

2016 年北京市普通中学高一新生分班化学试卷

一、选择题（本题包括 10 小题，共 25 分。1~5 题每小题 2 分，共 10 分，每小题只有一个选项符合题意；6~10 题每小题 2 分，共计 15 分，每小题有一个或两个选项符合题意，若正确答案只有一个选项，多选时，该题得 0 分，若正确答案有两个选项，只选一个且正确的得 1 分，选两个且都正确的得 3 分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。）

请将选择题的答案填入下表中

1. 化学与新型材料、环境保护、能源开发等密切相关。下列说法错误的是（ ）

- A. 聚乙烯、合成橡胶和玻璃都属于有机合成材料
- B. 推广利用微生物发酵技术，将植物桔杆等制成沼气以替代液化石油气
- C. 上海世博会很多展馆采用光电转化装置，体现当今“低碳”经济的理念
- D. 利用二氧化碳等原料合成可降解塑料有利于减少白色污染

2. M 是一种活动性比铁强的金属， M^{2+} 与其他几种离子构成的化合物的溶解性见表格：

	O^{2-}	OH^{-}	CO_3^{2-}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	NO_3^{-}
M^{2+}	难溶	难溶	难溶	易溶	易溶	易溶

根据以上信息判断下列反应：① $M+HCl$ ；② $M(NO_3)_2+BaCl_2$ ；③ $MO+HCl$ ；④ $M(OH)_2+NaCl$ ；

⑤ $M(OH)_2+HCl$ ；⑥ $M(NO_3)_2+HCl$ ；⑦ MCO_3+HCl ；⑧ $M_2SO_4+BaCl_2$ ，不能发生的是（ ）

- A. ①②④⑦
- B. ⑤⑥⑦⑧
- C. ②④⑥
- D. ①③⑤⑧

3. 有 Na、S、O、H 四种元素中的二种或三种元素组成四种常见的化合物。其中甲能跟盐酸反应生成盐和水；乙能跟氯化钡反应生成一种硫酸盐和另一种盐；丙能跟氢氧化钠反应生成盐和水；丁呈中性，且可以分别跟氧化钙或二氧化碳发生化合反应，生成相应的碱或酸。下列推断：①甲一定是氢氧化钠；②乙一定是硫酸钠；③丙可能是硫酸；④丁一定是水。其中正确的一组是（ ）

- A. ①②③
- B. ①②④
- C. ①③④
- D. ②③④

4. 下列除去杂质的方法正确的是（ ）

- A. 除去 N_2 中的少量 O_2 ：通过灼热的 Cu 网，收集气体
- B. 除去 CO_2 中的少量 HCl：通入 NaOH 溶液，收集气体
- C. 除去氯化铵溶液中的氯化铁：向溶液中滴加适量氢氧化钠溶液，过滤
- D. 除去 KCl 溶液中的少量 $MgCl_2$ ：加入适量 NaOH 溶液，过滤

5. 有一在空气中暴露过的 KOH 样品，经分析测知其含水 7.62%，含 K_2CO_3 2.38%，KOH 90%，若将此样品加入 10g 20% 的盐酸中，再用 10.2% 的 KOH 溶液中和过量的酸，则蒸发中和后的溶液所得固体的质量约为（ ）

- A. 3.4g
- B. 4.1g
- C. 4.5g
- D. 无法计算

6. 下表中“—”表示相连的物质间能发生反应，“→”表示这种物质可转化为另一种物质。甲、乙、丙、丁四种物质符合对应“转化关系”的是（ ）

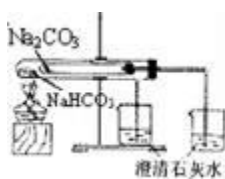
	A	B	C	D	
转化关系					
物质	甲	C	Na ₂ CO ₃	CO ₂	Fe
	乙	O ₂	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	HCl
	丙	CuO	MgCl ₂	NaOH	CuCl ₂
	丁	CO ₂	稀 H ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaOH

A. A B. B C. C D. D

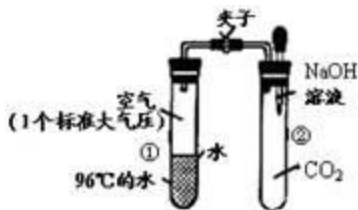
7. 用下列实验装置完成对应的实验，能达到实验目的是（ ）



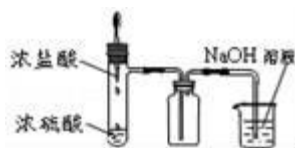
A. 排空气法收集 CO₂ 气体



B. 证明 Na₂CO₃ 的热稳定性比 NaHCO₃ 强



C. 验证减小压强物质沸点降低



D. 制取并吸收多余的 HCl

8. 下列实验操作中所用的仪器或用品合理的是（ ）

A. 用 pH 试纸测定某溶液的 pH 为 5.75

B. 用 10 毫升的量筒量取 5.20 毫升盐酸

C. 用托盘天平称取 25.20 克氯化钠

D. 用湿润的红色石蕊试纸检验氨气

9. 某些盐在溶液中结晶时，析出的晶体是结晶水合物。下表记录了 t℃ 时向 4 份相同的硫酸铜溶液中加入的无水硫酸铜的质量以及析出硫酸铜晶体 (CuSO₄·5H₂O) 的质量的实验数据：当 4.6g 无水硫酸铜时，析出硫酸铜晶体的质量为（ ）

硫酸铜溶液	I	II	III	IV
加入的无水硫酸铜 (g)	2.5	4.0	6.0	8.0
析出的硫酸铜晶体 (g)	0.10	2.8	6.4	10.0

A. 2.56g

B. 3.42g

C. 3.88g

D. 6.82g

10. 已知：C+H₂O $\xrightarrow{\text{高温}}$ CO+H₂，120℃、101kPa 时，将 2L H₂O (气)、2L CO、1L CO₂、0.5L O₂ 和 1L H₂ 组成的混合气体通过分别盛有足量铜粉、炭粉和氧化铜粉的三个灼热的反应管。假设气体通过每个反应管都充分反应，且不论三个反应管以何种顺序排列，则（ ）

A. 尾气中不可能存在 O₂

B. 尾气不可能是 CO、H₂

C. 尾气中肯定存在 H_2O (气)、 CO_2 D. 尾气不可能是单一气体

二、填空题 (共 8 分)

11. 有 X、Y、Z、W 四种核电荷数为 1 - 18 的元素, 核电荷数依次增大, 其核电荷总数为 38. Y 元素原子最外层电子数占其核外电子总数的 $\frac{3}{4}$, W 元素与 Z 元素的电子层数相同且 W 元素的原子比 Z 元素的原子多 5 个电子, W 和 Y 最外层电子数不相同.

- (1) 写出元素符号: X _____ Z _____
- (2) 写出由 Y 元素形成的常见单质的实验室制法 (用化学方程式表示) _____.
- (3) 画出 W 的原子结构示意图 _____.

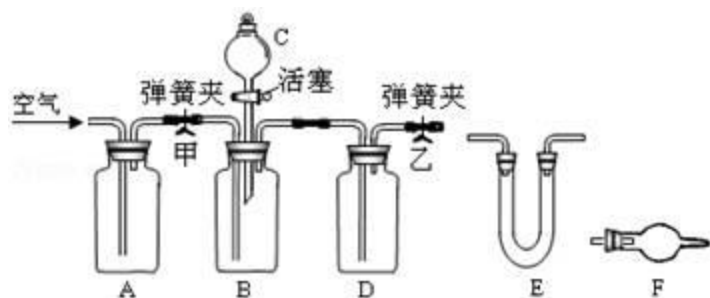
三、实验题 (共 17 分)

12. 工业纯碱中常含有少量 NaCl, 某校化学课外活动小组设计并完成了如下实验.

【实验目的】测定工业纯碱中 Na_2CO_3 的含量.

【实验原理】 Na_2CO_3 与酸反应生成的 CO_2 被吸收剂吸收, 通过分别称量反应前、后的 U 形干燥管 E 的总质量, 求出 Na_2CO_3 的含量.

