2017 北京海淀高三二模

化　　学

6．近日，北京某区食药监局向居民发放了家用食品快检试剂盒。试剂盒涉及的部分检验方法如下，其中不是通过化学原理进行检验的是

A．通过测定大米浸泡液的 pH 检验大米新鲜度

B．用含 Fe^{2+}的检测试剂检验自来水中余氯的含量

C．向食盐样品中加还原剂和淀粉检测食盐的含碘量

D．通过观察放入检测液中鸡蛋的沉浮检验鸡蛋新鲜度

7．银器久置变黑多是表面生成银锈 Ag_2S 所致。用铝制容器配制含小苏打和食盐的稀溶液，将变黑银器浸入溶液中，并使银器与铝制容器接触，一段时间后，黑锈褪去，而银却极少损失。上述过程中，起还原作用的物质是

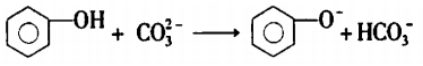
A．Ag_2S　　B.NaCl　　C.Al　　D.$NaHCO_3$

8．下列解释事实的方程式不正确的是

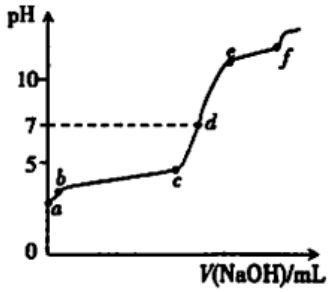
A．电解饱和食盐水，产生黄绿色气体：$2NaCl+2H_2O \xlongequal{电解} 2NaOH+H_2+Cl_2$

B．用 Na_2CO_3 溶液将水垢中的 $CaSO_4$ 转化为 $CaCO_3$：$CO_3^{2-}+Ca^{2+}= CaCO_3$

C．向 H_2O_2 溶液中滴加 $CuSO_4$ 溶液，产生气泡：$2H_2O_2 \xlongequal{CuSO_4} 2H_2O+O_2\ \uparrow$

D．向苯酚浊液中滴加 Na_2CO_3 溶液，溶液变澄清：

9．向 0.1 mol/L 的 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液中滴加 1.0 mol/L 的 NaOH 溶液，滴加过程中溶液 pH 随 NaOH 溶液体积变化的曲线如右图所示。下列分析不正确的是



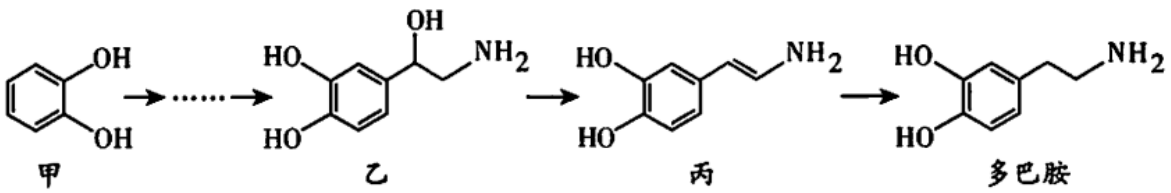
A．a 点 pH <7 的原因：$Al^{3+}+3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3+3H^+$

