



化学





考生须知

1. 本试卷分为 I 卷、II 卷两部分，共 15 道题，满分 80 分；答题时间为 50 分钟；
2. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5
3. 请在试卷和答题纸上认真填涂姓名和准考证号。
4. 请作答在答题纸上，在试卷上作答无效。
5. 考试结束，请将试卷和答卷纸分开交回。

I 卷选择题

(每小题只有 1 个正确答案，1-5 题每题 2 分，6-10 题每题 3 分)

1. 下列环境污染与其产生的原因不相关的是 ()

	A	B	C	D
环境污染				
	白色污染	雾霾	臭氧空洞	酸雨
产生原因	生活污水的排放	汽车尾气的排放	氟利昂的使用	煤的直接燃烧

2. 下列说法中错误的是 ()

- A. 玻璃、塑料、金属、纸类均是可回收的物品
 - B. 可吸入颗粒物、碳氢化合物、氟氯代烷、二氧化氮和二氧化硫等都是大气污染物
 - C. 减少燃煤使用，改用风能、太阳能等能源，符合“低碳生活”的理念
 - D. 回收废旧电池主要是为了回收利用其中的金属
3. 2015 年 6 月 1 日起，北京实施了史上最严禁烟令。香烟烟气中含有几百种对人体有害的物质，毒害最大的有一氧化碳、尼古丁和致癌物的焦油等。其中一氧化碳有毒的原因是由于一氧化碳会结合人体中的 ()
- A. 血红蛋白
 - B. 生物酶
 - C. 甲状腺
 - D. 骨骼
4. 甲醛 (化学式为 CH_2O) 是一种无色、有刺激性气味的气体，易溶于水，有毒。为使服装达到防皱、改善手感等效果，在加工中需添加甲醛。但衣物中残留的甲醛超标会损害人体健康，以下说法或做法中错误的是 ()
- A. 甲醛属于有机物
 - B. 新衣服有异味可能是甲醛含量超标
 - C. 甲醛是常见的装修污染物
 - D. 新衣服用水洗不能除去残留的甲醛
5. 除去下列物质中的杂质所选用的试剂 (括号内) 正确的是 ()
- A. 碳酸氢钠溶液中的碳酸钠 (适量盐酸)
 - B. 硫酸钠溶液中的碳酸钠 (适量硫酸)
 - C. 二氧化碳中的水蒸气 (足量氧化钙)
 - D. 二氧化碳中的一氧化碳 (足量氧气)
6. 下列各组中的离子，能在溶液中大量共存的是 ()



A. K^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 H^+

B. Na^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}

C. Ca^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 CO_3^{2-}

D. K^+ 、 Na^+ 、 OH^- 、 Cl^-

7. a 、 b 、 c 、 d 可能是 Na_2CO_3 、 $AgNO_3$ 、 $BaCl_2$ 、 HCl 四种溶液中各一种，把它们两两混合后产生如下现象：

	a	b	c	d
a	—	白↓	—	↑
b	白↓	—	白↓	白↓
c	—	白↓	—	白↓

a 、 b 、 c 、 d 依次是 ()

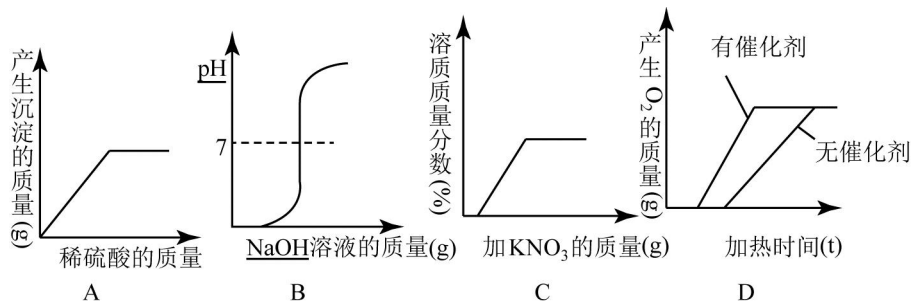
A. Na_2CO_3 、 $AgNO_3$ 、 HCl 、 $BaCl_2$

B. $AgNO_3$ 、 Na_2CO_3 、 $BaCl_2$ 、 HCl

C. HCl 、 $AgNO_3$ 、 $BaCl_2$ 、 Na_2CO_3

D. $BaCl_2$ 、 HCl 、 Na_2CO_3 、 $AgNO_3$

8. 下列四个图像分别表示对应的四个操作过程，其中与事实不相吻合的是 ()



