雅安市高2022级第二次诊断性考试试题

化　学

全卷共100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、座位号、准考证号填写在答题卡上，并将条形码准确贴在答题卡上对应的虚线框内。
2. 选择题选出答案后，用2B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。非选择题用0.5mm黑色墨水签字笔在答题卡各题目的答题区域内作答，在试题卷上作答，答案无效。
3. 考试结束，监考人只将答题卡收回。

可能用到的相对原子质量：H-1　C-12　O-16　Na-23　S-32　Sb-122

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

1. 下列应用中所用到的物质与其化学性质无关的是

A. 石墨可以用作电极材料

B. 甲烷可以用作燃料电池的原料

C. 维生素C用作水果罐头中的抗氧化剂

D. 食用醋可以除去水壶中的水垢

2. 下列说法错误的是

A. “杯酚”分离C_{60}和C_{70}体现了超分子的分子识别特征

B. 淀粉、纤维素和蛋白质都属于天然有机高分子

C. 利用油脂在碱性条件下的水解反应可获得人造脂肪

D. 天然橡胶硫化时由线型结构转变为网状结构

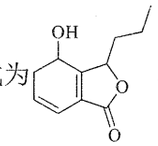
3. 下列有关概念、化学用语正确的是

A. 氢元素的三种核素：^1H、^2H、^3H

B. 标准状况下，22.4L的N_2中参与形成π键的电子数目为$2N_A$

C. H_2O_2是一种绿色氧化剂，其是含有极性键的非极性分子

D. ^{10}B的原子结构示意图为

4. 川芎是常用的中药，含有多种化学物质，其中一种的结构简式为

，关于该有机物的下列说法中错误的是

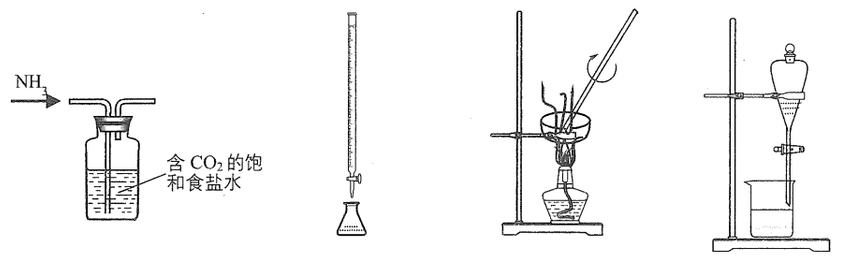
A. 分子中有两个手性碳原子

B. 分子中碳原子的杂化类型有sp^3、sp^2、sp

C. 1mol该有机物可与1molNaOH发生反应

D. 1mol该有机物可与2molH_2发生加成反应

5. 下列图示实验装置（部分夹持装置已略去）或操作正确且能达到相应实验目的的是



A. 图①模拟侯氏制碱法制备$NaHCO_3$

B. 图②标准碱溶液滴定未知浓度酸溶液

C. 图③可用于将氯化镁溶液蒸发制取无水氯化镁

D. 图④可用四氯化碳萃取碘水中的碘

6. 下列离子方程式书写正确的是

A. Cl_2通入H_2O中：$Cl_2+H_2O\rightleftharpoons 2H^++Cl^-+ClO^-$

B. $Na_2S_2O_3$溶液中通足量Cl_2：$S_2O_3^{2-}+2Cl_2+3H_2O=2HSO_3^-+4Cl^-+4H^+$

C. 将等浓度的$NH_4Al(SO_4)_2$溶液与$Ba(OH)_2$溶液按体积比1:2混合反应：

$NH_4^++Al^{3+}+2SO_4^{2-}+2Ba^{2+}+4OH^-=NH_3\cdot H_2O+2BaSO_4\downarrow+Al(OH)_3\downarrow$

