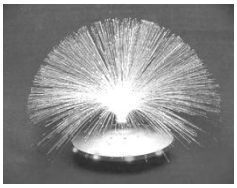
2017 北京西城高三二模

化　　学

可能用到的相对原子质量：　O 16　Na 23　S 32　Cl 35.5

6．下列材料中不属于有机高分子化合物的是

A	B	C	D
宇宙飞船外壳	光导纤维	宇航服	尿不湿
			
酚醛树脂	二氧化硅	聚酯纤维	聚丙烯酸钠

7．下列事实与水解反应无关的是

A．用 Na_2S 除去废水中的 Hg^{2+}

B．用热的 Na_2CO_3 溶液去油污

C．利用油脂的皂化反应制造肥皂

D．配制 $CuSO_4$ 溶液时加少量稀 H_2SO_4

8．下列事实不能用元素周期律解释的是

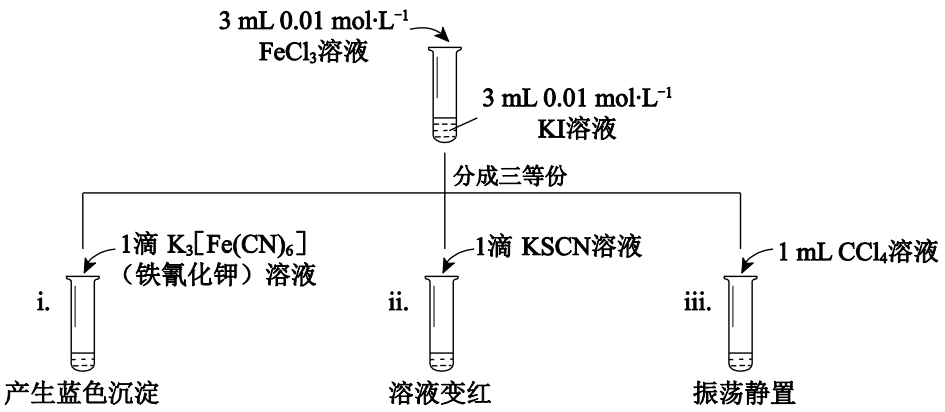
A．酸性：$HClO_4 > H_2SO_4$

B．Na、Mg 与水反应，Na 更剧烈

C．气态氢化物的稳定性：HF ＞ HCl

D．向 Na_2SO_3 溶液中加盐酸，有气泡产生

9．已知反应：$2Fe^{3+} + 2I^- \quad 2Fe^{2+} + I_2$，用 KI 溶液和 $FeCl_3$ 溶液进行如下实验。下列说法中，不正确的是



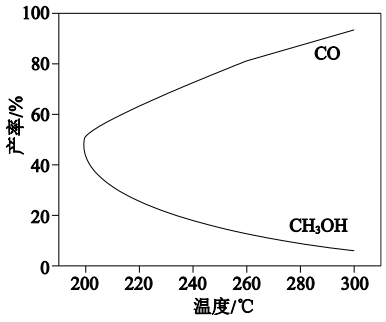
A.实验 i 中现象说明有 Fe^{2+} 生成

B．实验 ii 中现象说明反应后溶液中含有 Fe^{3+}

C．实验 iii 水溶液中 $c(Fe^{2+})$ 大于 i 中 $c(Fe^{2+})$

D．实验 iii 中再加入 4 滴 0.1 mol·L^{-1} $FeCl_2$ 溶液，振荡静置，CCl_4 层溶液颜色无变化

10．在一定条件下，利用 CO_2 合成 CH_3OH 的反应如下：$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$ $\triangle H_1$，研究发现，反应过程中会有副反应：$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$ $\triangle H_2$。温度对 CH_3OH、CO 的产率影响如右图所示。下列说法中，不正确的是



