

高二化学试题

2020 · 01

说明:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在答题卡指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 Na 23 O 16 S 32

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列关于热化学方程式的叙述正确的是

A. 已知 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) = \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \Delta H > 0$, 则金刚石比石墨稳定

B. 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 H_2 燃烧热为 $241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \Delta H_1$; $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \Delta H_2$ 则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$

D. 在稀溶液中: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 若将 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 与 $1 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 的溶液等体积混合, 放出的热量等于 57.3 kJ

2. 周期表中共有 18 个纵行, 从左到右分别为 1 - 18 列, 按这种规定, 下列说法正确的是

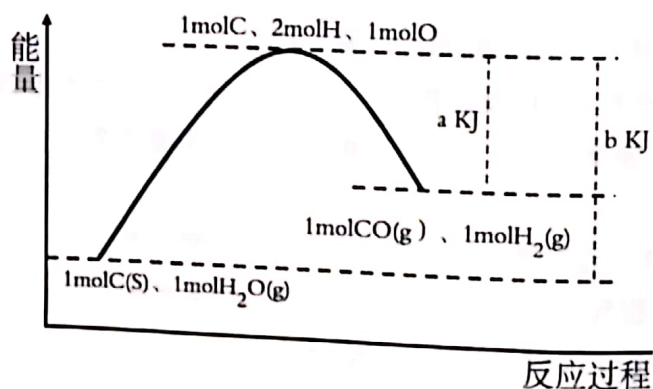
A. 第 1 列是碱金属

B. 只有第 2 列的元素原子最外层电子排布为 ns^2

C. 第 1 列和第 18 列所含元素种类相同且最多

D. 第 8 列没有非金属元素

3. 下图是生产水煤气的反应: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 能量变化图, 由图可判断下列说法正确的是

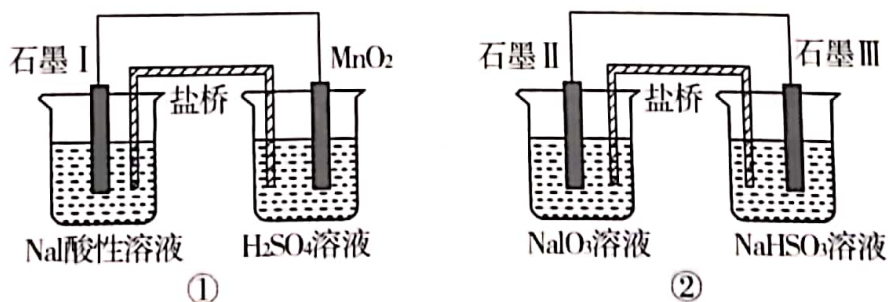


高二化学试题第1页(共6页)



扫描全能王 创建

- A. 容器内充入 1molCO 、 1molH_2 后充分反应, 放出 $(b-a)\text{kJ}$ 的热量
- B. $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -(b-a)\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 该反应过程中既有能量的吸收又有能量的释放
- D. 加入催化剂可以减小 $(b-a)$ 的值, 从而提高反应速率
4. 氮气可以作食品包装、灯泡等的填充气。一种实验室制备氮气的方法是: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 = \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$ 。反应发生后即停止加热, 反应仍可持续进行, 直至反应完全。下列说法正确的是
- A. 该反应只有在低温下才能自发进行
- B. NH_4Cl 的电子式: $\text{H} : \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}} : \text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$
- C. 元素的电负性: $\text{Cl} > \text{O} > \text{H}$
- D. ①和②示意图表示的钠原子, 电离出最外层一个电子所需要的能量: ① $>$ ②
- $[\text{Ne}] \uparrow \quad [\text{Ne}] \uparrow \square \square$
① $3s$ ② $3p$
5. 已知反应 $\text{X}(\text{g}) + 3\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) \quad \Delta H = -a\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 一定条件下, 1molX 和 3molY 在 2L 恒容密闭容器中发生反应, 10min 时测得 Y 的物质的量为 2.4mol 。下列说法正确的是
- A. 10min 时, 容器内的压强是反应前的 0.9 倍
- B. 10min 时, X 的转化率为 80%
- C. 10min 内, 用 Y 表示的平均反应速率为 $0.03\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- D. 前 5 分钟内, X 和 Y 反应放出的热量等于 $0.1a\text{kJ}$
6. 常温下, 下列各组离子一定能在指定溶液中大量共存的是
- A. $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-12}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 1 \times 10^{-13}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- C. 澄清透明的无色溶液: K^+ 、 NH_4^+ 、 MnO_4^- 、 HCO_3^-
- D. 和 Al 反应放出 H_2 的溶液: Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
7. 下图是利用原电池原理提取碘的两个实验装置, 下列说法中正确的是



