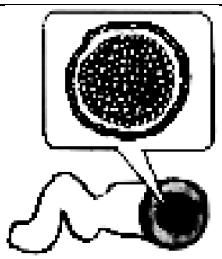
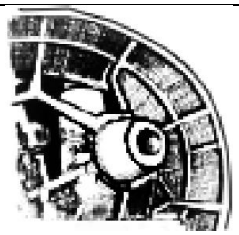
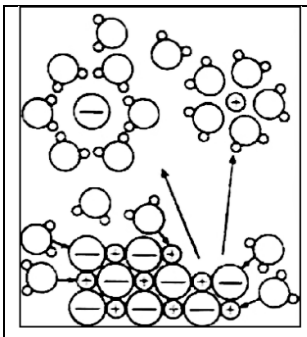
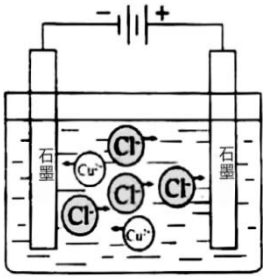
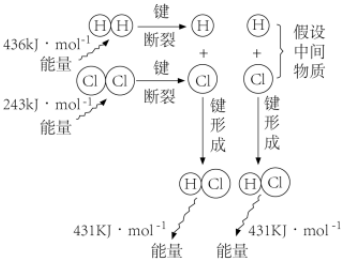
2019 北京高考真题化学

6. 下列我国科研成果所涉及材料中，主要成分为同主族元素形成的无机非金属材料的是

			
A. 4.03 米大口径碳化硅反射镜	B. 2022 年冬奥会聚氨酯速滑服	C. 能屏蔽电磁波的碳包覆银纳米线	D. “玉兔二号”钛合金筛网轮

7. 下列示意图与化学用语表述内容不相符的是(水合离子用相应离子符号表示)

			
NaCl 溶于水	电解 $CuCl_2$ 溶液	CH_3COOH 在水中电离	H_2 与 Cl_2 反应能量变化
$NaCl=Na^++Cl^-$	$CuCl_2=Cu^{2+}+2Cl^-$	CH_3COOH *f* $CH_3COO^-+H^+$	H_2（g）+Cl_2（g）=2HCl（g） $\triangle H=-183kJ\cdot mol^{-1}$

8. 2019 年是元素周期表发表 150 周年，期间科学家为完善周期表做出了不懈努力。中国科学院院士张青莲教授曾主持测定了铟($_{49}In$)等 9 种元素相对原子质量的新值，被采用为国际新标准。铟与铷($_{37}Rb$)同周期。下列说法不正确的是

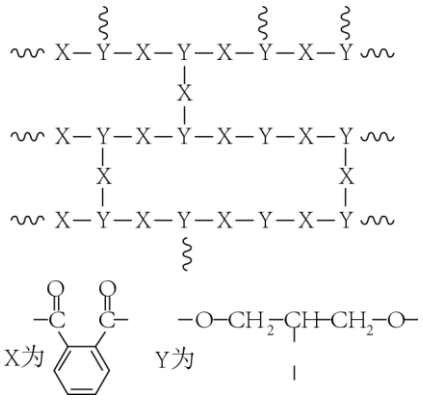
A. In 是第五周期第IIIA 族元素

B. $^{115}_{49}In$的中子数与电子数的差值为 17

C. 原子半径：In>Al

D. 碱性：$In(OH)_3$> RbOH

9. 交联聚合物 P 的结构片段如右图所示。下列说法不正确的是(图中 ～ 表示链延长)



A. 聚合物 P 中有酯基，能水解

B. 聚合物 P 的合成反应为缩聚反应

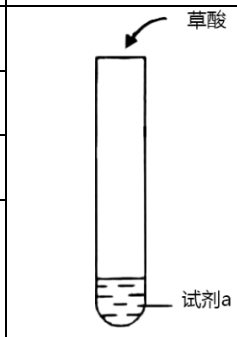
C. 聚合物 P 的原料之一丙三醇可由油脂水解获得

D. 邻苯二甲酸和乙二醇在聚合过程中也可形成类似是聚合物 P 的交联结构

10. 下列除杂试剂选用正确且除杂过程不涉及氧化还源反应的是

	物质(括号内为杂质)	除杂试剂
A	$FeCl_2$ 溶液($FeCl_3$)	Fe 粉
B	NaCl 溶液($MgCl_2$)	NaOH 溶液、稀 HCl
C	Cl_2(HCI)	H_2O、浓 H_2SO_4
D	NO (NO_2)	H_2O、无水 $CaCl_2$

