2020 北京昌平高三二模

化　　学

2020.6

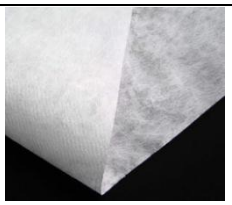
本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　N 14

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 从石油原料到口罩的生产过程中涉及的下列变化不属于化学变化的是

A	B	C	D
			
石油催化裂解得到丙烯	丙烯催化聚合生成聚丙烯	聚丙烯熔融后喷丝压成熔喷布	利用环氧乙烷与微生物蛋白质发生烷基化反应消毒

2. 下列化学用语表述不正确的是

A. 电解 $CuCl_2$ 溶液：$Cu^{2+}+2Cl^- \xlongequal{电解} Cu + Cl_2\uparrow$

B. NaCl 的形成过程：$Na\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \rightarrow Na^+[:\ddot{Cl}:]^-$

C. HCl 在水中电离：$HCl = H^+ + Cl^-$

D. NH_4Cl 在水中发生水解：$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O + H^+$

3. 下列叙述不正确的是

A. 蛋白质在酶的作用下能水解成氨基酸，被人体吸收

B. 纤维素是天然高分子化合物，在一定条件下能发生水解

C. 淀粉可以在酒化酶的作用下转化成乙醇，用于酿酒

D. 牛油主要由不饱和脂肪酸甘油酯组成，熔点较低

4. 下列说法不正确的是

A. 苯和甲苯都能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

B. 饱和溴水滴入苯酚的稀溶液中，生成白色沉淀

C. 乙醛与新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液共热能生成砖红色沉淀

D. 乙酸能与 $NaHCO_3$ 溶液反应生成无色气体

5. 潜艇中氧气来源之一的反应是：$2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2\uparrow$。用 N_A 表示阿伏加德罗常数，下列说法正确的是

A. 22.4 L O_2 含 $2N_A$ 个 O 原子

B. 1.8 g H_2O 含有的质子数为 N_A

C. 1 mol Na_2O_2 含共价键的总数为 $2N_A$

D. 上述反应，每生成 1 mol O_2 转移 4 mol 电子

6. 下列变化与氧化还原反应无关的是

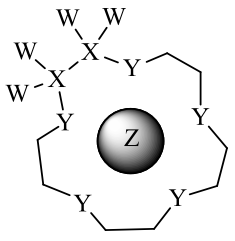
A. 向 $FeCl_3$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，溶液变红

B. 金属钠投入水中，有气体产生

C. 将盛有氯气的试管倒扣在水中，水位上移

D. 向 H_2S 溶液中通入 SO_2 气体，产生淡黄色沉淀

7. 科学家利用四种原子序数依次递增的短周期元素 W、X、Y、Z “组合”成一种超分子，具有高效的催化性能，其分子结构示意图如下。W、X、Z 分别位于不同周期，Z 的原子半径在同周期元素中最大。



