

2004 年江苏高考化学真题及答案

第一卷 (选择题共 74 分)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 S 32 Cl 35.5

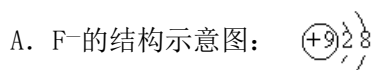
Mn 55 Fe 56 Zn 65 Ag 108 Ba 137

一、选择题(本题包括 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 我国的“神舟五号”载人飞船已发射成功,“嫦娥”探月工程也已正式启动。据科学家预测,月球的土壤中吸附着数百万吨的 ${}^3_2\text{He}$,每百吨 ${}^3_2\text{He}$ 核聚变所释放出的能量相当于目前人类一年消耗的能量。在地球上,氦元素主要以 ${}^4_2\text{He}$ 的形式存在。下列说法正确的是 ()

- A. ${}^4_2\text{He}$ 原子核内含有 4 个质子
- D. ${}^3_2\text{He}$ 和 ${}^4_2\text{He}$ 互为同位素
- C. ${}^3_2\text{He}$ 原子核内含有 3 个中子
- D. ${}^4_2\text{He}$ 的最外层电子数为 2, 所以 ${}^4_2\text{He}$ 具有较强的金属性

2. 下列各项中表达正确的是 ()



B. CO₂的分子模型示意图:



D. N₂的结构式: $:\text{N}=\text{N}:$

3. 2004 年 4 月 22 日是第 35 个“世界地球日”,我国确定的主题是“善待地球——科学发展”。下列行为中不符合这一主题的是 ()

- A. 采用“绿色化学”工艺,使原料尽可能转化为所需要的物质
- B. 大量开采地下水,以满足社会对水的需求
- C. 减少直至不使用对大气臭氧层起破坏作用的氟氯烃
- D. 节约能源,提高能源利用率

4. 下列关于浓硫酸的叙述正确的是 ()

- A. 浓硫酸具有吸水性,因而能使蔗糖炭化
- B. 浓硫酸在常温下可迅速与铜片反应放出二氧化硫气体
- C. 浓硫酸是一种干燥剂,能够干燥氨气、氢气等气体
- D. 浓硫酸在常温下能够使铁、铝等金属钝化

5. 向一种溶液中滴加另一种溶液后,溶液的颜色不发生变化的是 ()

- A. 碳酸氢钠溶液中滴加稀盐酸
- B. 硫酸铁溶液中滴加硫氰化钾溶液
- C. 碘水中滴加淀粉碘化钾溶液
- D. 高锰酸钾酸性溶液中滴加亚硫酸钠溶液

6. X、Y 是元素周期表 VIIA 族中的两种元素。下列叙述中能说明 X 的非金属性比 Y 强的是

- A. X 原子的电子层数比 Y 原子的电子层数多
- B. X 的氢化物的沸点比 Y 的氢化物的沸点低
- C. X 的气态氢化物比 Y 的气态氢化物稳定

D. Y 的单质能将 X 从 NaX 的溶液中置换出来

7. 下列实验操作正确的是 ()

- A. 将氢氧化钠固体放在滤纸上称量
- B. 用 10mL 量筒量取 8.58mL 蒸馏水
- C. 制取氯气时, 用二氧化锰与浓盐酸在常温下反应, 并用排水集气法收集
- D. 配制氯化铁溶液时, 将一定量氯化铁溶解在较浓的盐酸中, 再用水稀释到所需浓度

8. 铝分别与足量的稀盐酸和氢氧化钠溶液反应, 当两个反应放出的气体在相同状况下体积相等时, 反应中消耗的 HCl 和 NaOH 物质的量之比为 ()

- A. 1:1
- B. 2:1
- C. 3:1
- D. 1:3

二、选择题(本题包括 10 小题, 第 9-16 题每小题 4 分, 第 17、18 题每小题 5 分, 共 42 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该小题为 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的给 2 分, 选两个且都正确的给满分, 但只要选错一个该小题就为 0 分。)

9. 下列分离或提纯物质的方法错误的是 ()

- A. 用渗析的方法精制氢氧化铁胶体
- B. 用加热的方法提纯含有少量碳酸氢钠的碳酸钠
- C. 用溶解、过滤的方法提纯含有少量硫酸钡的碳酸钡
- D. 用盐析的方法分离、提纯蛋白质

