



北京市海淀区高三年级 2015-2016 学年度第二学期期末练习（二模）

理科综合能力测试(化学部分)

2016.5

6. 下列生活中常见用品和其主要成分对应正确的是

	A	B	C	D
用品名称	 煤炭	 酚醛树脂手柄	 明矾	 手工肥皂
主要成分	C 碳单质	 苯酚	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 十二水合硫酸铝	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ 硬脂酸钠

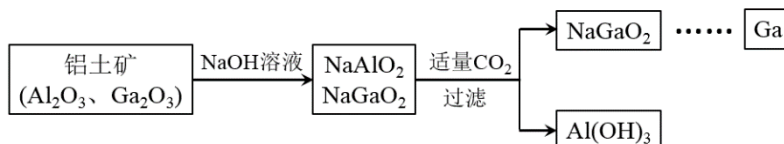
7. 海洋中的珊瑚虫经如下反应形成石灰石外壳，进而形成珊瑚：

$\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 。与珊瑚虫共生的藻类会消耗海洋中的 CO_2 。气候变暖、温室效应的加剧干扰了珊瑚虫的生长，甚至致其死亡。下列说法不合理的是

- A. 共生藻类消耗 CO_2 ，有利于珊瑚的形成
 B. 海洋中 CO_2 浓度升高，抑制了珊瑚的形成
 C. 温度升高会增大 CO_2 在海水中的溶解度，抑制了珊瑚的形成
 D. 将 CO_2 转化为甲醇等化工原料，有助于缓解温室效应



8. 镓(Ga)与铝同主族，曾被称为“类铝”，其氧化物和氢氧化物均为两性化合物。工业制备镓的流程如下图所示：



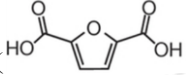
下列判断不合理的是

- A. Al、Ga 均处于 IIIA 族
 B. Ga_2O_3 可与盐酸反应生成 GaCl_3
 C. $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 可与 NaOH 反应生成 NaGaO_2
 D. 酸性： $\text{Al}(\text{OH})_3 > \text{Ga}(\text{OH})_3$

9. 下列解释事实的方程式不正确的是

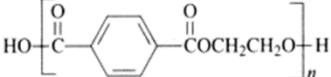
- A. 硝酸型酸雨的形成： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
 B. 用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 做净水剂： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
 C. 水垢中的 CaSO_4 用 Na_2CO_3 溶液处理： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$
 D. 向 5 mL 0.1 mol·L⁻¹ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中滴加 5 滴浓硫酸，溶液橙色变深：
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙色}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色}) + 2\text{H}^+$



10. 生物材料衍生物 2,5-呋喃二甲酸 () 可以替代化石燃料衍生物对苯二甲

酸, 与乙二醇合成材料聚 2,5-呋喃二甲酸乙二醇酯 (PEF)。下列说法正确的是

- A. 合成 PEF 的反应为加聚反应
B. PEF 不能与氢气发生加成反应

C. 聚对苯二甲酸乙二醇酯的结构简式为 

D. 通过红外光谱法测定 PEF 的平均相对分子质量, 可得其聚合度

11. 实验:

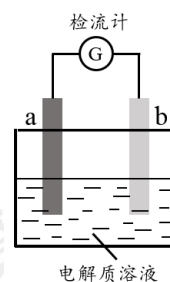
- ① $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液和 $0.015 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KSCN}$ 溶液各 1 mL 混合得到红色溶液 a, 均分溶液 a 置于 b、c 两支试管中;
② 向 b 中滴加 3 滴饱和 FeCl_3 溶液, 溶液颜色加深;
③ 再向上述 b 溶液中滴加 3 滴 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液, 溶液颜色变浅且出现浑浊;
④ 向 c 中逐渐滴加 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KSCN}$ 溶液 2 mL, 溶液颜色先变深后变浅。

下列分析不正确的是

- A. 实验②中增大 Fe^{3+} 浓度使平衡 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 正向移动
B. 实验③中发生反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
C. 实验③和④中溶液颜色变浅的原因相同
D. 实验②、③、④均可说明浓度改变对平衡移动的影响

12. 30°C 时, 利用右图装置进行实验, 结果记录如下表所示:

实验	a 电极	b 电极	电解质溶液	现象
I	Cu	Zn	稀 H_2SO_4	检流计指针向左偏转
II	Fe	Al	稀 H_2SO_4	检流计指针向左偏转
III	Fe	Al	浓 H_2SO_4	检流计指针先向左偏转, 后逐渐归零, a 电极表面逐渐变黑, b 电极表面逐渐变白
IV	Fe	Al	浓 HNO_3	检流计指针迅速向右偏转, a 电极逐渐溶解, b 电极表面逐渐变白



