

押江苏卷第 3、11 题

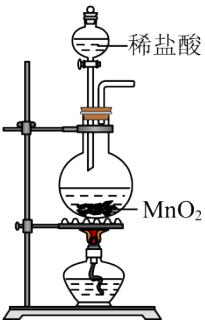
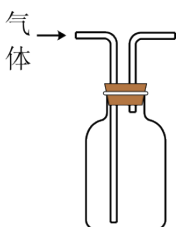
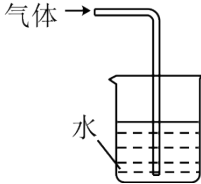
化学实验基础

命题探究

核心考点	考情统计	考向预测	备考策略
实验装置图与基本操作、物质制备	2023·江苏卷, 3 2022·江苏卷, 4 2021·江苏卷, 3	主要有实验装置的使用, 气体制备和收集, 表格型与实验操作、现象与结论相关实验方案的设计与评价	1. 重点关注实验室常用化学仪器的主要用途和使用方法。掌握化学实验的基本操作。能综合运用物质的不同性质对常见的物质进行分离和提纯。 2. 掌握评价检验类化学实验方案设计的一般思路。掌握评价性质探究类化学实验方案设计的一般思路。
表格型实验方案的设计---实验操作、现象与结论	2023·江苏卷, 11 2022·江苏卷, 11		

真题回顾

1. (2023·江苏卷, 3) 实验室制取 Cl_2 的实验原理及装置均正确的是

			
A. 制取 Cl_2	B. 除去 Cl_2 中的 HCl	C. 收集 Cl_2	D. 吸收尾气中的 Cl_2

【答案】C

【解析】实验室制取氯气使用的是浓盐酸和 MnO_2 反应，不能使用稀盐酸，A 错误；除去 Cl_2 中的 HCl 可将气体通入饱和食盐水中，注意长口进入便于充分吸收，应该长进短出，B 错误；氯气密度大于空气，可用向上排空气法收集氯气，多功能瓶收集气体注意长进短出，C 正确；对氯气的尾气处理应选择氢氧化钠溶液吸收，水吸收效果不好，D 错误。

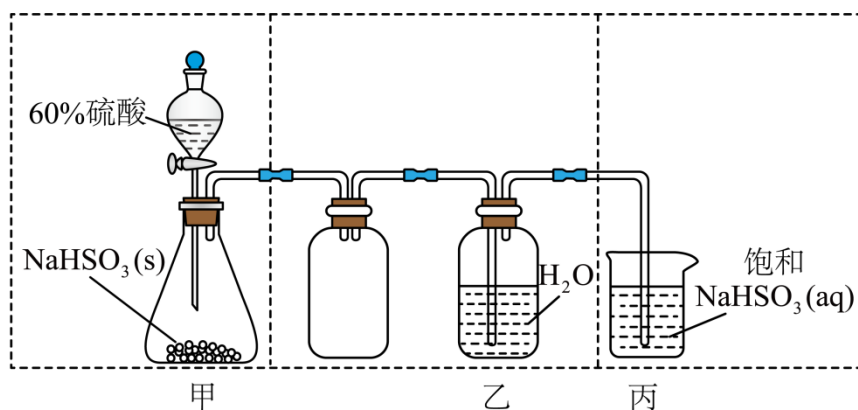
2. (2023·江苏卷，11)室温下，探究 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeSO}_4$ 溶液的性质，下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究目的	实验方案
A	溶液中是否含有 Fe^{3+}	向 2mLFeSO_4 溶液中滴加几滴新制氯水，再滴加 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化
B	Fe^{2+} 是否有还原性	向 2mLFeSO_4 溶液中滴加几滴酸性 KMnO_4 溶液，观察溶液颜色变化
C	Fe^{2+} 是否水解	向 2mLFeSO_4 溶液中滴加 2~3 滴酚酞试液，观察溶液颜色变化
D	Fe^{2+} 能否催化 H_2O_2 分解	向 $2\text{mL}5\%\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液中滴加几滴 FeSO_4 溶液，观察气泡产生情况

