

鄂东南省级示范高中教育教学改革联盟学校 2023 年五月模拟考

高三化学试卷

命题学校：黄冈中学 命题教师：张进颜凤

审题学校：大冶一中 审题教师：皮文涛

考试时间：2023 年 5 月 11 日下午 14:30—17:05 试卷满分：100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Ca-40 Sc-45

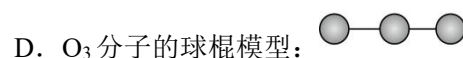
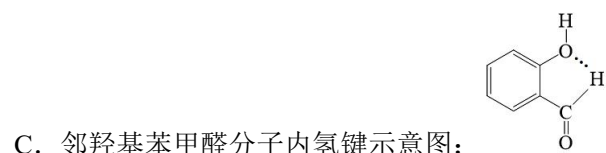
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 化学与生活息息相关。下列叙述不正确的是

- A. 食用松花蛋时蘸些食醋口味更佳
 B. 地沟油禁止食用，但可制肥皂
 C. 甘油具有护肤保湿作用
 D. 用铁锅熬煮含有有机酸的中草药

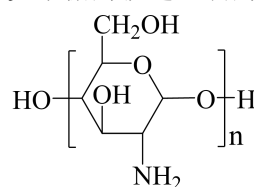
2. 下列有关化学用语正确的是

- A. 金刚砂的分子式：SiC
 B. 基态锗原子的价层电子排布式：4s²4p²



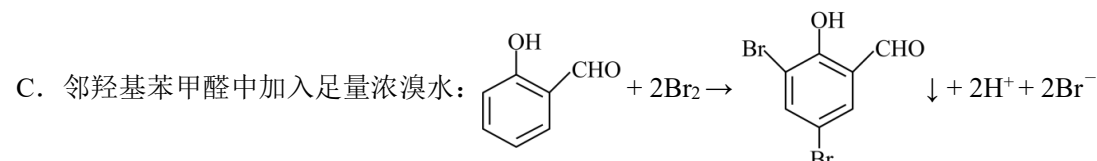
3. 壳聚糖是一种可食性“人工果蜡”的主要成分，具有抑菌和保持果蔬光泽度的作用。壳聚糖是以氨基葡萄糖为单体的聚合物，其结构简式如图所示，下列关于壳聚糖的叙述正确的是

- A. 单体的分子式为 C₆H₁₁O₄N
 B. 分子中手性碳原子数目为 5 个
 C. 不溶于酸溶液，具有生物可降解性
 D. 分子中的氨基氮原子可与 Ag⁺ 配位来增强抑菌作用



4. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 用稀盐酸处理铜器表面的铜锈： $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
 B. 少量 SO₂ 通入 NaClO 溶液中： $\text{SO}_2 + 3\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$



D. 用淀粉 KI 溶液检验 NO₂⁻： $\text{NO}_2^- + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ = \text{NO}\uparrow + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5. 复合催化剂 C₆₀-Cu/SiO₂ 可以实现常压合成乙二醇。下列有关叙述正确的是

- A. C₆₀ 和石墨烯互为同素异形体
 B. C₆₀ 和 SiO₂ 均为传统无机非金属材料
 C. 石英玻璃具有各向异性
 D. [CuCl₄]²⁻ 的立体构型为正四面体形

6. 下列物质的应用中，不涉及氧化还原反应的是

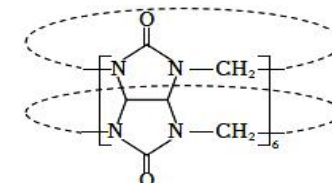
- A. 饮用水中加入 K₂FeO₄ 消毒
 B. NaOH 和铝粉的混合物疏通管道
 C. 牙膏中添加 SrF₂ 防治龋齿
 D. 硫粉除去温度计破碎时洒落的汞

