2023 北京平谷高三一模

化　　学

2023. 3

注意事项	1．本试卷共 10 页，包括两部分，19 道小题。满分 100 分。考试时间 90 分钟。 2．在答题卡上准确填写学校名称、班级和姓名。 3．试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。 4．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。 5．考试结束，请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H：1　B：11　C：12　O：16　Na：23 P：31　Mn：55　Cu：64

第一部分　选择题（共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的，请将正确选项填涂在答题卡上。

1．化学与科学、技术、社会与环境发展息息相关。下列说法错误的是

A．神舟十五号载人飞船使用的高强度材料碳纤维属于新型有机高分子材料

B．中国科学家实现了二氧化碳人工合成淀粉，该成果有利于碳中和又可助力太空探索

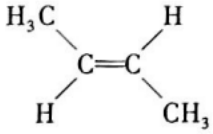
C．“世界铜像之王”三星堆青铜大立人属于合金，生锈主要是发生了吸氧腐蚀

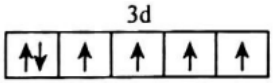
D．北京冬奥会火炬在出火口格栅喷涂碱金属，目的是让火焰可视化

2．下列图示或化学用语表达不正确的是

A．乙烷的空间填充模型：

B．二氧化碳的电子式：$\ddot{O}::C::\ddot{O}:$

C．反-2-丁烯的结构简式：

D．基态 Cr 原子的价层电子轨道表示式：

3．据报道，近期中国科研团队在“人造太阳”国际科研合作项目研发中取得实质性工程突破，为该项目提供了重要的“中国智慧”和“中国方案”，“人造太阳”的工作原理是 ${}^2\mathrm{H}+{}^3\mathrm{H}\rightarrow{}^4\mathrm{He}+{}^1\mathrm{n}$，下列有关说法错误的是

A．${}^2\mathrm{H}+{}^3\mathrm{H}\rightarrow{}^4\mathrm{He}+{}^1\mathrm{n}$ 会释放出大量的能量　　B．${}^3\mathrm{H}$、${}^4\mathrm{He}$ 的中子数相同

C．${}^2\mathrm{H}_2$ 与 ${}^3\mathrm{H}_2$ 化学性质基本相同　　D．${}^2\mathrm{H}+{}^3\mathrm{H}\rightarrow{}^4\mathrm{He}+{}^1\mathrm{n}$ 属于化学变化

4．下列方程式不能准确解释相应反应事实的是

A．Na 加入滴有酚酞的水中，溶液变红：$2\mathrm{Na}+2\mathrm{H_2O}=\!=\!=2\mathrm{Na^+}+2\mathrm{OH^-}+\mathrm{H_2}\uparrow$

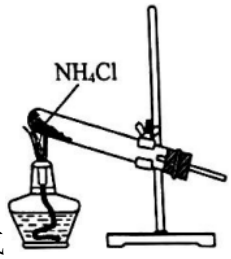
B．用醋酸溶液除去水垢：$CaCO_3+2H^+=\!=Ca^{2+}+CO_2\uparrow+H_2O$

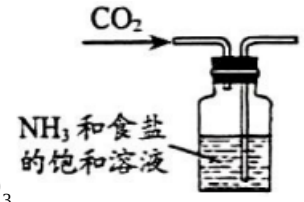
C．MnO_2 和浓盐酸共热制取氯气：$MnO_2+4H^++2Cl^-=\!=Mn^{2+}+Cl_2\uparrow+2H_2O$

D．加热蓝色的 $CuCl_2$ 溶液，溶液变绿：

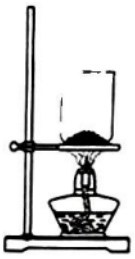
$$\left[Cu\left(H_2O\right)_4\right]^{2+}\left(aq,蓝色\right)+4Cl^-\left(aq\right)\rightleftharpoons\left[CuCl_4\right]^{2-}\left(aq,黄色\right)+4H_2O\left(l\right)\quad\Delta H>0$$

5．根据侯氏制碱原理制备少量 $NaHCO_3$ 的实验，经过制取氨气、制取 $NaHCO_3$、分离 $NaHCO_3$、干燥 $NaHCO_3$ 四个步骤，下列图示装置和原理能达到实验目的的是