B．bc 段发生的主要反应：$Al3^{+}+3OH^{-}=Al(OH)_3$

C．ef 段发生的主要反应：$Al(OH)_3+OH^{-}=AlO_2^{-}+2H_2O$

D．d 点，溶液中大量存在的离子是 Na^+、AlO_2^-和 SO_4^{2-}

10．多巴胺的一种合成路线如下图所示：



下列说法正确的是

A．原料甲与苯酚互为同系物

B．中间产物乙、丙和多巴胺都具有两性

C．多巴胺不可能存在氨基酸类的同分异构体

D. 1 mol 甲最多可以和 2 mol Br_2发生取代反应

11. 已知： i.$4KI+O_2+2H_2O = 4KOH+2I_2$　　ii.$3I2+6OH^-=IO_3^-+5I^-+3H_2O$

某同学进行如下实验：

①取久置的 KI 固体（呈黄色）溶于水配成溶液；

②立即向上述溶液中滴加淀粉溶液，溶液无明显变化；滴加酚酞后，溶液变红；

③继续向溶液中滴加硫酸，溶液立即变蓝。

下列分析合理的是

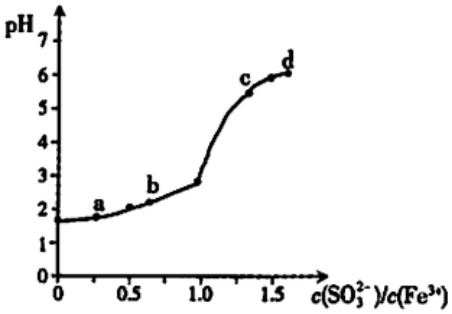
A. ②说明久置的 KI 固体中不含有 I_2

B. ③中溶液变蓝的可能原因：$IO_3^-+5I^-+6H^+= 3I_2+3H_2O$

C. 碱性条件下，I_2与淀粉显色的速率快于其与 OH^-反应的速率

D. 若向淀粉 KI 试纸上滴加硫酸，一段时间后试纸变蓝，则证实该试纸上存在 IO_3^-

12. 向 $FeCl_3$溶液中加入 Na_2SO_3溶液，测定混合后溶液 pH 随混合前溶液中 $c(SO_3^{2-})/c(Fe^{3+})$变化的曲线如下图所示。实验发现:



i. a 点溶液透明澄清，向其中滴加 NaOH 溶液后，立即产生灰白色沉淀，滴入 KSCN 溶液显红色：

ii. c 点和 d 点溶液中产生红褐色沉淀，无气体逸出。取其上层清波滴加 NaOH 溶液后无明显现象，滴加 KSCN 溶液显红色。

下列分析合理的是

A. 向 a 点溶液中滴加 $BaCI_2$溶液，无明显现象

B. b 点较 a 点溶液 pH 升高的主要原因：$2Fe^{3+}+SO_3^{2-}+H_2O=2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+2H^+$

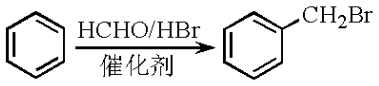
C. c 点溶液中发生的主要反应：$2Fe^{3+}+3SO_3^{2-}+6H_2O \rightleftharpoons 2Fe(OH)_3+3H_2SO_3$

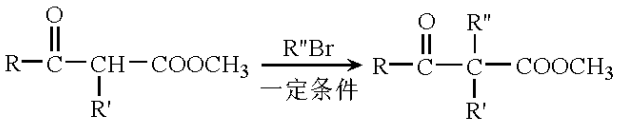
D. 向 d 点上层清液中滴加 KSCN 溶液，溶液变红；再滴加 NaOH 溶液，红色加深

25. （17 分）

洛索洛芬钠可用于类风湿性关节炎、肩周炎等炎症的消炎，其合成路线如下：

i. $RBr \xrightarrow[iii.H^+]{i.Mg\ ii.CO_2} RCOOH$

ii. 

iii. 

