2021 北京房山高三（上）期末

化　　学

本试卷共 10 页，共 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，试卷自行保存。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Na 23　Cl 35.5　Fe 56

第一部分 选择题（每小题 3 分，共 42 分）

下列各小题均有四个选项，其中只有一项是符合题意要求的。请将所选答案前的字母，按要求填涂在答题卡相应位置上。（每小题 3 分，共 42 分，多选则该小题不得分。）

1．2020 年 12 月 17 日嫦娥五号返回器携带月球样品成功返回地面。下列所涉及的材料属于金属材料的是



A．超声电机的心脏——压电陶瓷

B．主体框架——钛合金、铝合金

C．国旗旗面——芳纶纤维

D．发动机包裹材料——碳纤维

2．化学与人类生活密切相关，下列应用中涉及氧化还原反应的是

A．用 $BaCl_2$ 去除粗盐中的 SO_4^{2-} 杂质

B．用 NaClO 溶液消毒

C．用小苏打作食品膨松剂

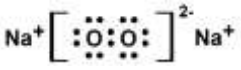
D．用明矾［$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$］作净水剂

3．下列物质可用于处理泄露的有毒物质 Na_2S 的是

①臭氧（O_3） ②铁粉 ③NaCl ④KI ⑤双氧水

A．①⑤　　B．②④　　C．③④　　D．③⑤

4. 过氧化钠常用作供氧剂：$2Na_2O_2+2H_2O===4NaOH+O_2\uparrow$。下列说法不正确的是

A．Na_2O_2 的电子式：

B．Na^+ 的结构示意图：

C．^{16}O 与 ^{18}O 互称为同位素

D．NaOH 属于离子化合物，仅含有离子键

5．下列说法正确的是

A．标准状况下，相同体积 H_2 和 H_2O 中所含的 H 原子数相等

B．2.3g 钠分别完全转化为 Na_2O 和 Na_2O_2 时转移的电子数相等

C．相同物质的量 C_2H_4 和 C_3H_6 所含 C-H 键的数目相等

D．0.1mol/L 的 CH_3COOH 和 CH_3COONa 溶液中的 $c(CH_3COO^-)$相等

6．下列化学用语表达正确的是

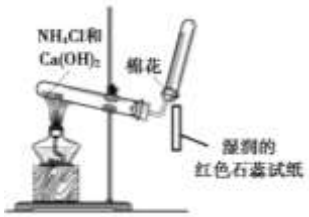
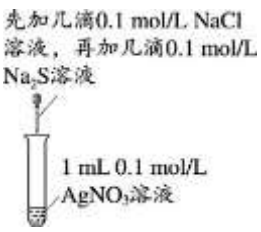
A．NaCl 溶液导电：$NaCl === Na^+ + Cl^-$