11.探究草酸($H_2C_2O_4$）性质，进行如下实验。(已知:室温下，0.1 mol·$L^{-1}$$H_2C_2O_4$的 pH =1.3)

实验	装置	试剂 a	现象
①		$Ca(OH)_2$溶液(含酚酞)	溶液褪色，产生白色沉淀
②		少量 $NaHCO_3$溶液	产生气泡
③		酸性 $KMnO_4$溶液	紫色溶液褪色
④		C_2H_5OH 和浓硫酸	加热后产生有香味物质

由上述实验所得草酸性质所对应的方程式不正确的是

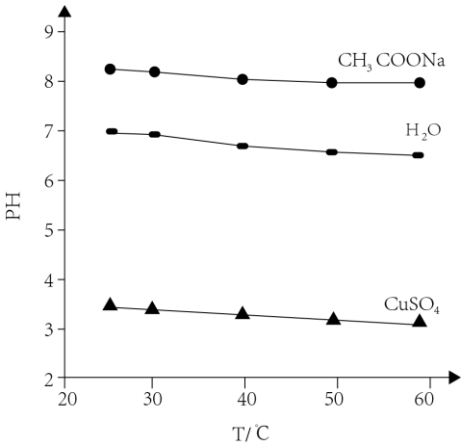
A. $H_2C_2O_4$有酸性，$Ca(OH)_2+H_2C_2O_4=CaC_2O_4\downarrow+2H_2O$

B. 酸性：$H_2C_2O_4>H_2CO_3$，$NaHCO_3+H_2C_2O_4=NaHC_2O_4+CO_2\uparrow+H_2O$

C. $H_2C_2O_4$有还原性，$2MnO_4^-+5C_2O_4^{2-}+16H^+=2Mn^{2+}+10CO_2\uparrow+8H_2O$

D. $H_2C_2O_4$可发生酯化反应，$HOOCCOOH+2C_2H_5OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} C_2H_5OOCCOOC_2H_5+2H_2O$

12.实验测得 0.5 mol·$L^{-1}$$CH_3COONa$ 溶液、0.5 mol·L^{-1} $CuSO_4$溶液以及 H_2O 的 pH 随温度变化的曲线如图所示。下列说法正确的是



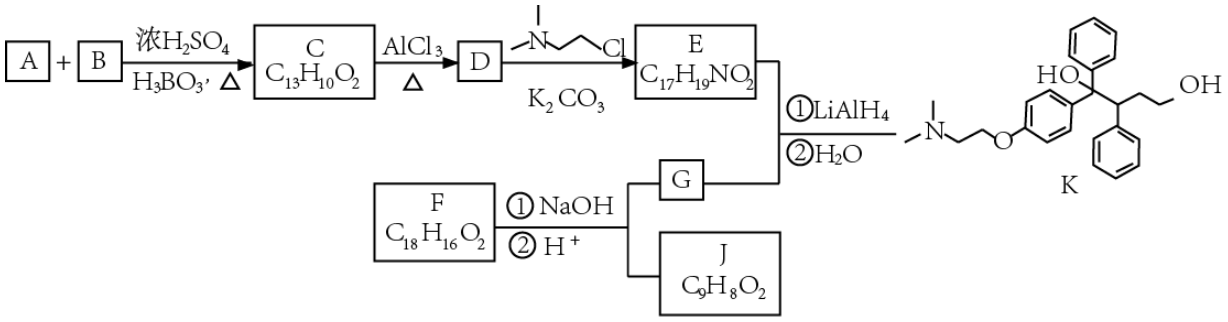
A. 随温度升高，纯水中 $c(H^+)>c(OH^-)$

B. 随温度升高，CH_3COONa 溶液的 $c(OH^-)$减小

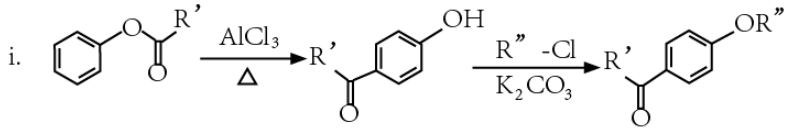
C. 随温度升高，$CuSO_4$溶液的 pH 变化是 K_w改变与水解平衡移动共同作用的结果

D. 随温度升高，CH_3COONa 溶液和 $CuSO_4$溶液的 PH 均降低，是因为 CH_3COO^- 、Cu^{2+}水解平衡移动方向不同

25. (16 分）抗癌药托瑞米芬的前体 K 的合成路线如下。



已知:

i. 