7. 根据下列装置和物质，能达到相应实验目的的是

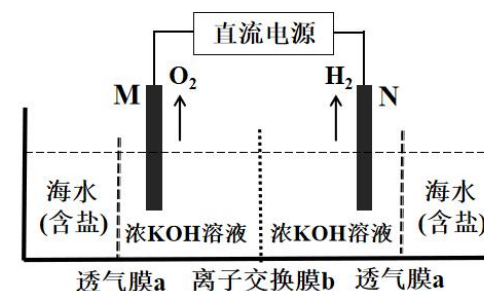
| | | | |
|--|--------------|-------------|------------------------------|
| | | | |
| A. 验证 CO ₃ ²⁻ 的水解程度比 HCO ₃ ⁻ 大 | B. 检验浓硫酸的吸水性 | C. 验证铁的析氢腐蚀 | D. 测定 FeCl ₂ 溶液浓度 |

8. 葫芦脲是超分子领域近年来发展迅速的环状分子之一，具有疏水的纳米空腔，其结构如图所示。对位取代的苯的衍生物恰好可以进入葫芦[6]脲的空腔。下列叙述正确的是

- A. 葫芦[6]脲是超分子且能发生丁达尔效应
 B. 葫芦[6]脲中 C-N-C 键角为 109°28'
 C. 可装入对甲苯甲酸体现了超分子的“分子识别”功能
 D. 葫芦[6]脲形成的超分子中分子间存在范德华力、氢键、共价键等作用

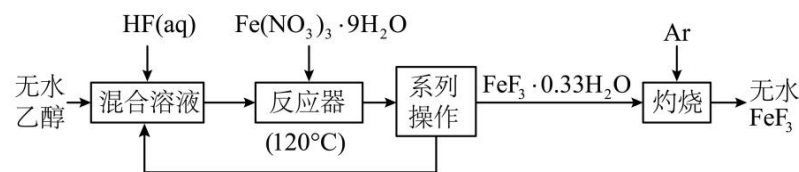


9. 科研团队开创了海水原位直接电解制氢的全新技术（如图所示）。该研究的关键点是利用海水侧和电解质（KOH）侧的水蒸气压力差使海水自发蒸发，并以蒸汽形式通过透气膜扩散到电解质侧重新液化，即“液-气-液”水迁移机制，为电解提供淡水。下列叙述错误的是



- A. 直接电解海水存在阳极氯腐蚀问题
 B. 液态水、阴离子分别不能通过膜 a、膜 b
 C. 铅酸蓄电池做电源时，Pb 电极与 N 电极相连
 D. 电解过程中，阴极区溶液 pH 可能不变

10. FeF_3 是制备硫化物全固态锂电池高能正极材料的原料。一种制备 FeF_3 材料的微型流程如下：

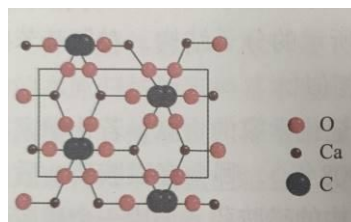


下列叙述正确的是

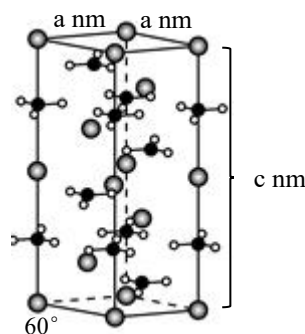
- A. “混合溶液”时要用到烧杯、玻璃棒
 B. “系列操作”得到的滤液，可再采用分液的方法循环利用
 C. “反应器”温度越高，越有利于制备 FeF_3
 D. 乙醇和硝酸不能存放在同一个橱柜里
11. 鲍鱼壳有内层和外层之分，一层是霏石，一层是方解石，其组成成分都是碳酸钙，但它们的晶体结构不同，霏石光滑，方解石坚硬，称为“同质多象”现象。下列叙述不正确的是