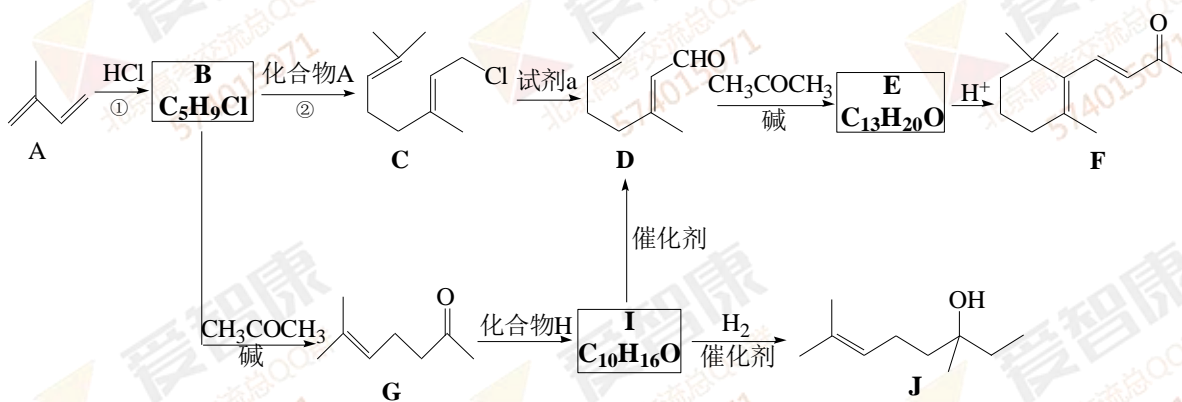
下列说法不正确的是

- A. II 中 Al 为负极, 其电极反应是: $\text{Al} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}$
B. III 中的现象说明 Fe 和 Al 表面形成致密的氧化膜, 阻止了电极反应的进行
C. IV 中 Fe 为负极, 发生了氧化反应
D. 上述实验表明: 相同条件下, Fe 在浓 HNO_3 中更稳定, Al 在浓 H_2SO_4 中更稳定



25.(17分)

化合物 A 是一种重要的化工原料，常用于合成橡胶、香料等。用 A 合成香料 F 和 J 的合成路线如下：



已知：i. $\text{RCOCH}_3 + \text{R}'\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{碱}} \text{RCOCH}_2\text{CH}_2\text{R}' + \text{HCl}$

ii. $\text{RCOCH}_3 + \text{R}'\text{CHO} \xrightarrow{\text{碱}} \text{RCOCH}=\text{CHR}' + \text{H}_2\text{O}$

iii. $\text{R}-\underset{\text{R}'}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{R}-\underset{\text{R}'}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CHO}$

(R 和 R' 表示烃基或氢)

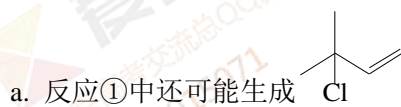
(1) A 的名称是_____。

(2) B 的结构简式是_____。

(3) C 中官能团的结构简式是_____。

(4) E 的结构简式是_____。

(5) 下列说法正确的是_____ (填字母序号)。



b. 反应②的反应类型是加成反应

c. D 中的碳碳双键可用酸性 KMnO₄ 溶液检验

d. E 与 F 互为同分异构体

(6) H 属于炔烃，相对分子质量为 26。G 与 H 反应生成 I 的化学方程式是_____。

(7) 化合物 A 在一定条件下可聚合生成顺式聚异戊二烯，此反应的化学方程式是_____。



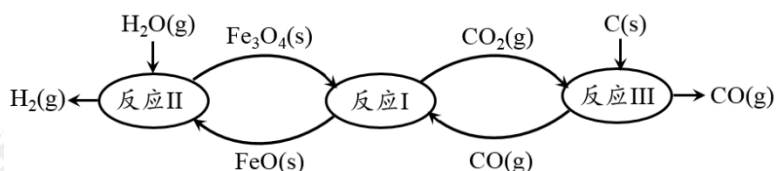
26. (14分)

