

化 学 试 题

2019.5

考生注意:

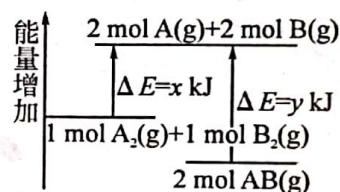
1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 100 分,考试时间 90 分钟。
 2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。第 I 卷每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;第 II 卷请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
 3. 本卷命题范围:鲁科版必修 1 第四章 20% 必修 2 第一章~第二章 80%
- 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Al 27 Si 28 Cl 35.5 Zn 65

第 I 卷(选择题 共 45 分)

一、选择题(共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分,每小题只有一个选项符合题意)

1. 化学反应 $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ 的能量变化如图所示,则下列说法正确的是

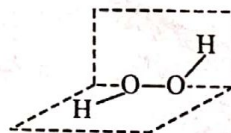
- A. 该反应是吸热反应
- B. 断裂 1 mol $A_2(g)$ 中的化学键和 1 mol $B_2(g)$ 中的化学键可放出 x kJ 的能量
- C. 断裂 2 mol $AB(g)$ 中的化学键需要吸收 y kJ 的能量
- D. 2 mol $AB(g)$ 的总能量高于 1 mol $A_2(g)$ 和 1 mol $B_2(g)$ 的总能量



2. 下列有关二氧化硅的应用叙述错误的是

- A. 装碱液的试剂瓶不能用玻璃塞
- B. 用氢氟酸蚀刻玻璃制成赏心悦目的雕花玻璃
- C. 用水晶和玛瑙制成一些美丽耐用的装饰品
- D. 用二氧化硅制成光电池,将太阳能转化为电能

3. 过氧化氢(H_2O_2)溶液俗称双氧水,医疗上常用 3% 的双氧水进行伤口消毒。 H_2O_2 能与 SO_2 反应生成 H_2SO_4 , H_2O_2 的分子结构如图所示。下列说法错误的是



- A. H_2O_2 的结构式为 $H-O-O-H$
- B. H_2O_2 为含有极性键和非极性键的共价化合物
- C. H_2O_2 与 SO_2 在水溶液中反应的离子方程式为 $SO_2 + H_2O_2 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$
- D. H_2O_2 与 SO_2 反应过程中有共价键断裂,同时有共价键和离子键形成

4. 下列说法中正确的是

- A. 难失去电子的原子, 易形成阴离子
- B. H_2CrO_4 溶于水能形成 H^+ 和 CrO_4^{2-} , 说明 H_2CrO_4 是离子化合物
- C. 离子化合物中可能存在共价键
- D. 单质分子中不存在化学键, 化合物的分子中才存在化学键

5. 某些化学反应的能量变化如图所示。下列有关判断合理的是

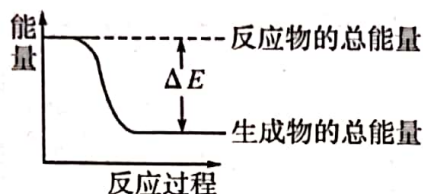


图 1

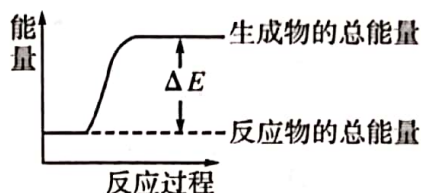


图 2

A. 500 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液和 500 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液反应的能量变化符合图 1

B. 铁丝在氧气中燃烧的能量变化符合图 2

C. 符合图 1 能量变化的反应, 一定不需加热即可发生

D. 碳酸钙分解制备 CaO 的能量变化符合图 1

6. 甲~辛等元素在周期表中的相对位置如下表。甲与戊的原子序数相差 3, 戊的一种单质是自然界硬度最大的物质, 丁与辛属同周期元素。下列判断正确的是

A. 金属性: 甲 > 乙 > 丁

B. 原子半径: 辛 > 戊 > 己

C. 丙与庚的原子核外电子数相差 13

D. 乙的单质在空气中燃烧生成只含离子键的化合物

甲			戊
乙			己
丙	丁		辛 庚

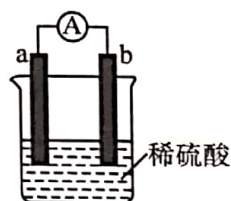
7. 如图所示的装置中, a 的金属活动性比氢强, b 为碳棒。下列关于此装置的叙述不正确的是

