2013 北京西城高三二模

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分）

1．（3 分）对下列物质用途的解释不正确的是 （　　）

	A	B	C	D
用途	抗坏血酸（Vc）可作抗氧化剂	明矾可用于净水	纯碱可去油污	“84”消毒液可用于漂白
解释	Vc 具有酸性	明矾在水中生成的氢氧化铝胶体有吸附性	纯碱水解呈碱性	置于空气中生成的次氯酸有氧化性

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

2．（3 分）下列说法不正确的是（　　）

A．NH_4^+中质子数和电子数相等　　B．乙醇比乙二醇的沸点低

C．乙炔与苯的实验式均为 CH　　D．过氧化钠与过氧化氢中均含有非极性键

3．（3 分）下列离子方程式正确的是（　　）

A．Fe 与盐酸反应制 H_2：$2Fe+6H^+=2Fe^{3+}+3H_2\uparrow$

B．用石墨电极电解饱和食盐水：$2H^++2Cl^-\xlongequal{电解}Cl_2\uparrow+H_2\uparrow$

C．用 $AlCl_3$ 和氨水制备 Al（OH）$_3$：$Al^{3+}+3OH^-=Al(OH)_3\downarrow$

D．向 Mg（OH）$_2$ 浊液中滴入 $FeCl_3$ 溶液：$3Mg(OH)_2(s)+2Fe^{3+}\rightleftharpoons 2Fe(OH)_3(s)+3Mg^{2+}$

4．（3 分）合成某吸水性树脂的单体是丙烯酸钠（CH_2=CHCOONa），下列关于丙烯酸钠的说法不正确的是（　　）

A．水溶液呈碱性　B．经加聚反应得树脂

C．存在顺反异构　D．使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

5．（3 分）下列实验操作不能达到预期实验目的是（　　）

	实验目的	实验操作
A	鉴别乙酸乙酯和乙酸	分别加入饱和 Na_2CO_3 溶液
B	比较 Fe 和 Cu 的金属活动性	分别加入浓硝酸
C	比较 H_2O 和乙醇中羟基氢的活泼性	分别加入少量 Na
D	比较 I_2 在 H_2O 和 CCl_4 中的溶解度	向 I_2 水中加入 CCl_4，振荡

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

6．（3 分）一定条件下，碳钢腐蚀与溶液 pH 的关系如下：

pH	2	4	6	6.5	8	13.5	14
腐蚀快慢	较快		慢			较快	
主要产物	Fe^{2+}		Fe_3O_4	Fe_2O_3		FeO_2^-	

下列说法不正确的是（　　）

A．在 pH＜4 溶液中，碳钢主要发生析氢腐蚀

B．在 pH＞6 溶液中，碳钢主要发生吸氧腐蚀

C．在 pH＞14 溶液中，碳钢腐蚀的正极反应为 $O_2+4H^++4e^-=2H_2O$

D．在煮沸除氧气后的碱性溶液中，碳钢腐蚀速率会减缓

7．（3 分）工业上消除氮氧化物的污染，可用如下反应：CH_4（g）+2NO_2（g）⇌N_2（g）+CO_2（g）+2H_2O（g）△H=a kJ/mol

在温度 T_1 和 T_2 时，分别将 0.50molCH_4 和 1.2molNO_2 充入体积为 1L 的密闭容器中，测得 n（CH_4）随时间变化数据如下表：

温度	时间/min n/mol	0	10	20	40	50
T_1	n（CH_4）	0.50	0.35	0.25	0.10	0.10
T_2	n（CH_4）	0.50	0.30	0.18	…	0.15