B．氯气通入水中制备氯水：$Cl_2+H_2O=2H^++ClO^-+Cl^-$

C．CO_2 通入苯酚钠溶液中出现浑浊：$CO_2+H_2O+2C_6H_5O^- \rightarrow 2\ C_6H_5OH+CO_3^{2-}$

D．石灰水敞口存放，出现白色固体：$2OH^- + CO_2 === CO_3^{2-} + H_2O$

7．用下列仪器或装置（夹持装置略）进行实验，不能达到实验目的的是

	A	B	C	D
实验目的	制备氢氧化铁胶体	分离乙酸乙酯和饱和 Na_2CO_3 溶液	制取并检验氨气	证明氯化银溶解度大于硫化银
实验装置				

8. 糖类、油脂、蛋白质是重要的营养物质，下列说法正确的是

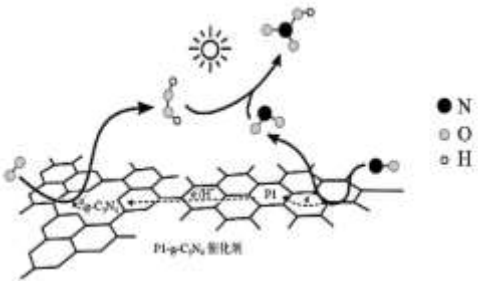
A．糖类、油脂、蛋白质均可发生水解反应

B．纤维素和淀粉互为同分异构体

C．油脂属于酯类物质可发生皂化反应

D．NH_4Cl 溶液和 $CuSO_4$ 溶液均可使蛋白质变性

9．用 Pl-g-C_3N_4 光催化氧化法脱除 NO 的转化机理，其主要过程示意图如下：



下列说法不正确的是

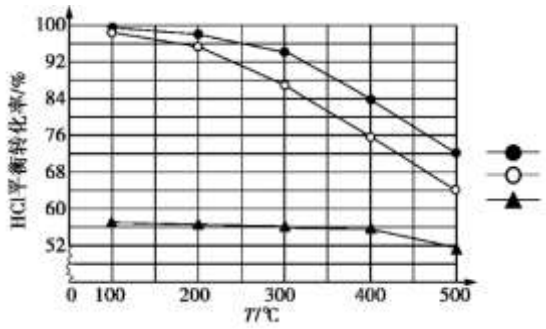
A．C_3N_4 中 C 为-4 价

B．该过程中太阳能转化为化学能

C．g-C_3N_4 端的反应：$O_2+2H^++2e^-=H_2O_2$

D．NO 最终转化为 HNO_3

10．近年来,将氯化氢转化为氯气的技术成为科学研究的热点。其中直接氧化法的反应为：$4HCl(g)+O_2(g)$ $2Cl_2(g)+2H_2O(g)\Delta H$。下图为恒容反应器中,进料浓度比 $c(HCl):c(O_2)$分别为 1:1、4:1、7:1 时 HCl 平衡转化率随温度变化的关系



下列说法不正确的是

A．该反应为放热反应

B．反应平衡常数 K(300 ℃)＞K(400 ℃)

C．●对应的曲线进料浓度比

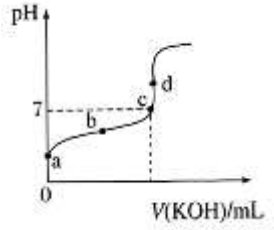
$c(HCl):c(O_2)=7:1$

D．HCl 初始浓度为 c_0，进料浓度比

$c(HCl):c(O_2)=1:1$ 时，

$K(400\ ℃)=\frac{(0.42)^2\times(0.42)^2}{(1-0.84)^4\times(1-0.21)c_0}$

11．常温下，用 $0.1mol\cdot L^{-1}$KOH 溶液滴定 10mL $0.1mol\cdot L^{-1}$HA 溶液的滴定曲线如图所示。下列说法不正确的是