A．制取氨气 

B．制取 $NaHCO_3$ 

C．分离 $NaHCO_3$ 

D．干燥 $NaHCO_3$ 

6．采用强还原剂硼氢化钾液相还原法制备纳米零价铁的化学反应如下：$Fe^{2+}+2BH_4^-+6H_2O=\!=Fe\downarrow+2H_3BO_3+7H_2\uparrow$，其中 B 元素化合价不变。下列说法正确的是

A．纳米铁颗粒直径约为 60nm，因此纳米铁是胶体

B．该反应的氧化剂是 Fe^{2+}，氧化产物是 H_3BO_3

C．若有 3mol H_2O 参加反应，则反应中转移电子的物质的量为 4mol

D．H_3BO_3 的酸性比 H_2CO_3 强

7．设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列叙述不正确的是

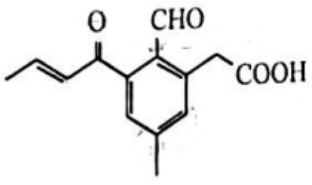
A．1mol 金刚石中的 C−C 键的数目为 $4N_A$

B．18g 重水（D_2O）中含有的质子数为 $9N_A$

C．标准状况下，11.2L 乙烷与乙烯的混合气体中含有的碳原子数约为 N_A

D．6.4g Cu 与足量 HNO_3 反应，电子转移数目为 $0.2N_A$

8．某药物的合成中间体结构如图所示，有关该有机物的说法错误的是



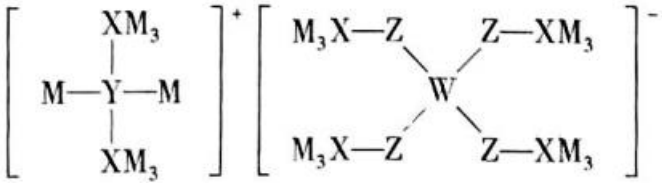
A．该物质分子中含有四种官能团

B．该物质中的碳原子有 sp^3 和 sp^2 两种杂化方式

C．1mol 该有机物和氢气加成最多消耗 5mol H_2

D．该物质能发生银镜反应，还能使酸性高锰酸钾溶液褪色

9．某多孔储氢材料前驱体结构如图，M、W、X、Y、Z 五种非金属元素原子序数依次增大，基态 Z 原子的电子填充了 5 个轨道，其中有 2 个未成对电子。下列说法正确的是



A．氢化物沸点：$X > Y$

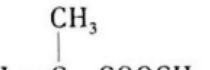
B．原子半径：$M < X < Y < Z$

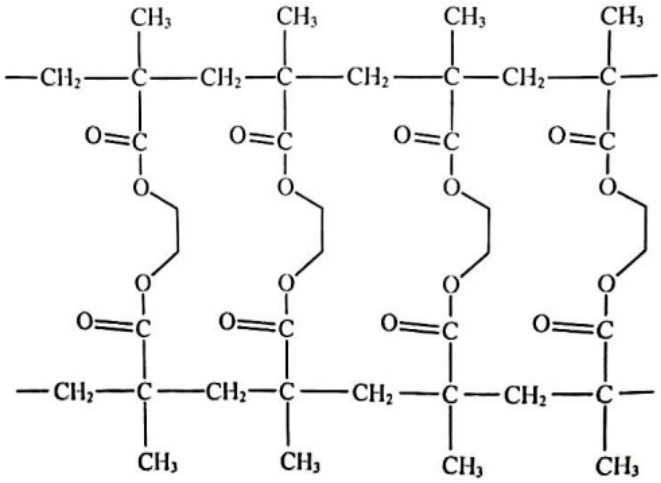
C．第一电离能：$W < X < Y < Z$

D．阴、阳离子中均有配位键

10．室温下，下列实验探究方案不能达到探究目的的是

选项	探究方案	探究目的
A	用 pH 计测量浓度均为 0.1mol/L 的醋酸和盐酸，比较两溶液 pH 大小	CH_3COOH 是弱电解质
B	向 2mL 1mol/L NaOH 溶液中滴加 2 滴 0.1mol/L $MgCl_2$ 溶液，再滴加 4 滴 0.1mol/L $FeCl_3$ 溶液，观察沉淀的变化	$K_{sp}\left[Mg(OH)_2\right] > K_{sp}\left[Fe(OH)_3\right]$
C	向盛有 SO_2 水溶液的试管中滴加几滴品红溶液，振荡，加热试管，观察溶液颜色变化	SO_2 具有漂白性
D	向盛有淀粉-KI 溶液的试管中滴加几滴溴水，振荡，观察溶液颜色变化	氧化性：$Br_2 > I_2$