(1)A 属于芳香烃，其结构简式是____。

(2)B 的结构简式是____，D 中含有的官能团是____。

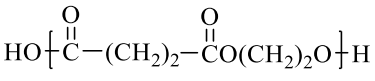
(3)E 属于烯烃。E 与 Br_2 反应生成 F 的化学方程式是____。

(4)反应①的化学方程式是____。

(5)反应②的反应类型是____。

(6)将 J 和 NaOH 溶液混合搅拌后，再加入乙醇有大量白色固体 K 析出，获得纯净固体 K 的实验操作是____；K 的结构简式是____。

(7)以乙烯为起始原料，结合已知信息选用必要的无机试剂合成聚丁二酸乙二醇酯



，写出最多不超过 5 步的合成路线（用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件）。

26.（14 分）

纳米 Fe_3O_4 在磁流体、催化剂、医学等领域具有广阔的应用前景。氧化共沉淀制备纳米 Fe_3O_4 的方法如下：

1．Fe^{2+} 的氧化：将 $FeSO_4$ 溶液用 NaOH 溶液调节 pH 至 a，再加入 H_2O_2 溶液，立即得到 FeO(OH)红棕色悬浊液。

(1)①若用 NaOH 溶液调节 pH 过高会产生灰白色沉淀，该反应的离子方程式是 ___-。

②上述反应完成后，测得 a 值与 FeO(OH)产率及其生成后溶液 pH 的关系，结果如下：

a	7.0	8.0	9.0
FeO(OH)的产率	< 50%	95%	> 95%
FeO(OH)生成后的 pH	接近 4	接近 4	接近 4

用离子方程式解释 FeO(OH)生成后溶液 pH 下降的原因：____。

(2)经检验：当 a=7 时，产物中存在大量 Fe_2O_3。对 Fe_2O_3 的产生提出两种假设：

i．反应过程中溶液酸性增强，导致 FeO(OH)向 Fe_2O_3 的转化；

ii．溶液中存在少量 Fe^{2+}，导致 FeO(OH)向 Fe_2O_3 的转化。

①经分析，假设 i 不成立的实验依据是____。

②其他条件相同时，向 FeO(OH)浊液中加入不同浓度 Fe^{2+}，30 min 后测定物质的组成，结果如下：

$c(Fe^{2+})$/mol·L^{-1}	FeO(OH)百分含量/%	Fe_2O_3 百分含量/%
0.00	100	0
0.01	40	60
0.02	0	100

以上结果表明：____。

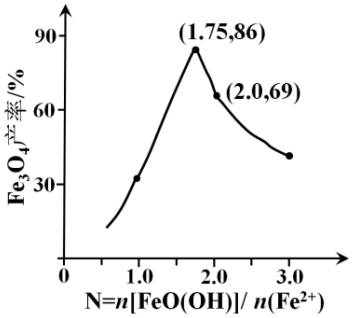
(3)a=7 和 a =9 时，FeO(OH)产率差异很大的原因是____。

Ⅱ．Fe^{2+}和 Fe^{3+}共沉淀：向 FeO(OH)红棕色悬浊液中同时加入 $FeSO_4$溶波和 NaOH 浓溶液进行共沉淀，再将此混合液加热回流、冷却、过滤、洗涤、干燥，得到纳米 Fe304。

(4)共沉淀时的反应条件对产物纯度和产率的影响极大。

①共沉淀 pH 过高时，会导致 $FeSO_4$溶液被快速氧化；共沉淀 pH 过低时，得到的纳米 Fe_3O_4中会混有的物质是____。

②已知 N=n[FeO(OH)]/n(Fe^{2+})，其他条件一定时，测得纳米 Fe_3O_4的产率随 N 的变化曲线如下图所示：



经理论分析，N=2 共沉淀时纳米 Fe_3O_4产率应最高，事实并非如此的可能原因是_____。

27.（12 分）

烟气中 SO_2和 NO_x（NO 及 NO_2）的脱除对于环境保护意义重大。

(1)湿式氨法烟气脱硫脱氮是通过氨水吸收烟气，得到含 NH_4^+、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、HSO_3^-和 NO_2的吸收液。

