2020 北京西城高三二模

化　　学

2020.5

第 I 部分（共 42 分）

1．下列图示的混合物不属于胶体的是

			
A．氯化钠注射液	B．云雾	C．稀豆浆	D．烟水晶

2．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、蛋白质均可水解

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

3．化学与生产生活密切相关，下列说法不正确的是

A．铁粉有还原性可作吸氧剂

B．生石灰能与水反应可作干燥剂

C．福尔马林能杀菌防腐可作食品保鲜剂

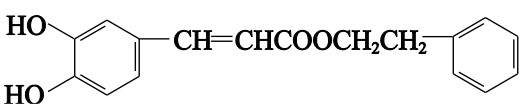
D．明矾能水解形成胶体可作净水剂

4．117 号元素 Ts 的原子最外层电子数是 7，下列说法不正确的是

A．Ts 是第七周期第ⅦA 族元素　　B．还原性：$I^- < Ts^-$

C．原子半径：I＜Ts　　D．中子数为 176 的 T_s 的核素符号：$^{176}_{117}Ts$

5．蜂胶中某活性物质 X 的结构简式如下，下列关于 X 的说法正确的是



A．X 不具有顺式和反式结构

B．X 不能与浓溴水发生取代反应

C．1 mol X 最多能与 2 mol NaOH 反应

D．一定条件下 X 可发生加聚反应

6．下列化学用语的表述正确的是

A．乙酸与乙醇的酯化反应：$CH_3COOH+C_2H_5{}^{18}OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5+H_2{}^{18}O$

B．镁离子的结构示意图：

C．二氧化碳分子的比例模型：

D．NaCl 溶液导电：$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

7．下列说法不正确的是

A．常温常压下，3.2 g O_2 和 O_3 的混合气体中含有氧原子的数目约为 $0.2\times6.02\times10^{23}$

B．1 L 0.5 mol·L^{-1} CH_3COONa 溶液中含有 CH_3COOH 和 CH_3COO^- 的总数约为 $0.5\times6.02\times10^{23}$

C．标准状况下，1.12 L HCl 气体中含有电子的数目约为 $0.9\times6.02\times10^{23}$

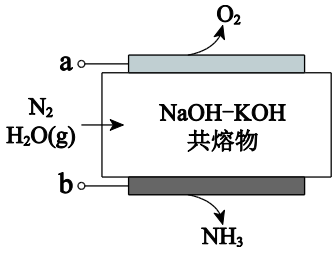
D．0.1 mol 环氧乙烷（）中含有共价键的总数约为 $0.3\times6.02\times10^{23}$

8．以氮气和水蒸气为原料，电化学合成氨装置（电极不参与反应）示意图如下。下列说法不正确的是

A．电极 a 连接电源的正极

B．OH^- 向电极 a 迁移

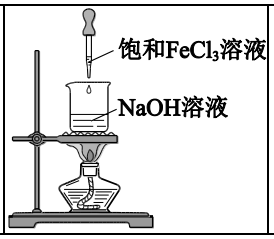
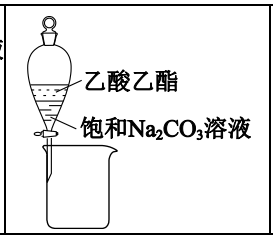
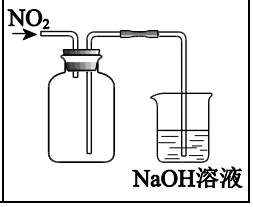
C．电极 b 的电极反应：$N_2+6e^-+6H^+ = 2NH_3$



D．总反应：$2N_2+6H_2O(g) \overset{\text{电解}}{=\!=} 4NH_3+3O_2$

9．下列实验装置（部分夹持装置已略去）可以达到对应实验目的的是

	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	除去 CO_2 中的少量 HCl	收集 NO_2

实验装置				

10．下列关于离子检验的说法不正确的是

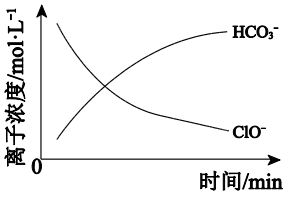
A.取某盐溶液加入浓 NaOH 溶液，加热，产生的气体可使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该溶液中含有 NH_4^+