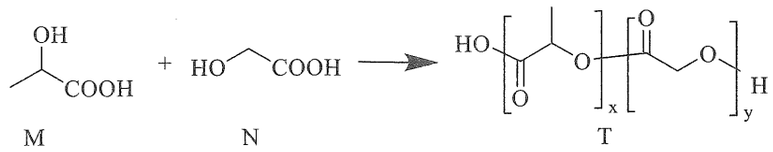
D. 过量铁粉与稀硝酸反应：$Fe+4H^++NO_3^-=Fe^{3+}+NO\uparrow+2H_2O$

7. 一种新型微孔材料由三种短周期元素X、Y、Z组成。X、Y的质子数之和等于Z的质子数，X与Y同周期，X的第一电离能比同周期相邻两元素的小，基态Y原子s能级上的电子总数与p能级上的电子总数相等。下列说法正确的是

A. 原子半径：Z>Y>X　　B. 电负性：X>Y>Z

C. Z的氯化物属于离子化合物　　D. Y的氢化物既具有氧化性又具有还原性

8．合成高分子材料 T 的反应如下：



M　　N　　T

下列说法错误的是

A．合成 T 的反应属于缩聚反应　　B．T 是可以降解的高分子材料

C．M 可以发生分子内的酯化反应　　D．1molN 可与 2molNaHCO$_3$ 发生反应

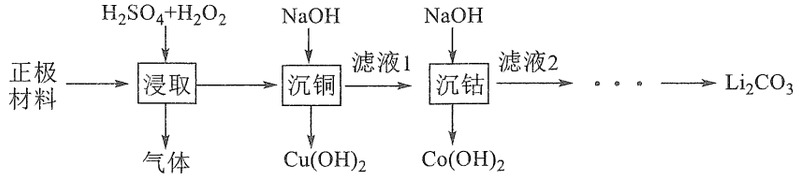
9．下列方案设计、现象和结论都正确的是

	方案设计	现象和结论
A	将溴乙烷与氢氧化钠醇溶液混合加热，并将产生的气体通入溴水中	溶液褪色，证明气体成分为乙烯
B	向 10mL 0.2mol·L^{-1}NaOH 溶液中滴加 2 滴 0.1mol·L^{-1}MgCl$_2$ 溶液，再滴加 2 滴 0.1mol·L^{-1}FeCl$_3$ 溶液	产生白色沉淀后，又生成红褐色沉淀，证明在相同温度下：K_{sp}[Mg(OH)$_2$]>K_{sp}[Fe(OH)$_3$]
C	向 Na$_2$S$_2$O$_3$ 溶液中滴加稀硫酸	产生乳白色浑浊和刺激性气味气体，证明 H$_2$SO$_4$ 具有氧化性
D	向 2mL 0.1mol·L^{-1}(NH$_4$)$_2$Fe(SO$_4$)$_2$ 溶液中滴加几滴 0.1mol·L^{-1}NaOH 溶液，将湿润的红色石蕊试纸靠近试管口	红色石蕊试纸变蓝，说明(NH$_4$)$_2$Fe(SO$_4$)$_2$ 溶液中存在 NH_4^+

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

10．从锂离子电池正极材料 LiCoO$_2$(含少量金属 Cu)中提取 Li 和 Co，得到的 Co(OH)$_2$ 和 Li$_2$CO$_3$ 在空气中煅烧，可实现 LiCoO$_2$ 的再生。一种现行回收工艺的流程如下图所示。