11．甲基丙烯酸甲酯  在一定条件下发生聚合反应得到线型聚合物 a，再通过和交联剂 b 作用形成网状结构聚合物，其结构片段如下图所示。



已知：$R_1COOR_2 + R_3OH \rightleftharpoons R_1COOR_3 + R_2OH$

下列说法不正确的是

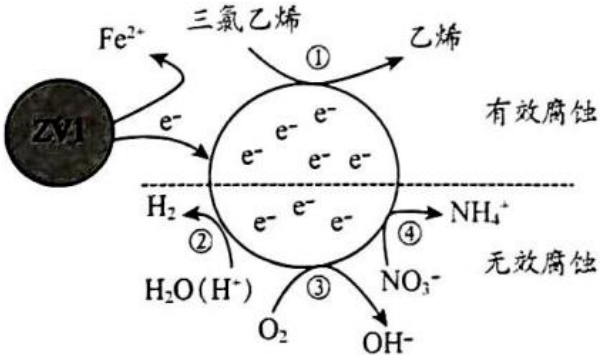
A．形成线型聚合物 a 的过程发生了加聚反应

B．线型聚合物 a 能通过和乙二醇交联形成网状结构

C．在一定条件下网状结构聚合物水解，可实现交联剂 b 的回收再利用

D．交联过程中有水生成

12．利用小粒径零价铁（ZVI）的电化学腐蚀处理三氯乙烯，进行水体修复的过程如图所示，H^+、O_2、NO_3^-等共存物会影响修复效果。下列说法错误的是



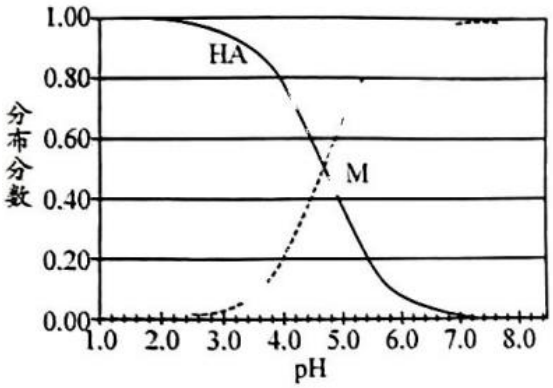
A．反应①②③④均为还原反应

B．有效腐蚀过程中，1mol 三氯乙烯完全脱氯，消耗铁 1. 5mol

C．④的电极反应式为$NO_3^- + 10H^+ + 8e^- = NH_4^+ + 3H_2O$

D．修复过程中可能产生$Fe(OH)_3$

13．常温下，某弱酸 HA 溶液中主要成分的物质的量浓度分数随 pH 的变化如图所示。下列有关叙述不正确的是



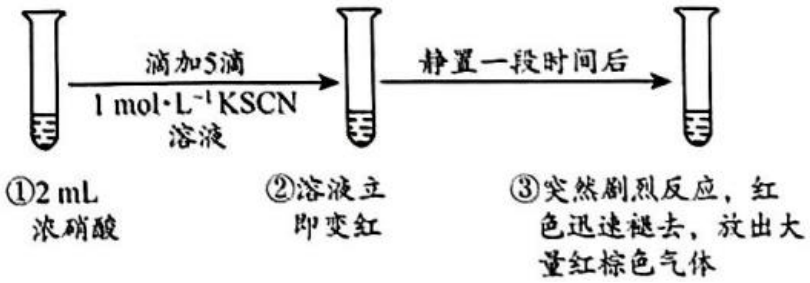
A．常温下，HA 的电离平衡常数$K_a = 10^{-4.7}$

B．若温度升高，曲线交点 M 会向左移动

C．NaA 的水解平衡常数$K_h = \dfrac{1}{K_a}$

D．某$c(HA):c(A^-)=4:1$的缓冲溶液，pH 约为 4

14．某同学研究浓硝酸与 KSCN 溶液的反应，在通风橱中进行如下实验：



已知：SCN^-能被氧化为黄色的$(SCN)_2$，$(SCN)_2$可聚合为红色的$(SCN)_x$。下列分析错误的是

A．SCN^-被氧化为$(SCN)_2$过程中，S 的化合价升高

B．分析①②③知，$(SCN)_2$聚合为$(SCN)_x$的速率大于其被硝酸氧化的速率

