

# 2023 北京十一学校高二（下）期末

## 化 学

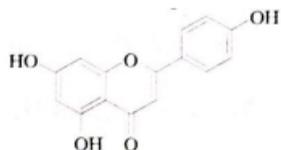
总分：100分 时间：90分钟 诊断设计者：周逸清等

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 F 19 Na 23 Cl 35.5 Xe 131

### 第一部分

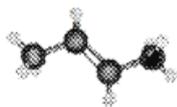
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 芹黄素其熔点为 347~348℃，结构简式如图所示。下列关于芹黄素的说法正确的是

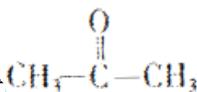


- A. 常温下为固体，可敞口保存  
B. 分子中含有 4 种含氧官能团  
C. 与溴水只发生加成反应  
D. 1mol 芹黄素最多能与 3mol NaOH 反应
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

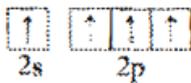
A. 反-2-丁烯的分子结构模型：



B. 丙酮的结构简式



C. 基态 C 原子的价层电子轨道表示式：



D. N<sub>2</sub> 的电子式： $\text{:N}::\text{N:}$

3. 常温下，下列各离子组在指定溶液中能大量存在的是

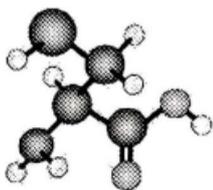
- A. 无色溶液： $\text{K}^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{NO}_3^-$   
B.  $c(\text{Fe}^{3+}) = 0.1 \text{ mol/L}$  的溶液： $\text{H}^+$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Br}^-$   
C. 使石蕊变红的溶液： $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
D.  $\text{pH} = 13$  的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$

4. 我国科研人员首次以 CO<sub>2</sub> 为原料合成了葡萄糖和长链脂肪酸，这项突破为人工和半人工合成“粮食”提供了新技术。合成路线如下：下列说法不正确的是

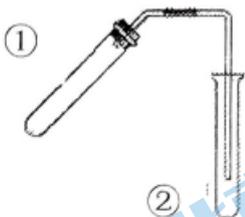


- A. 过程①、②中电能转化为化学能  
B. 葡萄糖分子中含有醛基、羟基  
C.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和  $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{COOH}$  互为同系物  
D. 葡萄糖不能发生水解反应

5. 硒代半胱氨酸（含 C、H、N、O、<sup>34</sup>Se 5 种元素）是一种氨基酸，其分子空间结构如图。下列说法不正确的是



- A. Se 位于元素周期表中第四周期第 VIA 族  
 B. 图中最大的球代表 Se  
 C. 硒代半胱氨酸分子中含一个手性碳原子  
 D. 硒代半胱氨酸难溶于水，易溶于苯
6. 生活中常用烧碱来清洗抽油烟机上的油渍（主要成分是油脂），下列说法不正确的是  
 A. 油脂属于天然高分子化合物  
 B. 热的烧碱溶液去油渍效果更好  
 C. 清洗时，油脂在碱性条件下发生水解反应  
 D. 烧碱清洗时须戴防护手套
7. 用下图装置（夹持、加热装置已略）进行实验，②中现象不能证实①中发生了反应的是

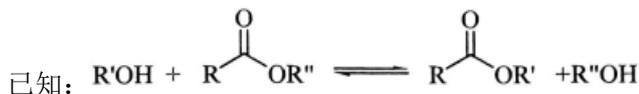
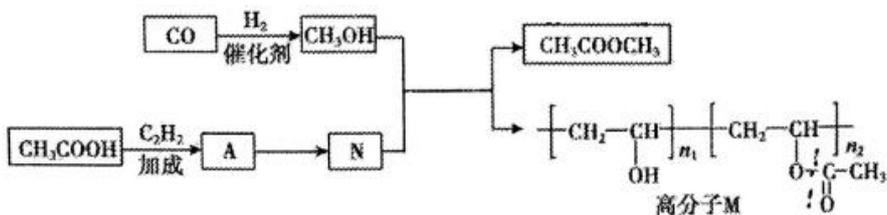