（注：实线代表共价键，其他重复单元的 W、X 未标注）

下列说法不正确的是

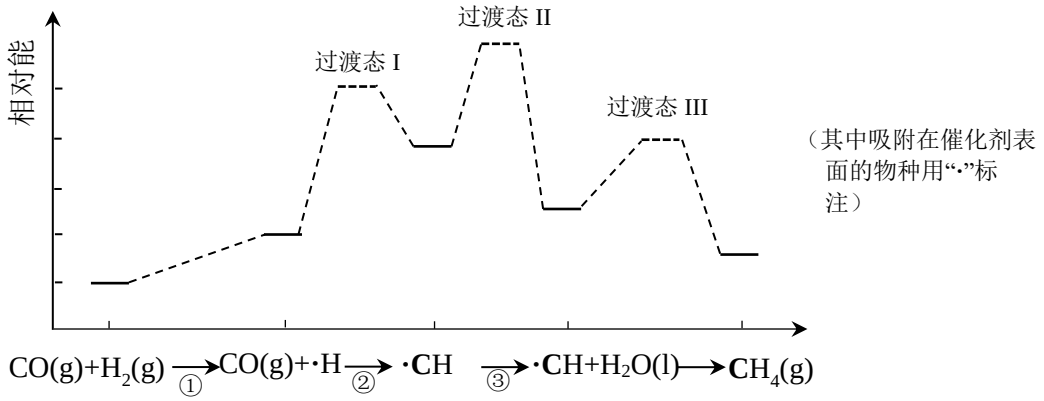
A. Y 单质的氧化性在同主族中最强

B. 离子半径：Z>Y

C. Z 与 Y 可组成多种离子化合物

D. 氢化物的热稳定性：Y>X

8. CO 甲烷化反应为：$CO(g) + 3H_2(g) = CH_4(g) + H_2O(l)$。下图是使用某种催化剂时转化过程中的能量变化（部分物质省略），其中步骤②反应速率最慢。



下列说法不正确的是

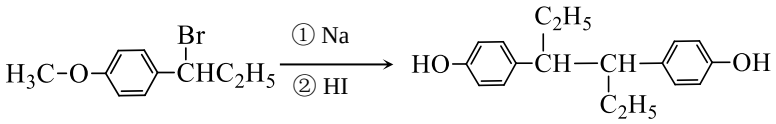
A. 步骤①只有非极性键断裂

B. 步骤②速率最慢的原因可能是其活化能最高

C. 步骤③需要吸收热量

D. 使用该催化剂不能有效提高 CO 的平衡转化率

9. 己烷雌酚的一种合成路线如下：



X　　Y（己烷雌酚）

下列说法不正确的是

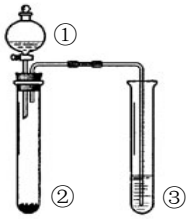
A. 化合物 X 难溶于水

B. 在 NaOH 水溶液中加热，化合物 X 可发生取代反应

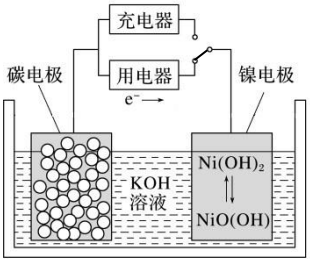
C. 在一定条件，化合物 Y 可与 CH_3COOH 发生缩聚反应

D. 用 $FeCl_3$ 溶液可鉴别化合物 X 和 Y

10. 利用下图所示装置进行下列实验，不能达到相应实验目的的是

选项	①	②	③	实验目的	
A	稀硫酸	Na_2S	AgCl 的浊液	验证 Ag_2S 比 AgCl 难溶	
B	浓硝酸	Cu 片	NaOH 溶液	探究浓硝酸具有氧化性	
C	硫酸	Na_2SO_3	酸性 $KMnO_4$ 溶液	探究 SO_2 具有还原性	
D	浓硝酸	Na_2CO_3	Na_2SiO_3 溶液	验证酸性：硝酸＞碳酸＞硅酸	

