2017 北京海淀高三（上）期中

化　　学

2017. 11

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 8 页。满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡和答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷、答题卡和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　　C 12　　O 16　　S 32　　Ba 137

第 I 卷（选择题，共 42 分）

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

1. 下列我国古代的技术应用中，不涉及氧化还原反应的是






A. 煅烧贝壳　　B. 粮食酿醋　　C. 古法炼铁　　D. 火药爆炸

2. “一带一路”贸易使国外的特色产品走入百姓的日常生活，下列商品的主要成分所对应的材料类型不正确的是

A	B	C	D
			
泰国银饰	埃及棉制品	捷克水晶饰品	土耳其彩瓷
金属材料	天然高分子材料	合成高分子材料	无机非金属材料

3. 下列关于硅及其化合物的说法不正确的是

A. 高纯硅具有良好的半导体性能，可制成硅芯片、光电池、光导纤维等

B. 二氧化硅能与氢氟酸反应，可用氢氟酸刻蚀玻璃

C. 向硅酸钠溶液中滴加稀盐酸有不溶物生成，实验室可用该方法制备硅酸

D. “硅胶”由硅酸凝胶经干燥、脱水制得，常用作食品、药品等的干燥剂

4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

A. pH=1 的溶液中：HCO_3^-、SO_4^{2-}、K^+、Cl^-

B. 遇酚酞变红的溶液中：NO_3^-、Na^+、AlO_2^-、K^+

C. $c(NO_3^-) = 1\ mol \cdot L^{-1}$ 的溶液中：H^+、Fe^{2+}、Cl^-、NH_4^+

D. 无色透明溶液中：　K^+、SO_4^{2-}、Na^+、MnO_4^-

5.通常工业上监测 SO_2 含量是否达到排放标准的化学反应原理是 $SO_2 + H_2O_2 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$

