





2019年北京市海淀区高三一模化学考试逐题解析

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 I 127

第一部分（选择题 共 42 分）

6. 纪录片《我在故宫修文物》表现了文物修复者穿越古今与百年之前的人进行对话的职业体验，让我们领略到历史与文化的传承。下列文物修复和保护的过程中涉及化学变化的是

A	B	C	D
			
银器用除锈剂见新	变形的金属香炉复原	古画水洗除尘	木器表面擦拭烫蜡

【答案】A

【解析】银器除锈是利用化学反应去除银器表面氧化物，是化学变化，故 A 正确。B，C，D 选项均未涉及化学变化。

7. 下列事实不能用元素周期律解释的是

A. 碱性： $\text{NaOH} > \text{LiOH}$ B. 热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$ C. 酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ D. 气态氢化物的稳定性： $\text{HBr} > \text{HI}$

【答案】B

【解析】碳酸氢钠加热易分解，碳酸钠加热难分解，热稳定性碳酸钠强于碳酸氢钠，与元素周期律无关，故 B 错误。元素的金属性越强，最高价氧化物对应的水化物的碱性越强，金属性： $\text{Na} > \text{Li}$ ，则碱性： $\text{NaOH} > \text{LiOH}$ ，能用元素周期律解释，故 A 正确。元素的非金属性越强，最高价氧化物对应的水化物的酸性越强，非金属性： $\text{Cl} > \text{S}$ ，则酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ ，能用元素周期律解释，故 C 正确。元素的非金属性越强，气态氢化物的

热稳定性越强，非金属性： $\text{Br} > \text{I}$ ，热稳定性： $\text{HBr} > \text{HI}$ ，故 D 正确。

8. 下列实验沉淀过程中，与氧化还原反应无关的是

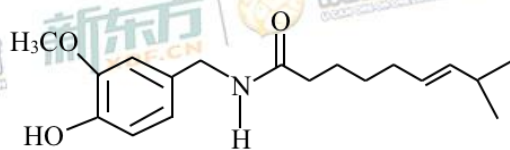
	A	B	C	D
实验	将 NaOH 溶液滴入 FeSO ₄ 溶液	将 SO ₂ 通入稀硝酸酸化的 BaCl ₂ 溶液	将 Cl ₂ 通入稀硝酸酸化的 AgNO ₃ 溶液	将生石灰投入饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液
现象	产生白色沉淀，最终变为红褐色	产生白色沉淀	产生白色沉淀	产生白色沉淀

【答案】D

【解析】生石灰投入饱和 Na₂CO₃ 溶液，生成白色沉淀 CaCO₃，无化合价变化，与氧化还原反应无关，故 D 正确。A 选项，白色沉淀氢氧化亚铁被氧化变成红褐色氢氧化铁，铁元素化合价变化，与氧化还原反应有关。B 选项，SO₂ 溶于水生成的 H₂SO₃ 会被稀硝酸氧化为 H₂SO₄，硫元素化合价变化，与氧化还原反应有关。C 选项，氯气与水反应，氯元素化合价变化，与氧化还原反应有关。

9. 辣椒素是影响辣椒辣味的活性成分的统称，其中一种分子的结构如下图所示。下列有关该分子的说法不正确的是

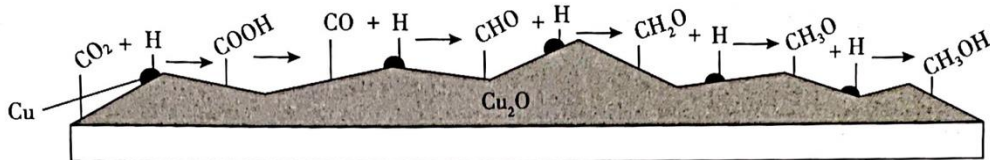
- A. 分子式 C₁₈H₂₇NO₃
- B. 含有氧原子的官能团有 3 种
- C. 能发生加聚反应、水解反应
- D. 该分子不存在顺反异构



【答案】D

【解析】该有机物有顺反异构，故 D 错误。通过查碳原子，氢原子，氮原子，氧原子的数目验证 A 选项正确。该有机物含氧官能团有酚羟基，肽键，醚键，故 B 正确。该有机物含有碳碳双键和肽键，故可以发生加聚、水解反应，故 C 正确。

10. 我国科学家在绿色化学领域取得新进展。利用双催化剂 Cu 和 Cu_2O ，在水溶液中使用 H 原子将 CO_2 高效还原为重要工业原料之一的甲醇，反应机理如图所示。下列有关说法不正确的是

