2021 北京通州高三（上）期末

化　　学

2021 年 1 月

考生须知	1.本试卷共 8 页，分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题），共 25 道题。满分为 100 分，考试时间为 90 分钟。 2.试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 3.在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 4.考试结束后，请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H－1 C－12 0－16 Na－23 Mo－96 I－127

第 I 卷 选择题（共 40 分）

一、选择题（本题包括 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。）

1.医务工作者使用的下列防护材料中，其主要成分属于无机物的是



A.护目镜——有机玻璃

B.口罩鼻夹——铝条

C.医用手套——合成橡胶

D.防护服面料——聚丙烯

2.下列有关化学用语使用正确的是

A. N_2 的结构式：N＝N

B.质子数为 8 中子数为 10 的氧原子：$^{8}_{18}O$

C.次氯酸的电子式：

D.丁烷的球棍模型：

3. N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法不正确的是

A.44 g CO_2 含氧原子数为 $2N_A$

B.17g 羟基（-OH） 所含电子总数为 $9N_A$

C.1 mol/L $CuCl_2$ 溶液中含 CI 数目为 $2N_A$

D.标准状况下，22.4L 氖气含有的电子数为 $10N_A$

4.目前垃圾分类处理已被国人高度重视。下列有关说法不正确的是

A.废弃的聚乙烯塑料属于白色垃圾，不能使溴水褪色

B.含棉、麻、丝、毛的旧衣物燃烧时都只生成 CO_2 和 H_2O

C.废旧电池中含有镍、镉等重金属，不能用填埋法处理

D.可回收的易拉罐中含金属铝，可通过电解熔融氧化铝制取

5.下列化学用语对事实的表述正确的是

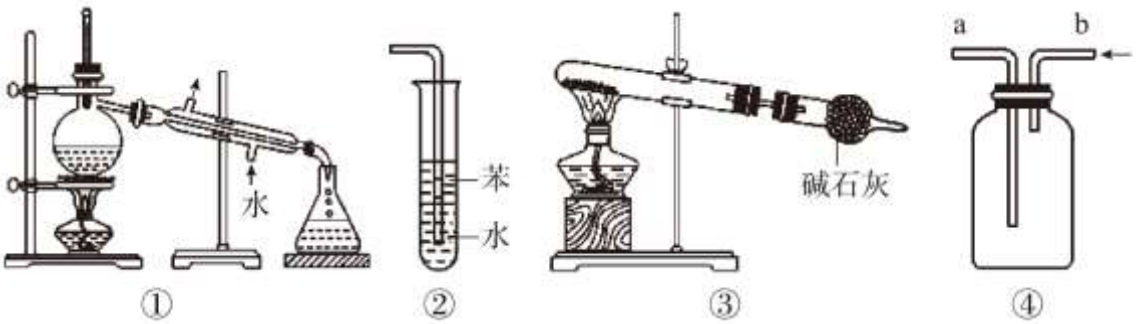
A.在加热条件下铜可与浓硫酸反应：$Cu+2H^+ \triangleq Cu^{2+}+H_2\uparrow$

B.碳酸氢钠水解离子方程式：$HCO_3^- + H2O \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_3O^+$

C.实验室制备氢氧化铁胶体：$Fe^{3+} + 3H_2O = Fe(OH)_3\downarrow + 3H^+$

D.乙酸与乙醇发生酯化反应：$CH_3COOH + C_2H_5{}^{18}OH \overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons} CH_3CO^{18}OC_2H_5 + H_2O$