下列说法不正确的是（　　）

A．10 min 内，T_1 时 υ（CO_2）比 T_2 时小

B．温度：T_1＞T_2

C．a＜0

D．平衡常数：K（T_1）＜K（T_2）

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（14 分）铝及其化合物在生产生活中具有重要的作用．

（1）铝在元素周期表中的位置是_____．

（2）已知电负性的数值表示原子对电子吸引能力的相对大小．以下是几种原子的电负性数值：

元素	钠	镁	铝	硅
电负性	0.9	1.2	x	1.8

①铝的电负性 x 的范围是_____．

②电负性的数值与元素金属性的关系是_____．

③下列实验能比较镁和铝的金属性强弱的是_____．

a．测定镁和铝的导电性强弱

b．测定等物质的量浓度的 Al_2（SO_4）$_3$ 和 $MgSO_4$ 溶液的 pH

c．向 0.1mol/L$AlCl_3$ 和 0.1mol/L $MgCl_2$ 中加过量 NaOH 溶液

（3）铝热法是常用的金属冶炼方法之一．

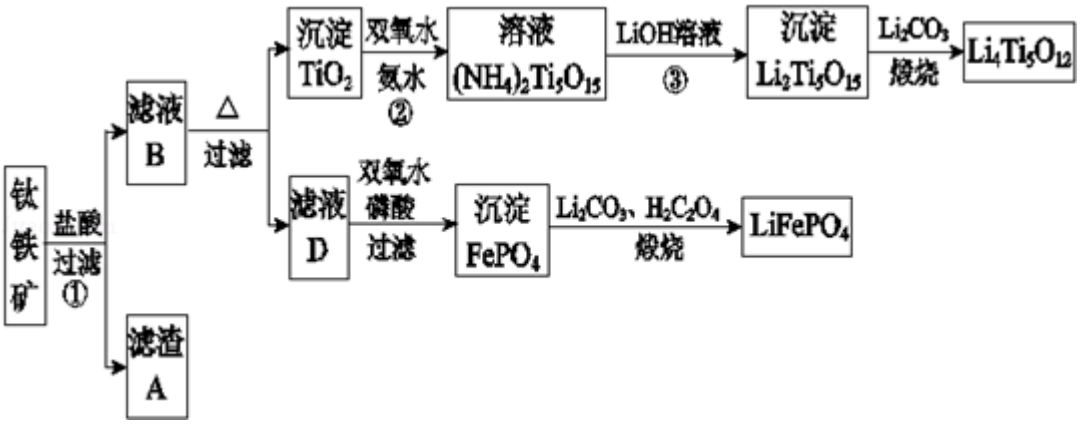
已知：4Al （s）+3O_2（g）=2Al_2O_3（s）△H_1=﹣3352kJ/mol

Mn（s）+O_2（g）=MnO_2（s）△H_2=﹣521kJ/mol

Al 与 MnO_2 反应冶炼金属 Mn 的热化学方程式是_____.

（4）冶炼金属铝时，用石墨做电极电解熔融 Al_2O_3．液态铝在（填“阴”或“阳”）_____极得到，电解过程中，阳极石墨需要不断补充，结合电极反应说明其原因是_____.

9．（12 分）钛铁矿的主要成分为 $FeTiO_3$（可表示为 $FeO•TiO_2$），含有少量 MgO、CaO、SiO_2 等杂质．利用钛铁矿制备锂离子电池电极材料（钛酸锂 $Li_4Ti_5O_{12}$ 和磷酸亚铁锂 $LiFePO_4$）的工业流程如图所示：



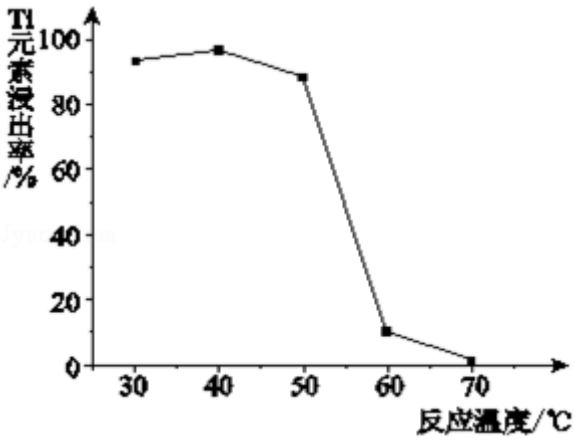
已知：$FeTiO_3$ 与盐酸反应的离子方程式为：$FeTiO_3+4H^++4Cl^-=Fe^{2+}+TiOCl_4^{2-}+2H_2O$

（1）化合物 $FeTiO_3$ 中铁元素的化合价是_____.

（2）滤渣 A 的成分是_____.

（3）滤液 B 中 $TiOCl_4^{2-}$ 转化生成 TiO_2 的离子方程式是_____.

（4）反应②中固体 TiO_2 转化成（NH_4）$_2Ti_5O_{15}$ 溶液时，Ti 元素的浸出率与反应温度的关系如图所示．反应温度过高时，Ti 元素浸出率下降的原因是_____.



