# 2026 北京石景山高三一模

# 化　　学

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Al 27　Fe 56　Cu 64　I 127

## 第一部分

**本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。**

1．劳动创造美好生活。下列对劳动项目涉及的相关化学知识表述正确的是

| | 劳动项目 | 化学知识 |
|---|---|---|
| A | 用铁粉、活性炭、食盐等制暖贴 | 使用时铁粉被氧化，反应吸热 |
| B | 用大米和小麦制麦芽糖 | 纤维素水解生成麦芽糖 |
| C | 用次氯酸钠溶液消毒 | 次氯酸钠溶液显碱性 |
| D | 用肥皂清洗油污 | 肥皂中的高级脂肪酸盐含有亲水基和疏水基 |

2．下列化学用语或图示表达不正确的是

A．HClO 的结构式：H—Cl—O

B．$Na_2O_2$ 的电子式：$Na^+[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}Na^+$

C．$F^-$的结构示意图：

D．乙炔的结构简式：CH≡CH

3．下列性质的比较，不能用元素周期律解释的是

A．碱性：KOH > $Mg(OH)_2$

B．酸性：HCl > $H_2SO_3$

C．金属性：Na > Mg

D．电负性：F > O

4．下列方程式与所给事实不相符的是

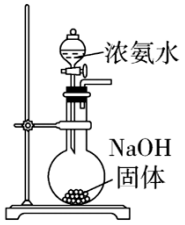
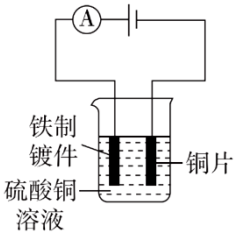
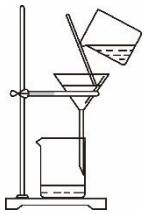
A．钠在空气中变暗：$2Na + O_2 = Na_2O_2$

B．用 $Cl_2$ 除去 $FeCl_3$ 溶液中的 $FeCl_2$：$2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$

C．铜溶于浓硝酸：$Cu + 4HNO_3(浓) = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$

D．钢铁在中性环境中发生吸氧腐蚀，正极反应：$O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$

5．下列实验中，不能达到实验目的的是

| 实验室快速制 $NH_3$ | 铁制镀件上镀铜 | 洗去乙酸乙酯中的少量乙醇 | 分离粗盐水中的不溶物 |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| A | B | C | D |

6．由结构不能推测出对应性质的是

| | 结构 | 性质 |
|---|---|---|
| A | $SO_2$ 的 VSEPR 模型为平面三角形 | $SO_2$ 既有氧化性又有还原性 |
| B | 钾和钠的原子结构不同 | 电子跃迁时能量变化不同，钾元素和钠元素的焰色不同 |
| C | 丙醛和丙酮分子均含有 π 键 | 两者均可发生加成反应 |
| D | 石墨层中未参与杂化的 p 轨道中的电子可在整个碳原子平面中运动 | 石墨具有类似金属的导电性 |

7. 下列事实不能用有机化合物分子中基团间的相互作用解释的是

A．苯酚能与 NaOH 溶液反应而乙醇不能

B．苯在 50~60 ℃ 时发生硝化反应而甲苯在约 30 ℃ 时即可反应

C．乙烯能发生加成反应而乙烷不能

D．甲苯能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色而甲烷不能

8．在一定温度下的密闭容器中发生反应：$xA(g)+yB(g) \rightleftharpoons zC(g)$，平衡时测得 A 的浓度为 $0.50\ mol\cdot L^{-1}$。保持温度不变，将容器的容积扩大到原来的两倍，再达平衡时，测得 A 的浓度为 $0.30\ mol\cdot L^{-1}$。下列有关判断不正确的是

