第一电离能: $\text{R} > \text{Z} > \text{Y}$
 - B. 由 X、Y、Z、R 四种元素组成的化合物可能为离子化合物
 - C. 有机物 M 中, 各原子均满足 8 电子稳定结构
 - D. 元素 Y、Z、R 的 p 电子总数均小于 s 电子总数
12. 双极膜可用于电渗析生产酸碱、净水、电池等。下列有关描述不合理的是



- A. 外加电场作用于双极膜, 使水的电离度增大
 - B. 电渗析装置实现了由 MX 溶液制取 HX 和 MOH
 - C. 双极膜电池中 Y 极上发生的电极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCOOH}$
 - D. 双极膜电池中的双极膜的左侧为阳膜, 右侧为阴膜
13. 配合物顺铂 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ (结构如图)是临床使用的第一代铂类抗癌药物。其抗癌机理: 在铜转运蛋白的作用下, 顺铂进入人体细胞发生水解, 生成的 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})\text{Cl}$ 与 DNA 结合, 破坏 DNA 的结构, 阻止癌细胞增殖。下列说法错误的是



- A. $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 中 Pt(II) 的配位数为 4
 - B. $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})\text{Cl}$ 的配合物中 N 提供孤对电子
 - C. OH^- 与铂(II)的结合能力小于 Cl^- 与铂(II)的结合能力
 - D. 配合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ 存在顺反异构, 说明该配合物为平面结构
14. 常温下, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 未知浓度的次磷酸(H_3PO_2)溶液。溶液 pH、所有含磷微粒的分布系数 δ [比如 H_2PO_2^- 的分布系数: $\delta(\text{H}_2\text{PO}_2^-) = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_2^-)}{c(\text{总含磷微粒})}$] 随滴加 NaOH 溶液体积 $V(\text{NaOH})$ 的变化关系如图所示。下列叙述正确的是



- A. 曲线①代表 $\delta(\text{H}_3\text{PO}_2)$ 的变化情况, 曲线③代表 $\delta(\text{H}_2\text{PO}_2^-)$ 的变化情况
- B. 常温下, H_2PO_2^- 的水解常数 $K_h = 1.0 \times 10^{-10}$
- C. $V(\text{NaOH}) = 10 \text{ mL}$ 时, $c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) = c(\text{H}_3\text{PO}_2)$
- D. $\text{pH} = 7$ 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) < 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、非选择题: 本题共4小題, 共58分。

15. (14分) $KMnO_4$ 在生产和生活中有着广泛用途, 某化学小组在实验室制备 $KMnO_4$ 并探究其性质。

(一) $KMnO_4$ 的制备, 分步骤 I、II 两步进行。

步骤 I. 先利用如图所示装置制备 K_2MnO_4 。称取 7.0 g $KOH(s)$ 和 5.0 g $KClO_3(s)$ 放入容器 A 中, 加热, 待混合物熔融后, 加入 5.0 g $MnO_2(s)$, 待反应物干涸后, 加大火焰强热 4~8 min, 得墨绿色的锰酸钾。

(1) A 可选用 _____ (填标号)。

- ① 石英坩埚 ② 瓷坩埚 ③ 铁坩埚

(2) 实验中发生反应生成 K_2MnO_4 的化学方程式为 _____。

步骤 II. 由 K_2MnO_4 制备 $KMnO_4$ 。已知: K_2MnO_4 易溶于水, 水溶液呈墨绿色。主要过程如下:

① 待 A 处物料冷却后, 用 20 mL 4% KOH 溶液重复浸取, 合并浸取液便得墨绿色的锰酸钾溶液。

② 向滤液中通入足量 CO_2 , 使 K_2MnO_4 歧化为 $KMnO_4$ 和 MnO_2 , 过滤出生成的 MnO_2 。

③ 再将滤液进行一系列处理, 得 $KMnO_4$ 晶体。

(3) 过程 ② 向滤液中通入足量 CO_2 , 可观察到的现象为 _____; 检验 K_2MnO_4 歧化完全的实验方法是 _____。

(二) $KMnO_4$ 的性质。已知: $KMnO_4$ 具有强氧化性, 可与草酸 ($H_2C_2O_4$) 反应: $2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 \uparrow + 8H_2O$ 。某化学小组选用硫酸酸化的 $0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 高锰酸钾溶液与草酸溶液反应, 探究外界条件对化学反应速率的影响, 进行了如下三组实验:

[实验内容及记录的数据]

编号	室温下, 试管中所加试剂及其用量/mL				室温下溶液颜色褪至无色所需时间/min
	$c \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $H_2C_2O_4$ 溶液	H_2O	$0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液	$3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 稀硫酸	
1	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0
2	2.0	2.0	4.0	2.0	5.2
3	1.0	3.0	4.0	2.0	6.4

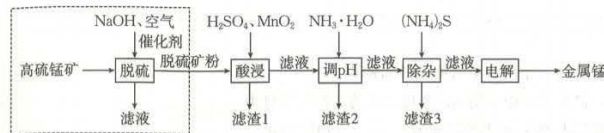
(4) 配制 250 mL $0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的高锰酸钾溶液肯定不需要的仪器是 _____ (填标号)。

- a. 蒸发皿 b. 容量瓶 c. 玻璃棒 d. 烧杯 e. 坩埚 f. 胶头滴管

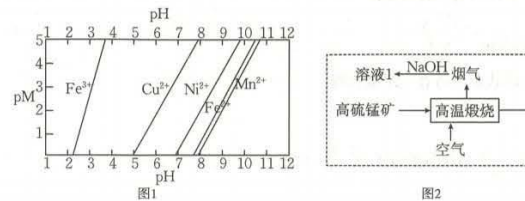
(5) 为达到实验目的, $H_2C_2O_4$ 溶液的物质的量浓度不低于 _____。

(6) 利用实验 1 中数据计算, 0~4 min 内, 用 $KMnO_4$ 的浓度变化表示的反应速率: $v(KMnO_4) =$ _____。

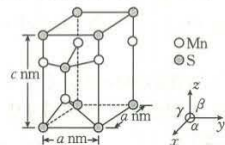
16. (14 分) 高硫锰矿的主要成分是 $MnCO_3$, 还含有 SiO_2 、 $CaCO_3$ 、 MnS 、 FeS 、 CuS 、 NiS 、 $FeCO_3$ 等, 从高硫锰矿中提取金属锰的工艺流程如图所示。



已知: $K_{sp}(MnS) = 2.5 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(FeS) = 6.3 \times 10^{-18}$, $K_{sp}(CuS) = 6.0 \times 10^{-36}$, $K_{sp}(NiS) = 1.0 \times 10^{-24}$ 。金属离子的浓度的负对数 ($pM = -\lg[c(M^{+})]$) 与溶液 pH 的关系如图 1 所示, 回答下列问题:

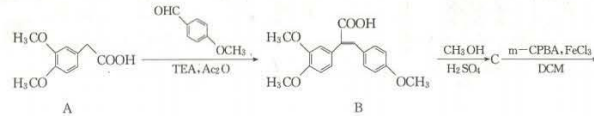


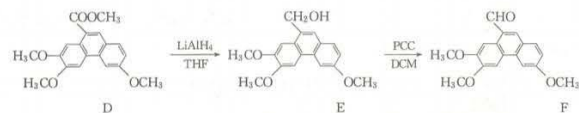
- (1) 碱性催化脱硫时, 为了提高脱硫效率, 可采取的措施为 _____。
- (2) 碱性脱硫时氧化矿粉产生硫单质是该工艺流程的亮点, 若将虚线框中的设计改为“高温煅烧”(如图 2)脱硫, 与原方案比, 其不足之处为 _____。
- (3) “酸浸”时 MnO_2 的作用为 _____。
- (4) “调 pH”应调至 4 左右, “滤渣 3”的成分为 _____。
- (5) “电解”冶炼金属锰后废电解液的处理方法为 _____。
- (6) 已知 γ - MnS 晶胞如图所示, 该晶胞中 $\angle \alpha = 120^\circ$, $\angle \beta = \angle \gamma = 90^\circ$ 。



- ① 该晶体中, 锰原子周围的硫原子数目为 _____。
- ② 该晶体的密度为 _____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式即可)。

