

2024 年上海市普通高中学业水平等级性考试化学试卷

(考试时间 60 分钟, 满分 100 分)

注意: 试卷为回忆版。试题来自网络, 非官方渠道, 不对真实性负责, 请自行鉴别。

一、氟及其化合物

氟元素及其化合物具有广泛用途。

1. 下列关于氟元素的性质说法正确的是

- A. 原子半径最小
- B. 原子第一电离能最大
- C. 元素的电负性最强
- D. 最高正化合价为+7

2. 下列关于 ^{18}F 与 ^{19}F 说法正确的是

- A. 是同种核素
- B. 是同素异形体
- C. ^{19}F 比 ^{18}F 多一个电子
- D. ^{19}F 比 ^{18}F 多一个中子

3. 萤石(CaF_2)与浓硫酸共热可制备 HF 气体, 写出该反应的化学方程式: _____, 该反应中体现浓硫酸的性质是_____。

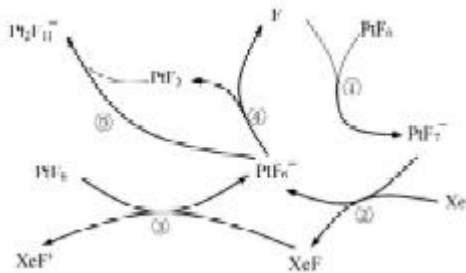
- A. 强氧化性
- B. 难挥发性
- C. 吸水性
- D. 脱水性

4. 液态氟化氢(HF)的电离方式为: $3\text{HF} \rightleftharpoons \text{X} + \text{HF}_2$, 其中 X 为_____。 HF_2 的结构为 $\text{F}-\text{H}\cdots\text{F}^-$, 其中 F^- 与 HF 依靠_____相连接。

5. 回答下列问题:

(1) 氟单质常温下能腐蚀 Fe、Ag 等金属, 但工业上却可用 Cu 制容器储存, 其原因是_____。

PtF_6 是极强的氧化剂, 用 Xe 和 PtF_6 可制备稀有气体离子化合物, 六氟合铂氙 $[\text{XeF}]^+ [\text{Pt}_2\text{F}_{11}]^-$ 的制备方式如图所示



(2) 上述反应中的催化剂为_____。

- A. PtF_6
- B. PtF_7^-
- C. F^-
- D. XeF^+

(3) 上述过程中属于氧化还原反应的是_____。

A. ②

B. ③

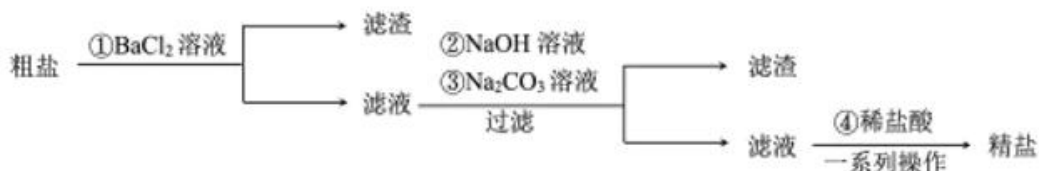
C. ④

D. ⑤

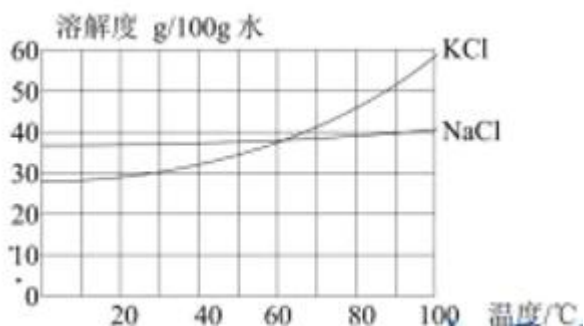
(4) 氟气通入氙(Xe)会产生 XeF_2 、 XeF_4 、 XeF_6 三种氟化物气体。现将 1mol 的 Xe 和 9mol 的 F_2 同时通入 50L 的容器中, 反应 10min 后, 测得容器内共有 8.9mol 气体, 且三种氟化物的比例为 $\text{XeF}_2 : \text{XeF}_4 : \text{XeF}_6 = 1 : 6 : 3$, 则 10min 内 XeF_4 的速率 $v(\text{XeF}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、粗盐水的精制