C．取少量③中的溶液加入$BaCl_2$溶液，产生白色沉淀，证明最终有SO_4^{2-}生成

D．①中改用溶有NO_2的浓硝酸重复上述实验，溶液先变红后迅速褪色并产生大量红棕色气体，证明NO_2氧化性强于浓硝酸

第二部分　非选择题（共 58 分）

本部分共 5 大题，共 58 分。请用黑色字迹签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试卷上作答无效。

15．（10 分）

磷及其化合物在工业生产中起着重要的作用。

（1）磷在元素周期表中的位置是_____；基态磷原子价电子排布式_____。

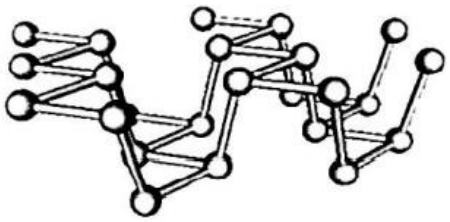
（2）磷元素有白磷、黑磷等常见的单质。

①白磷（P_4）是分子晶体，易溶于CS_2，难溶于水，可能原因是_____。

②黑磷晶体是一种比石墨烯更优秀的新型材料，其晶体是与石墨类似的层状结构，如下图所示。下列有关黑磷晶体的说法正确的是_____（填字母序号）。



黑磷



层内片段

a．黑磷与白磷互为同分异构体　　b．黑磷中磷原子采取sp^2杂化

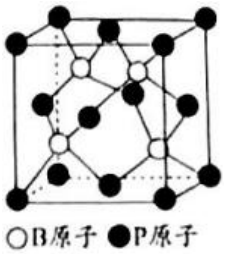
c．黑磷能导电　　d．黑磷属于混合型晶体

（3）Fe^{3+}与水会形成黄色的配离子$\left[Fe(OH)\right]^{2+}$，为避免颜色干扰，常在Fe^{3+}溶液中加入H_3PO_4形成无色的$\left[Fe(PO_4)_2\right]^{3-}$，此配离子中_____（填写化学式）是中心离子，$PO_4^{3-}$空间构型是_____。

（4）第ⅢA 族磷化物均为共价化合物，被广泛用于高温技术、新型电子产品等领域。

①实验测定磷化铝和磷化铜的熔点分别为 2000℃、1070℃，从结构角度说明其熔点差异的原因_____。

②磷化硼是一种半导体材料，晶胞结构如右图所示，磷化硼的化学式是_____，已知晶胞边长 a pm，阿伏加德罗常数为N_A，磷化硼晶体的密度是_____g/cm^3 $\left(1pm=10^{-10}cm\right)$

