

2017~2018学年北京海淀区北京市十一学校高一...

一、选择题

1 下列叙述，不正确的是（ ）

- A. 化学变化过程中原子可能不变，也可能发生一定程度的变化
- B. 化学物质对健康有害，所以生活中我们要尽可能避免使用化学物质
- C. 化学在解决环境问题、能源问题、材料问题等方面具有不可替代的作用
- D. 通过回旋加速器可使不同原子融合制造出新的元素，该过程不属于化学变化

答案 B

解析 A选项：在化学变化过程中，原子可能不变，也可能改变，如原子中质子数、中子数不变，核外电子数可能发生改变，变成阴离子或阳离子，故A正确；
B选项：化学物质并不是均对健康有害，如化石燃料燃烧，为人类生活提供大部分能量， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等化肥，可使农作物增产，解决了人类的粮食问题，所以我们不能盲目地避免使用化学物质，故B错误；
C选项：化学在解决环境问题、能源问题、材料问题等方面有不可替代的作用，如纳米金属吸收贮存氢气可解决材料问题，装有太阳能吸收与转换装置的太阳能汽车可解决能源问题，开发研制无硫火柴，可解决环境问题，故C正确；
D选项：通过回旋加速器可使不同原子融合制作出新的元素，该过程既不是物理变化也不是化学变化，属核反应范畴，故D正确；
故选B。

标注

化学与社会发展

化学与环境保护

绿色化学

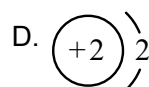
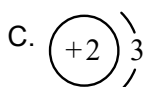
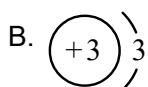
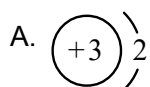


化学物质及其变化

元素与物质

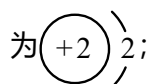
物质的分类

2 探测月球的任务之一是探测月球上“氦-3”（质子数为 2，中子数为 1 的原子）资源。下列关于“氦-3”原子的原子结构示意图正确的是（ ）



答案 D

解析 由题干得知氦-3 的质子数为 2，质子数等于核电荷数等于核外电子数，因此，结构示意图应



故选 D。

标注 一物质结构与性质

原子结构与性质

原子结构及结构示意图

3 下列关于化学基础知识的叙述，正确的是（ ）

- A. 酸与石蕊溶液的混合物一定是红色
- B. 金属元素原子的最外层电子数一定少于 4
- C. 有的合金材料中可能只含有一种金属元素
- D. 酸遇石蕊、碱遇酚酞均会变红色，这两种颜色用眼睛观察很难区分



答案 C

解析 A选项：酸与石蕊溶液的混合物不一定是红色，因为石蕊有一定的变色范围，超出其范围不显色，故A错误；

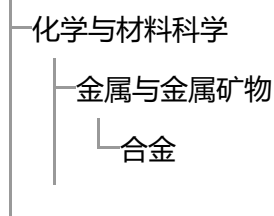
B选项：金属元素原子的最外层电子数一定少于4是错误的，如第四周期的ⅣA族的锗，最外层有4个电子，第五周期ⅤA族元素Sb（锑），最外层有5个电子，故B错误；

C选项：有的合金材料中可能只有1种金属是正确的，合金的定义：一种金属与另一种或*n*种金属或非金属经过混合熔化，最后形成的，故C正确；

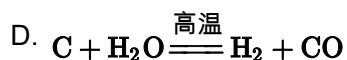
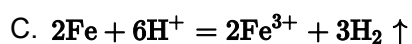
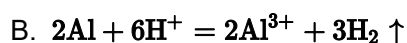
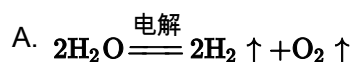
D选项：酸遇石蕊变红，该红色接近正红色，碱遇酚酞变红，该红色近粉红色，两种颜色色差较大，很容易区分，故D错误；

故选C。

标注 一化学与社会发展



4 下列生成氢气的化学方程式，不合理的是（ ）



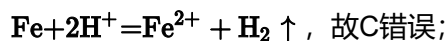
答案 C

解析 A选项：水通电分解产生氢气和氧气，其方程式为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ，故A正确；