鲍鱼壳

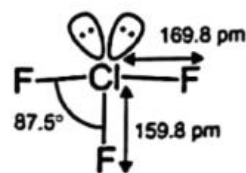


霏石的晶体结构图



方解石的六方晶胞结构图

- A. 霏石晶体结构图的方框中含有 4 个 Ca^{2+} 、4 个 CO_3^{2-}
 B. 方解石的密度为 $\frac{400\sqrt{3}}{a^2cN_A} \times 10^{21} \text{ g/cm}^3$
 C. 霏石转化成方解石是物理变化
 D. 鲍鱼壳内层主要成分是霏石，外层主要成分是方解石
12. 三氟化氯 (ClF_3) 是极强助燃剂，能发生自耦电离： $2\text{ClF}_3 \rightleftharpoons \text{ClF}_4^- + \text{ClF}_2^+$ ，其分子的空间构型如图所示。下列推测合理的是

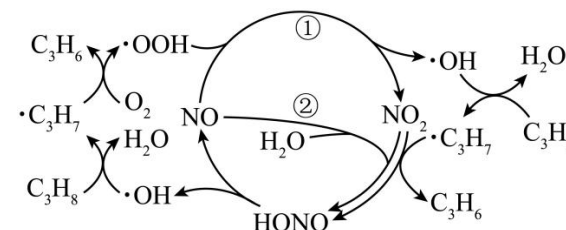


- A. ClF_3 与 Fe 反应生成 FeCl_3 和 FeF_3
 B. ClF_3 分子是含有极性键的非极性分子
 C. BrF_3 比 ClF_3 更难发生自耦电离
 D. 熔沸点： $\text{BrF}_3 < \text{ClF}_3$

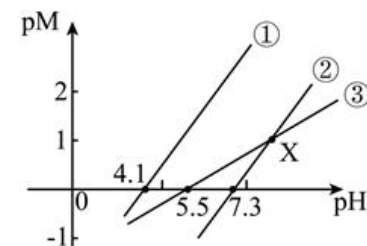
13. 根据“软硬酸碱理论”，常见的硬酸有 H^+ 、 Li^+ 、 Al^{3+} ，硬碱有 F^- 、 OH^- 、 O^{2-} ，软酸有 Ag^+ 、 Hg^{2+} ，软碱有 I^- 、 S^{2-} 。酸碱结合的原则为：“硬酸优先与硬碱结合，软酸优先与软碱结合”。该原则一般可用于判断物质稳定性及反应发生的方向。下列叙述错误的是

- A. 稳定性： $[\text{HgF}_4]^{2-} < [\text{HgI}_4]^{2-}$
 B. 可以发生反应： $\text{KI} + \text{AgF} = \text{KF} + \text{AgI}$
 C. OH^- 先与 H^+ 反应后与 Al^{3+} 反应，说明酸的“硬度”： $\text{H}^+ > \text{Al}^{3+}$
 D. 自然界中化合态的银主要以氧化物形式存在

14. 在 NO 催化下，丙烷与氧气反应制备丙烯的部分反应机理如图所示。下列叙述错误的是



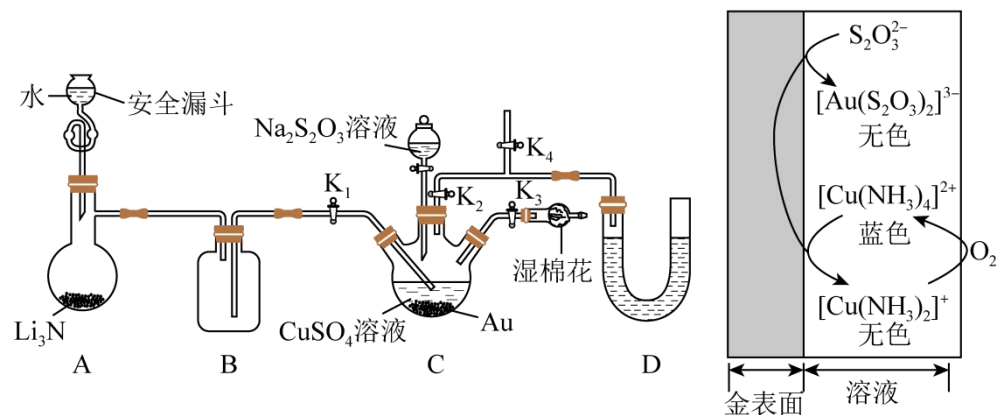
- A. 催化剂可以同时产生多种反应历程
 B. 含 C 微粒参与的反应均有元素化合价变化
 C. 增大 NO 的量，反应热和平衡产率不变
 D. 当主要发生包含②的历程时，最终生成的水量改变
15. 298K 时，用 NaOH 溶液分别滴定等物质的量浓度的 HR 、 $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ 三种溶液。 $\text{pM}[\text{p}]$ 表示负对数， M 表示 $\frac{c(\text{HR})}{c(\text{R}^-)}$ 、 $c(\text{Ga}^{3+})$ 、 $c(\text{Ce}^{3+})$ 随溶液 pH 变化的关系如图所示。已知： $K_{\text{sp}}[\text{Ce}(\text{OH})_3] > K_{\text{sp}}[\text{Ga}(\text{OH})_3]$ 。下列推断正确的是