【答案】B

【解析】检验溶液中是否含有 Fe^{3+} 应直接向待测液中滴加 KSCN 溶液，向待测液中滴加氯水会将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 干扰实验，A 错误；向 2mLFeSO_4 溶液中滴加几滴酸性 KMnO_4 溶液，若观察溶液紫色褪去，说明 Fe^{2+} 有还原性，B 正确； Fe^{2+} 发生水解反应 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Fe}(\text{OH})_2$ 使溶液显酸性，应向 2mLFeSO_4 溶液中滴加 2~3 滴石蕊试液，观察溶液颜色变化，C 错误；向 $2\text{mL}5\%\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液中滴加几滴 FeSO_4 溶液，若产生气泡有可能是 Fe^{3+} 的催化作用，D 错误。

3. (2022·江苏卷，4)实验室制取少量 SO_2 水溶液并探究其酸性，下列实验装置和操作不能达到实验目的的是



- A. 用装置甲制取 SO_2 气体
- B. 用装置乙制取 SO_2 水溶液
- C. 用装置丙吸收尾气中的 SO_2
- D. 用干燥 pH 试纸检验 SO_2 水溶液的酸性

【答案】C

【解析】60%硫酸和 $\text{NaHSO}_3(\text{s})$ 可发生反应: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 因此装置甲可以制取 SO_2 气体, A 正确; 气体通入液体时“长进短出”, 装置乙可以制取 SO_2 水溶液, B 正确; SO_2 不会与饱和 NaHSO_3 溶液发生反应, 因此装置丙不能吸收尾气中的 SO_2 , C 错误; SO_2 水溶液显酸性, 可用干燥的 pH 试纸检验其酸性, D 正确。

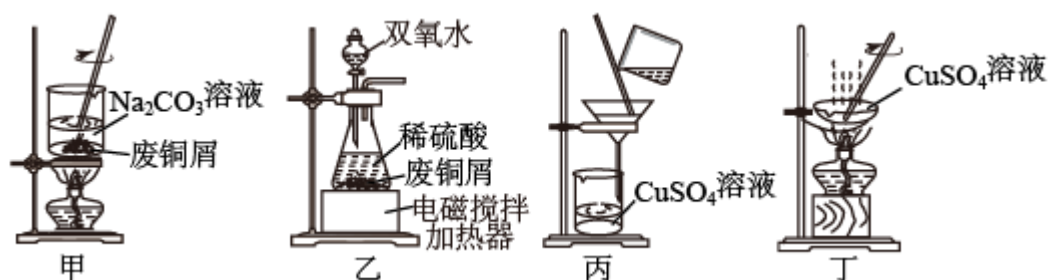
4. (2022·江苏卷, 11) 室温下, 下列实验探究方案不能达到探究目的的是

选项	探究方案	探究目的
A	向盛有 FeSO_4 溶液的试管中滴加几滴 KSCN 溶液, 振荡, 再滴加几滴新制氯水, 观察溶液颜色变化	Fe^{2+} 具有还原性
B	向盛有 SO_2 水溶液的试管中滴加几滴品红溶液, 振荡, 加热试管, 观察溶液颜色变化	SO_2 具有漂白性
C	向盛有淀粉-KI 溶液的试管中滴加几滴溴水, 振荡, 观察溶液颜色变化	Br_2 的氧化性比 I_2 的强
D	用 pH 计测量醋酸、盐酸的 pH, 比较溶液 pH 大小	CH_3COOH 是弱电解质

【答案】D

【解析】向盛有 FeSO_4 溶液的试管中滴加几滴 KSCN 溶液，无现象，振荡，再滴加几滴新制氯水，溶液变为红色，亚铁离子被新制氯水氧化，说明 Fe^{2+} 具有还原性，A 项正确。向盛有 SO_2 水溶液的试管中滴加几滴品红溶液，品红溶液褪色，振荡，加热试管，溶液又恢复红色，说明 SO_2 具有漂白性，B 项正确。向盛有淀粉-KI 溶液的试管中滴加几滴溴水，振荡，溶液变为蓝色，说明 Br_2 的氧化性比 I_2 的强，C 项正确。用 pH 计测量醋酸、盐酸的 pH 用以证明 CH_3COOH 是弱电解质时，一定要注明醋酸和盐酸的物质的量浓度相同，D 项错误。

