

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 60 分钟。答题时，请将第 I 卷每小题答案选出后，用 2B 铅笔涂在答题卡的相应位置上，若仅答在卷子上则不给分。将第 II 卷各题的答案直接答在答题卡相应位置上。

相对原子质量：H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Fe: 56 Zn: 65 Ba: 137

第 I 卷（选择题 共 36 分）

选择题（本题包括 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。每小题只有一个选项符合题意。）

1. 下列说法错误的是（ ）。

- A. “雨过天晴云破处”所描述的瓷器青色，来自氧化铁
- B. 闻名世界的秦兵马俑是陶制品，由黏土经高温烧结而成
- C. 利用粮食酿酒经过了淀粉→葡萄糖→乙醇的化学变化过程
- D. 侯氏制碱法的工艺过程中应用了物质溶解度的差异

2. 在同温同压下，下列各组热化学方程式中， $\Delta H_2 > \Delta H_1$ 的是（ ）。

- A. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$; $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2$
- B. $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$; $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
- C. $\text{C}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1$; $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
- D. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1$; $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

3. 下列说法正确的是（ ）。

- A. 高纯度的 SiO_2 是制备光导纤维、太阳能电池板的主要材料
- B. NO_2 有氧化性，可以损害多种织物和尼龙制品
- C. Al_2O_3 熔点高，一般采用电解熔融的 AlCl_3 制备金属铝
- D. 利用 NaOH 可与盐酸反应的原理，治疗胃酸过多

4. 根据原子结构及元素周期律的知识，下列推断正确的是（ ）。

- A. 同主族元素含氧酸的酸性随核电荷数的增加而减弱
- B. 核外电子排布相同的微粒化学性质也相同
- C. Cl^- 、 S^{2-} 、 Ca^{2+} 、 K^+ 半径逐渐减小
- D. $^{35}_{17}\text{Cl}$ 与 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 得电子能力相同

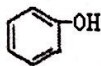
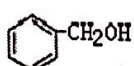


5. 下列说法不正确的是()。

- A. 纯碱和食盐熔化时克服的化学键类型相同
- B. 加热蒸馏碘的 CCl_4 溶液的过程中有分子间作用力的破坏
- C. CO_2 溶于水和干冰升华都只有分子间作用力改变
- D. 石墨转化为金刚石既有共价键的断裂和生成, 也有分子间作用力的破坏

6. 运用有关概念判断下列叙述正确的是()。

- A. 1mol H_2 燃烧放出的热量为 H_2 的燃烧热
- B. Na_2SO_3 和 H_2O_2 的反应为氧化还原反应

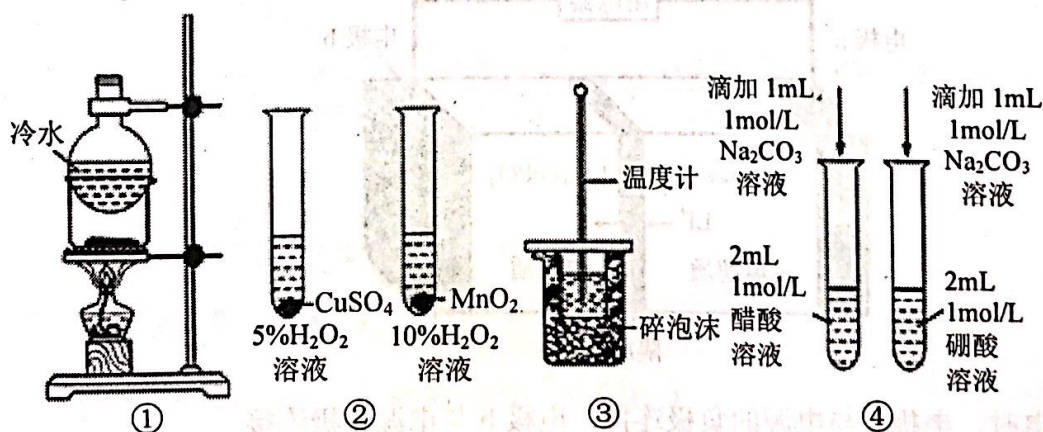
C.  和  互为同系物

D. BaSO_4 的水溶液不导电, 故 BaSO_4 是弱电解质

7. 下列实验能达到目的的是()。

- A. 只滴加氨水鉴别 NaCl 、 AlCl_3 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 四种溶液
- B. 将 NH_4Cl 溶液蒸干制备 NH_4Cl 固体
- C. 用萃取分液的方法除去酒精中的水
- D. 用可见光束照射以区别溶液和胶体