10. 用 pH 均为 2 的盐酸和醋酸溶液, 分别中和等体积、等物质的量浓度的氢氧化钠溶液, 当氢氧化钠恰好被完全中和时, 消耗盐酸和醋酸溶液的体积分别为 V_1 和 V_2 , 则 V_1 和 V_2 的关系正确的是

()

- A. $V_1 > V_2$
- B. $V_1 < V_2$
- C. $V_1 = V_2$
- D. $V_1 \leq V_2$

11. 阿伏加德罗常数约为 $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。下列叙述中正确的是 ()

- A. 标准状况下, 2.24L 苯中约含有 3.612×10^{23} 个碳原子
- B. 常温常压下, 氧气和臭氧的混合物 16g 中约含有 6.02×10^{23} 个氧原子
- C. 25°C 时, 1 L pH=13 的氢氧化钠溶液中约含有 6.02×10^{23} 个氢氧根离子
- D. 0.5mol CH_4 中约含有 3.01×10^{24} 个电子

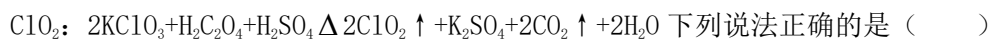
12. 已知某溶液中存在较多的 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- , 则该溶液中还可能大量存在的离子组是

- A. Al^{3+} 、 CH_3COO^- 、 Cl^-
- B. Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Br^-
- C. Mg^{2+} 、 Cl^- 、 I^-
- D. Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^-



13. 下列反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 硫酸铝溶液中加入过量氨水 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- B. 电解饱和食盐水 $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. 碳酸钙与盐酸反应 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 硫酸亚铁溶液中加入用硫酸酸化的过氧化氢溶液 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

14. ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得



- 下列说法正确的是 ()
- A. KClO_3 在反应中得到电子
B. ClO_2 是氧化产物
C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在反应中被氧化
D. 1 mol KClO_3 参加反应有 2 mol 电子转移

15. 有 4 种有机物: ① $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CN}$ ②  ③  ④ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CN}$, 其中

可用于合成结构简式 $\left[\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}=\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right]_n$ 为的高分子材料的正确组合为 ()

- A. ①③④
B. ①②③
C. ①②④
D. ②③④

16. 碱性电池具有容量大、放电电流大的特点, 因而得到广泛应用。锌—锰碱性电池以氢氧化钾溶液为电解液, 电池总反应式为:

$$\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s})$$

下列说法错误的是 ()

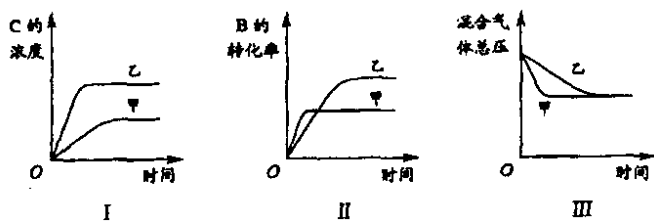
- A. 电池工作时, 锌失去电子
B. 电池正极的电极反应式为: $2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- = \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
C. 电池工作时, 电子由正极通过外电路流向负极
D. 外电路中每通过 0.2 mol 电子, 锌的质量理论上减小 6.5 g

17. 草酸是二元弱酸, 草酸氧钾溶液呈酸性。在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KHC}_2\text{O}_4$ 溶液中, 下列关系正确的是 ()

- A. $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$
B. $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
D. $c(\text{K}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

18. 在容积固定的密闭容器中存在如下反应: $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}); \Delta H < 0$ 某研究

小组研究了其他条件不变时, 改变某一条件对上述反应的影响, 并根据实验数据作出下列关系图:



下列判断一定错误的是 ()

- A. 图 I 研究的是不同催化剂对反应的影响, 且乙使用的催化剂效率较高
B. 图 II 研究的是压强对反应的影响, 且甲的压强较高
C. 图 II 研究的是温度对反应的影响, 且甲的温度较高
D. 图 III 研究的是不同催化剂对反应的影响, 且甲使用的催化剂效率较高

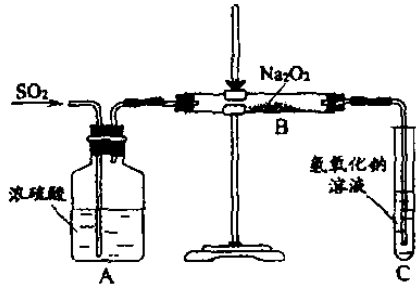
第二卷 (非选择题共 76 分)

