



酸的性质研究

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



初露锋芒

1. 酸是由 H 和 _____ 组成, 如硫酸由 H 和 _____ 组成, 盐酸由 H 和 _____ 组成。

【答案】酸根, 硫酸根 (SO_4), 盐酸根 (Cl)

2. 酸的分类有三种方式:

按照酸中是否含氧分为: _____ 和 _____; 如盐酸属于 _____, 硫酸属于 _____。

【答案】含氧酸, 无氧酸, 无氧酸, 含氧酸

按照酸属于有机物或无机物, 可将酸分为 _____ 和 _____; 如醋酸属于 _____, 硝酸属于 _____。

【答案】有机酸, 无机酸, 有机酸, 无机酸

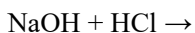
按照与酸根结合氢原子个数, 将酸可以分为 _____、_____ 和 _____; 如盐酸属于 _____ 硫酸属于 _____, 磷酸属于 _____, 其中醋酸 (CH_3COOH) 是 _____。

【答案】一元酸, 二元酸, 多元酸; 一元酸, 二元酸, 多元酸, 一元酸

3. 写出酸碱中和的反应通式 _____。

【答案】酸 + 碱 \rightarrow 盐 + 水

4. 写出下列反应的化学方程式



【答案】 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

学习目标 & 重难点	1、理解稀酸的通性 2、浓盐酸与浓硫酸的特性及鉴别 3、理解氧化物的分类和性质
	1、理解稀酸的通性 2、浓盐酸与浓硫酸的特性及鉴别



根深蒂固

一、酸的性质

1. 水对酸的化学反应的影响

酸的很多反应通常要在水溶液中才能完成

2. 稀酸的化学性质（通性）

（1）与酸碱指示剂的反应：酸溶液的 pH 小于 7，它能使紫色石蕊变红色，无色酚酞不变色。

（2）酸与碱发生中和反应：

反应通式：酸 + 碱 → 盐 + 水

例如： $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

【练一练】写出下列酸碱中和反应的化学方程式：



【答案】 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

（3）酸与金属氧化物反应：

反应通式：酸 + 金属氧化物 → 盐 + 水

例如： $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

【练一练】稀盐酸或稀硫酸跟铁锈（主要成分是 Fe_2O_3 ）反应，生成可溶性的氯化铁或硫酸铁和水，写出这两个化学方程式，并写出稀盐酸和生锈铁锈反应的现象

【答案】 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

铁锈在酸中逐渐溶解，溶液颜色变为黄色，当铁锈溶解完全后，铁钉也逐渐溶解，表面产生气泡，同时溶液逐渐变为浅绿色。

（4）酸与活泼金属的反应：

反应通式：酸 + 活泼金属 → 盐 + 氢气

例如： $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

熟记金属活动性顺序表：

钾 钙 钠 镁 铝 锌 铁 锡 铅（氢） 铜 汞 银 铂 金

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb（H） Cu Hg Ag Pt Au

【注意】

- ①活泼金属指活动性顺序在氢以前的金属。
- ②铁单质与酸反应得到二价铁。

【练一练】请写出下列反应的化学方程式

- (1) 锌与稀硫酸的反应: _____;
- (2) 铁与稀盐酸的反应: _____。

【答案】 1. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 2. $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

(5) 酸与部分盐的反应:

酸能和许多盐都可以发生反应, 其中酸与碳酸盐的反应有着一般规律, 而其他的反应, 我们将在后续盐的性质中学习。

酸与碳酸盐反应的通式: **酸 + 碳酸盐 \rightarrow 盐 + 水 + 二氧化碳**

例如: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

【练一练】请写出下列反应的化学方程式

碳酸钙和稀硫酸的反应: _____

【答案】 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

二、两种重要的酸——浓盐酸和浓硫酸

1. 浓硫酸与浓盐酸的物理性质

浓硫酸和浓盐酸由于其含有的物质浓度很大, 因此同稀硫酸和稀盐酸在性质上, 有许多的不同。

(1) 浓盐酸的物理性质:

浓盐酸(通常市售浓盐酸中溶质质量分数约为 36%)是_____的液体, 有_____气味, 具有_____而产生_____。

【注意】①纯净的盐酸为无色液体, 工业盐酸因含杂质(三价铁)而显_____。

②盐酸易挥发, 瓶口出现白雾, 这是由于挥发出来的_____气体与空气中的_____接触, 又形成_____的缘故。

③由于盐酸具有挥发性, 所以实验室必须避光密封保存, 浓盐酸露置在空气中一段时间以后, 溶质的质量_____, 溶液的质量_____, 所以溶液的浓度_____。

【答案】 无色透明, 刺激性, 挥发性, 白雾; 黄色, 氯化氢, 水蒸气, 盐酸小液滴; 减少, 减少, 下降

【练一练】打开浓盐酸的瓶盖, 将湿润的蓝色石蕊试纸放在瓶口, 现象是_____, 这现象证明浓盐酸有_____。

【答案】 试纸变红 挥发性

(2) 浓硫酸的物理性质:

纯净的硫酸是无色、粘稠、_____的液体，不容易挥发，易溶于水并放_____。浓硫酸中溶质的质量分数约为 98%。

【注意】

①浓硫酸有_____性，可吸收空气中的水蒸气，导致溶剂质量_____，溶质质量_____，而使溶质的质量分数_____，没有生成新物质，是_____。

②由于浓硫酸具有吸水性，所以实验室必须密封保存。

③稀释浓硫酸时一定要将_____沿着容器壁慢慢注入_____中，并不断_____，使产生的热量迅速扩散。

【答案】油状，大量的热；吸水性，增大，不变，减小，物理变化；浓硫酸，水，搅拌

【练一练】在实验室常用浓硫酸作某些气体的干燥剂，这是利用浓硫酸的 ()

A. 酸性

B. 吸水性

C. 脱水性

D. 氧化性

【答案】B

2. 浓硫酸与浓盐酸的鉴别

(1) 利用盐酸的挥发性

浓盐酸具有挥发性，在试剂瓶上方会有白雾，而浓硫酸上方则没有该现象。

(2) 利用浓硫酸的脱水性

浓硫酸具有_____，能将有机物中的氢、氧元素以 2:1 的个数比脱出，形成水，而使许多有机物呈现出“黑炭状”，因此可以利用该性质，取等量未知酸，往其中加入适量蔗糖，若蔗糖_____，则未知试剂为浓硫酸，反之则为浓盐酸。

【答案】脱水性 变黑

三、氧化物

1. 氧化物：含有两种元素，且其中一种是氧元素的化合物叫做氧化物

2. 氧化物的分类

(1) 酸性氧化物

在稀酸的通性中，我们学过，酸性氧化物能和碱反应生成盐和水，例如：



上述反应表明，二氧化碳跟酸的性质相似。

因此，人们把二氧化碳这样能跟碱反应生成盐和水的氧化物，称为酸性氧化物。

非金属氧化物大多数是酸性氧化物。

我们熟悉的非金属氧化物中，**二氧化碳、二氧化硫**都是酸性氧化物。

(2) 碱性氧化物：能跟酸起反应,生成盐和水的氧化物，叫做碱性氧化物。

大多数金属氧化物是碱性氧化物。如：氧化钙、氧化铜、氧化钠等。

(3) 不成盐氧化物：许多氧化物既不能跟酸反应生成盐和水，又不能和碱反应生成盐和水，这样氧化物叫做不成盐氧化物。例如， H_2O 、 NO 、 CO 等均属于不成盐氧化物。

【练一练】下列物质，属于非金属氧化物，但不属于酸性氧化物的是 ()

- A. CO_2 B. NO_2 C. SO_2 D. CO

【答案】D



枝繁叶茂

知识点 1：基本概念的理解（氧化物）

例 1：下列各氧化物中，属于酸性氧化物的是 ()

- A. CuO B. Fe_2O_3 C. CO_2 D. CO

【难度】★

【答案】C

变式 1：（2015 年金山区二模）属于酸性氧化物的是 ()