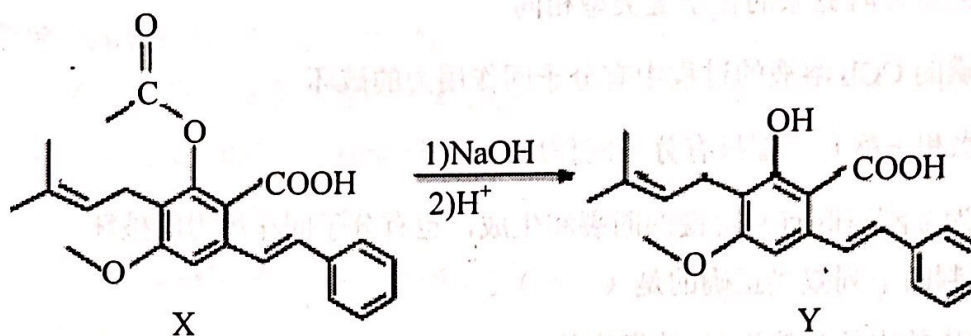
8. 下列实验方案中, 能达到相应实验目的的是()。



- A. 方案①用于分离 I_2 和 NH_4Cl 固体
- B. 方案②用于比较 CuSO_4 和 MnO_2 的催化活性
- C. 方案③用于测定中和热
- D. 方案④用于比较醋酸和硼酸的酸性强弱

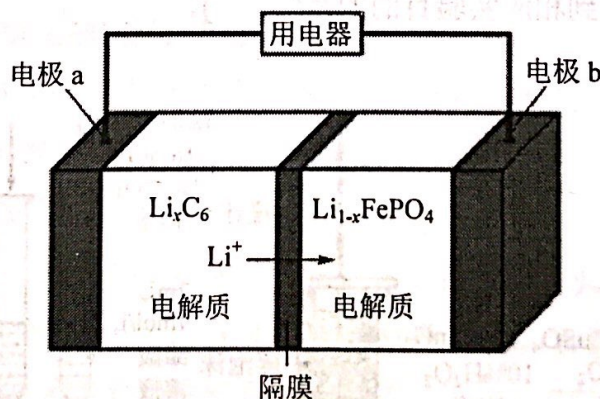


9. 化合物 Y 具有抗菌、消炎作用, 可由化合物 X 制得。



下列有关化合物 X、Y 的说法不正确的是()。

- A. 1molX 最多能与 2 mol NaOH 反应
 - B. Y 与乙酸发生酯化反应可得到 X
 - C. X、Y 均能与酸性 KMnO_4 溶液反应
 - D. 室温下 X、Y 分别与足量 Br_2 反应, 消耗 Br_2 的量^不相同
10. 发展新能源汽车是国家战略, 经过近 10 年的发展, 目前我国新能源汽车产销量均达到 80 万辆, LiFePO_4 电池是新能源汽车关键部件之一, 其工作原理如图所示。下列说法错误的是()。



- A. 充电时, 电极 a 与电源的负极连接, 电极 b 与电源正极连接
- B. 电池驱动汽车前进时, 正极的电极反应为: $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x \text{Li}^+ + x \text{e}^- = \text{LiFePO}_4$
- C. 电池驱动汽车后退时, 负极材料减重 1.4g, 转移 0.4mol 电子
- D. 电池进水将会大大降低其使用寿命



11. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 将 2.0mol A(g) 和 2.0mol B(g) 充入体积为 1L 的密闭容器中, 在一定条件下发生下述反应: $\text{A(g)}+\text{B(g)}\rightleftharpoons 2\text{C(g)}+\text{D(s)}$ $\Delta H<0$; t 时刻反应达到平衡时, C(g) 为 2.0mol 。下列说法正确的是 ()。