11. 用吸附了氢气的纳米碳管等材料制作的二次电池原理如右图所示，下列说法正确的是



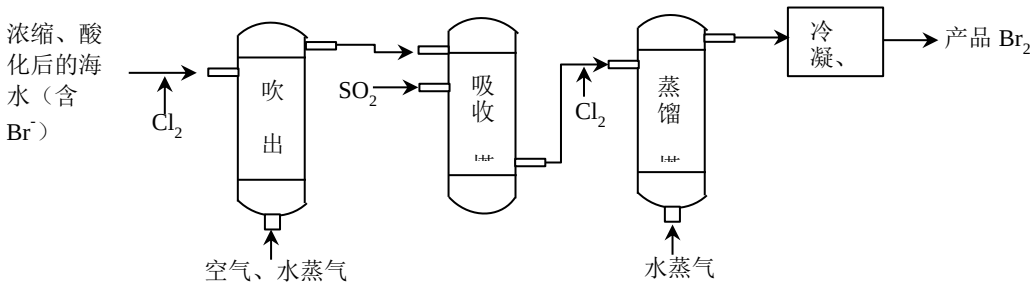
A. 放电时，OH^-移向镍电极

B. 放电时，负极的电极反应为 $H_2-2e^-+2OH^-=\!=2H_2O$

C. 充电时，将电池的碳电极与外电源的正极相连

D. 充电时，阴极附近的 pH 减小

12. “空气吹出法”海水提溴的工艺流程如下：



下列说法不正确的是

A. 进入吹出塔前，Br^-被氧化为 Br_2

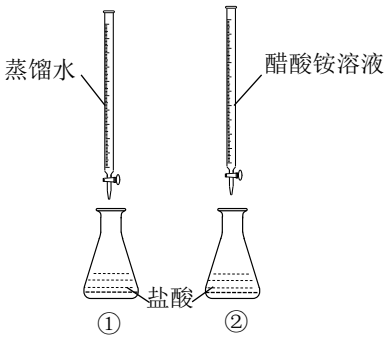
B. 从吸收塔流出的溶液主要含 HBr 和 H_2SO_4

C. 经过吸收塔后，溴元素得到富集

D. 两次通入水蒸气的作用都是参加反应

13. 常温下，向两只分别盛有 50 mL 0.100 mol·L^{-1}盐酸的烧杯中各自匀速滴加 50mL 蒸馏水、50 mL 0.100 mol·L^{-1}醋酸铵溶液，装置如下图所示（夹持仪器等已略）。

已知：常温下，CH_3COONH_4溶液 pH 约为 7。



下列说法正确的是

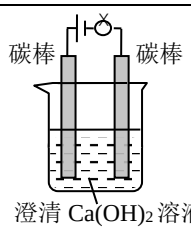
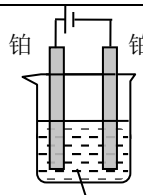
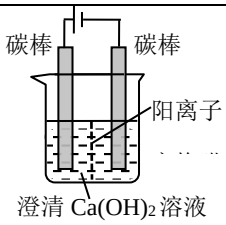
A. 实验①滴加过程中溶液所有离子浓度都减小

B. 实验②滴至 pH=2 时，溶液中 $c(Cl^-)+c(CH_3COO^-)+c(OH^-)=0.01\ mol/L$

C. 实验②滴加过程中，溶液中均存在 $c(CH_3COO^-)<c(NH_4^+)$

D. 滴定结束后，①中水的电离程度比②中大

14. 某研究小组在电压为 24V 时进行如下实验，电解 3 分钟后，发现下列现象。

编号	①	②	③
装置			
现象	小灯泡微弱发光，两极均产生气泡，阳极附近出现白色浑浊，阴极附近无明显变化	两极均产生气泡，溶液无明显变化	两极均产生气泡，阳极附近出现白色浑浊，阴极附近无明显变化

下列说法正确的是

A. ①中小灯泡微亮是因为 $Ca(OH)_2$ 是弱电解质

B. 对比①和②，白色浑浊的出现与电极材料无关

C. 对比①和③，白色浑浊是由于 OH^- 迁移到阳极使 $Ca(OH)_2$ 沉淀析出

D. 阳极附近白色沉淀的成分可能是 $CaCO_3$

第二部分

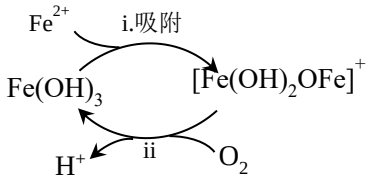
本部分共 5 题，共 58 分。

15.（8 分）我国平原地区地下水质量差，铁、锰含量较高，需进行处理才能达到饮用水标准。地下水中铁锰的来源主要是矿物 $FeCO_3$ 和 $MnCO_3$。

（1）酸雨地区地下水中铁含量更高，结合化学用语从平衡移动角度解释原因_____。

（2）去除 Fe^{2+}

① 除铁滤池经过曝气 3～7 天后，滤料表面形成_____色物质，其成分是 $Fe(OH)_3$，使得溶液中 Fe^{2+} 含量迅速下降，其作用过程如下图所示。