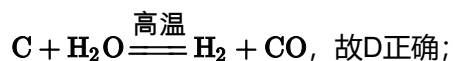
B选项：铝和盐酸、硫酸反应产生可溶性铝盐和氢气，其离子方程式为： $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，故B正确；



C选项：铁和稀硫酸、稀盐酸等反应产生可溶性亚铁盐和氢气，其离子方程式为：



D选项：碳和水蒸气在高温条件下产生氢气和一氧化碳气体，其方程式为：



故选C。

标注

—化学物质及其变化

—氧化还原反应

—氧化还原方程式的配平

5 下列实验操作中，正确的是（ ）

- A. 蒸馏操作使用的温度计的水银球应插入到液体内部
- B. 蒸发结晶时，当开始出现晶体时，应停止加热，用余热蒸干
- C. 实验室制蒸馏水时，应将冷却水从冷凝器的上口通入、下口流出
- D. 过滤后洗涤所得固体时，应用玻璃棒引流的方式向沉淀表面加蒸馏水

答案

B

解析

A选项：蒸馏操作时温度计的水银球应该放置于支管口处测量蒸汽温度 而并不能插入到液体内部，故 A 错误；

B选项：蒸发结晶时，当开始出现晶体时，应停止加热，用余热蒸干，故 B 正确；

C选项：实验室制备蒸馏水时，冷却水应该从下口进入，上口流出，故 C 错误；

D选项：洗涤固体时，要向过滤器中加入蒸馏水至浸没沉淀，待水自然流下后，重复操作几次，直至洗涤干净即可，故 D 错误；

故选B。

标注

—化学科学与实验探究

—化学实验

—物质的分离与提纯



蒸发

蒸馏与分馏

6 类推的思维方法在化学学习与研究中有时会产生错误的结论，因此类推的结论最终要经过实验的检验，才能决定其正确与否。下列类推结论中正确的是（ ）

- A. CO_2 能与碱反应，推测非金属氧化物都能与碱反应
- B. 空气是混合物，其中含有氮气、氧气等；混合物都至少含有两种物质
- C. 锌与稀盐酸反应生成盐和氢气：所有金属与稀盐酸反应都生成盐和氢气
- D. Fe_3O_4 可写成 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ； Pb_3O_4 也可写成 $\text{PbO} \cdot \text{Pb}_2\text{O}_3$ （已知铅常见化合价为 +2、+4）

答案 B

解析 A选项：碱能与酸性氧化物如 CO_2 反应，生成盐和水，但一氧化碳、一氧化氮等非金属氧化物不属于酸性氧化物，不会与碱反应，故A错误；

B选项：由两种或两种以上物质组成的物质叫混合物，空气是混合物，其中含有氮气、氧气等，故B正确；

C选项：像锌、铁等活泼金属可以与稀盐酸反应生成盐和氢气，但排在氢后面的元素，如铜、银等金属活泼性较弱，正常条件下不足以置换 HCl 中的 H ，不能与稀盐酸反应，故C错误；

D选项：在 Fe_3O_4 中因为铁分别显 +2、+3 价，故可写成的 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 形式；但 Pb_3O_4 中的 Pb 分别显 +2、+4 价，所以其可以写成 $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$ ，但不能写成 $\text{PbO} \cdot \text{Pb}_2\text{O}_3$ 的形式，故D错误；

故选B。

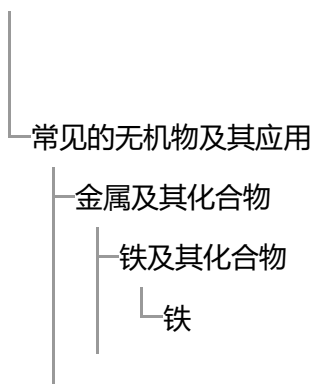
标注

化学物质及其变化

元素与物质

物质的分类





7 胶体是类似溶液的一种混合物，其分散质（溶质）粒子直径 $1 \sim 100 \text{ nm}$ ，能透过滤纸，不能透过半透膜（如鸡蛋内膜），在一定条件下稳定，一般透明、均一。纳米碳是一种粒子直径 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 的物质，若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中，所形成的物质：①是溶液；②是胶体；③碳粒能透过滤纸；④碳粒能透过半透膜，⑤静置后，会析出黑色沉淀。以上说法正确的是（ ）