从古至今，铁及其化合物在人类生产生活中的作用发生了巨大变化。

(1) 古代中国四大发明之一的司南是由天然磁石制成的，其主要成分是_____ (填字母序号)。

a. Fe b. FeO c. Fe₃O₄ d. Fe₂O₃

(2) 现代利用铁的氧化物循环裂解水制氢气的过程如下图所示。整个过程与温度密切相关，当温度低于 570℃ 时，Fe₃O₄(s) 和 CO(g) 反应得到的产物是 Fe(s) 和 CO₂(g)，阻碍循环反应的进行。



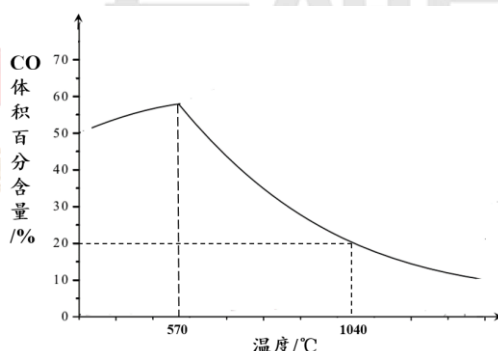
① 已知：Fe₃O₄(s) + CO(g) ⇌ 3FeO(s) + CO₂(g) ΔH₁ = +19.3 kJ·mol⁻¹

3FeO(s) + H₂O(g) ⇌ Fe₃O₄(s) + H₂(g) ΔH₂ = -57.2 kJ·mol⁻¹

C(s) + CO₂(g) ⇌ 2CO(g) ΔH₃ = +172.4 kJ·mol⁻¹

铁氧化物循环裂解水制氢气总反应的热化学方程式是_____。

② 下图表示其他条件一定时，Fe₃O₄(s) 和 CO(g) 反应达平衡时 CO(g) 的体积百分含量随温度的变化关系。



i. 反应 Fe₃O₄(s) + 4CO(g) ⇌ 3Fe(s) + 4CO₂(g) ΔH _____ 0 (填“>”、“<”或“=”), 理由是_____。

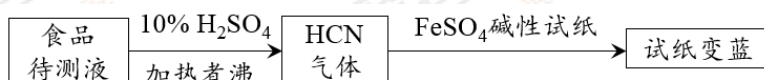
ii. 随温度升高，反应 Fe₃O₄(s) + CO(g) ⇌ 3FeO(s) + CO₂(g) 平衡常数的变化趋势是_____；1040℃ 时，该反应的化学平衡常数的数值是_____。

(3) ① 古老而神奇的蓝色染料普鲁士蓝的合成方法如下：



复分解反应 ii 的离子方程式是_____。

② 如今基于普鲁士蓝合成原理可检测食品中 CN⁻，方案如下：



若试纸变蓝则证明食品中含有 CN⁻，请解释检测时试纸中 FeSO₄ 的作用_____。



27. (12分)

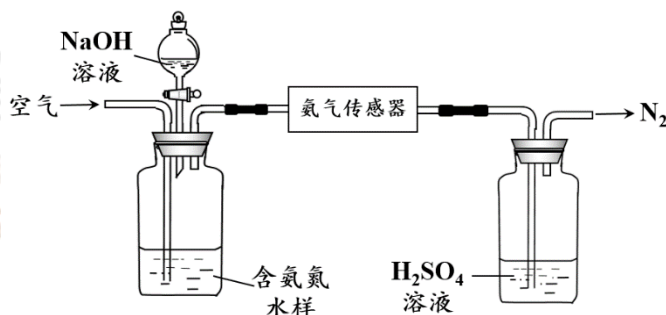
氨对人类的生产生活具有重要影响。

(1) 氨的制备与利用。

- ① 工业合成氨的化学方程式是_____。
- ② 氨催化氧化生成一氧化氮反应的化学方程式是_____。

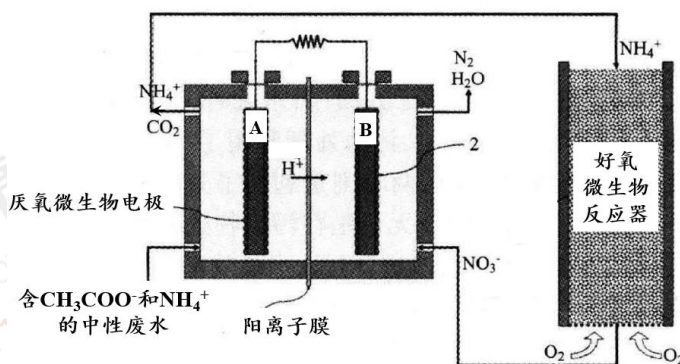
(2) 氨的定量检测。

水体中氨气和铵根离子(统称氨氮)总量的检测备受关注。利用氨气传感器检测水体中氨氮含量的示意图如下：



- ① 利用平衡原理分析含氨氮水样中加入 NaOH 溶液的作用：_____。
- ② 若利用氨气传感器将 1 L 水样中的氨氮完全转化为 N_2 时，转移电子的物质的量为 $6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则水样中氨氮(以氨气计)含量为_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (3) 氨的转化与去除。