	①中实验	②中现象
A	加热 1-溴丁烷与 NaOH 的乙醇溶液的混合物	酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液褪色
B	加热 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液和浓 NaOH 溶液的混合物	$\text{AgNO}_3$ 溶液先变浑浊后澄清
C	加热乙酸、乙醇和浓硫酸的混合物	饱和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的上层有无色油状液体产生
D	将铁粉、碳粉和 NaCl 溶液的混合物放置一段时间	导管中倒吸一段水柱

8. 依据下列实验现象推测，其反应过程不涉及氧化还原反应的是  
 A. 把钠放入  $\text{CuSO}_4$  溶液中，有蓝色沉淀生成  
 B. 向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，溶液紫色褪去  
 C. 氯水在光照条件下放置一段时间后，溶液的 pH 降低  
 D.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{FeCl}_3$  溶液混合，产生无色气体以及红褐色沉淀
9. 已知某些化学键键能如下，下列说法不正确的是

化学键	H—H	Cl—Cl	Br—Br	H—Cl	H—Br
键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	436	243	194	432	a

- A. 根据键能可估算反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H = -185 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 B. 根据原子半径可知键长： $\text{H—Cl} < \text{H—Br}$ ，进而推测  $a < 432$   
 C.  $\text{H}_2(\text{g})$  与  $\text{Br}_2(\text{g})$  反应生成  $2\text{mol HBr}(\text{g})$  时，放出热量小于  $185\text{kJ}$   
 D. 常温下  $\text{Cl}_2$  和  $\text{Br}_2$  的状态不同，与  $\text{Cl—Cl}$  和  $\text{Br—Br}$  的键能有关
10. 高分子 M 广泛用于纺织、涂料等产品，合成路线如下：



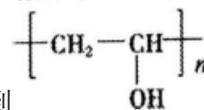
下列说法不正确的是

A. 化合物 A 不存在顺反异构体

B. 化合物 A 含有两种官能团

C. N 能与溴水反应

D. M、N 均可水解得到



11. 金属铬常用于提升特种合金的性能。工业上以铬铁矿（主要成份为  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ），含有少量  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）为原料制备金属铬的流程如下图。下列说法不正确的是



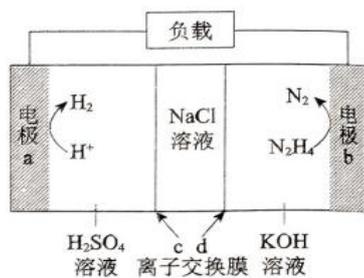
A. ①中需持续吹入空气做氧化剂

B. ②中需加入过量稀硫酸

C. ③中发生了置换反应

D. 溶液 A 为橙色

12. 我国科学家设计可同时实现  $\text{H}_2$  制备和海水淡化的新型电池，装置示意图如右图所示。下列说法不正确的是



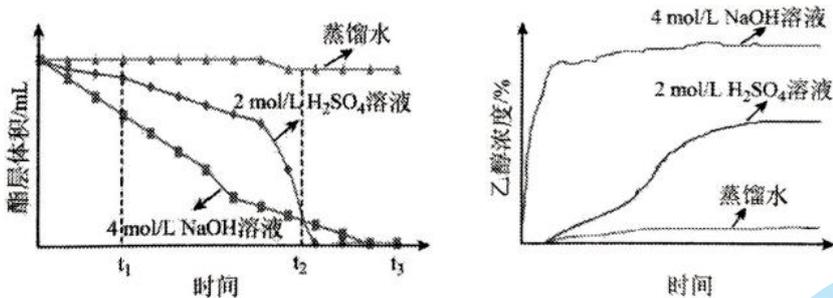
A. 电极 a 是正极

B. 电极 b 的反应式： $\text{N}_2\text{H}_4 - 4e^- + 4\text{OH}^- = \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

C. 每生成  $1\text{mol N}_2$ ，有  $2\text{mol NaCl}$  发生迁移

D. 离子交换膜 c、d 分别是阳离子交换膜和阴离子交换膜

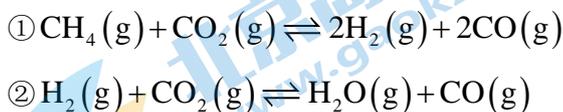
13. 将等量的乙酸乙酯分别与等体积的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液、 $\text{NaOH}$  溶液、蒸馏水混合，加热，甲、乙同学分别测得酯层体积、乙醇浓度随时间变化如下图所示。