A．$\triangle H_1 < 0$，$\triangle H_2 > 0$

B．增大压强有利于加快合成反应的速率

C．生产过程中，温度越高越有利于提高 CH_3OH 的产率

D．合成 CH_3OH 反应的平衡常数表达式是

11．依据下列实验现象，不能得出对应结论的是

	实验	现象	结论
A	室温下测 0.1 mol·L^{-1} 醋酸 pH	pH≈3.3	醋酸是弱酸
B	向 2 mL 0.1 mol·L^{-1} NaOH 溶液中 i．滴加几滴同浓度的 $MgSO_4$ 溶液 ii．再滴加几滴同浓度 $FeCl_3$ 溶液	i．产生白色沉淀 ii．产生红褐色沉淀	溶解度： $Fe(OH)_3 < Mg(OH)_2$
C	常温下，将 CO_2 通入苯酚钠溶液中	溶液变浑浊	酸性：碳酸＞苯酚
D	将少量溴乙烷与 NaOH 溶液共热，冷却、HNO_3 酸化后，滴加 $AgNO_3$ 溶液	淡黄色沉淀	证明含有溴元素

12．工业酸性废水中的 $Cr_2O_7^{2-}$ 可转化为 Cr^{3+} 除去，实验室用电解法模拟该过程，结果如下表所示（实验开始时溶液体积为 50 mL，$Cr_2O_7^{2-}$ 的起始浓度、电压、电解时间均相同）。下列说法中，不正确的是

实验	①	②	③
电解条件	阴、阳极均为石墨	阴、阳极均为石墨， 滴加 1 mL 浓硫酸	阴极为石墨，阳极为铁，滴加 1 mL 浓硫酸
$Cr_2O_7^{2-}$ 的去除率/%	0.922	12.7	57.3

A.对比实验①②可知，降低 pH 可以提高 $Cr_2O_7^{2-}$ 的去除率

B．实验②中，$Cr_2O_7^{2-}$ 在阴极放电的电极反应式是 $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 7H_2O$

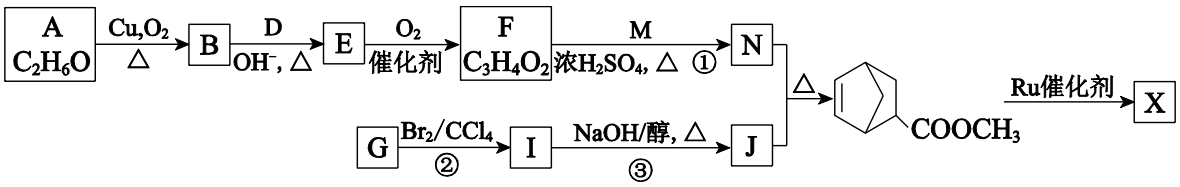
C．实验③中，$Cr_2O_7^{2-}$ 去除率提高的原因是 $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$

D．实验③中，理论上电路中每通过 6 mol 电子，则有 1 mol $Cr_2O_7^{2-}$ 被还原

25．（17 分）

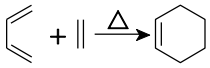
聚合物 $\left[\text{CH-W-CH}\right]_n$（W 是链节中的部分结构）是一类重要的功能高分子材料。聚合物 X 是其中的一种，转化路

线如下：



已知：

i. $R_1CHO + R_2CH_2CHO \xrightarrow[\triangle]{OH^-} R_1CH=\underset{\displaystyle R_2}{\overset{|}{C}}CHO + H_2O$

ii. 

iii. $R_1CH=CHR_2 + R_3CH=CHR_4 \xrightarrow{Ru催化剂} R_1CH=CHR_4 + R_3CH=CHR_2$

（R 代表烃基或氢原子）

（1）A 的结构简式是_____。

（2）B 所含的官能团名称是_____。

（3）E 的结构简式是_____。

（4）①的化学方程式是_____。

（5）②的反应类型是_____。

（6）J 是五元环状化合物，③的化学方程式是_____。

（7）X 的结构简式是_____。

26.（14 分）

$MnSO_4$在工业中有重要应用。用软锰矿浆（主要成分为 MnO_2和水，含有 Fe_2O_3、FeO、Al_2O_3和少量 PbO 等杂质）浸出制备 $MnSO_4$，其过程如下：

I． 向软锰矿浆中通入SO_2，锰、铁、铝、铅元素以离子形式浸出，测得浸出液的pH＜2。

II． 向浸出液中加MnO_2，充分反应后，加入石灰乳，调溶液pH = 4.7。

III．再加入阳离子吸附剂，静置后过滤。

IV．滤液蒸发浓缩，冷却结晶，获得$MnSO_4$晶体。

【资料】部分阳离子形成氢氧化物沉淀的 pH

离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Pb^{2+}
开始沉淀时的 pH	7.6	2.7	3.8	8.3	8.0
完全沉淀时的 pH	9.7	3.7	4.7	9.8	8.8