A．反应的平衡常数不变

B．平衡向正反应方向移动

C．$x+y>z$

D．C 的体积分数减小

9．某同学探究 $Fe^{3+}$ 与 $SO_3^{2-}$ 的反应，实验操作和现象如下。

| 操作 | 现象 |
| --- | --- |
| 将等浓度等体积的 $FeCl_3$ 和 $Na_2SO_3$ 溶液混合 | 溶液颜色加深，出现红褐色浑浊 |
| 混合液静置较长时间 | 浑浊消失变为浅绿色溶液 |
| 取少量浅绿色溶液，滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液 | 出现蓝色沉淀 |

下列说法不正确的是

A．$FeCl_3$ 溶液显酸性，$Na_2SO_3$ 溶液显碱性

B．生成浑浊可能因为：$2FeCl_3 + 3Na_2SO_3 + 6H_2O = 2Fe(OH)_3\downarrow + 3H_2SO_3 + 6NaCl$

C．$Fe(OH)_3$ 在水中存在沉淀溶解平衡：$Fe(OH)_3(s) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$

D．浑浊消失是因为：$Fe^{3+}$ 被 $SO_3^{2-}$ 氧化为 $Fe^{2+}$，促进 $Fe(OH)_3$ 的溶解

10．下列说法正确的是

A．瓦斯中甲烷与氧气的质量比为 1∶4 时极易发生爆炸，此时甲烷与氧气的体积比为 1∶1

B．将 30 mL 0.5 $mol\cdot L^{-1}$ NaOH 溶液加水稀释到 500 mL，稀释后溶液中 NaOH 的物质的量浓度为 0.03 $mol\cdot L^{-1}$

C．在 25 ℃和 101 kPa 的条件下，气体摩尔体积约为 22.4 $L\cdot mol^{-1}$

D．相同质量的两份铝，分别放入足量的盐酸和氢氧化钠溶液中，生成氢气的质量比为 1∶3

11．一元弱酸 HA 存在电离平衡：$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$，当 $K_a$ 远大于 $K_w$ 时，水的电离可以忽略不计。下列说法不正确的是

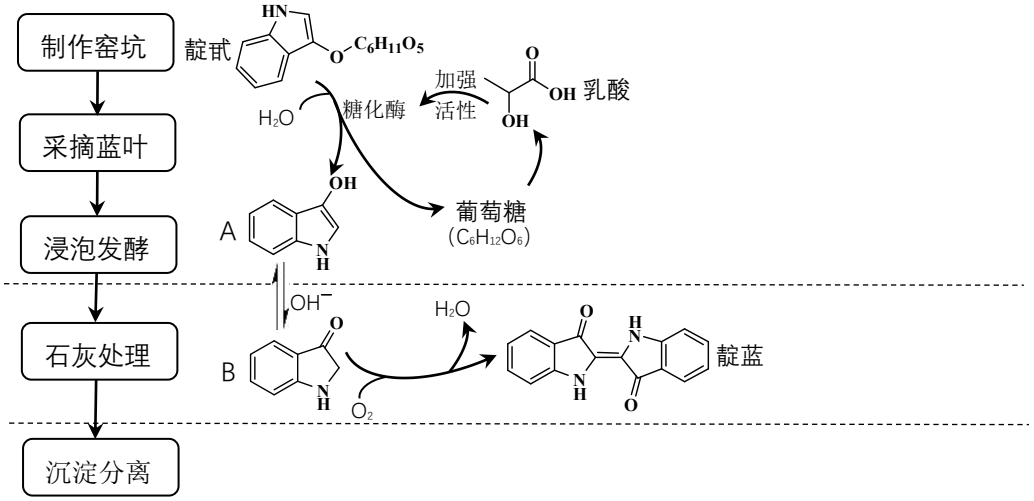
A．HA 抑制水的电离

B．HA 的电离平衡常数 $K_a = \dfrac{c_{平}(H^+)\cdot c_{平}(A^-)}{c_{平}(HA)}$

C．忽略水的电离，当 $c(HA) = 2K_a$ 时，$c_{平}(H^+) = c_{平}(A^-) = c_{平}(HA) = K_a$

D．室温时 $HIO_4$ 的 $K_a = 2.3\times10^{-2}$，0.002 $mol\cdot L^{-1}$ 的 $HIO_4$ 溶液中，$c_{平}(IO_4^-) < c_{平}(HIO_4)$