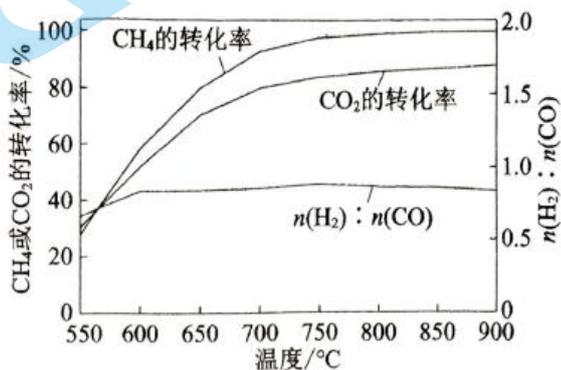
下列说法不正确的是

- A. 乙酸乙酯在酸性条件下水解反应为： $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{稀硫酸}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- B.  $0 \sim t_1$ ，乙酸乙酯的水解速率：碱性 > 酸性 > 中性
- C.  $0 \sim t_2$ ，乙酸乙酯的水解量：碱性 = 酸性
- D.  $t_2 \sim t_3$ ，酯层体积：酸性 < 碱性，推测与溶剂极性的变化有关

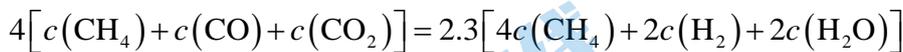
14.  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  联合重整能减少温室气体的排放。其主要反应为：



其他条件相同时，投料比  $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2)$  为 1:1.3，不同温度下反应的结果如图。下列说法不正确的是



- A.  $n(\text{H}_2) : n(\text{CO})$  始终低于 1.0，与反应②有关
- B.  $550 \sim 600^\circ\text{C}$ ，升温更有利于反应①，反应①先达到平衡
- C. 加压有利于增大  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  反应的速率但不利于提高二者的平衡转化率
- D. 若不考虑其他副反应，体系中存在：



## 第二部分 (58分)

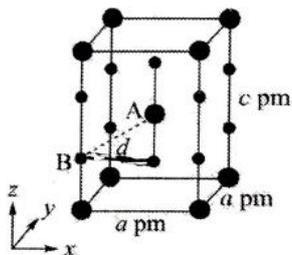
15. (11分)

非金属氟化物在生产、生活和科研中应用广泛。回答下列问题：

- (1) 基态 F 原子核外电子的运动状态有 \_\_\_\_\_ 种。
- (2) O、F、Cl 电负性最小的是 \_\_\_\_\_；HClO 的电子式为 \_\_\_\_\_； $\text{OF}_2$  的沸点低于  $\text{Cl}_2\text{O}$ ，原因是 \_\_\_\_\_。
- (3) Xe 是第五周期的稀有气体元素，与 F 形成的  $\text{XeF}_2$  室温下易升华。 $\text{XeF}_2$  中心原子的价层电子对数

为\_\_\_\_\_。 $\text{XeF}_2$ 与水反应时放出氧气和氟气，氟以化合态留在溶液中，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{XeF}_2$ 晶体属四方晶系，晶胞参数如图所示，晶胞棱边夹角均为  $90^\circ$ 。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，称为原子的分数坐标，如 A 点原子的分数坐标为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。已知 Xe-F 键长为  $r \text{ pm}$ ，则 B 点原子的分数坐标为\_\_\_\_\_；晶胞中 A、B 间距离  $d =$ \_\_\_\_\_  $\text{pm}$ ； $\text{XeF}_2$  的晶体密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(  $1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$  )



16. (10分)

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

I. 用已准确称量的  $\text{KBrO}_3$  固体配制  $100\text{mL}$  的  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KBrO}_3$  标准溶液；