三、(本题包括 2 小题, 共 22 分)

19. (10 分) 请按要求填空:

- (1) 用已准确称量的 1.06g Na_2CO_3 固体配制 $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液 100mL, 所需要的仪器为: _____。
- (2) 除去 NaNO_3 固体中混有的少量 KNO_3 , 所进行的实验操作依次为: _____、蒸发、结晶、_____。
- (3) 除去 KCl 溶液中的 SO_4^{2-} 离子, 依次加入的溶液为(填溶质的化学式): _____。

20. (12 分) 有两个实验小组的同学为探究过氧化钠与二氧化硫的反应, 都用如下图所示的装置进行实验。通入 SO_2 气体, 将带余烬的木条插入试管 C 中, 木条复燃。

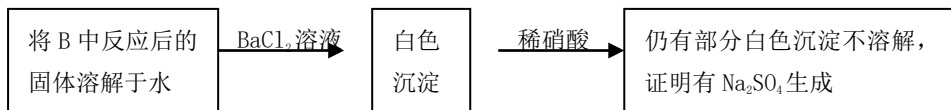


请回答下列问题:

(1) 第 1 小组同学认为 Na_2O_2 与 SO_2 反应生成了 Na_2SO_3 和 O_2 , 该反应的化学方程式是:

(2) 请设计一种实验方案证明 Na_2O_2 与 SO_2 反应生成的白色固体中含有 Na_2SO_3 。_____

(3) 第 2 小组同学认为 Na_2O_2 与 SO_2 反应除了生成 Na_2SO_3 和 O_2 外, 还有 Na_2SO_4 生成。为检验是否有 Na_2SO_4 生成, 他们设计了如下方案:

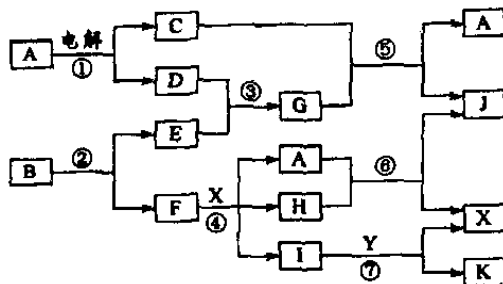


上述方案是否合理? _____。请简要说明两点理由:

① _____; ② _____。

四、(本题包括 2 小题, 共 18 分)

21. (12 分) 下图中, A 是一种无色液体, G 是极易溶于水的碱性气体, Y 是胃酸的主要成分, K 是不溶于稀硝酸的白色沉淀, 反应⑤是工业制 X 的主要反应之一。



请按要求填空:

(1) 写出下列物质的化学式: A: _____, E: _____, F: _____, Y: _____。

(2) 反应⑤的化学方程式为：_____。

(3) 1mol B 通过反应②得到 1mol F，B 中 F 的质量分数为 72%，则 B 的化学式为：_____。

22. (6分) 1919年，Langmuir 提出等电子原理：原子数相同、电子总数相同的分子，互称为等电子体。等电子体的结构相似、物理性质相近。

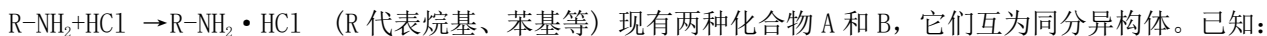
(1) 根据上述原理，仅由第 2 周期元素组成的共价分子中，互为等电子体的是：

_____和_____；_____和_____。

(2) 此后，等电子原理又有所发展。例如，由短周期元素组成的微粒，只要其原子数相同，各原子最外层电子数之和相同，也可互称为等电子体，它们也具有相似的结构特征。在短周期元素组成的物质中，与 NO_2^- 互为等电子体的分子有：_____、_____。

五、(本题包括 2 小题，共 18 分)

23. (8分) 含有氨基 ($-\text{NH}_2$) 的化合物通常能够与盐酸反应，生成盐酸盐。如：



①它们都是对位二取代苯；

②它们的相对分子质量都是 137；

③A 既能被 NaOH 溶液中和，又可以跟盐酸成盐，但不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；B 既不能被 NaOH 溶液中和，也不能跟盐酸成盐；