5. (2021·江苏卷, 3) 下列由废铜屑制取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的实验原理与装置不能达到实验目的的是



- A. 用装置甲除去废铜屑表面的油污
B. 用装置乙在加热的条件下溶解废铜屑
C. 用装置丙过滤得到 CuSO_4 溶液
D. 用装置丁蒸干溶液获得 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

【答案】D

【解析】碳酸钠溶液显碱性，在加热的条件下可以除去铜屑表面的油污，A 正确；在酸性条件下，铜与双氧水发生氧化反应得到硫酸铜，B 正确。装置丙为过滤装置，过滤可以除去难溶杂质，得到硫酸铜溶液，C 正确；用装置丁蒸干溶液得到硫酸铜固体，而不是 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，D 错误。

解题秘籍

1. 化学实验基本操作

(1) 常见试剂的保存



保护仪器	防橡胶塞被腐蚀 —— 不盛装强氧化性物质，如硝酸
	防玻璃塞粘连 —— 盛装碱性溶液不用玻璃塞试剂瓶
	防试剂瓶与所盛溶液反应 —— 盛装氢氟酸不用玻璃瓶，要用塑料瓶

(2)熟记典型的实验操作

①测定溶液 pH 的操作

将一小块 pH 试纸放在干燥洁净的表面皿上，用洁净干燥的玻璃棒蘸取少量待测液点到 pH 试纸中央，待变色稳定后再和标准比色卡对照，读出对应的 pH。

②滴定管赶气泡的操作

a 酸式滴定管：右手将滴定管倾斜 30°左右，左手迅速打开活塞使溶液冲出，从而使溶液充满尖嘴。

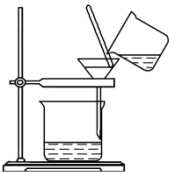
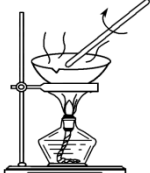
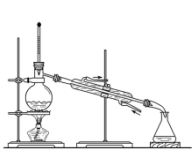
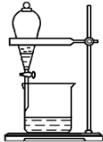
b 碱式滴定管：将胶管弯曲使玻璃尖嘴向上倾斜，用两指捏住胶管，轻轻挤压玻璃珠，使溶液从尖嘴流出，即可赶出碱式滴定管中的气泡。

③萃取分离操作

关闭分液漏斗活塞，将混合液倒入分液漏斗中，塞上塞子，用右手食指顶住塞子，左手握住活塞部分，将分液漏斗倒置振荡，振荡后打开活塞，使漏斗内气体放出，静置、分层，在漏斗下面放一个小烧杯，先打开上口塞子再打开分液漏斗活塞，使下层液体从下口沿烧杯壁流下，下层液体流出后，关闭活塞，上层液体从上口倒出。

2. 典型气体制备、净化、收集、尾气处理装置

(1)常见的物质分离装置

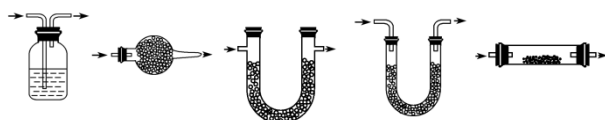
	过滤	蒸发	蒸馏(分馏)	分液和萃取
装置图				
注意事项	①一贴、二低、三靠 ②用玻璃棒引流	①用玻璃棒不断搅拌 ②当有大量晶体析出时停止加热，利用余热把剩余溶剂蒸干	①温度计水银球正对着蒸馏烧瓶支管口处 ②冷凝水从下口进，上口出	下层液体从下口流出，上层液体由上口倒出