A. 碳棒上有气体产生, 溶液的 pH 增大

B. a 是正极, b 是负极

C. 导线中有电流产生, 电子从 a 极沿导线流向 b 极

D. a 极上发生氧化反应



8. 将 4.6 g Na 和 2.7 g Al 同时加入足量的水中充分反应, 将反应后的溶液稀释、定容为 500 mL。下列说法正确的是

A. 反应中放出的气体在标准状况下的体积为 2.24 L

B. 参加反应的水的质量与加入 Al 的质量相等

C. 所得溶液中 Na^+ 和 Al^{3+} 的物质的量之比为 2:1

D. 所得溶液中阳离子和阴离子的物质的量之比为 1:1

9. 短周期中的主族元素 M、R (M、R 代表元素符号) 形成常见单质在 2 种反应条件下生成白色固体甲和浅黄色固体乙, 在甲、乙中元素 M 为正价, 则
- A. M 原子所含质子数一定大于 R 原子所含质子数
 - B. 甲或乙中不可能含有共价键
 - C. M 与 R 形成的简单离子的电子层结构不相同
 - D. M 一定存在同素异形体

10. 下列有关原电池的说法正确的是

- A. 碱性锌锰电池的正极反应为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 氢氧燃料电池是一种将还原剂和氧化剂全部储存在电池内的新型供电装置
- C. 利用反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ 设计原电池, 可用锌片作负极, 铁片作正极, FeCl_3 溶液作电解质溶液
- D. 锌、铜和稀硫酸构成的原电池工作时, 有 6.5 g 锌溶解, 就有 0.2 g 气体生成

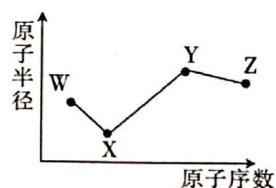
11. 短周期元素 X、Y、Z、W 在元素周期表中的相对位置如图所示。已知 Z 原子序数是 X、Y 的原子序数之和, 下列说法正确的是

X			Y
	Z	W	

- A. 原子半径: $\text{Y} < \text{Z} < \text{W}$
 - B. 气态氢化物的稳定性: $\text{X} > \text{Y}$
 - C. WY_2 分子中的原子均达到 8 电子的稳定结构
 - D. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{W} > \text{Z}$
12. 砷是原子序数较大的卤族元素, 根据卤族元素性质的递变规律判断, 下列说法正确的是
- A. 单质砷与 H_2 的化合能力比单质碘强
 - B. 单质砷在常温下为白色固体
 - C. 砷原子的最外层上有 7 个电子
 - D. 单质砷易溶于水, 难溶于四氯化碳

13. W、X、Y、Z 是四种常见的短周期主族元素, 其原子半径随原子序数的变化如图所示。W 的一种核素的质量数为 18, 中子数为 10; Y 的单质是一种常见的半导体材料; Z 的原子序数是 W 的两倍。下列说法正确的是

- A. X 的单质的熔点比 Y 的高
- B. 由 W 与 Z 形成的分子中各原子均达到 8 电子结构
- C. 由 X 与 Y 形成的化合物中含有离子键
- D. 得电子能力: $\text{X} > \text{W} > \text{Z} > \text{Y}$

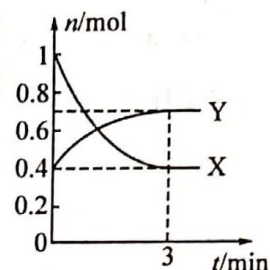


14. 依据同主族元素性质的递变规律判断, 随着原子核电荷数的递增, 下列说法正确的是(不考虑第七周期元素)
- A. 碱金属和卤素单质的熔点逐渐升高
 B. 碱金属元素的金属性逐渐增强, 对应离子的氧化性也逐渐增强
 C. 卤族元素的单质与氢气反应越来越难, 生成的氢化物越来越稳定
 D. 碱金属元素的单质与水反应的程度越来越剧烈
15. 实验室用过量锌粒与 $100\text{ mL } 1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸反应制取氢气, 为了加快产生 H_2 的速率而不改变 H_2 的产量, 下列方法中可行的是
- ①加水; ②加入几滴 $6\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HNO_3 溶液; ③滴入几滴浓硫酸; ④改用等量的锌粉;
 ⑤滴入几滴硫酸铜溶液; ⑥适当升高温度; ⑦改用等物质的量的镁粉。
- A. ①②③⑥ B. ②④⑥⑦ C. ④⑤⑥⑦ D. ③⑤⑥⑦