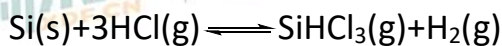


- A. CO_2 生成甲醇是通过多步还原反应实现的
 B. 催化剂 Cu 结合氢原子，催化剂 Cu_2O 结合含碳微粒
 C. 该催化过程中只涉及化学键的形成，未涉及化学键的断裂
 D. 有可能通过调控反应条件获得甲醛等有机物

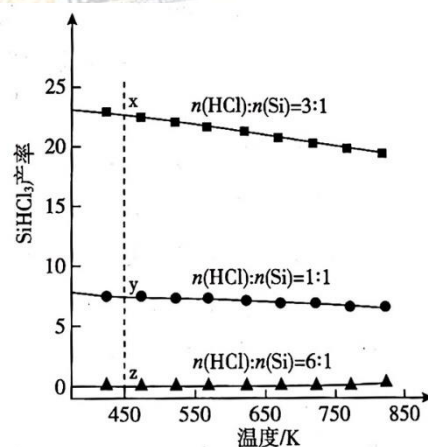
【答案】C

【解析】A 选项，根据图中提示可以发现甲醇的生成路径是一个逐渐加 H 的过程，在有机反应中属于还原过程，A 正确；B 选项，根据图示可知，“黑色半球状”图示代表 Cu，与 H 原子结合，“灰色锯齿状”图示代表 Cu_2O ，与 C 原子结合，B 正确；C 选项，二氧化碳的 $\text{C}=\text{O}$ 键会在流程中逐步断裂，C 错误；D 选项，反应路径中产生醛基 ($-\text{CHO}$)，可以控制反应条件使路径停在这一步产生甲醛，D 正确。故选 C。

11. 三氯氢硅(SiHCl_3)是光伏产业的一种关键化学原料，制备反应的方程式为



同时还有其他副反应发生。当反应体系的压强为 0.05 MPa 时，分别改变进料比 $[n(\text{HCl}):n(\text{Si})]$ 和反应温度，二者对 SiHCl_3 产率影响如右图所示。下列说法正确的是



- A. 降低压强有利于提高 SiHCl_3 的产率
 B. 制备 SiHCl_3 的反应为放热反应

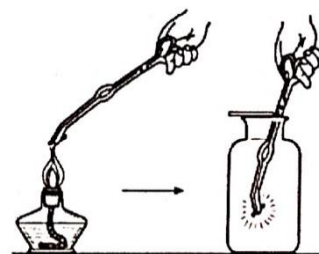
- C. 温度为 450K，平衡常数： $K(x) > K(y) > K(z)$
- D. 增加 HCl 的用量， SiHCl_3 的产率一定会增加

【答案】B

【解析】A 选项，该反应中 Si 是固体，正反应是一个气体系数减小的反应，减小压强平衡逆向移动，不利于提高 SiHCl_3 的产率，A 错误；B 选项，根据图示，随温度升高， SiHCl_3 的产率降低，意味着温度升高平衡逆向移动，该反应为放热反应，B 正确；C 选项，平衡常数只随温度变化，温度相同时平衡常数相同，C 错误；D 选项，根据图示当进料比达到 6:1 时， SiHCl_3 的产率反而最低，D 错误。故选 B。

12. 某实验小组同学把小块木炭在酒精灯上烧至红热，迅速投入热的浓硝酸中，发生剧烈反应，同时有大量红棕色气体产生，液面上木炭迅速燃烧发出光亮。经查阅资料可知浓硝酸分解产生 NO_2 和 O_2 。为了探究“液面上木炭迅速燃烧发出光亮”的原因，该小组同学用下图装置完成以下实验：

序号	实验 I	实验 II
集气瓶中 所盛气体	O_2	加热浓硝酸 产生的气体
现象	木炭迅速燃烧发出亮光	木炭迅速燃烧发出亮光



下列说法正确的是

- A. 浓硝酸分解产生的 $V(\text{NO}_2):V(\text{O}_2)=1:1$
- B. 红棕色气体的产生表明木炭与浓硝酸发生了反应
- C. 能使液面上木炭迅速燃烧发出亮光的主要气体是氧气
- D. 以上实验不能确定使液面上木炭迅速燃烧发出亮光的主要气体一定是 NO_2