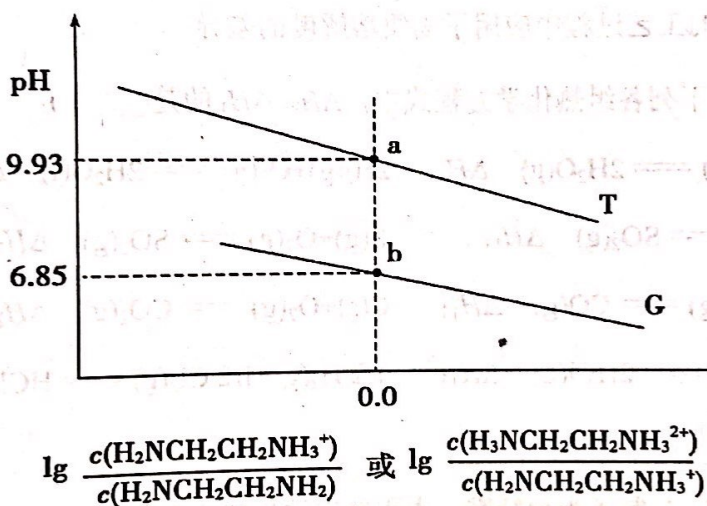
A. t 时刻反应达到平衡时, A(g) 的体积分数为 20%

B. $T^{\circ}\text{C}$ 时该反应的化学平衡常数 $K=2$

C. t 时刻反应达到平衡后, 缩小容器体积, 平衡逆向移动

D. $T^{\circ}\text{C}$ 时, 若将 A(g) 、 B(g) 各 1.0mol 充入同样容器, 平衡后, $\alpha(\text{A})$ 为 50%

12. 乙二胺($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)是二元弱碱, 在水中的电离原理类似于氨。常温下, 向乙二胺溶液中滴加稀盐酸, 溶液的 pH 随离子浓度变化关系如图所示。下列叙述不正确的是 ()。



A. 常温下, $\text{p}K_{b2} = -\lg K_{b2} = 7.15$

B. 溶液中水的电离程度: a 点大于 b 点

C. $\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}_2$ 溶液中: $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

D. 曲线 G 代表 pH 与 $\lg \frac{c(\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^{2+})}{c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+)}$ 的变化关系



第II卷（非选择题 共64分）

注意事项：第II卷共4页，用蓝、黑色墨水的钢笔或圆珠笔直接答在答题纸上。

相对原子质量：H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23 S: 32 Cl: 35.5

13. (16分) 汽车安全气囊的主要成分叠氮化钠(NaN_3)，易溶于水，微溶于乙醇。可用亚硝酸叔丁酯($t\text{-BuNO}_2$)与 N_2H_4 、氢氧化钠溶液混合反应制备叠氮化钠。

(1) 制备亚硝酸叔丁酯

可利用亚硝酸与叔丁醇($t\text{-BuOH}$)在 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 左右制备亚硝酸叔丁酯，试写出该反应的化学方程式_____。

(2) 制备叠氮化钠(NaN_3)

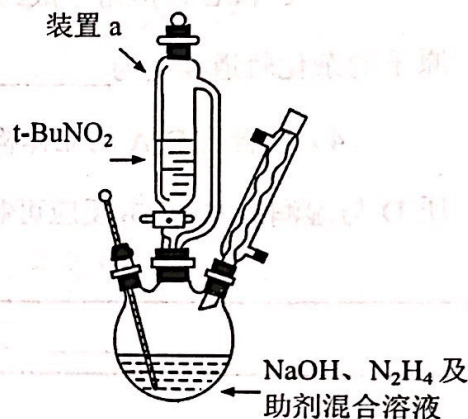
按如图所示组装仪器(加热装置略)和投料进行反应，又有叔丁醇($t\text{-BuOH}$)生成。

①装置 a 的名称是_____；

②写出反应装置中反应方程式为_____；

③该反应需控制温度在 $65\text{ }^\circ\text{C}$ ，采用的实验措施是_____；

④反应后溶液在 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 下冷却至有大量晶体析出后过滤，所得晶体使用无水乙醇洗涤。试解释低温下过滤和使用无水乙醇洗涤晶体的原因是_____。



(3) 产率计算

①称取 2.0 g 叠氮化钠试样，配成 100 mL 溶液。

②量取 10.00 mL 溶液于锥形瓶中，加入 $0.10\text{ mol/L}(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ 溶液 40.00 mL [反应为 $2\text{Ce}^{4+} + 2\text{N}_3^- = 2\text{Ce}^{3+} + 3\text{N}_2\uparrow$] (假设杂质均不参与反应)。