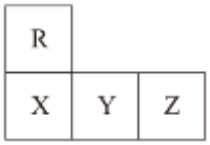
6.关于下列各实验装置图的叙述中，正确的是



A.装置①可用于分离苯和溴苯的混合物　　B.装置②可用于吸收 HCl 气体

C.装置③可用于分解 NH_4Cl 制备 NH3　　D.装置④b 口进气可收集 NO 气体

7.短周期主族元素 R、X、Y 和 Z 在周期表中相对位置如下图所示。已知这 4 种元素的质子数之和等于 55。下列说法中不正确的是



A.常温常压下，R 单质呈气态

B.简单阴离子结合氢离子的能力：Y＞Z

C. Z 的氧化物对应水化物一定是强酸

D. Y 和 Z 组成的化合物是共价化合物

8.关于离子共存，下列说法正确的是

A.酸性溶液中一定不存在 OH^-，碱性溶液中一定不存在 H^+

B.能使 pH 试纸显红色的溶液中，可以大量存在：Na^+、NH^+_4、I^-、NH_3^-；

C.氯化铁溶液中还可以大量存在：Fe^{2+}、SCN^-、H_2O_2、SO_4^{2-}

D.常温 $\frac{K_W}{c(H^+)}=1\times10^{-13}$ mol/L 的溶液中：NH_4^+、Ca^{2+}、$C1^-$、NH_3^-

9.下列实验中，反应速率增大是由催化剂引起的是

A.双氧水中加入少量 MnO_2，即可迅速放出气体

B.锌与稀硫酸反应中加入少量 $CuSO_4$ 溶液，反应放出 H_2 的速率加快

C.固态 $FeCl_3$ 和固体 NaOH 混合后，加入水能迅速产生沉淀

D.在炭粉中加入 $KClO_3$，点燃时燃烧更为剧烈

10.氨气溶于水得到氨水，氯气溶于水得到氯水，下 列关于新制的氨水、氯水（简称“两水”）的描述正确的是

A.“两水”都是混合物，溶液中含有的粒子数目相同

B.“两水”都有刺激性气味，都能漂白有机色素

C.“两水” 中都存在可逆反应的化学平衡和弱电解质的电离平衡

D.“两水” 放置时间较久后都会因为相同的原理而变质

11.下列实验操作、现象与结论对应关系正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向某钠盐 X 溶液中加入盐酸，将产生的气体通入 HNO_3 酸化的 $BaCl_2$ 溶液中	有白色沉淀产生	反应生成的气体可能为 SO_2
B	向盛有稀 $Fe(NO_3)_2$ 溶液的试管中加入 0.1 mol/L 的 H_2SO_4 溶液	试管口出现红棕色气体	溶液中的 NH_3^- 被 Fe^{2+} 还原为 NO_2
C	向滴加酚酞的氨水中加蒸馏水稀释	溶液红色变浅	溶液中所有离子浓度均减小
D	用铂丝蘸取某溶液在酒精灯火焰上灼烧	直接观察，火焰呈黄色	溶液中的金属阳离子只有 Na^+

