2021 北京昌平高三（上）期末

化　　学

2021.1

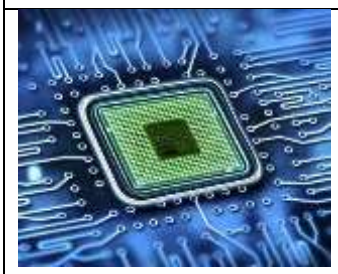
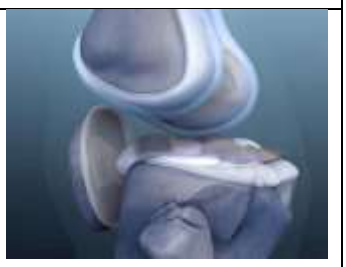
本试卷共 9 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1　C12　O16　N14　Na23　S32

第一部分选择题（共 42 分）

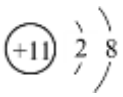
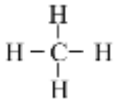
本部分共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。请在每小题列出的 4 个选项中，选出符合题目要求的 1 个选项。

1.下列“十四五”规划重要科技领域所涉及的材料中，属于无机非金属材料的是

A.高纯硅用于制作信息产业芯片	B.铝合金用于建设高铁	C.铜用于生产 5G 基站的电路板	D.聚乙烯醇用于制作人造软骨组织
			

2.下列化学用语书写不正确的是

A.H 的三种同位素：$^{1}_{1}H$、$^{2}_{1}H$、$^{3}_{1}H$　　B.HCl 的电子式：$H^{+}[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:]^{-}$

C.Na^{+}的结构示意图：　　D.CH_4 的结构式：

3.31 号元素 Ga（镓）与 Al 为同族元素。下列说法不正确的是

A.Ga 位于第 IIIA 族　　B.Ga 质子数为 31

C.Ga 的常见化合价为+3　　D.金属性：Al>Ga

4.下列解释事实的化学用语，表述不正确的是

A.NaCl 溶液具有导电性：$NaCl═══Na^{+}+Cl^{-}$

B.钠在空气中燃烧生成淡黄色固体：$2Na+O_2\overset{\triangle}{═══}Na_2O_2$

C.钢铁在海水中发生吸氧腐蚀的负极反应：$Fe-3e^{-}═══Fe^{3+}$

D.Na_2CO_3 溶液显碱性：$CO_3^{2-}+H_2O \rightleftharpoons HCO_3^{-}+OH^{-}$

5.用 N_A 代表阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

A.0.01mol/LHCl 溶液含 Cl^{-}数目为 N_A

B.23gNa 所含电子数为 N_A

C.标准状况下，22.4LN_2 共用电子对数目为 $2N_A$

D.32gS 与足量氧气反应转移的电子数为 $4N_A$

6.下列变化与氧化还原反应无关的是

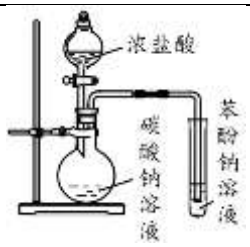
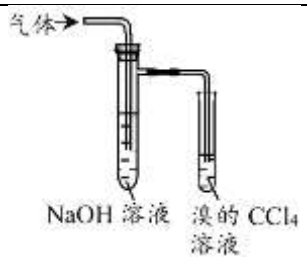
A.加热木炭和浓 H_2SO_4，有刺激性气体产生