A. ①④

B. ②③

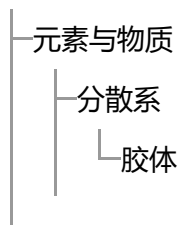
C. ②③⑤

D. ①③④⑤

答案 B

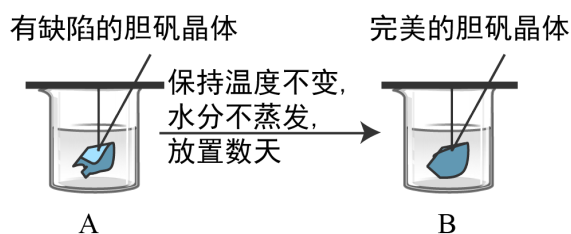
解析 纳米材料”是粒子直径为 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 的材料，纳米碳就是其中的一种，属于胶体分散质微粒直径的大小，若将纳米碳均匀地分散到蒸馏水中形成分散系是胶体，具有丁达尔现象，能透过滤纸，不能透过半透膜，胶体具有介稳性，静止不会出现沉淀，故②③正确。
故选B。

标注 一化学物质及其变化



美的晶体。

下列说法正确的是 ()



- A. 胆矾晶体的质量增大
- B. 烧杯里的溶液由饱和变为不饱和
- C. 胆矾晶体的质量既没有增大, 也没有减小
- D. 温度不变, 溶剂不蒸发, 饱和溶液里不可能析出溶质, 上述现象不可能发生

答案 C

解析 因晶体的粒子在微观空间呈现周期性有序排列, 具有范性和各向异性, 胆矾晶体具有自范性, 硫酸铜晶体和饱和硫酸铜溶液存在着溶解平衡即硫酸铜晶体不断溶解, 溶液中的硫酸铜不断析出, 由于在自然条件下结晶形成的晶体形状都是规则的, 所以最后胆矾晶体质量不变, 烧杯里的溶液依然饱和, 故C正确。

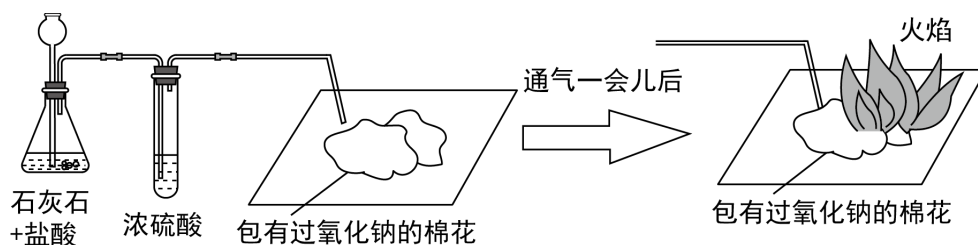
故选C。

标注 一化学反应原理

—水溶液中的离子平衡
—沉淀溶解平衡
—沉淀溶解平衡的概念

10 过氧化钠可以跟 CO_2 发生如下反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$, 某同学利用该反应做了“ CO_2 生火”趣味实验, 示意如下:





下列说法正确的是 ()

- A. 石灰石跟盐酸发生了置换反应
- B. 浓硫酸与 CO_2 发生了化学反应
- C. CO_2 灭火, 不可能生火, 上述过程不可能发生
- D. 可由此推测 CO_2 跟 Na_2O_2 的反应是放热反应