- A. ②代表滴定 $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的变化关系
 B. 一般情况下，适量的 $\text{Ce}(\text{OH})_3$ 固体能完全溶于 HR 溶液
 C. $K_a(\text{HR})$ 的数量级为 10^{-5}
 D. 滴定 HR 溶液至 $c(\text{R}^-) = c(\text{HR})$ 时，溶液中： $2c(\text{Na}^+) = c(\text{HR}) + c(\text{R}^-)$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (12 分) 贵金属的回收利用是当今科学研究的重要课题。黄金不仅是重要的化工原料，还具有货币属性。提取金的方法之一是用硫代硫酸盐在弱碱性条件下浸金。实验室模拟工业浸取电路板中金的过程如图甲所示，金的浸取原理如图乙所示。

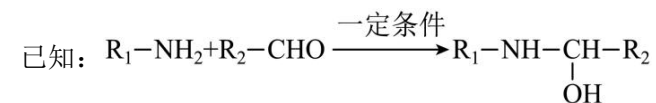
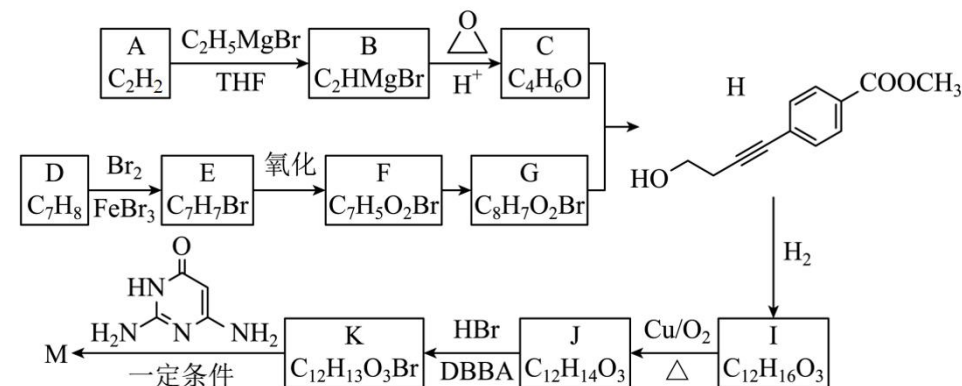


图甲

图乙

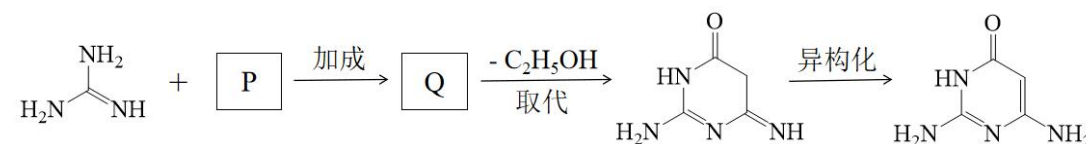
- (1) 打开 K_1 、 K_3 ，关闭 K_2 、 K_4 ，向 A 中烧瓶加水，制取 NH_3 。
- ①请写出 A 装置中发生的化学反应方程式_____，
- ②安全漏斗的作用除加水外，还有_____。
- (2) 当三颈烧瓶中出现_____现象后，关闭 K_1 、 K_3 ，打开 K_2 、 K_4 ，滴入 $Na_2S_2O_3$ 溶液，请补全反应的离子方程式：
- $$\square Au + \square S_2O_3^{2-} + O_2 + \square \text{_____} = \square [Au(S_2O_3)_2]^{3-} + \square \text{_____}$$
- (3) 为了验证图乙原理中 O_2 的作用，进行如下实验：关闭 K_4 ，反应一段时间后，温度无明显变化，U 形管内液柱左高右低，三颈烧瓶中溶液蓝色变浅。然后_____
- (填操作和现象)，此现象证实了上述原理中 O_2 的作用。上述原理可知， $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 在浸金过程中起_____作用。