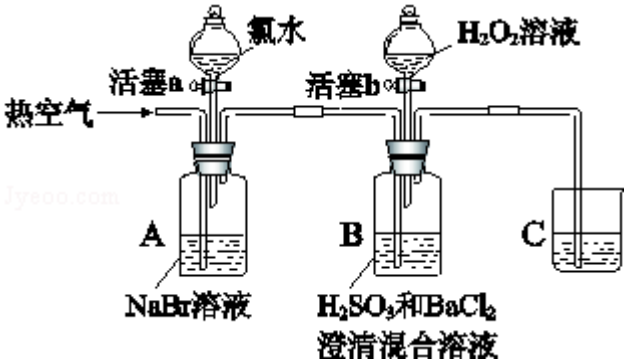
（5）反应③的化学方程式是_____.

（6）由滤液 D 制备 $LiFePO_4$ 的过程中，所需 17%双氧水与 $H_2C_2O_4$ 的质量比是_____.

（7）若采用钛酸锂（$Li_4Ti_5O_{12}$）和磷酸亚铁锂（$LiFePO_4$）作电极组成电池，其工作原理为：$Li_4Ti_5O_{12}+3LiFePO_4 \underset{\text{放电}}{\overset{\text{充电}}{\rightleftharpoons}} Li_7Ti_5O_{12}+3FePO_4$ 该电池充电时阳极反应式是_____.

10．（16 分）某小组同学为探究 H_2O_2、H_2SO_3、Br_2 氧化性强弱，设计如下实验（夹持仪器已略去，装置的气密性已

检验）.



实验记录如下：

	实验操作	实验现象
I	打开活塞 a，滴加氯水，关闭活塞 a	A 中溶液变为红棕色.
II	吹入热空气	A 中红棕色明显变浅；B 中有气泡，产生大量白色沉淀，混合液颜色无明显变化.
III	停止吹入空气，打开活塞 b，逐滴加入 H_2O_2 溶液	开始时颜色无明显变化；继续滴加 H_2O_2 溶液，一段时间后，混合液逐渐变成红棕色.

请回答下列问题：

（1）A 中反应的离子方程式是_____.

（2）实验操作 II 吹入热空气的目的是_____.

（3）装置 C 的作用是_____，C 中盛放的药品是_____.

（4）实验操作 III，混合液逐渐变成红棕色，其对应的离子方程式_____.

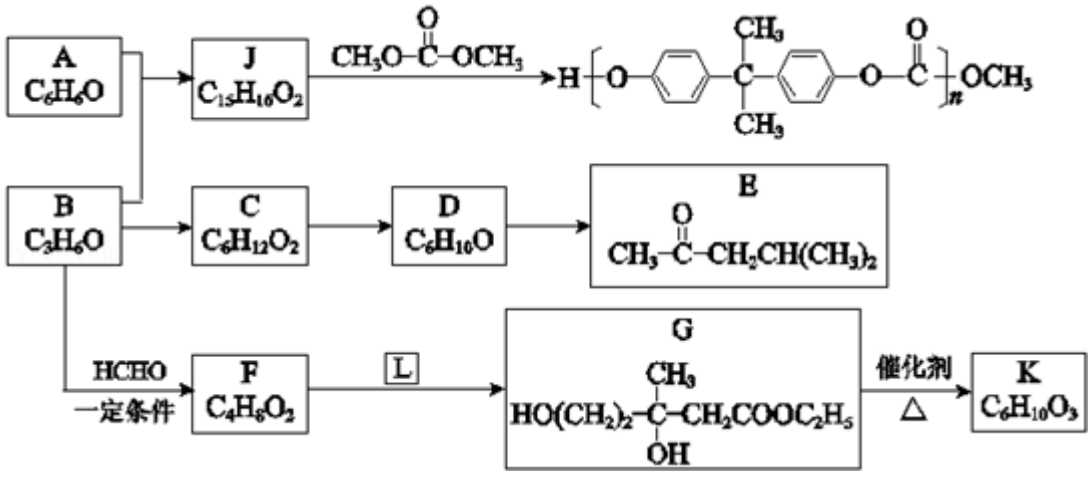
（5）由上述实验得出的结论是_____.

（6）实验反思：

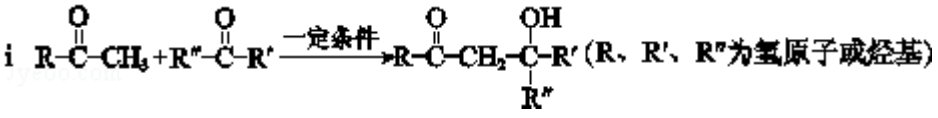
①有同学认为实验操作 II 吹入的热空气，会干扰（5）中结论的得出，你认为是否干扰，理由是_____.