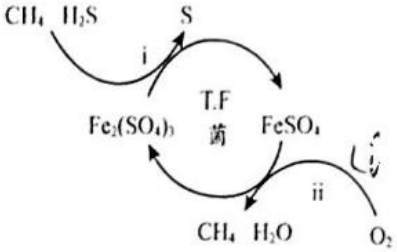


○B原子 ●P原子

16．（9 分）

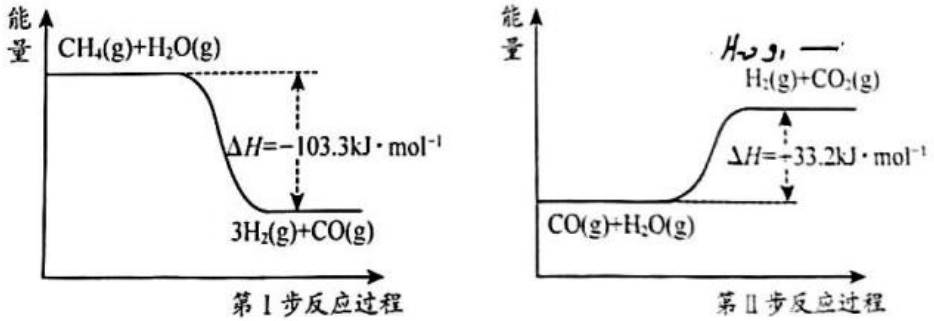
氢气作为清洁能源有着广泛的应用前景，请回答下列问题：

Ⅰ．转化脱硫：将天然气压入吸收塔，30℃时，在 T．F 菌作用下，酸性环境中脱硫过程示意图如下。



（1）过程 ii 的离子方程式是_____。

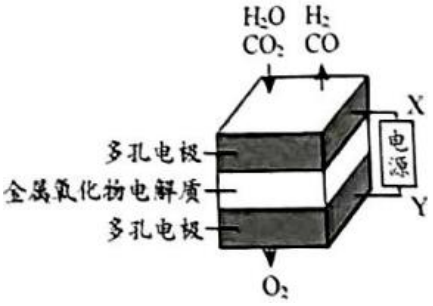
Ⅱ．蒸气转化：在催化剂的作用下，水蒸气将CH_4氧化。结合图回答问题。



（2）写出甲烷和水蒸气反应生成二氧化碳和氢气的热化学方程式：_____。

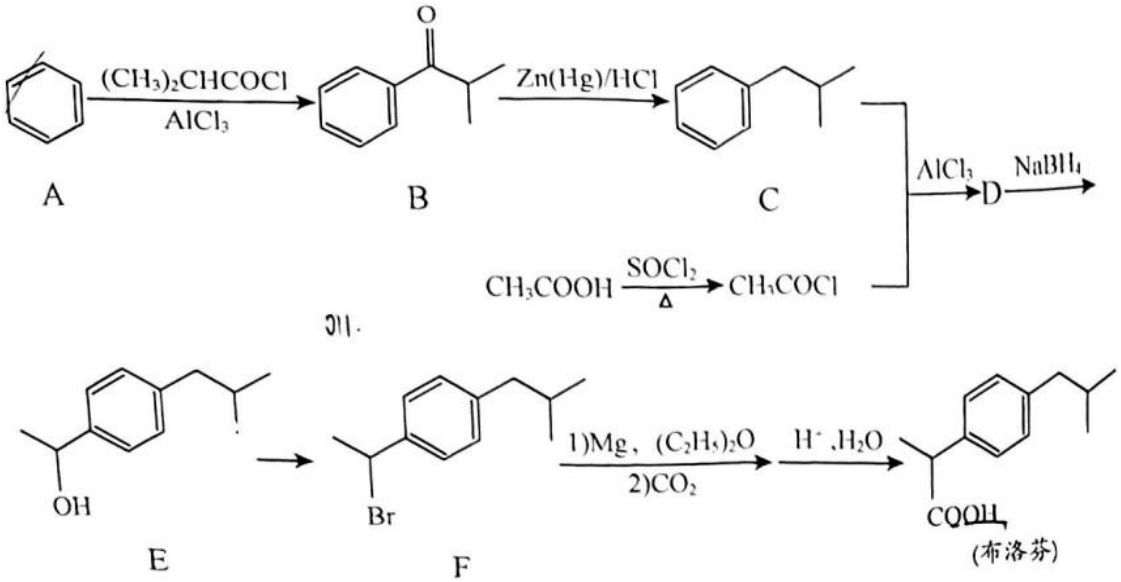
（3）第Ⅱ步为可逆反应。在 800°C 时，恒容密闭容器中 CO 的起始浓度为 a mol/L，水蒸气的起始浓度为 1.5a mol/L，达到化学平衡状态后，CO 平衡转化率为 60%，则此反应的平衡常数 k＝___。

（4）在固态金属氧化物电解池中，高温共电解H_2O-CO_2混合气体制备H_2和 CO，基本原理如图所示，X 是电源的_____极（填“正”或“负”），电解池中阴极的反应式是_____和_____。