17. (14 分) 抗肿瘤药物培美曲塞的前体 M() 的一种合成路线如下：

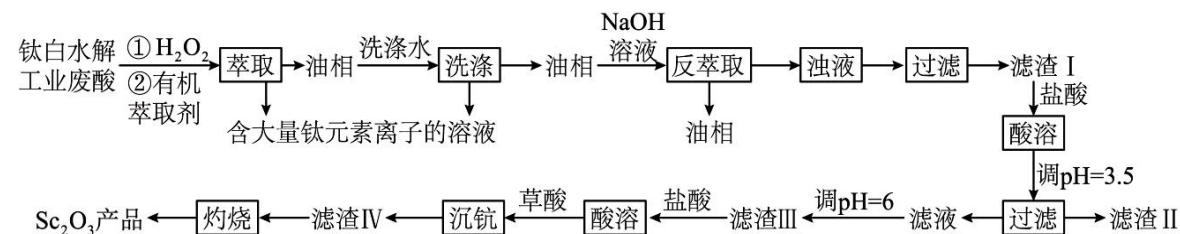


- (1) C 中官能团的结构简式为_____，F 的名称是_____ (采用系统命名法)。
- (2) 实现 E→F 的转化需加入的试剂是_____。
- (3) M 分子虚线框中所有原子_____ (填“是”或“否”) 共平面。
- (4) K→M 的反应涉及三步，已知第一步是取代反应，第三步的反应类型是_____。
- (5) F 与过量 H_2 完全加成后获得产物 N，符合下列条件的 N 的同分异构体数目为_____。
- ①含六元碳环；
 - ②与 NaOH 溶液共热时，1 mol N 最多消耗 2 mol NaOH；
 - ③与溴原子相连的碳原子为 sp^3 杂化

(6) $H_2N-C(=NH)-NH_2$ 的一种合成路线如图。已知 P 中含 $-CH_2-$ 结构，写出中间产物 P、Q 的结构简式_____、_____。



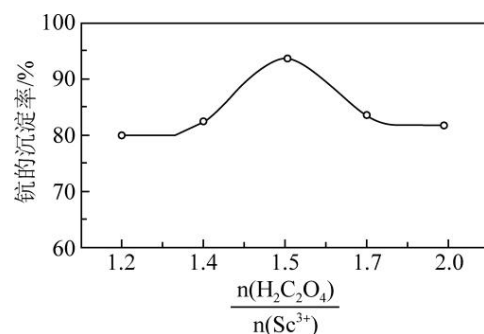
18. (15分) 元素钪(Sc)在地壳里的含量只有0.0005%，化学性质非常活泼，钪及其化合物在电子、超导合金和催化剂等领域有重要应用。某工厂的钛白水解工业废酸中 Sc^{3+} 浓度为18 mg/L，还含有大量的 TiO^{2+} 、 Fe^{3+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 等。下图为从该工业废酸中提取 Sc_2O_3 的一种流程。