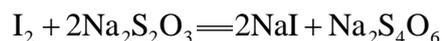
II. 取  $v_1 \text{ mL}$  上述溶液，加入过量  $\text{KBr}$ ，加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化，溶液颜色呈棕黄色；

III. 向 II 所得溶液中加入  $v_2 \text{ mL}$  废水；

IV. 向 III 中加入过量  $\text{KI}$ ；

V. 用  $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定 IV 中溶液至浅黄色时，滴加 2 滴淀粉溶液，继续滴定至终点，共消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液  $v_3 \text{ mL}$ 。

已知：

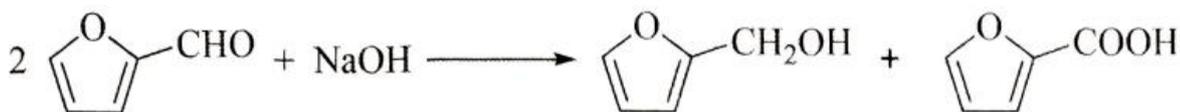


$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  和  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  溶液颜色均为无色

- (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  $\text{KI}$  前，溶液颜色须为黄色，原因是\_\_\_\_\_。
- (5)  $\text{KI}$  与  $\text{KBrO}_3$  物质的量关系为  $n(\text{KI}) \geq$  \_\_\_\_\_  $n(\text{KBrO}_3)$  时(此空填写数字)，则可确保  $\text{KI}$  一定过量。
- (6) V 中滴定至终点的现象是\_\_\_\_\_。
- (7) 废水中苯酚的含量为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$  (苯酚摩尔质量:  $94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )。
- (8) 由于  $\text{Br}_2$  具有挥发性，II ~ IV 中反应须在密闭容器中进行。若在敞口容器中进行反应会造成测定结果\_\_\_\_\_ (偏高、偏低或者无影响)。

17. (15分)

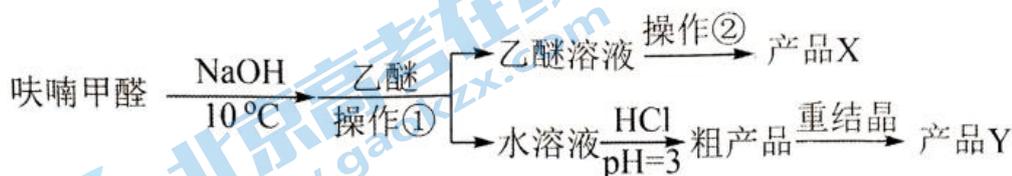
由呋喃甲醛可通过以下反应制备呋喃甲醇和呋喃甲酸。



相关物质的部分理化信息如下：

物质	呋喃甲醛	呋喃甲醇	呋喃甲酸	乙醚
熔点/℃	-36.5	-29	133	-116.3
沸点/℃	161.7	170	231	34.5
水溶性	0.084	微溶	4g/100mL (15℃) 25g/100mL (100℃)	微溶
乙醚中溶解性	易溶	易溶	易溶	
相对分子质量	96	98	112	74