【答案】D

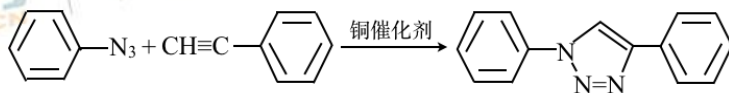
【解析】A 选项， HNO_3 分解过程中，生成 NO_2 降低 1 价，生成 O_2 升高 4 价，故比例应

为 4:1, A 错误; B 选项, 根据资料, 浓硝酸分解可以产生 NO_2 , 不一定是和 C 反应的还原产物, B 错误; C 选项, 根据 A 选项的解析, 实验 II 的集气瓶中, O_2 含量只有 20%, 和实验 I 中纯氧现象相同, 故实验 II 中, 能使液面上木炭迅速燃烧发出亮光的主要气体不止是氧气, C 错误; D 选项, 题干中没有进行 NO_2 对实验现象影响的相关实验, 无法确定 NO_2 在其中有无作用, D 正确。故选 D。

第二部分 (非选择题 共 58 分)

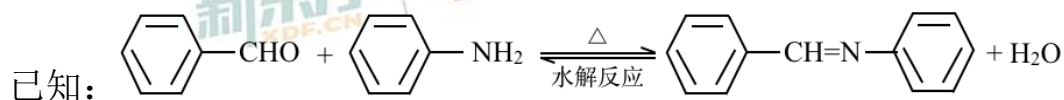
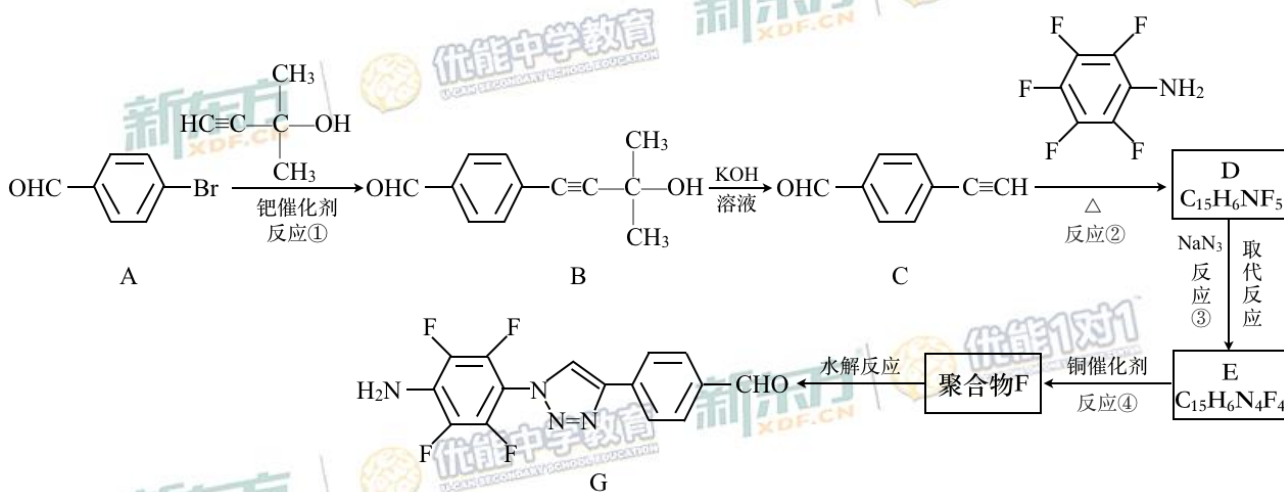
25. (17 分)

“点击化学”是指快速、高效连接分子的一类反应, 例如铜催化的 Huisgen 环加成反应:



我国科研人员利用该反应设计、合成了具有特殊结构的聚合物 F 并研究其水解反应。

合成线路如下图所示:



- 化合物 A 的官能团是_____。
- 反应①的反应类型是_____。
- 关于 B 和 C, 下列说法正确的是_____ (填字母序号)。

a. 利用质谱法可以鉴别 B 和 C

b. B 可以发生氧化、取代、消去反应

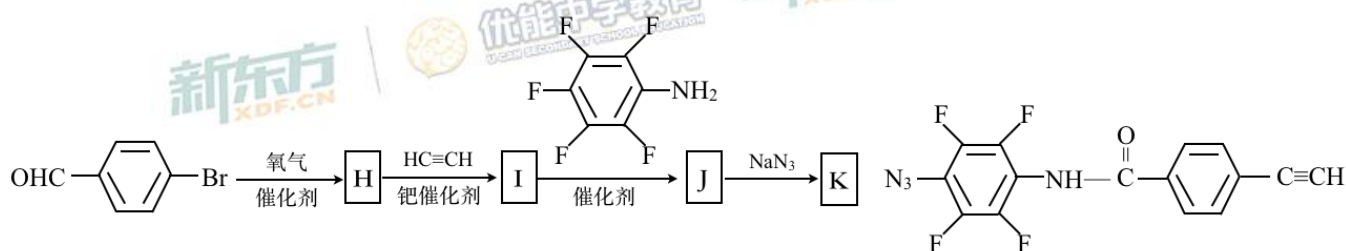
c. 可用酸性高锰酸钾溶液检验 C 中含有碳碳三键

(4) B 生成 C 的过程中还有另一种生成物 X, 分子式 C_3H_6O , 核磁共振氢谱显示只有一种峰, X 的结构简式为_____。

(5) 反应②的化学方程式为_____。

(6) E 的结构简式为_____。

(7) 为了探究连接基团对聚合反应的影响, 设计了单体 K, I 合成路线如下, 写出 H、I、J 的结构简式:



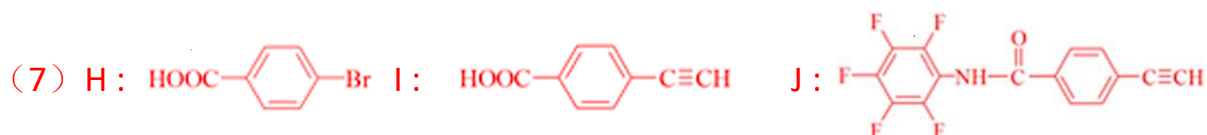
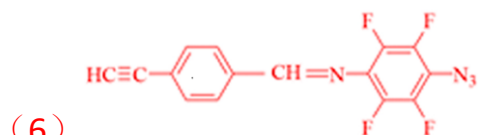
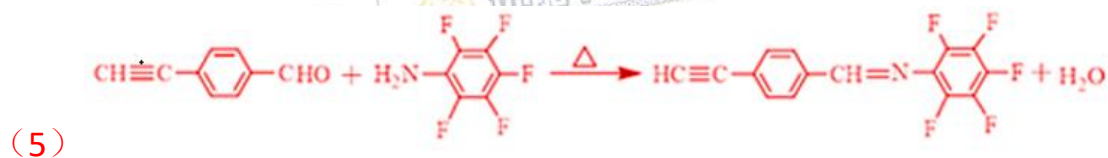
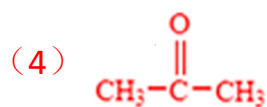
(8) 聚合物 F 的结构简式为_____。

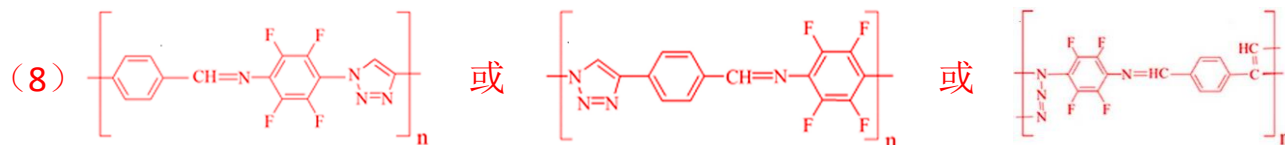
【答案】

(1) 醛基 溴原子

(2) 取代反应

(3) a b





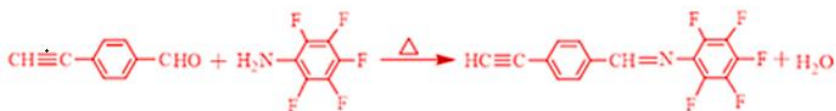
【解析】(1) 由题意 A 的结构式可知 A 的官能团为醛基和溴原子

(2) 根据题意 $A \rightarrow B$ 为取代反应

(3) 根据题意 B 和 C 的结构可知，二者分子量不同，可用质谱法鉴别，故 a 正确，B 结构含醛基，羟基，碳碳三键官能团，可发生氧化，取代，消去反应，故 b 正确，C 结构中存在醛基也可使酸性高锰酸钾溶液褪色，故 c 错误

