

高考化学实验-工艺-答题模板-规范

一、实验常见解题模板

关键词	释义
测定溶液 pH 的操作	将一小块 pH 试纸放在表面皿上，用玻璃棒蘸取少量待测液，点在 pH 试纸上，待试纸变色后，再与标准比色卡对照。
检验溶液中离子是否沉淀完全	将溶液静置一段时间后，取上层清夜向其中滴入沉淀剂，若无沉淀生成，则离子沉淀完全
沉淀洗涤	<p>①沉淀洗涤的目的：除去沉淀或晶体表面可溶性的杂质，提高纯度。</p> <p>②洗涤方法：向漏斗内加蒸馏水至浸没沉淀，待水自然流出后，重复操作 2~3 次。</p> <p>③误差分析：若沉淀不洗涤或洗涤不干净，则使沉淀的质量偏高。若沉淀洗涤次数过多，则会使部分沉淀溶解而使其质量偏低。</p> <p>④沉淀是否洗涤干净的判断方法</p> <p>答题模板</p> <p>取最后一次洗涤液，滴加……(试剂)，若没有……现象，证明沉淀已洗净</p>
洗涤溶剂选择	<p>洗涤的试剂一般可选用①蒸馏水、②冷水(或冰水)、③有机溶剂(如乙醇、丙酮)、④该物质的饱和溶液。</p> <p>①水洗：适用范围—产物不溶于水。</p> <p>②冰水洗：用冷水可适当降低晶体因溶解而造成损失。</p> <p>注意：有特殊的物质其溶解度随温度升高而下降的，可以采用热蒸馏水洗涤。</p> <p>③有机溶剂洗：可以降低晶体因溶解而造成损失，可以除去表面的可溶性杂质和水分；酒精易挥发，晶体易干燥。</p> <p>适用范围——产物溶于水，难溶于酒精；(如摩尔盐、硫酸锌晶体的制备)</p> <p>乙醇洗的目的：a.减少固体的溶解(减少固体的损失)；b.除去固体表面吸附的杂质；c.乙醇挥发带走水分，使固体更干燥。</p> <p>④该物质的饱和溶液：用该物质的饱和溶液可以使因为溶解造成的损失降到最低。</p> <p>“见人说人话，见鬼说鬼话”</p> <p>①若滤渣是所需的物质，则洗涤的目的是：</p> <p>除去晶体表面的可溶性杂质，得到更纯净的晶体。</p> <p>②若滤液是所需的物质，则洗涤的目的是：</p> <p>洗涤残渣，把附着在残渣上的有用物质，如目标产物尽可能洗出来。</p> <p>③防止污染环境：如果滤渣表面有一些对环境有害的物质，如重金属离子或 CN^-，为了防止污染环境，往往对残渣进行洗涤。</p>

结晶	利用溶解度分离：蒸发浓缩--冷却结晶--过滤--洗涤、烘干或干燥 ①蒸发浓缩、冷却结晶：如除去 KNO_3 中的少量 NaCl 。 ②蒸发结晶、趁热过滤：如除去 NaCl 中的少量 KNO_3 。 ③所得晶体带结晶水(如 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)：蒸发浓缩(至有晶膜出现)(或溶液中析出固体)溶液表面出现晶膜(或溶液中析出固体)，冷却结晶，过滤。
晶体干燥	低温烘干或低温干燥/放干燥器中干燥
萃取分液	关闭分液漏斗活塞，将混合液倒入分液漏斗中，充分振荡、静置、分层，在漏斗下面放一个小烧杯，打开分液漏斗活塞，使下层液体从下口沿烧杯壁流下；上层液体从上口倒出。
容量瓶检漏	加入一定量的水，塞好瓶塞。用食指摁住瓶塞，道理观察。然后再将容量瓶正立，旋转瓶塞 180° ，后塞紧，再倒立。若均无水渗出，则容量瓶不漏水。
装置的气密性检查	形成封闭体系——操作(微热、加水等)——描述现象——得出结论。 微热法：封闭(将导管一段放入水中)、微热、气泡、水柱 液差法：关键词：封闭(用止水夹关闭右侧导气管，向 XX 漏斗中加水)、液差(XX 漏斗中形成一段水柱，停止加水后，液面高度不变)
使分液漏斗中液体顺利流下	拔下分液漏斗颈部的塞子(或使分液漏斗瓶塞上的凹槽对准瓶颈的小孔)，然后再旋转下上部活塞
长导管作用	冷凝回流，提高反应物的利用率、导气、防堵塞、平衡气压
滴液漏斗优点	①防止倒吸 ②使漏斗内液体顺利流下 ③减小增加的液体对气体压强的影响，从而在测量气体体积时更加准确。
防止局部酸度过大的方法	缓慢加入 XX 酸，并不断搅拌
蒸发时的气体氛围	抑制某离子的水解，如加热蒸发 AlCl_3 溶液时为获得 AlCl_3 需在 HCl 气流中进行
通 N_2	实验前通 N_2 ：赶尽装置中的空气，防止 O_2 、 H_2O 等干扰实验(如： O_2 氧化某物质、 H_2O 使某物质水解) 实验后通 N_2 ：将产生的某气体全部赶入至后续某个装置，保证产生的气体被后续某个装置的溶液完全吸收——定量实验 实验中通 N_2 ：稀释某种气体(纯 ClO_2 易分解爆炸)或防止物质被氧化(如：生产白磷过程中在高纯 N_2 保护下进行)
煮沸溶液	除去溶解在溶液中的(如氧气)，防止某物质被氧化
盐析(类比)	加 NaCl 固体减低了过碳酸钠的溶解度，原因： Na^+ 浓度显著增加抑止了过碳酸钠的溶解。
分液漏斗滴加液体	打开分液漏斗上口塞子，旋开分液漏斗的旋塞，逐滴滴加