用 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值，下列说法不正确的是

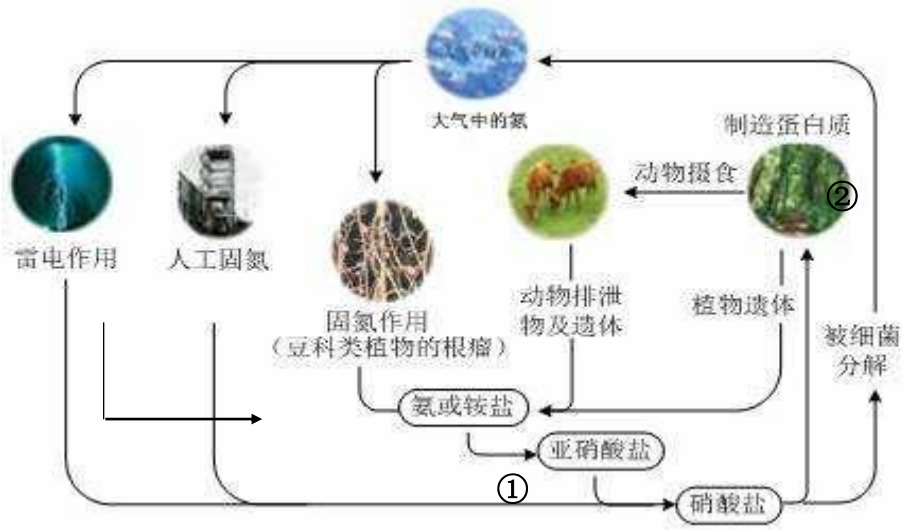
A. 0.1 mol $BaCl_2$ 中所含离子总数约为 0.3 N_A

B. 25 ºC 时，pH=1 的 HCl 溶液中含有 H^+的数目约为 0.1 N_A

C. 标准状况下，17 g H_2O_2 中所含电子总数约为 9 N_A

D. 生成 2.33 g $BaSO_4$ 沉淀时，吸收 SO_2 的体积在标准状况下约为 0.224 L

6. 下图表示自然界中的氮循环，相关说法正确的是



A．“雷电作用”中发生的反应是：$N_2 + 2O_2 \overset{放电}{=\!=\!=} 2NO_2$

B．“人工固氮”过程中，氮元素一定被还原

C．①中涉及的反应可能有： $2\ NO_2^- + O_2 = 2\ NO_3^-$

D．②中涉及的反应可能有： $2NO_3^- + 12H^+ = N_2 + 6H_2O$

7．以下有关原子结构及元素周期表的叙述正确的是

A．第 IA 族元素钫的两种核素：^{221}Fr 比 ^{223}Fr 少 2 个质子

B．第三周期金属元素的离子半径：$r(Na^+) < r(Mg^{2+}) < r(Al^{3+})$

C．第 VIIA 族元素从上到下，单质与氢气化合越来越容易

D．通常可在周期表的过渡元素中寻找化学反应的催化剂

8．下列解释事实的离子方程式正确的是

A．铜丝溶于浓硝酸生成绿色溶液：$3\ Cu + 8\ H^+ + 2\ NO_3^- = 3\ Cu^{2+} + 2\ NO\uparrow + 4\ H_2O$

B．H_2SO_4 溶液与 $Ba(OH)_2$ 溶液混合出现浑浊：$H^+ + OH^- + Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow + H_2O$

C．澄清石灰水中加入过量小苏打溶液出现浑浊：$Ca^{2+} + 2HCO_3^- + 2OH^- = CaCO_3\downarrow + CO_3^{2-} + 2H_2O$

D．在 $AlCl_3$ 溶液中加入过量氨水出现浑浊：$Al^{3+} + 3\ OH^- = Al(OH)_3\downarrow$

9. ①~⑥是周期表中第二、三周期的元素，它们的主要化合价和原子半径如下表所示：

元素	①	②	③	④	⑤	⑥
主要化合价	+1	+1	+2	-2	-1	-1、+7
原子半径/nm	0.152	0.186	0.160	0.074	0.071	0.099

下列说法中不正确的是

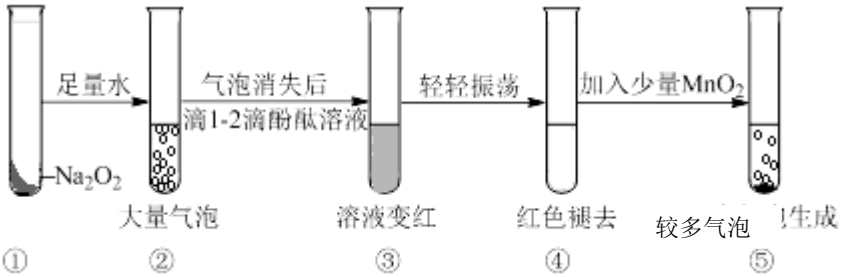
A. ①的单质加热时能与氧气化合

B. ②的单质常温下可与水剧烈反应

C. ③与⑥可以形成离子化合物

D. 非金属性④ > ⑤

10. 某实验小组通过下图所示实验探究 Na_2O_2 与水的反应：



下列说法不正确的是

A. ②中的大量气泡主要成分是氧气

B. ③中溶液变红，说明有碱性物质生成

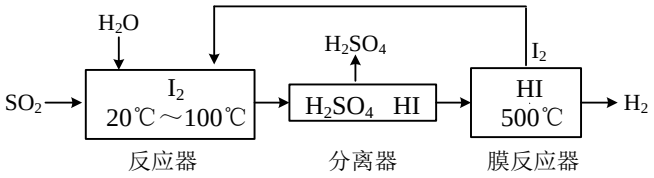
C. ④中现象可能是由于溶液中含有强氧化性物质造成的

D. ⑤中 MnO_2 的主要作用是降低了水中氧气的溶解度

11. 下列实验操作及现象能够达成相应实验目的的是

	实验目的	实验操作及现象
A	检验 Na_2SO_3 溶液是否变质	向 Na_2SO_3 溶液中加入 $Ba(NO_3)_2$ 溶液，出现白色沉淀，再加入稀硝酸，沉淀不溶解
B	证明酸性条件下 H_2O_2 氧化性强于 I_2	向淀粉 KI 溶液中滴入 3 滴稀硫酸，未见溶液变蓝；再加入 10%的 H_2O_2 溶液，溶液立即变蓝色
C	证明碳的非金属性强于硅	将浓盐酸滴入碳酸钠固体中，生成的气体通入盛有水玻璃的试管中，出现浑浊
D	证明 SO_2 具有漂白性	将 SO_2 通入酸性 $KMnO_4$ 溶液中，溶液紫色褪去