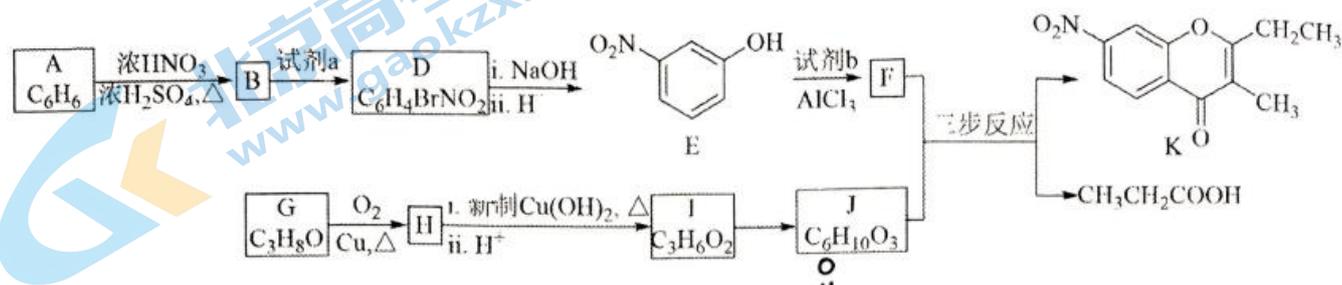
王同学设计了如下实验流程：



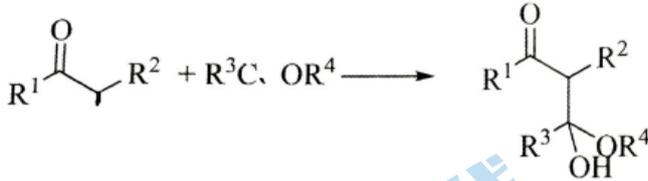
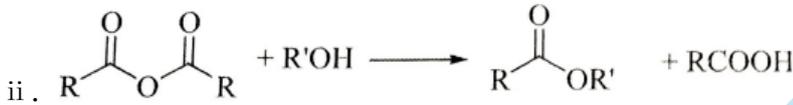
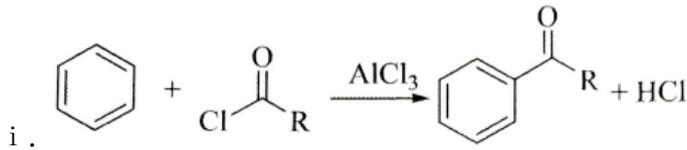
- 相应的操作名称：操作①\_\_\_\_\_、操作②\_\_\_\_\_。
  - 向操作①所得水溶液加盐酸控制 pH 为 3，加入 HCl 后的离子方程式为\_\_\_\_\_。
  - 通过重结晶由粗产品提纯产品 Y，操作如下：将过滤得到粗产品溶于 5—7mL 热水中，加活性炭，煮沸 10min，趁热过滤，冷却滤液至低温，并在低温下过滤，得白色针状晶体产品 Y。其中，趁热过滤的目的是\_\_\_\_\_。
  - 获得产品 X 和 Y 后，可通过下列手段分析生成物的结构，不能实现目的的有\_\_\_\_\_。
    - 利用元素分析（李比希燃烧法）确定产品 X 和 Y 的分子式
    - 利用红外光谱确定产品 X 和 Y 中含有的官能团种类及其个数
    - 利用质谱仪确定产品 X 和 Y 的实验式
    - 利用核磁共振氢谱仪确定产品 X 和 Y 的结构中存在几种环境的氢及其个数
- 王同学在分析产品 Y 的质谱数据时，发现谱图中出现了质荷比（相对分子质量）为 224 的峰，该物质的可能结构为\_\_\_\_\_。
- 经计算产品产率： $\omega(\text{X}) = 60\%$ 、 $\omega(\text{Y}) = 70\%$ ，Y 的产率高于 X 的原因是\_\_\_\_\_。
  - 将铜丝在空气中灼烧后变黑迅速伸入产品 X 中，铜丝重新变为红色。铜由黑色变成红色时发生的反应方程式为\_\_\_\_\_。
  - 产品 Y 在一定条件下可生成聚合物，该化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

18. (10分)

色酮类化合物 K 具有抗菌、降血脂等生理活性，其合成路线如下：



已知：



iii.

(1) A 的结构简式是\_\_\_\_\_；B→D 所需试剂 a 是\_\_\_\_\_。

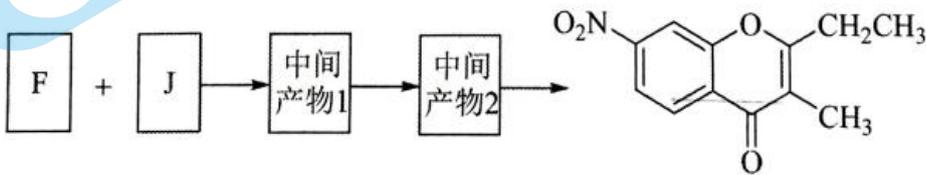
(2) 根据系统命名法，G 的名称是\_\_\_\_\_。

(3) D 与足量的 NaOH 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) H 与新制氢氧化铜溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 试剂 b 是\_\_\_\_\_。