- A. 两个装置中, 石墨 I 和石墨 II 均作负极
- B. 碘元素在装置①中被还原, 在装置②中被氧化



C. 装置①中 MnO_2 的电极反应式为 $\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{OH}^-$

D. 装置①、②中反应分别生成等量的 I_2 时, 导线上通过的电子数之比为 1:5

8. 有关下列说法中, 正确的是

A. 用标准盐酸滴定未知浓度的 NaOH 溶液, 滴定前酸式滴定管尖嘴部分有气泡未排出, 滴定后气泡消失, 会造成测定结果偏低。

B. 工业废水中的 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属阳离子可以通过加入 FeS 除去

C. 工业上常在铁板表面镀上一层锡(俗称马口铁)来防止铁板表面破损后发生电化学腐蚀

D. 等体积的 pH 均为 2 的酸 HA 和 HB 的溶液分别与足量的铁粉反应, HA 放出的 H_2 多, 说明 HA 酸性强

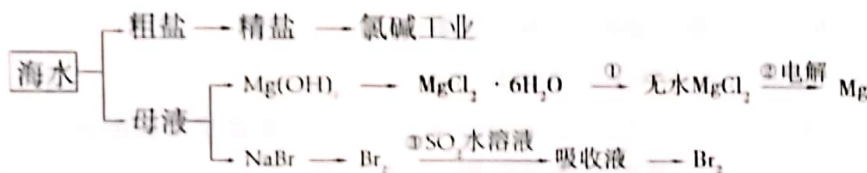
9. 氯化亚砷(SOCl_2)是一种很重要的化学试剂,可以作为氯化剂和脱水剂。下列关于氯化亚砷分子的几何构型和中心原子(S)的采取杂化方式的说法正确的是

A. 三角锥型, sp^3 B. 平面三角形, sp^2

C. 平面三角形, sp^2

D. 三角锥型、 sp^2

10. 根据下图海水综合利用的工业流程图判断, 下列说法正确的是



A. 过程①中将 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 灼烧即可制得无水 MgCl_2

B. 工业上可用电解 MgCl_2 溶液的方法生产金属镁

C. 过程③反应后溶液呈强酸性,故生产中需解决其对金属设备的腐蚀问题

D. 氯碱工业生产中适当增加电流强度可增大电解反应的转化率

二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有 1 个或 2 个选项符合题意,全都选对得 4 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

11. 近年来我国科学家发现了一系列意义重大的铁系超导材料,其中一类为 Fe-Sm-As-F-O 组成的化合物。下列有关说法正确的是

A. F^- 的半径比 O^{2-} 的大

B. AsH_3 的沸点比 NH_3 的低

C. Fe 成为阳离子时首先失去 3d 轨道电子

D. 配合物 $\text{Fe}(\text{CO})_n$ 可做催化剂, 当 $\text{Fe}(\text{CO})_n$ 内中心原子价电子数与配体提供电子总数之和为 18 时, $n = 5$

12. 下列对一定温度下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHA 溶液的描述中,能说明该盐溶液一定显酸性的是