ii. 有机物结构可用键线式表示，如$(CH_3)_2NCH_2CH_3$ 的键线式为

(1)有机物 A 能与 Na_2CO_3 溶液反应产生 CO_2，其钠盐可用于食品防腐。有机物 B 能与 Na_2CO_3 溶液反应，但不产生 CO_2；B 加氢可得环已醇。A 和 B 反应生成 C 的化学方程式是_____ ，反应类型是_____。

(2)D 中含有的官能团:_____。

(3)E 的结构简式为_____。

(4)F 是一种天然香料，经碱性水解、酸化，得 G 和 J。J 经还原可转化为 G。J 的结构简式为_____。

(5) M 是 J 的同分异构体，符合下列条件的 M 的结构简式是 _____。

①包含 2 个六元环

②M 可水解，与 NaOH 溶液共热时，1molM 最多消耗 2molNaOH

(6)推测 E 和 G 反应得到 K 的过程中，反应物 $LiAlH_4$ 和 H_2O 的作用是 _____。

(7)由 K 合成托瑞米芬的过程:



托瑞米芬具有反式结构，其结构简式是____。

26.（12 分）化学小组用如下方法测定经处理后的废水中苯酚的的含量（废水中不含干扰测定的物质）。

Ⅰ．用已准确称量的 $KBrO_3$ 固体配制一定体积的 a $mol\cdot L^{-1}$ $KBrO_3$ 标准溶液；

Ⅱ．取 v_1mL 上述溶液，加入过量 KBr，加 H_2SO_4 酸化，溶液颜色呈棕黄色；

Ⅲ．向Ⅱ所得溶液中加入 v_2mL 废水；

Ⅳ．向Ⅲ中加入过量 KI；

Ⅴ．用 b $mol\cdot L^{-1}$ $Na_2S_2O_3$，标准溶液滴定中Ⅳ溶液至浅黄色时，滴加 2 滴淀粉溶液，继续滴定至终点，共

消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液 v_3mL。

已知：$I_2+2Na_2S_2O_3=2NaI+Na_2S_4O_6$

$Na_2S_2O_3$ 和 $Na_2S_4O_6$ 溶液颜色均为无色

（1）Ⅰ中配制溶液用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管和_____。

（2）Ⅱ中发生反应的离子方程式是_____。

（3）Ⅲ中发生反应的化学方程式是_____。

（4）Ⅳ中加 KI 前，溶液颜色须为黄色，原因是_____。

（5）KI 与 $KBrO_3$ 物质的量关系为 $n(KI)\geq 6n(KBrO_3)$ 时，KI 一定过量，理由是_____。

（6）Ⅴ中滴定至终点的现象是_____。

（7）废水中苯酚的含量为_____ $g\cdot L^{-1}$（苯酚摩尔质量：$94g\cdot mol^{-1}$）。

（8）由于 Br_2 具有_____性质，Ⅱ～Ⅳ中反应须在密闭容器中进行，否则会造成测定结果偏高。

27.（14 分）氢能源是最具应用前景的能源之一，高纯氢的制备是目前的研究热点。

（1）甲烷水蒸气催化重整是制高纯氢的方法之一。

①反应器中初始反应的生成物为 H_2 和 CO_2，其物质的量之比为 $4:1$，甲烷和水蒸气反应的方程式是_____。

②已知反应器中还存在如下反应：

ⅰ. $CH_4(g)+H_2O(g)=CO(g)+3H_2(g)$ ΔH_1