二、高考化学工艺流程题解题模板

关键词	释义
原料预处理	
研磨、粉碎、雾化	将块状或颗粒状的物质磨成粉末或将液体分散成微小液滴，增大反应物接触面积，以加快反应速率或使反应更充分[增大原料的转化率(或浸取率)]
灼烧(煅烧、焙烧)	①使固体在高温下分解或改变结构、使杂质高温氧化、分解等。如煅烧石灰石、高岭土、硫铁矿；除去碳及有机物；除去热不稳定的杂质 ②恒重法：样品连续两次干燥与灼烧后质量之差小于 0.3mg。
提高固体的焙烧效率	增加氧气的量、固体充分粉碎、逆流焙烧、适当升温等。
浸取	向固体中加入适当溶剂或溶液，使其中可溶性的物质溶解，包括水浸取、酸溶、碱溶、醇溶等
浸出率	固体溶解后，离子在溶液中的含量的多少
酸浸	在酸性溶液中使可溶性金属离子进入溶液，不溶物通过过滤除去的过程；溶解、去氧化物(膜)
碱溶	去油污，去铝片氧化膜，溶解铝、二氧化硅(加碱量不宜过多，可能是会消耗盐酸)
水浸	与水接触反应或溶解
浸出率	提高浸出率：①将矿石研成粉末，提高接触面积；②搅拌，使反应更加充分；③适当增大酸的浓度；④加热；⑤延长浸出时间。
除杂、实验操作类/获得产品阶段	
过滤	①过滤后滤液仍然浑浊的可能的操作原因：玻璃棒下端靠在滤纸的单层处，滤纸破损；漏斗中液面高于滤纸边缘。 ②过滤的沉淀在称重之前的操作：过滤，洗涤，干燥，(在干燥器中)冷却，称重。 ③加无机盐的目的：降低 XXX 的溶解度(盐析)。 ④减压过滤：好处：可加快过滤速度，可得到较干燥的沉淀；注意：不宜过滤胶状沉淀和颗粒太小的沉淀；当停止吸滤时，需先拔掉连接吸滤瓶和泵的橡皮管，再关泵，以防反吸。 ⑤趁热过滤：减少因降温而析出的溶质的量；操作：已预热的布氏漏斗趁热抽滤
萃取和分液	利用溶质在互不相溶的溶剂里的溶解度不同提取分离物质，如用 CCl ₄ 或苯萃取溴水中的溴。
蒸馏或分馏	分离沸点不同且互溶的液体混合物，如分离乙醇和甘油。
冷却法	利用气体易液化的特点分离气体，如合成氨工业采用冷却法分离氨气与氮气、氢气。
盐析	加无机盐使溶质的溶解度降低而析出。
活性炭	脱色(胶体也可以吸附色素)