【实验装置】



【可供选择的实验试剂】

- ①NaOH 溶液 ②饱和石灰水 ③碱石灰 (主要成分 CaO 和 NaOH) ④无水氯化钙 ⑤无水硫酸铜 ⑥浓盐酸 ⑦稀盐酸 ⑧浓硫酸 ⑨稀硫酸 ⑩试样 (工业纯碱)

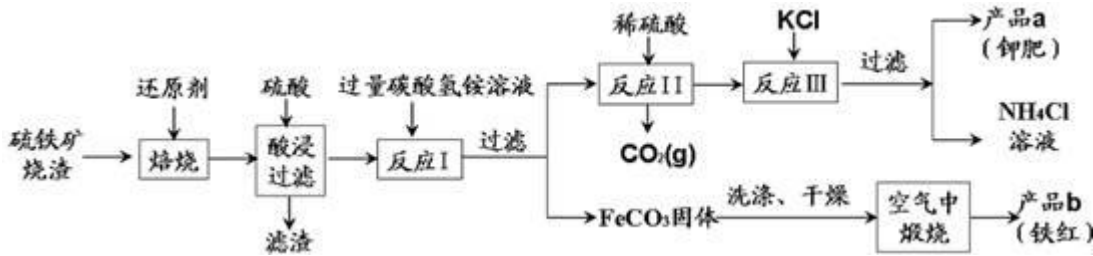
【实验步骤】

- ①称量试样及装有吸收剂的 E 的质量, 记录数据;
- ②如图所示连接好装置, 先检查装置的气密性;
- ③在有关仪器中装入适当试剂;
- ④打开甲、乙弹簧夹, 鼓入空气, 然后接上已称量过的 E;
- ⑤ _____;
- ⑥ _____;
- ⑦称量 E 的质量并记录数据.

回答问题:

- (1) 在仪器 C 中应装入的试剂是_____ (填试剂序号)
- (2) 补充⑤、⑥两步实验步骤
- (3) 实验步骤中, 第④步鼓入空气的目的是_____.
- (4) 某同学认为在 E 装置后应再连接 F 装置 (装有适当试剂), 你认为是否必要? _____. (选填“必要”或“不必要”)

13. 在某些化学反应中, 其中有元素化合价升高的反应物叫做还原剂, 其中有元素化合价降低的反应物叫做氧化剂, 一个化学反应中若有还原剂则必有氧化剂. 硫铁矿烧渣 (主要成分 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 FeO 、 SiO_2 等) 是工业生产硫酸的废渣, 利用硫铁矿烧渣制备铁红 (主要成分 Fe_2O_3) 等产品的流程如下, 其中 SiO_2 与还原剂、硫酸均无反应.

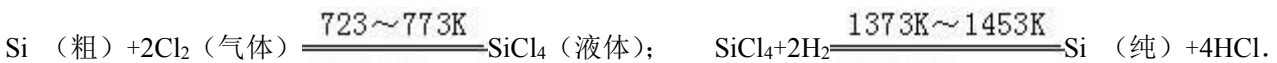


- (1) 酸浸、过滤后滤液中溶质的主要成分是_____.
- (2) 反应 I 的反应温度一般需控制在 35°C 以下, 其目的是_____.
- (3) 写出反应 II 的化学方程式_____.
- (4) 空气中煅烧 FeCO_3 生成产品 b 的化学反应方程式为_____.

四、计算题 (共 10 分)

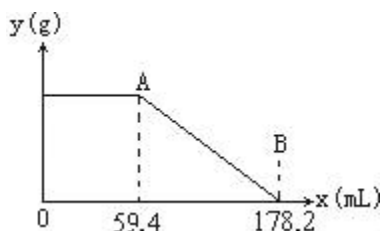
14. 工业生产粗硅的反应有: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{3273\text{K}} \text{Si} (\text{粗}) + 2\text{CO}\uparrow$; $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{3273\text{K}} \text{SiC} + 2\text{CO}\uparrow$.

- (1) 若产品中粗硅与碳化硅的质量之比为 28: 40, 则参加反应的 C 和 SiO_2 的质量比为_____.
- (2) 粗硅进一步制备纯硅的原理如下:



若上述反应中 Si (粗) 和 SiCl_4 的利用率均为 80%, 制粗硅时有 10% 的 SiO_2 转化为 SiC, 则生产 25.2 吨纯硅需含 SiO_2 75% 的石英砂 (杂质不参与反应) _____ 吨.

15. 某固体物质主要含 MgSO_4 和 NaOH , 其余为杂质, 取 50.0g 该固体混合物充分溶于水后, 向所得的混合物中逐滴加入质量分数为 15% 的硫酸溶液 (密度为 $1.1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$), 加入的稀 H_2SO_4 的体积 x (单位: mL) 与所得沉淀质量 y (单位: g), 有如右图所示的关系, 求该固体混合物中 NaOH 、 MgSO_4 的质量各为多少克? (设杂质与 MgSO_4 、 NaOH 、硫酸均无反应. 书写详细的解题过程.)