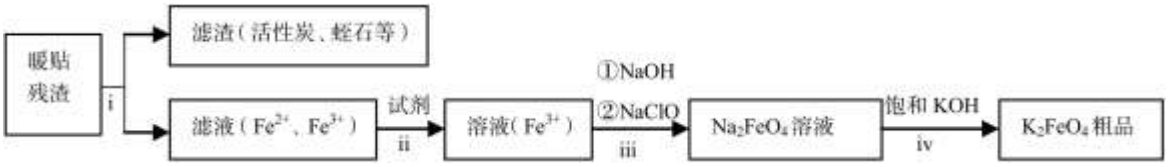
A．a 点 pH 约为 3，由此可以判断 HA 是弱酸

B．b→c 过程中，$c(A^-)$不断增大

C．c 点 V（KOH）＜10ml

D．d 点混合液中离子浓度大小关系为：$c(K^+)> c(OH^-)> c(A^-)>c(H^+)$

12．高铁酸钾（K_2FeO_4）是一种新型的污水处理剂。为充分利用资源，变废为宝，在实验室中探究采用暖贴残渣制备高铁酸钾，流程如下



下列说法不正确的是

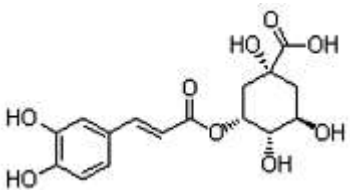
A．步骤 i 适当加热搅拌可以加快反应速率

B．ii 中的试剂为 H_2O_2

C．iii 中反应为 $2Fe^{3+} + 10H_2O + 3ClO^- = 2FeO_4^{2-} + 3Cl^- + 10H^+$

D．iv 中反应说明溶解度：Na_2FeO_4＞K_2FeO_4

13．绿原酸是金银花中抗菌、抗病毒的有效药理成分之一，结构简式如图所示。下列关于绿原酸的推测不合理的是



A．可溶于水也可溶于乙醇

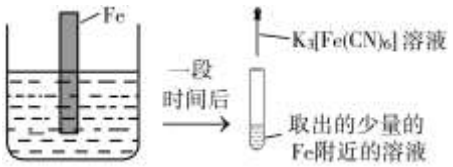
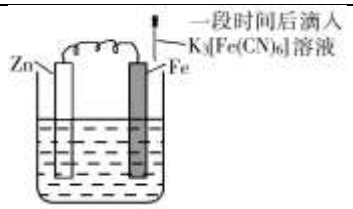
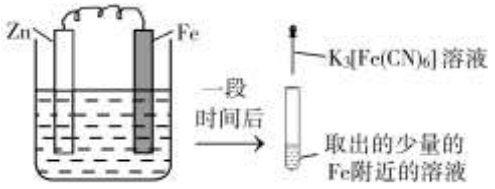
B．不具备抗氧化能力

C．在碱性条件下不稳定，1mol 绿原酸最多可与 4mol NaOH 反应

D．可通过缩聚反应形成高分子

14. 验证牺牲阳极的阴极保护法，实验如下（烧杯内均为经过酸化的 3%NaCl 溶液）。

①	②	③

		
试管内生成蓝色沉淀	在 Fe 表面生成蓝色沉淀	试管内无明显变化

下列说法不正确的是

A．实验①说明 Fe 腐蚀生成 Fe^{2+}

B．对比实验①③，可以判定 Zn 保护了 Fe

C．对比实验②③，预测 $K_3[Fe(CN)_6]$可能将 Fe 氧化

D．将②中溶液换成 H_2O（已除 O_2），若无明显现象，说明 $K_3[Fe(CN)_6]$不能氧化 Fe

第二部分 非选择题（共 58 分）

15.（10 分）为纪念元素周期表诞生 150 周年，IUPAC 等从世界范围征集优秀青年化学家为化学元素代言，我国有 8 位化学家成为硫（S）等元素的代言人。回答下列问题：

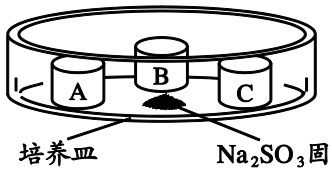
（1）S 在周期表中的位置是_____

（2）下列有关性质的比较，能用元素周期律解释的是_____（填字母序号）

a．非金属性：O＞S　　b．离子半径：S^{2-}>Cl^-

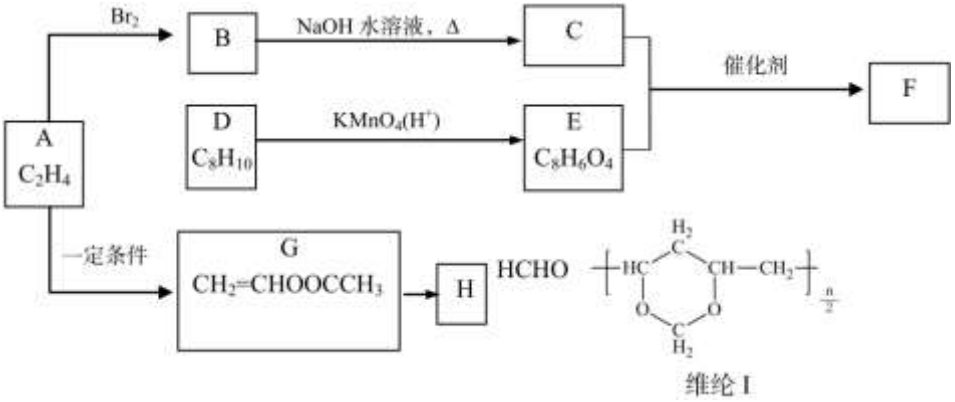
c．酸性：H_2SO_4＞H_2SO_3　d．酸性：H_2SO_4＞H_3PO_4