②实验操作 III，开始时颜色无明显变化的原因是（写出一条即可）：_____.

11.（16 分）A、B 均为重要的有机化工原料.



已知：

i 

ii 

请回答下列问题：

（1）A 分子内含有苯环，其名称是_____.

（2）B 分子中只有一种氢原子，2molB 反应生成 1molC 的化学方程式是_____.

（3）B 的一种同分异构体能发生银镜反应，该反应的化学方程式是_____.

（4）D 分子内有 3 个甲基，其结构简式是_____.

（5）F 的结构简式是_____．F 和 L 反应生成 G 是加成反应，L 的结构简式_____.

（7）A 与 B 反应生成 J 的化学方程式是_____.

（8）K 分子内含有六元环，可发生水解反应，其结构简式是_____.

参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分）

1.【解答】A．抗坏血酸具有强还原性，所以可以作抗氧化剂，故 A 错误；

B．明矾是强酸弱碱盐，铝离子能水解生成氢氧化铝胶体，胶体具有吸附性，所以能净水，故 B 正确；

C．纯碱是强碱弱酸盐，能水解而使其水溶液呈碱性，碱性条件下，油脂能水解，从而达到去污目的，故 C 正确；

D．“84”消毒液的有效成分是次氯酸钠，次氯酸钠和二氧化碳、水反应生成次氯酸，次氯酸具有漂白性，故 D 正确；

故选 A．

2.【解答】A．由于 N 的质子数为 7，H 的质子数为 1，所以 NH_4^+中质子数为 11，电子数为 10 个，质子数和电子数不相等，故 A 错误；

B．乙二醇中有两个羟基，形成的氢键比乙醇多，所以乙二醇比乙醇的沸点高，故 B 正确；

C．乙炔与苯的分子式分别为：C_2H_2、C_6H_6，所以它们的实验式均为 CH，故 C 正确；

D．过氧化钠中的过氧根离子是氧原子和氧原子之间以非极性共价键结合的，双氧水分子中氧原子和氧原子之间以非极性共价键结合的，故 D 正确；

故选 A．

3.【解答】A．Fe 与盐酸反应制 H_2 的离子反应为 $Fe+2H^+=Fe^{2+}+H_2\uparrow$，故 A 错误；

B．用石墨电极电解饱和食盐水的离子反应为 $2H_2O+2Cl^-\xlongequal{电解}Cl_2\uparrow+H_2\uparrow2OH^-$，故 B 错误；

C．用 $AlCl_3$ 和氨水制备 Al（OH）$_3$ 的离子反应为 $Al^{3+}+3NH_3．H_2O=Al(OH)_3\downarrow+3NH_4^+$，故 C 错误；

D．向 Mg（OH）$_2$ 浊液中滴入 $FeCl_3$ 溶液的离子反应为 3Mg（OH）$_2$（s）$+2Fe^{3+}\fallingdotseq2Fe(OH)_3$（s）$+3Mg^{2+}$，故 D 正确；

故选 D．

4.【解答】A．$CH_2=CHCOONa$ 为强碱弱酸盐，水解使溶液显碱性，故 A 正确；

B．含 C=C 键，能发生加聚反应得到树脂，故 B 正确；

C．C=C 中的一个 C 连 2 个 H 原子，则不存在顺反异构，每个双键 C 应连有不同的基团才能有顺反异构，故 C 错误；

D．含 C=C 键，能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，故 D 正确；

故选 C．

5.【解答】A．乙酸与碳酸钠溶液反应生成气体，而乙酸乙酯不能，现象不同，能鉴别，故 A 正确；

B．Fe 常温下遇浓硝酸发生钝化，Cu 与浓硝酸反应，但活泼性 Fe 大于 Cu，可选盐酸或稀硫酸来比较金属的活泼性，故 B 错误；

C．Na 与水反应剧烈，与乙醇反应较平稳，则可比较 H_2O 和乙醇中羟基氢的活泼性，故 C 正确；

D．碘易溶于四氯化碳，不易溶于水，则可比较 I_2 在 H_2O 和 CCl_4 中的溶解度，故 D 正确；

故选 B．

6.【解答】A．当 pH＜4 溶液中，碳钢主要发生析氢腐蚀，负极电极反应式为：$Fe-2e^-=Fe^{2+}$，正极上电极反应式为：$2H^++2e^-=H_2\uparrow$，故 A 正确；