B.向 NO_2 中注入水，气体由红棕色变为无色

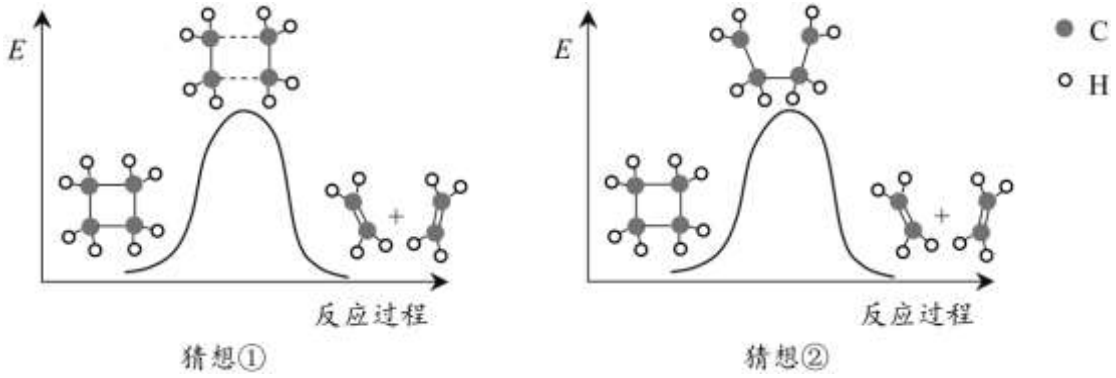
C.向 AgCl 浊液中加入 KI 溶液，白色沉淀变黄

D.向酸性 $KMnO_4$ 溶液中加入 $FeSO_4$ 溶液，紫色溶液褪色

7.利用所给试剂与图示装置，能达到相应实验目的的是

A	B	C	D
比较碳酸与苯酚酸性强弱	检验乙醇和浓硫酸加热反应生成的乙烯	制备收集乙酸乙酯	制备氨气
			

8.人们对某反应的途径有如下图所示的两种猜想。运用飞秒光谱观测到反应过程中·CH_2-CH_2-CH_2-CH_2·的存在，其寿命是 700 飞秒（1 飞秒=10^{-15} 秒）。



下列说法不正确的是

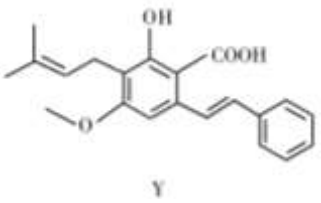
A.该反应的化学方程式是 $C_4H_8 \rightarrow 2CH_2=CH_2$

B.飞秒光谱观测所得实验结果支持猜想②的成立

C.反应过程中有极性共价键生成

D.加入合适的催化剂可加快该反应的速率

9.有机物 Y 具有抗菌、消炎作用，其结构简式如下图所示。



Y

下列说法不正确的是

A.Y 的分子式是 $C_{21}H_{22}O_4$

B.1molY 最多能与 2molBr_2 反应

C.Y 能与乙醇在一定条件下发生反应

D.Y 存在顺反异构

10.中科院大连化物所研发的甲醇制乙烯技术能有效解决化工生产依赖进口石油的问题。该技术涉及如下反应：

甲醇制乙烯：$2CH_3OH(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g)+2H_2O(g) \Delta H_1$

甲醇脱水：$2CH_3OH(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g)+H_2O(g) \Delta H_2=-24.0kJ\cdot mol^{-1}$

已知：$C_2H_5OH(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) \Delta H_3=+50.8kJ\cdot mol^{-1}$

$C_2H_4(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g) \Delta H_4=-45.8kJ\cdot mol^{-1}$

下列说法不正确的是

A.$\Delta H_1>0$

B.甲醇脱水是放热反应

C.减小压强，利于提高甲醇的平衡转化率

D.加入选择性催化剂可抑制甲醇脱水反应的发生

11.400℃，反应 $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$的平衡常数 $K=0.5$。相同温度下，按 4 种不同投料比在密闭容器中分别进行实验，某时刻测得下列 4 组数据。

	①	②	③	④
$c(N_2)/mol\cdot L^{-1}$	1	0.6	20	1.2
$c(H_2)/mol\cdot L^{-1}$	1	1	0.1	2
$c(NH_3)/mol\cdot L^{-1}$	1	1.2	0.1	1.2