(4) 由 $B \rightarrow C$ 反应，X 核磁共振氢谱只有一种峰，X 为丙酮

(5) 对比 $C \rightarrow D$ 的结构和分子式，结合已知信息，可知 $C \rightarrow D$ 为醛基和氨基脱一分子水



的反应，所以该题答案是：

(6) 由 $D \rightarrow E$ 反应，对比 D, E, G 结构和分子式，可推知 D 中氮原子对位的 F 原子被

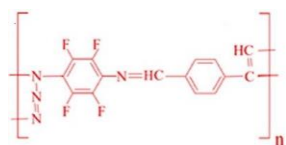
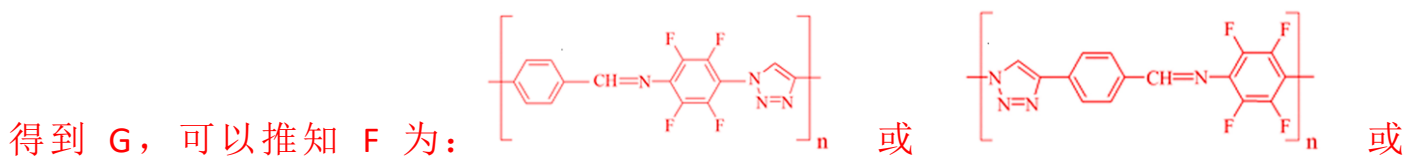


(7) 根据题意，结合反应条件氧气催化剂，该反应为醛基催化氧化为羧基，可以推出

H 的结构简式为：，根据反应信息和条件，结合 K 的结构，可以推知，



(8) 根据题意，结合 G 和 E 的结构，利用已知信息中的水解反应，聚合物 F 水解反应



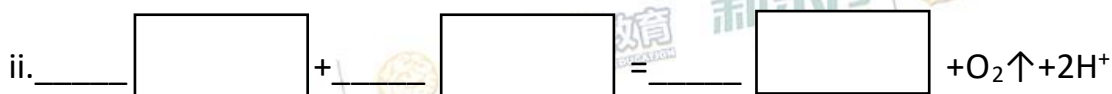
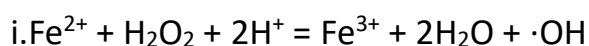
26. (12分)

羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$, O 为-1价) 是一种活性含氧微粒。常温下, 利用 $\cdot\text{OH}$ 处理含苯酚废水, 可将其转化为无毒的氧化物。

(1) $\cdot\text{OH}$ 的电子式为_____。

(2) $\text{pH}=3$ 时 Fe^{3+} 催化 H_2O_2 的分解过程中产生 $\cdot\text{OH}$ 中间体, 催化循环反应如下。

将 ii 补充完整。



(3) 已知: 羟基自由基容易发生猝灭 $2\cdot\text{OH} = \text{H}_2\text{O}_2$ 。用 H_2O_2 分解产生的 $\cdot\text{OH}$ 脱除苯酚, 当其他条件不变时, 不同温度下, 苯酚的浓度随时间变化如图 1 所示。0~20 min 时, 温度从 40°C 上升到 50°C , 反应速率基本不变的原因是_____。

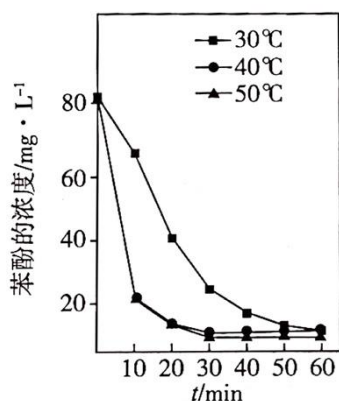


图 1

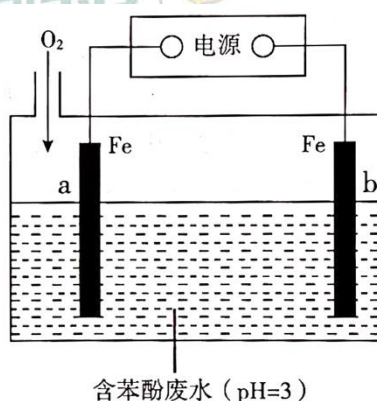


图 2

(4) 利用电化学高级氧化技术可以在电解槽中持续产生 $\cdot\text{OH}$, 使处理含苯酚废水更加高效, 装置如图 2 所示。已知 a 极主要发生的反应是 O_2 生成 H_2O_2 , 然后在电解液中产生 $\cdot\text{OH}$ 并迅速与苯酚反应。

① b 极连接电源的_____极 (填“正”或“负”)。

② a 极的电极反应式为_____。

③ 电解液中的主要反应方程式为_____。

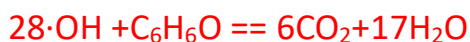
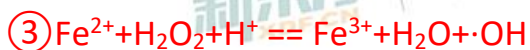
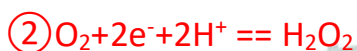
【答案】