答案 D

解析 A选项: 石灰石与盐酸反应是复分解反应, 不是置换反应, 故 A 错误;
 B选项: 浓硫酸的作用是吸收水分, 并不与 CO_2 反应, 故 B 错误;
 C选项: CO_2 可以灭火, 但是根据实验现象发现确实生火, 故 C 错误;
 D选项: 根据实验现象推知该反应放热, 使得棉花开始燃烧, 故 D 正确;
 故选D。

标注

- 化学反应原理
 - 化学反应与能量
 - 化学反应与热能
 - 反应的吸放热判断
- 常见的无机物及其应用
 - 金属及其化合物
 - 钠及碱金属
 - 氧化钠、过氧化钠
 - 非金属及其化合物
 - 硫和氧族元素及其化合物



二、非选择题 (共4小题, 共70分)

11 侯德榜先生发明的“侯氏联合制碱法”主要分为三个步骤, 依次是:

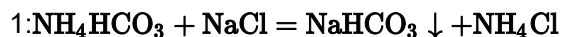
①低温下, 氨气与水和二氧化碳反应生成碳酸氢铵: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 。

②碳酸氢铵与氯化钠反应生成氯化铵和碳酸氢钠: _____。

③加热碳酸氢钠制得纯碱: _____。

④碳酸氢钠是可溶物, 步骤②中, 碳酸氢钠易从反应体系中结晶分离得到是因为: _____。

答案

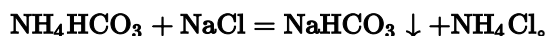


3: 在该状态下, 碳酸氢钠溶解度很小, 呈晶体析出

解析

解: “侯氏制碱法”的基本做法是向饱和食盐水中通入氨气和二氧化碳气体, 由于 NaHCO_3 在该状态下溶解度很小, 呈晶体析出, 同时由于 NaHCO_3 不稳定, 加热后生成纯碱、水和二氧化碳, 故有:

②碳酸氢铵与氯化钠反应生成氯化铵和碳酸氢钠的方程式为:



③加热碳酸氢钠制得纯碱的化学方程式为: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

④碳酸氢钠是可溶物, 其易从反应体系中结晶得到的原因是: 虽然碳酸氢钠可溶, 但在该条件下 NaHCO_3 溶解度很小, 呈晶体析出。

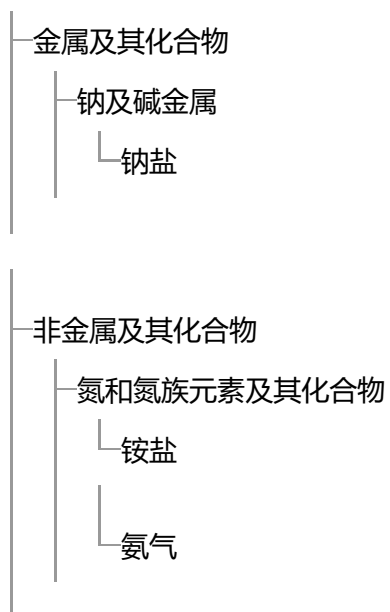
故答案为: $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$;

$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; 在该状态下, 碳酸氢钠溶解度很小, 呈晶体析出。

标注

—常见的无机物及其应用





12 填空 (元素请用元素符号表示)。

- (1) 在 1 ~ 18 号元素中最外层电子数为次外层 (“次外层”即倒数第 2 层) 2 倍的元素是 _____, K 层与 M 层电子数相等的元素是 _____, 其单质在电脑芯片制造中应用广泛的是 _____。
- (2) 氮元素形成的氧化物种类繁多, 最近有新闻报道, 有年轻人因吸入笑气—氧化二氮 (N_2O) 后导致四肢瘫痪, 脑部轻度萎缩。笑气中 N 元素化合价是 _____, 某未知氮元素的氧化物中, 氮元素与氧元素的质量比为 7 : 16, 该氧化物分子中有 6 个原子, 其分子式为 _____。
- (3) 某温度下硫酸铜的溶解度为 40 g。该温度下, 把 1 g 无水 CuSO_4 投入到过量饱和硫酸铜溶液中, 最终可析出胆矾的质量约是 _____。