- A. H_2CO_3 B. P_2O_5 C. O_2 D. NaCl

【难度】★

【答案】B

变式 2：下列氧化物中，能跟酸反应生成盐和水的是 ()

- A. CO_2 B. P_2O_5 C. Fe_2O_3 D. SO_3

【难度】★

【答案】C

知识点 2：浓硫酸和浓盐酸

例 2：下列说法中正确的是 ()

- A. 打开浓盐酸的瓶盖可看到白色的烟雾
B. 敞口在空气中的浓盐酸和浓硫酸质量都会增加
C. 浓硫酸可作某些气体的干燥剂
D. 草酸晶体和它的水溶液都能使紫色的石蕊试纸变红

【难度】★★

【答案】C

变式 1: 盐酸、稀硫酸有许多共同的性质。下列有关叙述正确的是 ()

- A. 打开盛有浓盐酸和浓硫酸的试剂瓶瓶塞，在瓶口都有白雾
- B. 稀盐酸和稀硫酸都可用于除铁锈
- C. 浓盐酸、浓硫酸都可用来干燥氧气
- D. 在稀盐酸、稀硫酸中滴加氢氧化钡溶液，都有白色沉淀

【难度】★★【答案】B

变式 2: 若将浓盐酸和浓硫酸敞口放置在空气中，一段时间后，可以肯定的是 ()

- A. 溶质质量都减少
- B. 溶剂质量都增大
- C. 溶液质量都增大
- D. 溶质的质量分数都减小

【难度】★★【答案】D

变式 3: 现有失去标签的相同体积的两种液体，一瓶是 98% 的浓硫酸，另一瓶是 10% 的稀硫酸，请你用学过的物理、化学知识，用两种方法使之鉴别出来。

物理方法: _____;

化学方法: _____。

【难度】★★

【答案】

物理方法	①用密度计测其密度，密度大的为浓 H_2SO_4
	②用天平称量，质量大的为浓 H_2SO_4
	③将其分别用水稀释，放热较多的为浓 H_2SO_4
化学方法	①用小木条分别蘸取两种酸，木条变黑的是浓硫酸；
	②用玻璃棒蘸取两种酸，分别在白纸上写字，字变黑的为浓硫酸；
	③取两支试管加入铁钉，试管中分别倒入两种酸有气体产生的为稀硫酸

知识点 3: 稀酸的通性

例 1: 食醋是醋酸的稀溶液。某同学准备在家中做实验验证食醋有酸的通性。他找来了下列物质，其中不能达到目的的是 ()

- A. 铜丝
- B. 大理石
- C. 铁钉
- D. 铁锈

【难度】★【答案】A

例 2: 铁锈的主要成分是_____ (填化学式)。将生锈的铁钉投入过量的稀盐酸中，首先看到的现象是_____，反应的化学方程式是_____，过一会儿，又看到_____，该反应的化学方程式是: _____。

【难度】★★

【答案】 Fe_2O_3 铁钉上的锈逐渐减少，溶液由无色变成黄色 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

铁钉表面冒气泡，溶液颜色由黄色逐渐变成浅绿色 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

变式 1: 向盛有少量氧化铜粉末的试管中加入足量的稀硫酸, 看到的现象是_____, 反应的化学方程式是_____。

【难度】★

【答案】黑色的氧化铜粉末逐渐溶解, 溶液由无色变成蓝色 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

例 3: 炎炎夏日, 喝上一杯汽水会给我们带来清爽凉快的感觉。下表是某种雪碧汽水标签中的部分内容, 小明同学通过查阅资料得知: 柠檬酸是一种无色晶体, 能溶于水, 属于有机酸, 具有酸的通性。香料、苯甲酸钠、白砂糖等不显酸性。

品名	雪碧汽水(清爽柠檬味)
配料	碳酸水(水、二氧化碳)、白砂糖、柠檬酸、香料、苯甲酸钠
保质期	18 个月
注意	禁止加热, 避免阳光直晒

(1) 以上信息中属于柠檬酸物理性质的是_____。

(2) 小明想利用此种雪碧汽水和同学们进一步验证柠檬酸的酸性:

①小明首先将适量的雪碧汽水倒入一洁净的试管中, 然后滴加紫色石蕊试液, 发现石蕊试液变红色。据此, 小明断定柠檬酸确实具有酸性。他做出这种判断的依据是_____。

②小红认为小明的实验结论不够严密, 她的理由是_____; 她建议在原来实验的基础上再进行一步操作, 即把①中已经变红的混合液体加热, 若看到_____, 这样就能充分证明柠檬酸确实具有酸性了。

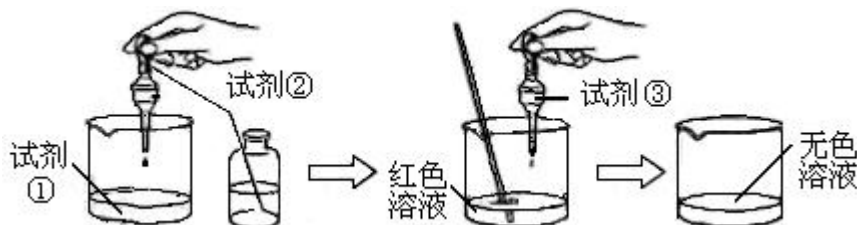
【难度】★★

【答案】

(1) 无色晶体, 能溶于水

(2) ①酸能使石蕊试液变红; ②汽水中的碳酸也能使石蕊试液变红; 红色不褪去。

例 4: (静安二模) 某同学在探究“酸与碱能否发生反应”时, 用稀氢氧化钠溶液、稀盐酸和酸碱指示剂进行实验的过程见下图。下图所加试剂①②③依次是 ()



- A. 稀氢氧化钠溶液、石蕊试液、稀盐酸 B. 稀盐酸、石蕊试液、稀氢氧化钠溶液
C. 稀氢氧化钠溶液、酚酞试液、稀盐酸 D. 稀盐酸、酚酞试液、稀氢氧化钠溶液

【难度】★★★

【答案】C

例 5: 在某 100g 氢氧化钠溶液中加入 100g 9.8% 的稀硫酸, 刚好把溶液中的氢氧化钠完全中和。求:

- (1) 原溶液中氢氧化钠的质量分数和物质的量。
(2) 反应后所得溶液中溶质的质量分数。

【难度】★★

【答案】(1) 0.2mol, 8%; (2) 7.1%



瓜熟蒂落

1. 下列物质, 属于非金属氧化物, 但不属于酸性氧化物的是 ()

- A. CO_2 B. NO_2 C. SO_2 D. CO

【难度】★

【答案】D

2. 下列描述的物质, 肯定属于碱性氧化物的是 ()

- A. 溶于水, 水溶液能使无色酚酞变红的物质
B. 溶于水, 水溶液能使紫色石蕊变蓝的物质
C. 能与盐酸反应, 生成氯化盐与水的物质
D. 既能与水发生化合反应, 又能与硫酸反应生成硫酸盐与水的物质

【难度】★

【答案】D

3. 下列浓溶液瓶口打开后, 看到有白雾产生的是 ()

- A. 浓硫酸 B. 浓盐酸 C. 食盐 D. 氢氧化钙

【难度】★

【答案】B

4. 下列可以作为某些气体干燥剂的是 ()

- A. 浓盐酸 B. 浓硫酸 C. 浓硝酸 D. 浓氨水

【难度】★

【答案】B

5. 下列几种溶液久置于空气中, 溶液成分不变, 但溶质的质量分数减小且溶液质量增加的是 ()

- A. 浓硫酸 B. 浓盐酸 C. 浓硝酸 D. 石灰水

【难度】★★

【答案】A

6. 消除铁锈 (主要成分是 Fe_2O_3) 可选用 ()

- A. 稀硫酸 B. 氢氧化钠溶液 C. 水 D. 硫酸铜

【难度】★★

【答案】A

7. 盐酸或稀硫酸常用作金属表面的清洁剂是利用了它们化学性质中的 ()

