

化学试题

(满分100分 75分钟完卷)

注意事项：

- 答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号填写在答题卡规定的位置。
- 答选择题时请使用2B铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题答题时必须用0.5毫米黑色墨迹签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置，在规定的答题区域以外答题无效，在试题卷上答题无效。
- 考试结束后，考生将答题卡交回。
- 可能用到的相对原子质量：H-1 O-16 Na-23 Mg-24 P-31 Ni-59

一、单项选择题：本题共15小题，每小题3分，共45分。在每个小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

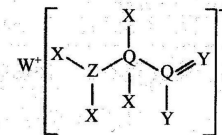
- 巴中市物产丰富，特色众多。下列说法错误的是
 - “雾生露，露生耳”是银耳的生长环境，雾是气溶胶
 - 食用白酒可代替医用酒精进行医用器械杀菌消毒
 - 羊毛可制作羊毫，羊毛的主要成分是蛋白质
 - 麦芽糖提取是麻饼的制作要点，麦芽糖属于寡糖
- “硬核科技”为新质生产力的发展赋能。下列说法正确的是
 - 光子芯片使用铌酸锂(LiNbO_3)晶体调控光子， LiNbO_3 是共价晶体
 - 人形机器人使用的ABS塑料由苯乙烯、丙烯腈和1,3-丁二烯缩聚而成
 - 神舟十九号飞船的碳纤维操纵杆质轻，碳纤维与金刚石互为同分异构体
 - 天问一号返回舱减速伞的主承力结构使用的芳纶纤维属于有机高分子材料
- 下列化学用语表达正确的是
 - 向苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 ： $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
 - $\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{O}=\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ 可命名为：乙二酸二乙酯
 - 用电子式表示 Na_2O 的形成： $\text{Na}\cdot + \cdot\ddot{\text{O}}\cdot + \cdot\text{Na} \longrightarrow \text{Na} : \ddot{\text{O}} : \text{Na}$
 - NaCl 溶液中的水合离子：

4. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (铁氰化钾)常用以检验 Fe^{2+} 的存在，一种制备铁氰化钾的流程如下：

$\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\text{NaCN, KCl}} \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- 1L $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液中 Fe^{2+} 的数目为 $0.01N_A$
- 22.4L氯气中含有 N_A 个 $\text{p-p}\sigma$ 键
- 1mol CN^- 中含有 $2N_A$ 个 π 键
- 溶液中 Fe^{2+} 遇到 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 能形成血红色溶液

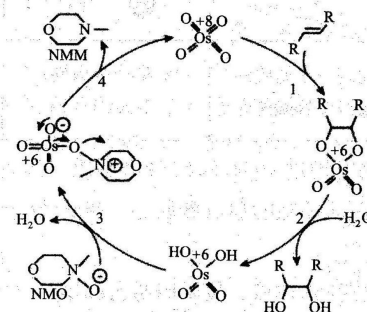
5. 一种液体工业洗涤剂中间体结构式如图所示，短周期元素X、Y、Z、Q、W原子半径依次增大，X和W同主族但不相邻，Y和Q最外层电子数之和是Z原子L层电子数的二倍，下列说法正确的是



- X、Z、Q、W均可与Y形成两种或两种以上的化合物
 - 简单离子半径： $W > Z > Y$
 - Y的氢化物的稳定性和沸点都高于Q的氢化物
 - 该洗涤剂是离子液体，熔点低，是因为含有较小体积的阴离子
6. 下列除去所给杂质选用试剂错误的是

选项	气体(杂质)	试剂
A	$\text{CO}_2(\text{HCl})$	饱和 NaHCO_3 溶液
B	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{H}_2\text{S})$	CuSO_4 溶液
C	$\text{NO}(\text{NO}_2)$	H_2O
D	$\text{CH}_4(\text{C}_2\text{H}_4)$	$\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$ 溶液

7. 烯烃在四氧化锇(OsO_4)作催化剂和NMO作氧化剂条件下，可转化为相应的顺式邻二醇，加水分解是该催化体系的决速步骤。已知四氧化锇分子的空间结构为正四面体形。下列说法正确的是