B．当 pH＞6 溶液中，碳钢主要发生吸氧腐蚀，负极电极反应式为：$Fe-2e^-=Fe^{2+}$，正极上电极反应式为：$O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$，故 B 正确；

C．在 pH＞14 溶液中，碳钢腐蚀的正极反应 $O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$，故 C 错误；

D．在煮沸除氧气后的碱性溶液中，正极上氧气生成氢氧根离子速率减小，所以碳钢腐蚀速率会减缓，故 D 正确；

故选 C．

7．【解答】A．10 min 内，T_1 时 υ（CH_4）$=\frac{\frac{0.15mol}{1L}}{10min}=0.015mol\bullet L^{-1}\bullet min^{-1}$，

T_2 时时 υ（CH_4）$=\frac{\frac{0.2mol}{1L}}{10min}=0.02mol\bullet L^{-1}\bullet min^{-1}$，$T_1$ 时 υ（CH_4）比 T_2 时小，故 A 正确；

B．温度升高，反应速率加快，因此 T_2＞T_1，故 B 错误；

C．温度升高，甲烷剩余量增多，说明反应向左进行，正反应放热，所以 a＜0，故 C 正确；

D．T_1 时反应进行的更为彻底，因此平衡常数更大，K（T_1）＞K（T_2），故 D 错误；

故选：BD．

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8.【解答】（1）铝原子有 3 个电子层，最外层有 3 个电子，所以其在元素周期表中的位置是：第 3 周期第ⅢA 族，

故答案为：第 3 周期第ⅢA 族；

（2）①同一周期中，元素的电负性随着原子序数的增大而增大，所以 1.2＜χ＜1.8，故答案为：1.2＜χ＜1.8；

②根据金属的金属性和电负性知，电负性数值越大，元素的金属性越弱，故答案为：电负性数值越大，元素的金属性越弱；

③a．金属的导电性强弱不能证明金属的金属性强弱，故错误；

b．镁离子和铝离子的浓度不同，所以无法判断水解强弱，从而无法确定金属性强弱，故错误；

c．氢氧化镁不溶于氢氧化钠，而氢氧化铝能溶于氢氧化钠，说明氢氧化镁的碱性大于氢氧化铝，所以能比较两种金属的金属性强弱，故正确；故选 c；

（3）$4Al$（s）$+3O_2$（g）$=2Al_2O_3$（s）$\triangle H_1=-3352kJ/mol$①

Mn（s）$+O_2$（g）$=MnO_2$（s）$\triangle H_2=-521kJ/mol$②

将方程式①﹣②×3 得 4Al （s）+3MnO_2 （s）=3Mn（s）+2Al_2O_3（s）

△H=﹣3352kJ/mol﹣3（﹣521kJ/mol）=﹣1789 kJ/mol，

故答案为：4Al （s）+3MnO_2 （s）=3Mn（s）+2Al_2O_3（s）△H=﹣1789 kJ/mol；

（4）电解熔融氧化铝时，阴极上铝离子得电子发生还原反应，阳极上氧离子失电子发生氧化反应生成氧气，氧气和碳反应生成二氧化碳，所以阳极质量逐渐减少，要不断补充，故答案为：阴；在阳极发生反应 $2O^{2-}-4e^-=O_2$↑，$C+O_2=CO_2$，石墨由于被消耗需要不断补充．

9.【解答】（1）反应 $FeTiO_3+4H^++4Cl^-=Fe^{2+}+TiOCl_4^{2-}+2H_2O$ 中，不是非氧化还原反应，可以判断铁元素化合价为+2 价，

故答案为：+2；

（2）由于杂质中二氧化硅不溶于盐酸，所以滤渣 A 成分是二氧化硅，

故答案为：SiO_2；

（3）根据流程可知，$TiOCl_4^{2-}$ 在溶液中加热与水反应生成二氧化钛沉淀，反应的离子方程式为：

$TiOCl_4^{2-}+H_2O=TiO_2$↓$+2H^++4Cl^-$，

故答案为：$TiOCl_4^{2-}+H_2O=TiO_2$↓$+2H^++4Cl^-$；

（4）由于二氧化钛与氨水、双氧水反应生成 $(NH_4)_2Ti_5O_{15}$ 时，温度过高，双氧水和氨水都容易分解，所以反应温度过高时，Ti 元素浸出率下降，