A. 一定量 $Ba(NO_3)_2$ 溶液中滴加稀 H_2SO_4

B. 一定量稀盐酸中滴加 $NaOH$ 溶液

C. 一定量不饱和 KNO_3 溶液中加入固体 KNO_3

D. 质量相同的 $KClO_3$ 加入催化剂 (MgO_2) 与不加入催化剂加热制取 O_2

9. 已知碳酸氢钠不稳定，受热易分解 $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$ 现取 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 的混合物 10g，加热到质量不再改变为止，剩余固体质量为 6.9g。下列说法正确的是 ()

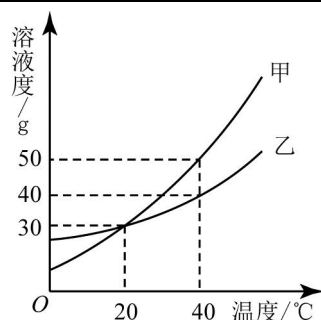
A. 反应后生成 CO_2 的质量为 3.1g

B. 原混合物中 $NaHCO_3$ 的质量为 4.2g

C. 原混合物中 Na_2CO_3 的质量分数为 16%

D. 反应后剩余固体中的 Na_2CO_3 质量为 5.3g

10. 甲、乙两种固体的溶解度曲线如图所示。下列说法中，不正确的是 ()



- A. 20℃ 时, 甲溶液中溶质的质量分数一定等于乙溶液中溶质的质量分数
 B. 40℃ 时, 分别在 100g 水中加入 40g 甲、乙, 所得溶液溶质的质量分数相等
 C. 40℃ 时, 分别在 100g 水中加入 30g 甲、乙, 同时降温至 20℃, 甲、乙溶液均为饱和溶液
 D. 20℃ 时, 分别在 100g 水中加入 40g 甲、乙, 加热到 40℃ 时, 乙溶液为饱和溶液

II 卷

11. 分类是人类认识世界的重要方法。请将下列物质或反应进行分类, 只填序号即可 (注意: 每空漏一个或多个, 该空均不得分)。

(1) ① Fe, ② Fe₂O₃, ③ S, ④ NO₂, ⑤ O₂, ⑥ NaCl, ⑦ BaSO₄, ⑧ AgNO₃, ⑨ H₂O ...

(2) ① H₂ + O₂ → , ② CaCO₃ → , ③ CaO + H₂O → , ④ KMnO₄ → , ⑤ HCl + NaOH → , ⑥ Fe + CuSO₄ → , ⑦ H₂ + CuO → , ⑧ Br₂ + 2KI → I₂ + 2KBr , ⑨ CO + CuO → , ⑩ Na₂CO₃ + CaCl₂ →

第一种分类: _____

第二种分类: _____

12. 钠有多种重要化合物, 在生产生活乃至生命中都有重要用途。

(1) 过氧化钠 (Na₂O₂) 中 O 的化合价为, 潜艇中船员呼吸产生的二氧化碳能通过化学反应 2Na₂O₂ + 2CO₂ = 2X + O₂ 吸收, 生成 O₂, 则 X 的化学式为_____。

Na₂O₂ 亦能与水蒸气反应: Na₂O₂ + H₂O → Y + O₂ ↑ (未配平), Y 为_____。

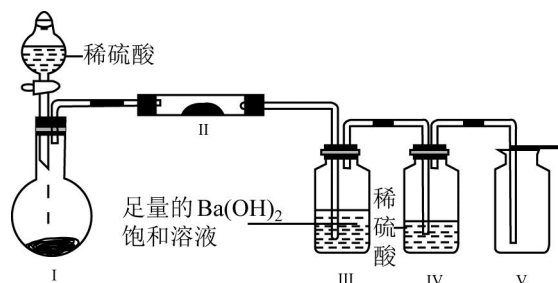
A. NaOH

B. Na₂C

C. Na₂CO₂

D. Na₂CO₃

(2) NaHCO₃ 含有的四种元素之间 (二种或三种) 可组成多种化合物, 选用其中某些化合物, 利用下图装置 (夹持固定装置已略去) 进行实验, 装置 III 中产生白色沉淀, 装置 V 中可收集到一种无色气体。