12．参照《齐民要术》和《天工开物》两本古籍，制备靛蓝（难溶于水）需要经过浸泡发酵、石灰处理、沉淀分离等步骤，其化学原理如下。




下列说法正确的是

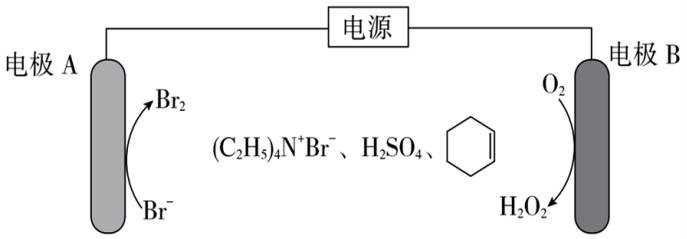
A．靛甙中的碳原子都是 $sp^2$ 杂化

B．葡萄糖水解生成乳酸

C．乳酸分子中不含手性碳原子

D．生成靛蓝时，有机化合物 B 和 $O_2$ 的化学计量数之比为 2∶1

13．通过电化学方法制备 $Br_2$，进而与反应合成。利用氧化性：$H_2O_2 > Br_2$，某小组设计下图所示电解装置提高合成的电流利用效率。




下列说法正确的是

A．电极 A 与电源负极相连

B．电极 B 的电极反应为：$2H_2O + O_2 + 2e^- = H_2O_2 + 2OH^-$

C．原料足量的情况下，理论上电路中转移 1 mol $e^-$ 可获得 1 mol 

D．电解液中的 $H_2SO_4$ 可以用 HI 代替

14．某同学测量 $Fe(s) + Fe_2(SO_4)_3(aq) = 3FeSO_4(aq)$的焓变$\triangle H_1$。

查阅资料：配制 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液时需要加入酸。

实验方案：测量 $Fe(s) + CuSO_4(aq) = FeSO_4(aq) + Cu(s)$的焓变$\triangle H_2$；

测量 $Cu(s) + Fe_2(SO_4)_3(aq) = 2FeSO_4(aq) + CuSO_4(aq)$的焓变$\triangle H_3$；

通过盖斯定律计算$\triangle H_1$。

测量$\triangle H_2$的实验结果如下表（忽略温度对焓变的影响和溶液体积与密度的变化）。

| 序号 | 反应试剂 | | 体系温度/℃ | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 反应前 | 反应后 |
| i | 0.20 $mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 溶液 100 mL | 1.20 g 铁粉 | a | b |
| ii | 0.20 $mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 溶液 100 mL | 0.56 g 铁粉 | a | c |

已知：

I. 可通过测量反应前后体系的温度变化，用公式 $Q = C\rho V\triangle T$ 计算某些反应的反应热（水的稀溶液中，$C$ 和 $\rho$ 分别取 4.18 $J\cdot g^{-1}\cdot ℃^{-1}$ 和 1 $g\cdot mL^{-1}$）。

II.实验 i、ii 均未发现气泡。

下列说法不正确的是

A．因为伴有副反应，无法直接测量$\triangle H_1$

B．$\triangle H_1 = \triangle H_2 + \triangle H_3$

C．$\triangle H_2 = -20.9(b-a)\ kJ\cdot mol^{-1}$

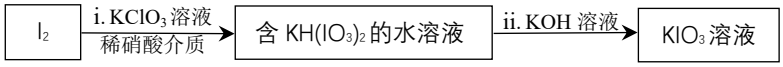
D．$\triangle H_2 = -20.9(c-a)\ kJ\cdot mol^{-1}$