结晶	①纯物质溶液得到晶体：蒸发结晶(NaCl型)；蒸发浓缩(至有晶膜出现为止)，冷却结晶(KNO ₃ 型和含有结晶水的晶体)。
	②混合溶液(分离 A 和 B)：蒸发结晶，趁热过滤(得 NaCl 型)，将滤液冷却结晶，过滤(得 KNO ₃ 型)。
	③由 FeCl ₃ 、AlCl ₃ 、CuCl ₂ 、MgCl ₂ 、CoCl ₂ 等溶液获取对应晶体，采取的措施是：在干燥的 HCl 气氛/氛围/气流中加热蒸干。
	④要得到较大的晶体，可以采用：缓慢冷却溶液、缓慢蒸发溶剂、减慢冷却结晶的速度或冷却后静置较长时间。
	⑤产品进一步提纯的操作： 重结晶 。
	⑥含结晶水晶体：蒸发浓缩、冷却结晶。
	模板：加热浓缩→冷却结晶→过滤→洗涤→干燥
蒸发结晶	蒸发溶剂，使溶液由不饱和变为饱和，继续蒸发，过剩的溶质就会呈晶体析出
蒸发浓缩	蒸发除去部分溶剂，提高溶液的浓度
沉淀洗涤	<p>①沉淀洗涤的目的：除去沉淀表面附着或沉淀中包夹的可溶性离子。</p> <p>②洗涤方法：向漏斗内加蒸馏水至浸没沉淀，待水自然流出后，重复操作 2~3 次。</p> <p>③误差分析：若沉淀不洗涤或洗涤不干净，则使沉淀的质量偏高。若沉淀洗涤次数过多，则会使部分沉淀溶解而使其质量偏低。</p> <p>④沉淀是否洗涤干净的判断方法</p> <p>答题模板</p> <p>取最后一次洗涤液，滴加……(试剂)，若没有……现象，证明沉淀已洗净</p>
水洗	用水洗去可溶性杂质，类似的还有酸洗、醇洗等
酸作用	溶解、去氧化物(膜)、抑制某些金属离子的水解、除去杂质离子等
碱作用	去油污、去铝片氧化膜，溶解铝、二氧化硅，调节 pH、促进水解(沉淀)
调 pH	<p>①目的：使溶液中的…金属阳离子形成氢氧化物完全沉淀下来而除去。</p> <p>②需要的物质：含主要阳离子的难溶性氧化物或氢氧化物或碳酸盐，即能与 H⁺反应，是 pH 增大的物质如 MgO、Mg(OH)₂ 等。</p> <p>③原理：加入的物质能与溶液中的 H⁺反应，降低了 H⁺的浓度，增大 pH。</p> <p>④pH 控制的范围：大于除去离子的完全沉淀值，小于主要离子的开始沉淀的 pH。</p> <p>⑤控制 pH 的目的：防止 XX 离子水解；防止 XX 离子沉淀；确保 XX 离子完全沉淀；防止 XX 物质溶解等。</p> <p>控制某反应的 pH 值使某些金属离子以氢氧化物的形式沉淀(调节 pH 所用试剂为主要元素对应的氧化物、碳酸盐、碱，以避免引入新的杂质；pH 分离时的范围确定、范围过小的后果<导致某离子沉淀不完全>或过大的后果<导致主要离子开始沉淀>)</p>