微生物燃料电池(MFC)是一种现代化氨氮去除技术。下图为 MFC 碳氮联合同时去除的氮转化系统原理示意图。



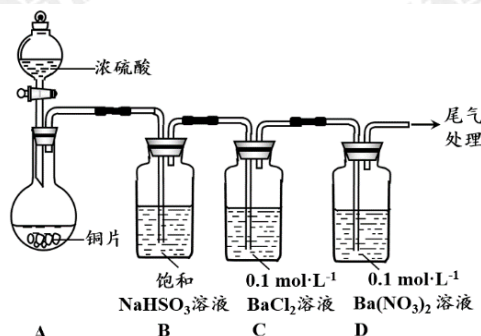
- ① 已知 A、B 两极生成 CO_2 和 N_2 的物质的量之比为 5 : 2，写出 A 极的电极反应式：_____。
- ② 用化学用语简述 NH_4^+ 去除的原理：_____。



28. (15分)

甲乙两同学分别对含+4价硫元素的物质性质进行了探究。

- (1) 甲用右图装置进行实验(气密性已检验, 加热和夹持装置已略去)。实验进行一段时间后, C、D中都出现明显的白色沉淀, 经检验均为 BaSO_4 。



- ① A中反应的化学方程式是_____。
- ② 为探究 SO_2 在D中所发生的反应, 甲进一步实验发现, 出现白色沉淀的过程中, D溶液中 NO_3^- 浓度几乎不变。

甲据此得出结论: D中出现白色沉淀的主要原因是_____。

- (2) 乙用如下实验对含+4价硫元素的物质性质继续进行探究。

序号	实验操作	实验现象
1	取 0.3 g 纯净 Na_2SO_3 固体, 向其中加入 10 mL $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸, 再滴入 4 滴 BaCl_2 溶液	产生无色气泡; 滴入 BaCl_2 溶液后, 开始无现象, 4 min 后, 溶液变浑浊
2	取 0.3 g 纯净 Na_2SO_3 固体, 向其中加入 10 mL $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HNO_3 , 再滴入 4 滴 BaCl_2 溶液	产生无色气泡; 滴入 BaCl_2 溶液后, 开始无现象, 2 h 后, 溶液变浑浊
3	取 0.3 g 纯净 Na_2SO_3 固体, 向其中加入 10 mL 浓 HNO_3 , 再滴入 4 滴 BaCl_2 溶液	产生红棕色气体; 滴入 BaCl_2 溶液后, 溶液立即产生大量白色沉淀

- ① 结合化学用语解释实验 1 中产生现象的原因: _____; _____。
- ② 由实验 1、2、3 对比, 可以得到推论: _____。
- ③ 乙通过查阅资料发现, Na^+ 对实验 1 和 2 中出现浑浊的时间无影响, 于是进一步探究 Cl^- 和 NO_3^- 对其的影响:

序号	实验操作	实验现象
4	取_____固体混合物, 向其中加入 10 mL $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HNO_3 , 再滴入 4 滴 BaCl_2 溶液	产生无色气泡; 滴入 BaCl_2 溶液后, 开始无现象, 20 min 后, 溶液变浑浊

- i. 实验 2 和 4 对比, 乙获得推论: Cl^- 的存在可以加快溶液中+4价硫元素的氧化;
- ii. 实验 1 和 4 对比, 乙获得推论: _____。
- ④ 通过以上实验, 乙同学认为, 确定某溶液中含有 SO_4^{2-} 的实验方案: 取待测液, 向其中先滴加(填字母序号)。
- a. $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸, 再滴加 BaCl_2 溶液, 一段时间后出现白色沉淀
- b. $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸, 再滴加 BaCl_2 溶液, 立即出现白色沉淀
- c. $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸, 再滴加 BaCl_2 溶液, 一段时间后出现白色沉淀
- d. $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸, 再滴加 BaCl_2 溶液, 立即出现白色沉淀