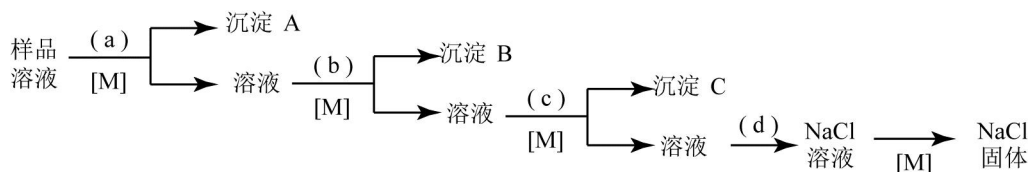


① 装置 I 中反应的化学方程式是 _____, 装置 II 中物质的化学式是 _____。

② 用 NaHCO₃ 含有的四种元素中的两种组成的某化合物, 在催化剂存在下制备并收集纯净干燥的装置 V 中气体, 该化合物的化学式是 _____, 所需仪器装置是 _____ (从上图选择必要装置, 填写编号)。



- (3) 现有一瓶粗盐样品，混有少量 MgCl_2 、 CaCl_2 和 Na_2SO_4 。某同学通过下列实验流程来进行提纯，得到纯净物 NaCl 固体。() 内为所加试剂，[] 内为操作方法。



已知：沉淀均为难溶物，其中只有 B 为两种物质的混合物。

试剂 c 为_____，操作 M 的名称为_____，加入试剂 d 后发生反应的化学方程式为_____，如何证明所加试剂 a 为足量（用 a 所代表的具体试剂进行描述）。

13. 为了研究金属的性质，老师组织同学们进入实验室去进行探究活动，甲同学用大小、外形均相同的铝片分别于 5% 的盐酸和 10% 的盐酸反应，发现 5% 盐酸里放出气泡的速率明显更快。乙同学用 1g 铝粉和 1g 铝片均与 5% 的盐酸反应，结果发现铝粉放出气泡的速率明显更快。丙同学用大小、外形均相同的铝片分别与 H^+ 浓度相同（指的是等体积的酸溶液中 H^+ 的数目相等）的稀盐酸、稀硫酸反应。他意外地发现：铝片与稀盐酸反应放出气泡的速率明显更快。是什么原因导致了该反应现象的差异呢？

【问题分析】

从微观角度分析， H^+ 浓度相同的盐酸、硫酸中，只是所含酸根不同

【提出猜想】

- ① Cl^- 能促进铝和酸的反应， SO_4^{2-} 对反应无影响；
- ② Cl^- 对反应无影响， SO_4^{2-} 有抑制铝和酸反应的作用；
- ③ Cl^- 能促进铝和酸的反应， SO_4^{2-} 有抑制铝和酸反应的作用；

【实验探究】（见表 1）

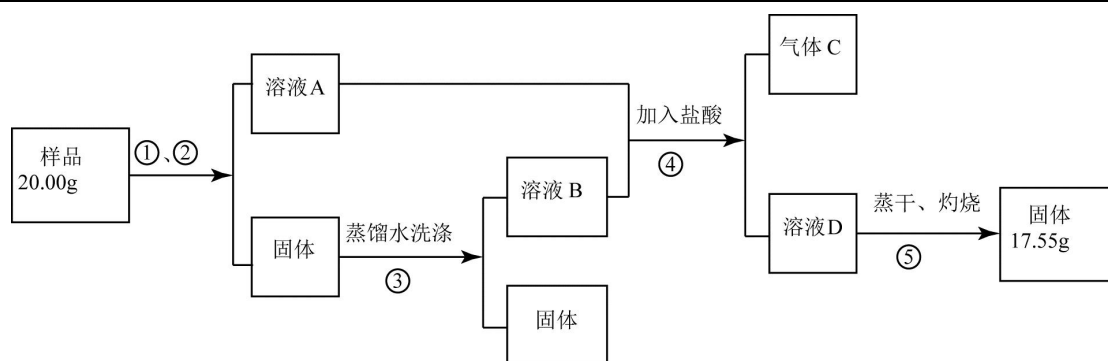
表 1

组别	H^+ 浓度相同的酸	铝片的质量	反应片刻后添加某种试剂（少量）	添加试剂后的实验现象	结论
1	5mL 盐酸	1g	Na_2SO_4	无明显现象	_____离子对反应无影响
2	5mL 硫酸	1g	NaCl	明显加快	_____离子对反应有促进作用