② 将过程 ii 的离子方程式补充完整：

过程 i：$Fe^{2+}+Fe(OH)_3 = [Fe(OH)_2OFe]^+ + H^+$

过程 ii：$4\ [Fe(OH)_2OFe]^+ + _____ + 10H_2O = _____ +$

③ 有利于提高过程 ii 反应速率的措施是_____（填序号）。

A.降低温度　　B.通入足量 O_2　　C.搅拌

（3）去除 Mn^{2+}

向除锰滤池中加入 ClO_2 将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_2，随着反应进行，滤池溶液的 pH____（填“变大”“变小”或“不变”）。

16.（11 分）石油炼制过程中产生的 H_2S 是一种有毒气体，其有效利用是亟需解决的问题。

（1）H_2S 的电子式是_____。

（2）热分解法处理 H_2S

$H_2S(g) = H_2(g) + S(s)$　　ΔH_1

已知：i. $2H_2S(g)+SO_2(g) = 3S(s)+2H_2O(l)$　　ΔH_2

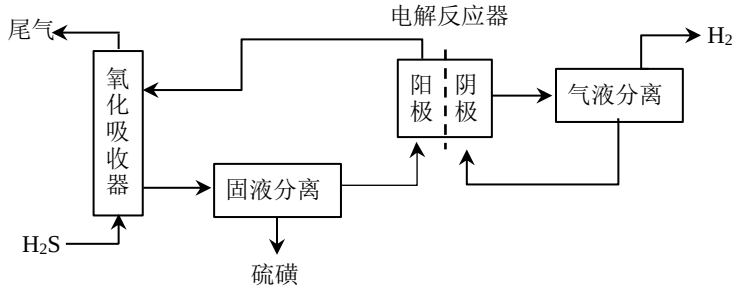
ii. $S(s)+O_2(g) = SO_2(g)$　　ΔH_3

① 利用 ΔH_2 和 ΔH_3 计算 ΔH_1 时，还需要利用_____反应的 ΔH。

② 直接加热分解 H_2S 转化率低，科学家发现 MoS_2 可以催化 H_2S 分解制取氢气和硫磺，多孔陶瓷膜可以使氢气选择性分离。科学家使用沉积有 MoS_2 的多孔陶瓷膜装置进行反应的原因有_____。

（3）电化学法处理 H_2S

为避免硫磺沉积在阳极，将氧化吸收和电解制氢过程分开进行，装置如下图所示。氧化吸收器中为 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液，电解反应器中，以石墨为阳极，以 Pt 为阴极，中间用质子交换膜隔开。

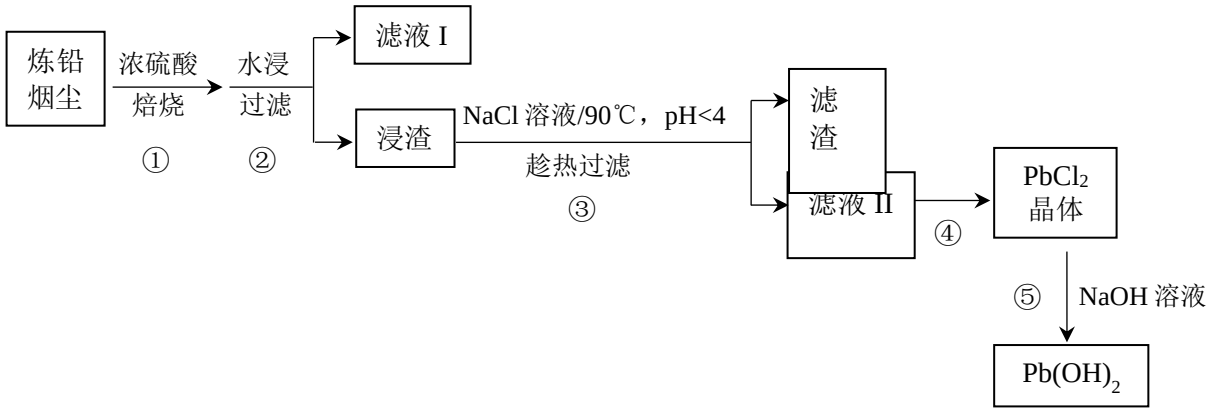


① 氧化吸收器中反应的离子方程式为_____。

② 电解反应器中，阴极的电极反应式为_____。

③ 电解反应器的作用是_____（写出 2 点）。

17. （14 分）炼铅烟尘的主要成分为铅的氧化物（Pb_2O_3、Pb_3O_4、PbO）及 $PbSO_4$，其杂质主要为含镉（Cd）化合物，回收处理炼铅烟尘可实现资源再生。某工艺流程如下：