已知：K_{sp}[Co(OH)$_2$]=6×10^{-15}，K_{sp}[Cu(OH)$_2$]=2×10^{-20}。下列说法正确的是



A．“浸取”反应中，正极材料成分为还原剂

B．“浸取”时 LiCoO$_2$ 转化为 Li$_2$SO$_4$ 和 CoSO$_4$

C．“滤液 2”中 Cu^{2+}的浓度比 Co^{2+}的浓度大

D．LiCoO$_2$ 再生：$2Co(OH)_2+Li_2CO_3 \xrightarrow{高温} 2LiCoO_2+CO\uparrow+2H_2O$

11．下列关于[Ni(NH$_3$)$_6$]SO$_4$ 的说法正确的是

A．该物质中 NH$_3$ 中心原子采用 sp^2 杂化

B．根据 VSEPR 理论，该物质中 SO_4^{2-} 的空间结构为正四面体

C．NH$_3$ 是含有极性键的极性分子，NH$_3$ 能溶于 CCl$_4$ 也能溶于水

D．NH$_3$ 的键角小于 H$_2$O 的键角

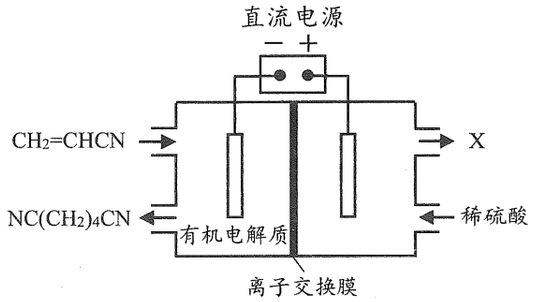
12．许多有机化学反应包含电子的转移，使这些反应在电解池中进行时称为电有机合成。例如，以丙烯为原料制备丙烯腈(CH$_2$=CHCN)，再用丙烯腈电合成己二腈(NC(CH$_2$)$_4$CN)。如下图所示为模拟工业电合成己二腈的装置图，下列说法不正确的是

A．丙烯腈在阴极发生还原反应

B．离子交换膜可以是质子交换膜

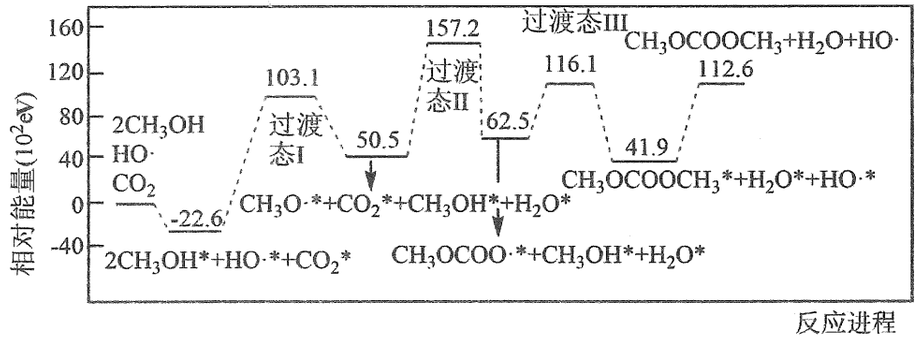
C．若阳极产生 22.4L（标况下）X 气体，理论上阴极能生成 1mol 己二腈

D．与其他有机合成相比，电有机合成具有反应条件温和、反应试剂纯净、生产效率高等优点



13．碳酸二甲酯 DMC(CH$_3$OCOOCH$_3$)是一种低毒、性能优良的有机合成中间体，科学家提出了新的合成方案(吸附在催化剂表面上的物种用*标注)，反应机理如图所示。

(能垒：反应物与过渡态之间的能量差)



下列说法正确的是

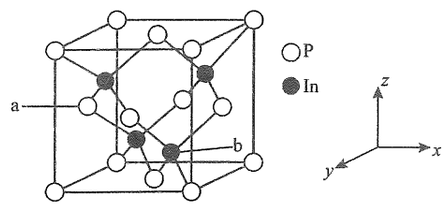
A．第 2 步的基元反应方程式为：CH$_3$O·*+CO$_2$*→CH$_3$OCOO·*

B．使用催化剂可以提高反应速率和反应热

C．反应进程中决速步骤的能垒为 125.7eV

D．升高温度，合成碳酸二甲酯反应速率增加，平衡向逆反应方向移动

14．磷化铟晶体(相对分子质量为 *Mr*)的载流子迁移率大，可用于制造高速电子器件，如高速晶体管和高电子迁移率晶体管。磷化铟的立方晶胞(晶胞参数为 *m*pm)如下图所示，以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称作原子分数坐标，图中 a 原子的分数坐标为（$0,\frac{1}{2},\frac{1}{2}$）,下列说法不正确的是