## 第二部分

**本部分共 5 题，共 58 分。**

15．（10 分）

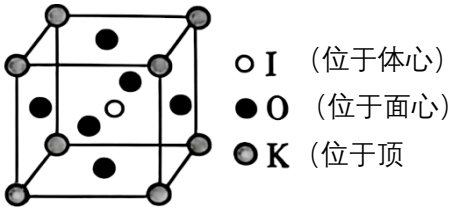
$KIO_3$ 是主要的食盐加碘剂，一种制备 $KIO_3$ 的流程如下。




（1）基态 O 原子价层电子排布式是_____。

（2）比较 $I_2$ 在 $CCl_4$ 和 $H_2O$ 中溶解度的大小并解释原因_____。

（3）$KIO_3$ 的晶胞结构如下图所示，晶胞边长均为 a nm。




① 与 K 原子紧邻的 O 原子有_____个。

② 已知 $KIO_3$ 的摩尔质量是 214 g·mol$^{-1}$，阿伏加德罗常数为 $N_A$，该晶体的密度为_____ g·cm$^{-3}$。（1 nm = 10$^{-9}$ m）

（4）补全 i 中反应的化学方程式

___$I_2$ + ___$H_2O$ + ___$KClO_3$ ═══ ___$KH(IO_3)_2$ + 5KCl + 3$Cl_2$↑

（5）已知：$2S_2O_3^{2-} + I_2 = S_4O_6^{2-} + 2I^-$，某学生测定食用精制盐的碘含量，其步骤为：

a. 准确称取 $w$ g 食盐（所加碘为 $KIO_3$），加适量蒸馏水使其完全溶解；

b. 用稀硫酸酸化所得溶液，加入足量 KI 溶液，使 $KIO_3$ 与 KI 反应完全；

c. 以淀粉为指示剂，逐滴加入物质的量浓度为 2.0×10$^{-3}$ mol·L$^{-1}$ 的 $Na_2S_2O_3$ 溶液 10.0 mL，恰好反应完全。

① 判断 c 中反应恰好完全依据的现象是_____。

② 根据以上实验，所测精制盐的碘含量是_____mg/kg（以 I 计，用含 $w$ 的代数式表示）。

16.（10 分）

$CO_2$ 化工利用按技术成熟度可分为工业化、技术开发和技术探索三个阶段。

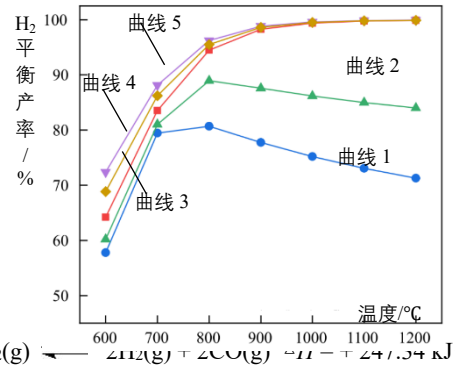
（1）工业化阶段：$CO_2$ 制备碳酸盐、尿素和碳酸酯等。

① 以 $CO_2$ 为碳源制备 $NH_4HCO_3$ 的化学方程式_____（其他物质任选）。

②  和 $CO_2$ 可以生成  或聚碳酸酯 X，X 的结构简式为_____。

（2）技术开发阶段：$CO_2$ 制备合成气（CO 和 $H_2$）与有机化合物等。

以 $CH_4$ 和 $CO_2$ 为原料制备合成气，$n(CH_4)/n(CO_2)$分别为 2、1.5、1、0.67、0.5 时，$H_2$ 的平衡产率随温度变化如下图所示。