	<p>①加热：</p> <p>加快反应速率或溶解速率；</p> <p>促进平衡向吸热方向移动；（一般是有利於生成物生成的方向）移动除杂，除去热不稳定的杂质，如 NaHCO_3、$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$、$\text{KMnO}_4$、$\text{I}_2$、$\text{NH}_4\text{Cl}$ 等物质；使沸点相对较低的原料气化或升华。</p>
温度的控制	<p>②降温：</p> <p>防止某物质在高温时会溶解(或分解)；</p> <p>使化学平衡向着题目要求的方向移动(放热方向)；</p> <p>使某个沸点较高的产物液化，使其与其他物质分离；</p> <p>降低晶体的溶解度，减少损失。</p> <p>③控温： (用水浴或油浴控温)(用水浴带温度计便于控温且受热均匀)</p> <p>防止某种物质温度过高时会分解或挥发；</p> <p>为了使某物质达到沸点挥发出来；</p> <p>使催化剂的活性达到最好；</p> <p>防止副反应的发生。</p> <p>④降温或减压可以减少能源成本，降低对设备的要求，达到绿色化学的要求。</p> <p>如果题目中出现了包括产物在内的各种物质的溶解度信息，则要根据它们的溶解度随温度升高而改变的情况，寻找合适的结晶分离方法（蒸发结晶或浓缩结晶）。</p> <p>⑤温度在一定范围的原因：</p> <p>温度过低反应速率过慢，溶解度低；</p> <p>温度过高，物质(H_2O_2、浓硝酸、NH_4HCO_3等)分解或物质会挥发(如浓硝酸、浓盐酸)或物质(如 Na_2SO_3 等)氧化或促进物质(如 AlCl_3 等)水解。</p> <p>⑥煮沸： 促进水解，聚沉后利于过滤分离；除去溶解在溶液中的气体，如氧气。</p> <p>温度不高于$\times\times^\circ\text{C}$的原因 适当加快反应速率，但温度过高会造成(如浓硝酸)挥发//((如 H_2O_2、NH_4HCO_3)分解//((如 Na_2SO_3)氧化或促进(如 AlCl_3)水解等，影响产品的生成</p> <p>温度不低于$\times\times^\circ\text{C}$的原因：加快反应速率或者对于吸热反应而言可是平衡正移，增加产率。</p>
控制温度方法	<p>①水浴加热：便于控制温度，均匀加热</p> <p>②冰水浴(如控制温度在 5°C)</p>
减压蒸馏	减小压强，使液体熔沸点降低，防止物质(如 H_2O_2 、浓硝酸、 NH_4HCO_3 等)受热分解。
“减压”	<p>①减压蒸馏(蒸发)(小心烘干)(减压烘干)：可降低液体的沸点，对于一些加热至沸腾前就已经分解的物质，用减压蒸发。常压蒸发温度过高，$\times\times$易分解；或者减压蒸发降低了蒸发(烘干)温度，可以防止$\times\times$分解/挥发。</p> <p>②减压过滤(抽滤)：好处：可加快过滤速度，可得到较干燥的沉淀；注意：不宜过滤胶状沉淀和颗粒太小的沉淀；当停止吸滤时，需先拔掉连接吸滤瓶和泵的橡皮管，再关泵，以防反吸。</p>
滴定	<p>定量测定，可用于某种未知浓度物质的物质的量浓度的测定</p> <p>终点判断模板： 当滴入最后一滴$\times\times\times$标准溶液后，溶液变成$\times\times\times$色，且半分钟内不恢复</p>

	原来的颜色。
物料分析	
滤液和滤渣的成分判断	<p>熟记常见难溶于水微溶于水的物质</p> <p>盐酸盐: AgCl、HgCl、CuCl; 硫酸盐: BaSO_4、PbSO_4、CaSO_4、Ag_2SO_4。</p> <p>碳酸盐、亚硫酸盐: 除 K^+、Na^+、NH_4^+ 外均难溶; 氢氧化物: 除 KOH、NaOH、Ba(OH)_2、$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 外均难溶。</p> <p>微溶物: CaSO_4、Ag_2SO_4、MgCO_3、Ca(OH)_2。</p> <p>口诀: 钾钠铵硝皆可溶; 氯离子不溶银亚汞; 硫酸盐不溶钡钙铅银; 碳酸盐只溶钾钠铵; 可溶碱有钾钠铵钙钡</p>
循环利用的物质和可回收的物质	<p>①循环利用目的: 节能减排, “绿色化学”, 降低成本等。</p> <p>②一定不会用于循环的物质: 目标产物, 杂质</p> <p>③可以用于循环的物质: 辅助试剂、母液</p> <p>④可回收的物质: 副产品(非目标产品)</p>
产物有某些特殊性质	<p>①如果在制备过程中出现一些受热易分解的物质或产物, 则要注意对温度的控制。如: 侯德榜制碱中的 NaHCO_3; 还有如 H_2O_2、$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$、$\text{KMnO}_4$、$\text{AgNO}_3$、$\text{HNO}_3$(浓)等物质。</p> <p>②如果产物是一种会水解的盐, 且水解产物中有挥发性的酸产生时, 则要加相对应的酸来防止水解。如: 制备 FeCl_3、AlCl_3、MgCl_2、$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 等物质时, 要蒸干其溶液得到固体溶质时, 都要加相应的酸或在酸性气流中干燥来防止它水解, 否则得到的产物分别是 Fe_2O_3、Al_2O_3、MgO、CuO; 而像 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$、$\text{NaAlO}_2$、$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 等盐溶液, 虽然也发生水解, 但产物中 $\text{Al}(\text{OH})_3$、H_2SO_4、NaHCO_3、NaOH 都不是挥发性物质, 在蒸发时, 抑制了盐的水解, 最后得到的还是溶质本身。</p> <p>③如果产物是一种强的氧化剂或强的还原剂, 则要防止它们发生氧化还原的物质, 如: 含 Fe^{2+}、SO_3^{2-} 等离子的物质, 则要防止与氧化性强的物质接触。</p> <p>④如果产物是一种易吸收空气中的 CO_2 或水(潮解或发生反应)而变质的物质(如 NaOH 固体等物质), 则要注意防止在制备过程中对 CO_2 或水的除去, 也要防止空气中的 CO_2 或水进入装置中。</p> <p>⑤如果题目中出现了包括产物在内的各种物质的溶解度信息, 则要注意对比它们的溶解度随温度升高而改变的情况, 根据它们的不同变化, 找出合适的分离方法。</p>
提高原子利用率	绿色化学(物质的循环利用、废物处理、原子利用率、能量的充分利用)
在空气中或其他气体中进行的反应或操作	要考虑 O_2 、 H_2O 、 CO_2 或其他气体是否参与反应或能否达到隔绝空气, 防氧化、水解、潮解等目的
氧化还原反应	<p>1、选择合适的氧化剂: 不引入新的杂质, 无污染等等</p> <p>2、离子方程式的书写</p>