（1）I 中向软锰矿浆中通入 SO_2生成 $MnSO_4$，该反应的化学方程式是_____。

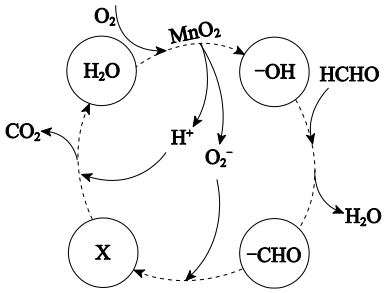
（2）II 中加入MnO_2的主要目的是_____；调溶液 pH = 4.7，生成的沉淀主要含有_____和少量$CaSO_4$。

（3）III 中加入阳离子吸附剂，主要除去的离子是_____。

（4）用惰性电极电解 $MnSO_4$溶液，可以制得高活性 MnO_2。

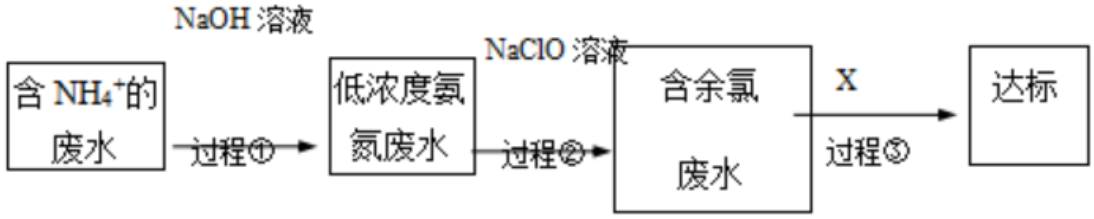
① 电解 $MnSO_4$ 溶液的离子方程式是_____。

② 高活性 MnO_2 可用于催化降解甲醛，有关微粒的变化如右图所示，其中 X 是_____，总反应的化学方程式是_____。



27.（12 分）

氨氮废水中的氮元素多以 NH_4^+ 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 的形式存在。某工厂处理氨氮废水的流程如下：



（1）I 中加入 NaOH 溶液，调 pH =11 并鼓入大量空气。用离子方程式表示加 NaOH 溶液的作用是_____；鼓入大量空气的目的是_____。

（2）II 中加入适量 NaClO 溶液，控制 pH 在 6～7，将氨氮转化为无毒物质。

① 为了完全从废水中去除氨氮，加入的 NaClO 与水体中 NH_4^+ 的物质的量之比最小是_____。

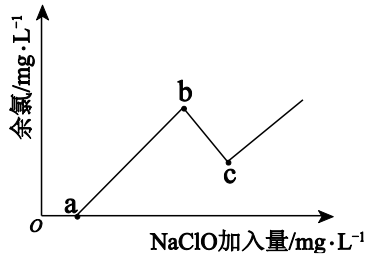
② 过程 II 发生 3 个反应：

i. $ClO^- + H^+ = HClO$

ii. $NH_4^+ + HClO = NH_2Cl + H^+ + H_2O$ （NH_2Cl 中 Cl 元素为+1 价）

iii. ……

已知：水体中以+1 价形式存在的氯元素有消毒杀菌的作用，被称为“余氯”。右图为 NaClO 加入量与“余氯”含量的关系示意图。其中氨氮含量最低的点是 c 点。b 点表示的溶液中氮元素主要存在形式是（用化学式表示）_____；反应 iii 的化学方程式是_____。



（3）III 中用 Na_2SO_3 溶液处理含余氯废水，要求达标废水中剩余 Na_2SO_3 的含量小于 5 mg·L^{-1}。若含余氯废水中 NaClO 的含量是 74.5 mg·L^{-1}，则处理 10 m^3 含余氯废水，至多添加 10% Na_2SO_3 溶液_____kg（溶液体积变化忽略不计）。

28.（15 分）

某小组同学设计如下实验，研究亚铁盐与H_2O_2溶液的反应。

【实验Ⅰ】

试剂：酸化的0.5 mol·L^{-1} $FeSO_4$溶液（pH = 0.2），5% H_2O_2溶液（pH = 5）

操作	现象
取2 mL上述$FeSO_4$溶液于试管中，加入5滴5% H_2O_2溶液	溶液立即变为棕黄色，稍后，产生气泡。测得反应后溶液pH = 0.9
向反应后的溶液中加入KSCN溶液	溶液变红