A. 溶液 $\text{pH} < 7$

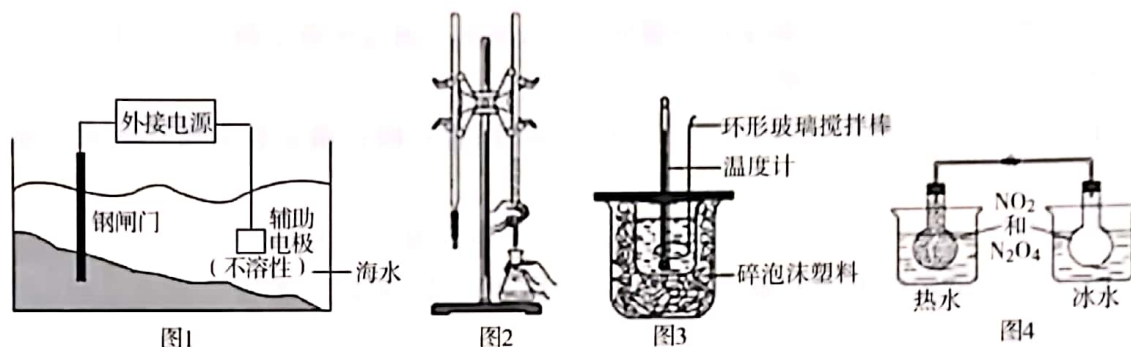
B. 溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^{2-})$

C. 稀释时, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大

D. 溶液中 $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$



13. 对下列图示实验的描述正确的是



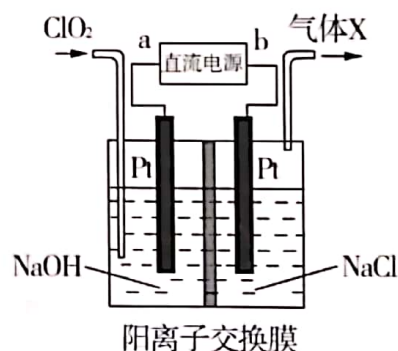
- A. 图 1 所示的实验:钢闸门连在外接电源的负极上可以对其进行保护
 B. 图 2 所示的实验:用 NaOH 溶液滴定盐酸
 C. 图 3 所示的实验:用浓硫酸和 NaOH 溶液反应测定中和热
 D. 图 4 所示的实验:根据两烧瓶中气体颜色的变化(热水中变深、冰水中变浅)判断 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 正反应是吸热反应

14. 下列关于粒子结构的描述不正确的是

- A. H_2S 和 NH_3 均是价电子总数为 8 的极性分子,且 H_2S 分子的键角较大
 B. HS^- 和 HCl 均是含一个极性键的 18 电子微粒
 C. CH_2Cl_2 和 CCl_4 均是四面体构型的非极性分子
 D. 1 mol D_2^{16}O 中含中子、质子、电子各 $10 N_A$ (N_A 代表阿伏加德罗常数的值)

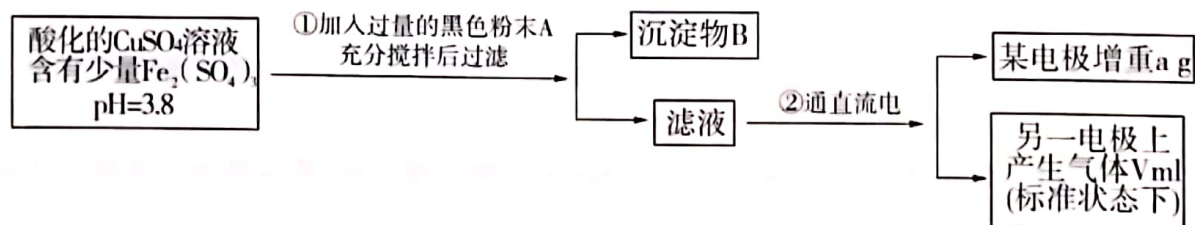
15. NaClO_2 (亚氯酸钠)是常用的消毒剂和漂白剂,工业上可采用电解法制备,工作原理如图所示。下列叙述正确的是