6. 粗盐中含有 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等杂质离子, 实验室按下面的流程进行精制:



已知: KCl 和 NaCl 的溶解度如图所示:



(1) 步骤①中 BaCl_2 要稍过量。请描述检验 BaCl_2 是否过量的方法: $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 若加 BaCl_2 后不先过滤就加氢氧化钠和碳酸钠, 会导致 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

A. SO_4^{2-} 不能完全去除B. 消耗更多 NaOH C. Ba^{2+} 不能完全去除D. 消耗更多 Na_2CO_3

(3) 过滤操作中需要的玻璃仪器。除烧杯和玻璃棒外, 还需要 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

A. 分液漏斗

B. 漏斗

C. 容量瓶

D. 蒸发皿

(4) 步骤④中用盐酸调节 pH 至 3~4, 除去的离子有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) “一系列操作”是指 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

A. 蒸发至晶膜形成后, 趁热过滤

B. 蒸发至晶膜形成后, 冷却结晶

C. 蒸发至大量晶体析出后, 趁热过滤

D. 蒸发至大量晶体析出后, 冷却结晶

(6) 请用离子方程式表示加入盐酸后发生的反应 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

另有两种方案进行粗盐提纯。

方案 2: 向粗盐水中加入石灰乳[主要成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$] 除去 Mg^{2+} , 再通入含 NH_3, CO_2 的工业废气除去 Ca^{2+} ;

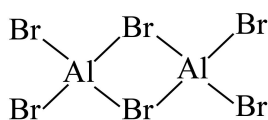
方案 3: 向粗盐水中加入石灰乳除去 Mg^{2+} , 再加入碳酸钠溶液除去 Ca^{2+} 。

(7) 相比于方案 3, 方案 2 的优点是_____。

(8) 已知粗盐水中 MgCl_2 含量为 $0.38\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, CaCl_2 含量为 $1.11\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, 现用方案 3 提纯 10L 该粗盐水, 求需要加入石灰乳(视为 CaO)和碳酸钠的物质的量_____。

三、溴化铝的性质

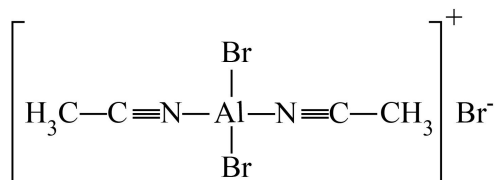
7. 已知 AlBr_3 可二聚为下图的二聚体:



(1) 该二聚体中存在的化学键类型为_____。

- A. 极性键 B. 非极性键 C. 离子键 D. 金属键

(2) 将该二聚体溶于 CH_3CN 生成 $[\text{Al}(\text{CH}_3\text{CN})_2\text{Br}_2]\text{Br}$ (结构如图所示), 已知其配离子为四面体形, 中心原子杂化方式为_____, 其中配体是_____, 1mol 该配合物中有 σ 键_____ mol。

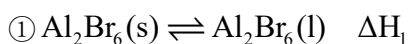


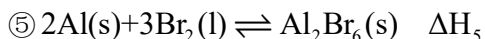
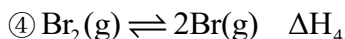
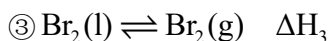
8. I. 铝的三种化合物的沸点如下表所示:

铝的卤化物	AlF_3	AlCl_3	AlBr_3
沸点	1500	370	430

(1) 解释三种卤化物沸点差异的原因_____。

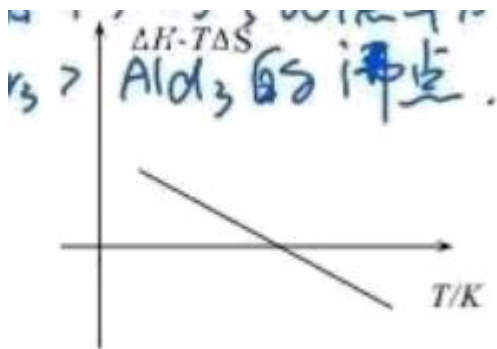
(2) 已知反应 $\text{Al}_2\text{Br}_6(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{g}) + 6\text{Br}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。





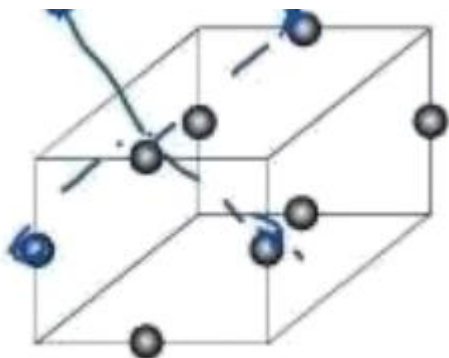
则 $\Delta H =$ _____。

(3) 由图可知, 若该反应自发, 则该反应的_____。



- A. $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ B. $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ C. $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ D. $\Delta H < 0, \Delta S < 0$

II. 已知 Al_2Br_6 的晶胞如图所示(已知结构为平行六面体, 各棱长不相等, Al_2Br_6 在棱心)



(4) 该晶体中, 每个 Al_2Br_6 , 距离其最近的 Al_2Br_6 有_____个。

- A. 4 B. 5 C. 8 D. 12

(5) 已知 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 一个晶胞的体积 $C = 5.47 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$ 。求 Al_2Br_6 的晶胞密度_____。

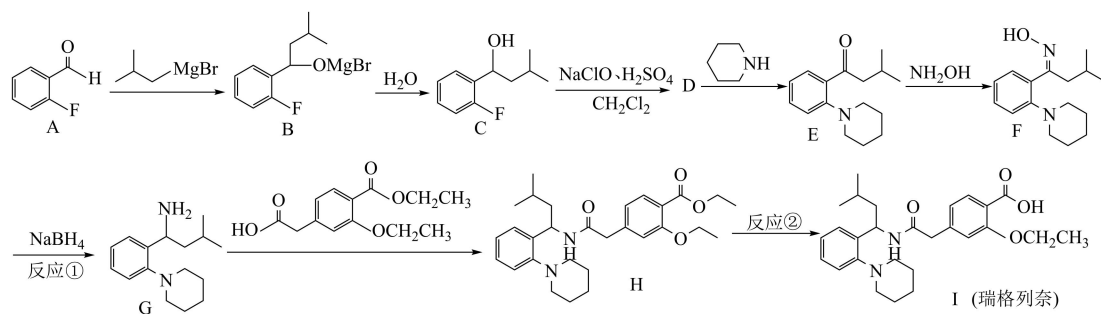
(6) AlBr_3 水解可得 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体, 请解释用 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 可净水的原因_____。

(7) 用上述制得的胶体做电泳实验时, 有某种胶体粒子向阴极移动, 该粒子可能是_____。

- A. $[\text{mAl}(\text{OH})_3 \cdot \text{nAl}^{3+} \cdot (3\text{n}-\text{x})\text{Br}^-]^{x+}$ B. $[\text{mAl}(\text{OH})_3 \cdot \text{nBr}^- \cdot \text{xAl}^{3+}]^{3x-}$
 C. $[\text{mAl}(\text{OH})_3 \cdot \text{nOH}^- \cdot (\text{n}-\text{x})\text{H}^+]^{x-}$ D. $[\text{mAl}(\text{OH})_3 \cdot \text{nAl}^{3+} \cdot (\text{n}-\text{x})\text{Br}^-]^{x-}$