12.碘循环工艺不仅能吸收 SO_2 降低环境污染，同时又能制得氢气，具体流程如下：



下列说法正确的是

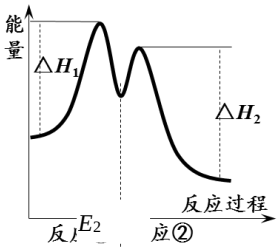
A. 分离器中的物质分离操作为过滤

B. 膜反应器中，增大压强有利于提高速率和 HI 的平衡转化率

C. 该工艺中 I_2 和 HI 的相互转化体现了“碘循环”

D. 碘循环工艺的总反应为 $2SO_2+4H_2O+I_2 \xlongequal{} H_2+2H_2SO_4+2HI$

13. 一定温度下，向 10 mL 0.40 mol·L^{-1} H_2O_2 溶液中加入适量 $FeCl_3$ 溶液，不同时刻测得生成 O_2 的体积（已折算为标准状况）如下表所示。资料显示，反应分两步进行：①$2Fe^{3+}+H_2O_2 \xlongequal{} 2Fe^{2+}+O_2\uparrow+2H^+$，② $H_2O_2+2Fe^{2+}+2H^+ \xlongequal{} 2H_2O+2Fe^{3+}$，反应过程中能量变化如右下图所示。下列说法不正确的是



t / min	0	2	4	6
$V(O_2)$ / mL	0	9.9	17.2	22.4

A．0～6 min 的平均反应速率：$v(H_2O_2)=3.33\times10^{-2}$ mol·L^{-1}·min^{-1}

B．Fe^{3+}的作用是增大过氧化氢的分解速率

C．反应①是吸热反应、反应②是放热反应

D．反应 $2H_2O_2(aq) \xlongequal{} 2H_2O(l)+O_2(g)$的$\triangle H=E_1-E_2<0$

14．羰基硫（COS）可用于合成除草剂、杀草丹等农药。可通过 H_2S 与 CO_2 在高温下反应制得 COS：$H_2S(g)+CO_2(g) \rightleftharpoons COS(g)+H_2O(g)$ $\triangle H>0$。在 2 L 容器中充入一定量的 H_2S 和 CO_2 发生上述反应，数据如下：

实验	温度/℃	起始时				平衡时	平衡常数
		$n(CO_2)$/mol	$n(H_2S)$/mol	$n(COS)$/mol	$n(H_2O)$/mol	$n(COS)$/mol	
1	T_1	0.200	0.200	0	0	0.0200	K_1
2	T_2	0.200	0.200	0	0	n_2	$K_2=1/36$
3	T_2	0.400	0.400	0	0	n_3	K_3

下列判断不正确的是（　　）

A. K_1=1/81

B. $K_2 = K_3$ 且 $n_3 = 2n_2$

C. 初始反应速率：实验 3 > 实验 2 > 实验 1

D. 实验 2 中平衡时的 c(COS)约为 0.0286 mol·L^{-1}

第 II 卷 （非选择题，共 58 分）

本部分共 5 小题，共 58 分。

15. （12 分）

A、D、E、W 是中学常见的四种元素，原子序数依次增大，A 的原子最外层电子数是次外层的 2 倍，D 的氧化物属于两性氧化物，D、E 位于同周期， A、D、E 的原子最外层电子数之和为 14，W 是人体必需的微量元素，缺乏 W 会导致贫血症状。