17.（13 分）

一种合成解热镇痛类药物布洛芬方法如下：



已知：$NaBH_4$是一种还原剂，完成下列填空：

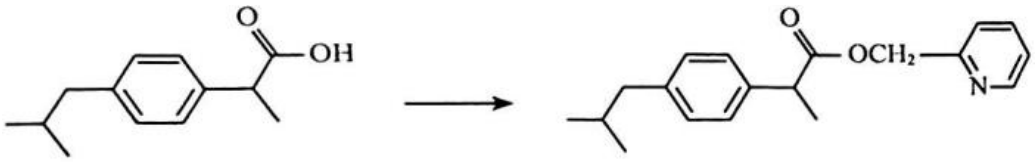
（1）布洛芬中含有的官能团名称为_____，A→B 的反应类型是_____。

（2）D 的结构简式是_____。

（3）E→F 的化学方程式为_____。

（4）化合物 M 的分子式为$C_9H_{10}O_2$，与布洛芬互为同系物，且有 6 个氢原子化学环境相同。符合条件的 M 有_____种。

（5）布洛芬有抗炎、镇痛、解热作用，但口服该药对胃、肠道有刺激性，可以对该分子进行如图所示的成酯修饰：



下列说法正确的是_____。

a．该做法使药物水溶性增强

b．布洛芬和成酯修饰产物中均含手性碳原子

c．布洛芬中所有的碳原子可能共平面

d．修饰过的分子利用水解原理达到缓释及减轻副作用的目的

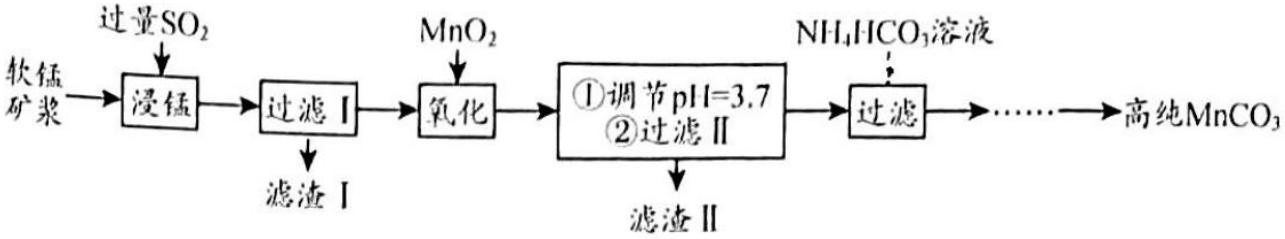
（6）以丙醇为主要原料合成$(CH_3)_2CHCOCl$的合成路线如图。

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{浓H_2SO_4} X \xrightarrow[\Delta]{HBr} Y \xrightarrow[2)CO_2]{1)Mg,(C_2H_5)_2O} \xrightarrow{H^+,H_2O} Z \xrightarrow[\Delta]{SOCl_2} (CH_3)_2CHCOCl$$

写出中间产物的结构简式 X_____；Y_____；Z_____。

18．（13 分）

工业以软锰矿（主要成分是MnO_2，含有SiO_2、Fe_2O_3等少量杂质）为主要原料制备高性能的磁性材料碳酸锰（$MnCO_3$）。其工业流程如下：



（1）浸锰过程中Fe_2O_3与SO_2反应的离子方程式为$Fe_2O_3+SO_2+2H^+=\!=2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+H_2O$，该反应是经历以下两步反应实现的。

