

2021 届高三第一次联考

化学试题

命题学校：华中师大一附中 命题人：高三化学组供题 审题人：郝 星海 马志俊

考试时间：2020 年 12 月 29 日上午 10:40—11:55 试卷满分：100 分 考试用时：75 分钟

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 K—39

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20

分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2020 年 11 月以来，我们国家在科技方面捷报频传：奋斗号载人潜水器潜至 10909 米的深海；嫦娥 5 号从月球携带约 1.7kg 月壤成功返回；人造太阳首次放电；高分 14 号卫星发射成功等等。

下列说法不正确的是（ ）

A. 月壤中富含的 ^3He 与地球上的 ^4He 互为同素异形体
$$^3_2\text{He} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_1\text{H} + 18.4\text{Mev}$$

该反应不属于氧化还原反应 B. 氦-3 与氘的反应：

C. 深潜器的外壳是特种钛合金，该钛合金超硬，能耐高压

D. 人造太阳中的等离子体是不同于固体、液体与气体的第四种物质聚集状态

2. 实验室中下列做法或说法正确的是（ ）

A. 用蒸发结晶的方法从碘水中提取碘单质

B. 面粉加工厂应标有“严禁烟火”的字样或图标

C. 用稀硫酸洗涤并灼烧铂丝后，再进行焰色反应

D. 蒸馏时，温度计的水银球应高于蒸馏烧瓶支管口

3. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 与 Y 形成的某一化合物易生成二聚体，且 X、Y 两基态原子的核外电子的空间运动状态相同，Z 的基态原子的最高能级的电子数是 Y 的基态原子的最低能级电子数的一半，W 的周期数与族序数相等。下列说法正确的是（ ）

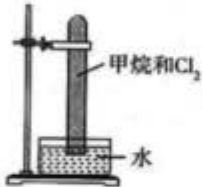
A. X、Y、Z、W 四种元素中，X 的非金属性最强

B. 简单离子的半径： $X > Y > Z > W$ C. 电负性大小： $X > Y > W > Z$ D. 第一电离能： $Y > X > W > Z$

4. 下列关于 C、N、S、Cl 及其化合物结构与性质的论述错误的是（ ）

A. CH_4 、 NH_3 、 H_2S 、 HCl 中， NH_3 沸点最高B. CS_2 和 SCl_2 具有相同的成键方式C. 简单的阴离子中还原性最强的是 S^{2-} D. CH_4 、 NH_3 、 H_2S 中键角最大的是 CH_4

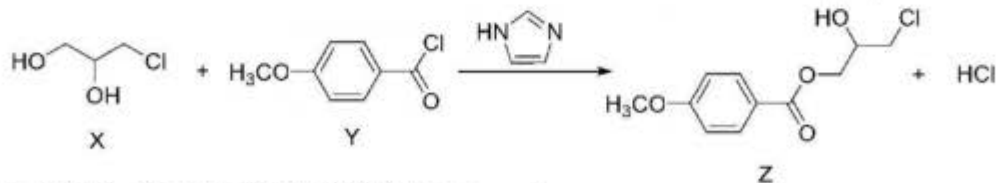
5. 下列有关装置的说法正确的是 ()

选项	装置	说法
A		此装置可制得金属锰
B		打开分液漏斗活塞后, 产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体, 证明 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的碱性强于 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
C		将该装置放在暗处一段时间后, 试管内气体颜色变浅, 液面上升, 能证明甲烷与氯气在暗处能发生取代反应
D		检验出有 CO 生成, 能证明焦炭与二氧化硅发生了反应

6. 瑞德西韦是一种核苷类似物, 具有抗病毒能力, 瑞德西韦的结构式如下图所示, 下列说法不正确的是 ()

- A. 瑞德西韦在酸性条件下水解产物可与三氯化铁溶液发生显色反应
- B. 瑞德西韦的分子中有 5 个手性碳原子
- C. 瑞德西韦可以发生加成反应、水解反应、氧化反应等
- D. 1 mol 瑞德西韦最多能与 11 mol H_2 完全加成反应