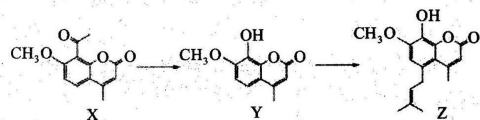


- 四氧化锇在水中的溶解度大于在苯中的溶解度
- 步骤1的活化能大于步骤2的活化能
- 步骤1为加成反应
- 反应涉及 $\text{C-O}\sigma$ 键、 $\text{N-O}\sigma$ 键、 $\text{O-H}\sigma$ 键、 $\text{C-C}\sigma$ 键的断裂

8. 下列离子在一定条件下能大量共存，且加入相应试剂后发生反应的离子方程式正确的是

选项	离子组	加入试剂	加入试剂后发生反应的离子方程式
A	Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 K^+	NaHSO_4	$3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
B	Ba^{2+} 、 HSO_3^- 、 ClO^-	H_2SO_4	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
C	Al^{3+} 、 S^{2-} 、 Cl^-	少量 NaOH	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
D	S^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Na^+	少量 FeCl_3	$\text{S}^{2-} + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow$

9. 化合物Z是一种药物合成中间体，其合成路线如下：



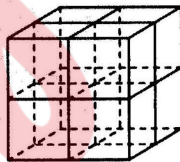
下列说法正确的是

- A. X分子所有碳原子一定共平面
B. Y分子中只含有羟基、醚键、羰基三种含氧官能团
C. Y可以与HCHO在一定条件下发生缩聚反应
D. 1mol Z最多消耗2mol NaOH
10. 下列实验装置能达到相应实验目的的是

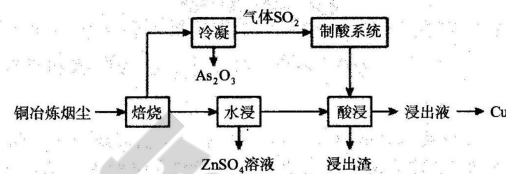
选项	A	B	C	D
实验装置				
实验目的	制备晶体 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	配制一定物质的量浓度 NaOH 溶液	验证非金属性： $\text{N} > \text{C} > \text{Si}$	探究反应物浓度对化学反应速率的影响

11. 一种贮氢的金属氢化物可通过 MgH_2 和 Ni 球磨制成，其晶胞形状为如图立方体，边长为 $a \text{ nm}$ ，Ni 原子占据晶胞的顶点和面心， Mg^{2+} 处于八个小立方体的体心。下列说法正确的是

- A. 元素 Ni 位于第四周期第 VIII 族，位于周期表 ds 区
B. 该金属氢化物的化学式为 Mg_2NiH_4
C. 该晶体的密度为 $\frac{4.44 \times 10^{23}}{a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
D. Mg^{2+} 位于 Ni 原子形成的八面体空隙

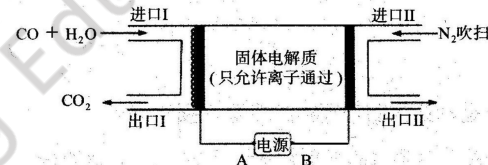


12. 研究人员设计了一种从铜冶炼烟尘(主要含 S、 As_2O_3 及 Cu、Zn、Pb 的硫酸盐)中高效回收砷、铜、锌和铅的绿色工艺，部分流程如下：



已知： As_2O_3 熔点 314°C ，沸点 460°C ；分解温度： CuO 1100°C ， CuSO_4 560°C ， ZnSO_4 680°C ， PbSO_4 高于 1000°C ； $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 1.8 \times 10^{-8}$ 。下列说法错误的是

- A. 设计焙烧温度为 600°C 的理由之一是使 As_2O_3 沸腾收集
B. 酸浸目的为：分离硫酸铅，得到硫酸铜溶液
C. 制酸系统一定发生了氧化还原反应
D. 从浸出液中得到铜的方法为：电解法或热分解法
13. 反应： $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 在工业上有重要作用，可采用电化学方法实现，反应装置如图所示：