已知：ⅰ. $Pb_2O_3 \xrightarrow{370℃} Pb_3O_4 \xrightarrow{500℃} PbO$

ⅱ. $CdSO_4$ 易溶于水，热稳定性好

ⅲ. $PbSO_4(s)+2Cl^-(aq) \rightleftharpoons PbCl_2(s)+SO_4^{2-}(aq)$

$PbCl_2(s)+2Cl^-(aq) \rightleftharpoons PbCl_4^{2-}(aq)$

ⅳ. $Pb(OH)_2$ 为两性氢氧化物

（1）步骤①中焙烧的目的是_____。

在此过程中 PbO 与浓硫酸发生反应的化学方程式为_____。

（2）滤液 I 的成分是_____。

（3）相同反应时间，步骤①中焙烧温度和酸料比对 Pb、Cd 去除率的影响如下表所示（均未达到平衡状态）。

焙烧温度/℃	各元素的去除率/%	
	Pb	Cd
100	2.57	56.63
200	2.62	89.30
500	2.67	96.98
600	2.87	95.42
900	2.88	40.15

酸料比/(mL/g)	各元素的去除率/%	
	Pb	Cd
0.3	2.57	74.12
0.4	2.67	85.10
0.5	2.72	92.48
0.6	2.67	96.98
0.7	2.65	95.13

应选择的焙烧温度和酸料比为_____。

Cd 去除率随温度升高先增大后减小的原因可能为_____。

（4）步骤③中 NaCl 溶液的作用是_____。

（5）步骤④的操作是_____。

（6）下列说法正确的是_____（填序号）。

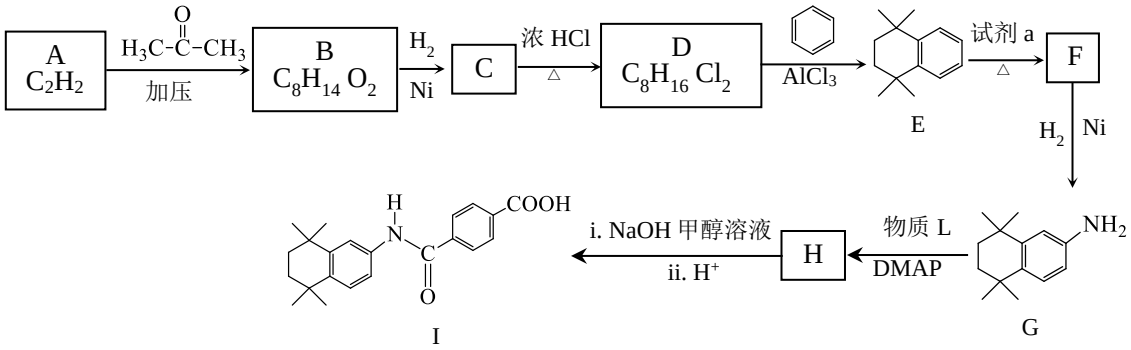
A. 步骤①中浓硫酸作氧化剂

B. 步骤③中 pH<4 的目的是防止 Pb^{2+} 水解

C. 步骤④的滤液可循环利用以提高 Pb 的回收率

D. 步骤⑤中增大 NaOH 溶液浓度可使 Pb 沉淀完全

18. （12 分）他米巴罗汀（I）可用于治疗急性白血病，其合成研究具有重要意义，合成路线如下图所示。



已知：

i. $HC\equiv CH + R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \xrightarrow{\text{加压}} R_1-\underset{R_2}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-C\equiv CH$

ii. $R-NO_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} R-NH_2$

iii. $R_1-NH_2 + R_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \xrightarrow{DMAP} R_1-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 + HCl$