7. 化合物 Z 是合成某种抗结核候选药物的重要中间体, 可由下列反应制得。



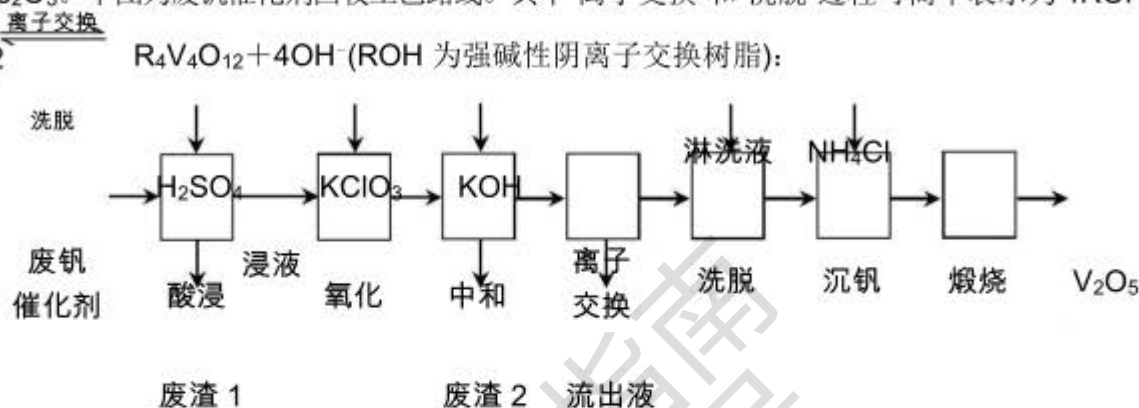
下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法错误的是 ()

- A. 物质 X 的熔点与化学键无关
- B. 一个 Z 分子中, 形成 π 键的电子数与形成 σ 键的电子数之比为 4:27
- C. X 分子中 C 和 O 的杂化方式相同
- D. Y 分子中所有 C 原子可能共面

8. 实验室里用溴和苯反应制取溴苯。得到粗溴苯后,要用如下操作精制:①水洗②10%氢氧化钠溶液洗③水洗④用干燥剂干燥⑤蒸馏。下列说法错误的是()

- A. ①②③步,都会用到的玻璃仪器有分液漏斗和烧杯
- B. 第④步,可以用无水 Na_2SO_4 作干燥剂
- C. 第⑤步蒸馏的目的,主要为了除去溴苯中的苯和 Br_2
- D. 蒸馏时选用直形冷凝管

9. 以硅藻土为载体的五氧化二钒(V_2O_5)是接触法生产硫酸的催化剂。从废钒催化剂中回收 V_2O_5 既避免污染环境又有利于资源综合利用。废钒催化剂的主要成分为 V_2O_5 、 V_2O_4 、 K_2SO_4 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 。下图为废钒催化剂回收工艺路线。其中“离子交换”和“洗脱”过程可简单表示为 $4\text{ROH} + \text{V}_4\text{O}_{12} \xrightarrow{\text{离子交换}} \text{R}_4\text{V}_4\text{O}_{12} + 4\text{OH}^-$ (ROH 为强碱性阴离子交换树脂):



下列说法错误的是()

- A. “酸浸”时 V_2O_5 转化为 VO^{2+}
- B. “废渣 1”的主要成分是 SiO_2
- C. “氧化”中欲使 3 mol 的 VO^{2+} 变为 VO^{3+} , 则需要氧化剂 KClO_3 至少为 0.5 mol
- D. 为了提高洗脱效率,淋洗液应该呈酸性

10. 有机物液流电池因其电化学性能可调控等优点而备受关注。南京大学研究团队设计了一种水系分散的聚合物微粒“泥浆”电池(图1)。该电池在充电过程中,聚对苯二酚(图2)被氧化。下列说法错误的是()

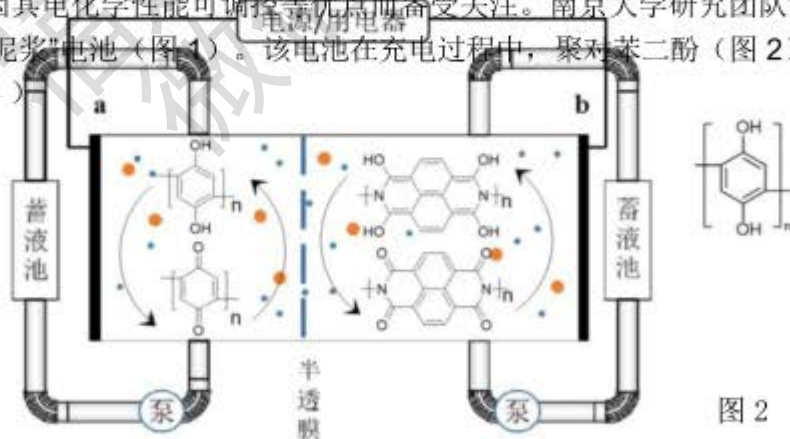
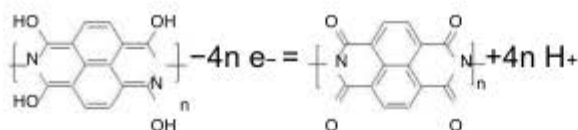


图 1

- A. 放电时,电子由 b 电极流向 a 电极
- B. 充电时, a 电极附近的 pH 增大
- C. 电池中间的隔膜为特殊尺寸半透膜,目的是阻止正负极物质的交叉污染
- D. 放电时, b 电极的电极反应方程式为