- A. 能与碱反应
B. 能与金属反应
C. 能与某些金属氧化物反应
D. 能与紫色石蕊试液反应

【难度】★

【答案】C

8. (上海中考) 用稀硫酸除铁锈的原理是 ()

- A. $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
B. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
C. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

【难度】★

【答案】D

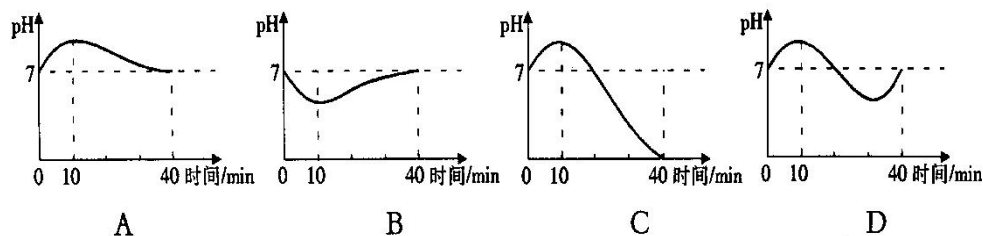
9. 北京大学教授发现人体心肺血管中存在微量的硫化氢 (H_2S)，对调节心血管功能有重要作用。硫化氢能溶于水，水溶液呈酸性，称为氢硫酸。下列叙述不正确的是 ()

- A. 硫化氢由 2 种元素组成
B. 硫化氢中硫元素的化合价为-2 价
C. 氢硫酸能使紫色石蕊试液变蓝
D. 氢硫酸能与 NaOH 溶液发生中和反应

【难度】★

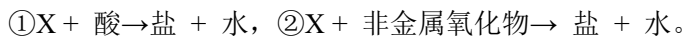
【答案】C

10. 人体口腔内唾液的 pH 通常约为 7，在进食过程的最初 10 分钟，酸性逐渐增强，之后酸性逐渐减弱，至 40 分钟趋于正常。与上述事实最接近的图象是



【难度】★【答案】B

11. (上海中考) X 可以发生如下反应:



X 可能是 ()

- A. 氧化铜
B. 盐酸
C. 氢氧化钠
D. 碳酸钠

【难度】★【答案】C

12. 物质 X 可发生下列所示的两个反应，则 X 可能是 ()



- A. CaO
B. CO_2
C. CO
D. H_2SO_4

【难度】★★

【答案】D

13. 下列化学方程式符合事实的是 ()

A. 铁粉与稀盐酸混合后有大量气泡产生: $2\text{Fe}+6\text{HCl}\rightarrow 2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\uparrow$

B. 稀盐酸洒到大理石表面上有气泡产生: $\text{CaCO}_3+2\text{HCl}\rightarrow \text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

C. 用盐酸除锈: $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{HCl}\rightarrow \text{FeCl}_2+\text{H}_2\text{O}$

D. 黑色的氧化铜粉末与稀硫酸混合后, 溶液变成蓝色: $\text{CuO}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow \text{CuSO}_4+\text{H}_2\uparrow$

【难度】★★【答案】B

14. 选择下列物质填空(填编号)。

①浓硫酸

②稀盐酸

③碳酸

(1) 工业上用于除去铁锈的是_____;

(2) 汽水中含有的主要物质是_____。

【难度】★【答案】(1) ② (2) ③

15. 纯净的盐酸是_____颜色的液体, 有_____气味。浓盐酸在空气里会生成_____, 这是因为从浓盐酸中挥发出来的_____气体跟空气里的_____接触, 形成盐酸的_____的缘故。

【难度】★【答案】没有 刺激性 白雾 氯化氢 水蒸气 小液滴

16. 指示剂是能跟_____或_____的溶液作用而显示_____的物质, 常用的指示剂有_____和_____, 在自然界中有些_____和_____也可以指示酸碱。