12.下列有机物相应说法正确的是

A.乙烷中混有乙烯，常用提纯方法：催化剂条件下与氢气混合反应

B.乙酸乙酯中混有乙酸，提纯方法：用过量饱和碳酸钠溶液洗涤后分液

C.乙醇中混有乙酸，验证乙酸存在的方法：加金属钠，看是否有气泡

D.蔗糖水解产物的验证：在冷却后的水解液中直接加人银氨溶液，水浴加热，看是否有银镜产生

13.已知常温下，3 种物质的电离平衡常数如下表：

物质	HCOOH	CH_3COOH	$NH_3·H_2O$
电离平衡常数 K	1.77×10^{-4}	1.75×10^{-5}	1.76×10^{-5}

下列说法不正确的是

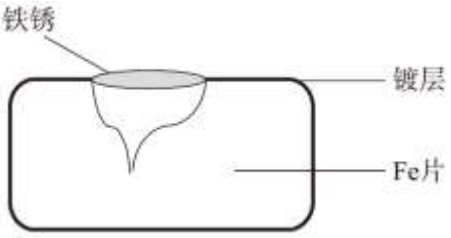
A.等物质的量浓度时，溶液 pH：HCOONa＜CH_3COONa

B. pH 均为 3 时，溶液浓度：c（HCOOH）＞c（CHCOOH）

C. HCOOH 溶液与氨水混合，当溶液 pH＝7 时，c（$HCOO^-$）＝c（NH^+_4）

D.等物质的量浓度等体积的 CH_3COOH 溶液和氨水混合，溶液 pH 约为 7

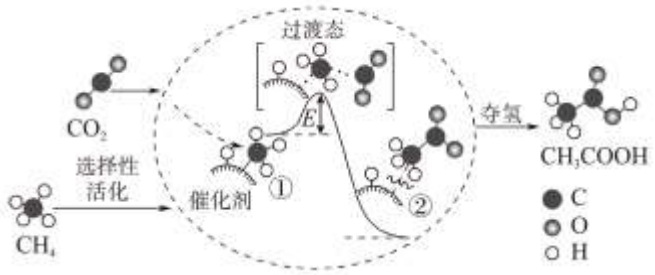
14.将一块镀层破损的铁片置于海边潮湿环境中，一段时间后铁片如下图所示。下列说法正确的是



A.电子由镀层流向铁　　B.铁片凹陷深处产生了较多 OHT

C.镀层的金属性比铁的弱　　D.对铁进行了牺牲阳极的阴极保护

15.我国科研人员提出了由 CO_2 和 CH_4 转化为高附加值产品 CH_3COOH 的催化反应历程。该历程示意图如下图所示。



下列说法不正确的是

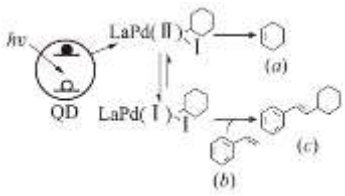
A.生成 CH_3COOH 总反应的原子利用率为 100% .

B.CH_4→CH_2COOH 过程中，有 C－H 键发生断裂

C.①→②放出能量并形成了 C－C 键

D.该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

16. Weiss 利用光敏剂 QD 制备 2－环已基苯乙烯（c）的过程如下图所示。下列有关说法正确的是



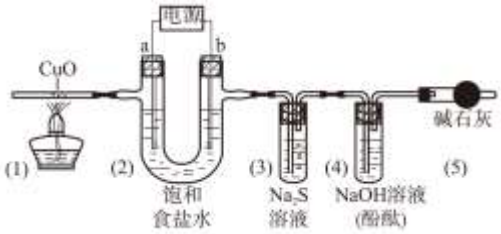
A.（a）不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

B.（a）、（b）、（c）都能发生加成、加聚反应

C.（c）中所有原子共平面

D.（b）、（c）为同系物

17.用惰性电极电解饱和食盐水（含少量 Ca^{2+}、Mg^{2+}）并进行相关实验（装置如图），电解一段时间后，各部分装置及对应的现象为：（1）中黑色固体变为红色；（2）电极 a 附近溶液出现浑浊；（3）中溶液出现浑浊；（4）中溶液红色褪去。下列对实验现象解释不正确的是



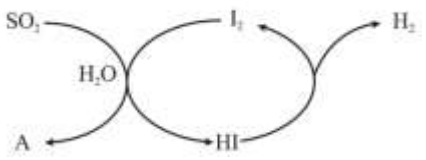
A.（1）中：$CuO+H_2\triangleq Cu+H_2O$

B.（2）中 a 电极：$2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-, Mg^{2+}+2OH^-=Mg(OH)_2\downarrow$；