B.取某溶液滴加 KSCN 溶液，无明显现象，滴加氯水，溶液变红色，该溶液中含有 Fe^{2+}

C.取某溶液加入 $BaCl_2$ 溶液，产生不溶于稀硝酸的白色沉淀，该溶液中一定含有 SO_4^{2-}

D.取某无色溶液通入 Cl_2，再加入 CCl_4，振荡，静置，下层呈紫色，该溶液中一定含有 I^-

11．处理某废水时，反应过程中部分离子浓度与反应进程关系如下图，反应过程中主要存在 N_2、HCO_3^-、ClO^-、CNO^-（C+4 价，N-3 价）、Cl^-等微粒。下列说法不正确的是



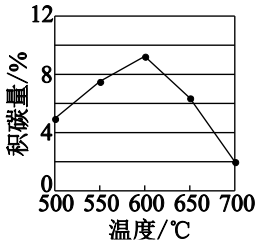
A．该废水呈强酸性

B．废水处理后转化为无害物质

C．反应的离子方程式：$3ClO^-+2CNO^-+H_2O = N_2+2HCO_3^-+3Cl^-$

D．每处理 1 mol CNO^-转移 3 mol e^-

12．CH_4-CO_2催化重整可以得到合成气（CO 和 H_2），有利于减小温室效应，其主要反应为 $CH_4(g)+CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)+2H_2(g)$　$\Delta H=+247\ kJ\cdot mol^{-1}$



同时存在以下反应：

积碳反应：$CH_4(g) \rightleftharpoons C(s)+2H_2(g)$　$\Delta H=+75\ kJ\cdot mol^{-1}$

消碳反应：$CO_2(g)+C(s) \rightleftharpoons 2CO(g)$　$\Delta H=+172\ kJ\cdot mol^{-1}$

积碳会影响催化剂的活性，一定时间内积碳量和反应温度的关系如右图。下列说法正确的是

A．高压利于提高 CH_4的平衡转化率并减少积碳

B．增大 CO_2与 CH_4的物质的量之比有助于减少积碳

C．温度高于 600℃，积碳反应的化学反应速率减慢，消碳反应的化学反应速率加快，积碳量减少

D．升高温度，积碳反应的化学平衡常数 K 减小，消碳反应的 K 增大

13．将镁条置于 pH＝8.4 的饱和 $NaHCO_3$ 溶液中，镁条表面产生气体 a，一段时间后产生白色沉淀 b。继续进行如下实验：

Ⅰ．将 a 通过澄清石灰水，变浑浊，继而通过足量 NaOH 溶液，再通入肥皂液，出现气泡，点燃气泡听到爆鸣声；

Ⅱ．向沉淀 b 中加入足量的稀盐酸，沉淀完全溶解，且产生无色气泡。

下列说法不正确的是

A．饱和 $NaHCO_3$ 溶液中，$c(CO_3^{2-}) < c(H_2CO_3)$

B．气体 a 中含有 CO_2 和 H_2

C．沉淀 b 是 $MgCO_3$

D．CO_2 可能是 HCO_3^- 水解被促进产生的

14．探究甲醛与新制的 $Cu(OH)_2$ 的反应：

（1）向 6 mL 6 mol·L^{-1} NaOH 溶液中滴加 8 滴 2%$CuSO_4$ 溶液，振荡，加入 0.5 mL15%甲醛溶液，混合均匀，水浴加热，迅速产生红色沉淀，其周围剧烈产生无色气体。

（2）反应停止后分离出沉淀，将所得沉淀洗净后加入浓盐酸，不溶解。

（3）相同条件下，甲酸钠溶液与新制的 $Cu(OH)_2$ 反应，未观察到明显现象。

已知：$Cu_2O \xrightarrow{\text{浓盐酸}} [CuCl_2]^-$，甲醛是具有强还原性的气体。

下列说法正确的是

A．红色沉淀的主要成分不是 Cu_2O，可能是 Cu

B．将产生的无色气体通过灼热的 CuO 后得到红色固体，气体中一定含有 CO

C．从甲醛的结构 $\mathbf{H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H}$ 推测，其氧化产物可能为碳酸（$\mathbf{HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH}$），因此实验中得到的无色气体是 CO_2