第 II 卷(非选择题 共 55 分)

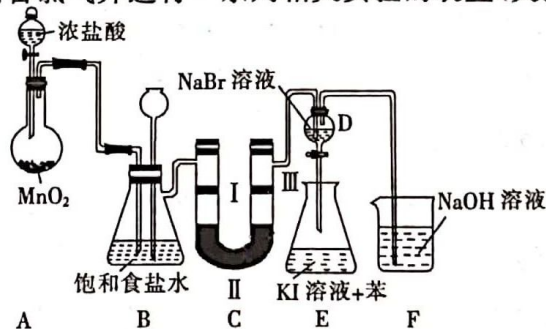
二、非选择题(本大题共 6 小题, 共 55 分)

16. (8 分) 一定温度下, 向体积为 2 L 的密闭容器中通入 NO_2 (气体) 和 N_2O_4 (无色气体), 二者之间可相互转化, 反应过程中各物质的物质的量随时间的变化曲线如图所示。回答下列问题:



- (1) $0 \sim 3\text{ min}$ 内用 NO_2 表示的平均反应速率为_____。
- (2) 若升高温度, 则 $v_{\text{正}}$ _____ (填“加快”“减慢”或“不变”, 下同), $v_{\text{逆}}$ _____。
- (3) 若上述反应在甲、乙两个相同容器内同时进行, 分别测得: 甲中 $v(\text{NO}_2) = 0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 乙中 $v(\text{N}_2\text{O}_4) = 9\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 则_____ (填“甲”或“乙”) 中反应更快。
- (4) 下列叙述能说明该反应已达到化学平衡状态的是_____ (填序号)。
- A. $v(\text{NO}_2) = 2v(\text{N}_2\text{O}_4)$
 B. 容器内压强不再发生变化
 C. X 的体积分数不再发生变化
 D. 容器内气体的原子总数不再发生变化
 E. 相同时间内消耗 $n\text{ mol Y}$ 的同时生成 $2n\text{ mol X}$
 F. 相同时间内消耗 $n\text{ mol Y}$ 的同时消耗 $2n\text{ mol X}$

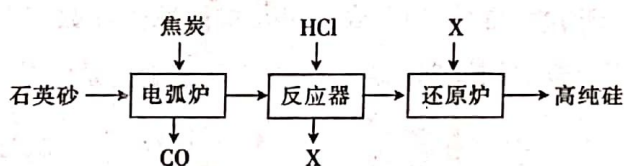
17. (11 分) 下图是实验室制备氯气并进行一系列相关实验的装置(夹持设备及加热装置已略)。



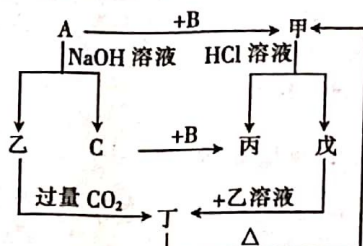
- (1) 装置 A 是氯气的发生装置, 其中盛放 MnO_2 的仪器名称是 _____, 请写出装置 A 中发生反应的化学方程式: _____。
- (2) 装置 B 中饱和食盐水的作用是 _____, 同时装置 B 也是安全瓶, 可监测实验进行时装置 C 中是否发生堵塞, 请写出发生堵塞时 B 中的现象: _____。
- (3) 装置 C 的实验目的是验证氯气是否具有漂白性, 为此 C 中 I、II、III 处依次放入的物质组合是 _____ (填字母)。

编号	I	II	III
a	干燥的有色布条	碱石灰	湿润的有色布条
b	干燥的有色布条	无水硫酸铜	湿润的有色布条
c	湿润的有色布条	浓硫酸	干燥的有色布条
d	湿润的有色布条	无水氯化钙	干燥的有色布条

- (4) 设计装置 D、E 的目的是比较氯、溴、碘单质的氧化性。反应一段时间后, 打开装置 D 的活塞, 将装置 D 中少量的溶液加入装置 E 中, 振荡, 观察到的现象是 _____。
- (5) 装置 F 的作用是 _____。
18. (8 分) 硅是半导体材料, 在信息工程中具有重要的作用。生产硅的一种工艺流程示意图如下:



- (1) 石英砂的主要成分是 _____ (写名称), 以石英砂和 _____、_____ 等为原料还可以制普通玻璃。
- (2) 该工艺流程中焦炭的作用是 _____。
- (3) 已知反应器中的生成物有 SiCl_4 、 SiHCl_3 、 SiH_2Cl_2 、 SiH_3Cl 等, 其中主产物中氯元素的质量分数为 78.6%。则反应器中主要发生反应的化学方程式为 _____。
- (4) 上述流程中可供循环使用的物质有 _____ (填化学式) 等。
19. (9 分) 由短周期元素组成的单质 A、B、C 和甲、乙、丙、丁、戊五种化合物有如图所示的转换关系, 甲是工业上制取 A 的主要原料。请回答下列问题:



(1) 写出下列物质的化学式: A _____, 乙 _____。

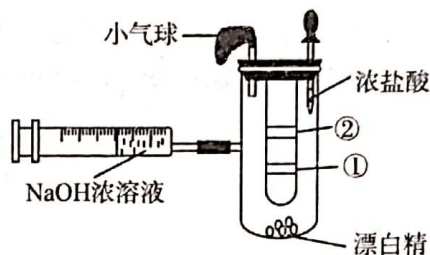
(2) 写出甲物质在工业上的任意一种主要用途: _____。

(3) A 与 NaOH 溶液反应生成乙和 C 时氧化剂是 _____ (填化学式, 下同), 还原产物是 _____。

(4) 由戊得到丁还可以加入过量的 _____。

(5) 写出戊溶液与乙溶液混合时发生反应的离子方程式: _____。

20. (11 分) 某学校学习小组通过查阅资料获知, 常温下浓盐酸与次氯酸钙反应会产生氯气。根据资料设计如下装置进行验证非金属性强弱的实验, 其中①为湿润的蘸有淀粉碘化钾的滤纸; ②为湿润的蘸有溴化钠的滤纸。



请回答下列问题:

(1) 如何检验装置的气密性? _____。

(2) NaOH 浓溶液的作用是 _____。

(3) 慢慢挤压胶头滴管, 滴入浓盐酸, 滤纸①的现象是 _____, 滤纸②发生反应的离子方程式为 _____。

(4) 通过实验现象比较 Cl_2 与 Br_2 的氧化性强弱: _____。

(5) 该实验不能验证 Br 的非金属性比 I 的强。请你另外设计一个实验验证: _____。

21. (8 分) 有 A、B、C、D、E 五种主族元素, 其原子的最外层电子数依次为 1、3、7、6、4, 原子序数按 E、B、D、C、A 的顺序依次增大。D 的最高价氧化物的相对分子质量与气态氢化物的相对分子质量之比约为 2.35 : 1, 且该原子核内质子数和中子数相等, A、B、C 原子的次外层都有 8 个电子, E 原子的次外层有 2 个电子。