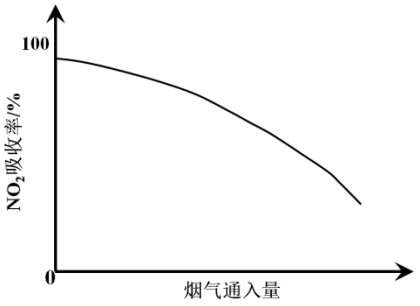
①用离子方程式解释吸收液中含有 SO_3^{-}的原因：____。

②吸收液中的 SO_3^{2-}、HSO_3^-均对 NO_2具有吸收作用，但 HSO_3^-对 NO_2的吸收能力比 SO_3^{2-}弱。

a．SO_3^{2-}与 NO_2反应生成 NO_2的离子方程式是____。

b．经测定，在烟气的吸收过程巾，吸收液对 NO_2的吸收率随烟气通入量变化的曲线如下图所示。

结合化学用语解释产生上述结果的原因：____。



(2)二氧化氯(C102)具有很强的氧化性，可用于烟气中 SO_2和 NO 的脱除。

①酸性条件下，电解 $NaClO_3$溶液，生成 ClO_2的电极反应式是____。

②研究表明：ClO_2氧化 SO_2和 NO 的反应历程与下列反应有关。

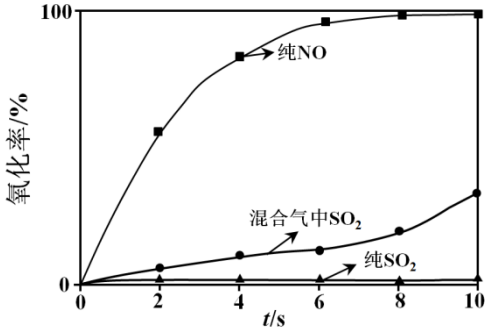
i. $NO+ClO_2= NO2 +ClO$

ii. $NO +ClO=NO_2 +Cl$

iii. $SO_2 +ClO_2=SO_3 +ClO$

iV. $SO_2 +ClO=SO_3 +Cl$

实验测得：ClO_2分别氧化纯 SO_2和纯 NO 的氧化率以及 ClO_2氧化 SO_2和 NO 混合气中的 SO_2氧化率随时间的变化情况如下图所示。



a．结合上述信息，下列推论合理的是____（填字母序号）。

A．NO 的存在会影响 ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率

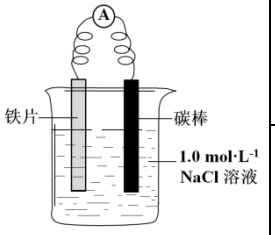
B．ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率慢于 ClO_2 氧化 NO 的反应速率

C．反应 i 中生成的 NO_2 可以加快 ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率

b．结合反应历程，分析混合气中 SO_2 氧化速率较纯 SO_2 氧化速率快的原因可能是____。

28．（15 分）

某小组同学利用下图所示装置进行铁的电化学腐蚀原理的探究实验：

装置	分别进行的操作	现象
	i．连好装置一段时间后，向烧杯中滴加酚酞	_____
	ii．连好装置一段时间后，向烧杯中滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液	铁片表面产生蓝色沉淀

(1)小组同学认为以上两种检验方法，均能证明铁发生了电化学腐蚀。

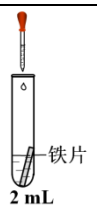
①实验 i 中的现象是____。

②用化学用语解释实验 i 中的现象：____。

(2)查阅资料：$K_3[Fe(CN)_6]$ 具有氧化性。

①据此有同学认为仅通过 ii 中现象不能证明铁发生了电化学腐蚀，理由是 _____。

②进行下列实验，在实验几分钟后的记录如下：

实验	滴管	试管	现象
	0.5 mol·L^{-1} $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液	iii．蒸馏水	无明显变化
		iv．1.0 mol·L^{-1} NaCl 溶液	铁片表面产生大量蓝色沉淀
		v．0.5 mol·L^{-1} Na_2SO_4 溶液	无明显变化

a．以上实验表明：在____条件下，$K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液可以与铁片发生反应。

b．为探究 Cl^-的存在对反应的影响，小组同学将铁片酸洗（用稀硫酸浸泡后洗净）后再进行实验 III，发现铁片表面产生蓝色沉淀。

此补充实验表明 Cl^-的作用是____。

(3)有同学认为上述实验仍不严谨。为进一步探究 $K_3[Fe(CN)_6]$的氧化性对实验 ii 结果的影响，又利用(2)中装置继续实验。其中能证实以上影响确实存在的是_____（填字母序号）。

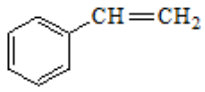
实验	试剂	现象
A	酸洗后的铁片、$K_3[Fe(CN)_6]$溶液（已除 O_2）	产生蓝色沉淀
B	酸洗后的铁片、$K_3[Fe(CN)_6]$和 NaCl 混合溶液（未除 O_2）	产生蓝色沉淀
C	铁片、$K_3[Fe(CN)_6]$和 NaCl 混合溶液（已除 O_2）	产生蓝色沉淀
D	铁片、$K_3[Fe(CN)_6]$和盐酸混合溶液（已除 O_2）	产生蓝色沉淀

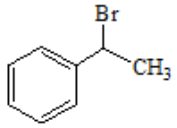
(4)综合以上实验分析，利用实验 ii 中试剂能证实铁发生了电化学腐蚀的实验方案是 _____。