(6) 已知 J 的核磁共振氢谱上一共有两组峰，中间产物 1 中滴入  $\text{FeCl}_3$  后溶液不显紫色。以 F 和 J 为原料合成 K 分为三步反应，写出中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式：



19. (12分)

实验小组探究酸对  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡的影响。将  $0.005\text{mol/L}$   $\text{FeCl}_3$  溶液（接近无色）和  $0.01\text{mol/L}$   $\text{KSCN}$  溶液等体积混合，得到红色溶液。取两等份红色溶液，进行如下操作并记录现象。

(1)  $\text{FeCl}_3$  水解显酸性的原因是\_\_\_\_\_（用方程式表示）。

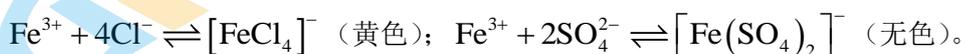
(2) 甲同学认为加入酸后，会使  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  体系中\_\_\_\_\_浓度改变，导致该平衡正向移动，溶液颜色加深。

【设计并实施实验】



【查阅资料】

$\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  均能发生络合反应：



实验 I. 探究现象 a 中溶液颜色变化的原因

编号	操作	现象
①	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴水	溶液颜色无明显变化
②	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴 3mol/L KCl 溶液	溶液颜色变浅，呈橙色

(3) 实验①的目的是\_\_\_\_\_。

(4) 根据实验①和实验②的结果，从平衡移动角度解释现象 a: \_\_\_\_\_。

实验 II. 探究现象 b 中溶液呈浅黄色的原因

编号	操作	现象
③	取 1mL 0.0025mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 (无色), 加入 1mL 0.01mol/L KSCN 溶液, 再加入 5 滴 1.5mol/L $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	溶液先变红, 加硫酸后变为浅黄色
④	取 1mL 0.005mol/L $\text{FeCl}_3$ 溶液,	

(5) 结合实验③可推测现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒可能有两种, 分别是  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 、\_\_\_\_\_。

(6) 乙同学进一步补充了实验④, 确证了现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒只是 (5) 中的一种, 请将实验④的操作及现象补充完整: \_\_\_\_\_。

# 参考答案

## 第一部分 (42分)

每小题只有一个选项符合题意。每小题3分,共42分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	C	C	C	D	A	A	D	D	C	B	C	C	B

## 第二部分 (58分)

15. (11分)

(1) 9 (1分)

(2) Cl<sub>2</sub>; (1分)  $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$ ; (1分)

它们都是分子晶体, 结构相似, Cl<sub>2</sub>O的

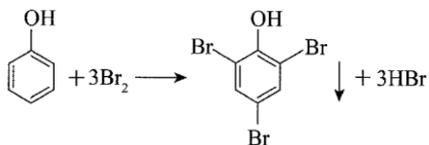
分子量大于 F<sub>2</sub>O, 分子间作用力更大, 故而沸点更高 (2分)。

(3) 5; (1分)  $2\text{XeF}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Xe} + 4\text{HF} + \text{O}_2$  (2分)

(4)  $(0, 0, \frac{c}{2})$  (1分);  $d = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + (\frac{c}{2} - r)^2}$  (1分);  $2 \times 169 / [(a^2c \times 10^{-30} N_A)]$  (1分)

16. (10分)

(1) 100 mL 容量瓶 (1分) (2)  $\text{BrO}_3^- + 5\text{Br}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  (2分)



(3) (2分)

(4) Br<sub>2</sub> 过量, 确保苯酚完全反应 (1分)

(5) 6 (1分)

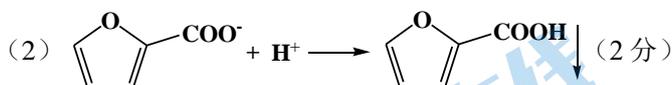
(6) 溶液蓝色恰好消失, 且 30s 内颜色不变化 (1分) (7)

$$\frac{(6a v_1 - b v_3) \times 94}{6v_2} \quad (1分)$$

(8) 偏高 (1分)