下列说法正确的是

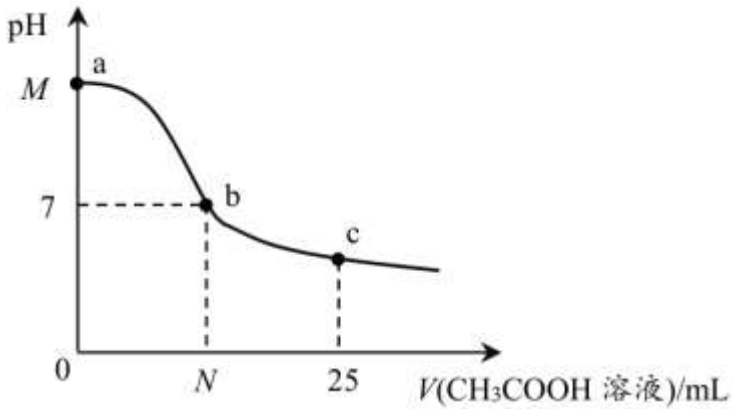
A.①中反应正向进行

B.②的平衡常数最大

C.③中反应达到平衡

D.使用催化剂可以提高④中 H_2 的平衡转化率

12．常温下，向 25mL0.1mol/LNaOH 溶液中逐滴加入 0.2mol/LCH_3COOH 溶液，滴定曲线如图所示。



下列说法中不正确的是

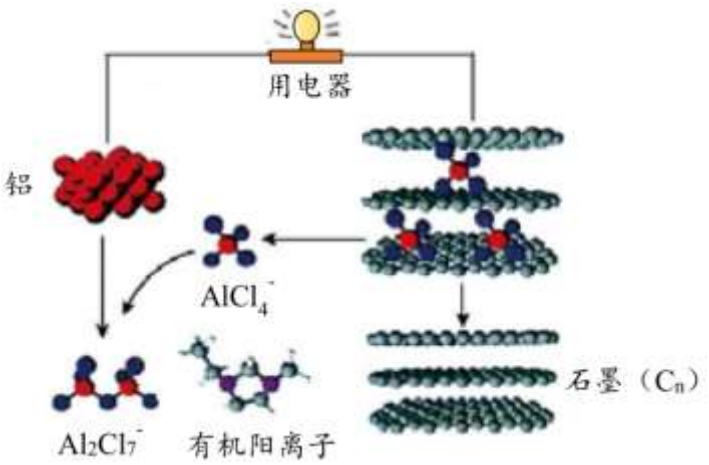
A．a 点对应的 $M=13$

B．b 点对应的 $N>12.5$

C．曲线 ab（不含 a、b 点）上总是存在：$c(Na^+)>c(CH_3COO^-)>c(OH^-)>c(H^+)$

D．c 点对应的溶液中：$c(CH_3COO^-)+c(CH_3COOH)=2c(Na^+)$

13.科学家研制出一种“一分钟充满电”的新型铝离子电池，该电池以铝和石墨为电极材料，以 $AlCl_4^-$和有机阳离子为电解质溶液，其工作原理如图所示。



下列说法不正确的是

A.放电时，Al 为负极，石墨为正极

B.放电时，负极反应：$Al-3e^-+7AlCl_4^-=\!=\!=4Al_2Cl_7^-$

C.充电时，石墨电极发生氧化反应

D.充电时，有机阳离子向石墨电极方向移动

14. 研究小组为证明 NO_2 和 O_2 均具有助燃性，用不同可燃物分别在 NO_2、O_2 中进行实验，获得如下实验现象。

可燃物	NO_2	O_2
带火星的木条	5s 左右木条熄灭，瓶内石灰水依然澄清	5s 后木条继续燃烧且有火焰，瓶内石灰水变浑浊

带火焰的木条	木条持续燃烧，火焰变亮，气体红棕色变浅，瓶内石灰水变浑浊	木条持续燃烧且更剧烈，火焰变大变亮，瓶内石灰水变浑浊
H_2	点燃后发出苍白色火焰，瓶口有白雾，迅速将湿润的蓝色石蕊试纸伸向白雾，试纸先变红后褪色，一段时间后内壁有液珠	点燃后发出淡蓝色火焰，一段时间后内壁有液珠