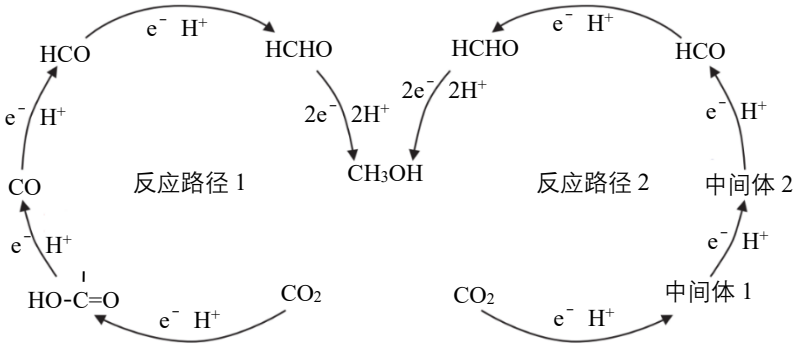

已知：$CH_4(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + 2CO(g)$ $\triangle H = +247.34$ kJ·mol$^{-1}$（反应 I）

$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ $\triangle H = +41.16$ kJ·mol$^{-1}$（反应 II）

曲线 2 中 $n(CH_4)/n(CO_2)$为_____，解释曲线 2 中 $H_2$ 的平衡产率随温度升高先增大后减小的原因_____。

（3）技术探索阶段：$CO_2$ 的光/电/生物催化转化等。

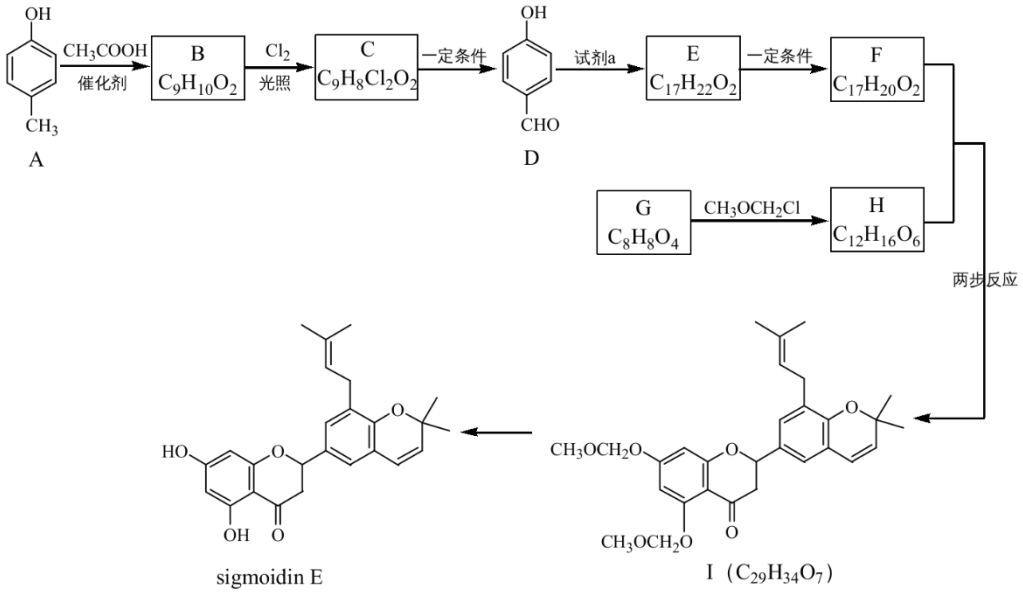
$CO_2$ 电催化转化为 $CH_3OH$ 的两种反应路径如下图所示（$H_2O$ 略去）。




写出 $CO_2$ 被还原为 $CH_3OH$ 的电极反应式_____，中间体 1 是_____。

17.（13 分）

sigmoidin E 是从刺桐类植物中分离出来的天然黄酮化合物，其合成路线如下。




已知：i. 试剂 a 的分子式是 $C_5H_9Br$

ii. $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + -CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R \xrightarrow{碱} H-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + H_2O$