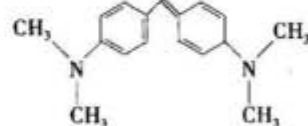
二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有错选的得 0 分

11. 下列实验方案中，能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
A	除去 Cl_2 中混有的 HCl	将气体通入饱和 Na_2CO_3 溶液中洗气
B	检验绿矾晶体是否已变质	将绿矾样品溶于稀 H_2SO_4 后，滴加 KSCN 溶液，观察溶液是否变红
C	检验 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 在 NaOH 溶液中是否发生水解	将 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 与 NaOH 溶液共热。冷却后，取出上层水溶液，加入 AgNO_3 溶液，观察是否产生白色沉淀
D	从碘水中提取 I_2	将碘水与苯混合充分振荡、静置后，下层液体从分液漏斗下

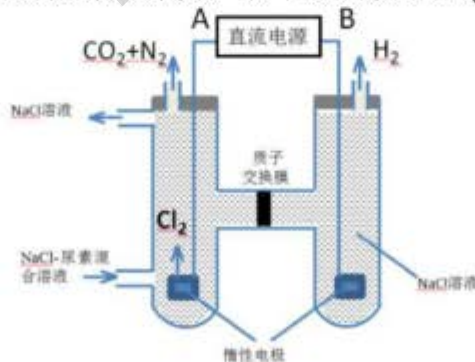
端管口放出，关闭活塞，换一个接收容器，继续从分液漏斗下端管口放出上层液体

12. 近年来食品安全问题成为社会各界日益关注的焦点话题。香港地区食环署食物安全中心曾对十五个桂花鱼样本进行化验，结果发现十一个样本中含有孔雀石绿。孔雀石绿是化工产品，具有较高毒性，高残留，且长期服用后，容易致癌、致畸，对人体有害。其结构简式如图所示。下列关于孔雀石绿的说法正确的是（ ）



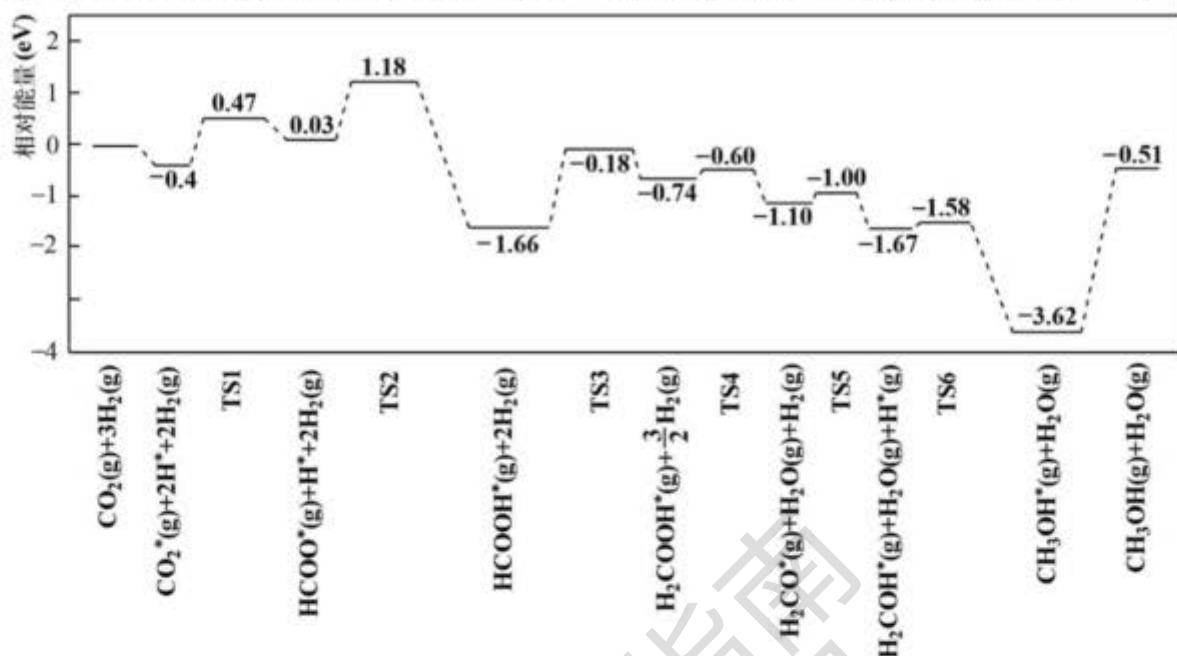
- A. 孔雀石绿的分子式为 $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{N}_2$
- B. 该物质属于芳香烃
- C. 该结构中采用 sp^3 杂化的原子有 6 个
- D. 孔雀石绿苯环上的一氯取代物有 5 种