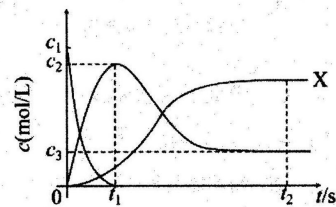
下列说法正确的是

- A. 电源 A 为负极
B. 固体电解质可采用氧离子导体
C. 进口 II 氮气吹扫可加速气泡脱离电极表面，减少极化电阻
D. 若进口 I 处 $n(\text{CO}) : n(\text{H}_2\text{O}) = a : b$ ，出口 I 处气体体积为进口 I 处的 y 倍，则

$$\text{CO 的转化率为 } \frac{a+b}{ay}$$

14. 一定温度下，向恒容密闭容器中投入等物质的量的 P 和 Q 发生反应：
① $\text{P}(\text{g}) + \text{Q}(\text{g}) = \text{M}(\text{g})$ ；② $\text{M}(\text{g}) = \text{N}(\text{g})$ 。部分物质的浓度随时间的变化如图， t_2 后达到平衡状态。下列说法错误的是

- A. X 为 $c(\text{M})$ 随 t 的变化曲线
B. $0 \sim t_1$ 内， $v(\text{N}) = \frac{c_1 - c_2}{t_1} \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{s})$
C. 反应②为异构化反应
D. 该条件下，反应②的平衡常数 $K = \frac{c_2 - c_3}{c_3}$



15. 羧酸与其盐组成的混合溶液可作为缓冲溶液,能维持溶液酸碱性的稳定。室温

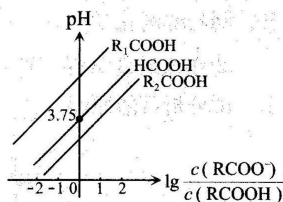
下,不同组成的缓冲溶液中, pH 随 $\lg \frac{c(\text{RCOO}^-)}{c(\text{RCOOH})}$ (R为烃基或氢)的变化如图所示。下列说法正确的是

A. 吸电子效应: $-\text{R}_1 > -\text{H} > -\text{R}_2$

B. $\lg \frac{c(\text{RCOO}^-)}{c(\text{RCOOH})} = 1$ 时, HCOOH 与 HCOONa 的混合溶液的 $\text{pH}=4.75$

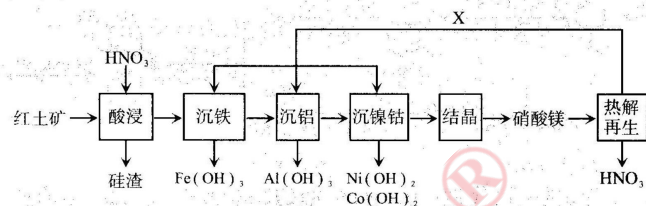
C. 室温下,将同物质的量浓度的 $V \text{ L}$ HCOOH 溶液和 $0.5V \text{ L}$ NaOH 溶液混合配制缓冲溶液,则: $2c(\text{H}^+) + c(\text{HCOOH}) = 2c(\text{OH}^-)$

D. 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定上述三种酸溶液,均可用甲基橙溶液作为指示剂



二、非选择题: 本题共4小题,共55分

16. (14分) 某红土矿主要含金属Fe、Al、Ni、Co的氧化物、 SiO_2 及微量 FeS_2 。稀硝酸常压浸出新技术在提取镍钴的同时,实现了全流程酸碱双介质的循环再生,其流程如下:



已知: 相同条件下,硝酸铵的溶解度大于硝酸镍。

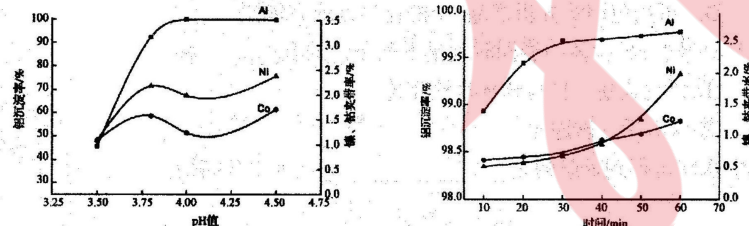
回答下列问题:

(1) 基态钴原子的价层电子排布式_____。

(2) “酸浸”环节,存在转化: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ 、 SO_4^{2-} , $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$, 则参与反应的 $n(\text{NO}_3^-): n(\text{FeS}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) “沉铁”环节,物质X是_____, Fe^{3+} 完全沉淀时的 pH 为2.8 (25°C), 则 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) “沉铝”环节中: Al^{3+} 沉淀率, Ni^{2+} 、 Co^{2+} 夹带率与 pH 、时间的关系如图所示:



则适宜的沉铝条件为_____、_____。

(5) “结晶”环节,向析出 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体后的母液中加入下列物质,能使

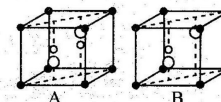
剩余溶质进一步析出的有_____

A. 乙醇 B. 氨水 C. 硝酸铵 D. 四氯化碳

(6) 某碱性镍基二次电池,充放电过程存在转化:

$\text{M} + x\text{Ni}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons x\text{NiO}(\text{OH}) + \text{MH}_x$ $\Delta G > 0$ (M代表储氢合金, MH_x 代表金属氢化物)。

其中两种含镍化合物的晶胞结构如图所示:



①表示 $\text{NiO}(\text{OH})$ 的是图_____。

②放电时正极电极反应为_____。

17. (13分) 十二钨磷酸 ($\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$, $M_r = 2882$) 是一种超强酸,广泛应用于催化、分析化学和材料科学。某实验小组利用酸化-乙醚萃取法制备该化合物。

制备步骤如下:

①取5.5g 钨酸钠 ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $M_r = 330$) 和0.8g Na_2HPO_4 溶于20.0 mL 热水 (60~70°C) 中,恒温,边搅拌边加入5.00 mL 浓盐酸,持续30s至溶液略呈淡黄色,冷却至室温。

②将上述溶液转移至分液漏斗中,依次向分液漏斗中加入7.0 mL 乙醚、2.0 mL $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,振荡15min,静置,呈现三层,分出油状物。

③将油状物放入图2圆底烧瓶中蒸馏 (夹持及加热装置略),最终得淡黄色十二钨磷酸固体,约3.2g。若在蒸馏时,液体变蓝,可加入少量3%的双氧水使蓝色褪去。

已知: I. 乙醚沸点34.6°C,易燃易爆,密度比水小;

II. 十二钨磷酸在强酸性条件下易与乙醚生成不溶于水,密度比水大的油状醚合物,光照或加热时易被还原为“杂多蓝”。

(1) 步骤①中量取浓盐酸的仪器为_____; 该步反应的化学方程式为_____。

(2) 以下关于步骤②的说法不正确的是_____

- A. 该操作包括如图1所示四个步骤,装液前需检漏,振荡后需放气
- B. 静置后,三层中最上层为乙醚
- C. 分出最下层液体后,上层从上口倒出,中层留在瓶中
- D. 该步骤中盐酸作用和步骤①中相同

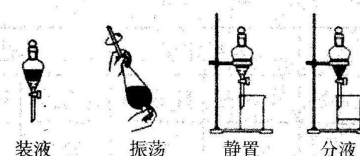


图1

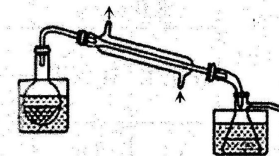


图2

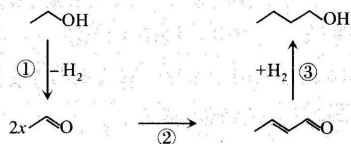
(3) 步骤③加热方式为_____; 锥形瓶放入_____, 其理由是_____。

(4) 3%的双氧水的作用是_____。

(5) 本次实验的产率为_____ (保留两位有效数字)