(2)常见气体制备发生装置图

实验装置	举例
	O ₂ 、NH ₃

固体+固体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体	
	a: C ₂ H ₄ b: Cl ₂
固体+液体(或液体+液体) $\xrightarrow{\Delta}$ 气体	
	a: H ₂ 、O ₂ 、CO ₂ 、Cl ₂ 、NH ₃ b: H ₂ 、CO ₂
固体+液体(不加热)→气体	

(3)常见的净化装置——用于除去气体中的杂质气体



(4)气体的收集装置

排水法	向上排空气法	向下排空气法
H ₂ 、O ₂ 、NO、CH ₄ 、C ₂ H ₄ 等	Cl ₂ 、HCl、CO ₂ 、NO ₂ 、 H ₂ S、SO ₂ 等	H ₂ 、NH ₃ 等

(5)尾气处理装置

	尾气 H ₂ 可以直接点燃处理
	①用 NaOH 溶液处理尾气 Cl ₂ ②用 NaOH 溶液处理尾气 SO ₂ 、NO ₂ 等酸性气体
	①HCl 气体、NH ₃ 极易溶于水 ②也可用稀硫酸溶液、CCl ₄ 吸收尾气 NH ₃



3. 高考化学实验基础选择题表格型高频高点举例

	实验操作及现象	结论	正误	解释
(1)	用铂丝蘸取某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色	一定是钠盐，该溶液中一定不含有 K^+	×	NaOH 焰色反应火焰也是黄色，检验钾元素要透过蓝色钴玻璃，透过蓝色钴玻璃火焰呈紫色说明含有钾元素，否则不含有
(2)	向乙醇中加入浓硫酸，加热，溶液变黑，将产生的气体通入酸性 $KMnO_4$ 溶液，溶液褪色	该气体是乙烯	×	未反应的乙醇、生成的乙烯、 SO_2 都能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色
(3)	向溶液 X 中滴加 NaOH 稀溶液，将湿润的红色石蕊试纸置于试管口，试纸不变蓝	溶液 X 中无 NH_4^+	×	NH_3 极易溶于水，在溶液中加入稀 NaOH 溶液，生成的氨水浓度小，不加热时 NH_3 不会挥发出来
(4)	用湿润的淀粉碘化钾试纸检验气体 Y，试纸变蓝	该气体是 Cl_2	×	淀粉碘化钾试纸检验的是具有强氧化性的气体，Y 可能是 Cl_2 ，也可能是 O_3 、 NO_2 等气体
(5)	将某气体通入品红溶液中，品红溶液褪色	该气体一定是 SO_2	×	O_3 、 Cl_2 也能使品红溶液褪色
(6)	向溶液 Y 中滴加硝酸，再滴加 $BaCl_2$ 溶液，有白色沉淀生成	Y 中一定含有 SO_4^{2-}	×	若溶液 Y 中含有 SO_3^{2-} ，滴加硝酸时能被氧化成 SO_4^{2-} ，加入 $BaCl_2$ 也会有白色沉淀产生
(7)	蘸有浓氨水的玻璃棒靠近溶液 X，有白烟产生	X 一定是浓盐酸	×	只要是挥发性的浓酸遇蘸有浓氨水的玻璃棒都能产生白烟，浓盐酸、浓硝酸都符合
(8)	在淀粉溶液中加入适量稀硫酸微热，向水解后的溶液中加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液并加热，无砖红色沉淀	说明淀粉未水解	×	稀硫酸在淀粉水解中作催化剂，在未中和硫酸的情况下加入的新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液会与硫酸反应生成 $CuSO_4$ ，在加热时得不到沉淀，应该先加氢氧化钠中和硫酸后再加新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液