13. 人工肾脏可采用间接电化学方法除去代谢产物中的尿素 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)，原理如下图所示，下列有关说法正确的是（ ）



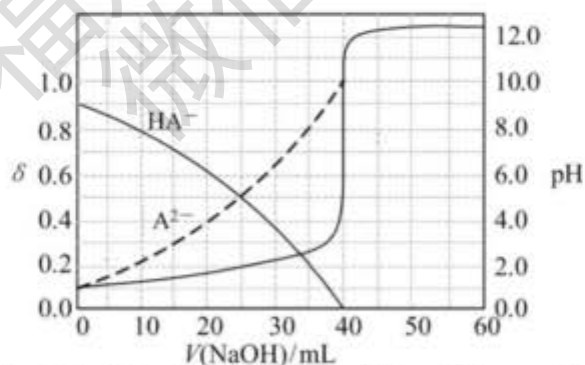
- A. 除去 1mol 尿素，质子交换膜中转移 6 mol H^+
- B. 电解结束后，阴极室溶液的 pH 与电解前相比将升高
- C. 该方法与血液透析清除尿素的原理基本相同
- D. 若两极共收集到气体 13.44 L (标准状况)，则除去的尿素为 7.2 g (忽略气体的溶解)

14. 研究发现,一定条件下, Pt 单原子催化反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的历程如图所示,其中吸附在催化剂表面上的物种用“*”表示,“TS”表示过渡态。下列说法错误的是()



- A. 六个过渡态中对反应速率影响最大的是 TS3
 B. 经历 TS1, CO_2 共价键发生断裂, 且生成羧基
 C. 要提高该反应的选择性, 可以选择合适的催化剂
 D. 升高温度, 正反应速率的增大程度小于其逆反应速率的增大程度

15. 常温下, 以酚酞作指示剂, 用 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 0.1 mol/L 的二元酸 H_2A 溶液。溶液中 pH 、含 A 微粒的分布系数 δ (物质的量分数) 随滴加 NaOH 溶液体积 $V(\text{NaOH})$ 的变化关系如图所示。下列说法正确的是()

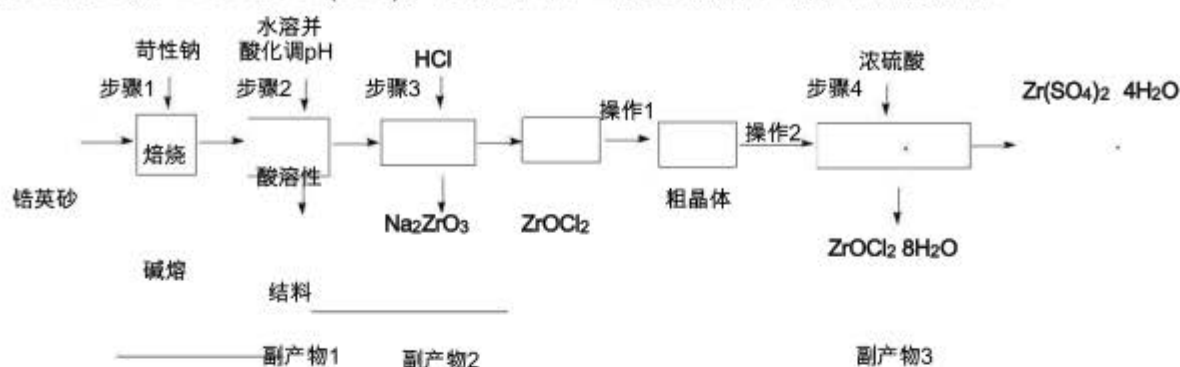


- A. H_2A 在水中电离的方程式为: $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$
 B. 当 $V(\text{NaOH}) = 20.00 \text{ mL}$ 时, 溶液中离子浓度大小顺序为:
 $\alpha(\text{Na}^+) > \alpha(\text{HA}^-) > \alpha(\text{H}^+) > \alpha(\text{A}^{2-}) > \alpha(\text{OH}^-)$
 C. 常温下, HA^- 的电离常数为 1×10^{-2}
 D. 当 $V(\text{NaOH}) = 30.00 \text{ mL}$ 时, $\alpha(\text{HA}^-) + \alpha(\text{H}^+) = \alpha(\text{A}^{2-}) + \alpha(\text{OH}^-)$

三、非选择题: 共 60 分。第 16 题 第 18 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 19 题 第