(3) 从图 1 可知, $0\sim 20\text{ min}$, $40\sim 50^\circ\text{C}$, 升高温度化学反应速率应该加快; 但是 50°C 时, 温度升高羟基自由基发生猝灭(或温度升高过氧化氢分解产生氧气), 导致 $c(\cdot\text{OH})$ 下降, 所以, 温度从 40°C 上升到 50°C , 反应速率不基本不变。

(4)

①正



【解析】(1) O 最外层 6 个电子, H 最外层 1 个电子, 应共用一对电子, 故羟基自由基的电子式为 $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot\text{H}$ 。

(2) 根据题干信息 $\cdot\text{OH}$ 是分解过程的中间体, 则 $\cdot\text{OH}$ 应作为反应物, 且 Fe^{2+} 作为催化剂应先消耗再生成, 故答案为 $2\text{Fe}^{3+}+2\cdot\text{OH} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}+\text{O}_2\uparrow+2\text{H}^+$ 。

(3) 温度升高, 速率加快, 根据题干信息, $\cdot\text{OH}$ 容易发生猝灭反应, 温度升高猝灭反应同样加快, 使 $c(\cdot\text{OH})$ 下降, 又使速率降低, 最终导致速率几乎不变。故答案为从图 1 可知, $0\sim 20\text{ min}$, $40\sim 50^\circ\text{C}$, 升高温度化学反应速率应该加快; 但是 50°C 时, 温度升高羟基自由基发生猝灭(或温度升高过氧化氢分解产生氧气), 导致 $c(\cdot\text{OH})$ 下降, 所以, 温度从 40°C 上升到 50°C , 反应速率不基本不变。

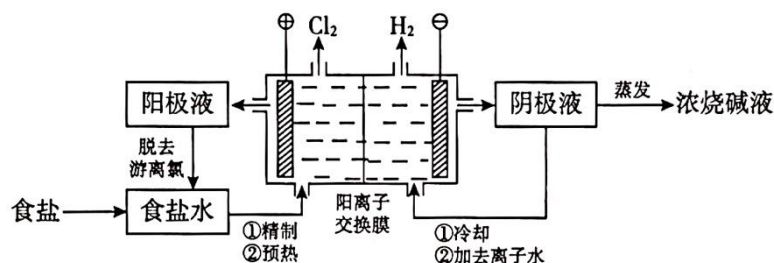
(4) ①根据题干信息 a 极发生的反应是 O_2 生成 H_2O_2 , 化合价降低为还原反应, a 极是阴极, b 极是阳极, 故 b 极连接电源的正极。

②根据题干信息 a 极发生的反应是 O_2 生成 H_2O_2 , 溶液 $\text{pH}=3$ 为酸性环境。根据电子转移守恒和原子守恒, a 极的电极反应为 $\text{O}_2+2\text{e}^-+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ 。

③根据图 2, 电解池 Fe 为阳极发生氧化反应提供 Fe^{2+} , 故电解液中产生 $\cdot\text{OH}$ 的反应为

$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} + \cdot\text{OH}$ 。根据题干产生的 $\cdot\text{OH}$ 迅速与苯酚反应，方程式为 $28\cdot\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_6\text{O} \rightleftharpoons 6\text{CO}_2 + 17\text{H}_2\text{O}$ 。

27. (13 分) 阳离子交换膜法电解饱和食盐水具有综合能耗低、环境污染小等优点。生产流程如下图所示：



(1) 电解饱和食盐水的化学方程式为_____。

(2) 电解结束后，能够脱去阳极液中游离氯的试剂或方法是_____ (填字母序号)。

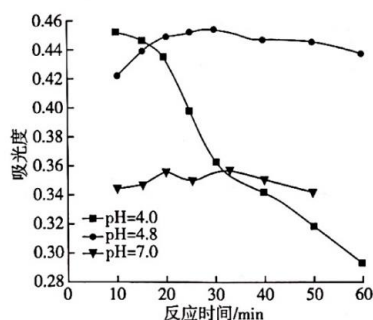
a. Na_2SO_4 b. Na_2SO_3 c. 热空气吹出 d. 降低阳极区液面上方的气压

(3) 食盐水中的 I⁻ 若进入电解槽，可被电解产生的 Cl_2 氧化为 ICl ，并进一步转化为 IO_3^- 。 IO_3^- 可继续被氧化为高碘酸根 (IO_4^-)，与 Na^+ 结合生成溶解度较小的 NaIO_4 沉积于阳离子交换膜上，影响膜的寿命。