（1）A 在元素周期表中的位置是_____。

（2）下列事实能用元素周期律解释的是_____（填字母序号）。

a．D 的最高价氧化物对应水化物的碱性弱于 $Mg(OH)_2$

b．E 的气态氢化物的稳定性小于 HF

c．WE_3 的溶液可用于刻蚀铜制的印刷电路板

（3）E 的单质可以从 NaBr 溶液中置换出 Br_2 单质，从原子结构的角度解释其原因是_____。

（4）①工业上用电解法制备 D 的单质，反应的化学方程式为_____。

②家用“管道通”的有效成分是烧碱和 D 的单质，使用时需加入一定量的水，此时发生反应的化学方程式为_____。

（5）W 的单质可用于处理酸性废水中的 NO_3^-，使其转换为 NH_4^+，同时生成有磁性的 W 的氧化物 X，再进行后续处理。

①上述反应的离子方程式为_____。

②D 的单质与 X 在高温下反应的化学方程式为_____。

16. （11 分）

氯气可用于制取漂白剂和自来水消毒。

（1）将氯气通入水中制得氯水，氯水可用于漂白，其中起漂白作用的物质是_____（填写化学式）。

（2）“84”消毒液也可用于漂白，其工业制法是控制在常温条件下，将氯气通入 NaOH 溶液中，反应的离子方程式为_____。

（3）同学们探究“84”消毒液在不同 pH 下使红纸褪色的情况，做了如下实验：

步骤 1：将 5 mL 市售“84”消毒液稀释 100 倍，测得稀释后溶液的 pH=12；

步骤 2：将稀释后溶液各 20 mL 分别加入 3 个洁净的小烧杯中；

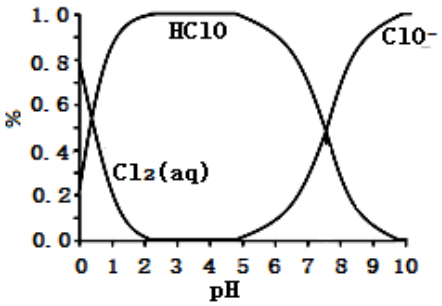
步骤 3：用 H_2SO_4 溶液将 3 个烧杯内溶液的 pH 分别调至 10、7 和 4。（溶液体积变化忽略不计）

步骤 4：在 3 个烧杯中分别放入大小相同的红纸，观察现象，记录如下：

烧杯	溶液的 pH	现象
a	10	10 min 后，红纸基本不褪色；4 h 后红纸褪色
b	7	10 min 后，红纸颜色变浅；4 h 后红纸褪色
c	4	10 min 后，红纸颜色变得更浅；4 h 后红纸褪色

已知，溶液中 Cl_2、HClO 和 ClO^- 物质的量分数（α）随溶液 pH 变化的关系如下图所示：

a



①由实验现象可获得以下结论：溶液的 pH 在 4～10 范围内，pH 越大，红纸褪色_____。

②结合图像进行分析，b、c 两烧杯中实验现象出现差异的原因是_____。

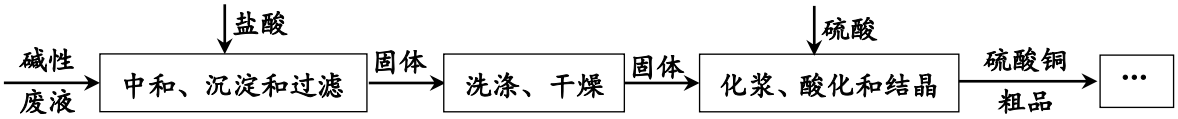
（4）由于氯气会与自来水中的有机物发生反应生成对人体有害的物质，人们尝试研究并使用新的自来水消毒剂，如 ClO_2 气体就是一种新型高效含氯消毒剂。

①一种制备 ClO_2 的方法是用 SO_2 通入硫酸酸化的 $NaClO_3$ 溶液中，反应的离子方程式为_____。

②另一种制备 ClO_2 的方法是用 $NaClO_3$ 与盐酸反应，同时有 Cl_2 生成，产物中 Cl_2 体积　约占 1/3，每生成 0.5 mol ClO_2，转移_____mol e^-。

17.（12 分）

硫酸铜是一种重要的化工产品。某工厂用刻蚀印刷电路板产生的碱性废液[含较多 $Cu(NH_3)_4^{2+}$ 及少量 Cu^{2+}、NH_4^+、NH_3 和 Cl^-]制备硫酸铜晶体，流程如下：



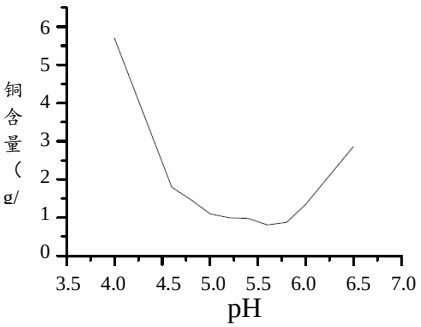
（1）通过“中和、沉淀和过滤”可得碱式氯化铜[Cu(OH)Cl]固体，请将生成该固体的反应的离子方程式补充完整：$[Cu(NH_3)_{4+}]^{2+}$ +_____。