针对上述探究过程回答下列问题：

- (1) 填写表 1 中的空格：_____和_____；
- (2) 上述猜想（填序号）是成立的；
- (3) 若将第 2 组实验中添加的试剂 NaCl 改为 HCl 气体，能否得到同样的结论？请说明原因：_____；
- (4) 除了 Cl^- 和 SO_4^{2-} 对速率的影响外，请你总结出另外两条影响反应速率的因素：_____。

14. 某同学设计如下实验，测定 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 和 CaCO_3 固体混合物中钠元素的质量分数。实验过程如下图所示：



请回答：

- (1) 操作①、②的名称依次为_____。
- (2) 原样品中钠元素的质量分数为_____。
- (3) 若测定结果偏低，原因可能是_____ (填字母)。

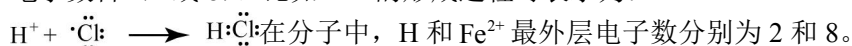
a. 溶液 D 中含有 CO_3^{2-}

b. 溶液 D 中含有 Cl^-

c. 操作③中固体没有洗涤干净

d. 操作④中加入盐酸的量不足

15. (1) 某些原子在形成分子时可通过“共用电子对”，使原子在分子中的最外层电子达到稀有气体的电子数目 (2 或 8)。比如 HCl 的形成过程可表示为：



请写出 H_2O 的形成过程：

- (2) 对于变价元素，有一种说法叫“高价成酸，低价成碱”，比如 Mn：+7 价化合物 KMnO_4 ，此处 Mn 形成了含氧酸根；其 +2 价化合物 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 、 MnO_4 等。

变价复杂氧化物可以写成盐的形式。如： Fe_3O_4 中，Fe 有 +2 和 +3 两种价态，则可以写成盐的形式为： $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$ 。

Pb 有 +2 和 +4 两种价态，I 有 +3 和 +5 两种价态，请将 Pb_3O_4 和 I_4O_9 也写成对应盐的形式： Pb_3O_4 ， I_4O_9 。

化学

友情提示：

1. 本试卷满分 80 分，选择题 30 分，非选择题 50 分，答题时间为 50 分。请将答案填写在答题纸上。

2. 可能用到的相对原子质量：

H 1 C 12 O 16 Ca 40 N 14 S 32 Cl 35.5 K 39 Mg 24 Zn 65 Fe 56

3. 部分碱和盐的溶解性表 (20℃)

阳离子 阴离子	Na^+	K^+	Ag^+	Ca^+	Ba^{2+}	Cu^{2+}
OH^-	溶	溶	—	微	溶	不
Cl^-	溶	溶	不	溶	溶	溶
NO_3^-	溶	溶	溶	溶	溶	溶
SO_4^{2-}	溶	溶	微	微	不	溶
CO_3^{2-}	溶	溶	不	不	不	不



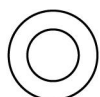
提示： AgCl 和 BaSO_4 是两种不溶于酸的白色沉淀， AgOH 白色沉淀不稳定，易分解为黑色的 Ag_2O 沉淀。

一、选择题（每小题只有一个正确选项，共 15 小题，共 30 分）

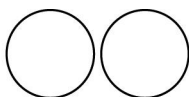
1. 下列有关媒体的报道与化学知识不相违背的（ ）

- A. 某洗发水不含任何化学物质
- B. 科研人员发明了一种特殊催化剂，可以使水在不添加其他物质的情况下变为汽油
- C. 利用明矾对饮用水进行消毒杀菌，从而解决了灾民饮水难的问题
- D. 科研机构发明了一种用植物秸秆生产乙醇的新工艺

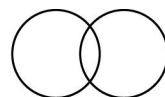
2. 化学概念相互间存在如下 3 种关系：



包含关系



并列关系



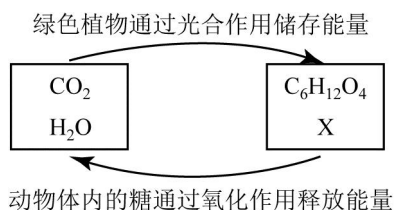
交叉关系

下列对概念间关系的说法正确的是（ ）

- A. 化合物与氧化物属于并列关系
 - B. 氧化反应与化合反应属于交叉关系
 - C. 单质与化合物属于包含关系
 - D. 纯净物与混合物属于包含关系
3. 分类法是一种行之有效、简单易行的科学方法。某同学用下表所示形式对所学知识进行分类，其中甲与乙、丙、丁是包含关系。下列各组中，有错误的组合是（ ）