③滴定过量的 Ce^{4+} ，滴入 2 滴邻菲罗啉指示剂，用 $0.10\text{ mol/L}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 为标准液滴定(滴定原理： $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$)，终点时消耗标准液 20.00 mL 。计算试样中叠氮化钠的质量分数为_____ (保留 2 位有效数字)。若其他操作及读数均正确，滴定到终点后，下列操作会导致所测结果偏大的是_____ (填字母代号)。

a、滴加 $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ 铵溶液时，滴加前仰视读数，滴加后俯视读数

b、滴加 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液时，开始时尖嘴处无气泡，结束时出现气泡

(4) 叠氮化钠有毒，可用次氯酸钠溶液进行处理，反应后溶液碱性明显增强，且产生无色无味的无毒气体，试写出反应的离子方程式_____。



14. (16分) 发电厂试图采用以下方法将 CO 资源化利用, 重新获得燃料或工业产品。

(1) 转化为无毒气体: $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}); \Delta H = -748 \text{ kJ/mol}$ 。

①一定条件下, 单位时间内不同温度下测定的氮氧化物转化率如图 1 所示。温度高于 710K 时, 随温度的升高氮氧化物转化率降低的原因可能是_____。

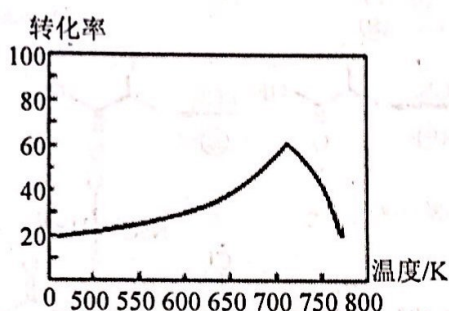


图 1

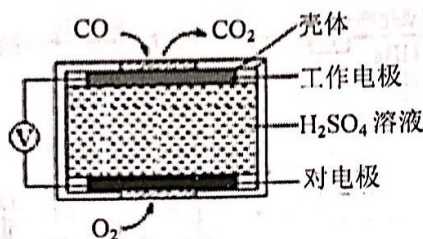


图 2

②已知: 测定空气中 NO 和 CO 含量常用的方法有两种:

方法 1: 测 CO 的电化学气敏传感器法 (如图 2 所示), 则工作电极的反应式为_____。

方法 2: 测 NO 的氧化还原滴定法。用 H_2O_2 溶液将 NO 转化为强酸, 用酸碱中和滴定法测定。写出 NO 与 H_2O_2 溶液反应的离子方程式_____。

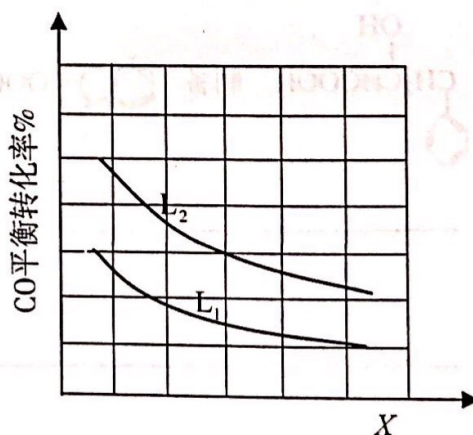
(2) 某温度下, 向 2L 的密闭容器中投入一定量的 CO 和 Cl_2 , 发生反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g}); \Delta H = a \text{ kJ/mol}$ 。反应过程中测定的部分数据如下表:

t/min	$n(\text{CO})/\text{mol}$	$n(\text{Cl}_2)/\text{mol}$
0	1.20	0.60
1	0.90	
2	0.80	
4		0.20