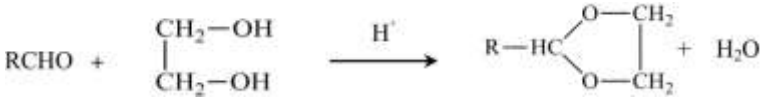
（3）Se 与 S 位于同一主族，二者氢化物稳定性较强的是：_____（用化学式表示），用原子结构解释原因_____（4）某同学用如下装置探究不同价态硫元素之间的转化。培养皿中 A、B、C 三个塑料瓶盖内盛有不同物质。向 Na_2SO_3 固体上滴加 70%硫酸，迅速用玻璃片将培养皿盖严，实验记录如下。

实验装置	瓶盖	物质	实验现象
	A	蘸有品红溶液的棉花	品红溶液褪色
	B	HCl、$BaCl_2$ 的混合溶液	无明显变化
	C	HCl、$BaCl_2$、$FeCl_3$ 的混合溶液	产生白色沉淀

能够说明硫元素由+4 价转化为+6 价的证据是_____

16.（12 分）合成纤维性能优异，用途广泛，除了满足人们的穿着需求外，还广泛应用于医疗、航天等高科技领域。涤纶（聚酯纤维）F 和 维纶 I 的合成路线如下：



已知：

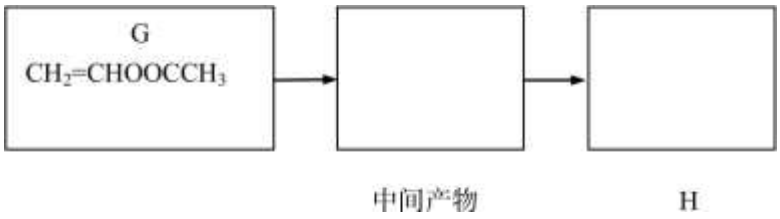
（1）A 中官能团的名称是_____。

（2）B→C 的反应类型是_____

（3）芳香烃 D 苯环上的一氯代物仅有一种，D 的结构简式是_____。

（4）C+E→F 化学方程式是_____

（5）G→H 分为两步反应，写出中间产物及 H 的结构简式。（已知乙烯醇不稳定，会迅速转化为乙醛。）



17.（12 分）将二氧化碳加氢制甲醇可以实现碳减排。其主反应为：

I:$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$ $\Delta \boldsymbol{H}$=-49kJ/mol

在较高温度时可发生副反应：

II:$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$ ΔH=+41 kJ/mol

（1）①写出反应 I 的平衡常数表达式_____。

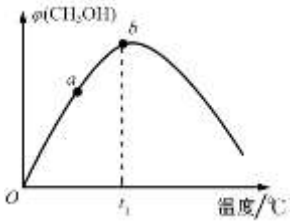
②为提高主反应 I 中 CO_2 的平衡转化率，可以采取的措施是__（填字母序号）

a.升高温度　　b.增大反应的压强　　c.增大投料比$\frac{n(CO_2)}{n(H_2)}$

（2）反应过程中，副反应生成的 CO 也可以与 H_2 反应生成甲醇，请写出该反应的热化学方程式

_____

（3）在密闭容器中充入 3mol 氢气和 1mol 二氧化碳，在相同时间内测得不同实验温度下混合气体中甲醇的体积分数$\varphi(CH_3OH)$与温度的关系如图所示：



①甲醇的生成速率：v_a_____v_b（填“＞”“=”或“＜”）

②温度高于 t_1 时，甲醇的体积分数随温度升高而减小的原因是_____。

(4)下表是其它条件相同时，不同催化剂成分对甲醇产率及催化选择性的数据。

组成/单位 催化剂	CuO	ZnO	Al_2O_3	ZrO_2	MnO	CH_3OH 产率	选择性
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	g·(kg-催化剂)$^{-1}$·h^{-1}	%
催化剂 I	65.8	26.3	7.9	0	0	78	40
催化剂 II	62.4	25	0	12.6	0	96	88
催化剂 III	65.8	26.6	0	3.6	4	88	100
催化剂 IV	65.8	26.6	0	5.6	2	138	91