海淀区高三年级第二学期期末练习

化学 参考答案

2016. 5

第 I 卷 (选择题, 共 42 分)

共 7 道小题, 每小题 6 分, 共 42 分。

题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	C	D	C	C	C	D

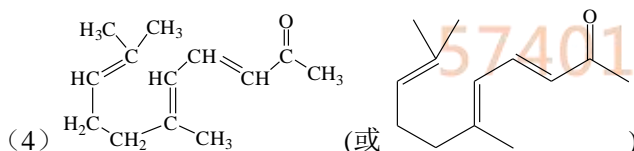
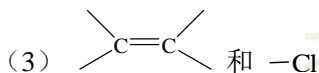
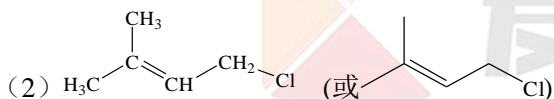
第 II 卷 (非选择题, 共 58 分)

阅卷说明:

1. 不出现 0.5 分, 最低 0 分, 不出现负分。
2. 简答题中划线部分为给分点。
3. 合理答案均可酌情给分。

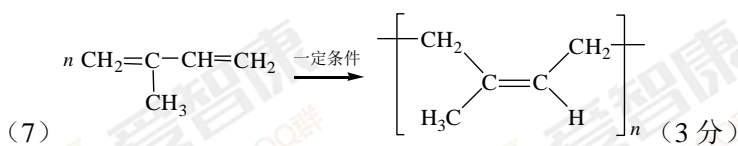
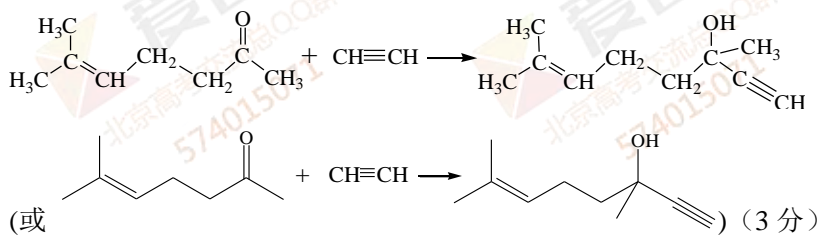
25. (共 17 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

(1) 2-甲基-1,3-丁二烯 (或异戊二烯)



(5) abd (3 分)

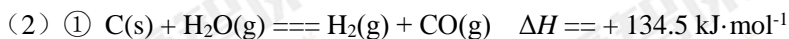
(6)





26. (共 14 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

(1) c



② i. < (1 分)

理由: 当其他条件一定时, 温度升高, CO 的体积百分含量增大, 可逆反应



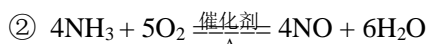
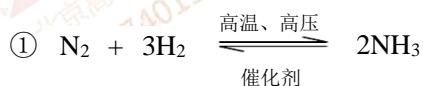
ii. 增大 (1 分); 4



② 碱性条件下, Fe^{2+} 与 CN^- 结合生成 $[\text{Fe(CN)}_6]^{4-}$; Fe^{2+} 被空气中 O_2 氧化生成 Fe^{3+} ; $[\text{Fe(CN)}_6]^{4-}$ 与 Fe^{3+} 反应生成普鲁士蓝使试纸显蓝色。

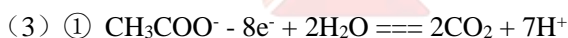
27. (共 12 分, 每空 2 分)

(1)



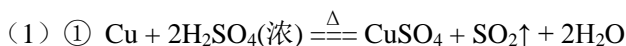
(2) ① $c(\text{OH}^-)$ 增大, 使 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 平衡正向移动, 利于生成氨气, 被空气吹出

② 3.4

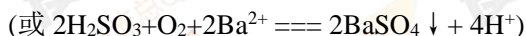


② NH_4^+ 在好氧微生物反应器中转化为 NO_3^- : $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$; NO_3^- 在 MFC 电池正极转化为 N_2 : $2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

28. (共 15 分; 除特殊标注外, 每空 2 分)



② 酸性条件下, 含+4 价硫元素物质(SO_2 或 H_2SO_3)被 O_2 氧化生成 SO_4^{2-}



② 含+4 价硫元素物质可被 O_2 和浓 HNO_3 氧化

③ 0.3 g 纯净 Na_2SO_3 和 1.17 g NaCl

ii. NO_3^- 的存在可以减慢溶液中+4 价硫元素的氧化

④ bd