下列说法不正确的是

A.NO_2 与 C 之间、NO_2 与 H_2 之间均能发生氧化还原反应

B.NO_2 与 C 反应比 O_2 与 C 反应需要更高的温度

C.NO_2 与 H_2 反应时，蓝色石蕊试纸颜色变化证明二者反应生成了 HNO_3

D.气体表现助燃性的本质是作为氧化剂参与反应

第二部分非选择题（共 58 分）

15．（11 分）H_2O_2 的水溶液俗称双氧水，广泛用于污水处理、化学制药、纺织等领域。

已知：①过量的 H_2O_2 可以与 SCN^- 反应。

②酸性溶液中，$KMnO_4$ 能被 H_2O_2 还原为 Mn^{2+}。

③Mn^{2+}可以加快 H_2O_2 分解。

（1）H_2O_2 分子中含有的化学键有_____（填序号）。

A．离子键 B．极性共价键 C．非极性共价键

（2）预测 H_2O_2 具有氧化性和还原性，从元素化合价角度说明其具有还原性的预测依据：_____。

（3）检验 H_2O_2 的氧化性

实验步骤	实验现象
步骤 1：取 1mL0.01mol/L$FeCl_2$ 溶液（pH=1）于试管内，滴入 3 滴 0.01mol/LKSCN 溶液	无明显变化
步骤 2：向试管内滴入 2 滴 amol/LH_2O_2 溶液	溶液变为血红色
步骤 3：向试管内再滴入 2 滴 amol/LH_2O_2 溶液	红色褪去

①步骤 2 发生反应的离子方程式是_____、$Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$。

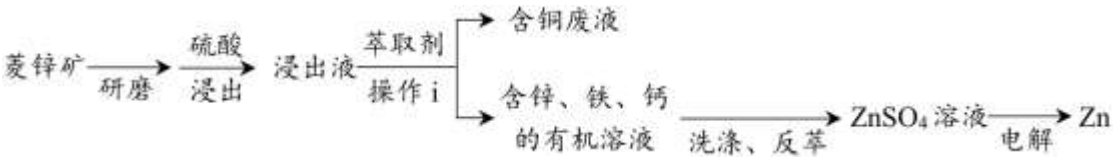
②用平衡移动原理解释步骤 3 中红色褪去的原因：_____。

（4）检验 H_2O_2 的还原性

^{18}O 可用来标记示踪。取过量的酸性 $KMnO_4$ 溶液于试管内，加入 bmL 浓度为 amol/L$H_2{}^{18}O_2$ 溶液，持续收集产生的气体，待气体体积不再增加，测定干燥后的气体质量。

已知 $KMnO_4$ 的还原产物是 Mn^{2+}。理论上所得气体的质量为_____g（用含 a、b 的计算式表示）。实际所得气体质量小于理论值，且在水中也能找到 ^{18}O，原因是：_____。