（2）制备 Cu(OH)Cl 沉淀时，pH 对溶液中铜元素含量的影响如右图所示：

①由图可知，若要提高 Cu(OH)Cl 沉淀的量，应将溶液的 pH 控制在_____（填字母序号）。

A.< 5.2　　B. 5.2~5.8　　C. >5.8

② pH< 5.2 时，随 pH 减小溶液中铜元素含量增大，其原因用反应的离子方程式表示为_____。



（3）“化浆、酸化”过程可得到硫酸铜粗品，发生的反应为 $Cu(OH)Cl + 4H_2O + H_2SO_4 = CuSO_4·5H_2O + HCl$。则硫酸铜粗品中，含铜元素的杂质为_____，检验样品中含有该杂质的方法是：取少量硫酸铜粗品，加入适量水使其充分溶解，_____。

（4）硫酸铜粗品还需要通过重结晶法进行提纯，具体操作是：将粗晶体溶解于热水中形成饱和溶液，然后加入适量乙醇，搅拌，冷却，过滤并洗涤，得到高纯度的硫酸铜晶体。加入乙醇能够提高硫酸铜的产率，从溶解性角度解释其可能的原因是_____。

18.（11 分）

丙烯是重要的有机化工原料，主要用于生产聚丙烯、丙烯腈、环氧丙烷等。

（1）以丁烯和乙烯为原料反应生成丙烯的方法被称为“烯烃歧化法”，主要反应为

$$C_4H_8(g) + C_2H_4(g) \overset{\text{一定条件下}}{\rightleftharpoons} 2C_3H_6(g)$$

已知相关燃烧热数据：

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$　　$\Delta H_1 = -1411\ kJ·mol^{-1}$

$C_3H_6(g) + 9/2O_2(g) = 3CO_2(g) + 3H_2O(l)$　　$\Delta H_2 = -2049\ kJ·mol^{-1}$

$C_4H_8(g) + 6O_2(g) = 4CO_2(g) + 4H_2O(l)$　　$\Delta H_3 = -2539 kJ·mol^{-1}$

② 乙烯的电子式为_____。

②相同质量的 $C_2H_4(g)$、$C_3H_6(g)$和 $C_4H_8(g)$充分燃烧，放出的热量由多到少的顺序依次为_____（填写化学式）。

③“烯烃歧化法”的反应的热化学方程式为_____。

（2）“丁烯裂解法”是另一种重要的丙烯生产法，但生产过程中会有生成乙烯的副反应发生。反应如下：

主反应：$3C_4H_8 \overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons} 4C_3H_6$；副反应：$C_4H_8 \overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons} 2C_2H_4$

测得上述两反应的平衡体系中，各组分的质量分数（w%）随温度（T）和压强（P）变化的趋势分别如图 1 和图 2 所示：

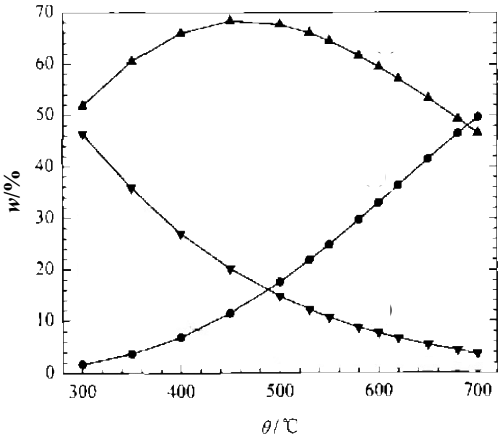


图 1

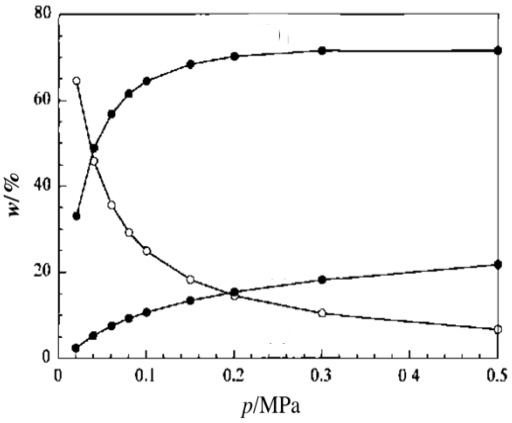


图 2

① 平衡体系中的丙烯和乙烯的质量比[_____]是工业生产丙烯时选择反应条件的重要指标之一，从产物的纯度考虑，该数值越高越好，从图 1 和图 2 中表现的趋势来看，下列反应条件最适宜的是_____（填字母序号）。