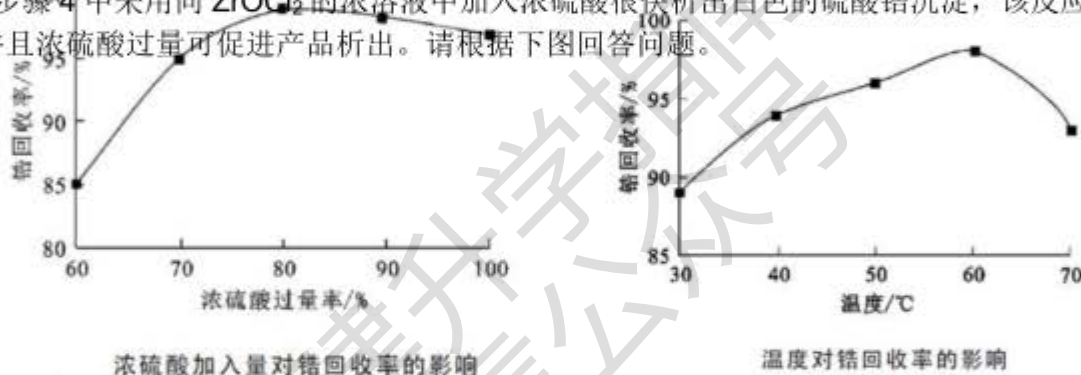
20 题为选考题, 考生根据要求作答。 (一) 必考题 (本题包括 3 小题, 共 45 分)

16. (16 分) 硫酸锆 $[\text{Zr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 是锆化合物中用途非常广的重要产品之一, 是制取原子能级锆及其它锆化合物的中间原料, 并大量用作皮革鞣剂、羊毛处理剂、催化剂等。下面是以锆英砂 (主要成分为 ZrO_2 , 伴有杂质 SiO_2) 为原料, 利用碱熔法再进行酸浸制备硫酸锆的工艺过程。已知 Na_2ZrO_3 , ZrOCl_2 , $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2$ 均易溶于水, 难溶于酒精, 难溶于有机溶剂。



(1) 副产物 1 的化学式为 Na_2ZrO_3 , 在整个流程中, 有一种副产物可以循环利用, 该物质的化学式为 $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 步骤 4 中采用向 ZrOCl_2 的浓溶液中加入浓硫酸很快析出白色的硫酸锆沉淀, 该反应放热明显, 并且浓硫酸过量可促进产品析出。请根据下图回答问题。



浓硫酸过量率应该控制在80%, 超过该值之后, 导致浸出率下降的原因是 反应温度高于60°C, 硫酸锆的沉降率下降的原因是 (请从化学平衡的角度说明) 。

(3) 碱熔过程也可以采用纯碱和 ZrO_2 共熔, 写出此反应的化学方程式 $\text{ZrO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{ZrO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(4) 操作 2 的名称为 重结晶, 步骤 4 所得的 $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 最后用无水乙醇洗涤的作用是 洗涤除去表面的硫酸。

(5) 对 $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 洗涤后, 在 800°C 下灼烧可得一种用于制备压电陶瓷的原料 ZrO_2 , 写出该灼烧过程的方程式 $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{ZrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。

17. (15 分) 在学习氧化还原反应时, 某同学提出 Ag^+ 具有较强氧化性, I^- 具有较强还原性, 二者也可发生氧化还原反应。为验证这个问题, 该学生设计了系列实验。

(1) 研究 AgNO_3 溶液与 KI 溶液反应产物

向盛有 1 mL 1 mol/L AgNO_3 溶液的试管中加入 1 mL 1 mol/L KI 溶液, 振荡试管, 向其中加入 稀硝酸, 溶液无明显变化。

(实验结论) 二者混合只发生沉淀反应, 无明显氧化还原反应。

(2) 验证 Ag^+ 的氧化性

将光亮的铁丝伸入 AgNO_3 溶液中, 一段时间后将铁丝取出。为检验溶液中铁的氧化产物, 将溶液中的 Ag^+ 除尽后, 进行了如下实验。可选用试剂: ① KSCN 溶液 ② NaOH 溶液 ③ 酸性 KMnO_4 溶液 ④ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液。

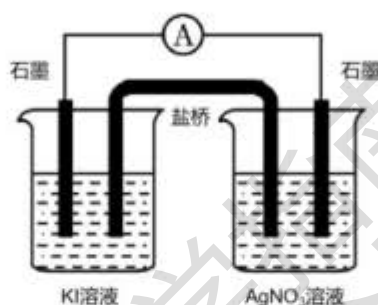
请完成下表：

操作	现象	结论
取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中，加入 KSCN 溶液，振荡	_____	存在 Fe^{3+}
取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中，加入 1~2 滴 _____（填序号）溶液，振荡	_____	存在 Fe^{2+}

（实验结论）铁的氧化产物为 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ，则 Ag^+ 氧化性强于 Fe^{3+} ，已知 Fe^{3+} 氧化性强于 I_2 ，则 Ag^+ 可与 I^- 发生氧化还原反应。

