



盐酸与氢氧化钠

日期：_____ 时间：_____ 姓名：_____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

2016 年的奥运会在巴西的首都里约热内卢举行，跳水女子双人 10 米台决赛中，跳水池里的水忽然变绿了。里约奥委会大咧咧地表示，他们也不知道这是为什么。周二上午，池子还是清澈的蓝色，但到了下午就成了浑浊的绿色，网友吐槽就像是亚马逊河的河水。其中原因究竟是什么，网友总说纷纭。有网友认为，池水变绿可能是因为水里氯气不足，导致海藻爆发，而跳水池里的水温比游泳池高了 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，更加适宜海藻的生长，此外，跳水池是露天的，阳光直射也会加速海藻的生长。

一般来说，游泳池消毒有两种方法：

- 1、用氯系消毒剂，比如用像自来水厂一样用少量的氯气，或者用漂白粉次氯酸钙等等……总之原理原理就是在水中产生次氯酸离子消毒灭菌
- 2、用双氧水消毒。利用双氧水的强氧化性来消毒

其实这两种消毒方式，单独用都有效果，然而，里约官方称所谓的临时工把这两个弄混了，这个哥们万万没搞懂，这两个池子之前并没有用双氧水来消毒，而用的是氯。双氧水一加，刚刚好抵消了池水中氯的杀菌作用。没了杀菌消毒剂，自然导致池水中绿藻繁殖，这才变绿了。

敲黑板，咳咳……大胆预测今年年化学考试题：

里约奥运会的跳水池先是使用了氯系消毒剂做池水消毒，后来又往池水中加入双氧水，请问为何池水会变绿？（试写出其中的化学反应原理并解释）

答：因为次氯酸和双氧水反应生成盐酸，水和氧气，而盐酸没有消毒作用，促进了藻类的繁殖和疯长。

学习目标 & 重难点	1. 氯化氢和盐酸的性质 2. 喷泉实验 3. 氯化氢气体的制备方法：工业制法和实验室制法 4. 常见气体的制备方法 5. 氢氧化钠
	1. 喷泉实验 2. 氯化氢的实验室制法



根深蒂固

一、氯化氢和盐酸的性质

1. 氯化氢的性质

(1) 物理性质：氯化氢是____色____气味的气体，密度约为相同条件下空气的 1.26 倍，氯化氢____溶于水，0℃时，1 体积的水大约能溶解____体积的氯化氢气体。

(2) 氯化氢可以使湿润的蓝色石蕊试纸变蓝，露置于空气中可以形成____，原因是_____。

2. 盐酸的性质

(1) 盐酸是____的水溶液，人体胃液里含有盐酸。

(2) 盐酸是____色____味的溶液；盐酸（“易”、“不易”）____挥发；浓盐酸敞口放置，瓶口会出现由____（填“小液滴”、“固体小颗粒”）形成的_____。

(3) 酸的通性

盐酸____使紫色石蕊试剂变红，____（填“能”或“不能”）使酚酞试剂变色；盐酸可与活泼金属如____和____等反应；盐酸可与金属氧化物如____和____等反应；盐酸可与碱如____和____等反应；盐酸还可与某些盐如____和____等反应。

【答案】

无 有刺激性 极易 500

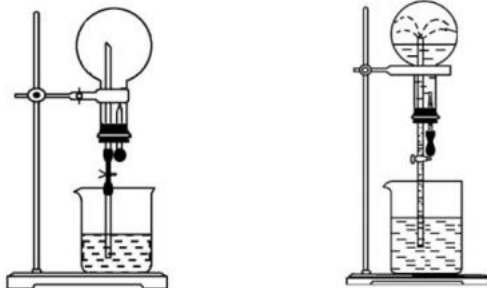
白雾 氯化氢吸收空气中的水蒸气，形成盐酸小液滴，悬浮在空气中

HCl 无色 有刺激性 易 小液滴 白雾

能 不能 Zn、Fe Fe₂O₃、CuO NaOH、Ca(OH)₂ CaCO₃、Na₂CO₃

二、喷泉实验

在圆底烧瓶里充满氯化氢气体如图所示，用带有玻璃导管和滴管(滴管里预先吸入水)的双孔塞塞紧瓶口，倒置烧瓶，使玻璃管伸进盛有紫色石蕊溶液的烧杯里，挤压滴管的胶头，使水射入烧瓶中。