（1）上述实验中H_2O_2溶液与$FeSO_4$溶液反应的离子方程式是_____。

（2）产生气泡的原因是_____。

【实验Ⅱ】

试剂：未酸化的0.5 mol·L^{-1} $FeSO_4$溶液（pH = 3），5% H_2O_2溶液（pH = 5）

操作	现象
取2 mL 5% H_2O_2溶液于试管中，加入5滴上述$FeSO_4$溶液	溶液立即变为棕黄色，产生大量气泡，并放热，反应混合物颜色加深且有浑浊。测得反应后溶液pH = 1.4

（3）将上述混合物分离，得到棕黄色沉淀和红褐色胶体。取部分棕黄色沉淀洗净，加4 mol·L^{-1}盐酸，沉淀溶解得到黄色溶液。初步判断该沉淀中含有Fe_2O_3，经检验还含有SO_4^{2-}。检验棕黄色沉淀中SO_4^{2-}的方法是_____。

（4）对于生成红褐色胶体的原因，提出两种假设：

i. H_2O_2溶液氧化Fe^{2+}消耗H^+

ii. Fe^{2+}氧化的产物发生了水解

① 根据实验II记录否定假设i，理由是_____。

② 实验验证假设ii：取_____，加热，溶液变为红褐色，pH下降，证明假设ii成立。

（5）将$FeSO_4$溶液加入H_2O_2溶液后，产生红褐色胶体，反应的离子方程式是_____。

【实验Ⅲ】

若用$FeCl_2$溶液替代$FeSO_4$溶液，其余操作与实验II相同，除了产生与II相同的现象外，还生成刺激性气味气体，该气体能使湿润的蓝色石蕊试纸变红但不褪色。

（6）产生刺激性气味气体的原因是_____。

（7）由实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ可知，亚铁盐与H_2O_2反应的现象与_____（至少写两点）有关。

参考答案

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

25.（17 分，第 3、4、6 小题每空 3 分，其余每空 2 分）

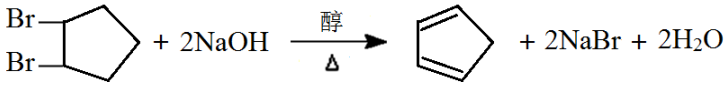
（1）C_2H_5OH

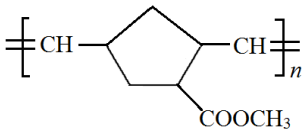
（2）醛基

（3）$CH_2=CHCHO$

（4）$CH_2=CHCOOH + CH_3OH \underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_2=CHCOOCH_3 + H_2O$

（5）加成反应

（6）

（7）

26.（14 分，每空 2 分）

（1）$SO_2 + MnO_2 = MnSO_4$

（2）将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 除去　　$Fe(OH)_3$　$Al(OH)_3$

（3）Pb^{2+}、Ca^{2+}

（4）① $Mn^{2+} + 2H_2O \overline{\qquad} MnO_2 + H_2\uparrow + 2H^+$　② HCO_3^-　$HCHO + O_2 \overline{\qquad} CO_2 + H_2O$

27.（12 分，每空 2 分）

（1）$NH_4^+ + OH^- = NH_3 \cdot H_2O$　将 NH_3 吹出

（2）① 3:2　② NH_2Cl　$2NH_2Cl + HClO = N_2 + 3HCl + H_2O$

（3）13.1

28.（15 分，第 2 小题 1 分，其余每空 2 分）

（1）$2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ = 2Fe^{3+} + 2H_2O$

（2）Fe^{3+} 催化下 H_2O_2 分解产生 O_2（或用化学方程式表示）

（3）取加入盐酸后的黄色溶液少许于试管中，加入 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀，说明棕黄色沉淀中含有 SO_4^{2-}

（4）① 反应后溶液的 pH 降低　② $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液

（5）$2Fe^{2+} + H_2O_2 + 4H_2O = 2Fe(OH)_3$（胶体）$+ 4H^+$

（6）H_2O_2 分解反应放热，促进 Fe^{3+} 的水解平衡正向移动，产生的 HCl 受热挥发

（7）pH、阴离子种类、温度、反应物用量