- A. 若直流电源为铅蓄电池,则 b 极为 Pb 电极
 B. 阳极反应式为 $\text{ClO}_2 + \text{e}^- = \text{ClO}_2^-$
 C. 交换膜左侧 NaOH 的物质的量不变,气体 X 为 Cl_2
 D. 制备 18.1 g NaClO_2 时理论上有 0.2 mol Na^+ 由交换膜左侧向右侧迁移



三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (12 分)已知在 pH 为 4~5 的溶液中, Cu^{2+} 几乎不水解,而 Fe^{3+} 几乎完全水解。某学生拟用电解 CuSO_4 溶液的方法测定铜的相对原子质量。其实验流程如下图所示:



试回答下列问题:

(1) 加入 A 的作用是_____。



(2) 步骤②中所用部分仪器如图所示: II 电极上发生的电极反应式为_____。

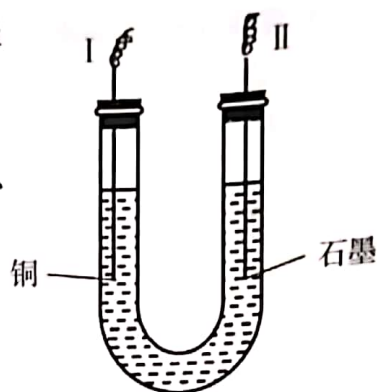
(3) 步骤②的变化中, 实现的能量转化形式是_____。

(4) 在进行测定铜的相对原子质量的实验操作中, 属于不必要操作的是_____。

- a. 称量电解前电极的质量
- b. 电解后电极在烘干前, 必须用蒸馏水冲洗
- c. 小心刮下电解后电极上产生的铜, 并清洗、称量
- d. 电极在烘干称重的操作中必须按: 烘干→称重→再烘干→再称重, 至少要进行两次
- e. 在空气中烘干电极, 必须采用低温烘干法

(5) 铜的相对原子质量的计算式为_____。

(6) 假若电解后溶液呈无色, 向其中滴加甲基橙试液, 观察到的现象是_____。



17. (12 分) 氟代硼酸钾 ($\text{KBe}_2\text{BO}_3\text{F}_2$) 是激光器的核心材料, 我国化学家在此领域的研究走在了世界的最前列。请回答下列问题:

(1) 第一电离能介于 B 和 N 之间的第二周期的元素共有_____种。

(2) 基态 K^+ 离子电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形。

(3) BeCl_2 中的化学键具有明显的共价性, 蒸汽状态下 BeCl_2 以双聚分子存在, 其结构式为_____, 其中 Be 原子的电子排布图为_____。

(4) 四氟硼酸钠 (NaBF_4) 是纺织工业的催化剂。其阴离子的中心原子的杂化轨道类型为_____。四氟硼酸钠中存在_____ (填序号):

- a. 氢键
- b. 范德华力
- c. 离子键
- d. 配位键
- e. σ 键
- f. π 键

18. (12 分) 化学反应原理对于研究化学物质有十分重要的意义。

(1) 已知次磷酸 (H_3PO_2 , 一元中强酸) 和亚磷酸 (H_3PO_3 , 结构式为 $\text{H} - \text{P}(\text{OH})_2 - \text{OH}$, 二元中

强酸) 均是重要的精细化工产品。

①写出次磷酸的结构式:_____。

②已知某温度下 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 $\text{pH} = 10$, 将该 NaOH 溶液与等浓度等体积的次磷酸溶液混合, 混合后溶液 $\text{pH} = 7$, 则此时

$c(\text{OH}^-) - c(\text{H}_3\text{PO}_2) =$ _____。(用具体数值表示)