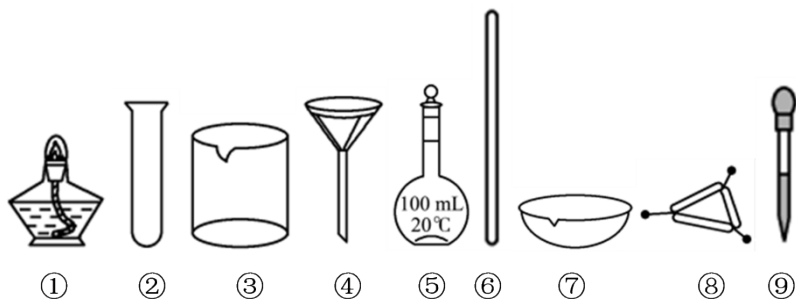
(9)	向某溶液中滴加 KSCN 溶液，溶液不变色，滴加氯水后溶液显红色	该溶液中一定含 Fe^{2+}	√	Fe^{2+} 的检验方法正确
(10)	在硫酸钡沉淀中加入浓碳酸钠溶液充分搅拌后，取沉淀(洗净)放入盐酸中，有气泡产生	说明 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$	×	溶解度大的物质容易向溶解度小的转化；但 K_{sp} 相近时，溶解度小的物质也能向溶解度大的转化，如 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$ ，但 BaSO_4 可转化为 BaCO_3
(11)	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热，铝箔熔化但不滴落	氧化铝的熔点高于铝单质	√	氧化铝的熔点高，像网兜一样包裹在 Al 的外面，铝箔熔化但不滴落
(12)	将 SO_2 通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中，溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性	×	二氧化硫是酸性氧化物，能与碱反应生成盐和水，与漂白性无关
(13)	将 SO_2 气体通入到 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中，生成白色沉淀	此沉淀是 BaSO_3	×	H_2SO_3 是中强酸，电离出的 H^+ 与溶液中的 NO_3^- 能将 SO_3^{2-} 化成 SO_4^{2-} ，故该白色沉淀是 BaSO_4
(14)	向 Na_2CO_3 溶液中加入冰醋酸，将产生的气体直接通入苯酚钠溶液中，产生白色浑浊	酸性：醋酸 > 碳酸 > 苯酚	×	因醋酸具有挥发性，生成的 CO_2 气体中混有挥发出来的 CH_3COOH ，变浑浊可能是因为 CO_2 ，也可能是因为 CH_3COOH ，无法比较碳酸与苯酚的酸性强弱
(15)	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品溶于稀硫酸后，滴加 KSCN 溶液，溶液变红	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 晶体已氧化变质	×	在 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 中加入稀硫酸后， Fe^{2+} 能被 H^+ 、 NO_3^- (两者同时存在相当于 HNO_3) 氧化成 Fe^{3+} 而干扰实验
(16)	SO_2 通入溴水(或碘水或酸性高锰酸钾溶液)中，溴水褪色	SO_2 有漂白性	×	SO_2 在反应中作还原剂，体现的是还原性而不是漂白性
(17)	向某溶液中加入稀盐酸，产生的气体通入澄清石灰水中，石灰水变浑浊	该溶液一定是碳酸盐溶液	×	碳酸氢盐、亚硫酸盐、亚硫酸氢盐溶液也有相同现象

(18)	分离乙酸和乙酸乙酯	用分液法	×	乙酸与乙酸乙酯互溶，不能用分液的方法分离
(19)	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液与 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液等体积混合	有胶体生成	×	将饱和 FeCl_3 溶液滴入沸水中，继续煮沸至液体呈透明的红褐色，即得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
(20)	向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 CuSO_4 溶液，均有固体析出	蛋白质均发生变性	×	向蛋白质溶液中加入饱和氯化钠溶液，发生盐析