现象：_____。

原理：因为 HCl 极易溶于水，烧瓶中的 HCl 溶于胶头滴管射入的少量水中，使得烧瓶压强减小，在大气压的作用下，将烧杯里的水从玻璃导管喷入烧瓶中；且 HCl 溶于水形成盐酸，显酸性。

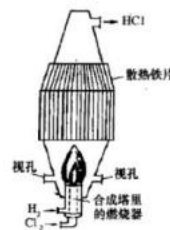
实验成功的关键：_____、_____、_____。

常见可以形成喷泉的组合：

烧瓶中的气体	烧杯中的溶液
HCl	水、 NaOH 溶液、 NaCl 溶液
NH_3	水、 HCl 溶液
CO_2 、 SO_2 、 H_2S 、 Cl_2	NaOH 溶液

【答案】烧杯里的溶液由玻璃管喷入烧瓶，形成美丽的红色喷泉

装置气密性良好、烧瓶要干燥、氯化氢的纯度要高



三、氯化氢的制法

1. 氯化氢的工业制法

工业上常用_____在_____中燃烧的方法来制取氯化氢气体（如图），氯气在氢气中燃烧时，_____被过量的_____所包围，使_____充分反应，并发出_____的火焰。

注意：工业生产的原则是使廉价或无毒的原料过量，确保价格较昂贵或有毒的原料充分反应。

【答案】氯气 氢气 有毒的氯气 氢气 氯气 苍白色

2. 氯化氢的实验室制法

（1）实验原理：难挥发性酸制易挥发性酸（高沸点酸制低沸点酸），实验室使用加热_____和_____的混合物制取氯化氢气体，微热时，化学方程式：_____。

(2) 实验装置:



(3) 收集方法: _____;

(4) 检验方法: _____;

(5) 尾气处理: _____。

(6) 其他的氯化氢制备方法: _____。

【答案】

(1) 氯化钠 浓硫酸	NaCl	H_2SO_4	微热	$\text{HCl}\uparrow$
	NaHSO_4			
		2	4	4

(3) 向下排空气法

(4) 湿润的蓝色石蕊试纸 (变蓝)

(5) 水或 NaOH 溶液吸收 (注意防倒吸)

(6)	NaCl	NaHSO_4	HCl	Na
	SO_4			
		4	2	4

四、常见气体的制法

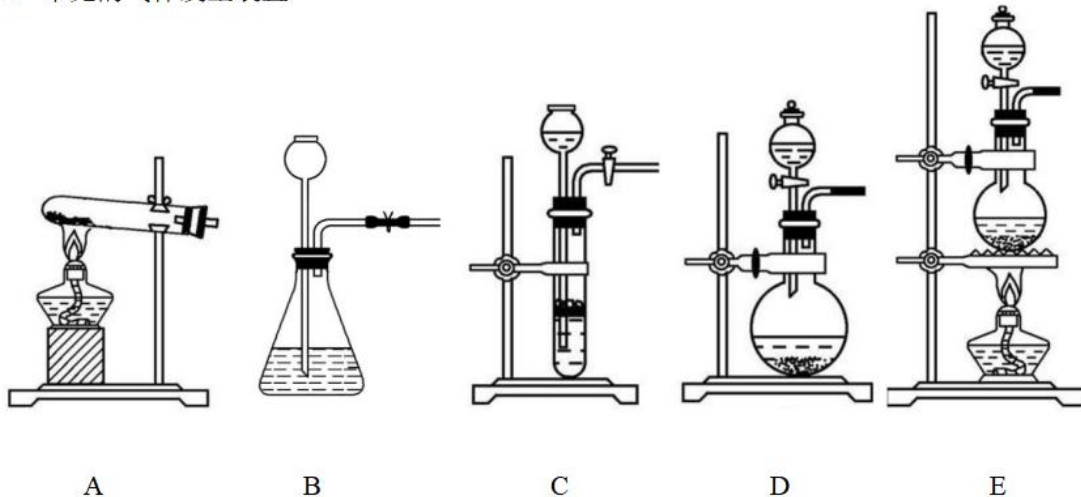
1. 常见气体的制取方法

气体	化学方程式	反应物状态	反应条件	发生装置
O_2				
H_2				
CO_2				
HCl				
Cl_2				

气体	化学方程式	反应物状态	反应条件	发生装置
O_2	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$	固体	加热	
H_2	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{ZnSO}_4$	固体和液体	常温	B、C、D
CO_2	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	固体和液体	常温	B、C、D