（1）A 中官能团名称是_____。

（2）B 的结构简式是_____。

（3）D→E 的化学方程式是_____。

（4）试剂 a 是_____。

（5）已知 H 在合成 I 的同时，还生成甲醇，G→H 所加物质 L 的结构简式是_____。

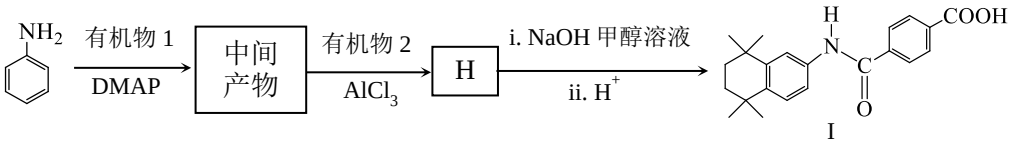
（6）B 的一种同分异构体符合下列条件，其结构简式是_____。

① 能发生银镜反应

② 核磁共振氢谱只有两组吸收峰

（7）D→E 的过程中有多种副产物，其中属于高分子化合物的结构简式是_____。

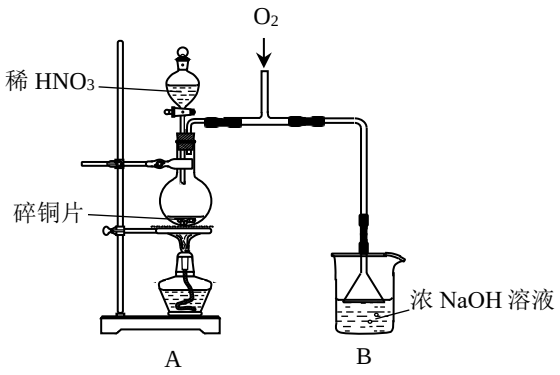
（8） 也是合成他米巴罗汀（I）的一种原料，合成路线如下图所示。利用题中所给信息，中间产物的结构简式是_____。



I

19. （13 分）实验小组制备 $NaNO_2$，并探究其性质。

I. 制备 $NaNO_2$



（1）A 中发生反应的化学方程式是_____。

（2）B 中选用漏斗替代长直导管的优点是_____。

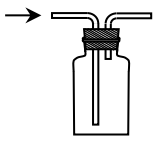
（3）为检验 B 中制得 $NaNO_2$，甲进行以下实验：

序号	试管	操作	现象
①	2mL B 中溶液	加 2 mL 0.1mol/L KI 溶液，滴加几滴淀粉溶液	不变蓝
②	2mL B 中溶液	滴加几滴 H_2SO_4 至 pH=5，加 2 mL 0.1mol/L KI 溶液，滴加几滴淀粉溶液	变蓝
③	2mL H_2O	滴加几滴 H_2SO_4 至 pH=5，加 2 mL 0.1mol/L KI 溶液，滴加几滴淀粉溶液	不变蓝

实验③的目的是_____。

（4）乙认为上述 3 组实验无法证明 B 中一定含 $NaNO_2$，还需补充实验，理由是_____。

II. 探究 $NaNO_2$ 的性质

装置	操作	现象
	取 10 mL1 mol/L $NaNO_2$ 溶液于试剂瓶中，加入几滴 H_2SO_4	i. 溶液迅速变为棕色；

	酸化，再加入 10 mL 1 mol·L^{-1} $FeSO_4$溶液，迅速塞上橡胶塞，缓缓通入足量O_2。	ii. 溶液逐渐变浅，有无色气泡产生，溶液上方为浅红棕色。 iii. 最终形成棕褐色溶液。

资料：i. $[Fe(NO)]^{2+}$在溶液中呈棕色。

ii. HNO_2在溶液中不稳定，易分解产生 NO 和 NO_2气体。

（5）溶液迅速变为棕色的原因是_____。

（6）已知棕色溶液变浅是由于生成了 Fe^{3+}，反应的离子方程式是_____。

（7）最终棕褐色溶液的成分是 $Fe(OH)_x(SO_4)_y$，测得装置中混合溶液体积为 20 mL，设计如下实验测定其组成。

资料：充分反应后，Fe^{2+}全部转化为 $Fe(OH)_x(SO_4)_y$。



$Fe(OH)_x(SO_4)_y$中 x=_____（用含 V_1、V_2的代数式表示）。

参考答案

第一部分共14题，每题3分，共42分。

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

第二部分共5题，共58分。

15.（8分）

（1）$FeCO3(s) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)+CO3^{2-}(aq)$，酸雨中含$H^+$，结合$CO3^{2-}$，使得平衡正向移动，增大地下水中$Fe^{2+}$的浓度。