说明： wt%为质量百分数单位。

由上表数据，可以得到的结论是_____（填字母序号）。

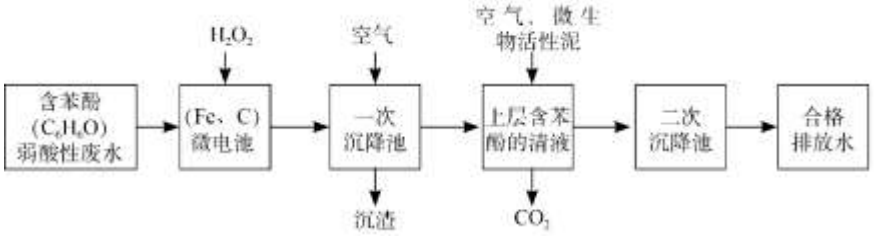
a. 催化剂的组成会影响单位时间内所获得的产品质量

b. 催化剂的组成会影响反应的限度

c. 其它条件相同时，催化剂中 MnO 对甲醇选择性的影响大于 ZrO_2

18.（12 分）造纸、纺织工业中会产生酚类废水，直接排放会危害人类身体健康。

（1）电芬顿法是一种新型的有机废水处理技术，流程如下：



①当污水通过铁碳微电解反应器时，会形成数量巨大的微小电池，这些微小电池的负极反应式为_____

②在微电解反应器中加入 H_2O_2，酸性条件下，Fe^{2+}催化 H_2O_2 分解产生具有高反应活性和高氧化性的·OH 中间体，将苯酚氧化为 CO_2 和 H_2O。

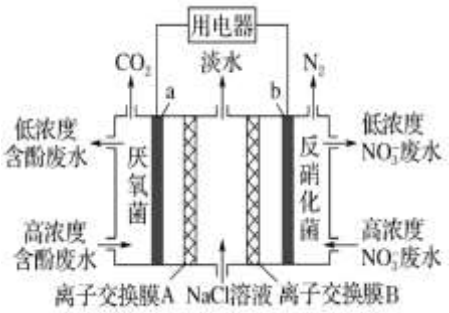
i. $Fe^{2+} + H_2O_2 + H^+ === Fe^{3+} + H_2O +$·OH

ii. ___·OH + ___ □ === ___ $CO_2\uparrow$ + ___ □

iii．$2Fe^{3+}+2\cdot OH==2\ Fe^{2+}+O_2+2H^+$

请配平第 ii 步反应的方程式

（2）利用微生物也可将废水中苯酚的化学能转化为电能，同时还可以消除废水中的硝酸盐。装置如图所示。

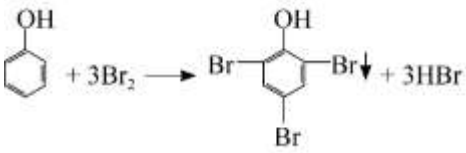


①电极 a 为_____（填“正”或“负”）极；

②离子交换膜 B 为_____（填“阴”或“阳”）离子交换膜；

③理论上每消除 1molC_6H_6O，同时消除_____mol NO_3^-。

（3）某化学小组用苯酚和浓溴水定量分析的实验方法测定经处理后的苯酚废水是否达到排放标准。原理如下：



步骤 1：准确量取 25.00mL 待测废水于 250mL 锥形瓶中。

步骤 2：将 5.0 mL 0.01mol/L 溴水迅速加入到锥形瓶中，塞紧瓶塞，振荡。

步骤 3：打开瓶塞，向锥形瓶中加入过量的 0.1mol/L KI 溶液，振荡。

步骤 4：滴加 2-3 滴淀粉溶液，再用 0.01 mol/L $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液 8.50 mL。（反应原理：$I_2+2Na_2S_2O_3=2NaI+Na_2S_4O_6$）

