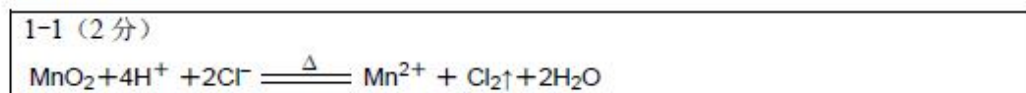


2018年中国化学奥林匹克福建省赛区预赛试题

答案及评分标准

第1题 (10分)

1-1 (2分)



1-2 (2分)

1-3 (3分)

1-2 (2分) g: 分液漏斗(或滴液漏斗)(1分) C: 浓硫酸(1分)	1-3 (填写元素符号)(3分) Al、P、Cl (每个1分)
--	------------------------------------

1-4 (3分)

1-4 (3分) 铁的质量分数: $\frac{1.000 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times 20.00 \text{ mL} / 1000 \times 100 \text{ mL} / 25.00 \text{ mL} \times 5 \times 55.85 \text{ g/mol}}{5.000 \text{ g}} \times 100\%$ = 4.468% (2分)无列式计算, 仅有计算结果即使结果正确也不得分。 滴定终点现象: 溶液变为浅红色, 且半分钟内不退色。(1分)
--

第2题 (10分)

2-1 (3分)

主要目的: (2分) 增大溶液中 SO_4^{2-} 的浓度, 将 Ca^{2+} 转化为沉淀(1分) 抑制 Fe^{2+} , Fe^{3+} 水解(1分)	分子式: (1分) CaSO_4
---	------------------------------

2-2 (2分)

A: (1分) b	离子方程式: (1分) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
--------------	---

2-3 (1分)

B: (0.5分) 冷却结晶	C: (0.5分) 常温晾干(或常温干燥)
----------------	-----------------------

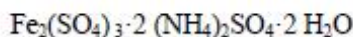
2-4 (2分)

试剂名称: (1分) 铁氰化钾溶液	KMnO_4 检验问题: (1分) 不能(0.5分); H_2O_2 和 Fe^{2+} 均能使 KMnO_4 溶液褪色。(0.5分)
----------------------	---

2-5 (1分)

取少量样品置于试管中和 NaOH 一起加热, 在试管口用湿润的红色石蕊试纸检验, 如试纸变蓝说明含有 NH_4^+ 。

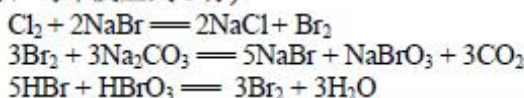
2-6 (1 分)



第 3 题 (10 分)

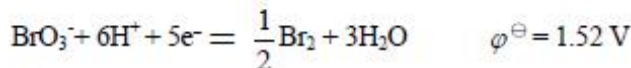
3-1 (3 分)

(3 分, 每个反应式 1 分)



3-2 (2 分)

将最后一步酸化反应拆分为两个电极反应:



标准状态 $[\text{BrO}_3^-] = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $[\text{Br}^-] = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$$\varphi = \varphi^\ominus + (0.0592 / 5) \lg[\text{H}^+]^6$$

$$1.07 = 1.52 + (0.0592 / 5) \lg[\text{H}^+]^6 \quad \text{pH} = 6.33$$

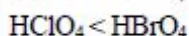
因此, 该反应正向反应的最大 $\text{pH} = 6.33$

3-3 (2 分)

酸性比较: (1 分)



氧化性比较: (1 分)

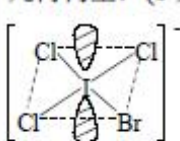


3-4 (3 分)

杂化方式:

(1 分)
 sp^3d^2 杂化

几何构型: (1 分)



$\angle\text{ClICl}$ 和 $\angle\text{ClIBr}$ 的大小:

(1 分)

$\angle\text{ClICl}$ 小于 $\angle\text{ClIBr}$

第 4 题 (10 分)

4-1 (1 分)

(1 分)

CO 分子的偶极矩很小。

在 CO 分子内有一个由 O 单方面提供一对电子而形成的配位键。从而使分子中电子云重心不再明显偏向电负性较大的 O 的一方, 而移向 C 的一端。即配位键的形成削弱了由于 C 与 O 电负性差别, 使偶极矩变小。

4-2 (2 分)

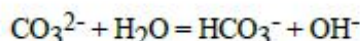
(2 分)

硅乙烯不能稳定存在。

硅是第三周期的元素, Si 原子半径较大, Si—Si 核间距较 C—C 键长, 二个硅原子就不能充分接近以形成 π 键, 所以 $\text{SiH}_2=\text{SiH}_2$ 不能稳定存在。