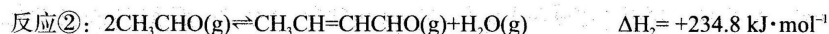
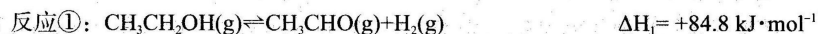
18. (14分) 正丁醇是重要的化工原料和理想的生物质燃料。法国化学家 Marcel

Guerbet发现的著名 Guerbet 反应，反应过程如图所示：



(1) 该过程总反应化学方程式为 _____，反应②的历程分两步，其反应类型依次为 _____。

(2) 上述过程包括以下三个反应



则该过程的总反应 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；

有关上述反应体系说法正确的是 _____。

A. 反应①在低温下自发进行

B. 随温度升高，反应②的平衡正向移动

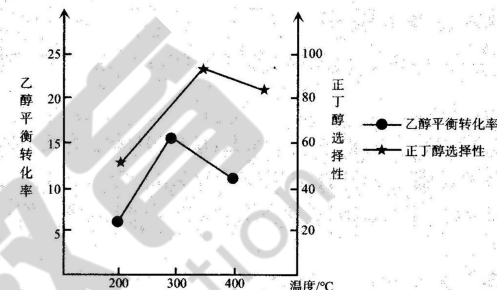
C. 恒温恒压条件下，当混合气体密度不变时，反应达到平衡

(3) 一定温度和压强下，向密闭容器中充入 $1 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$ 在不同气体氛围、不同 Ni 含量的 Ni/HAP 催化剂中，上述合成过程得到的乙醇的平衡转化率、正丁醇的选择性如下表所示：

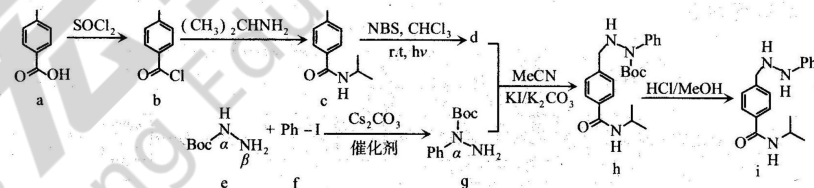
催化剂 (Ni/HAP)	乙醇平衡 转化率/%		选择性/%					
	N_2 氛围	H_2 氛围	正丁醇		2-丁烯醛		其他	
			N_2 氛围	H_2 氛围	N_2 氛围	H_2 氛围	N_2 氛围	H_2 氛围
10%	3.1	11.9	13.5	83.1	53.7	3.6	32.9	13.3
12%	5.4	15.6	16.1	83.6	52.9	1.7	31.1	14.7
14%	4.9	15.3	15.7	80.7	52.9	1.8	31.4	16.7

①则该合成过程最佳条件为 _____，该条件下经 10min 达到平衡状态，则乙醇的化学反应速率为 _____ $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②在该最佳条件下随着温度升高，乙醇平衡转化率和正丁醇的选择性如下图所示，试分析可能原因 _____。



19. (14分) 化合物 i 具有较强的抗癌活性，其合成路线如下图（略去部分试剂及条件）：



已知：I. d 为 c 的一溴代物；II. Boc- 为 $(\text{CH}_3)_3\text{COOC}-$ ，Ph- 为苯基。

(1) a 的化学名称为 _____。

(2) d 的结构简式为 _____。

(3) e 与 f 反应生成 g 的化学方程式为 _____， Cs_2CO_3 的作用为 _____。

(4) 下列说法正确的是 _____。

A. a 到 b 的制备过程，需连接装有碱石灰的吸收装置

B. b 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. e 分子中 N 原子碱性： $\alpha < \beta$

D. 可用色谱法分析产品 i 中的化学键或官能团

(5) c 的同分异构体中能同时满足下列条件的有 _____ 种。

① 含酰胺基，且与苯环直接相连

② 含有手性碳原子

其中水解可得到苯胺的是 _____（画出其结构简式）。