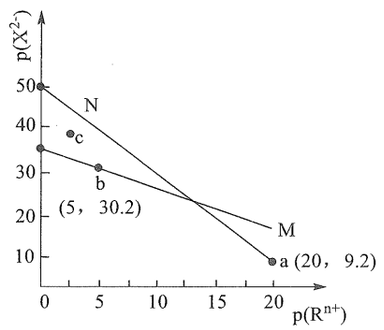
A．其化学式为 InP

B．每个 P 周围紧邻且距离相等的 P 有 4 个

C．b 原子的分数坐标为（$\frac{3}{4},\frac{3}{4},\frac{1}{4}$）

D．设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，则其晶体的密度为$\frac{4Mr\times10^{30}}{N_Am^3}g\cdot cm^{-3}$

15．常温下，难溶物 Y_2X 与 ZX 在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示，若定义其坐标图示：p(A)=−lg*c*(A)，R^{n+}表示 Y^+或 Z^{2+}。下列说法正确的是



A．M 表示 Y_2X 的沉淀溶解平衡曲线

B．常温下，ZX 的分散系在 c 点时为悬浊液

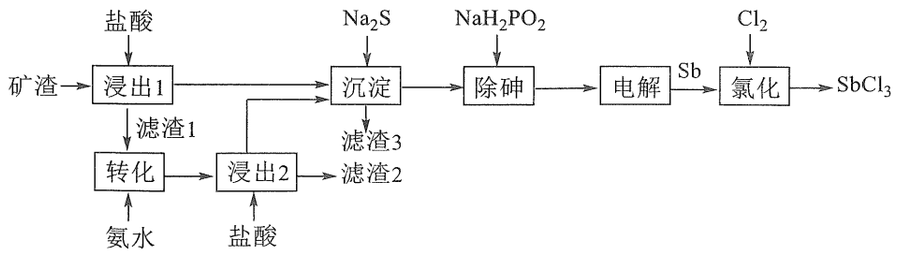
C．$ZX(s)+2Y^+(aq)\rightleftharpoons Y_2X(s)+Z^{2+}(aq)$的平衡常数 $K=10^6$

D．向 b 点溶液中加入 Na_2X 饱和溶液，析出 ZX 固体

二、非选择题：本题共 4 个小题，共 55 分。

16．(14 分)

$SbCl_3$ 可用于红外光谱分析及溶剂、显像管生产等。以某矿渣(主要成分为 Sb_2O_3，含有少量 CuO、As_2O_3 等杂质)为原料制备 $SbCl_3$ 的工艺流程如图所示：



已知：

①Sb 属于第 VA 族元素，主要化合价为+3、+5 价。

②常温下，$Ksp(CuS)=6.3\times10^{-36}$，$Ksp(Sb_2S_3)=1.5\times10^{-93}$。

③As_2O_3 微溶于水、Sb_2O_3 难溶于水，它们均为两性氧化物。

回答下列问题：

（1）基态铜原子的价电子排布式为_____；P、Cl、As 三种元素最高价氧化物的水化物酸性由弱到强的顺序为_____（用化学式表示）。

（2）“滤渣 1”的主要成分是 SbOCl，为了提高锑的利用率，将“滤渣 1”用氨水浸取使其转化为 Sb_2O_3，写出该反应的化学方程式_____。

（3）已知“沉淀”阶段溶液中 Sb^{3+}的起始浓度为 $0.01mol\cdot L^{-1}$。当“沉淀”后溶液中 $c(Cu^{2+})=6.3\times10^{-6}mol\cdot L^{-1}$ 时，该阶段是否有 Sb_2S_3 沉淀生成?_____（通过计算说明，简要写出计算过程，不考虑溶液体积的变化）。

（4）已知 H_3PO_2 分子结构中含 1 个−OH，“除砷”时，NaH_2PO_2 的氧化产物为 H_3PO_4。

①NaH_2PO_2 属于_____盐(填“正”或“酸式”)。H_3PO_4 中磷原子的杂化类型为_____。

②“除砷”过程中生成 As 单质的离子方程式是_____。

（5）已知$(CH_3COO)_3Sb$ 在一定温度下发生分解，充分反应后，固体残留率为 51.5%,则剩余固体氧化物的化学式为_____（已知：残留率=$\frac{剩余固体质量}{原固体质量}\times100\%$）。