答案

- (1) 1:C
2:Mg
3:Si
- (2) 1:+1价
2: N_2O_4
- (3) 2.02 g



解析

- (1) 某元素原子的最外层电子数是次外层电子数的两倍，则该元素原子只能有 2 个电子层，最外层电子数为 4，为碳元素；短周期主族元素中，元素原子核外 K 层与 M 层电子数相等，则该原子 M 层电子数为 2，故为 Mg 元素；电脑芯片是用高纯度的单质硅制造的。

故答案为：C；Mg；Si。

- (2) 笑气为一氧化二氮 (N_2O)，由氧元素的化合价为 -2 价，以及化合物中各元素的化合价代数和为 0，所以氮元素的化合价为 $+1$ 价；由题意，氮的某种氧化物中，氮元素与氧元素的质量比为 $7:16$ ，则可设氮的某种氧化物化学式为 N_xO_y ；则 $\frac{14x}{16y} = \frac{7}{16}$ ，则 1 个该氮的某种氧化物中氮原子和氧原子的个数比为 $x:y = 1:2$ ，该氧化物分子中有 6 个原子，则该氮的某种氧化物的化学式为 N_2O_4 。

故答案为： $+1$ 价； N_2O_4 。

- (3) 根据饱和溶液中溶质质量分数相等进行计算，析出晶体后的溶液仍为该温度下的饱和溶液，已知某温度下硫酸铜的溶解度为 40 g ；

设该温度下最终可析出胆矾的质量约是 $x\text{ g}$ ，则：

$$\frac{40\text{ g}}{100\text{ g} + 40\text{ g}} = \frac{40\text{ g} + 1\text{ g} - x \times \frac{160}{250}\text{ g}}{100\text{ g} + 40\text{ g} + 1\text{ g} - x\text{ g}}$$

解得 $x = \frac{125}{62}\text{ g} = 2.02\text{ g}$ 。

故答案为： 2.02 g 。

标注

常见的无机物及其应用

— 非金属及其化合物

— 氮和氮族元素及其化合物

— 氮的氧化物

物质结构与性质

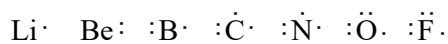
— 原子结构与性质

— 原子结构及结构示意图

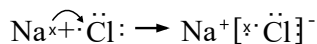


资料 1: 电子式

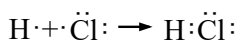
高中化学中,更加注重从微观的角度认识物质,关注化学“宏观辨识与微观探析”的核心素养。原子可以通过电子得失或电子共用的方式达到“8 电子稳定结构”(H、He 则为 K 层 2 个电子稳定结构),且常用小圆点“·”或小叉号“×”把元素原子的最外层电子表达出来即原子的电子式。第二周期元素原子的电子式如下,第三周期元素原子的电子式写法与此想似。



不同原子在相互结合时,它们对最外层电子的吸引能力不同,氯原子半径小且核电荷数多,吸引电子能力强,钠原子半径大且核电荷数少,对自己最外层的一个电子束缚力弱,当钠原子与氯原子相遇时,钠的最外层电子就会被氯原子夺去。这时两个原子分别变为阴、阳离子, Na^+ 、 Cl^- 之间通过静电作用(先吸引靠近、并最终吸引与排斥形成平衡态)结合到一起,形成了离子键(阴、阳离子间强烈的相互作用)。用电子式表达如下:



当氧原子跟氢原子相遇时,由于它们都是非金属原子,都具有较强的得电子能力,很难发生一方夺取另一方的电子的情况。为满足各自的最外层 8 电子稳定结构(H 为 K 层 2 电子稳定结构),彼此“达成妥协”,各提供 1 个电子形成一对共用电子对。像 HCl 分子这样,两个原子间通过共用电子对作用结合在一起,形成所谓共价键。具体表示如下:



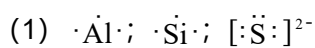
由于电子式书写较麻烦,我们可用一条短线代表一对共用电子对,把电子式改写成结构式。如:

H—H、Cl—Cl、H—Cl、N≡N 等。

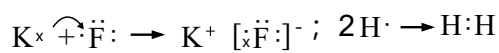
- (1) 写出下列原子或离子的电子式: Al: _____; Si: _____; S^{2-} : _____。
- (2) 用电子式表示下列物质的形成过程: KF: _____; H_2 : _____。
- (3) CH_4 (正四面体形) 分子的结构式是 _____, NH_3 (三角锥形) 分子的结构式是: _____; CO_2 (直线形) 分子的结构式是 _____。
- (4) 氯气跟水反应时,会得到一种酸性极弱的酸次氯酸 HClO,其中每个原子都满足最外层稳定结构。次氯酸的电子式是 _____, 结构式是 _____。



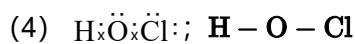
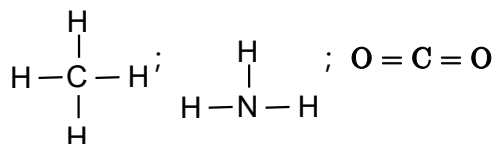
答案



(2)



(3)

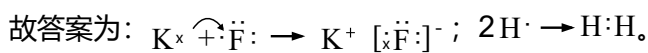
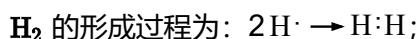
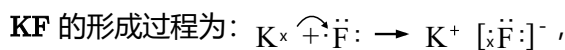


解析

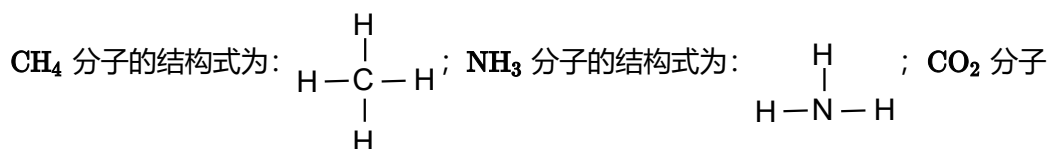
(1) Al 原子最外层有 3 个电子, 它的电子式为: $\cdot\text{Al}\cdot$, Si 原子核最外层有 4 个电子, 电子式为: $\cdot\text{Si}\cdot$, S^{2-} 为 S 的简单阴离子, 电子式为: $[\cdot\ddot{\text{S}}:]^{2-}$;

故答案为: $\cdot\text{Al}\cdot$; $\cdot\text{Si}\cdot$; $[\cdot\ddot{\text{S}}:]^{2-}$ 。

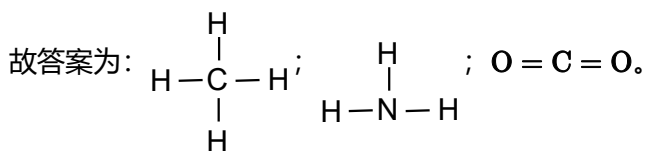
(2)



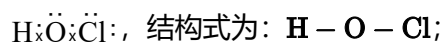
(3)



的结构式中因 C 与 O 之间共用两对电子, 故为: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$;



(4) Cl_2 与水反应为 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$, 其中 HClO 是极弱的酸, 电子式为:



故答案为: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$; $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ 。

标注

—物质结构与性质

—化学键与分子间作用力

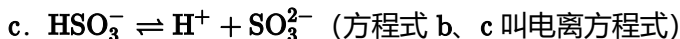
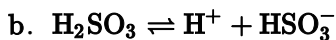


14 资料阅读和理解 (本题考查自学能力。)

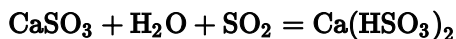
资料 2 SO_2 的性质及其检验

SO_2 的某些性质与 CO_2 相似,但也有不同于 CO_2 之处。下面是 SO_2 的部分化学性质:

①溶于水后形成的溶液呈酸性:



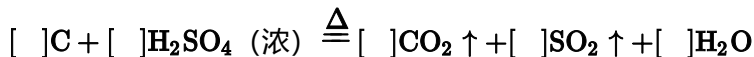
②使石灰水先变浑浊后变澄清: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;