参考答案与试题解析

一、选择题（本题包括 10 小题，共 25 分。1~5 题每小题 2 分，共 10 分，每小题只有一个选项符合题意；6~10 题每小题 2 分，共计 15 分，每小题有一个或两个选项符合题意，若正确答案只有一个选项，多选时，该题得 0 分，若正确答案有两个选项，只选一个且正确的得 1 分，选两个且都正确的得 3 分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。）
请将选择题的答案填入下表中

1. 【解答】A、玻璃属于无机材料，错误；

B、推广利用微生物发酵技术，将植物桔杆等制成沼气以替代液化石油气，正确；

C、采用光电转化装置，体现当今“低碳”经济的理念，正确；

D、利用二氧化碳等原料合成可降解塑料有利于减少白色污染，正确；

故选 A.

2. 【解答】①金属 M 在铁的前边，可以和盐酸反应生成氯化物和氢气，可以发生；

② $M(NO_3)_2$ 与 $BaCl_2$ 不能反应，不符合复分解反应条件，不能发生；

③根据酸的性质可以知道金属氧化物与盐酸反应生成氯化物和水，可以发生；

④ $M(OH)_2$ 属于沉淀，碱与盐反应时必须都是可溶物，不能反应；

⑤酸和碱反应生成盐和水，所以 $M(OH)_2$ 与 HCl 能反应生成盐和水，可以发生；

⑥ $M(NO_3)_2$ 与 HCl 不能反应，不符合复分解反应条件，不能反应；

⑦ MCO_3 与 HCl 反应生成盐、水、二氧化碳，可以发生；

⑧ MSO_4 与 $BaCl_2$ 反应，生成硫酸钡沉淀和氯化物，没有水生成，可以发生。

故选：C.

3. 【解答】①甲能跟盐酸反应生成盐和水，甲是氢氧化钠或氧化钠，故①错误；

②乙甲能跟氯化钡反应生成一种硫酸盐和另一种盐，那么乙一定是盐，即是硫酸钠，故②正确；

③丙能跟氢氧化钠反应生成盐和水，丙是硫酸、二氧化硫或三氧化硫，故③正确；

④丁呈中性，且可分别跟氧化钙或二氧化碳发生反应，生成相应的碱或酸，那么丁一定是水。故④正确；

故选 D.

4. 【解答】A、氧气通过灼热的铜网时可与铜发生反应生成氧化铜，而氮气不与铜反应，能除去杂质且没有引入新的杂质，符合除杂原则，故选项所采取的方法正确。

B、CO₂和HCl气体均能与NaOH溶液反应，不但能把杂质除去，也会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项所采取的方法错误。

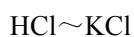
C、氯化铵、氯化铁均能与NaOH溶液反应，不但能把杂质除去，也会把原物质除去，不符合除杂原则，故选项所采取的方法错误。

D、MgCl₂能与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，能除去杂质但引入了新的杂质氯化钠，不符合除杂原则，故选项所采取的方法错误。

故选：A。

5. 【解答】因样品中碳酸钾和氢氧化钾能与盐酸反应，过量酸用KOH溶液中和后溶液中的溶质只有氯化钾，即蒸发中和后的溶液所得固体的质量为氯化钾的质量，设氯化钾的质量为x，

由Cl原子守恒可得，



36.5 74.5

10g×20% x

$$\frac{36.5}{74.5} = \frac{10\text{g} \times 20\%}{x}$$

解得 x=4.08g≈4.1g，

故选 B。

6. 【解答】A、四种物质中，丙物质氧化铜与丁物质二氧化碳不能发生反应，不符合所给转化关系，故 A 不正确；

B、四种物质中，甲物质碳酸钠不能直接转化成丁物质硫酸，不符合所给转化关系，故 B 不正确；

C、甲物质二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水；二氧化碳可以和氢氧化钙反应生成乙物质碳酸钙；丁碳酸钠可以氢氧化钙或者氯化钙反应生成碳酸钙和氢氧化钠。此四种物质的关系符合所给的转化关系，故 C 正确；

D、甲物质铁可与乙物质盐酸、丙物质氯化铜发生置换反应，丁物质氢氧化钠可与乙物质盐酸、丙物质氯化铜发生复分解反应，且乙物质盐酸与氧化铜等物质发生复分解反应生成氯化铜，但甲物质铁不能与氢氧化钠反应，因此四种物质不符合所给的转化关系，故 D 不正确。