A.300 ℃ 0.1MPa　　B. 700 ℃ 0.1MPa

C.300 ℃ 0.5 MPa　　D. 700 ℃ 0.5 MPa

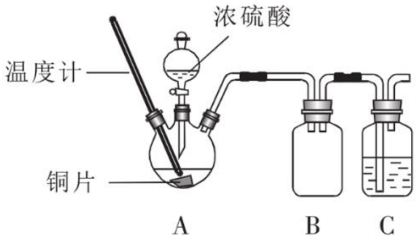
② 有研究者结合图 1 数据并综合考虑各种因素，认为 450 ℃ 的反应温度比 300 ℃ 或 700 ℃ 更合适，从反应原理角度分析其理由可能是_____。

③ 图 2 中，随压强增大平衡体系中丙烯的百分含量呈上升趋势，从平衡角度解释其原因是_____。

19.（12 分）

某同学做浓硫酸与铜反应的实验过程中，观察到铜片表面变黑，于是对黑色物质的组成进行实验探究。

（1）用如下图所示装置进行实验 1。（加热和夹持仪器已略去）



实验 1.铜片与浓硫酸反应

操作	现象
加热到 120 ℃～250 ℃	铜片表面变黑，有大量气体产生，形成墨绿色浊液
继续加热至 338℃	铜片上黑色消失，瓶中出现“白雾”，溶液略带蓝色，瓶底部有较多灰白色沉淀。

①装置 B 的作用是_____；装置 C 的中盛放的试剂是_____。

②为证明 A 装置中灰白色沉淀的主要成分为硫酸铜，实验操作及现象是_____。

（2）探究实验1中120 ºC～250 ºC时所得黑色固体的成分。

【提出猜想】黑色固体中可能含有CuO、CuS、Cu_2S中的一种或几种。

【查阅资料】

资料1：亚铁氰化钾[$K_4Fe(CN)_6$]是Cu^{2+}的灵敏检测剂，向含有Cu^{2+}的溶液中滴加亚铁氰化钾溶液，生成红棕色沉淀。

资料2：

CuS	Cu_2S
黑色结晶或粉末	灰黑色结晶或粉末
难溶于稀硫酸；可溶于硝酸；微溶于浓氨水或热的浓盐酸	难溶于稀硫酸和浓盐酸；可溶于硝酸；微溶于浓氨水

【设计并实施实验】

实验2.探究黑色固体中是否含CuO

操作	现象
i.取表面附着黑色固体的铜片 5 片，用清水洗干净，放入盛有 10 mL 试剂 A 的小烧杯中，搅拌	黑色表层脱落，露出光亮的铜片
ii.取出铜片，待黑色沉淀沉降	上层溶液澄清、无色

① 试剂 A 是_____。

② 甲认为 ii 中溶液无色有可能是 Cu^{2+}浓度太小，于是补充实验确认了溶液中不含 Cu^{2+}，补充的实验操作及现象是_____。

实验 3.探究黑色固体中是否含 CuS、Cu_2S

操作	现象
i. 取实验 2 中黑色固体少许，加入适量浓氨水，振荡后静置	有固体剩余，固液分界线处附近的溶液呈浅蓝色
ii.另取实验 2 中黑色固体少许，加入适量浓盐酸，微热后静置	有固体剩余，溶液变成浅绿色

【获得结论】由实验 2 和实验 3 可得到的结论是：实验 1 中，120 ºC～250 ºC 时所得黑色固体中_____。

【实验反思】

分析实验 1 中 338℃时产生现象的原因，同学们认为是较低温度时产生的黑色固体与热的浓硫酸进一步反应造成。已知反应的含硫产物除无水硫酸铜外还有二氧化硫，则黑色固体消失时可能发生的所有反应的化学方程式为_____。

参考答案

第 I 卷（选择题，共 42 分）

共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。

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

第 II 卷（非选择题，共 58 分）

阅卷说明：

1．不出现 0.5 分，最低 0 分，不出现负分。

2．化学方程式评分标准：

（1）离子方程式写成化学方程式为 0 分，化学方程式写成离子方程式，写对给分。

（2）反应物、生成物化学式全部正确得 1 分，有一种物质的化学式写错即为 0 分。

（3）配平、条件均正确得 1 分，不写条件或未配平均不得这 1 分，但不重复扣分。

（4）不写“↑”或“↓”不扣分。

3．简答型填空题评分标准：划线部分为给分点，所有给分点答全给满分，漏答或答错要扣分，合理答案酌情给分。

共 5 小题，共 58 分

15.（12 分，特殊标注外，每空 2 分）

（1）第二周期，第 IVA 族（1 分）

（2）ab（1 分，全对才给分）

（3）Cl（可用 E 代替）和 Br 同主族，最外层均为 7 个电子，电子层数、原子半径 Br 大于 Cl，核对最外层电子的引力 Br 小于 Cl，原子得电子能力 Br 小于 Cl，元素的非金属性 Br 弱于 Cl，单质的氧化性 Br_2 弱于 Cl_2。