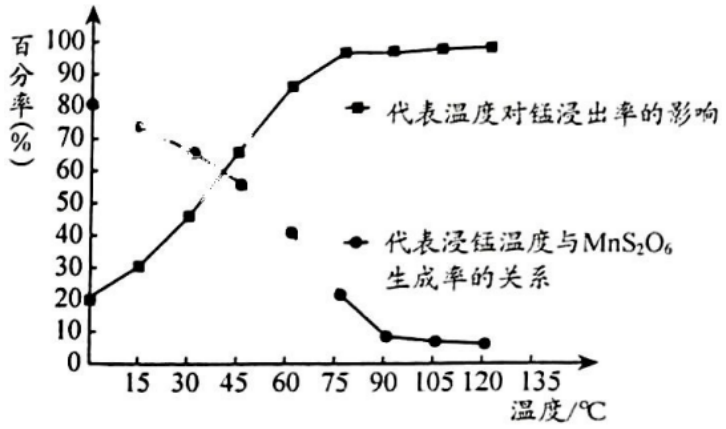
ⅰ．$Fe_2O_3+6H^+=\!=2Fe^{3+}+3H_2O$

ⅱ．……

写出ⅱ的离子方程式：_____。

（2）氧化过程中被MnO_2氧化的物质主要有（写化学式）：_____。

（3）“浸锰”反应中往往有副产物MnS_2O_6生成，温度对“浸锰”反应的影响如图所示：



为减少MnS_2O_6的生成，“浸锰”的适宜温度是_____，向过滤Ⅱ所得的滤液中加入NH_4HCO_3溶液时温度不宜太高的原因是_____。

（4）加入NH_4HCO_3溶液后，生成$MnCO_3$沉淀，同时还有气体生成，写出反应的离子方程式：_____。

（5）滴定法测产品纯度

Ⅰ．取固体产品 1.160g 于烧杯中，加入过量稀H_2SO_4充分振荡，再加入 NaOH 溶液至碱性，发生反应：$2Mn^{2+}+O_2+4OH^-=\!=2MnO(OH)_2\downarrow$；

Ⅱ．加入过量 KI 溶液和适量稀H_2SO_4，沉淀溶解，溶液变黄；

Ⅲ．取上述混合液的 1/10 于锥形瓶中，加入淀粉溶液作指示剂，用 0.1000mol/L $Na_2S_2O_3$溶液进行滴定，发生反应：$2S_2O_3^{2-}+I_2=\!=S_4O_6^{2-}+2I^-$，滴定终点时消耗$Na_2S_2O_3$溶液 20.00mL。

①写出Ⅱ中反应的离式方程式_____；

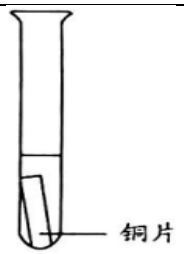
②判断滴定终点的方法是_____；

③假设杂质不参与反应，则产品纯度为_____。（保留四位有效数字）

19.（13 分）

工业上可用过氧化氢为氧化剂浸取废旧线路板中的铜，某兴趣小组采取不同方案进行实验并研究可行性。

方案 1

实验装置	加入液体试剂	反应现象
	10ml 30% H_2O_2 溶液（pH 约为 4）	开始无明显现象，静置 10 小时后，溶液变为浅蓝色，铜片上有少量蓝色沉淀，之后不再有明显变化

（1）实验结果表明，双氧水与铜可以缓慢的反应，其电极反应式可表示为

ⅰ．还原反应　$H_2O_2+2H^++2e^-=2H_2O$

ⅱ．氧化反应　_____

（2）根据电极反应式，有同学设想可以通过以下方式加快反应。

ⅰ．增大$c\left(H^+\right)$，增强H_2O_2的氧化性

ⅱ．降低_____，增强 Cu 的还原性

（3）以此为依据设计了方案 2 与方案 3

编号	加入液体试剂	反应现象
方案 2	10ml 30% H_2O_2 溶液和 2mL 5mol/L H_2SO_4 溶液	开始产生少量气泡，溶液变为蓝色，片刻后，反应越来越剧烈，甚至形成大量泡沫涌出（经检测，生成气体可使带火星木条复燃），反应后剩余铜片表面光亮
方案 3	10ml 30% H_2O_2 溶液和 2mL 5mol/L 氨水	生成较多气泡，溶液变为深蓝色。一段时间后，反应逐渐变慢，此时铜片上覆盖少量蓝色沉淀物。

方案 2 与方案 3 均在一定程度上加快了反应。

①方案 2 中，生成气体明显更剧烈的原因是_____。

②方案 3 中发生主要反应的离子方程式为_____。

③试评价方案 2 在回收铜过程的优缺点_____。

（4）方案 3 中生成沉淀会降低铜的回收率并会阻碍反应进行，进一步改进方案获得了良好效果。

编号	加入液体试剂	反应现象
方案 4	10ml 30% H_2O_2 溶液 2mL 5mol/L 氨水 同时加入少量固体 NH_4Cl	生成较多气泡，溶液变为深蓝色。反应后铜片变薄且表面光亮。