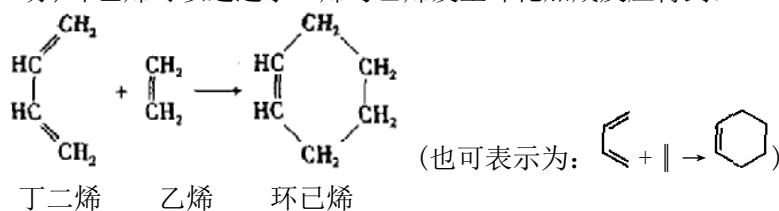
④它们的组成元素只可能是 C、H、O、N、Cl 中的几种。

请按要求填空：

(1) A 和 B 的分子式是_____。

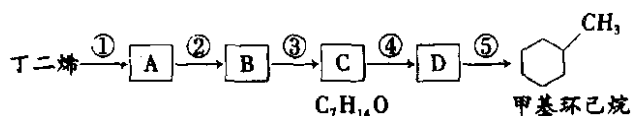
(2) A 的结构简式是_____；B 的结构简式是_____。

24. (10分) 环己烯可以通过丁二烯与乙烯发生环化加成反应得到：



实验证明，下列反应中反应物分子的环外双键比环内双键更容易被氧化：

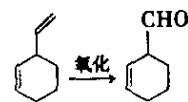
现仅以丁二烯为有机原料，无机试剂任选，按下列途径合成甲基环己烷：



请按要求填空：

(1) A 的结构简式是_____；B 的结构简式是_____。

(2) 写出下列反应的化学方程式和反应类型：



反应④_____，反应类型_____反应⑤_____，
反应类型_____。

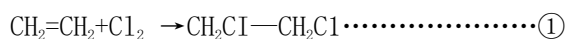
六、(本题包括 2 小题，共 18 分)

25. (8 分)某结晶水合物含有两种阳离子和一种阴离子。称取两份质量均为 1.96g 的该结晶水合物，分别制成溶液。一份加入足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，生成白色沉淀，随即沉淀变为灰绿色，最后带有红褐色；加热该混合物，逸出能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体；用稀盐酸处理沉淀物，经洗涤和干燥，得到白色固体 2.33 g。另一份加入含 0.001 mol KMnO_4 的酸性溶液， MnO_4^- 恰好完全被还原为 Mn^{2+} 。

请回答以下问题：

- (1) 该结晶水合物中含有的两种阳离子是_____和_____，阴离子是_____。
- (2) 试通过计算确定该结晶水合物的化学式。

26. (10 分)石油化工是江苏省的支柱产业之一。聚氯乙烯是用途十分广泛的石油化工产品，某化工厂曾利用下列工艺生产聚氯乙烯的单体氯乙烯：





请回答以下问题:

(1) 已知反应①中二氯乙烷的产率(产率= $\frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$)为98%, 反应②中氯乙烯和氯化氢的产率均为

95%, 则2.8t 乙烯可制得氯乙烯____t, 同时得到副产物氯化氢____t。(计算结果保留1位小数)

(2) 为充分利用副产物氯化氢, 该工厂后来将下列反应运用于生产:



由反应①、③获得二氯乙烷, 再将二氯乙烷通过反应②得到氯乙烯和副产物氯化氢, 副产物氯化氢供反应③使用, 形成了新的工艺。

由于副反应的存在, 生产中投入的乙烯全部被消耗时, 反应①、③中二氯乙烷的产率依次为 a%、c%; 二氯乙烷全部被消耗时, 反应②中氯化氢的产率为 b%。试计算: 反应①、③中乙烯的投料比为多少时, 新工艺既不需要购进氯化氢为原料, 又没有副产物氯化氢剩余(假设在发生的副反应中既不生成氯化氢, 也不消耗氯化氢)。

化学试题参考答案

一、(本题包括8小题, 每小题4分, 共32分)

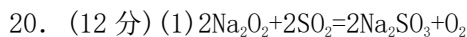
1. B 2. A 3. B 4. D 5. A 6. C 7. D 8. C

二、(本题包括10小题, 第9~16题每小题4分, 第17、18题每小题5分, 共42分)

9. C 10. A 11. BD 12. D 13. BC 14. AC 15. D 16. C 17. CD 18. AB

三、(本题包括2小题, 共22分)

19. (10分) (1)100mL 容量瓶 烧杯 量筒 玻璃棒 胶头滴管
(2)溶解 过滤 (3) BaCl_2 [或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$]、 K_2CO_3 、HCl