【难度】★【答案】酸 碱 不同颜色 石蕊试液 酚酞试液 植物的花瓣 果实

17. 将一铜丝在空气中加热, 可观察到_____色的铜丝表面变成_____色; 然后将它浸入稀硫酸里并微热, 铜丝表面变成_____色, 反应后的溶液呈_____色; 再将铜丝取出用水冲洗后, 浸入硝酸汞溶液中片刻, 铜丝表面覆盖了一层_____色物质, 该物质的化学式为_____。

【难度】★★【答案】红 黑 紫红 蓝 银白 Hg

18. A、B、C、D、E 分别是氧化铁、铁、氧气、一氧化碳、稀盐酸中的一种物质。请回答下列问题:

氧化铁

铁

氧气

CO

稀盐酸

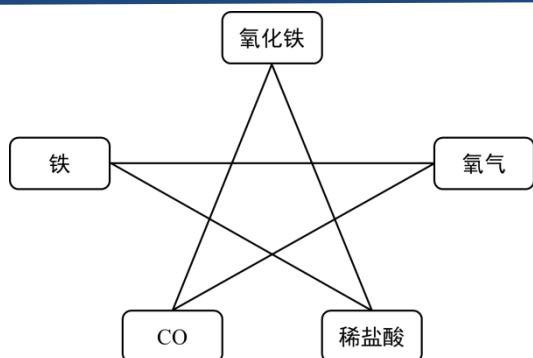
(1) 在图中将一定条件下所有能发生反应的两种物质用“——”连接起来:

(2) A 与 B 反应后的溶液呈黄色, 则 A 与 B 反应的化学方程式为_____;

(3) A 与 C 能发生置换反应, 则 C 与 D 反应的实验现象为_____。

【难度】★★

【答案】



(1)

(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (3) 剧烈燃烧、火星四射、放热、生成黑色固体

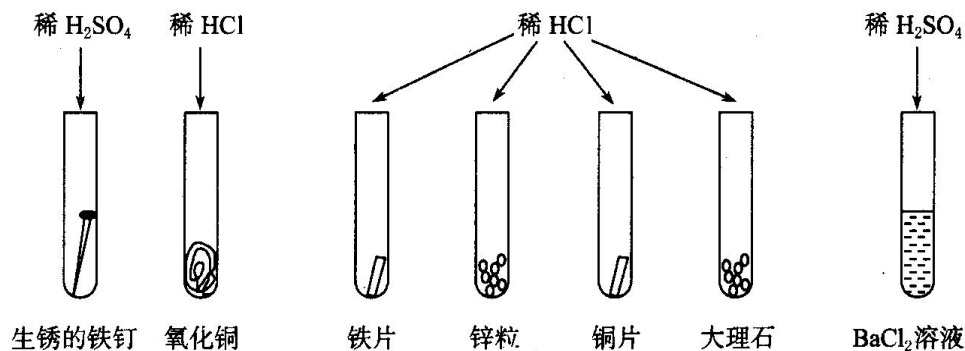
19. 硒元素（元素符号：Se）具有抗衰老、抑制癌细胞的功能。硒的某含氧酸中硒元素的化合价与硫酸中硫元素的化合价相同，化学性质与硫酸相似。

(1) 这种硒的含氧酸的化学式为_____，应读做_____；

(2) 这种硒的含氧酸与烧碱发生中和反应的化学方程式为：_____。

【难度】★★【答案】(1) H_2SeO_4 , 硒酸 (2) $\text{H}_2\text{SeO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SeO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

20. 有以下几组实验



(1) 根据实验及现象，分析、比较和归纳而得出的结论有：

- ①_____；
- ②_____；
- ③_____。

(2) 指出上述实验中有关物质及反应在实验室、生产和生活等方面的实际应用。（至少写 3 条）

- ①_____；
- ②_____；
- ③_____。

【难度】★★

【答案】

(1) 酸能跟某些金属氧化物反应；酸能跟某些盐反应；酸能跟多种活泼金属反应；酸并不能跟所有金属反应。

(2) 盐酸可以用于除铁锈；锌粒和稀盐酸反应常用于实验室制取氢气；氯化钡溶液可用于检验硫酸根的存在；石灰石跟稀盐酸反应常用于实验室制二氧化碳。