C.（3）中：$Cl_2+S^{2-}=S\downarrow+2Cl^-$

D.（4）中：Cl_2 具有强氧化性

18.研究表明，通过碘循环系统（如下图所示）可以吸收工业废气中的 SO2 制备一种重要的化工原料 A，同时完成氢能源再生。下列说法正确的是



A. A 为亚硫酸

B. I_2 在整个循环系统中做中间产物

C.不断分离出 H_2，有利于完成氢能源再生

D.氢气燃烧热值高、无污染、储存、运输方便，属于一次能源和新能源

19.已知某化学反应的平衡常数表达式为 $K=\dfrac{c(CO_2)\cdot c(H_2)}{c(CO)\cdot c(H_2O)}$，在不同的温度下该反应的平衡常数值分别为：

t/ ℃	700	800	830	1000	1200
K	1.67	1.11	1.00	0.60	0.38

下列有关叙述不正确的是

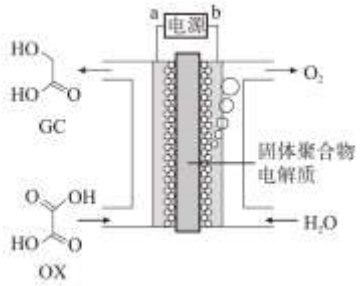
A.上述反应的正反应是放热反应

B.该反应的化学方程式是：$CO(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$

C.如果在一定体积的密闭容器中加入 CO_2 和 H_2 各 1 mol，5min 后温度升高到 830℃，此时测得 CO 为 0.4 mol 时，该反应为平衡状态

D.某温度下，如果平衡浓度符合下列关系式：$\frac{c(CO_2)}{3c(CO)}=\frac{c(H_2)}{5c(H_2)}$ 判断此时的温度是 1000℃

20.某科研小组创建了一种通过连续电解将能量储存为化学能的装置。在氧化钇基质的阳极和二氧化钛涂覆的钛阴极之间是可通过 H^+ 的固体聚合物电解质。其结构如下图所示，则下列说法不正确的是



A.电源的 a 极为负极

B.在能量转换过程中，固体电解质中 H＋由阳极向阴极移动

C.阴极电极反应式为：$OX+4H^++4e^-=GC+H_2O$

D.为增强阳极电解液导电性，可在水中添加适量 NaCl

第 II 卷非选择题（共 60 分）

二、填空题（本题包括 5 小题，共 60 分。）

21.（12 分）X、Y、Z、W、R 是短周期元素，原子序数依次增大。X 原子核外各层电子数之比为 1：2，Y 原子和 Z 原子的核外电子数之和为 20，W 和 R 是同周期相邻元素，Y 的氧化物和 R 的氧化物均能形成酸雨。请回答下列问题：

（1）元素 X 的最高价氧化物的电子式为_____；元素 Z 的离子结构示意图为_____；

（2）单质铜和元素 Y 的最高价氧化物对应水化物的稀溶液发生反应的化学方程式为_____；

（3）元素 W 位于周期表的第_____族，其非金属性比 R 弱，用原子结构的知识解释原因：_____

（4）R 的一种氧化物能使品红溶液褪色，工业上用 Y 的气态氢化物的水溶液作该氧化物的吸收剂，写出吸收

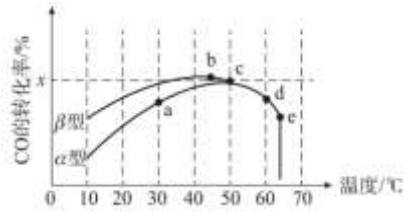
剂与足量该氧化物反应的离子方程式：_____

（5）Y 和 Z 组成的化合物 ZY，被大量用于制造电子元件。工业上用 Z 的氧化物、X 单质和 Y 单质在高温下制备 ZY，其中 Z 的氧化物和 X 单质的物质的量之比为 1 : 3，则该反应的化学方程式为

_____

22.（8 分）工业上，常采用氧化还原方法处理尾气中的 CO。沥青混凝土可作为反应：

$2CO(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$的催化剂。下图表示在相同的恒容密闭容器、相同起始浓度、相同反应时间段下，使用同质量的不同沥青混凝土（α 型、β 型）催化时，CO 的转化率与温度的关系。