4-3 (3 分)

(3 分)



平衡浓度 0.1-[OH⁻] [OH⁻] [OH⁻]

$$K_{b1} = K_w/K_{a2} = 1.0 \times 10^{-14} / 5.6 \times 10^{-11} = 1.79 \times 10^{-4}$$

因为: $C/K_{b1} > 400$ 所以: $[\text{OH}^-] = (C \cdot K_{b1})^{0.5} = 4.2 \times 10^{-3} (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 0.0958 (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$$

0.2 mol·dm⁻³ 的 Cu²⁺ 盐溶液中加入等浓度等体积的 Na₂CO₃ 溶液

$$[\text{Cu}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 1.76 \times 10^{-6} > K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$$

$$[\text{Cu}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 0.1 \times 0.0958 > K_{sp}[\text{CuCO}_3]$$

将得到的产物是 CuCO₃·Cu(OH)₂ 即 Cu₂(OH)₂CO₃

4-4 (4 分)

A: CaCO₃ (1 分)

B: BaCO₃ (1 分)

C: CdCO₃ (1 分)

理由: (1 分)

根据极化理论的观点 Cd²⁺ 为 18 电子结构且半径小, 极化力最大, 其碳酸盐最不稳定。Ba²⁺ 半径最大, 极化力最小, 其碳酸盐最稳定。

第 5 题 (10 分)

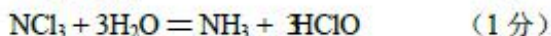
5-1 (2 分)

主要是动力学因素。

SiCl₄: Si 有可以利用的空 d 轨道, 可接受 H₂O 分子氧上的孤对电子, 发生亲核反应; 而 C 上没有可以利用的空 d 轨道、半径小, 能发生亲核取代反应。

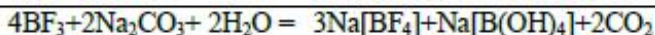
5-2 (4 分)

NF₃ 不水解 (1 分)

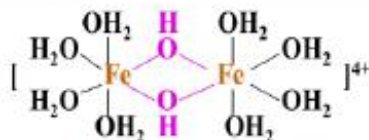


首先, H₂O 分子 O 上的孤对电子进攻 Cl 的 3d 轨道, NCl₃ 中 N 上孤对电子与 H 形成氢键, 脱去 HClO; 反复, 最后产物为 NH₃ 及 HClO。(2 分)

5-3 (2 分)



5-4 (2 分)



未标出价态或者价态标错扣 1 分

第 6 题 (10 分)

6-1 (2 分)

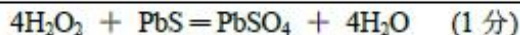
(2 分)

84 消毒液是一种以次氯酸钠为主的高效消毒剂, 主要成分为次氯酸钠 (NaClO),

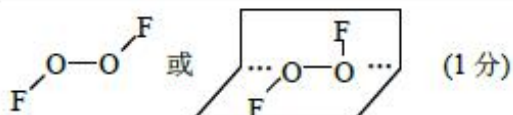
2018年中国化学奥林匹克福建省赛区预赛试题答案及评分标准 (第4页, 共7页)

侧重于对物品的消毒, 切必须进行稀释才可应用, 84 消毒液残留物对人体有害。双氧水消毒液主要成分是 H_2O_2 , 较稀的过氧化氢可直接用于对皮肤伤口的消毒, H_2O_2 遇到杂质、血(其中含有酶)等物质分解后为水和氧气, 无毒无害。

6-2 (1分)



6-3 (3分)



O_2F_2 中 O-O 键长比 H_2O_2 中 O-O 的键长短; (1分)

由于 F 有很大的电负性, 使 O 原子的电子云偏向 F, 这样, O 与 O 之间的斥力降低, O_2F_2 中的 O-O 键长较短。(1分)

6-4 (2分)

(2分)

键能次序 $\text{O}_2 > \text{O}_3 > \text{H}_2\text{O}_2$ (1分)

因为是 O_2 中是双键, O_3 中有 π^4 , 介于单双键之间, H_2O_2 中是单键。(1分)

6-5 (2分)

(2分)

①收集一定质量的大气样品 W_1 , 用 $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ 吸收 SO_2 (H_2O_2 量要足够);

②用 $0.00250 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaOH 滴定 H_2O_2 吸收液, 设用去 $V_1(\text{cm}^3)$,

$$\text{则 } \text{SO}_2 \text{ 的质量分数为 } \frac{V_1 \times 0.00250 \times 64.0}{2 \times W_1 \times 1000} \times 100\%$$