(1) 写出 D 的原子符号 _____。

(2) 用电子式表示 A_2D _____。

(3) 写出 A 的单质与 CuSO_4 溶液反应的总离子方程式 _____。

(4) C、D、E 三元素最高价氧化物对应水化物的酸性由强到弱的顺序为 _____。

(5) B 的最高价氧化物和 A 元素的最高价氧化物对应水化物反应的离子方程式为: _____。

2019 年春期六校第二次联考高一年级·化学

参考答案、提示及评分细则

- 1.C 该反应中反应物总能量大于生成物总能量,因此反应放热,A 错、D 错;断裂 1 mol $A_2(g)$ 中的化学键和 1 mol $B_2(g)$ 中的化学键需要吸收 x kJ 的能量,B 错;断裂化学键需要吸收能量,C 正确。
- 2.D 玻璃中的 SiO_2 能与碱液反应生成硅酸盐,将玻璃塞与瓶口黏结在一起,A 项正确; SiO_2 能与 HF 反应生成 SiF_4 气体,故可用氢氟酸蚀刻玻璃,B 项正确;水晶和玛瑙的主要成分为 SiO_2 ,C 项正确;制光电池的材料是硅,D 项错误。
- 3.D 由 H_2O_2 的分子结构可知,其结构式为 $H-O-O-H$,A 项正确; H_2O_2 是共价化合物,其中 $O-H$ 键为极性共价键, $O-O$ 键为非极性共价键,B 项正确; H_2O_2 与 SO_2 在水溶液中反应的化学方程式为 $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$,且 H_2SO_4 是强电解质,对应写出离子方程式即可,C 项正确; H_2O_2 、 SO_2 和 H_2SO_4 均为共价化合物,即该反应过程中只有共价键的断裂和形成,D 项错误。
- 4.C 本题考查化学键有关知识难失去电子的原子,不一定易形成阴离子,如:He 等,A 项错误。 H_2CrO_4 溶于水能形成 H^+ 和 CrO_4^{2-} ,但 H_2CrO_4 是共价化合物,B 项错误。单质分子中也存在化学键,如: O_2 、 N_2 等,D 项错误。
- 5.A 图 1 表示放热反应,图 2 表示吸热反应。A 项,1 mol H^+ 与 1 mol OH^- 反应生成 $H_2O(l)$ 放出 57.3 kJ 热量,正确;B 项,该反应为放热反应,错误;C 项,某些放热反应需加热才能发生,错误;D 项, $CaCO_3$ 分解为吸热反应,错误。
- 6.C 戊的一种单质是自然界硬度最大的物质,知戊为 C,甲与戊的原子序数相差 3,故甲为 Li。甲、乙同主族,则乙为 Na,丙为 K,丁为 Ca,金属性:乙>甲,A 项错误;根据电子层数越多,原子半径越大,电子层数相同时核电荷数越大原子半径越小,得原子半径:辛>己>戊,B 项错误;丙、庚同属第 4 周期,第 4 周期有 10 种过渡元素,甲与戊的原子序数相差 3,故丙与庚的原子核外电子数相差 13,C 项正确;乙为 Na,Na 在空气中燃烧生成 Na_2O_2 ,既含离子键又含共价键,D 项错误。
- 7.B 由题给信息可知,该装置为原电池,a 的活动性比氢强,故 a 作负极,b 作正极,负极上 a 失电子发生氧化反应,正极上氢离子得电子发生还原反应生成 H_2 ,所以碳棒上有气体放出,溶液中氢离子浓度减小,溶液的 pH 增大,A、D 项正确,B 项错误;该原电池工作时电流产生,电子从负极 a 沿导线流向正极 b,C 项正确。
- 8.D 本题考查钠、铝混合物与水反应的相关计算。4.6 g 钠的物质的量为 $\frac{4.6 \text{ g}}{23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$,2.7 g Al 的物质的量为 $\frac{2.7 \text{ g}}{27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol}$;Na 和水反应 $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$,生成 $n(NaOH) = 0.2 \text{ mol}$,NaOH 和 Al 反应 $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$,NaOH 过量,Al 完全反应,反应后的溶质为 0.1 mol $Na[Al(OH)_4]$ 、0.1 mol NaOH。因钠与水反应和铝与碱反应都放出气体,气体在标准状况下的体积为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.25 \text{ mol} = 5.6 \text{ L}$,A 项错误;反应共消耗水 0.5 mol,质量为 9 g,Al 的质量为 2.7 g,B 项错误;反应后溶液中含有 0.1 mol $Na[Al(OH)_4]$ 、0.1 mol NaOH,没有 Al^{3+} ,C 项错误;反应后溶液中含有 0.1 mol $Na[Al(OH)_4]$ 、0.1 mol NaOH,阳离子和阴离子都为 1 价离子,阳离子和阴离子的物质的量之比为 1:1,D 项正确。
- 9.A 根据题意知,M、R 分别为 Na、O,甲、乙分别为 Na_2O 与 Na_2O_2 ,A 项正确。
- 10.D A 项,碱性锌锰电池中不应该有 H^+ 参与反应。B 项,氢氧燃料电池在两极上通入的是氢气和氧气(空气),是一种不需要将还原剂和氧化剂全部储存在电池内的新型供电装置。C 项,负极应该为铁片,正极可以是石墨电极。D 项,由电池反应 $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ 可知,0.1 mol (6.5 g) Zn 溶解时,有 0.1 mol (0.2 g) H_2 生成。
- 11.D 本题考查元素周期律、元素在周期表中的位置等知识。设元素 X 的原子序数为 a ,则 $a + a + 3 = a + 1 + 8$,解得 $a = 6$,则 X 为 C 元素、Y 为 F 元素、Z 为 P 元素、W 为 S 元素。原子半径: $F < S < P$,A 项错误;气态氢化物的稳定性: $X < Y$,B 项错误; WY_6 分子式为 SF_6 ,S 原子分别 6 个 F 原子形成 6 对共有电子对,故不是 8 电子的稳定结构,C 项错误; H_2SO_4 的酸性强于 H_3PO_4 ,D 项正确。