(2) 实验室配制 FeCl_3 溶液时, 需要将 FeCl_3 固体溶解在较浓的盐酸中, 其原因是_____ (用离子方程式和必要的文字说明)。

已知 25°C 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} = 4.0 \times 10^{-38}$, 配制 $100 \text{ mL } 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液, 至少需要加入_____ $\text{mL } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸 (忽略加入盐酸的体积)。

(3) 工业废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 对生态系统有很大损害。常用的处理方法有两种。

①还原沉淀法: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \xrightarrow{\text{Fe}^{2+}} \text{Cr}^{3+} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Cr}(\text{OH})_3$ 。常温下, 要使 Cr^{3+} 沉淀完全, 溶液的 pH

高二化学试题第5页 (共6 页)



扫描全能王 创建

应调至_____。(已知 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} = 10^{-32}$)

②电解法:用铁和石墨做电极,电解产生的还原剂将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原成 Cr^{3+} ,最终产生 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀。若有 $1\text{mol Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原,理论上导线中通过_____mol 电子。

19. (12分) A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的前四周期元素。A 元素的所有 p 能级都是半满状态, B 元素的最外层电子数是核外电子总数的 $1/6$, C 元素是生活中使用非常广泛的金属元素, D 元素的主族序数与周期数差值为 4, E 元素核外未成对电子数在本周期最多, F 元素 M 能层所有能级都排满电子, N 能层只有一个电子。请回答下列问题:

(1) A 元素的最高价氧化物对应水化物和它的氢化物可以形成一种盐, 常温下该盐溶液中离子浓度由大到小的顺序为:_____。

(2) B、C、D 的简单离子半径由大到小的顺序为_____。

(3) C 元素的氧化物与氢氧化钠溶液反应的离子方程式为_____。

(4) E 元素核外有_____种运动状态不同的电子。

(5) F 元素的价电子排布式为_____。 $1\text{mol} [\text{F}(\text{AH}_3)_4]^{2+}$ 配合离子中所含 σ 键的数目为_____。

20. (12分) N_2O 和 CO 是常见的环境污染气体。

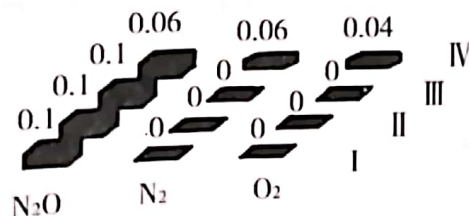
(1) 对于反应 $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 来说, “ Fe^+ ” 可作为此反应的催化剂。其总反应分两步进行:

第一步为 $\text{Fe}^+ + \text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeO}^+ + \text{N}_2$; 则第二步为_____ (写化学方程式)。

已知第二步反应几乎不影响总反应达到平衡所用的时间, 由此推知, 第一步反应的活化能_____ (填“大于”“小于”或“等于”) 第二步反应的活化能。

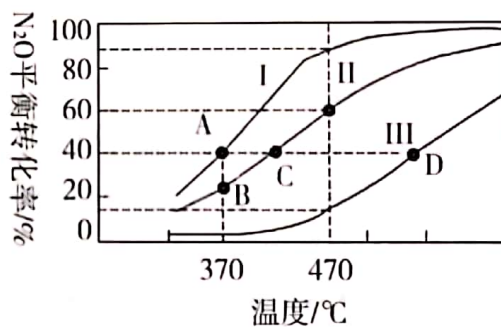
(2) 在四个不同容积的恒容密闭容器中按图甲充入相应的气体, 发生反应:

$2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 容器 I、II、III 中 N_2O 的平衡转化率如图乙所示:



起始物质的量/mol

甲



温度/℃

乙

①该反应的 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”)。

②若容器 I 的体积为 2L, 反应在 370°C 下进行, 20s 后达到平衡, 则 0~20s 内容器 I 中用 O_2 表示的反应速率为_____。B 点对应的平衡常数 $k =$ _____ (保留两位有效数字)。