故选 C。

7. 【解答】A、二氧化碳密度比空气大，利用排空气法收集CO₂气体时，气体应该从左边导管导入，该选项不能达到实验目的；

B、证明Na₂CO₃的热稳定性比NaHCO₃强时，应该是大试管中盛放碳酸钠，小试管中盛放碳酸氢钠，该选项不能达到实验目的；

C、滴加氢氧化钠溶液时，二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，打开夹子时，试管中的压强减小，水的沸点减小，能够沸腾起来，该选项能够达到实验目的；

D、制取的氯化氢气体极易溶于水，并且能和氢氧化钠反应，因此能够导致氢氧化钠溶液倒吸入集气瓶中，导致收集不到氯化氢气体，该选项不能达到实验目的。

故选：C。

8. 【解答】A、由于标准比色卡上的数字只有整数，用 pH 试纸测得某溶液的 pH 不可能精确为 5.75，故选项说法错。

B、用 10mL 量筒量取 5.20 毫升盐酸，不符合 10mL 量筒的精确度为 0.1mL，故无法量取，故选项说法错误。

C、托盘天平用于粗略称量药品的质量，能准确到 0.1g，不能精确到 0.01g，不能用托盘天平称取 25.20 克氯化钠，故选项说法错误。

D、用湿润的红色石蕊试纸检验氨气，若变蓝色，说明是氨气，故选项说法正确。

故选：D。

9. 【解答】设 0.6g 无水硫酸铜可析出硫酸铜晶体的质量为 x

$$\frac{6g - 4g}{6.4g - 2.8g} = \frac{4.6g - 4g}{x}$$

$$x=1.08g$$

4.6g 无水硫酸铜时，析出硫酸铜晶体的质量为：2.8g+1.08g=3.88g

故选 C

10. 【解答】混合气体通过每个反应管时，能被吸收的气体及其产生的气体如下表所示：

反应管盛放物质	可吸收气体	能反应产生新气体
灼热铜粉（还原剂）	O ₂	无
灼热碳粉（还原剂）	CO ₂ 、H ₂ O、O ₂	CO、H ₂
灼热氧化铜粉（氧化剂）	CO、H ₂	CO ₂ 、H ₂ O

A、高温条件下，氧气能和铜、碳反应，并且一氧化碳能和氧气反应生成二氧化碳，混合气体中一氧化碳和氧气反应时一氧化碳过量，因此尾气中不存在氧气，该选项说法正确；

B、碳粉放在最后时，生成物是一氧化碳和氢气，该选项说法不正确；

C、通过上面的分析可知，生成物中不会同时存在氢气和二氧化碳，；该选项说法不正确

D、通过上面的分析可知，生成物是一氧化碳和氢气，或者二氧化碳和水，所以尾气不可能是单一气体，该选项说法正确。

故选：AD。

二、填空题（共 8 分）

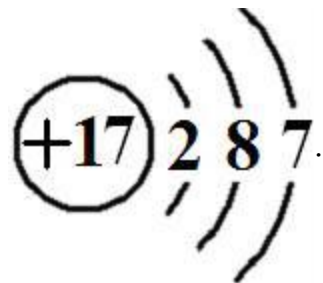
11. 【解答】(1) X、Y、Z、W 四种核电荷数为 1 - 18 的元素，核电荷数依次增大，其核电荷总数为 38，Y 元素原子最外层电子数占其核外电子总数的 $\frac{3}{4}$ ，最外层电子数不超过 8 个，且为 4 的倍数，核外电子总数为 8 合适，最外层电子数为 6，所以 Y 元素是氧元素，W 和 Y 最外层电子数不相同，W 元素与 Z 元素的电子层数相同且 W 元素的原子比 Z 元素的原子多 5 个电子，所以 W 是氯元素，Z 是镁元素，X 是氢元素，经过验证，推导正确，所以 X 是 H，Z 是 Mg；

(2) 高锰酸钾在加热的条件下生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，化学方程式为： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(3) W 的原子结构示意图为：

给答案为：(1) H，Mg；

(2) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(3) 