选项	甲	乙、丙、丁
①	常见干燥剂	浓硫酸、石灰石、碱石灰
②	常见合金	不锈钢、焊锡、生铁
③	常见营养物质	蛋白质、维生素、无机盐
④	常见碱	烧碱、纯碱、熟石灰

- A. ②③
 - B. ①③
 - C. ①④
 - D. ②④
4. 如图是两组物质之间在一定的条件下相互转化的过程。下列绿色植物通过光合作用说法不正确的是（ ）



- A. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 是有机物
 - B. X 是 O_2
 - C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 与 X 反应生成 CO_2 和 H_2O 属于复分解反应，动物体内的糖通过氧化作用释放能量
 - D. 绿色植物的光合作用是化学变化
5. 下列化学方程式符合题意且书写正确的是（ ）
- A. 用 NaOH 除去混在 CO_2 气体中的 HCl ： $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - B. 正常雨水的 pH 约为 5.6 的原因： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$
 - C. 医疗上用碱性物质中和过多胃酸： $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

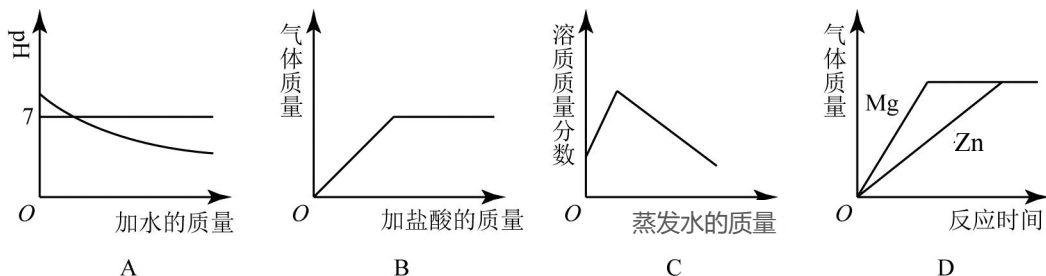


D. 除去氯化钠中少量的碳酸钠: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

6. 在配制10%的氯化钠溶液的过程中, 会导致溶液中氯化钠的质量分数大于10%的原因是 ()

- A. 称量氯化钠固体时所用天平的砝码上粘有杂质
- B. 将称量好的氯化钠固体倒入烧杯中时, 有部分氯化钠固体散落在实验桌上
- C. 用量筒量取水时仰视读数
- D. 盛装溶液的试剂瓶中有一块碎玻璃

7. 下列所示的图像能反映相对应实验的是 ()



A. 向 pH=12 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中不断加水稀释

B. 向在空气中放置后部分变质的氢氧化钠固体中逐滴加入稀盐酸至过量

C. 在 40°C , 将饱和的硝酸钾溶液恒温蒸发水分至有白色晶体析出

D. 将足量的金属镁片和锌片分别和等质量的相同质量分数的稀硫酸混合

8. 为判断某化合物是否含碳、氢、氧三种元素, 取一定质量该化合物在氧气中充分燃烧, 接下来还需进行的实验有 ()

- ①用无水硫酸铜检验是否有水生成
- ②用澄清石灰水检验是否有二氧化碳生成
- ③用带火星的木条检验氧气
- ④测定水和二氧化碳的质量

A. ①②③ B. ①②④ C. ②③④ D. ①②③④

9. 用实际参加化学反应的离子符号来表示化学反应的式子叫离子方程式, 在离子方程式中, 反应前后的离子所带的电荷总数是守恒的。现有如下离子方程式:

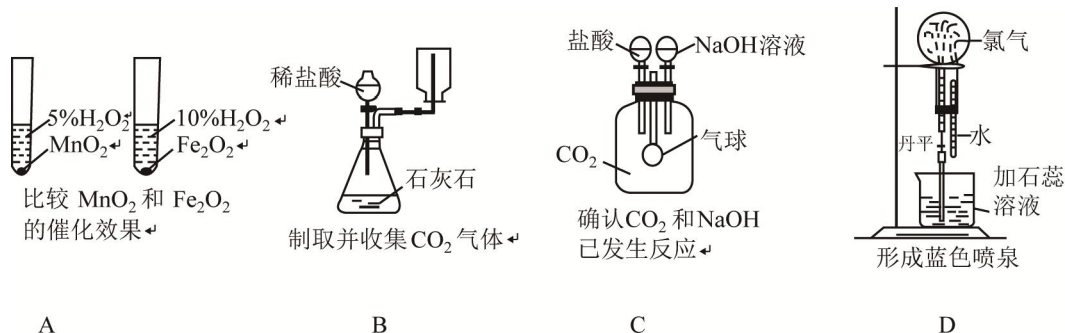
$\text{RO}_3^{n-} + \text{F}_2 + 2\text{OH}^- = \text{RO}_4^- + 2\text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$, 由此可知在 RO_3^{n-} 中, 元素 R 的化合价是 ()

A. +4 B. +5 C. +6 D. +7

10. 1~18 号元素中 X 元素的原子最外层只有 1 个电子, Y 元素的原子的第三层有 6 个电子, Z 元素的第二层也有 6 个电子。在化合物中只有 Z 元素的化合价为负。由这三种元素组成的化合物的化学式不可能是 ()

A. XYZ_4 B. X_2YZ_4 C. X_2YZ_3 D. YZ_2

11. 下列装置能达到对应实验目的的是 ()

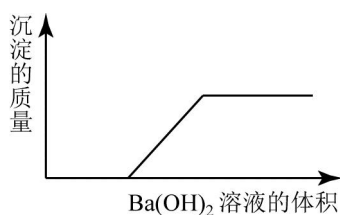


12. 物质与水发生的复分解反应称为水解反应。例如: $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$ 。根据上述

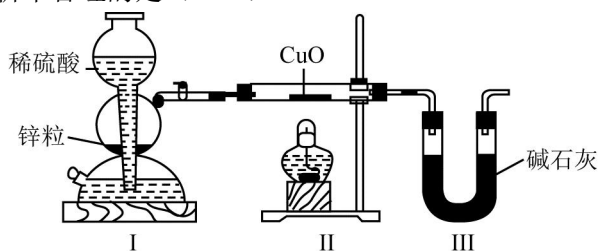


观点和示例，下列说法中不正确的是（ ）

- A. NaF 的水解产物是 NaOH 和 HF B. CaO_2 的水解产物是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 H_2O_2
- C. PCl_3 的水产物之一是 PH_3 D. Mg_3N_2 的水解产物是 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 NH_3
13. 已知 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。某种混合气体中可能含有 N_2 、 HCl 、 CO ，将混合气体依次通过 NaHCO_3 溶液和灼热的 CuO ，气体体积无变化但是有红色物质生成；再通过 NaOH 溶液，气体体积明显减小；将燃着的木条伸入装有剩余气体的集气瓶中，木条熄灭（假设每步吸收都是完全的），则下列说法中正确的是（ ）
- A. 一定有 CO 和 HCl ，肯定无 N_2 B. 一定有 CO 和 N_2 ，可能有 HCl
- C. 一定有 CO 和 HCl ，可能有 N_2 D. 一定有 CO 和 N_2 ，肯定无 HCl
14. 某一溶液由盐酸、碳酸钠溶液、稀硫酸、氯化铜溶液四种物质中的一种或几种混合形成，现向该混合溶液中滴入氢氧化钡溶液，产生沉淀的质量与加入氢氧化钡溶液体积的关系如图所示。则下列判断正确的是（ ）



- A. 该混合液至少含有硫酸或盐酸的一种，也可能两种同时含有
- B. 该混合液中可能含有碳酸钠
- C. 该混合液中是否含有氯化铜不能确定
- D. 从上述信息可知该混合液的组成只可能有一种情况
15. 用下图装置测定水中氢、氧元素的质量比，方法是分别测定通氢气前后玻璃管（包括氧化铜）的质量差和 U 型管（包括碱石灰）的质量差，计算得氢元素和氧元素的质量比大于 1:8。下列对导致这一结果的原因分析中合理的是（ ）