①达到滴定终点的现象是_____

②该废水中苯酚的含量为_____mg/L

19.（12 分）某兴趣小组探究溶液中 $NaNO_2$ 与 KI 的反应。

【查阅资料】

①$NaNO_2$ 常温下比较稳定，在一定条件下可将碘离子氧化为碘单质，同时被还原为 NO。

② HNO_2 室温下不稳定，分解产生 NO 和 NO_2。

【实验探究】

	实验 I	实验 II
操作	3 滴 0.01mol/L $NaNO_2$ 溶液	①1ml 0.01mol/L KI 溶液

	 淀粉碘化钾试纸	 ②3 滴淀粉溶液 ③5 滴稀硫酸 1ml 0.01mol/L $NaNO_2$ 溶液
现象	无明显现象	有微小无色气泡，溶液变为蓝色

（1）$NaNO_2$ 溶液显弱碱性，用离子方程式说明原因_____

（2）实验 I 无明显现象的原因是_____

（3）根据实验 II 现象，甲同学认为 $NaNO_2$ 将 I^- 氧化为碘单质，请写出该反应的离子方程式_____

（4）乙同学认为，上述现象不足以证明 $NaNO_2$ 将碘离子氧化，追加以下实验

实验	操作	现象
III	①1ml 0.2mol/L KI 溶液  ②3 滴淀粉溶液 ③5 滴稀硫酸 1ml 0.2mol/L $NaNO_2$ 溶液	有大量气泡和紫色泡沫产生，液面上方气体变为红棕色，溶液呈紫黑色

实验 III 能够证明是 $NaNO_2$ 将碘离子氧化的证据是_____

解释实验 II 中液面上方气体未变色的原因_____。

（5）探究实验 III 中红棕色气体的来源。

来源 1：HNO_2 分解产生 NO 和 NO_2

来源 2：在产生 NO 后再被空气氧化生成 NO_2。

【设计实验】利用 5 mL 注射器，吸取 1 mL 0.2 $mol \cdot L^{-1}$ $NaNO_2$ 和 1ml 0.2mol/L KI 及少量淀粉的混合溶液，针头朝上排尽空气后，吸入少量稀硫酸并迅速将针头插入橡皮塞（如右图所示）。



收集证据：若_____（填写实验操作及现象），则证明红棕色气体来源 2 正确。

【实验结论】在酸性条件下，$NaNO_2$可将碘离子氧化为碘单质，同时被还原为NO。

2021 北京房山高三（上）期末化学

参考答案

第一部分选择题（每小题 3 分，共 42 分）

在下列各题的四个选项中，只有一项是符合题意的。

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

第二部分 非选择题（共 58 分）

15.（10 分）

（1）第三周期 VIA 族

（2）a、b、d

（3）H_2S

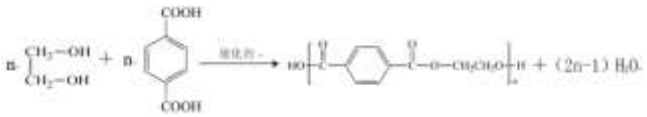
核电荷数 S＜Se，原子半径 S＜Se，得电子能力 S＞Se，非金属性 S＞Se，故氢化物稳定性 H_2S＞H_2Se

（4）A 中品红溶液褪色说明有 SO_2 生成，C 中产生白色沉淀而 B 中无明显变化证明 SO_2（+4 价）在 C 中转化为 $BaSO_4$（+6 价）

16.（12 分）

（1）碳碳双键

（2）取代（水解）反应　　（3）

（4）

（5）　　

17.（12 分）

（1）①$K=\frac{c(CH_3OH)\cdot c(H_2O)}{c(CO_2)\cdot c^3(H_2)}$

②b

（2）$CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)\ \Delta H=-90kJ/mol$

（3）①＜

②主反应为放热反应，升高温度平衡逆向移动；温度升高到 t1 时，副反应发生。上述因素共同作用，CH_3OH 体积分数减小。

（4）a、c

18.（12 分）

（1）① $Fe-2e^-=Fe^{2+}$

②28 ·OH + 1 C_6H_6O === 6 CO_2 + 17 H_2O

（2）①负

②阳

③5.6（或 28/5）

（3）① 锥形瓶内溶液恰好由蓝色变为无色

②9.4mg/L

19.（12 分）

（1）$NO_2^-+H_2O \rightleftharpoons HNO_2+OH^-$

（2）弱碱性条件下 NO_2^-氧化性弱，不能将 I^-氧化为 I_2

（3）$2NO_2^-+2I^-+4H^+ ==I_2+2NO+2H_2O$

（4）产生大量气泡在液面上方变为红棕色（生成了 NO）；

有微小的气泡产生，可能生成的 NO 较少，生成的 NO_2 较少，观察不到气体变色现象。

（5）注射器内生成无色气体，取下橡皮塞，吸入少量空气后气体变为红棕色