（4）① $2Al_2O_3$（熔融） $\xlongequal{}$ $4Al + 3O_2\uparrow$（不写冰晶石不扣分）

② $2Al + 2NaOH + 2H_2O \xlongequal{\text{电解}}{\text{冰晶石}} 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

（5）① $3Fe + NO_3^- + 2H^+ + H_2O \xlongequal{} Fe_3O_4 + NH_4^+$

② $8Al + 3Fe_3O_4 \xlongequal{\text{高温}} 4Al_2O_3 + 9Fe$

16.（11 分，特殊标注外，每空 2 分）

（1）HClO（1 分）

（2）$Cl_2 + 2OH^- \xlongequal{} Cl^- + ClO^- + H_2O$

（3）① 越慢（或“越困难”，答“程度越小”不给分）

② b 烧杯中溶液的 pH 大于 c 烧杯中溶液的 pH，HClO 浓度较小，反应速率较慢，褪色较慢

（4）① $SO_2 + 2ClO_3^- \xlongequal{} 2ClO_2 + SO_4^{2-}$ ② 0.5

17.（12 分，每空 2 分）

（1） $Cu(NH_3)_4^{2+} + 3H^+ + Cl^- + H_2O \xlongequal{} Cu(OH)Cl\downarrow + 4NH_4^+$

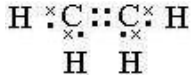
（2）① B ②$Cu(OH)Cl + H^+ \xlongequal{} Cu^{2+} + H_2O + Cl^-$

（3）氯化铜（或 $CuCl_2$ ）

加足量 $Ba(NO_3)_2$ 溶液，充分反应，静置后过滤，向滤液中滴加硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液，有白色沉淀生成说明含 $CuCl_2$ 杂质

（4）加入乙醇后 $CuSO_4$ 溶解性减弱，杂质（$CuCl_2$）溶解性不变或增强（或在乙醇中 $CuSO_4$ 溶解度更小，杂质（$CuCl_2$）溶解度不变或增大）

18. （11 分，特殊标注外，每空 2 分）



（1）① （1 分） ② C_2H_4 C_3H_6 C_4H_8

③ $C_4H_8(g) + C_2H_4(g) \xlongequal{} 2C_3H_6(g)$ $\Delta H_1 = +148\ kJ\cdot mol^{-1}$

（2）① C

②450 ºC 比 300 ºC 的反应速率快；比 700 ºC 的副反应程度小；丁烯转化成丙烯的转化率高；该温度下催化剂的选择性最高；该温度是催化剂的活性温度（答对任意两点给 2 分）

③压强增大，生成乙烯的副反应平衡逆向移动，丁烯浓度增大，导致主反应的平衡正向移动，丙烯含量增大。

19. （12分，特殊标注外，每空2分）

（1）①防止C中溶液倒吸入A中（1分） NaOH溶液（1分）

②冷却后将浊液倒入盛水的小烧杯中，得到蓝色溶液（或冷却后，将上层浓硫酸倒出，向瓶中加入少量水，得到蓝色溶液）（加点处顺序不能出错）

（2）【设计并实施实验】

② 一定浓度的稀硫酸 （稀盐酸也给分，此空1分）

②向上层清液中滴加2滴亚铁氰化钾溶液，没有明显现象（或无红棕色沉淀生成）

【获得结论】

不含CuO，一定含有CuS，可能含有Cu_2S（全对给2分，缺项但无错给1分）

【反思改进】（此空3分，全对给3分，只写对一个给2分）

$CuS + 4H_2SO_4(浓) \xlongequal{\triangle} CuSO_4 + 4SO_2\uparrow + 4H_2O$

$Cu_2S + 6H_2SO_4(浓) \xlongequal{\triangle} 2CuSO_4 + 5SO_2\uparrow + 6H_2O$