参考答案

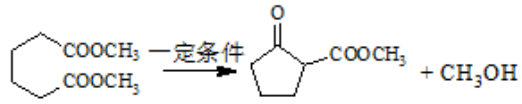
6	7	8	9	10	11	12
D	C	B	D	B	B	C

25.（共 17 分，特殊标注外，每空 2 分）

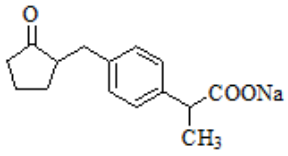
（1）

（2），酯基和溴原子

（3）$CH_2=CH-CH=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH=CH-CH_2Br$

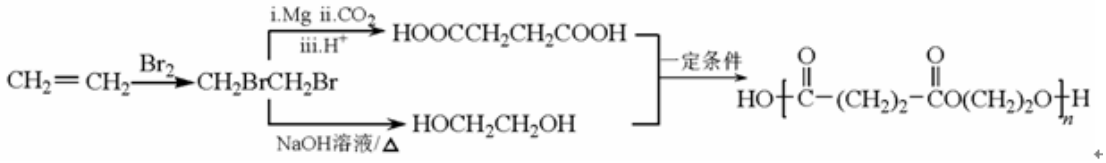
（4）

（5）取代反应 （1 分）



（6）过滤、醇洗、干燥（1 分），

（7）



（3 分）

26.（共 14 分，每空 2 分）

（1）① $Fe^{2+} + 2OH^- === Fe(OH)_2\downarrow$

② $2Fe^{2+} + 4OH^- + H_2O_2 === 2FeO(OH)\downarrow + 2H_2O$

（或 $2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H_2O === 2FeO(OH)\downarrow + 4H^+$）

（2）① a = 8 或 9 时反应后溶液的 pH 均接近 4，即反应过程中溶液的酸性均增强

② 溶液中存在少量 Fe^{2+}可导致 FeO(OH)向 Fe_2O_3 转化，且溶液中 Fe^{2+}含量越高相同时间内，FeO(OH)向 Fe_2O_3 转化的越多

（3） a = 9 时，溶液中几乎没有 Fe^{2+}，而 a = 7 时，溶液中还存在 Fe^{2+}

（4）① Fe_2O_3

② 在实验操作过程中，会有部分 Fe^{2+}被氧气氧化成 Fe^{3+}，故 N=2 时，参与共沉淀的 Fe^{2+}的量减少，导致生成的 Fe_3O_4 产率下降

27.（共 12 分，每空 2 分）

（1）① $SO_2 + 2NH_3\cdot H_2O === SO_3^{2-} + 2NH_4^+ + H_2O$

② a. $2NO_2 + SO_3^{2-} + 2OH^- === 2NO_2^- + SO_4^{2-} + H_2O$

b. $SO_2 + SO_3^{2-} + H_2O === 2HSO_3^-$，随着烟气通入量的增加，吸收液中 $c(HSO_3^-)$增大，$c(SO_3^{2-})$减小，导致吸收液对 NO_2 的吸收能力下降

（2）① $ClO_3^- + 2H^+ + e^- === ClO_2 + H_2O$

② a. AB

b. 因 ClO_2 氧化 NO 的反应速率较快，故当 SO_2 中混有 NO 时，ClO_2 氧化 NO 生成的 ClO 会继续氧化 SO_2，即随 ClO 浓度的增加，氧化混合气中 SO_2 的氧化速率增大

28.（共 15 分，特殊标注外，每空 2 分）

（1）① 碳棒附近溶液变红

② $O_2 + 4e^- + 2H_2O === 4OH^-$

（2）① $K_3Fe(CN)_6$ 可能氧化 Fe 生成 Fe^{2+}，会干扰由于电化学腐蚀负极生成 Fe^{2+} 的检验

② a. Cl^- 存在

b. Cl^- 破坏了铁片表面的氧化膜

（3）AC

（4）连好装置一段时间后，取铁片（负极）附近溶液于试管中，滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液，若出现蓝色沉淀，则说明负极附近溶液中产生了 Fe^{2+}，即发生了电化学腐蚀　（3 分）