HCl	NaCl	H ₂ SO ₄	微热	HCl↑	NaHSO ₄	固体和液体	加热	E
Cl ₂	MnO ₂	4HCl	MnCl ₂	Cl ₂	2H ₂ O	固体和液体	加热	E

2. 常见的气体发生装置



3. 常见的气体净化和干燥方法



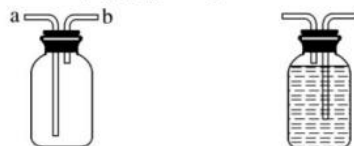
4. 常见的气体收集方法



向上排空气法

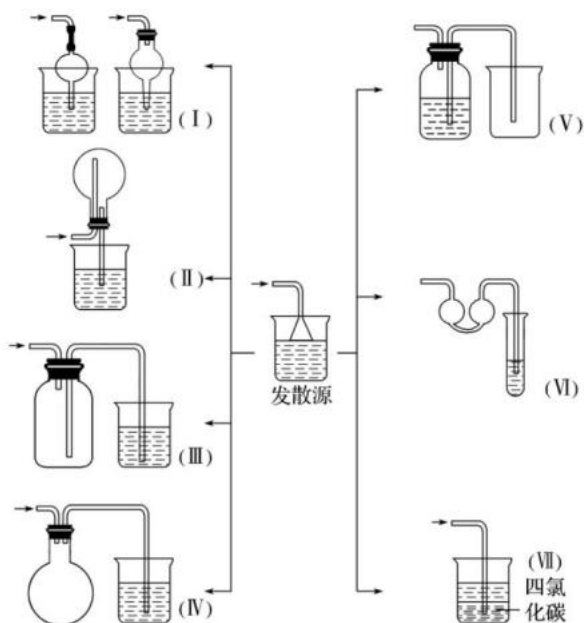
向下排空气法

排水法



多功能瓶的使用

5. 常见的防倒吸装置



6. 常见的尾气处理装置



- (1) 实验室制取 Cl_2 时，尾气的处理可采用_____装置。
- (2) 制取 CO 时，尾气处理可采用_____装置。
- (3) 制取 H_2 时，是否需尾气处理？_____。若需要可采取_____装置。

【答案】b ac 需要 ac

五、氢氧化钠

1、氢氧化钠，俗名烧碱、火碱、苛性钠，是一种强碱，极易溶解于水，且溶于水放出大量的热，具有强烈腐蚀性。

2、氢氧化钠固体在空气中易潮解（吸收空气中的水），也易与空气中的 CO_2 反应而变质生成 Na_2CO_3 。用化学方程式表示：_____，故需要密封保存。其溶液需保存在橡皮塞的试剂瓶中。

3、氢氧化钠的电离方程式：_____。

4、碱的通性：

- (1) 使酸碱指示剂变色
- (2) 与酸性氧化物反应生成盐和水
- (3) 与酸反应生成盐和水
- (4) 与某些盐反应生成另一种碱和另一种盐

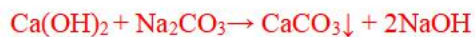
5、烧碱的用途：烧碱是一种极其重要的化工用品，用于造纸、制皂、精炼石油、印染、纺织等工业。

6、烧碱的制备：

(1) 工业制法：电解饱和食盐水_____；

(2) 实验室制法：_____。

【答案】 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$





枝繁叶茂

考点一：氯化氢和盐酸的性质

例 1：下列叙述中，正确的是 ()

- A. 液态氯化氢和盐酸都是混合物
- B. 浓盐酸和浓硫酸混合可制备少量氯化氢气体
- C. 用湿润的蓝色石蕊试纸可区别氯化氢和盐酸
- D. 氯化氢和盐酸都用 HCl 表示，故它们是完全相同的物质

【难度】★

【答案】B

例 2：下列说法正确的是 ()

- A. 氯化氢气体不能用 NaOH 溶液做喷泉实验
- B. 纯净的盐酸能导电，所以盐酸是电解质
- C. 久置于空气中的氢氧化钠溶液，加盐酸时有气体产生
- D. 少量二氧化碳通入浓的氯化钙溶液能生成白色沉淀

【难度】★★

【答案】B

考点二：喷泉实验

例 3：做氯化氢喷泉实验后，烧瓶内的液体只占烧瓶容积的三分之一，其原因可能是 ()