ⅱ. $CO(g)+H_2O(g)=CO_2(g)+H_2(g)$ ΔH_2

ⅲ. $CH_4(g)=C(s)+2H_2(g)$ ΔH_3

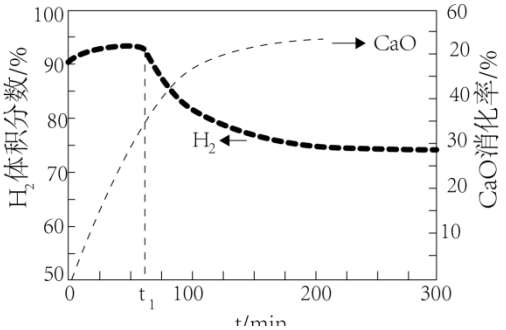
……

ⅲ为积炭反应，利用 ΔH_1 和 ΔH_2 计算 ΔH_3 时，还需要利用_____反应的 ΔH。

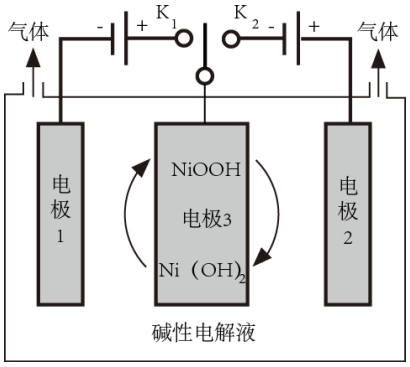
③ 反应物投料比采用 $n(H_2O):n(CH_4)=4:1$，大于初始反应的化学计量数之比，目的是_____选填字母序号）

a．促进 CH_4 转化　　b．促进 CO 转化为 CO_2　　c．减少积炭生成

④用 CaO 可以去除 CO_2。H_2 体积分数和 CaO 消耗率随时间变化关系如下图所示。从 t_1 时开始，H_2 体积分数显著降低，单位时间 CaO 消耗率_____（填“升高”“降低”或“不变”）。此时 CaO 消耗率约为 35%，但已失效，结合化学方程式解释原因：_____。



（2）可利用太阳能光伏电池电解水制高纯氢，工作示意图如下。通过控制开关连接 K_1 或 K_2，可交替得到 H_2 和 O_2。



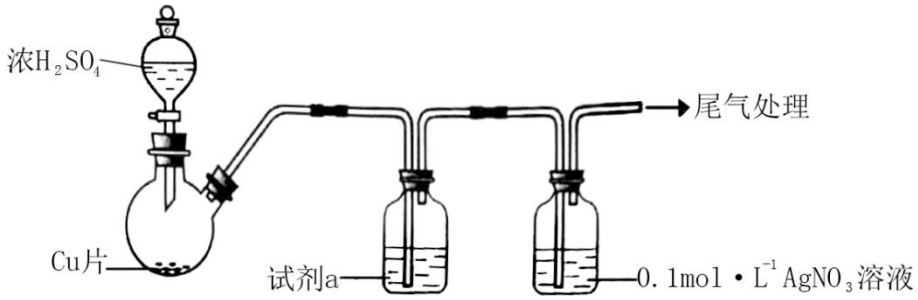
① 制 H_2 时，连接_____。产生 H_2 的电极反应式是_____。

② 改变开关连接方式，可得 O_2。

③ 结合①和②中电极 3 的电极反应式，说明电极 3 的作用：_____。

28.（16 分）化学小组实验探究 SO_2 与 $AgNO_3$ 溶液的反应。

（1）**实验一**：用如下装置（夹持、加热仪器略）制备 SO_2，将足量 SO_2 通入 $AgNO_3$ 溶液中，迅速反应，得到无色溶液 A 和白色沉淀 B。



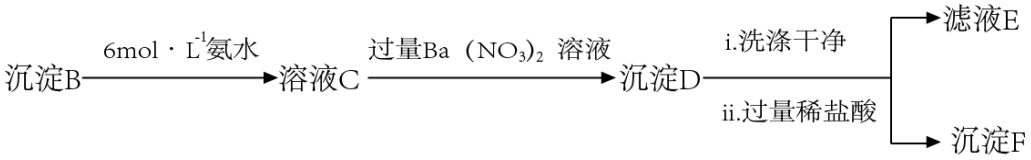
① 浓 H_2SO_4 与 Cu 反应的化学方程式是_____。

② 试剂 a 是_____。

（2） 对体系中有关物质性质分析得出：沉淀 B 可能为 Ag_2SO_3，Ag_2SO_4 或二者混合物。

（资料：Ag_2SO_4 微溶于水；Ag_2SO_3 难溶于水）

实验二：验证 B 的成分



① 写出 Ag_2SO_3 溶于氨水的离子方程式：_____。

② 加入盐酸后沉淀 D 大部分溶解，剩余少量沉淀 F。推断 D 中主要是 $BaSO_3$，进而推断 B 中含有

Ag_2SO_3。向滤液 E 中加入一种试剂，可进一步证实 B 中含有 Ag_2SO_3。所用试剂及现象是_____。

（3）根据沉淀 F 的存在，推测 SO_4^{2-} 的产生有两个途径：

途径 1：实验一中，SO_2 在 $AgNO_3$ 溶液中被氧化生成 Ag_2SO_4，随沉淀 B 进入 D。

途径 2：实验二中，SO_3^{2-} 被氧化为 SO_4^{2-} 进入 D。

实验三：探究 SO_4^{2-} 的产生途径

① 向溶液 A 中滴入过量盐酸，产生白色沉淀，证明溶液中含有_____；取上层清液继续滴加 $BaCl_2$ 溶液，未出现色沉淀，可判断 B 中不含 Ag_2SO_4。做出判断的理由：_____。