①从原子结构的角度解释 ICl 中碘元素的化合价为+1 价的原因：_____。

② NaIO_3 被氧化为 NaIO_4 的离子方程式为_____。

(4) 在酸性条件下加入 NaClO 溶液，可将食盐水中的 I⁻ 转化为 I_2 ，再进一步除去。通过测定体系的吸光度，可以检测不同 pH 下 I_2 的生成量随时间的变化，如下图所示。已知：吸光度越高表明该体系中 $c(\text{I}_2)$ 越大。



①结合化学用语解释 10min 时不同 pH 体系吸光度不同的原因：_____。

② pH=4.0 时，体系的吸光度很快达到最大值，之后快速下降。吸光度快速下降的可能原因：_____。

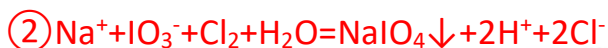
③ 研究表明食盐水中 I⁻ 含量 $\leq 0.2 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时对离子交换膜影响可忽略。现将 1 m^3 含 I⁻ 浓度为 $1.47 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的食盐水进行处理，为达到使用标准，理论上至少需要 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaClO 溶液_____L。（已知 NaClO 的反应产物为 NaCl，溶液体积变化忽略不计）

【答案】



(2) bcd

(3) ① 碘元素和氯元素处于同一主族 (VIIA)，二者最外层电子数均为 7，ICI 中共用一对电子，由于碘原子半径大于氯原子，碘原子得电子能力弱于氯原子，故共用电子对偏离碘原子，使得碘元素显+1 价。



(4) ① $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，10 min 时 pH 越低， $c(\text{H}^+)$ 越大，反应速率加快（或 ClO^- 氧化性增强）， $c(\text{I}_2)$ 越高，吸光度越大。

② $c(\text{H}^+)$ 较高， ClO^- 继续将 I_2 氧化为高价含碘微粒， $c(\text{I}_2)$ 降低，吸光度下降。

③ 0.1

【解析】

(1) 电解饱和食盐水，方程式为： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$ 。

(2) Na_2SO_4 无法与 Cl_2 反应，a 错误； Na_2SO_3 可以与 Cl_2 反应，b 正确；c、d 是通过物理方法脱去游离氯，c、d 正确。故选 bcd。

(3) ① 碘元素和氯元素处于同一主族 (VIIA)，二者最外层电子数均为 7，ICI 中共用一对电子，由于碘原子半径大于氯原子，碘原子得电子能力弱于氯原子，故共用电子对偏离碘原子，使得碘元素显+1 价。

② NaIO_3 被 Cl_2 氧化为 NaIO_4 ，离子方程式： $\text{Na}^+ + \text{IO}_3^- + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaIO}_4\downarrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ 。

(4) ①溶液中发生反应： $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，10 min 时 pH 越低， $c(\text{H}^+)$ 越大，反应速率加快（或 ClO^- 氧化性增强）， $c(\text{I}_2)$ 越高，吸光度越大。

② pH=4 时，溶液中 $c(\text{H}^+)$ 较高，在该条件下， ClO^- 继续将 I_2 氧化为高价含碘微粒，导致 $c(\text{I}_2)$ 降低，吸光度下降。

③ 1 m^3 食盐水中碘离子含量达标，需要消耗 I⁻ 物质的量 0.01 mol，根据氧化还原配平，需要次氯酸钠溶液 0.1 L。

28. (16分) 某实验小组对 FeCl_3 分别与 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 的反应进行探究。

【甲同学的实验】

装置	编号	试剂 X	实验现象
 <p>1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液 (pH ≈ 1) 1 mol·L⁻¹ 试剂X</p>	I	Na_2SO_3 溶液 (pH≈9)	闭合开关后，灵敏电流计指针发生偏转
	II	NaHSO_3 溶液 (pH≈5)	闭合开关后，灵敏电流计指针未发生偏转

(1) 配置 FeCl_3 溶液时，先将 FeCl_3 溶于浓盐酸，再稀释至指定浓度。结合化学用语说明浓盐酸的作用：_____。

(2) 甲同学探究实验 I 的电极产物。

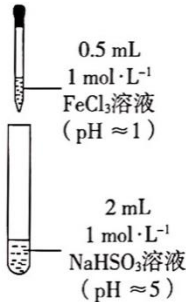
①取少量 Na_2SO_3 溶液电极附近的混合液，加入_____，产生白色沉淀，证明产生了 SO_4^{2-} 。