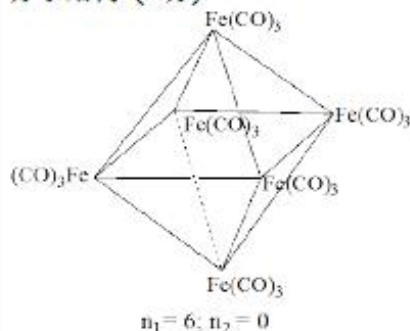
第7题 (10分)

7-1 (5分)

$$\text{总的价电子: } g = 6 \times 8 (\text{Fe: } 3d^6 4s^2) + 18 \times 2 (\text{CO}) = 84 \quad (1 \text{分})$$

$$\begin{aligned} \text{金属-金属键数目: } b &= (18n_1 + 8n_2 - g) / 2 \\ &= (18 \times 6 + 8 \times 0 - 84) / 2 = 12 \end{aligned} \quad (1 \text{分})$$

分子结构 (3分)



7-2 (5分)

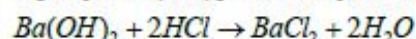
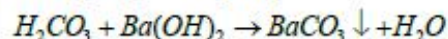
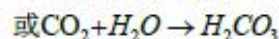
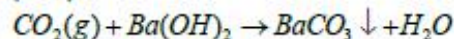
2018年中国化学奥林匹克福建省赛区预赛试题答案及评分标准 (第5页, 共7页)

<p>分子构型: (3分)</p>	<p>杂化轨道类型: sp³杂化 (1分)</p>	<p>对称点群: D_{2h}点群 (1分)</p>
-------------------	--	--

第8题 (10分)

8-1 (3分)

(3分)



沉淀反应和酸碱滴定反应, 各1分。未配平, 不给分。

8-2 (6分)

氢氧化钡的总物质的量:

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 100.0 \times 0.02040 = 2.040(\text{mmol}) \quad (1分)$$

被 HCl 返滴定的剩余氢氧化钡的物质的量:

$$n_1(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} \times 25.45 \times 0.03311 = 0.4213(\text{mmol}) \quad (1分)$$

采集的二氧化碳的物质的量:

$$\begin{aligned} n(\text{CO}_2) &= \Delta n(\text{Ba}(\text{OH})_2) \\ &= 2.040 - 0.4213 = 1.619(\text{mmol}) \quad (1分) \end{aligned}$$

$$m(\text{CO}_2) = 1.619 \times 10^{-3} \times 44.01 = 0.07125(\text{g})$$

换算成 CO₂ 气体体积为:

$$V(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{\rho(\text{CO}_2)} = \frac{0.07125 \times 10^3}{1.799} = 39.61(\text{mL}) \quad (1分)$$

每立方空气中 CO₂ 的含量 (mL):

$$\frac{39.61}{4.125} = 9.60(\text{mLCO}_2/\text{L}) = 9.60 \times 10^3(\text{mLCO}_2/\text{m}^3) \quad (1分)$$

有效数字和单位 (1分, 其中有效数字0.5分, 单位0.5分)

以上物理量计算应包括有效数字和单位, 全部正确1分。若出现有效数字或单位错误(无单位), 各扣0.5分, 本题仅扣一次, 不重复扣分。

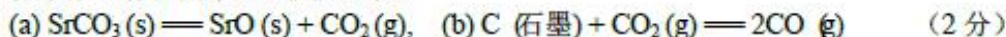
8-3 (1分)

滴定时, 当溶液中的红色刚好消失即为终点。或终点时, 酚酞指示剂由红色变为无色。

第9题 (10分)

9-1 (2分)

体系中, 存在两个独立反应。如:



9-2 (3分)

$$K_p^\theta = \frac{p_{\text{CO}}^2}{p_{\text{CO}_2} p^\theta} = \frac{22.175^2}{0.325 \cdot 100} = 15.13 \quad (3\text{分})$$

9-3 (3分)

$$(3) K_p^\theta = K_x \frac{p_{\text{总}}}{p^\theta} = \frac{x_{\text{CO}}^2}{1-x_{\text{CO}}} = 15.13$$

$$x_{\text{CO}} = 0.9414, \quad x_{\text{CO}_2} = 0.0586 \quad 2$$

$$\frac{x_{\text{CO}}}{x_{\text{CO}_2}} = 16.1 \quad (1\text{分})$$


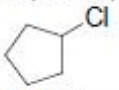


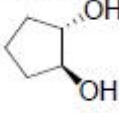
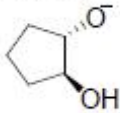
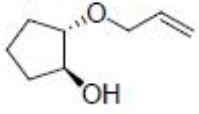
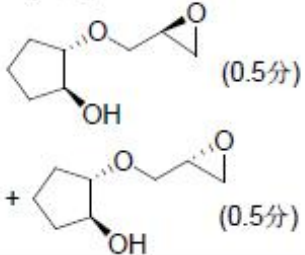
9-4 (2分)