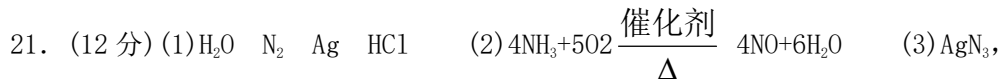


(2) 取白色固体，加稀硫酸，产生能使晶红溶液褪色的气体。

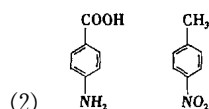
(3) 不合理 稀硝酸能将亚硫酸钡氧化为硫酸钡

如果反应后的固体中还残留 Na_2O_2 ，它溶于水后能将亚硫酸根氧化成硫酸根

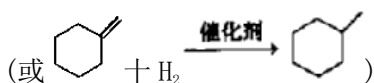
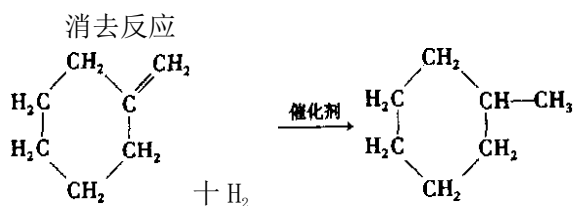
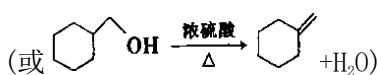
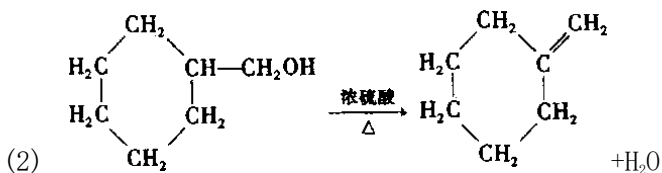
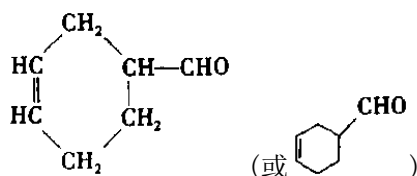
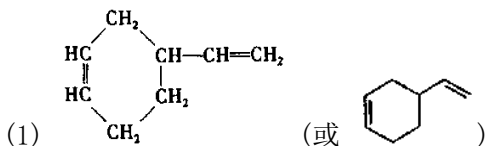
四、(本题包括 2 小题，共 18 分)



五、(本题包括 2 小题，共 10 分)



24. (10分)



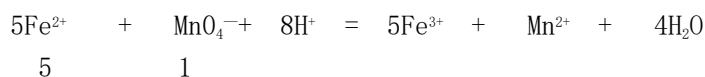
加成反应

六、(本题包括 2 小题，共 18 分)

25. (8分)



(2) 据题意: $n(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{2.33\text{g}}{233\text{g/mol}} = 0.01\text{mol}$



$$\begin{array}{ccc} 5 & & 1 \\ n(\text{Fe}^{2+}) & & 0.001 \text{ mol} \end{array}$$

$$n(\text{Fe}^{2+}) = 0.001 \text{ mol} \times 5 = 0.005 \text{ mol}$$

根据离子化合物中阴、阳离子电荷平衡的原理, $n(\text{NH}_4^+) + 2n(\text{Fe}^{2+}) = 2n(\text{SO}_4^{2-})$

$$n(\text{NH}_4^+) = 0.01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.96 \text{ g} - 0.01 \text{ mol} \times 96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} - 0.005 \text{ mol} \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} - 0.01 \text{ mol} \times 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$= 0.03 \text{ mol}$$

该结晶水合物的化学式为 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ [或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$]

26. (10分) (1) 5.8; 3.4

(2) 设投入反应①、③的乙烯物质的量分别为 x 、 y , 则:

由反应①生成的二氯乙烷为 $x \cdot a\%$,

由反应③生成的二氯乙烷为 $y \cdot c\%$,

则由反应①、③共制得二氯乙烷的物质的量为 $(x \cdot a\% + y \cdot c\%)$, 通过反应②可获得 HCl 的物质的量为 $(x \cdot a\% + y \cdot c\%) \cdot b\%$ 。

据题意, 反应③消耗的 HCl 为 $2 \cdot y \cdot c\%$, 则:

$$2 \cdot y \cdot c\% = (x \cdot a\% + y \cdot c\%) \cdot b\%$$

解得: $\frac{x}{y} = \frac{200c - bc}{ab}$ 反应①、③中乙烯的投料比应为 $\frac{200c - bc}{ab}$ 。