- A. HCl 气体没有完全溶解
- B. 装置漏气，进入空气
- C. 集气时有空气混入
- D. 从胶头滴管挤入烧瓶的水太少

【难度】★★

【答案】C

例 4：用一充满氯化氢气体的烧瓶做喷泉实验，当水充满整烧瓶后，所得溶液的物质的量浓度是(按标准状况计算) ()

- A. 1.000mol/L
- B. 0.125mol/L
- C. 0.045mol/L
- D. 0.090mol/L

【难度】★★【答案】C

考点三：氯化氢的制法

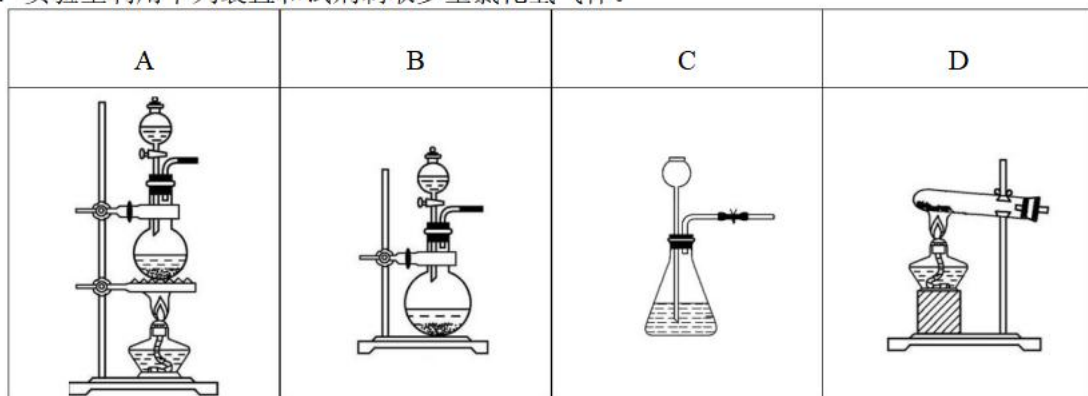
例 6：下列装置中，不适宜用做 HCl 气体尾气吸收的是（ ）



【难度】★★

【答案】C

例 7：实验室利用下列装置和试剂制取少量氯化氢气体。



试剂：①浓硫酸 ②浓盐酸 ③食盐固体 ④硫酸氢钠固体 ⑤二氧化锰固体

请用实验装置编号（A、B……）回答：

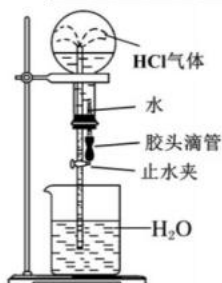
（1）若选用试剂①③，则应选择的装置是_____；

写出反应的方程式_____。

（2）若选用试剂③④，则可选择的装置是_____。

（3）要制得干燥的氯化氢气体，可选用_____做干燥剂。

（4）用如图装置进行实验，烧瓶内充满干燥的 HCl 气体，挤压预先装满水的胶头滴管后，还应该进行的操作是_____，能观察到_____现象。



【难度】★★

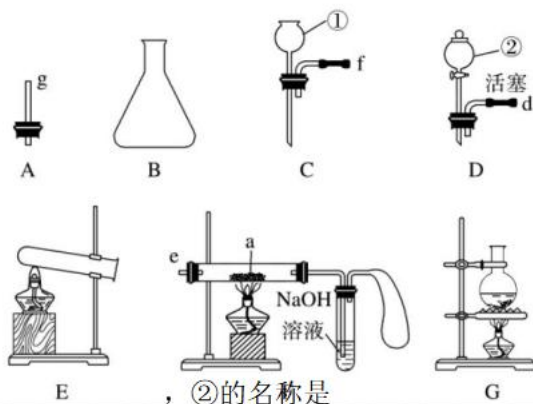
【答案】

(1) A	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 + \text{Cl}_2$
	2NaOH

(2) D (3) 浓硫酸或无水氯化钙 (4) 打开止水夹 喷泉

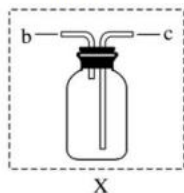
考点四：常见气体的制法

例 8：现有下列仪器或装置，请回答下列问题：



(1) 仪器①的名称是 E，②的名称是 G。

(2) 用上图仪器组装成气体发生装置：用 KClO_3 和 MnO_2 制 O_2 应选的装置是 AE (填字母，下同)；用 H_2O_2 与 MnO_2 制 O_2 ，并控制产生 O_2 的速率，应选的装置是 BD。