三、实验题（共 17 分）

12. 【解答】⑤依据实验步骤⑤是需要关闭甲打开乙 B 中稀硫酸和样品反应生成二氧化碳气体；

故答案为：关闭弹簧夹甲，打开乙，将稀 H_2SO_4 滴加到装有试样的试剂瓶中；

⑥反应完全后，需要打开甲乙，把装置中生成的二氧化碳全部赶入 E 装置吸收；

故答案为：反应完全后，打开弹簧夹甲和乙，用气脚鼓气一段时间；

(1) 装置 D 中需要用浓硫酸干燥二氧化碳气体减少实验误差，装置 C 是稀硫酸，目的是和样品中碳酸钠反应生成二氧化碳气体；

故答案为：吸收 CO_2 中的 H_2O ，⑨；

(2) 实验过程中, 先、后共两次鼓入空气, 第二次鼓入空气的目的是把生成的二氧化碳全部赶出吸收减少实验误差;

故答案为: 驱赶残留在装置中的 CO_2 , 以使其完全被吸收;

(3) 在 E 装置后应再连接 F 装置, 可以利用碱石灰吸收水蒸气和二氧化碳, 避免空气中的水蒸气和二氧化碳被 E 吸收产生误差;

故答案为:

(1) ⑨;

(2) ⑤关闭弹簧夹甲, 将稀 H_2SO_4 滴加到装有试样的试剂瓶中;

⑥反应完全后, 打开弹簧夹甲, 鼓入空气一段时间;

(3) 驱赶装置中的 CO_2 , 防止影响实验结果;

(4) 必要.

13. 【解答】(1) 酸浸后发生的反应是铁与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 所以酸浸、过滤后滤液中的溶质主要是硫酸亚铁; 故填: FeSO_4 ;

(2) 因为碳酸氢铵受热分解为氨气、水、二氧化碳, 所以反应 I 的反应温度一般需控制在 35°C 以下, 其目的是防止碳酸氢铵受热分解; 故填: 防止 NH_4HCO_3 分解;

(3) 反应 II 是碳酸氢铵和硫酸反应生成硫酸铵、二氧化碳和水, 故填: $2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

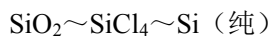
(4) 空气中煅烧 FeCO_3 , 碳酸亚铁和氧气反应生成氧化铁和二氧化碳, 故填: $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$.

四、计算题 (共 10 分)

14. 【解答】(1) 设硅、碳化硅的物质的量都是 $x\text{mol}$, 根据方程式知, 生成 $x\text{mol}$ 硅、 $x\text{mol}$ 碳化硅需要的二氧化硅的物质的量是 $2x\text{mol}$ 、碳的物质的量是 $5x\text{mol}$, 所以参加反应的 C 和 SiO_2 的质量比 = $(5x \times 12) \text{g} : (2x \times 60) \text{g} = 1: 2$,

故答案为: 1: 2;

(2) 设需要生产 25.2 吨纯硅需纯度为 75%石英砂的质量为 m , 则:



$$60 \qquad \qquad \qquad 28$$

$$m \times 75\% \times (1 - 10\%) \times 80\% \times 80\% \qquad 25.2\text{t}$$

$$\frac{m \times 75\% \times (1 - 10\%) \times 80\% \times 80\%}{25.2\text{t}} = \frac{60}{28}$$

解得 $m = 125\text{t}$

答案: (1) 1: 2; (2) 125.

15. 【解答】①由图示数据可知，与氢氧化镁沉淀反应的硫酸溶液的体积为： $178.2\text{mL} - 59.4\text{mL} = 118.8\text{mL}$ ，则 H_2SO_4

质量为： $118.8\text{mL} \times 1.1\text{g/mL} \times 15\% \approx 19.6\text{g}$ ，

设参与反应的沉淀氢氧化镁的质量为 x ，

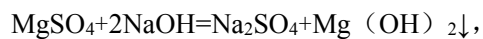


$$\begin{array}{ccc} 58 & & 98 \\ x & & 19.6\text{g} \end{array}$$

$$\frac{58}{x} = \frac{98}{19.6\text{g}}$$

解之得： $x = 11.6\text{g}$ ；

②设参与反应的 MgSO_4 的质量为 y ，



$$\begin{array}{ccc} 120 & & 58 \\ y & & 11.6\text{g} \end{array}$$

$$\frac{120}{y} = \frac{58}{11.6\text{g}}$$

解之得： $y \approx 24\text{g}$ ；

所以氢氧化钠的质量为 $50\text{g} - 24\text{g} = 26\text{g}$ ，

答：该固体中 MgSO_4 的质量为 24g ； NaOH 的质量为 26g 。