- ① I、II 装置之间缺少干燥装置
- ② II 装置中玻璃管内有水冷凝
- ③ CuO 没有全部被还原
- ④ III 装置干燥剂不足，水没有被完全吸收

A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ③④

二、填空题（共 50 分）

16. 一包白色粉末，由 CuSO_4 、 CaCO_3 、 BaCl_2 、 Na_2SO_4 、 NaOH 中的两种或两种以上的物质混合而成。为探究其组成，进行如下实验：
- (1) 取少量白色粉末，向其中加入足量的水，充分搅拌后过滤，得到白色沉淀和无色滤液，则原白色粉末中一定不含有_____。
- (2) 取实验 (1) 滤出的白色沉淀，向其中加入足量的盐酸，沉淀全部溶解，并产生无色气体。



则原白色粉末中一定含有_____。

根据上述实验可推断：原白色粉末的组成有_____种可能。

(3) 为进一步探究原白色粉末的组成，取实验(1)得到的滤液，向其中通入 CO_2 ，产生白色沉淀，则可推断原白色粉末中一定还含有_____。

17. 我们周围的物质世界是由 100 多种元素组成的，为了便于研究元素的性质，常常需要寻找它们之间的内在规律。下表列出的是 1~18 号元素的部分最高正化合价和最低负化合价。如：16 号元素硫的最高正价是 +6，最低负价是 -2。请阅读并回答下列问题：

1 H +1							2 He 0
3 Li +1	4 Be +2	5 B +3	6 C +4 -4	7 N +5 -3	8 O -2	9 F -1	10 Na 0
11 Na +1	12 Mg +2	13 Al +3	14 Si +4 -4	15 P +5 -3	16 S -2, +6	17 Cl	18 Ar 0

(1) 11 号元素在化学反应中形成的离子与_____（写离子符号，至少写 3 种）离子具有相同的核外电子排布。

(2) 根据上表中化合价的规律，推测 17 号元素的最低负化合价为_____，最高正化合价的氧化物的化学式为_____。

(3) 从化合价角度分析，我们可以发现一些规律，其中最高正化合价、最低负化合价与原子的核外电子排布之间的关系是_____。

18. 某研究性学习小组在网上收集到如下信息：钾、钙、钠、镁等活泼金属都能在 CO_2 气体中燃烧。他么对钠在 CO_2 气体中燃烧后的产物中的白色物质进行了如下探究：

【实验】将燃烧的钠迅速伸入到盛有装满 CO_2 的集气瓶中，钠在其中继续燃烧，反应后冷却，瓶底附着黑色颗粒，瓶壁上粘附着白色物质。

【提出假设】假设 1：白色物质是 Na_2O 。

假设 2：白色物质是 Na_2CO_3 。

假设 3：白色物质是 Na_2O 和 Na_2CO_3 的混合物。

【资料查询】 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$

【设计实验方案 验证假设】该小组对燃烧后的白色产物进行如下探究：

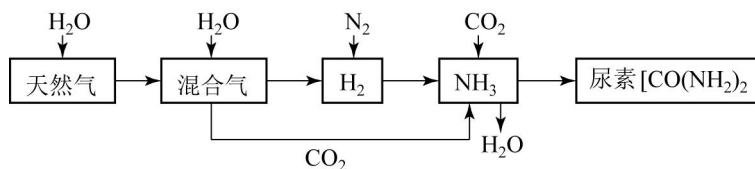
实验方案	实验操作	实验现象	结论
方案 1	取少量白色物质于试管中，加入适量水，振荡，样品全部溶于水，向其中加入无色酚酞试液	溶液变成红色	白色物质为 Na_2O
方案 2	①取少量白色物质于试管中，加入适量水，振荡，样品全部溶于水，向其中加入过量的 CaCl_2 溶液	出现白色沉淀	
	②静置片刻，取上层清液于试管中，滴加无色酚酞试液	无明显现象	