（1）“sigmoidin E”分子中含有的官能团是碳碳双键、羟基和_____。

（2）B→C 的化学方程式是_____。

（3）G 中含有 3 个羟基，G 的结构简式为_____。

（4）$CH_3OCH_2Cl$ 过量时，G→H 的产率高达 90%，解释 G 中一个羟基难参与反应的原因_____。

（5）下列说法正确的是_____。

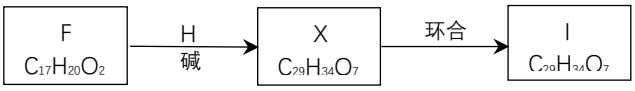
a. G→H 引入保护基，I→“sigmoidin E”脱除保护基

b. 试剂 a 不存在顺反异构体

c. G 的同分异构体中与 G 含有相同官能团且属于芳香族化合物的有 4 种

（6）F 的结构简式为_____。

（7）F 和 H 合成 I 的路线如下。

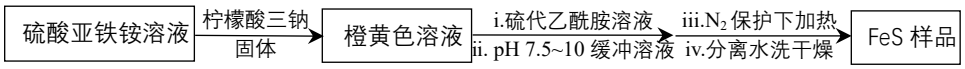



I 比 X 多一个六元环，X→I 时，断开的化学键有_____。

18.（11 分）

FeS 可用于去除酸性废水中的砷。

（1）制备 FeS




已知：柠檬酸根可以和 $Fe^{2+}$形成配合物。

① 硫酸亚铁铵溶液显酸性，用化学用语解释原因_____。

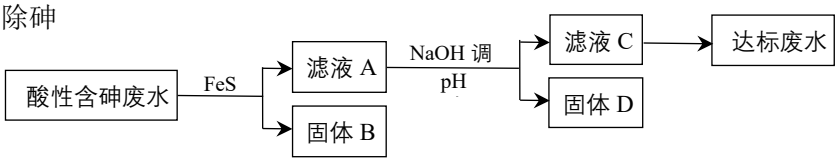
② 硫代乙酰胺在酸性或碱性条件下均能发生水解反应。

酸性条件下：$CH_3CSNH_2 + 2H_2O + H^+ = CH_3COOH + H_2S\uparrow + NH_4^+$。

碱性条件下：_____。

③ 硫酸亚铁铵和硫代乙酰胺溶液直接混合后溶液 pH=3，此时不能生成 FeS，增大溶液 pH 则会生成 $Fe(OH)_2$，解释加入柠檬酸三钠的作用_____。

（2）除砷



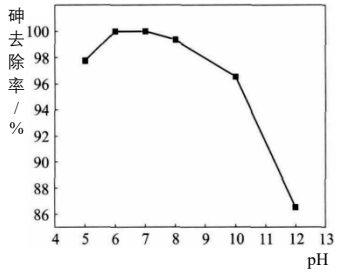

已知：i. 含砷废水中砷主要以亚砷酸($H_3AsO_3$)形式存在，溶液中亚砷酸铁很难生成。

ii. 砷酸($H_3AsO_4$)是一种三元弱酸。

iii. $Fe(OH)_3$ 的 $K_{sp}$ 为 $2.8\times10^{-39}$，$FeAsO_4$ 的 $K_{sp}$ 为 $5.7\times10^{-21}$。

① 经 FeS 处理后，大部分砷转化为 $As_2S_3$ 沉淀，写出反应的离子方程式_____。

② 滤液 A 用 NaOH 分别调节 pH 为 5、6、7、8、10、12，曝气（通空气）1 小时后静置，取上层清液，砷去除率与 pH 的关系如下图所示。




分析 pH 增大时溶液中砷去除率先增大后减小的原因_____。

③ 用 NaOH 调 pH=6 时，$c_{平}(AsO_4^{3-})$_____$1\times10^{-5}$ mol·L$^{-1}$（填“>”或“<”）。