16.（12 分）工业上，一种以低品位菱锌矿（主要成分是 $ZnCO_3$，含少量 Fe_2O_3、CaO、CuO 等）为原料制备金属锌的流程如下图所示。



（1）浸出

①浸出前，菱锌矿需研磨。目的是_____。

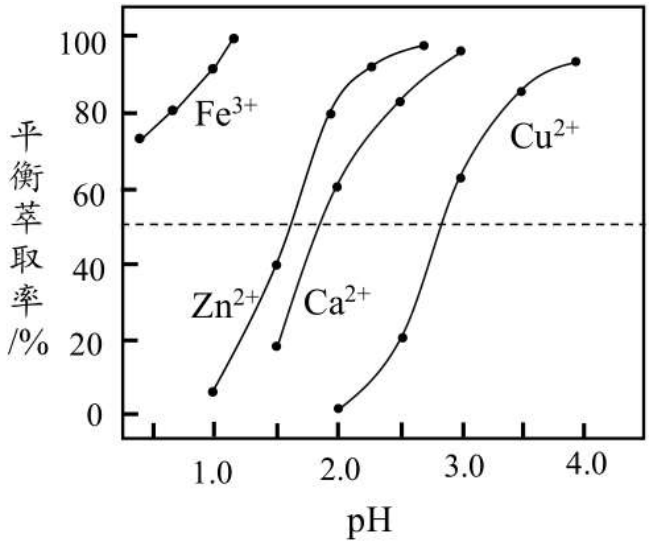
②浸出时，生成 Zn^{2+}的离子方程式是_____。

（2）萃取

萃取剂由烷基磷酸（用 HA 表示，是弱酸）溶解在有机溶液中制得，萃取金属离子的反应是 $M^{n+}_{(aq)}+nHA_{(org)} \rightleftharpoons MA_{n(org)}+nH^+_{(aq)}$

（M^{n+}：Fe^{3+}、Zn^{2+}、Ca^{2+}、Cu^{2+}；org：有机相；aq：水相）

已知：相同温度下，金属离子的平衡萃取率与 pH 的关系如下图所示。



①操作 i 是_____。

②下列操作一定能提高锌的平衡萃取率的是_____。

A.升高温度

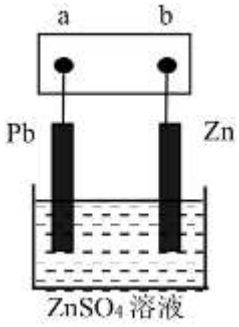
B.提高萃取剂中 HA 的浓度

C.适当提高溶液的 pH

③本步骤应选的 pH 是_____。

（3）电解

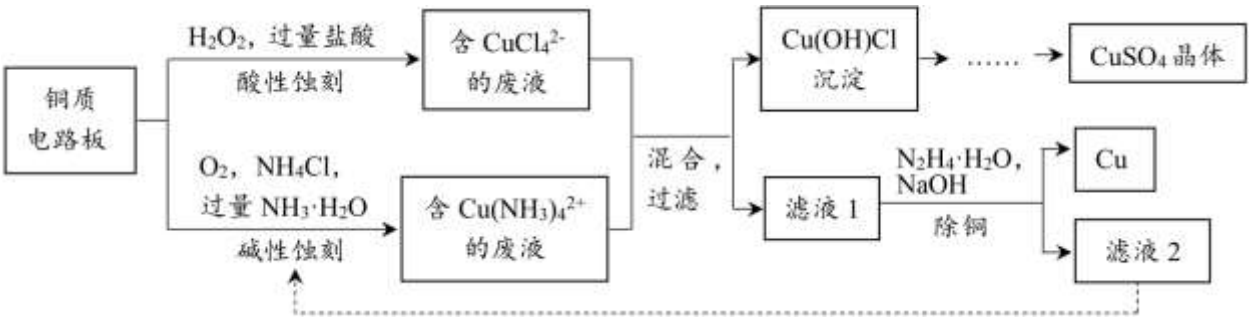
用右图所示装置电解获得 Zn。Pb 极生成 PbO_2 并沉积于表面，使 Pb 钝化而无法继续参加反应，PbO_2 具有导电性。



①b 为_____极（填“正”或“负”）。

②Pb 极钝化后，电解装置仍能持续工作制备 Zn 的原因是_____（结合电极反应式解释）。

17.（10 分）铜质电路板可采用酸性蚀刻与碱性蚀刻两种方法，将二者的废液混合可实现回收再利用，其主要流程如下：



已知：①水合肼 $N_2H_4·H_2O$ 具有强还原性，易被氧化为 N_2。

②$Cu^{2+}+4NH_3 \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{2+}$

（1）蚀刻

①将酸性蚀刻铜的离子方程式补充完整：

$Cu + \square\ H_2O_2 + \square\ _____ + \square\ _____ = CuCl_4^{2-} + \square\ _____$