四、瑞格列奈的制备

9. 瑞格列奈的制备。



(1) 瑞格列奈中的含氧官能团除了羧基、醚键，还存在_____。

(2) 反应①的反应类型为_____。

A. 还原反应 B. 消去反应 C. 取代反应 D. 氧化反应

(3) 反应②的试剂和条件是_____。

(4) D 的分子式是 $C_{11}H_{13}OF$ ，画出 D 的结构简式_____。

(5) 化合物 D 有多种同分异构体，写出满足下列条件的 D 的同分异构体的结构简式_____。

i. 芳香族化合物，可以发生银镜反应；

ii. 核磁共振氢谱中显示出 3 组峰，其峰面积之比为 6:6:1。

(6) G 对映异构体分离后才能发生下一步反应

①G 中有_____个手性碳

②已知 $RNH_2 + \begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ \text{---} & \text{---} \\ | & | \\ O & O \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} O \\ || \\ \text{---} \\ | \\ NHR \end{array} + CH_3COOH$ ，用 $\begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ \text{---} & \text{---} \\ | & | \\ O & O \end{array}$ 和谷氨酸可制备

$\begin{array}{c} O \\ || \\ H_3C\text{---}C\text{---}N\text{---}H \\ | \\ COOH \end{array}$ ，该物质可用于分离对映异构体。谷氨酸的结构简式为：_____。检验谷氨酸的试剂是_____。

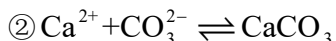
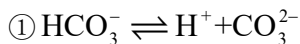
A. 硝酸 B. 茚三酮 C. NaOH D. $NaHCO_3$

(7) 用 $\begin{array}{c} H_3CH_2CO \\ | \\ \text{---} \\ | \\ HOOC \end{array}$ 与 G 可直接制取 H。但产率变低，请分析原因_____。

(8) 以 $OHC\text{---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---}CHO$ 和 CH_3MgBr 合成 $\left[\begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ \text{---} & \text{---} \\ | & | \\ O & O \end{array} \right]_n$ _____。

五、珊瑚的形成与保护

10. 已知： $Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightleftharpoons CaCO_3 + H_2CO_3$



(1) 以下能判断总反应达到平衡状态的是_____。

A. 钙离子浓度保持不变

B. $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 保持不变

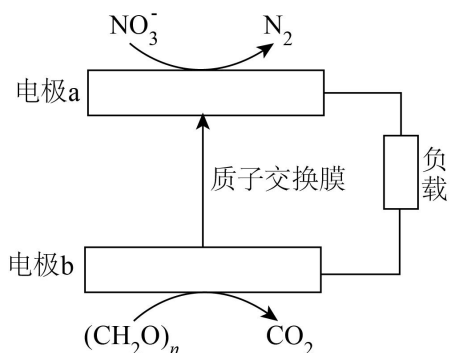
C. $v_{\text{正}}(\text{Ca}^{2+}) = v_{\text{逆}}(\text{CaCO}_3)$

D. $v_{\text{正}}(\text{H}_2\text{CO}_3) : v_{\text{逆}}(\text{HCO}_3^-) = 2:1$

(2) pH 增大有利于珊瑚的形成，请解释原因_____。

(3) 已知 H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$, $K_{sp}(\text{CaCO}_3) = 2.8 \times 10^{-9}$, $c(\text{H}^+) = 8.4 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{HCO}_3^-) = 1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ 为_____。当 $c(\text{Ca}^{2+}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，开始产生 CaCO_3 沉淀。

(4) 根据如图，写出电极 a 的电极反应式_____。



(5) 关于上述电化学反应过程，描述正确的是_____。

A. 该装置实现电能转化为化学能

B. 电极 b 是负极

C. 电子从电极 a 经过负载到电极 b 再经过水体回到电极 a

D. 每 $1 \text{ mol}(\text{CH}_2\text{O})_n$ 参与反应时，转移 4 mol 电子

(6) 解释在溶液中氧气的浓度变大后，为何有利于 $(\text{CH}_2\text{O})_n$ 的除去，但不利于硝酸根的除去。_____。

2024年上海市普通高中学业水平等级性考试化学试卷

(考试时间 60 分钟, 满分 100 分)