②该同学又设计实验探究另一电极的产物，其试验方案为_____。

(3) 实验 I 中负极的电极反应式为_____。

【乙同学的实验】

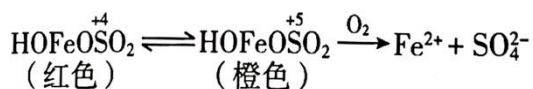
乙同学进一步探究 FeCl_3 溶液与 NaHSO_3 溶液能否发生反应，设计、完成实验并记录如下：

装置	编号	反应时间	实验现象
 <p>0.5 mL 1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液 (pH ≈ 1)</p> <p>2 mL 1 mol·L⁻¹ NaHSO₃溶液 (pH ≈ 5)</p>	III	0~1min	产生红色沉淀，有刺激性气味气体逸出
		1~30min	沉淀迅速溶解形成红色溶液，随后溶液逐渐变为橙色，之后几乎无色
		30min 后	与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色，随后逐渐变为浅橙色

(4) 乙同学认为刺激性气味气体的产生原因有两种可能，用离子方程式表示②的可能原因。



(5) 查阅资料：溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会形成红色配合物并存在如下转化：



从反应速率和化学平衡两个角度解释1-30min的实验现象：_____。

(6) 解释30 min后上层溶液又变为浅红色的可能原因：_____。

【实验反思】

(7) 分别对比 I 和 II 和 III， FeCl_3 能否与 Na_2SO_3 或 NaHSO_3 发生氧化还原反应和 _____ 有关（写出两条）。

【答案】

(1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，盐酸抑制氯化铁水解

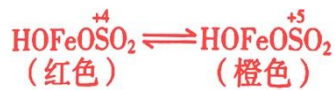
(2) ① 足量盐酸和 BaCl_2 溶液

② 取少量 FeCl_3 溶液电极附近的混合液，加入铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀，证明产生了 Fe^{2+}

(3) $3\text{SO}_3^{2-} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} == \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HSO}_3^-$ (或 $\text{SO}_3^{2-} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} == \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$)

(4) ② $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- == \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$

(5) 生成红色配合物的反应速率快，红色配合物生成橙色配合物的速率较慢；在 O_2



的作用下，橙色的 HOFeOSO_2 浓度下降，平衡不断正向移动，最终溶液几乎无色

(6) 反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为 Fe^{3+} ，过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} ，溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会继续反应形成红色配合物

(7) 溶液 pH 不同、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同（或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 不同，或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 的阴离子不同）、反应物是否接触形成红色配合物（任写两条）

【解析】

(1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，加入浓盐酸， H^+ 浓度增加，平衡逆向移动，可以抑制 Fe^{3+} 的水解

(2) ① BaCl_2 溶液检验 SO_4^{2-} 离子，产生白色的 BaSO_4 沉淀，需要加盐酸酸化排除 SO_3^{2-} 的干扰

② Fe^{3+} 被还原成 Fe^{2+} ， Fe^{2+} 用铁氰化钾溶液检验

(3) 负极失去电子被氧化， SO_3^{2-} 失去 2 个电子被氧化成 SO_4^{2-} ，根据电荷守恒配平方程

(4) 滴加的 FeCl_3 溶液 pH 约为 1，容易联想到 H^+ 也参与了反应

(5) Fe^{3+} 、 OH^- 和 SO_3^{2-} 结合成红色的 HOFeOSO_2 的速率快，所以最初三者快速形成红色的 HOFeOSO_2 的溶液。但红色的 HOFeOSO_2 生成橙色的 HOFeOSO_2 较慢，所以可以观察到红色变成橙色的过程。之后，橙色的 HOFeOSO_2 在氧气作用下不断分解成颜色较浅的

Fe^{2+} 和 SO_4^{2-} ，橙色的 HOFeOSO_2 浓度降低，促使了平衡

$$\text{HOFeOSO}_2^{+4} \rightleftharpoons \text{HOFeOSO}_2^{+5}$$

(红色) (橙色)

正向移动。

(6) 上层溶液与空气直接接触，容易联想到 Fe^{2+} 被空气中 O_2 氧化成 Fe^{3+} ， Fe^{3+} 继续与 SO_3^{2-} 、 OH^- 结合产生红色的 HOFeSO_2

(7) 本实验中控制的变量主要有溶液的 pH 值，溶液中阴离子的构成，此外题中还给了红色配合物 HOFeOSO_2 的信息。