- 12.C 从 F 到 At, 元素的非金属性逐渐减弱, 其单质与 H_2 的化合能力逐渐减弱, A 项错误; 常温下, 由 F_2 到 I_2 , 单质的颜色逐渐加深, I_2 是紫黑色固体, 则单质碲不会为白色固体, B 项错误; 卤族元素原子的最外层上都有 7 个电子, C 项正确; 由 I_2 微溶于水, 易溶于四氯化碳可推知, D 项错误。
- 13.D 本题考查物质结构及元素周期律知识。由题意可知 W、X、Y、Z 分别为 O、F、Si、S, 故 D 项正确。
- 14.D 随着原子核电荷数的递增, 碱金属元素的单质的熔点逐渐降低, A 项错误; 随着原子核电荷数的递增, 碱金属元素原子的失电子能力逐渐增强, 则碱金属元素的阳离子的氧化性逐渐减弱, B 项错误; 随着原子核电荷数的递增, 卤族元素形成的氢化物的稳定性越来越弱, C 项错误; 随着原子核电荷数的递增, 碱金属元素的金属性越来越强, 其单质与水反应的程度越来越剧烈, D 项正确。
- 15.C ①加水, 稀硫酸的浓度减小, 反应速率变慢, 不符合要求; ②加入几滴 $6\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HNO_3 溶液, 会生成 NO 等, 减少 H_2 的产量, 不符合要求; ③滴入几滴浓硫酸, 氢离子浓度增大, 反应速率加快, 同时 H_2 的产量增加, 不符合要求; ④改用等量的锌粉, 增大接触面积, 加快化学反应速率, 且不改变 H_2 的产量, 符合要求; ⑤加几滴 $CuSO_4$ 溶液, Zn 置换出的 Cu 与 Zn、稀硫酸构成原电池, 加快反应速率, 且不改变 H_2 的产量, 符合要求; ⑥升高温度, 反应速率加快, H_2 的产量不变, 符合要求; ⑦改用等物质的量的镁粉, 反应速率加快, 且不改变 H_2 的产量, 符合要求。综上所述, C 项正确。
- 16.(除标明外, 每空 1 分)(1) $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2 分)
(2)加快 加快 (3)乙 (4)BCF(3 分)
- 17.(1)圆底烧瓶(1 分) $MnO_2 + 4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ (2 分)
(2)除去 Cl_2 中的 HCl B 中长颈漏斗内液面上升, 形成液柱(各 2 分)
(3)d(1 分)
(4)E 中溶液分为两层, 上层呈现紫红色(2 分)
(5)吸收 Cl_2 , 防止污染空气(1 分)
- 18.(1)二氧化硅 纯碱 石灰石(各 1 分)
(2)作还原剂(1 分)
(3) $Si + 3HCl \xrightarrow{\text{高温}} SiHCl_3 + H_2$ (2 分)
(4) H_2 、HCl(2 分)
- 19.(1)Al $Na[Al(OH)_4]$ (各 1 分)
(2)作耐高温材料(或制取铝单质)(1 分)
(3) H_2O H_2 (各 1 分)
(4)氨水(1 分)
(5) $Al^{3+} + 3[Al(OH)_4]^- \rightleftharpoons 4Al(OH)_3 \downarrow$ (3 分)
- 20.(1)连接好装置, 向内推针筒的活塞, 松开后活塞又回到原处, 则表明装置气密性良好(2 分)
(2)吸收多余的 Cl_2 (2 分)
(3)滤纸变蓝(1 分) $Cl_2 + 2Br^- \rightleftharpoons 2Cl^- + Br_2$ (2 分)
(4) $Cl_2 > Br_2$ (1 分)
(5)向 NaI 溶液中滴入 Br_2 , 然后加入 CCl_4 振荡、静置, CCl_4 层呈紫色, 说明 Br 的非金属性强于 I(3 分)
- 21.(1) $^{32}_{16}S$ (1 分)
(2) $K^+ [:\ddot{S}:]^{2-} K^+$ (1 分)
(3) $2K + 2H_2O + Cu^{2+} \rightleftharpoons 2K^+ + Cu(OH)_2 \downarrow + H_2 \uparrow$ (2 分)
(4) $HClO_4 > H_2SO_4 > H_2CO_3$ (2 分)
(5) $Al_2O_3 + 2OH^- + 3H_2O \rightleftharpoons 2[Al(OH)_4]^-$ (2 分)