②关于蚀刻的下列说法正确的是_____。

A.碱性蚀刻和酸性蚀刻分别利用了 O_2、H_2O_2 的氧化性

B.酸性蚀刻时盐酸的主要作用是增强溶液的酸性

C.用 H_2O_2、H_2SO_4、NaCl 也可以使 Cu 溶解

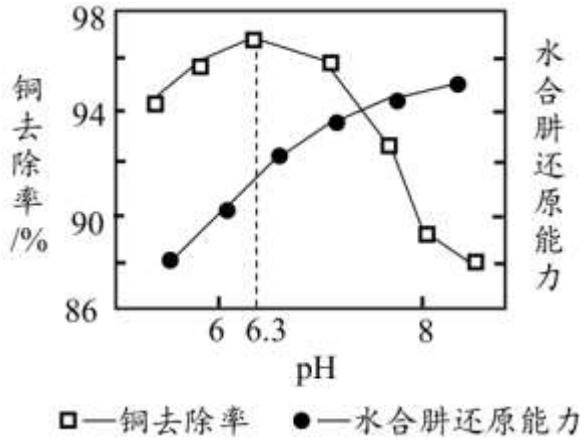
（2）滤液 1 的 pH 约为 5，其中除少量 Cu^{2+}外，还大量存在的离子是_____。

（3）除铜

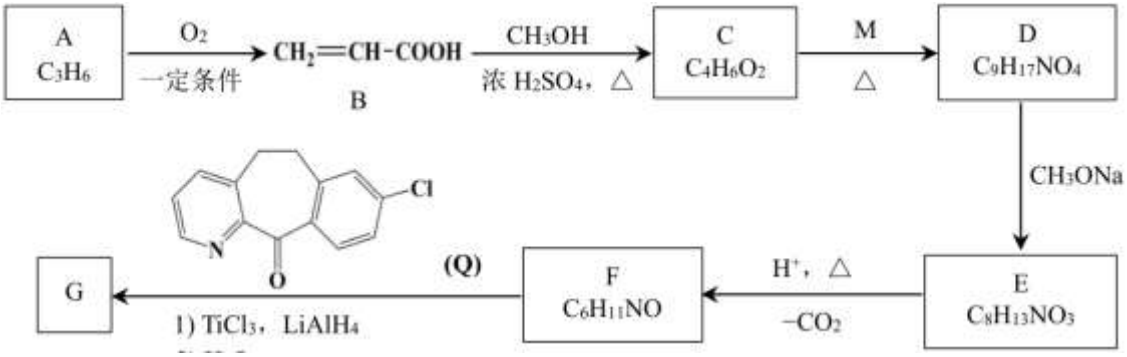
①利用水合肼 $N_2H_4·H_2O$ 还原 Cu^{2+}的离子方程式是。

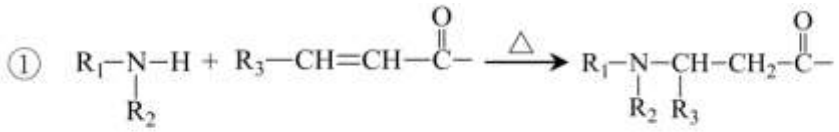
②已知该反应瞬间完成，滤渣成分只有 Cu。测得铜去除率、水合肼还原能力随溶液 pH 的变化情况如右图所示。

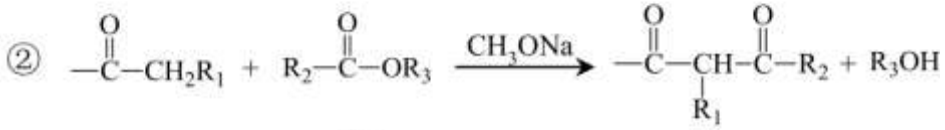
由图可知，随溶液 pH 增大，铜去除率先增加后减小，结合图给信息和已知信息分析其原因：_____。