试分析NH_4Cl的作用_____。

（5）小组同学通过进一步探究发现，含有$\left[Cu\left(NH_3\right)_4\right]^{2+}$和氨水的混合溶液能继续浸取单质铜。资料：$Cu^+$在水溶液中不稳定，Cu（Ⅰ）在溶液中能以$\left[Cu\left(NH_3\right)_2\right]^+$等形式稳定存在。

①用离子方程式表示上述反应原理_____。

②通常条件下，含Cu^{2+}的溶液不能与 Cu 发生反应，请从氧化还原角度分析此反应能够发生的原因_____。

参考答案

第一部分

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

第二部分

15.（共 10 分）

（1）第三周期ⅤA；$3s^23p^3$（每空 1 分，共 2 分）

（2）①CS_2 是非极性分子，H_2O 是极性分子，根据相似相溶原理，P_4 是非极性分子，易溶于 CS_2，难溶于水；②cd

（3）Fe^{3+}；正四面体（每空 1 分，共 2 分）

（4）①磷化铝和磷化铟属于共价晶体，由于 Al、In 为同主族元素，随着原子序数的递增，核外电子层数逐渐增加，原子半径 Al＜In，共价键键长 Al−P＜In−P，Al−P 的键能强于 In−P 的键能，因此 AlP 熔点高于 InP；

②BP；$\dfrac{42\times4}{N_A\cdot\left(a\times10^{-10}\right)^3}$

16.（共 9 分）

（1）$4Fe^{2+}+O_2+4H^+\xlongequal{\text{T.F菌}}4Fe^{3+}+2H_2O$

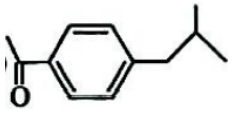
（2）$CH_4(g)+2H_2O(g)=\!=\!=CO_2(g)+4H_2(g)\quad \Delta H=-70.1\,kJ/mol$

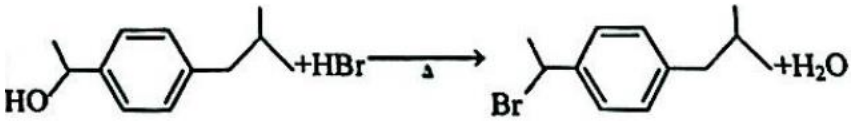
（3）1

（4）负；$H_2O+2e^-=\!=\!=H_2+O^{2-}$ 和 $CO_2+2e^-=\!=\!=CO+O^{2-}$

17.（共 13 分）

（1）羧基；取代反应（每空 1 分，共 2 分）

（2）

（3）

（4）2

（5）bd

（6）$CH_3CH=CH_2$；$CH_3CHBrCH_3$；$(CH_3)_2CHCOOH$（每空 1 分；共 3 分）

18.（13 分）

（1）$2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O=\!=\!=2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$

（2）Fe^{2+}、SO_2（SO_3^{2-}等）

（3）90℃；防止NH_4HCO_3受热分解，以提高原料利用率（每空 1 分，共 2 分）

（4）$Mn^{2+}+2HCO_3^-=\!=MnCO_3\downarrow+CO_3\uparrow+H_2O$

（5）①$MnO_2(OH)_2+2I^-+4H^+=\!=Mn^{2+}+I_2+3H_2O$；②滴入最后一滴$Na_2S_2O_3$溶液，蓝色褪去且半分钟内颜色不复原；③99. 14%

19.（13 分）

（1）$Cu-2e^-=\!=Cu^{2+}$

（2）Cu^{2+}（铜离子）

（3）①生成的Cu^{2+}（$CuSO_4$）作为催化剂，加快了H_2O_2分解速率

②$Cu+H_2O_2+4NH_3\cdot H_2O=\left[Cu(NH_3)_4\right]^{2+}+2OH^-+4H_2O$

③优点：产物单一，污染小；缺点：H_2O_2大量分解，成本高

（4）$NH_4^++OH^-\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O$；降低$c(OH^-)$，避免生成$Cu(OH)_2$（同时生成更多$NH_3$可溶解更多的 Cu）。

（5）①$\left[Cu(NH_3)_4\right]^{2+}+Cu=\!=2\left[Cu(NH_3)_2\right]^+$

②加入氨水后，Cu^+的因为生成配位化合物浓度变小，使 Cu 的还原能力增强，因此增大了氧化还原反应自发进行的趋势