<p>3、氧化还原反应方程式的书写</p> <p>思路:(1)、判断出氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物</p> <p>(2)三步配平法配平</p> <p>①根据化合价升降法配平这四种物质</p> <p>②根据电荷守恒补充 H^+和 OH^-,并配平</p> <p>③根据原子个数左右相等配平并配上 H_2O</p>

三、实验规范描述

性质实验设计	<p>从实验原理出发(含性质), 按操作过程(或方法)、实验现象、实验结论顺序来表述答案</p> <p>模板: 操作→现象→结论</p> <p>取样, 加入……→有……生成……的是……</p> <p>①水蒸气最先检验;</p> <p>②有干扰的气体先检验: 例如, 气体甲对气体乙检验有干扰, 检验思路: 检验气体甲→除去气体甲→确定气体甲除尽→检验气体乙。</p>
定量实验误差分析	减小误差从以下角度考虑: (1)装置气密性良好; (2)排除装置中气体; (3)减少副反应; (4)避免气体带杂质(如测定水的质量, 气体必须干燥); (5)防止空气中二氧化碳和水进入装置等。
实验现象描述	<p>模板: 液体→①颜色由……变成……; ②液面上升或下降(形成液面差)</p> <p>③溶液变浑浊; ④生成(产生)……沉淀; ⑤溶液发生倒吸; ⑥产生大量气泡;</p> <p>⑦有气体从溶液中逸出; ⑧有液体溢出</p> <p>固体→①固体表面产生大量气泡; ②固体逐渐溶解</p> <p>③固体体积逐渐变小(变细); ④颜色由……变成……;</p> <p>气体→①生成……色(味)气体; ②气体由……色变成……色; ③先变……后……(加深、变浅、褪色)</p>
仪器或装置作用	有利于……*(这样做的好处), 以防止……(这样做的坏处)
原因、理由类	<p>模板</p> <p>“有理”——化学原理, “有据”——事实依据</p> <p>可采取以下两种方式:</p> <p>(1) “正说”——“直接原因+根本目的”</p> <p>(2) “反说”——“如果……就……”</p>
理论型简答题	……存在……平衡, ……(条件)使平衡向……(方向)移动, ……(结论)
试剂的作用	<p>解答要素:</p> <p>(1)试剂的作用是什么? (2)要达到的目的是什么?</p> <p>得分点及关键词:</p> <p>(1)作用类: “除去”、“防止”、“抑制”、“使……”等, 回答要准确。</p> <p>(2)作用—目的类: 作用十目的</p> <p>“作用”是“……”, “目的”是“……”。</p>

四、图表、图象类试题规范语言表述

图象题	<p>①会识图：一看面，二看线，三看点(弄清纵、横坐标的意义，弄清起点、拐点、终点的意义；看清曲线的变化趋势)，四看量变，五看是否作辅助线。</p> <p>②会分析：分析图象中隐含的信息，将其加工成化学语言，同时联系化学概念、化学原理，从而快速解决问题。</p>
表格数据题	<p>①明含义：理解表格中各个列项中数字的含义，巧妙地将表格语言转换成化学语言。</p> <p>②析数据：理顺表格中数据间的变化趋势，联系相关的化学知识，寻找其中的变化规律，快速准确地解决问题。</p>

五、特殊药品的作用

植物粉	做还原剂(植物粉中含还原性的成分，纤维素等与浓硫酸作用产生碳，碳与浓硫酸反应产生 SO ₂ ，进而还原软锰矿等。)
碎瓷片	石蜡油分解催化剂