19．（14 分）

某小组探究 $Cu^{2+}$与不同还原性离子的反应。

已知：i. 还原反应中，增大反应物浓度或降低生成物浓度，氧化剂的氧化性增强。

ii. 氧化反应中，增大反应物浓度或降低生成物浓度，还原剂的还原性增强。

iii. CuCl、CuBr、CuI 为难溶于水的白色固体，$Cu_2SO_4$ 在水中不能稳定存在。

（1）分别向 2 mL 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 溶液中加入 2 mL 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ 不同盐溶液。

| 实验 | 盐溶液 | 实验现象 |
|---|---|---|
| 1 | NaCl | 无明显现象 |
| 2 | NaBr | 无明显现象 |
| 3 | NaI | 棕黄色浊液，静置 1 天后底部出现白色沉淀，溶液仍为棕黄色 |

① 取 1 g NaBr 固体，滴加 0.1 $mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 溶液，变为红褐色浊液。对比实验 2，简述 NaBr 固体和 $CuSO_4$ 溶液发生氧化还原反应的原因_____。

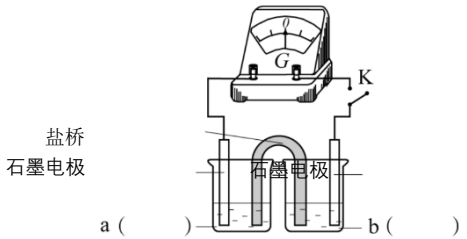
② 写出实验 3 中 $Cu^{2+}$和 $I^-$反应的离子方程式_____。

③ 从原子结构角度解释还原性 $I^- > Br^- > Cl^-$的原因_____。

（2）已知：还原性 $S^{2-} > SO_3^{2-} > I^-$，其他条件与（1）相同继续进行探究。

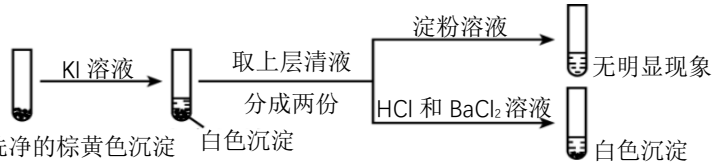
| 实验 | 盐溶液 | 实验现象 | 静置 1 天后实验现象 |
|---|---|---|---|
| 4 | $Na_2S$ | 黑色浊液 | 底部产生大量黑色沉淀，溶液接近无色 |
| 5 | $Na_2SO_3$ | 墨绿色浊液 | 底部产生大量棕黄色沉淀，溶液接近无色 |

① 分析实验 4 中，$CuSO_4$ 溶液和 $Na_2S$ 溶液混合时未发生氧化还原反应的原因_____。小组同学采用下列装置证明 $Cu^{2+}$和 $S^{2-}$可以发生氧化还原反应，补全装置示意图，写出实验现象_____。




② 经检验，实验 5 中的棕黄色沉淀中不含 $SO_4^{2-}$，含有 $Cu^+$、$Cu^{2+}$和 $SO_3^{2-}$。

通过下列实验证实，沉淀中含有 $Cu^{2+}$和 $SO_3^{2-}$（忽略 $O_2$ 的影响）。




证实棕黄色沉淀中含有 $Cu^{2+}$和 $SO_3^{2-}$的理由是_____。

（3）总结：$Cu^{2+}$与不同还原性离子的反应和离子的种类、浓度等因素有关。

# 参考答案

**第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。**

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

**第二部分共 5 题，共 58 分。**

15.（10 分）（其他合理答案酌情给分）

（1）（1 分）$2s^22p^4$

（2）（2 分）$I_2$ 和 $CCl_4$ 都是非极性分子，$H_2O$ 是极性分子，根据相似相溶原理，$I_2$ 更容易溶解在 $CCl_4$ 中

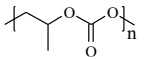
（3）（1 分）① 12　　（2 分）② $\frac{214}{N_A\times(a\times10^{-7})^3}$