（1）在 a、b、c、d 四点中，未达到平衡状态的是_____

（2）已知 c 点时容器中 O2 浓度为 0.04 mol/L，则 50℃时，在 α 型沥青混凝土中 CO 转化反应的平衡常数 K＝_____（用含 x 的代数式表示）；

（3）下列关于上图的说法正确的是_____；

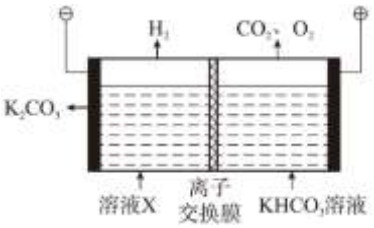
A. CO 转化反应的平衡常数 K(a)＜K(c)

B.在均未达到平衡状态时，同温下 β 型沥青混凝土中 CO 转化速率比 α 型的要大

C. b 点时 CO 与 O2 分子之间发生有效碰撞的几率在整个实验过程中最高

D. e 点转化率出现突变的原因可能是温度升高后催化剂失去活性

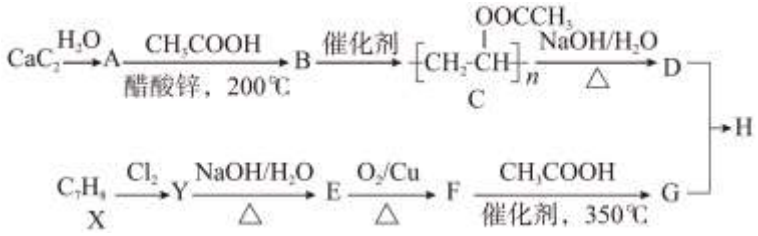
（4）工业上常用高浓度的 K_2CO_3 溶液吸收 CO_2，得溶液 X，再利用电解法使 K_2CO_3 溶液再生，其装置示意图如右图所示：



①在阳极区发生的反应包括_____和 $H^+ + HCO^-_3 = CO_2\uparrow + H_2O$；

②简述 CO^{2-}_3 在阴极区再生的原理：

23.（16 分）高聚物 H 可用于光刻工艺中，作抗腐蚀涂层。下列是高聚物 H 的一种合成路线：



已知：①$RCHO+R_1CH_2COOH \xrightarrow{\text{催化剂,350℃}} RCH=\overset{R_1}{\overset{|}{C}}COOH+H_2O$；

②由 B 生成 C 的反应属于加聚反应； ③D 属于高分子化合物。

请回答下列问题：

（1）B 中含氧官能团的名称是_____；

（2）由 A 生成 B 和 Y 生成 E 的反应类型分别为_____、_____；

（3）由 F 生成 G 的化学方程式为_____；

（4）H 的结构简式为_____；

（5）只有一种官能团的芳香化合物 W 是 G 的同分异构体，W 能发生银镜反应，其中核磁共振氢谱为四组峰，峰面积比为 3 : 2 : 2 : 1 的结构简式为_____；

（6）参照上述合成路线，设计由对二甲苯和乙酸为原料制备



的合成路线（无机试剂任选）_____。

24.（10 分）钼酸钠晶体（$Na_2MoO_4·2H_2O$）常用于配制金属缓蚀剂。下图是利用钼精矿（主要成分是 MoS_2 含少量 PbS 等）为原料生产钼酸钠晶体的工艺流程图。



回答下列问题：

（1）$Na_2MoO_4·2H_2O$ 中钼元素的化合价是_____；

（2）“焙烧”反应为 $2MoS_2+7O_2$ 高温 $2MoO_3+4SO_2$，该反应氧化产物是_____（填化学式），写出一条提高焙烧速率的措施_____；