D．含有—CHO 的有机物都可以被新制 $Cu(OH)_2$ 氧化

第Ⅱ部分（共 58 分）

15.（11 分）某铜合金中 Cu 的质量分数为 80%~90%，还含有 Fe 等。通常用间接碘量法测定其中 Cu 的含量，步骤如下：

Ⅰ．称取 a g 样品，加入稀 H_2SO_4 和 H_2O_2 溶液使其溶解，煮沸除去过量的 H_2O_2，冷却后过滤，滤液定容于 250 mL 容量瓶中；

Ⅱ．取 50.00 mL 滤液于锥形瓶中，加入 NH_4F 溶液，控制溶液 pH 为 3～4，充分反应后，加入过量 KI 溶液，生成白色沉淀，溶液呈棕黄色；

Ⅲ．向Ⅱ的锥形瓶中加入 c mol·L^{-1} $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定，至锥形瓶中溶液为浅黄色时，加入少量淀粉溶液，继续滴至浅蓝色，再加入 KSCN 溶液，剧烈振荡后滴至终点；

Ⅳ．平行测定三次，消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液的体积平均为 v mL，计算铜的质量分数。

已知：ⅰ．F^- 与 Fe^{3+} 生成稳定的 FeF_6^{3-}（无色）。

ⅱ．I_2 在水中溶解度小，易挥发。

ⅲ．$I_2+I^- \rightleftharpoons I_3^-$（棕黄色）。

ⅳ．$I_2+2Na_2S_2O_3 = 2NaI+Na_2S_4O_6$（无色）。

（1）Ⅰ中 Cu 溶解的离子方程式是_____。

（2）Ⅱ中 Cu^{2+} 和 I^- 反应生成 CuI 白色沉淀和 I_2。

①加入 NH_4F 溶液的目的是_____。

②Cu^{2+} 和 I^- 反应的离子方程式是_____。

③加入过量 KI 溶液的作用是_____。

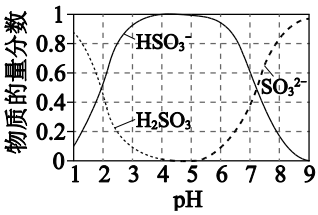
（3）室温时，CuSCN 的溶解度比 CuI 小。CuI 沉淀表面易吸附 I_2 和 I_3^-，使测定结果不准确。Ⅲ中，在滴定至终点前加入 KSCN 溶液的原因是_____。

（4）样品中 Cu 的质量分数为_____（列出表达式）。

16．（8 分）某炼锌厂利用含 ZnO 的烟尘脱除硫酸工艺烟气中的 SO_2 制 $ZnSO_4$。

已知：Ⅰ．$ZnSO_3 \cdot \frac{5}{2}H_2O$ 微溶于水，$ZnSO_4$ 易溶于水。

Ⅱ．25℃时，溶液中 S（+4 价）各组分的物质的量分数随 pH 变化曲线如右图。

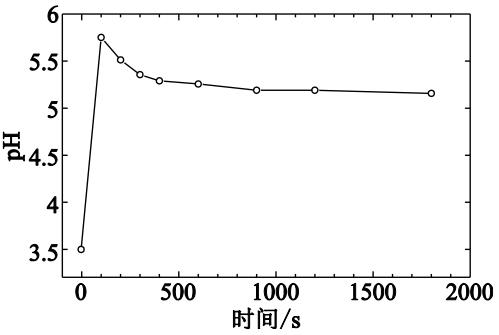


Ⅲ．O_3 为强氧化剂，1 mol O_3 被还原转移 2 mol e^-，同时生成 1 mol O_2。

（1）SO_2 造成的环境问题主要是_____。

（2）ZnO 将 SO_2 转化为 $ZnSO_3 \cdot \frac{5}{2}H_2O$ 的化学方程式是_____。

（3）将 $ZnSO_3 \cdot \frac{5}{2}H_2O$ 悬浊液转化为 $ZnSO_4$ 时，因其被 O_2 氧化的速率很慢，易造成管道堵塞，实验室模拟 O_3 氧化解决该问题。初始时用盐酸将 5% $ZnSO_3$ 悬浊液调至 pH＝3.5，以一定的进气流量通入 O_3，研究 O_3 氧化 $ZnSO_3 \cdot \frac{5}{2}H_2O$，其中溶液 pH 随时间变化的曲线如下。