(3) 若用装置 X 进行“排空气法”收集制取的 O_2 ，氧气应从 c (填“b”或“c”，下同)端通入。若瓶中装满水，用排水法收集氧气，氧气应从 b 端通入。

(4) 若用 F 装置进行 CO 还原 Fe_2O_3 的实验，实验室制取 CO 的方法一般采取甲酸脱水法 ($\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{浓硫酸}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$)，用纯净的 CO 完成该实验。

①除 F、X 外还需要的装置有 导管，X 中应加入的试剂是 浓硫酸，X 与其他导管连接的顺序是 dcbe (填导管口的序号)。

②实验时，a 处可能的现象为 红棕色粉末逐渐变黑；F 装置中气球的作用是 收集尾气中的一氧化碳，防止污染空气。

【难度】★★

【答案】

(1) 长颈漏斗 分液漏斗

(2) AE BD

(3) c b

(4) ①DG 浓硫酸 dcbe ②红棕色粉末逐渐变黑 收集尾气中的一氧化碳，防止污染空气

考点五：氢氧化钠

例 9：氢氧化钠必须存放在干燥密闭容器中，原因是（ ）

- A. 氢氧化钠易分解
- B. 氢氧化钠会腐蚀玻璃
- C. 氢氧化钠易与氧气反应
- D. 氢氧化钠易吸收水分和二氧化碳

【难度】★

【答案】D

例 10：某氢氧化钠固体已露置在空气中一段时间，取该样品 4.3 克放入 50 克 7.3%的盐酸中恰好反应，并产生气泡，将生成的溶液蒸发至干，可以得到固体_____克。

【难度】★★

【答案】5.85





瓜熟蒂落

1. 下列说法中，正确的是 ()

- A. 氯离子的电子层结构与氩原子相同
- B. 氯原子与溶于水具有漂白作用
- C. 氯原子与氯离子的电子层结构不同，所以两者的化学性质不同
- D. 氯原子与氯离子都是氯元素，所以两者的化学性质相同

【难度】★

【答案】C

2. 某溶液中加入用硝酸酸化的硝酸银溶液，只看到白色沉淀，下列说法正确的是 ()

- A. 该溶液一定是盐酸溶液
- B. 溶液一定含有氯离子
- C. 该溶液一定是氯化钠溶液
- D. 溶液中可能含有氯离子，也可能含有碳酸根离子

【难度】★

【答案】D

3. 除去氯化氢中的水蒸气可以用 ()

- A. 碱石灰
- B. 生石灰
- C. 硫酸铜粉末
- D. 无水氯化钙

【难度】★

【答案】D

4. 天平的两托盘分别放有质量相等且装有相同量盐酸的烧杯，天平平衡。现在左盘烧杯中加入铁片，在右盘烧杯中加入与铁片等质量的锌片（盐酸过量），正确的判断是 ()

- A. 放锌片的一端下降
- B. 放铁片的一端下降
- C. 天平仍然平衡
- D. 无法确定

【难度】★★★

【答案】A

5. 氯化氢做了喷泉实验之后的烧瓶内液体进入烧瓶体积的三分之二, 假设实验在标准状况下进行且烧瓶内溶质不扩散, 烧瓶中的盐酸溶液的物质的量浓度为 ()

- A. 0.045mol/L
- B. 0.030mol/L
- C. 0.067mol/L
- D. 0.089mol/L

【难度】★★

【答案】A

6. 在喷泉实验装置中, 干燥烧瓶中盛有某种气体, 烧杯和滴管内盛放某种溶液。挤压胶头滴管的胶头, 下列与实验事实不相符的是 ()

- A. Cl_2 (饱和 NaCl 溶液) 无色喷泉
- B. NH_3 (H_2O 含酚酞) 红色喷泉
- C. HI (AgNO_3 溶液) 黄色喷泉
- D. HCl (AgNO_3 溶液) 白色喷泉

【难度】★★

【答案】A

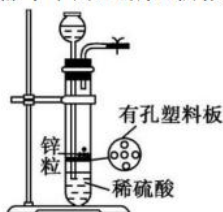
7. 在体积为 $V\text{L}$ 的干燥烧瓶中, 用排空气法充入 HCl 气体后, 测得瓶中气体对 O_2 的相对密度为 1.082, 此气体进行喷泉实验, 喷泉停止后, 进入烧瓶的体积是 ()