（3）“浸取”时含钼化合物发生反应的离子方程式为_____；

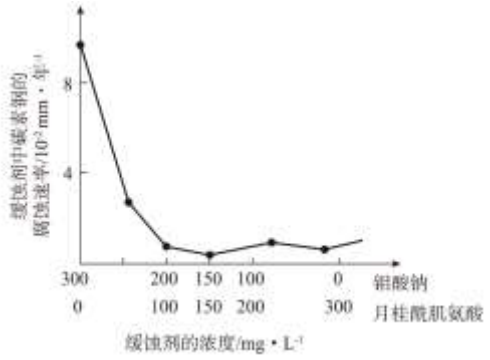
（4）“结晶”前需向滤液中加入 $Ba(OH)_2$ 固体以除去 CO^{2-}_3 号。若滤液中(MoO^{2-}_4)＝0.40 molL， $c(CO^{2-}_3)$＝0.20 mol/L，要使钼元素无损失，残余 CO^{2-}_3 的最低浓度是_____mol/L；

[已知：$K_{sp}(BaCO_3)=1\times10^{-9}$、$K_{sp}(BaMoO_4)=4.0\times10^{-8}$]

（5）钼酸钠也可用钼酸铵[$(NH_4)_2MoO_4$]和适量热的纯碱反应来制取，反应后溶液中只含钼酸钠从而有利于提

纯。该反应的化学方程式为_____；

（6）钼酸钠和月桂酰肌氨酸的混合液常作为碳素钢的缓蚀剂。常温下，碳素钢在缓蚀剂中的腐蚀速率实验结果如下图所示。



要使碳素钢的缓蚀效果最好，缓蚀剂中钼酸钠（摩尔质量为 M）的物质的量浓度为_____mol/L。

25.（14 分）某同学对 Cl^2 与 KI 溶液的反应进行了实验探究。

反应装置如右图所示：

通人氯气－段时间，KI 溶液变为黄色。继续通入氯气一段时间后，溶液黄色褪去，变为无色。继续通入氯气，最后溶液变为浅黄绿色。

KI 溶液 NaOH 溶液

（1）Cl_2 与 NaOH 溶液反应的化学方程式是_____；

（2）KI 溶液变为黄色说明氯气具有_____性，该反应的离子方程式是_____；

（3）已知 $I_2+I^- \rightleftharpoons I^-_3$，$I_2$、$I^-_3$ 在水中均呈黄色。为确定黄色溶液的成分，进行以下实验：

	操作	实验现象
a	取 2~3 mL 黄色溶液，加入足量 CCl_4，振荡静置	CCl_4 层呈紫红色，水层显浅黄色
b	取 2~3 mL 饱和碘水，加入足量 CCl_4，振荡静置	CCl_4 层呈紫红色，水层几近无色

①实验 b 的目的是_____；

②根据实验 a 可知，水层中含有的粒子有_____；

③用化学平衡原理解释实验 a 中水溶液颜色变浅的原因：_____；

（4）通入氯气，溶液由黄色变为无色，是因为氯气将 I2 氧化。已知 1 mol Cl_2 可氧化 0.2 mol I_2，该反应的离子方程式是_____；

（5）根据上述实验，请预测向淀粉－KI 溶液中持续通人氯气，可能观察到的现象为_____；

（6）溶液最终变为浅黄绿色的原因是_____。

2021 北京通州高三（上）期末化学

参考答案

第 I 卷选择题（共 40 分）

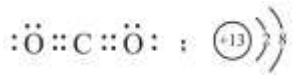
一、选择题（本题包括 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	B	D	A	C	D	A	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	B	B	C	D	B	D	C	C	D

第 II 卷 非选择题（共 60 分）

二、填空题（本题包括 5 小题，共 60 分。）

21.（每点 2 分， 共 12 分。）

（1）  （1 分）；

（2）$8HNO_3$(稀)＋$3Cu=2NO\uparrow+3Cu(NO_3)_2+4H_2O$；

（3）VA（1 分）；

P 原子和 S 原子的电子层数相同，P 原子半径较大，得电子能力较弱；

（4）$SO_2+NH_3\cdot H_2O=HSO_3^-+NH_4^+$；

（5）$Al_2O_3+3C+N_2 \overset{高温}{=\!=} 2AIN+3CO$。

22.（每空 2 分， 共 8 分。）

（1）a（1 分）；（2）$\frac{25x^2}{(1-x)^2}$（1 分）；（3）BD；

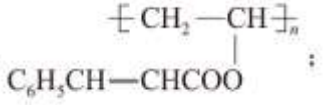
（4）①$4OH^- -4e^-=2H_2O+O_2\uparrow$（或 $2H_2O-4e^-=4H^++O_2\uparrow$）；