17．（13 分）

焦亚硫酸钠($Na_2S_2O_5$）作为抗氧化剂、防腐剂，被广泛用于食品工业。

I．焦亚硫酸钠的制备

实验室制备少量 $Na_2S_2O_5$ 可通过制备 $NaHSO_3$ 的过饱和溶液经结晶脱水制得。装置如图 1 所示，实验方案：控制反应温度在 40℃左右，向 Na_2CO_3 饱和溶液通入 SO_2，并不断搅拌。装置 C 中溶液 pH 约为 4 时，停止反应。20℃静置结晶，析出固体的反应液经减压蒸发、冷却结晶、减压抽滤、洗涤、25℃～30℃干燥，可进一步获得 $Na_2S_2O_5$ 固体。

已知：①$Na_2S_2O_5$ 受热时易分解，久置空气中，易氧化变质。

②$S_2O_5^{2-}$与 Ba^{2+}反应生成沉淀，与盐酸反应生成 SO_2。

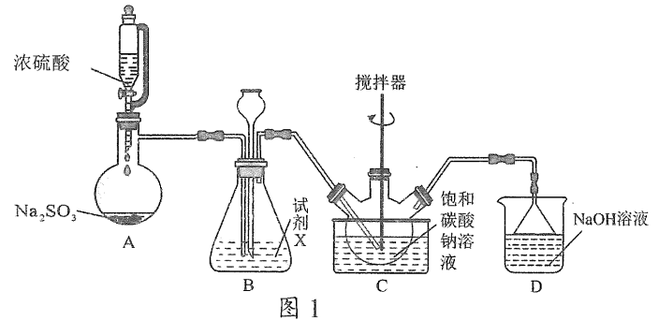


图 1

回答下列问题：

（1）装置 A 中盛装浓硫酸的仪器名称是_____。

（2）装置 B 的作用之一是观察气体的流速。装置 B 中“试剂 X”为_____（填字母）。

a．蒸馏水　b．饱和 Na_2SO_3 溶液　c．饱和 $NaHSO_3$ 溶液　d．饱和 NaOH 溶液

（3）装置 C 中反应的离子方程式为_____。

（4）析出固体的反应液需减压蒸发，其中减压蒸发是为了_____。

（5）$Na_2S_2O_5$ 在保存过程中易变质生成 Na_2SO_4。检验 $Na_2S_2O_5$ 是否变质的实验方案是_____（填操作和现象）。

Ⅱ．焦亚硫酸钠含量的测定

实验检测原理为：$Na_2S_2O_5+2CH_3COOH+2I_2+3H_2O=2H_2SO_4+4HI+2CH_3COONa$

$I_2+2Na_2S_2O_3=Na_2S_4O_6+2NaI$

准确称取 0.1950g 样品，快速置于预先加入 30.00mL 0.1000mol·L^{-1} 碘标准液及 20mL 水的 250mL 碘量瓶中，加入 5mL 乙酸溶液，立即盖上瓶塞，水封，缓缓摇动溶解后，置于暗处放置 5min；用 0.1000mol·L^{-1} $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定至溶液呈微黄色，加入淀粉指示剂，继续滴定至终点，消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液 20.00mL。

（6）滴定终点现象是 _____。

（7）通过计算判断该样品的质量分数是_____（结果保留 1 位小数）。

18．(13 分)

氨是最基本的化工原料之一，工业合成氨是人类科学技术的一项重大突破，目前已有三位科学家因其获得诺贝尔奖，其反应原理为 $N_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons 2NH_3(g)$。回答下列问题：

（1）相关化学键的键能数据：

化学键	N≡N	H-H	N-H
键能 E/(kJ•mol^{-1})	946	436.0	390.8

计算反应 $N_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\triangle H=$_____kJ/mol。

（2）根据工业合成氨的热化学方程式可知，_____温（填“高”或“低”，下同）有利于提高平衡转化率，_____温有利于提高反应速率，综合考虑催化剂（铁触媒）活性等因素，工业合成氨通常采用 400-500℃。