押题预测

考点一 实验装置图与基本操作、物质制备

1. (2024·江苏百师联盟开学摸底) 下列实验中，所选用的实验仪器(夹持装置略)正确的是



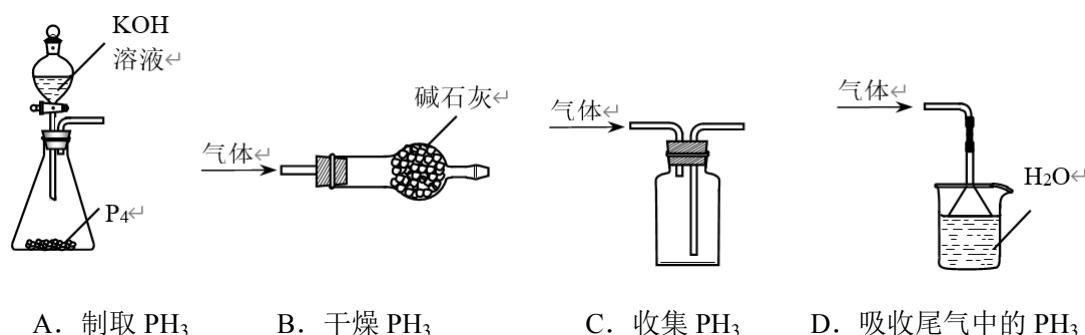
- A. 灼烧干海带：选用①、⑦
 B. NaCl 溶液的蒸发结晶：选用①、⑥、⑦
 C. 配制 $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液：选用③、⑤、⑥
 D. 分离苯和 NaHCO_3 的混合液：选用③、④、⑥

【答案】B

【解析】灼烧所用仪器是坩埚、泥三角、玻璃棒、酒精灯，A 错误； NaCl 溶液的蒸发结晶需要蒸发皿、玻璃棒、酒精灯，B 正确；配制 NaOH 溶液，除需要烧杯、玻璃棒、容量瓶外，还需要胶头滴管，C 错误；苯和 NaHCO_3 混合液的分离是用分液的方法，不是过滤，D 错误。

2. (2024·江苏扬州期末) PH_3 气体微溶于水，有强还原性，可由反应 $\text{P}_4 + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{PH}_3 \uparrow + 3\text{KH}_2\text{PO}_2$

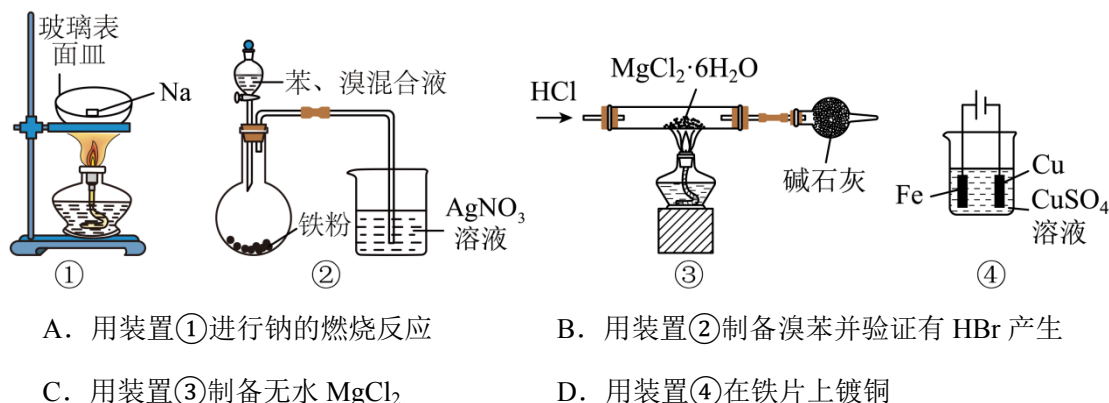
制得。实验室制取少量 PH_3 的原理及装置均正确的是



【答案】B

【解析】该反应需要加热，缺加热装置，A 项错误； PH_3 气体与氨气性质相似，能用碱石灰干燥， PH_3 具有强还原性，不能用浓硫酸干燥，B 项正确； PH_3 的密度大于空气，用向上排空气法收集，应长进短出，C 项错误； PH_3 气体微溶于水，无需倒吸装置，D 项错误。