另一同学用 pH 计测得常温该硝酸银溶液的 pH 为 5.50，于是该同学对实验结论提出质疑。你认为他提出质疑的理由可能是_____。

（3）通过原电池原理探究 Ag^+ 与 I^- 之间的氧化还原反应



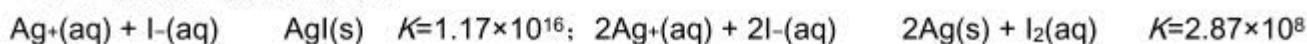
按图设计原电池。电池装置中，盐桥连接两电极电解质溶液。盐桥中阴、阳离子不与溶液中的物质发生化学反应，并且电迁移率(u)应尽可能地相近。根据下表数据，盐桥中应选择_____作为电解质。

阳离子	$u \times 10^8 / (\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1})$	阴离子	$u \times 10^8 / (\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1})$
Li^+	4.07	HCO_3^-	4.61
Na^+	5.19	NO_3^-	7.40
Ca^{2+}	6.59	Cl^-	7.91
K^+	7.62	SO_4^{2-}	8.27

实验开始后，电流表指针发生偏转，正极电极表面有光亮的银析出。则该原电池的负极反应方程式为_____。

（实验结论）_____。

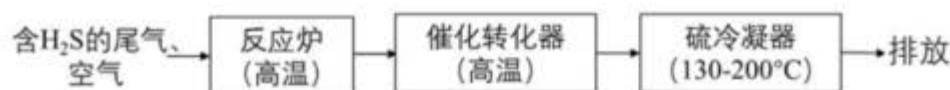
（4）查阅资料可知常温反应：



试从速率与平衡两个角度解释 AgNO_3 溶液与 KI 溶液反应混合只发生沉淀反应而无明显氧化还原反应的可能原因_____。

18. (14 分)天然气净化过程中产生有毒的 H_2S ，直接排放会污染空气，通过下列方法可以进行处理。

(1) 工业上用克劳斯工艺处理含 H_2S 的尾气获得硫黄，流程如图：

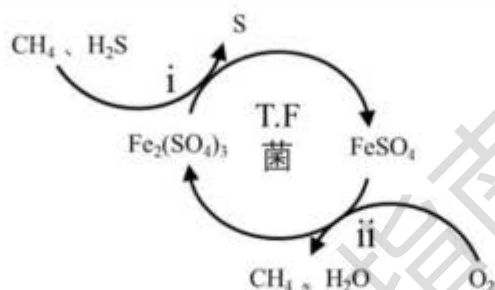


反应炉中的反应： $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -1035.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

催化转化器中的反应： $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) = 3\text{S}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -92.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

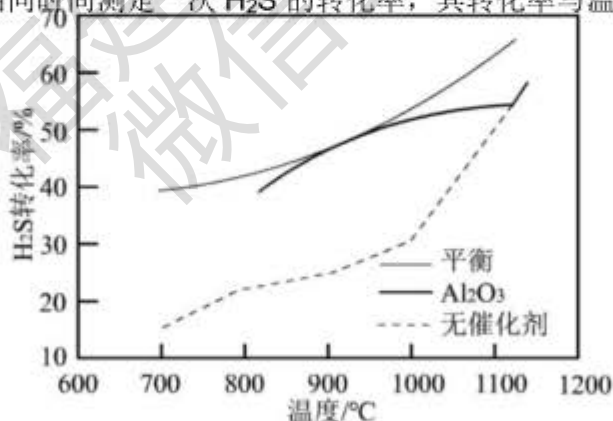
克劳斯工艺中获得气态硫黄的总反应的热化学方程式：_____。

(2) T.F 菌在酸性溶液中可实现天然气的催化脱硫，其原理如图所示，下列说法正确的是



- A. 脱硫过程需要不断添加 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液
B. i 过程可导致环境 pH 减小
C. 该脱硫过程的总反应为： $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 该过程可以在高温下进行

(3) H_2S 分解反应 $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \xrightleftharpoons[2]{1} \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$ $\Delta H > 0$ ，在无催化剂及 Al_2O_3 催化下， H_2S 在反应器中不同温度时反应，间隔相同时间测定一次 H_2S 的转化率，其转化率与温度的关系如图所示：



- ①在约 1100°C 时，有无 Al_2O_3 催化，其转化率几乎相等，是因为_____。
- ②在压强 p 、温度 T 、 Al_2O_3 催化条件下，将 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 、 $\text{Ar}(\text{g})$ 按照物质的量比为 $1:n$ 混合，发生热分解反应 $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \xrightleftharpoons[2]{1} \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$ ， S_2 平衡产率为 α 。掺入 Ar 能提高 S_2 的平衡产率，解释说明该事实_____，平衡常数 $K_p = \frac{p(\text{H}_2) \cdot p(\text{S}_2)}{p(\text{H}_2\text{S})^2}$ (以分压表示，分压=总压 $\times$ 物质的量分数)