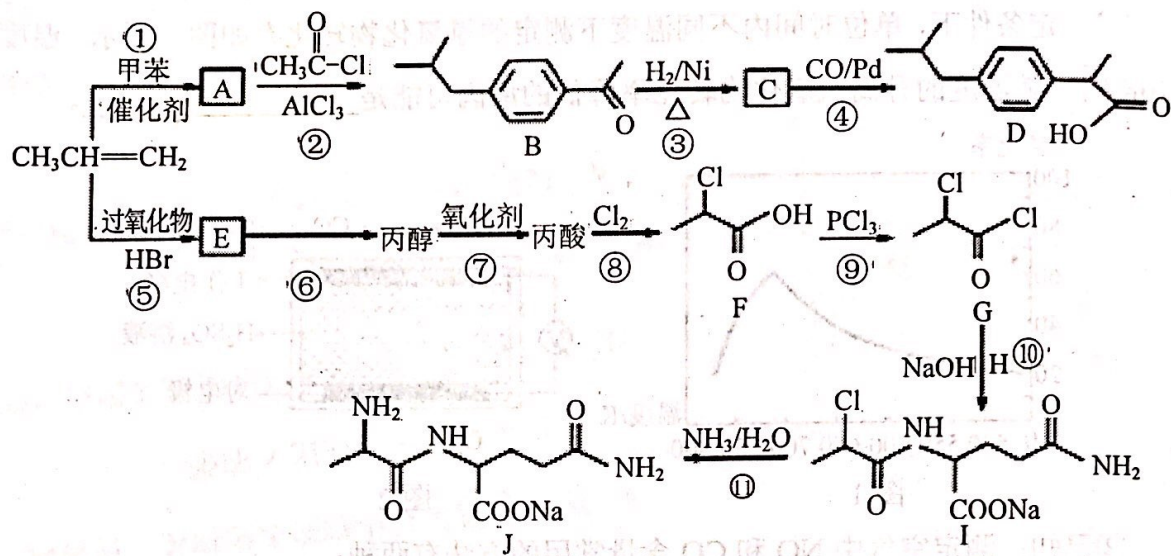
①反应 1~2min 末的平均速率 $v(\text{COCl}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/(L}\cdot\text{min)}$ 。

②在 2min~4min 间, $v_{\text{正}}(\text{Cl}_2) \underline{\hspace{1cm}} v_{\text{逆}}(\text{CO})$ (填“>”、“=”或“<”), 该温度下 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ (计算数值)。

③已知 X、L 可分别代表温度或压强, 下图表示 L 一定时, CO 的转化率随 X 的变化关系。X 代表的物理量是_____; $a \underline{\hspace{1cm}} 0$ (填“>”、“=”或“<”)。



15. (18分) 以丙烯为原料合成抗炎药物 D 和机体免疫增强剂 J 的合成路线如下图所示(部分反应条件和产物已经略去):



请回答下列问题:

(1) 反应①的反应类型为_____, 反应②的反应类型为_____。

(2) D 中官能团的名称为_____, 反应⑥的条件是_____。

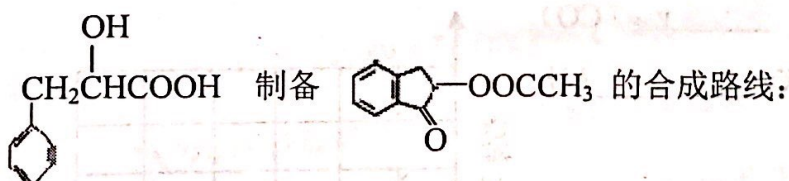
(3) F 的名称是_____。

(4) 化合物 H 的化学式为 $C_5H_{10}O_3N_2$, 则其结构简式为_____。

A→B 反应的化学方程式为_____。

(5) A 的同分异构体中核磁共振氢谱有四组峰的且苯环上只有一个取代基的结构简式是_____。

(6) 已知: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COCl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ 结合上述流程中的信息, 设计由



16. (14分) A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种元素, A^{2-} 和 B^{+} 具有相同的电子构型; C、D 为同周期元素, C 核外电子总数是最外层电子数的 3 倍; D 元素最外层有一个未成对电子。回答下列问题:

(1) 四种元素中电负性最大的是_____ (填元素符号), 其中 C 原子的核外电子排布式为_____。

(2) 单质 A 有两种同素异形体, 其中沸点高的是_____ (填分子式), 原因是_____; A 和 B 的氢化物所属的晶体类型分别为_____ 和_____。

(3) C 和 D 反应可生成组成比为 1:3 的化合物 E, E 的立体构型为_____, 中心原子的杂化轨道类型为_____。

(4) 化合物 D_2A 的立体构型为_____, 中心原子的价层电子对数为_____, 单质 D 与湿润的 Na_2CO_3 反应可制备 D_2A , 其化学方程式为_____。