（4）（1 分）$6I_2 + 3H_2O + 11KClO_3 = 6KH(IO_3)_2 + 5KCl + 3Cl_2\uparrow$

（5）（1 分）① 溶液蓝色恰好消失　　（2 分）② $\frac{1270}{3w}$

16.（10 分）（其他合理答案酌情给分）

（1）（2 分）① $CO_2 + NH_3 + H_2O = NH_4HCO_3$　（2 分）②



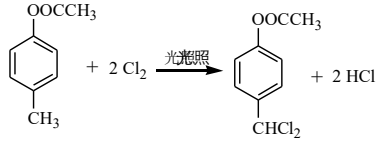
（2）（3 分）0.67，反应 I 和 II 均为吸热反应，600℃到 800℃时，以反应 I 为主，随温度升高平衡正向移动，$H_2$ 的平衡产率增大，继续升高温度，随温度升高反应 II 平衡正向移动，过量的 $CO_2$ 消耗 $H_2$，$H_2$ 的平衡产率减小

（3）（2 分） $CO_2 + 6H^+ + 6e^- = CH_3OH + H_2O$　（1 分） HCOO-

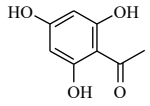
17.（13 分）（其他合理答案酌情给分）

（1）（2 分）醚键和羰基

（2）（2 分）



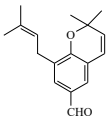

（3）（2 分）




（4）（1 分）羰基和相邻的一个羟基形成分子内氢键，导致该羟基难参与反应

（5）（2 分）ab

（6）（2 分）




（7）（2 分）碳碳双键和氧氢键

18.（11 分）（其他合理答案酌情给分）

（1）（2 分）① $Fe^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_2 + 2H^+$；$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O + H^+$

（2 分）② $CH_3CSNH_2 + 3OH^- = CH_3COO^- + S^{2-} + NH_3\cdot H_2O$

（2 分）③ 和 $Fe^{2+}$形成配合物，降低 $c(Fe^{2+})$，防止生成 $Fe(OH)_2$，不断释放出 $Fe^{2+}$和 $S^{2-}$反应

（2）（2 分）① $3FeS + 2H_3AsO_3 + 6H^+ = As_2S_3 + 3Fe^{2+} + 6H_2O$

（2 分）② pH 增大 $c(AsO_4^{3-})$增大，有利于生成 $FeAsO_4$ 沉淀，pH 继续增大 $c(Fe^{3+})$减小不利于生成 $FeAsO_4$ 或 $FeAsO_4$ 转化为 $Fe(OH)_3$ 释放出 $AsO_4^{3-}$（从 $Fe(OH)_3$ 吸附含砷物质角度解释也可以）。

（1 分）③ <

19.（14 分）（其他合理答案酌情给分）

（1）（2 分）① 增大 $Br^-$浓度，$Br^-$的还原性增强，$Br^-$和 $Cu^{2+}$发生氧化还原反应

（2 分）② $2Cu^{2+}+4I^- = 2CuI\downarrow + I_2$

（2 分）③ Cl、Br、I 为同主族元素，电子层数 I＞Br＞Cl，离子半径 $I^-$＞$Br^-$＞$Cl^-$，失电子能力 $I^-$＞$Br^-$＞$Cl^-$，还原性 $I^-$＞$Br^-$＞$Cl^-$

（2）（6 分）① $CuSO_4$ 溶液与 $Na_2S$ 溶液发生复分解反应的速率快，生成黑色沉淀 CuS 后，大大降低了 $Cu^{2+}$和 $S^{2-}$的浓度，$Cu^{2+}$的氧化性和 $S^{2-}$的还原性也随之降低，未发生氧化还原反应（2 分）

0.1 或 0.05 $mol\cdot L^{-1}$ $CuSO_4$ 溶液和 0.1 或 0.05 $mol\cdot L^{-1}$$Na_2S$ 溶液（2 分）

闭合 K 后，灵敏电流计指针发生偏转，$CuSO_4$ 溶液中石墨电极出现红色固体，$Na_2S$ 溶液中出现淡黄色浑浊（2 分）

（2 分）② 在 $I^-$的作用下，$Cu^{2+}$转化为白色沉淀 CuI，$SO_3^{2-}$转化为 $SO_4^{2-}$