③图中 A、C、D 三点容器内气体密度由大到小的顺序是_____。

④若容器 IV 体积为 1L, 反应在 370°C 下进行, 则起始时反应_____移动 (填“向正反应方向”、“向逆反应方向”或“不”)。



应调至_____。(已知 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}} = 10^{-32}$)

②电解法:用铁和石墨做电极,电解产生的还原剂将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原成 Cr^{3+} ,最终产生 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀。若有 $1\text{mol Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原,理论上导线中通过_____mol 电子。

19. (12分) A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的前四周期元素。A 元素的所有 p 能级都是半满状态, B 元素的最外层电子数是核外电子总数的 $1/6$, C 元素是生活中使用非常广泛的金属元素, D 元素的主族序数与周期数差值为 4, E 元素核外未成对电子数在本周期最多, F 元素 M 能层所有能级都排满电子, N 能层只有一个电子。请回答下列问题:

(1) A 元素的最高价氧化物对应水化物和它的氢化物可以形成一种盐, 常温下该盐溶液中离子浓度由大到小的顺序为:_____。

(2) B、C、D 的简单离子半径由大到小的顺序为_____。

(3) C 元素的氧化物与氢氧化钠溶液反应的离子方程式为_____。

(4) E 元素核外有_____种运动状态不同的电子。

(5) F 元素的价电子排布式为_____。 $1\text{mol} [\text{F}(\text{AH}_3)_4]^{2+}$ 配合离子中所含 σ 键的数目为_____。

20. (12分) N_2O 和 CO 是常见的环境污染气体。

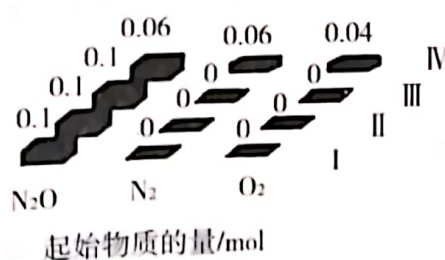
(1) 对于反应 $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 来说, “ Fe^+ ” 可作为此反应的催化剂。其总反应分两步进行:

第一步为 $\text{Fe}^+ + \text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeO}^+ + \text{N}_2$; 则第二步为_____ (写化学方程式)。

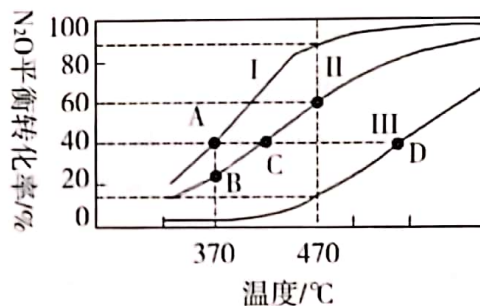
已知第二步反应几乎不影响总反应达到平衡所用的时间, 由此推知, 第一步反应的活化能_____ (填“大于”“小于”或“等于”) 第二步反应的活化能。

(2) 在四个不同容积的恒容密闭容器中按图甲充入相应的气体, 发生反应:

$2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 容器 I、II、III 中 N_2O 的平衡转化率如图乙所示:



甲



乙

①该反应的 ΔH _____ 0 (填“ $>$ ”或“ $<$ ”)。

②若容器 I 的体积为 2L , 反应在 370°C 下进行, 20s 后达到平衡, 则 $0 \sim 20\text{s}$ 内容器 I 中用 O_2 表示的反应速率为_____。B 点对应的平衡常数 $k =$ _____ (保留两位有效数字)。

③图中 A、C、D 三点容器内气体密度由大到小的顺序是_____。

④若容器 IV 体积为 1L , 反应在 370°C 下进行, 则起始时反应_____移动 (填“向正反应方向”、“向逆反应方向”或“不”)。