② 实验三的结论：_____。

（4）实验一中 SO_2 与 $AgNO_3$ 溶液反应的离子方程式是_____。

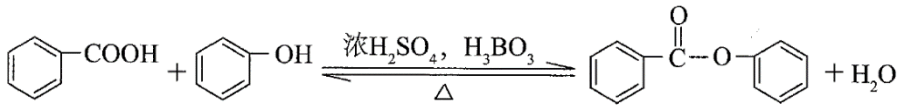
（5）根据物质性质分析，SO_2 与 $AgNO_3$ 溶液应该可以发生氧化还原反应。将实验一所得混合物放置一段时间，有 Ag 和 SO_4^{2-} 生成。

（6）根据上述实验所得结论_____。

2019 北京高考真题化学参考答案

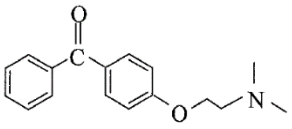
6．A　　7．B　　8．D　　9．D　　10．B　　11．C　　12．C

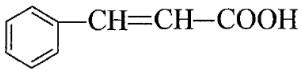
25．（16 分）

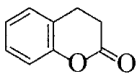
（1）

取代反应（或酯化反应）

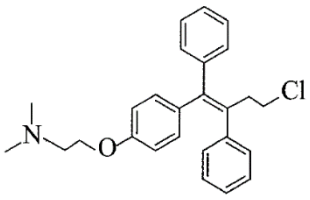
（2）羟基、羰基

（3）

（4）

（5）

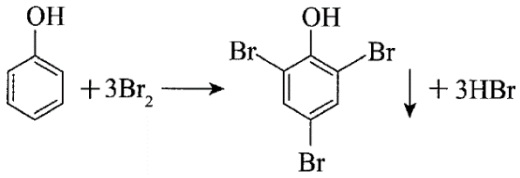
（6）还原（加成）

（7）

26．（12 分）

（1）容量瓶

（2）$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$

（3）

（4）Br_2过量，保证苯酚完全反应

（5）反应物用量存在关系：$KBrO_3 \sim 3Br_2 \sim 6KI$，若无苯酚时，消耗 KI 物质的量是 $KBrO_3$ 物质的量的 6 倍，因有苯酚消耗 Br_2，所以当 n（KI）≥6n（$KBrO_3$）时，KI 一定过量

（6）溶液蓝色恰好消失

（7）$\frac{(6a\,v_1-bv_3)\times 94}{6\,v_2}$

（8）易挥发

27.（14 分）

（1）①$CH_4+2H_2O\overset{催化剂}{=\!=\!=}4H_2+CO_2$　②$C(s)+2H_2O(g)=CO_2(g)+2H_2(g)$或$C(s)+CO_2(g)=2CO(g)$　③a b c　④降低　$CaO+CO_2=CaCO_3$，$CaCO_3$覆盖在 CaO 表面，减少了CO_2与 CaO 的接触面积

（2）①K_1　$2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-$

③制H_2时，电极 3 发生反应：$Ni(OH)_2+OH^--e^-=NiOOH+H_2O$。制$O_2$时，上述电极反应逆向进行，使电极 3 得以循环使用

28.（16 分）

（1）①$Cu+2H_2SO_4(浓)\overset{\triangle}{=\!=\!=}CuSO_4+SO_2\uparrow+2H_2O$　②饱和$NaHSO_3$溶液

（2）①$Ag_2SO_3+4NH_3\cdot H_2O=2Ag(NH_3)_2^+ +SO_3^{2-}+4H_2O$

②H_2O_2溶液，产生白色沉淀

（3）①Ag^+　Ag_2SO_4溶解度大于$BaSO_4$，没有$BaSO_4$沉淀时，必定没有Ag_2SO_4

②途径 1 不产生SO_4^{2-}，途径 2 产生SO_4^{2-}

（4）$2Ag^++SO_2+H_2O=Ag_2SO_3\downarrow+2H^+$

（6）实验条件下：

SO_2与$AgNO_3$溶液生成Ag_2SO_3的速率大于生成 Ag 和SO_4^{2-}的速率　碱性溶液中SO_3^{2-}更易被氧化为SO_4^{2-}