- A. 0.25VL
- B. 0.50VL
- C. 0.75VL
- D. VL

【难度】★★

【答案】C

8. 如图为实验室制氢气的简易装置。若在加稀硫酸时, 发现锌粒与稀硫酸没有接触而稀硫酸又不够了, 为使该反应顺利进行, 可以从长颈漏斗中加入的试剂是 ()



- ① 食盐水 ② KNO_3 溶液 ③ 乙醇 ④ Na_2CO_3 溶液 ⑤ CCl_4 ⑥ 浓氨水
- A. ①③⑤
 - B. ②⑥
 - C. ③⑤
 - D. ①②④

【难度】★★【答案】A

9. 实验室准备制 HCl 气体，在反应前有下面的操作：

- ①烧瓶里放入食盐，分液漏斗盛入浓硫酸；
- ②把酒精灯放在铁架台上；
- ③将烧瓶夹在铁架上；
- ④放好铁圈和石棉网；
- ⑤将带分液漏斗和导管的橡皮管塞到烧瓶口上；
- ⑥检查仪器装置的气密性。

正确操作的先后顺序是 ()

- A. ①⑥②③④⑤ B. ①⑤⑥②③④
C. ⑥②③④①⑤ D. ②④③⑤⑥①

【难度】★

【答案】D

10. 实验室制备装置相似的一组气体是 ()


- A. HCl 、 O_2
B. H_2 、 CO_2
C. H_2 、 HCl
D. CO_2 、 Cl_2

【难度】★

【答案】B

11. 下图是实验室制取氯化氢的装置和选用的试剂，其中正确的是 ()

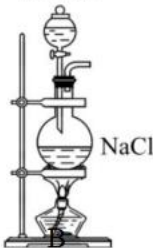
氯化铵固体



碱石灰

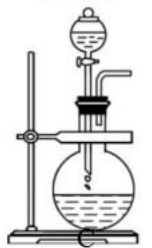
A

浓硫酸



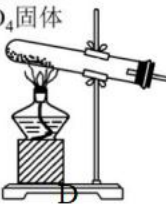
NaCl

浓硫酸



浓HCl

NH_4Cl 固体和
 NaHSO_4 固体



D

【提示：

NH_4Cl	NH_3	HCl	NH_4Cl	HCl	NH_3
4	3	3	3	4	4

】

【难度】★★

【答案】B

12. 工业上常用氯气和氢气燃烧的方法制取氯化氢气体, 由于氯气有毒, 因此燃烧管的内管应该通入的气体是_____, 需要过量的气体是_____, 该过量的气体在电解饱和食盐水时产生在_____极, 往该电极滴加酚酞, 看到的现象是_____。

【难度】★★

【答案】氯气 氢气 阴 阴极附近的溶液变成红色

13. 小明同学利用如图所示的装置进行喷泉实验。已知 20°C 、1 个标准大气压下，某些气体在水里的溶解度如下表：

气体	氢气	氧气	二氧化碳	氯化氢	氨气
1 体积水 溶解气体体积 (VL)	0.018	0.031	0.88	442	680



(1) 上述气体中, 能与水形成喷泉现象的是_____。

(2) 如果想用二氧化碳气体进行喷泉实验，胶头滴管和烧杯中最好放入_____。(选填编号)

A. 氯化钠溶液

B. 盐酸

C. 水

D. 氢氧化钠溶液

(3) 小明同学利用上述装置和表中的气体做实验, 结果均未观察到喷泉, 可能的原因是_____。
。(任意填一条)

【难度】★★

【答案】

(1) 氯化氢 (HCl)、氨气 (NH₃)

(2) D

(3) 装置漏气、烧瓶内不干燥、所选气体无法溶于烧杯中的溶液

14. 密度为 ρ g/mL 的盐酸中，逐滴加入 AgNO_3 溶液，直到沉淀完全为止。已知沉淀的质量与原盐酸溶液的质量相等，则原盐酸的物质的量浓度为多少？

【难度】★★ 【答

案】1000_____ /

143.5 $\frac{mol}{L}$

15. 30.6 克碳酸钙和碳酸钠的混合固体投入 200 克稀盐酸中恰好完全反应，并收集到 13.2 克二氧化碳的气体。

求: (1) 碳酸钙的质量、碳酸钠的物质的量? (2) 稀盐酸的质量的分数?

【 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 】

【难度】★★

【答案】 (1) 20g 0.1mol (2) 10.95%