【思考与交流】

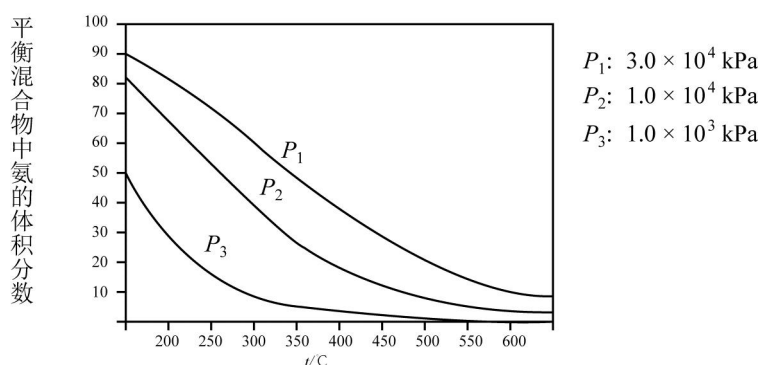


- (1) 甲同学认为方案 1 得到的结论不正确, 其理由是_____。
- (2) 乙同学认为方案 2 得到的结论正确, 白色物质为_____。
- (3) 通过方案 1 和方案 2 的实验, 你认为上述三个假设中, _____成立, 你的理由是_____。
- (4) 钠在二氧化碳中燃烧的化学方程式为_____。
- (5) 丙同学认为白色物质有可能是氢氧化钠。你是否同意丙同学的观点, 并简述理由: _____。

19. 合成氨尿素工业生产过程中涉及到的物质转化过程如下图所示。



- (1) 天然气的主要成分是_____ (填化学式)。尿素的用途是_____ (写一种即可)。
- (2) 天然气在高温、催化剂作用下与水蒸气反应生成 H_2 和 CO 的反应中, 化合价发生变化的元素是_____。
- (3) 在合成氨生产中, 下图为合成氨反应在不同温度和压强、使用相同催化剂条件下, 初始时氮气、氢气的质量比为 14:3 时, 反应完成时混合物中生成的氨的体积分数 (有部分氮气和氢气没有完全反应)。



- ①若要使氮气和氢气尽可能多的生成氨气, 选择的反应条件是_____ (填字母)
- A. 高温 B. 低温 C. 高压 D. 低压
- ②催化剂的活性在 $500^{\circ}C$ 时最好, 根据上述流程和上图, 写出合成氨气的化学方程式_____, 该反应的基本反应类型是_____。
- (4) 上述流程中, 可循环使用的物质是_____。
- (5) 运输氨时, 不能使用铜及其合金制造的管道阀门。因为, 在潮湿的环境中, 金属铜在有 NH_3 存在时能被空气中的 O_2 氧化, 生成 $Cu(NH_3)_4(OH)_2$, 该反应的化学方程式为_____。

20. 蛇纹石可用于生产氢氧化镁, 简要工艺流程如下:

- I. 制取粗硫酸镁: 用硫酸溶液浸泡蛇纹石矿粉, 过滤; 并在常温常压下结晶, 制得粗硫酸镁 (其中常含有少量 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 等杂质离子)。
- II. 提纯粗硫酸镁: 将粗硫酸镁在酸性条件下溶解, 加入适量的溶质质量分数为 0.34% 的 H_2O_2 溶液, 再调节溶液 pH 至 7~8, 并分离提纯。
- III. 制取氢氧化镁: 向步骤 II 所得溶液中加入过量氨水 (主要成分是 $NH_3 \cdot H_2O$)。

已知: 金属离子生成氢氧化物沉淀所需 pH



	Fe^{3+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Mg^{2+}
开始沉淀时	1.5	3.3	6.5	9.4
沉淀完全时	3.7	5.2	9.7	12.4

(1) 步骤 I 中, 所得到的溶液的 pH 的范围是_____ (填字母序号)

A. <1.5 B. >9.4 C. 7

步骤 II 中, 可用于调节溶液 pH 至 7~8 的最佳试剂是_____ (填字母序号)。

A. MgO B. NaOH C. 蒸馏水

(2) 步骤 III 中制备氢氧化镁反应的化学方程式为_____。

(3) 工业上, 常通过测定使铁氰化钾 ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) 溶液不变色所需 H_2O_2 溶液的量来确定粗硫酸镁中 Fe^{2+} 的含量。经试验, 测定 123g 粗硫酸镁样品中 Fe^{2+} 的含量所消耗的 0.34% H_2O_2 溶液的质量是 0.31g。

①步骤 II 中用 H_2O_2 溶液除去溶液中的杂质 Fe^{2+} , 得到 Fe^{3+} 和水, 反应的化学方程式为_____。

②计算出 123g 粗硫酸镁样品中含 Fe^{2+} 的质量分数_____。(保留 2 位有效数字)