（2）①红褐

②$4[Fe(OH)2OFe]^+ + O2 + 10H2O ===8Fe(OH)3 + 4H^+$

③BC

（3）变小

16.（11分）

（1）$\mathrm{H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{S}}:H}$

（2）①$2H_2(g)+O_2(g)===2H_2O(l)$

②使用MoS_2加快反应速率，使用多孔陶瓷使H_2优先通过，$H_2S(g) \rightleftharpoons H_2(g)+S(s)$平衡正向移动，从而提高一段时间内H2S的转化率。

（3）①$H_2S + 2Fe^{3+} === 2Fe^{2+} + S\downarrow + 2H^+$

②$2H^+ + 2e^- === H_2\uparrow$

③ 电解制得产物H_2，$Fe^{2+} - e^- \fallingdotseq Fe^{3+}$，实现$Fe_2(SO_4)_3$的循环使用。

17.（14分）

（1）将Pb_2O_3、Pb_3O_4转化为PbO

$PbO+H_2SO_4 \triangleq PbSO4+H2O$

（2）$CdSO_4(H_2SO_4)$

（3）温度为500℃，酸料比为$0.6mL/g$

温度升高反应速率加快，一段时间内Cd去除率增大；温度过高导致硫酸损失，反应物浓度减小，因此一段时间内Cd去除率降低。（其他合理答案也给分）

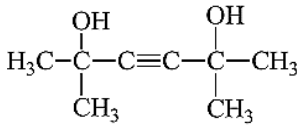
（4）使$PbSO_4$转化成$PbCl_4^{2-}$，与不溶杂质分离开。

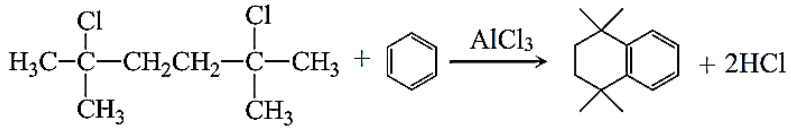
（5）加水稀释，过滤

（6）BC

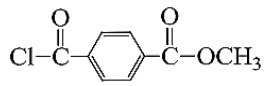
18.（12 分）

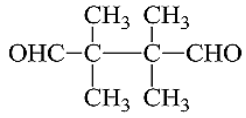
（1）碳碳三键

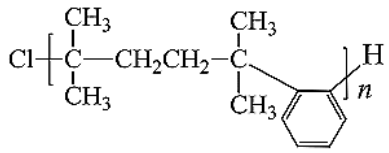
（2）

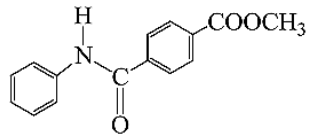
（3）

（4）浓HNO_3，浓H_2SO_4

（5）

（6）

（7）（间位、对位取代也给分）

（8）

19.（13分）

（1）$3Cu+8HNO_3(稀)\triangleq 3Cu(NO_3)_2+2NO\uparrow+4H_2O$

（2）防止倒吸（或增大反应物的接触面积）

（3）证明当溶液中$c(I^-)$和$c\left(H^+\right)$相同时，空气中O_2不会氧化I^-。

（4）NO_2可能与H_2O、$NaOH$反应生成$NaNO_3$，酸性条件下NO_3^-可能也会氧化I^-。

（5）酸性条件下，$NO_2^-+H^+\rightleftharpoons HNO_2$，$HNO_2$分解产生$NO$与溶液中$Fe^{2+}$结合形成$\left[Fe(NO)\right]^{2+}$，因此溶液呈棕色。

（6）$4\left[Fe(NO)\right]^{2+}+O_2+4H^+===4Fe^{3+}+4NO+2H_2O$

（7）$\frac{V_1-V_2}{15}$