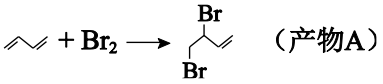


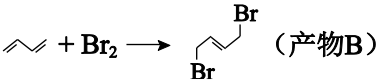
①pH＝3.5 的溶液中含 S（+4 价）的离子主要是_____。

②一段时间后，溶液的 pH 减小，此过程中主要反应的离子方程式是_____。

③解释 O_3 氧化可防止管道堵塞的原因：_____。

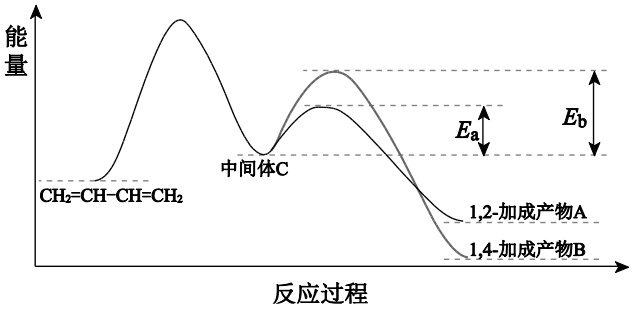
17．（10 分）研究 1,3-丁二烯和 Br_2 以物质的量之比为 1∶1 加成时的反应：

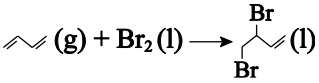
1,2-加成： （产物A）

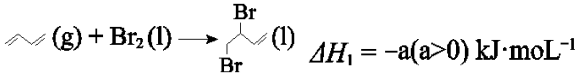
1,4-加成： （产物B）

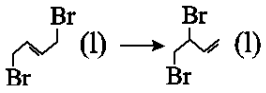
文献：Ⅰ．一般情况，在相同条件下，化学反应的活化能（E）越大，化学反应速率越小。

Ⅱ．1,3-丁二烯和 Br_2 以物质的量之比为 1∶1 加成时的反应过程和能量变化的示意图如下：





（1）已知：



①稳定性：A _____ B（填“>”、“=”或“<”）。

②气态 1,3-丁二烯和液态 Br_2 以物质的量之比为 1∶1 加成生成液态 B 的热化学方程式是_____。

（2）探究 1,2-加成和 1,4-加成的影响因素。

实验 1　将 1,3-丁二烯和 Br_2 以物质的量之比 1∶1 加成，不同温度，相同时间内测定 A 和 B 在产物中的含量，低温时产物以 A 为主，较高温时以 B 为主。

实验 2　加热实验 1 中低温时的反应产物，A 的含量减少，B 的含量增大。

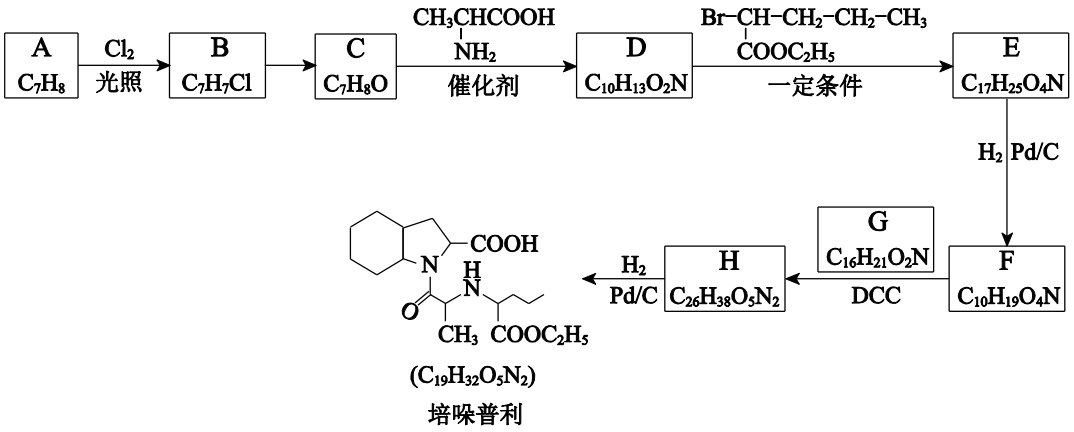
实验 3　在实验 1 的基础上，充分延长反应时间，无论是低温还是高温，产物中 B 的含量均增大。