3. (2024·江苏句容三中、海安实验中学月考) 利用下列装置和试剂进行实验，能达到实验目的的是

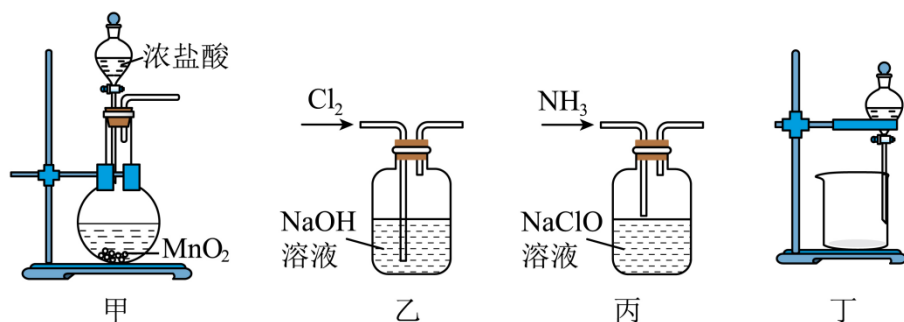


【答案】C

【解析】钠的燃烧反应在坩埚中进行，A 错误；用装置②制备溴苯，但验证有 HBr 产生过程中挥发的溴是干扰，B 错误；氯化镁晶体在蒸干过程中镁离子易水解生成挥发性酸需在氯化氢氛围下进行，故可以用装置③制备无水 MgCl_2 ，C 正确；铁片上镀铜，铁应连接电源的负极作阴极受保护，D 错误。

4. (2024·江苏常州第一中学高三期初检测) 实验室制备水合肼($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)溶液的反应原理为

$\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ ， $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 能与 NaClO 剧烈反应。下列装置和操作能达到实验目的的是

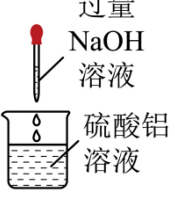
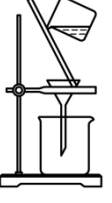
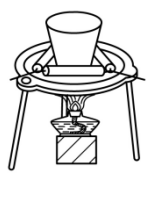


- A. 用装置甲制取 Cl_2
- B. 用装置乙制备 NaClO 溶液
- C. 用装置丙制备水合肼溶液
- D. 用装置丁分离水合肼和 NaCl 混合溶液

【答案】B

【解析】浓盐酸与二氧化锰制取氯气需要加热，A 装置不满足条件，A 不符合题意；氯气与氢氧化钠溶液反应生成次氯酸钠、氯化钠，B 装置可达到实验目的，B 符合题意；氨气可被次氯酸钠氧化，反应剧烈， NaClO 过量，可氧化生成的 $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，应将 NaClO 注入氨水，C 装置不能达到实验目的，C 不符合题意； $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ 沸点较低，溶于水，应该采取蒸馏的方式提纯，蒸馏时温度计测定馏分的温度、冷凝管中冷水下进上出，D 装置不能达到实验目的，D 不符合题意。

5. (2024·江苏连云港五校高三 12 月联考) 下列通过制取硫酸铝、氢氧化铝，获得氧化铝的装置和原理能达到实验目的的是

A	B	C	D
			
制硫酸铝	制氢氧化铝	过滤氢氧化铝	灼烧制氧化铝

【答案】D

【解析】浓硫酸具有强氧化性，在室温下 Al 遇浓 H_2SO_4 ，在金属表面会氧化而产生一层致密的氧化物保护膜，阻止 Al 与浓硫酸进一步发生反应，即发生钝化现象，因此不能在常温下用铝与浓硫酸混合制取硫酸铝，A 错误；向硫酸铝中加入 NaOH 溶液，当 NaOH 溶液过量时，过量的 NaOH 会与生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 反应生成可溶性 NaAlO_2 ，而不能得到氢氧化铝，B 错误；过滤时为防止液滴飞溅，漏斗的下端要紧贴烧杯内壁，C 错误；将固体灼烧使其发生分解反应应在坩埚中加热分解，仪器的使用及操作合理，D 正确。

6. (2024·江苏南通海门高三第二次调研) 实验室制取 SO_2 并检验 SO_2 的性质，实验原理和装置均正确的是

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/305223243200011322>