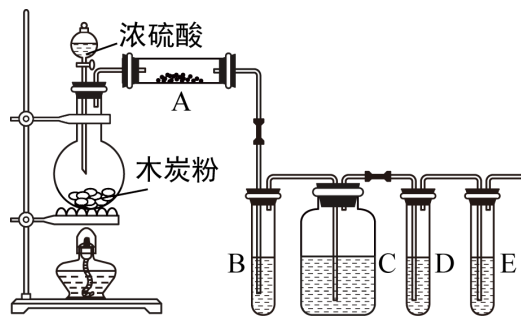
③强的还原性,可使高锰酸钾溶液褪色(反应迅速);

④选择漂白性,能使品红(一种色素,红色)溶液褪色。此性质常常用于检验 SO_2 的存在。

又知,浓硫酸有强氧化性,加热时可把碳氧化为 CO_2 、本身被还原为 SO_2 。反应方程式如下:



下图是某学生设计的检验碳与浓硫酸反应全部产物的系列装置。装置 B、C、D、E 中的溶液分别为: B—品红溶液、C— KMnO_4 溶液、D—品红溶液、E—石灰水。



(1) “ \rightleftharpoons ”表示可逆反应,既可正向进行也可逆向进行, SO_2 的水溶液中 $\overset{+4}{\text{S}}$ 的微粒有_____。

(2) 配平上述碳与浓硫酸反应的化学方程式,在“[]”内写系数。

(3) A 的目的是检验反应生成的水,那么 A 中的试剂应该是_____,为什么在所有三种产物中要先检验水?请解释原因:_____。

(4) 检验反应中有 SO_2 产生的装置是哪个?什么现象说明反应产生了 SO_2 ?



(5) 当观察到 D、E 中分别有怎样的现象时，说明的确有 CO_2 气体产生？

答案

(1) SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-}

(2) 1; 2; 1; 2; 2

(3) 1:无水 CuSO_4 固体

2:气体通过其它有溶液的装置会带出水蒸气，后检验水无法判断是否是反应生成的水，对检验产物有干扰

(4) 装置 B；溶液褪色

(5) D 中品红溶液不褪色（或颜色变浅）；E 中澄清石灰水变浑浊

解析

(1) 根据 SO_2 性质①， SO_2 溶于水后发生的 a、b、c 三个方程式可知，+4 价 S 元素微粒有 SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} ；

故答案为： SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 。

(2) 碳与浓硫酸反应为氧化还原反应，利用化合价升降法配平，C 由 0 价升到 +4 价，转移 $4e^-$ ，S 由 +6 价降到 +4 价，转移 $2e^-$ ，找二者最小公倍数，使得失电子数相等；

故答案为：1; 2; 1; 2; 2。

(3) 实验室中用无水 CuSO_4 固体检验水，现象是白色固体变为蓝色；后续装置中溶液均含水，对检验产物水有干扰，所以要检验产物水；

故答案为：无水 CuSO_4 固体；气体通过其它有溶液的装置会带出水蒸气，后检验水无法判断是否是反应生成的水，对检验产物有干扰。

(4) SO_2 检验用品红溶液，根据已知性质② SO_2 和 CO_2 均匀使澄清石灰水变浑浊，所以更先检验 SO_2 ，现象是品红溶液褪色；

故答案为：装置 B；溶液褪色。

(5) 为防止 SO_2 对 CO_2 检验有干扰，所以在检验 CO_2 前，要先除掉 SO_2 ，根据已知性质③，利用 SO_2 还原性，用装置 C 的 KMnO_4 溶液除掉 SO_2 ，装置中为品红，目的是检验 SO_2 是否除净，当 D 中溶液不褪色或颜色变浅，可说明 SO_2 已经吸收完全，E 中澄清石灰水是检验 CO_2 ，现象是溶液变浑浊，证明有 CO_2 ；

故答案为：D 中品红溶液不褪色（或颜色变浅）；E 中澄清石灰水变浑浊。

标注

化学科学与实验探究