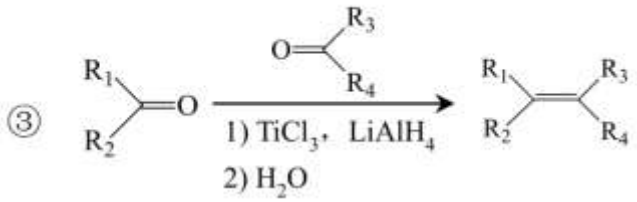


18.（13 分）氯雷他定在治疗过敏性疾病方面具有优异的临床表现，其中间产物 G 的合成路线如下：









已知：

（1）A 是链状化合物，A 中官能团是_____。

（2）B→C 的化学方程式是_____。

（3）A→B 的转化中，需加入一种高效阻聚剂（THQ），其目的是避免发生副反应：

_____（用化学方程式表示）。

（4）M 不含氧元素，D 的核磁共振氢谱有 4 组峰，其峰面积之比是_____（数值按由小到大排列）。

（5）下列说法不正确的是_____（填字母序号）。

A．具有 2 个醛基的 C 的同分异构体共三种

B．C 能发生取代反应

C．D→E 过程中生成了甲醇

（6）E→F 可看成如下两步反应，中间产物 N 的结构简式是_____。



（7）已知：在开展③反应时，取代基 R_3 或 R_4 越大，反应越难进行。在实际合成 G 时，所加原料需要$\frac{n(Q)}{n(F)}>1$，可有效降低副产物_____（写结构简式）的产生。

19.（12 分）某小组利用氯气与 NaOH 制取 NaClO 并探究其性质。

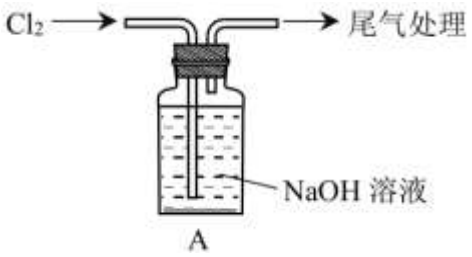
已知：①Ag_2SO_4：白色固体，微溶于水。

②在水中，Fe^{3+}的存在形式有：$[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$呈黄色；$[Fe(H_2O)_6]^{3+}$呈淡紫色，通常只能观察到无色。

I.制备

（1）A 中反应的离子方程式是_____。

（2）一段时间后，NaOH 已完全反应，测得 A 中溶液 pH=10，用化学用语表示其原因：_____。



II.探究性质

取 I 所得 A 中溶液 5mL 于试管中，向其中加入稍过量的 0.1mol/L$FeSO_4$ 溶液和适量 H_2SO_4 溶液，观察到无沉淀产生，溶液变为黄色。

（3）甲同学对溶液变黄色可能发生的反应提出下列三种猜想：

猜想 1：$2Fe^{2+}+ClO^-+2H^+=\!=\!=2Fe^{3+}+Cl^-+H_2O$

猜想 2：$2Fe^{2+}+2ClO^-+4H^+=\!=\!=2Fe^{3+}+Cl_2\uparrow+2H_2O$

猜想 3：$Cl^-+ClO^-+2H^+=\!=\!=Cl_2\uparrow+H_2O$

乙同学认为猜想 2 和 3 不合理，用离子方程式表示原因_____。经证实，猜想 1 正确。

III.进一步探究

取 II 中黄色溶液，分为 4 份，进行下列操作。

序号	操作	现象
i	加入 NaOH 溶液	
ii	加入 $AgNO_3$ 溶液	白色沉淀

iii	加入 NaI 溶液，再加入一定量 CCl_4，振荡	下层呈紫红色
iv	加入一定量 H_2SO_4 溶液	黄色变浅几乎无色

（4）实验 i 的现象是_____。

（5）实验 ii 加入 $AgNO_3$ 出现白色沉淀，不能说明溶液中存在 Cl^-，原因是_____。

（6）资料表明，氧化性：$ClO^->Br_2>Fe^{3+}>I_2$。甲同学认为由实验 iii 的现象证明溶液中仍存在 ClO^-。乙同学认为甲同学的推断不严谨，设计了能确证溶液中是否存在 ClO^-的实验方案：_____。