故答案为：温度过高时，反应物氨水（或双氧水）受热易分解；

（5）根据流程图示可知，反应 3 是（NH_4）$_2Ti_5O_{15}$ 与强氧化锂反应生成 $Li_2Ti_5O_{15}$ 沉淀和氨水，反应的化学方程式为：

（NH_4）$_2Ti_5O_{15}$+2 LiOH=$Li_2Ti_5O_{15}$↓$+2NH_3•H_2O$（或 $2NH_3+2H_2O$），

故答案为：（NH_4）$_2Ti_5O_{15}$+2 LiOH=$Li_2Ti_5O_{15}$↓$+2NH_3•H_2O$（或 $2NH_3+2H_2O$）；

（6）根据电子守恒，氧化铁元素转移的电子就等于铁离子氧化草酸转移的电子数，

因此可得关系式：H_2O_2～$H_2C_2O_4$，设双氧水质量为 x，草酸质量为 y，

34　　90

x×17%　　y

34y=90×x×17%，x：y=20：9，

17%双氧水与 $H_2C_2O_4$ 的质量比为 20：9，

故答案为：20：9；

（7）充电时，阳极发生氧化反应，$LiFePO_4$ 失去电子生成 $FePO_4$，电极反应为：$LiFePO_4-e^-=FePO_4+Li^+$，

故答案为：$LiFePO_4-e^-=FePO_4+Li^+$．

10.【解答】（1）A 中是氯水滴入溴化钠溶液中发生 的氧化还原反应，氯气氧化溴离子为溴单质，A 中溶液变为红棕色．反应的离子方程式为：$2Br^-+Cl_2=Br_2+2Cl^-$，故答案为：$2Br^-+Cl_2=Br_2+2Cl^-$；

（2）吹入热空气，A 中红棕色明显变浅，说明溴单质被赶入 B 在；B 中有气泡，产生大量白色沉淀，说明溴单质氧化亚硫酸生成硫酸和氯化钡生成白色沉淀，混合液颜色无明显变化，进一步证明了溴单质被还原为溴离子，故答案为：吹出单质 Br_2；

（3）装置 C 是尾气吸收装置，反应过程中有氯气、溴蒸气等污染性气体不能排放到空气中需要用氢氧化钠溶液吸收，故答案为：吸收尾气；NaOH 溶液；

（4）滴入过氧化氢在酸溶液中会氧化溴离子为溴单质，反应的两种方程式根据电子守恒、原子守恒配平书写为：$H_2O_2+2Br^-+2H^+=Br_2+2H_2O$，故答案为：$H_2O_2+2Br^-+2H^+=Br_2+2H_2O$；

（5）依据反应 $H_2SO_3+Br_2+H_2O=H_2SO_4+2HBr$；$H_2O_2+2Br^-+2H^+=Br_2+2H_2O$；氧化还原反应中 氧化剂的氧化性大于氧化产物，氧化性为：$H_2O_2>Br_2>H_2SO_3$，

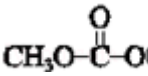
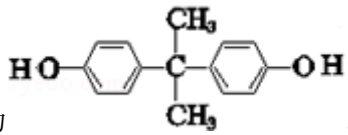
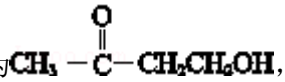
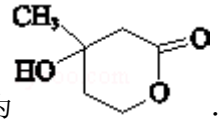
故答案为：氧化性为 $H_2O_2>Br_2>H_2SO_3$；

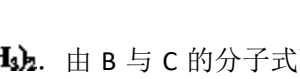
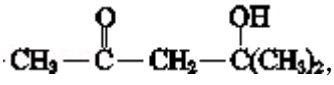
（6）①“热空气”即氧气，需要说明现有现象是否能排除氧气影响． 欲证明是 H_2SO_3 与 Br_2 发生了反应，有两个角度：H_2SO_3 被氧化→有 SO_4^{2-}，即沉淀 Br_2 被还原→有 Br^- 且颜色不变化，其中第一条有氧气的干扰，但第二条完全符合实验现象，故已经可以说明是 H_2SO_3 而非氧气与 Br_2 发生了反应，