回答下列问题：

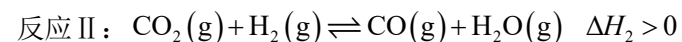
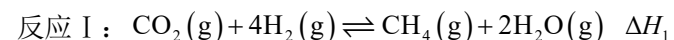
- (1) 钪是一种重要的稀土金属，但发现较晚主要是因为_____。
- (2) 在钛白水解工业废酸中，加入 H_2O_2 是为了使 TiO^{2+} 转化为难萃取的 $[\text{Ti}(\text{O}_2)(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_4]^+$ ， $[\text{Ti}(\text{O}_2)(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_4]^+$ 中Ti的化合价为+4价， H_2O_2 的作用是_____ (填标号)。
A. 作氧化剂 B. 作还原剂 C. 提供配体
- (3) 洗涤“油相”可除去大量的钛离子。洗涤水是用浓硫酸、双氧水和水按一定比例混合而成。混合过程的实验操作为_____。
- (4) 用氨水调节溶液的 $\text{pH}=3.5$ 时，过滤得到“滤渣II”，“滤渣II”的主要成分是_____。
- (5) 氢氧化钪 $\text{Sc}(\text{OH})_3$ 是白色固体，不溶于水，其化学性质与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 相似，能与 NaOH 溶液反应生成 $\text{Na}_3[\text{Sc}(\text{OH})_6]$ ，请写出该反应的离子方程式_____。
- (6) 请写出用草酸“沉钪”时得到草酸钪的离子方程式：_____。

钪的沉淀率随 $\frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{n(\text{Sc}^{3+})}$ 的变化情况如图， $\frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{n(\text{Sc}^{3+})} > 1.5$ ，曲线开始下降的原因是_____。



- (7) 该工艺日处理钛白酸性废水 100.0 m^3 ，理论上能生产含80%氧化钪的产品_____kg (保留3位有效数字)。

19. (14分) 中央工作会议强调“加快新能源、绿色低碳等前沿技术研发和应用推广”， CO_2 甲烷化是目前研究的热点方向之一，在环境保护方面显示出较大潜力。其主要反应如下：



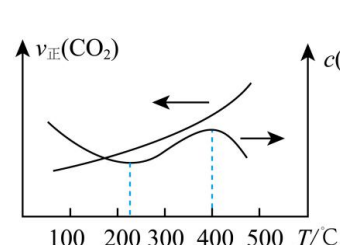
回答下列问题：

- (1) $\Delta_f H_m^\ominus$ 为标准摩尔生成焓，其定义为标准状态下，由稳定相态的单质生成1 mol该物质的焓变。

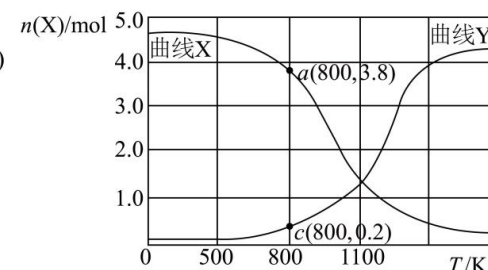
反应I的反应热 $\Delta H_1 =$ _____，温度越高，反应I正向自发趋势越_____ (填“大”或“小”)。

| 物质 | CO_2 | H_2 | CH_4 | H_2O |
|--|---------------|--------------|---------------|----------------------|
| $\Delta_f H_m^\ominus (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ | -393.5 | 0 | -74.8 | -241.8 |

- (2) 将一定量的 CO_2 和 H_2 的混合气体充入密闭容器中，反应相同的时间， $c(\text{CO}_2)$ 、 $v_{\text{正}}(\text{CO}_2)$ 与温度的关系如下图丙所示， 400°C 之后 $c(\text{CO}_2)$ 降低，但速率仍然增大可能的原因是_____。



图丙



图丁

- (3) 向恒压密闭装置中充入5 mol CO_2 和20 mol H_2 ，不同温度下同时发生反应I和反应II，达到平衡时其中两种含碳物质的物质的量 $n(\text{X})$ 与温度 T 的关系如上图丁所示。图中缺少_____ (填含碳物质的分子式)的变化曲线，随温度升高该物质的变化趋势为_____， 800°C 时， CH_4 的选择性为_____。(已知： CH_4 的选择性 $= \frac{n(\text{生成的CH}_4)}{n(\text{反应的CO}_2)} \times 100\%$)
- (4) 在酸性条件下可采用电解法还原 CO_2 制 CH_4 。阴极的电极反应式：_____。