(4) 当废气中硫化氢浓度较低时常用纯碱溶液进行吸收。已知 H_2S 、 H_2CO_3 的电离平衡常数如下表所示：

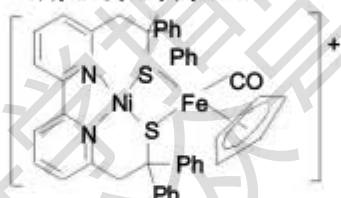
电离平衡常数	K_{a1}	K_{a2}
H_2S	9.1×10^{-8}	1.1×10^{-12}
H_2CO_3	4.3×10^{-7}	5.61×10^{-11}

纯碱溶液吸收少量 H_2S 的离子方程式为_____。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从给出的 2 道小题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一小题记分

19. 【选修 3：物质结构与性质】(15 分)

(1) Ni^{2+} 和 Fe^{2+} 可形成如图所示的配合物离子，其中铁的一个配体为茂环阴离子 (C_5H_5^-)，该配体以 π 电子参与配位。其中 Ni^{2+} 的价电子排布式为_____，配合物离子中铁周围的价电子数共有_____个，S 元素的杂化方式为_____，该配合物离子中的 $\text{C}=\text{O}$ (I) 和气态 $\text{C}=\text{O}$ 分子 (II) 的三键相比，键长较长的为_____ (用 I 或 II 表示)。



(2) CsAuCl_3 的结构不能表示为 $\text{CsCl} \cdot \text{AuCl}_2$ ，实际上可看作一种阳离子和两种阴离子按照个数比为 2:1:1 形成的，这两种阴离子形状分别是直线型和平面正方形，在平面正方形离子中 Au 的化合价为_____。基态 Cs 原子中电子占据的能量最高的轨道是_____，能量最低的空轨道是_____。

(3) 如果 m 个原子有相互平行的 p 轨道，这些 p 轨道中共有 n 个电子 ($n < 2m$)，则可以形成大 Π 键，表示为_____。

，则 SO_2 分子中的大 Π 键可以表示为_____。

$\frac{n}{m}$

(4) 如图表示的是某物质的两种结构的晶胞 (大球表示的是 K 原子，小球表示 O 原子) 图 1 中的 O_2 单元空间取向有_____种。若 K 之间底面上的最近距离为 $a \text{ pm}$ ，竖直方向上为 $c \text{ pm}$ ，图 2 表示的晶体密度为 g/cm^3 。(N_A 表示阿伏伽德罗常数)

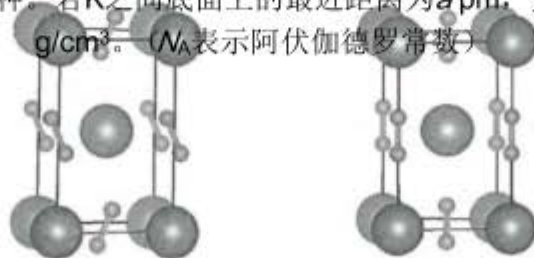
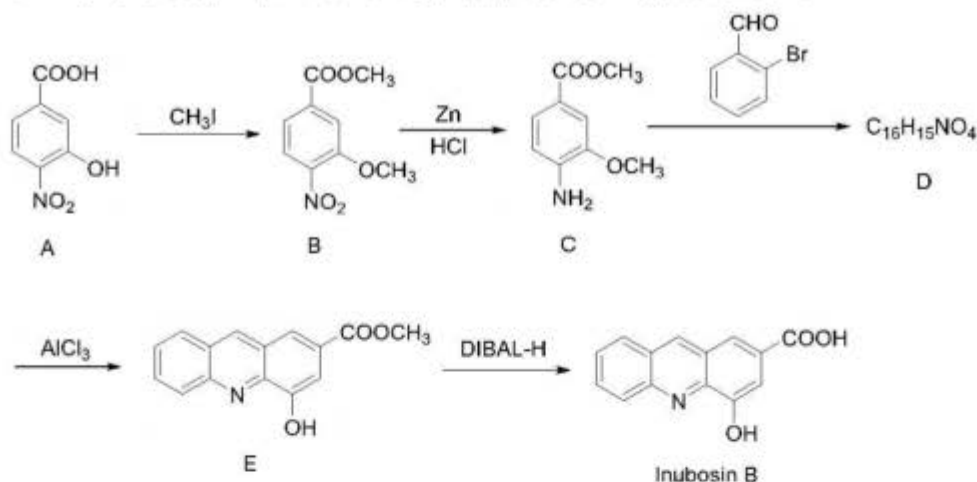


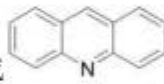
图 1

图 2

20. [选修 5: 有机化学基础] (15 分)

Inubosin B 是一种可引发神经再生的天然菊苣碱, 其实验室合成路线如下:



- (1) E 中含氧官能团的名称为_____。
- (2) B 到 C 的反应类型为_____, 写出 D 的结构简式_____。
- (3) 写出 A 到 B 的化学反应方程式_____。
- (4) F 为化合物 B 的同分异构体, 其苯环上有两个取代基。满足下列条件的 F 有_____种, 任写出其中两种结构简式: _____。
- ①可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - ②1 mol F 可与足量 NaHCO_3 溶液反应生成 44.8 L 气体 (标准状况下)
 - ③核磁共振氢谱显示苯环上有 2 组峰, 且峰面积之比为 1:1
- (5) 参照题干合成方案, 以苯和邻氨基苯甲醛为原料, 设计路线合成  (无机试剂任选)。

2021 届高三第一次联考

化学试题答案

命题学校：华中师大一附中 命题人：高三化学组供题 审题人：郝星海 马志俊
考试时间：2020 年 12 月 29 日上午 10:40—11:55 试卷满分：100 分 考试用时：75 分钟

一、 选择题：1-10 题为单选题，每题 2 分；11-15 题为不定项选择题，有错选不得分，选对但没选全得 2 分。

1-5 ABBBA 6-10 DBCDB 11-15 B AD AD B BC

二、 非选择题：

16. (16 分)

- (1) H_2SiO_3 (2 分); HCl (2 分)
- (2) 硫酸过量太多会使硫酸锆沉淀溶解(变为硫酸氢盐, 溶解度增大); 温度太低不利于 HCl 从溶液中快速挥发出去, 导致锆的回收率降低(每个空 2 分, 共 4 分)
- (3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{ZrO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{ZrO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)
- (4) 重结晶 (2 分); 带走水份, 快速干燥 (2 分)
- (5) $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{ZrO}_2 + 2\text{HCl} \uparrow + 7\text{H}_2\text{O} \uparrow$ (2 分)

17. (15 分)

- (1) 淀粉溶液 (2 分)
- (2) 溶液变为血红色; ③; 溶液的紫色褪去 (或者④; 有蓝色沉淀生成); (每空 1 分)
酸性环境下 NO_3^- 具有强氧化性, 可将 Fe 氧化为 Fe^{3+} 。(2 分)
- (3) KNO_3 ; $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$; Ag^+ 可与 I^- 发生自发的氧化还原反应。(每空 2 分)
- (4) Ag^+ 与 I^- 生成沉淀的反应的平衡常数比发生氧化还原反应的大, 则沉淀反应进行的程度大; Ag^+ 与 I^- 生成沉淀的反应速率比发生氧化还原反应的速率大。(或 Ag^+ 与 I^- 生成沉淀的反应活化能比发生氧化还原反应的活化能小。)(2 分)

18. (14 分)

- (1) $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{S}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -407.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)
- (2) BC (2 分)
- (3) ① 1100℃时, Al_2O_3 几乎失去催化活性 (2 分)
② 恒压充入 Ar , 相当于系统减压, 使得分解平衡正向移动, S_2 平衡产率增大 (3 分)

$$K_p = \frac{a}{1-a} \sqrt{\frac{ap}{2n+2+a}} \quad (3 \text{ 分})$$

(4) $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} = \text{HS}^- + \text{HCO}_3^-$ (2 分)

19. 【选修 3: 物质结构与性质】(15 分)

(1) $3d^8$ 18 sp^3 1 (每空 1 分, 共 4 分)

(2) +3 6s 4f (每空 2 分, 共 6 分)

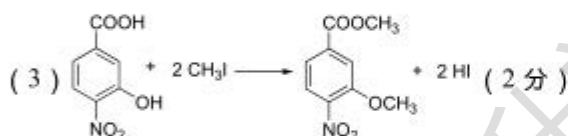
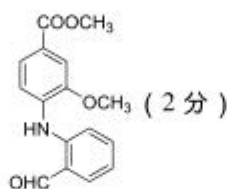
(3) Π_3^4 (2 分)

(4) 2 (1 分) $\frac{142 \times 10^{30}}{N_A c a^2}$ (2 分)

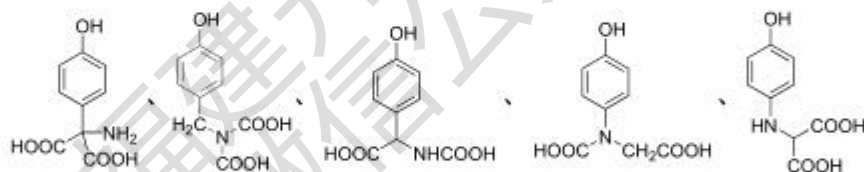
20. [选修 5: 有机化学基础] (15 分)

(1) 羟基、酯基 (2 分)

(2) 还原反应 (2 分)



(4) 5 (2 分)



(任写 2 个, 每个 1 分)