该分解反应吸热, 升温可促使其分解; (1分)
 加入石墨, 利用化学反应偶合促使平衡向右移动。(1分)

第10题 (10分)

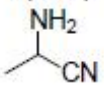
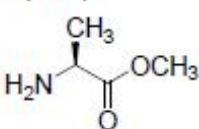
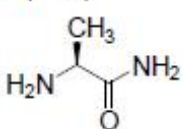
10-1 (7分)。

10-2 (3分)

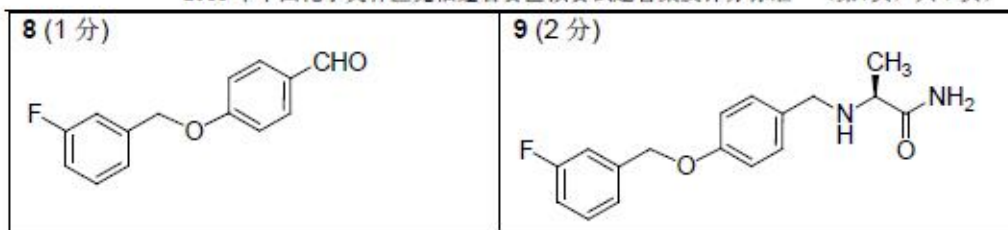
A (0.5分) 	B (0.5分) 	C (1分) 
D (1分) 	E (1分)  写成顺式不得分	F (1分) 
G (1分) 	H (1分)  (0.5分) + (0.5分)	反应类型(3分, 每个1分) 环戊烷→B: 取代反应 B→C: 消除(去)反应 F→G: 取代反应

第11题 (10分)

11-1 (6分)。

1 (1分) 	4 (1分) 	5 (1分) 
--	--	---

2018年中国化学奥林匹克福建省赛区预赛试题答案及评分标准 (第7页, 共7页)



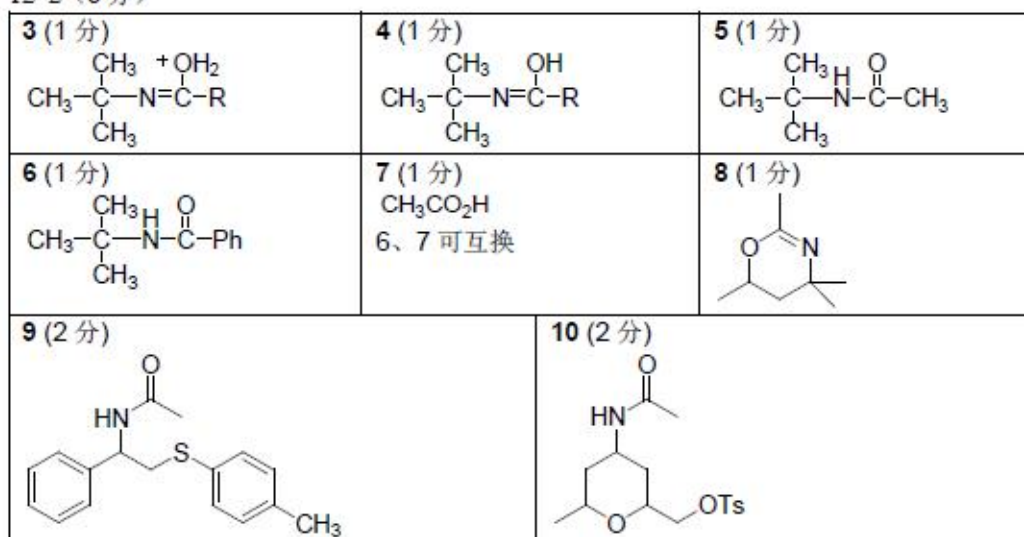
11-2 (4分)

<p>A: (1分) Br₂/P或 Br₂/PBr₃</p>	<p>B: (1分) 过量NH₃</p>	<p>C: (1分) 过量NH₃</p>	<p>D: (1分) H₂/Pd</p>
--	--	--	--

第12题 (10分)

12-1 (2分)

12-2 (8分)



自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注