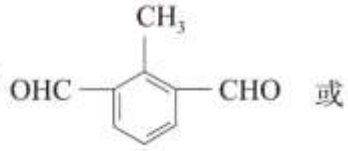
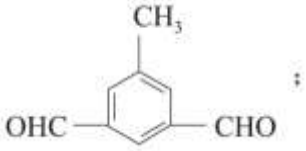
②阴极水电解生成氢气和氢氧根离子，OH^-与 HCO^-_3 反应生成 CO_3^{2-}。

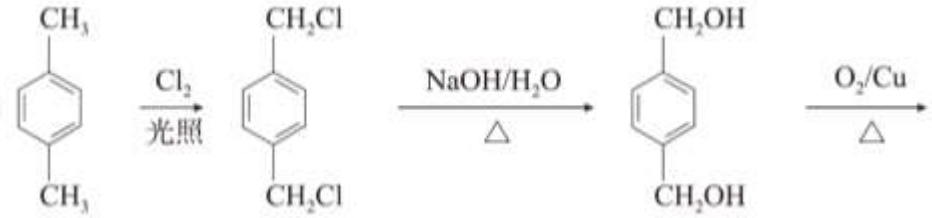
23.（每点 2 分，共 16 分。）

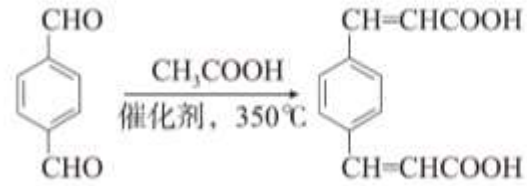
（1）酯基；　（2）加成反应、取代反应（或：水解反应）；

（3）$CH_6C_5HO+CH_3COOH \xrightarrow{催化剂,350℃} C_6H_5CH=CHCOOH+H_2O$；

（4） ；

（5） 或 ；

（6）

。（4分）

24.（每点 2 分,共 10 分。）

（1）＋6 价（1 分）；

（2）MoO_3、SO_2；粉碎矿石或鼓人适当过量空气等（1 分）；

（3）MoO3＋CO_3＝MoO_2＋CO_2↑；　（4）0.01（1 分）；

（5）$(NH_4)_2MoO_4$＋Na_2CO_3＝Na_2MoO_4＋2NH_3↑＋CO_2↑＋H_2O；

（6） 0.15/M （1 分）。

25.（每空 2 分，共 14 分。）

（1）Cl_2＋2NaOH＝NaC1＋NaClO＋H_2O；

（2）氧化性（1 分）； 2I^-＋Cl_2＝2$C1^-$＋I_2（1 分）；

（3）①对比实验，证明实验 a 中水层显浅黄色是因为存在 I_2＋I^-⇌I_3^-平衡，不是单一的 I_2浓度降低所导致的；

②I_2、I、I_3^-、Cl^-、K^+（可不写 H_2O、H^-、OH^-）；

③由于萃取使水溶液中 I_2浓度降低，同时 I_2＋I^-⇌I_3^-平衡逆向移动，I_3^-浓度也降低，导致水溶液颜色变浅。

（4）I_2＋5Cl_2＋6H_2O＝12H^+＋2IO_3^-＋10$C1^-$；

（5）溶液先变蓝后褪色；（1 分）

（6）氯气过量,过量的氯气溶解于水，水中含有氯气分子。（1 分）

（注:其他答案只要合理，请酌情给分。谢谢!）