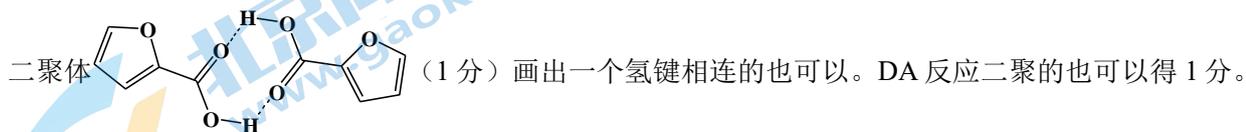
17. (15分)

(1) 萃取分液 (1分)、蒸馏 (1分)

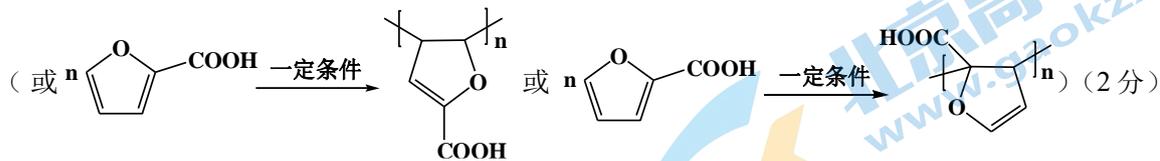
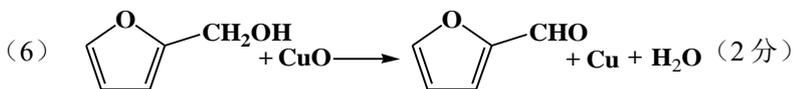


(3) 除去活性炭等不溶性杂质, 防止呋喃甲酸析出 (2分, 每一点各 1分)

(4) abcd (选 1 个得 0 分, 选 2-3 个得 1 分, 全选得 2 分)



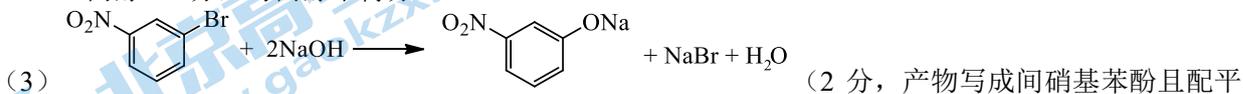
(5) 反应过程中, 部分呋喃甲醛被直接氧化为呋喃甲酸或分离提纯过程中, 呋喃甲醇的损耗比例大于呋喃甲酸 (其他答案合理亦可, 2分)



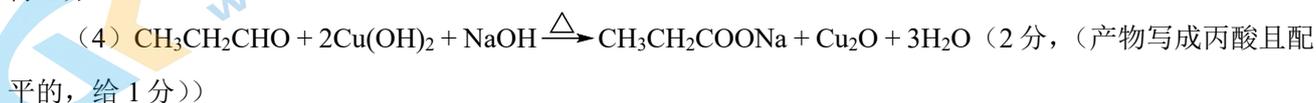
18. (10分)



(2) 1-丙醇 (1分, 写丙醇不得分)



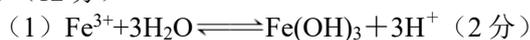
得1分)



(5)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$  (1分)



19. (12分)



(2)  $c(\text{Fe}^{3+})$  (2分)

(3) 排除稀释使溶液颜色变化的干扰 (证明溶液颜色变化是否与稀释有关) (2分)

(4) 在  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡体系中加入盐酸,  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Cl}^-$  发生络合反应使得  $c(\text{Fe}^{3+})$  减小, 平衡逆向移动,  $c[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$  减小, 使溶液颜色变浅呈橙色。(2分)

(5)  $\text{FeCl}_4^-$  (2分)

(6) 加入 1mL 蒸馏水, 再加入 5 滴 1.5 mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液; 得无色溶液。(2分)

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