（3）某合成氨速率方程为：$v=kc^{\alpha}(N_2)c^{\beta}(H_2)c^{\gamma}(NH_3)$，根据表中数据，$\gamma=$_____；

实验	$c(N_2)/mol\cdot L^{-1}$	$c(H_2)/mol\cdot L^{-1}$	$c(NH_3)/mol\cdot L^{-1}$	$v/mol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$
1	m	n	p	q
2	2m	n	p	2q
3	m	n	0.1p	10q
4	m	2n	p	2.828q

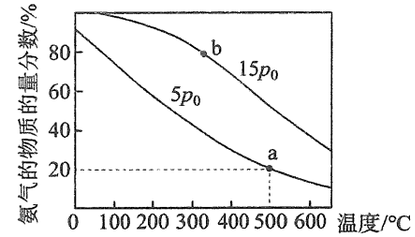
在合成氨过程中，需要不断分离出氨的原因为_____。（填字母）

a．有利于平衡正向移动　　b．防止催化剂中毒　　c．提高正反应速率

（4）在催化剂作用下，按 $n(N_2):n(H_2)=1:3$ 的投料比投入，发生反应生成 NH_3，平衡时混合气中 NH_3 的物质的量分数随温度和压强变化的关系如图所示。

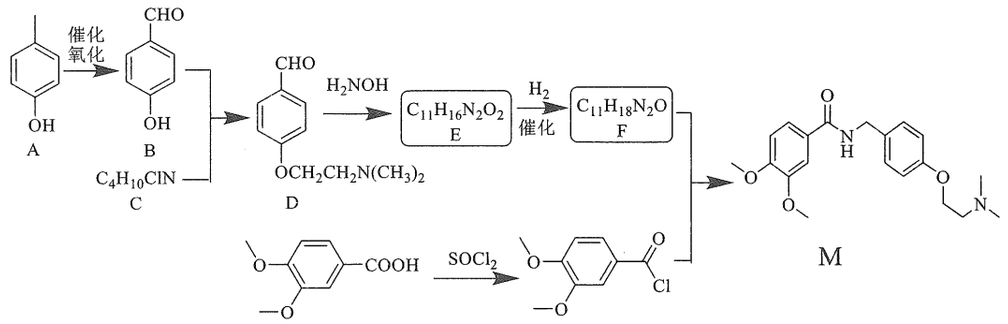
①该反应的平衡常数 K_a_____K_b（填“<”“=”或“>”）。

②500℃、压强为 $5p_0$ 时，H_2 的转化率为_____%（保留三位有效数字），此时反应的压强平衡常数 $K_p=$_____。[K_p 为平衡分压代替平衡浓度计算求得的平衡常数(分压=总压×物质的量分数)]



19．(15 分)

某研究小组按下列路线合成胃动力药 M。



（1）化合物 A 的名称_____。

（2）化合物 B 的含氧官能团名称是_____。

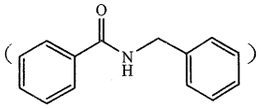
（3）化合物 C 的结构简式是_____。

（4）写出生成 M 的化学方程式_____。

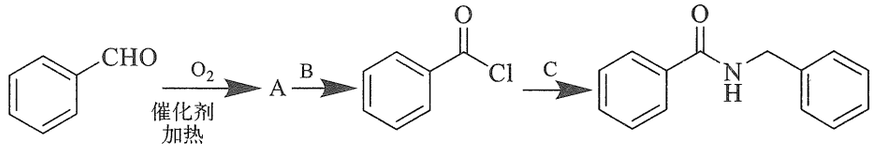
（5）写出同时符合下列条件的化合物 D 的同分异构体的结构简式_____。

①分子中含有苯环。

②核磁共振氢谱和红外光谱测出：分子中共有 4 种不同化学环境的氢原子，有酰胺基和丁基。

（6）研究小组在实验室用苯甲醛为原料合成药物 N-苄基苯甲酰胺（）

设计该合成路线如下：



请写出 A、B、C 的结构简式（无机物写化学式）_____；_____；_____。