（7）实验 iv 中黄色溶液变浅至几乎无色，结合化学用语解释原因_____。

2021 北京昌平高三（上）期末化学

参考答案

第一部分选择题（共 14 题，每小题 3 分，共 42 分）

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

第二部分非选择题（共 5 题，共 58 分）

15.（11 分）

（1）BC

（2）H_2O_2 中 O 为−1 价，可以升高为 0 价，因此具有还原性。

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

②过量的 H_2O_2 可以与 SCN^- 反应使 $c(SCN^-)$降低，平衡 $Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$

逆向进行，红色褪去。

（4）$36ab\times10^{-3}$。

酸性高锰酸钾的还原产物 Mn^{2+}可加快 H_2O_2 分解，$2H_2{}^{18}O_2 \xlongequal{Mn^{2+}} 2H_2{}^{18}O+{}^{18}O_2\uparrow$，因此 H_2O_2 分解产生的水中也有 ^{18}O，且每 $2molH_2O_2$ 产生 $1molO_2$，使得氧气质量（物质的量）偏小。

16.（12 分）

（1）①增大接触面积，提高反应速率

②$ZnCO_3+2H^+=\!=\!=Zn^{2+}+H_2O+CO_2\uparrow$

（2）①分液

②BC

③2.0

（3）①负

②PbO_2 能导电，作为电极材料，电极反应物为 H_2O，在阳极继续发生反应

$2H_2O-4e^-=O_2\uparrow+4H^+$。

17.（10 分）

（1）①$Cu+\boxed{1}\ H_2O_2+\boxed{4}\ Cl^-+\boxed{2}\ H^+=\!=\!=CuCl_4^{2-}+\boxed{2}\ H_2O$

②AC

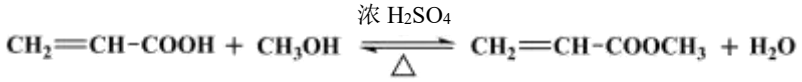
（2）NH_4^+，Cl^-

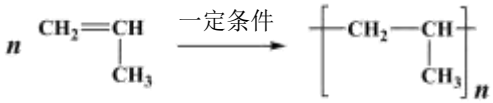
（3）①$N_2H_4\cdot H_2O+2Cu^{2+}+4OH^-=\!=\!=2Cu\downarrow+N_2\uparrow+5H_2O$

②pH<6.3 时，pH 增大，$N_2H_4\cdot H_2O$ 还原性增强，铜的去除率升高；pH>6.3 时，pH 增大，NH_4^+与 OH^-结合生成 NH_3，发生副反应 $Cu^{2+}+4NH_3 \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{2+}$，铜去除率降低。

18.（13 分）

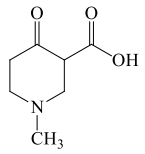
（1）碳碳双键

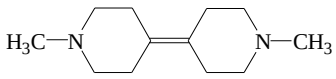
（2）

（3）

（4）3:4:4:6

（5）A

（6）中间产物 N：

（7）

19.（12 分）

（1）$Cl_2+2OH^-=\!=\!=Cl^-+ClO^-+H_2O$

（2）$ClO^-+H_2O \rightleftharpoons HClO+OH^-$

（3）$Cl_2+2Fe^{2+}=\!=\!=2Fe^{3+}+2Cl^-$

（4）产生红褐色沉淀

（5）黄色溶液中存在 SO_4^{2-}，与 Ag^+反应生成 Ag_2SO_4 白色沉淀

（6）取 II 中黄色溶液于试管中，加入 NaBr 溶液，再加入一定量 CCl_4 溶液，振荡，静置，溶液分层，若下层呈橙红色，证明存在 ClO^-。

（7）黄色溶液中 Fe^{3+}的存在形式是$[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$，滴加 H^+，$[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^++2H^+ \rightleftharpoons [Fe(H_2O)_6]^{3+}$向右移动，因此黄色变浅。