故答案为：不干扰，无论热空气是否参加氧化 H_2SO_3，只要观察到产生白色沉淀的同时无明显颜色变化，即能证明 Br_2 氧化了 H_2SO_3；

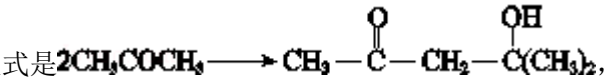
②实验操作 III，开始时颜色无明显变化的原因是，氯化铁浓度小、过氧化氢与溴离子反应慢，亚硫酸有剩余等，

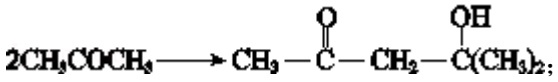
故答案为：H_2SO_3 有剩余（H_2O_2 浓度小或 Br^- 与 H_2O_2 反应慢等因素都可）．

11．【解答】由 J 与反应产物的结构，结合信息 ii 可知，J 为．A 与 B 反应生成 J，A 分子内含有苯环，B 分子中只有一种氢原子，结合 A、B 的分子式与 J 的结构可知，A 为苯酚、B 为丙酮．B 与 HCHO 发生信息 i 的加成反应生成 F 为，F 与 L 反应生成生成 G，由 G 的结构可知，该反应为反应信息 i 的加成反应，故 L 为 $CH_3COOCH_2CH_3$，K 分子内含有六元环，可发生水解反应，为内酯，由 G 与 K 的分子式可知，发生信息 ii 的酯交换反应，故 K 为．

D 分子内有 3 个甲基，由 D 与 E 的结构可知，E 比 D 多 2 个 H 原子，应是 D 与氢气发生加成反应生成 E，故 D 中含有 C=C 双键，则 D．由 B 与 C 的分子式可知，2 分子丙酮发生信息 i 的加成反应生成 C 为，C 发生消去反应生成 D，

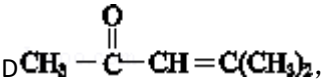
（1）由上述分析可知，A 为苯酚，故答案为：苯酚；

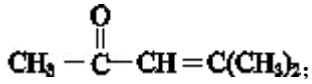
（2）2molB 反应生成 1molC 的化学方程式是，

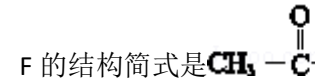
故答案为：；

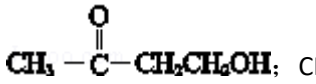
（3）B 的一种同分异构体能发生银镜反应，该同分异构体为 CH_3CH_2CHO，发生银镜反应的方程式为：$CH_3CH_2CHO+2Ag(NH_3)_2OH\xrightarrow{\triangle}CH_3CH_2COONH_4+2Ag\downarrow+3NH_3+H_2O$，

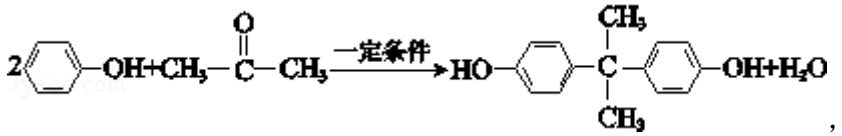
故答案为：$CH_3CH_2CHO+2Ag(NH_3)_2OH\xrightarrow{\triangle}CH_3CH_2COONH_4+2Ag\downarrow+3NH_3+H_2O$；

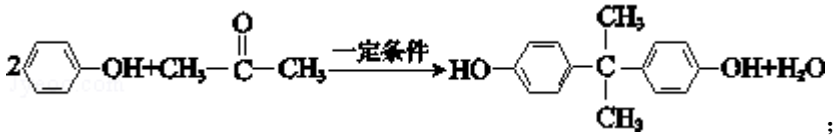
（4）D 分子内有 3 个甲基，由 D 与 E 的结构可知，E 比 D 多 2 个 H 原子，应是 D 与氢气发生加成反应生成 E，故 D 中含有 C=C 双键，则 D ，

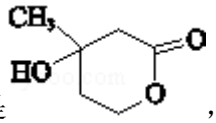
故答案为：；

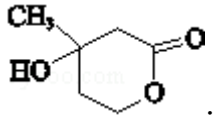
（5）由上述分析可知，F 的结构简式是 ，L 的结构简式为 $CH_3COOCH_2CH_3$，

故答案为：；$CH_3COOCH_2CH_3$；

（7）A 与 B 反应生成 J 的化学方程式是：，

故答案为：；

（8）由上述分析可知，K 的结构简式是 ，

故答案为：．