17. (15 分) 化合物 F 可以用于治疗哮喘、支气管炎、风湿等疾病, 它的一种合成路线如图:



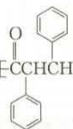


- (1) 有机物 B 中的含氧官能团的名称为_____。
 (2) 1 个 A 分子中采用 sp^2 杂化方式的碳原子数目为_____。
 (3) 鉴别 E 和 F 可用的试剂为_____ (填化学式)。
 (4) C 的分子式为 $C_{19}H_{20}O_5$, B \rightarrow C 的反应类型为_____, C 的结构简式为_____。
 (5) H 是 E 的同分异构体, 请写出同时符合下列条件的 H 的一种结构简式:_____。
 ① 分子中仅含有一种官能团



- ③ 其核磁共振氢谱有 5 组吸收峰

- (6) 设计以 CH_2COOH 、 CH_2OH 为原料制备 $\text{HO}[\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CCH}_2\text{CHO}]_n\text{H}$ 的合成路



流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

18. (15 分) 工厂烟气(主要污染物为 SO_2 、NO)直接排放会造成空气污染, 需处理后才能排放。

- (1) NH_3 还原技术是目前高效、成熟的去除 NO_x 的技术之一($\text{NH}_3 + \text{NO}_x \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$)。使用 $\text{V}_2\text{O}_5/(\text{TiO}_2 - \text{SiO}_2)$ 催化剂能有效脱除工厂烟气中的氮氧化物。

已知: 反应 I. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = -905.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 II. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +180.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

① 反应 $4\text{NO}(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 在不同温度下, 仅改变 O_2 的浓度, NO 的脱除率与 O_2 浓度的关系如图 1 所示, O_2 浓度在 1%~3% 之间时, 随着 O_2 浓度增大, NO 脱除率明显升高的原因可能是_____。

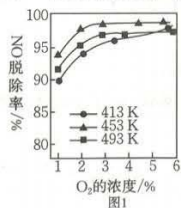


图1

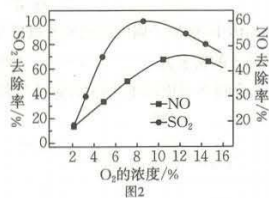


图2

(2) V_2O_5 /碳基材料(活性炭、活性焦、活碳纤维)也可以脱硫、脱硝。 V_2O_5 /碳基材料脱硫时, 控制一定气体流速和温度, 烟气中 O_2 的存在对 V_2O_5 /碳基材料催化剂脱硫、脱硝活性的影响结果如图 2 所示, 当 O_2 浓度过高时, 去除率下降, 其可能原因是_____。

(3) 研究高效催化剂是解决 NO 对大气污染问题的重要途径。400 $^{\circ}\text{C}$ 时, 在分别装有催化剂的 A 和 B 的两个容积为 2 L 的刚性密闭容器中, 各充入物质的量均为 n mol 的 NO 和 CO 发生反应。通过测定容器内总压强随时间变化来探究催化剂对反应速率的影响, 数据如表:

时间/min	0	10	20	30	∞
A 容器内压强/kPa	100.0	90.0	85.0	80.0	80.0
B 容器内压强/kPa	100.0	95.0	90.0	85.0	80.0

① 由表可以判断催化剂_____ (填“ A ”或“ B ”) 的效果更好。

② 下列说法能表明该反应已经达到平衡状态的是_____ (填标号)。

A. $2v_{\text{正}}(\text{N}_2) = v_{\text{逆}}(\text{NO})$

B. 混合气体的平均相对分子质量不变

C. $c(\text{NO}) : c(\text{CO}) = 1 : 1$

D. 容器内气体的密度不再发生变化

③ 容器中 CO 的平衡转化率为_____ %。400 $^{\circ}\text{C}$ 时, 用压强表示的平衡常数 $K_p =$ _____ (kPa^{-1})。

④ 汽车尾气中含有 NO 和 CO, 在排气管中使用催化剂可以提高污染物的转化率, 其原因是_____。

密封线内不要答题

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](http://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](https://www.zizzs.com)。



 微信搜一搜

 自主选拔在线