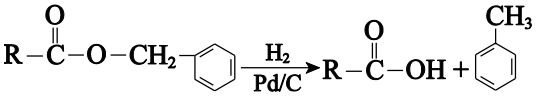
①结合反应过程和能量变化的示意图，解释实验 1 中低温时产物以 A 为主的原因：_____。

②说明实验 2 中，升高温度，A 转化为 B 经历的物质转化过程：_____。

③综上所述，有利于 1,4 加成的措施是_____。

18．（14 分）培哚普利主要用于治疗高血压与充血性心力衰竭，其合成路线如下：





已知：ⅰ．

ⅱ．DCC 是一种很强的脱水剂。

（1）芳香烃 A 的名称是_____。

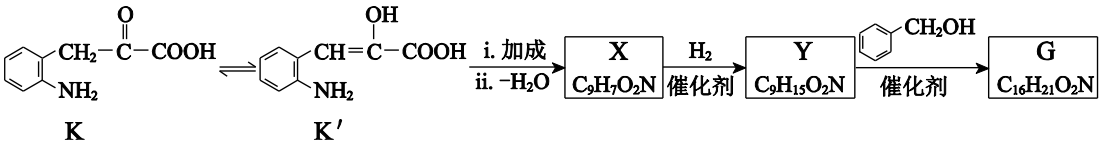
（2）B→C 所需的试剂及条件是_____。

（3）C→D 的化学方程式是_____。

（4）D→E 的反应类型是_____。

（5）F 的结构简式是_____。

（6）K 存在互变异构体 K′，G 可由如下路线合成：



①X 含有五元环和碳碳双键，其结构简式是_____。

②上述合成培哚普利的路线中，将 Y 转化为 G，再与 F 反应，而不直接用 Y 的主要目的是_____，与合成路线中_____→_____（填字母）的转化目的相同。

19．（15 分）某小组电解 $K_2Cr_2O_7$ 溶液，研究过程如下：

实验一　电压不同时，用石墨电极电解硫酸酸化的 pH＝2.5 的饱和 $K_2Cr_2O_7$ 溶液，

实验现象如下：

电压/V	实验现象
2.0	阳极缓慢产生少量气泡，阴极没有气泡
3.0	阳极产生较多气泡，阴极产生少量气泡
＞5.0	两极均快速产生大量气泡，阴极产生气泡的速率约为阳极的 2 倍

（1）阳极产生的气体是_____。

（2）电压为 2.0 V 时，阴极区检出 Cr^{3+}，结合实验现象判断在阴极放电的主要离子是

_____。

（3）电压高于 5.0 V 时，被电解的主要物质是_____。

实验二 探究其他因素对电解 $K_2Cr_2O_7$ 溶液的影响。用相同强度的稳恒电流（单位时间内转移的电子数始终相同），分别电解 3 份 500 mL 相同浓度的 $K_2Cr_2O_7$ 溶液，电解时间均为 30 min。实验结果如下：

实验序号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
电极材料	阴极：石墨 阳极：石墨	阴极：石墨 阳极：石墨	阴极：石墨 阳极：铁
加入的物质	1 mL 浓硫酸	1 mL 浓硫酸、少量硫酸铁	1 mL 浓硫酸
电极表面是否产生气泡	两极均产生气泡	两极均产生气泡	阴极：产生气泡 阳极：无明显气泡产生
$Cr_2O_7^{2-}$还原率/%	12.7	20.8	57.3
阴极变化	实验结束后取出电极，仅Ⅰ中阴极上附着银白色固体，经检验为金属 Cr		

（4）对比Ⅰ、Ⅱ可知，阴极表面是否析出金属 Cr，以及Ⅱ中 $Cr_2O_7^{2-}$的还原率提高均与_____（填离子符号）有关。

（5）Ⅲ中 $Cr_2O_7^{2-}$还原率较Ⅰ、Ⅱ有较大提高，分析其原因：

①阳极区：阳极反应：_____，进而使 $Cr_2O_7^{2-}$被还原。

②阴极区：由于_____，进而促进了 $Cr_2O_7^{2-}$在阴极区被还原，依据的实验现象是_____。

（6）工业上处理含 $Cr_2O_7^{2-}$的废水，用铁作阳极，控制一定的电压，初始 pH 为 3~4，将 $Cr_2O_7^{2-}$最终转化为难溶的 $Cr(OH)_3$除去。

结合上述实验，电压不宜过高、pH 不宜过小的目的，除节约成本和防止腐蚀设备外，还有_____。

参考答案

第一部分（共 42 分）

每小题 3 分。

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

第二部分（共 58 分）

说明：其他合理答案均可参照本参考答案给分。

15.（每空 2 分，共 11 分）

（1）$Cu+H_2O_2+2H^+ = Cu^{2+}+2H_2O$

（2）①将溶液中的 Fe^{3+} 转化为 FeF_6^{3-}，防止其氧化 I^-

②$2Cu^{2+}+4I^- = 2CuI\downarrow+I_2$

③将 Cu^{2+} 充分还原为 CuI；I^- 与 I_2 结合生成 I_3^-，减少 I_2 的挥发

（3）将 CuI 沉淀转化为溶解度更小的 CuSCN 沉淀，释放出吸附的 I_2 和 I_3^-，提高测定结果的准确程度

（4）$(63.5\times5\times cv\times10^{-3}/a)\times100\%$（1 分）

16.（每空 2 分，共 8 分）

（1）酸雨（1 分）

（2）$2ZnO+2SO_2+5H_2O = 2ZnSO_3\cdot H_2O\downarrow$

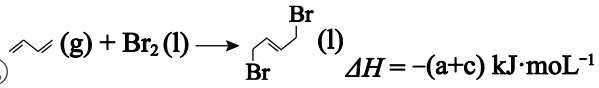
（3）①HSO_3^-（1 分）

②$HSO_3^-+O_3 = SO_4^{2-}+O_2+H^+$（$2HSO_3^-+O_3 = SO_4^{2-}+O_2+H_2SO_3$）

③O_3将 $ZnSO_3 \cdot H_2O$ 氧化为可溶的 $ZnSO_4$的化学反应速率快，单位时间内固体残留量少，防止管道堵塞

17.（每空 2 分，共 10 分）

（1）①＜

②

（2）①从图中可知，生成 A 的活化能比生成 B 的小，化学反应速率快，所以低温时，产物以 A 为主

②升高温度，A 生成中间体 C，中间体 C 生成 B

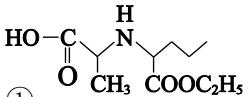
③升高温度（1 分） 延长反应时间（1 分）

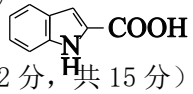
18.（每空 2 分，共 14 分）

（1）甲苯 （2）NaOH 的水溶液 加热

（3）

（4）取代反应

（5）

（6）① ②保护 Y 中的羧基（1 分） C→D（1 分）

19.（每空 2 分，共 15 分）

（1）O_2（1 分）

（2）$Cr_2O_7^{2-}$

（3）H_2O（H^+和 OH^-）

（4）Fe^{3+}

（5）①$Fe-2e^- = Fe^{2+}$

②Fe^{3+}迁移进入阴极区，在阴极得电子生成 Fe^{2+}

II 中比 I 中的 $Cr_2O_7^{2-}$还原率高，II、III中阴极上均没有析出 Cr

（6）避免电压过高、pH 过小导致 H^+在阴极放电，从而降低 $Cr_2O_7^{2-}$的还原率；pH 过小不利于 Cr^{3+}转化为 $Cr(OH)_3$