注意: 试卷为回忆版。试题来自网络, 非官方渠道, 不对真实性负责, 请自行鉴别。

一、氟及其化合物

氟元素及其化合物具有广泛用途。

【1 题答案】

【答案】 C

【2 题答案】

【答案】 D

【3 题答案】

【答案】 ①. $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaSO}_4 + 2\text{HF} \uparrow$ ②. BC

【4 题答案】

【答案】 ①. H_2F ②. 氢键

【5 题答案】

【答案】 (1) 氟单质与铜制容器表面的铜反应形成一层保护性的氯化铜薄膜, 可阻止氟与铜进一步反应

(2) A (3) AB

(4) $0.0006\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

二、粗盐水的精制

【6 题答案】

【答案】 (1) 取少量该步骤所得的上清液于试管中, 再滴入几滴稀硫酸溶液, 若溶液未变浑浊, 表明 BaCl_2 已过量 (2) AD (3) B

(4) OH^- 、 CO_3^{2-} (5) C

(6) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(7) 提纯粗盐的同时, 可变废为宝, 将含 NH_3 和 CO_2 的工业废气转化为氮肥, 同时减少了废气的排放, 有利于保护环境

(8) 0.04mol; 0.14mol

三、溴化铝的性质

【7 题答案】

【答案】 (1) A (2) ①. sp^3 ②. CH_3CN ③. 14

【8 题答案】

【答案】(1) AlF_3 为离子晶体, AlCl_3 和 AlBr_3 为分子晶体, 故 AlF_3 的沸点最高; AlBr_3 的相对分子质量大于 AlCl_3 , 故 AlBr_3 的分子间作用力大于 AlCl_3 , 所以 AlBr_3 的沸点高于 AlCl_3 。

(2) $-\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + 3\Delta H_3 + 3\Delta H_4 - \Delta H_5$ (3) A (4) A

(5) $3.24\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

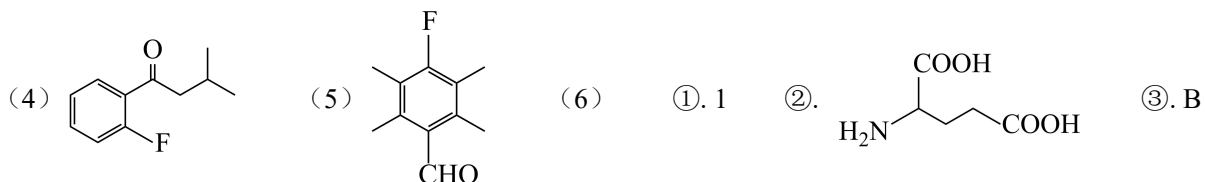
(6) 氢氧化铝胶体粒子有很大的比表面积, 具有较好的吸附性, 能吸附水中的悬浮颗粒并使其沉降, 因而常用于水的净化 (7) A

四、瑞格列奈的制备

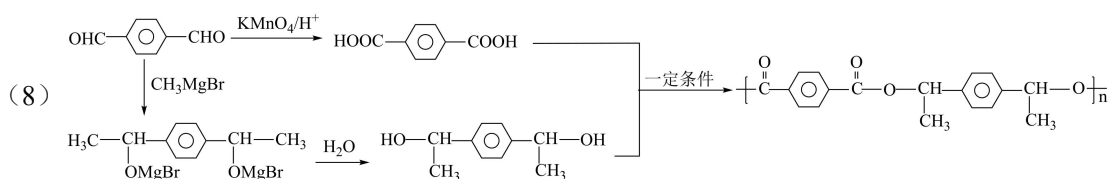
【9 题答案】

【答案】(1) 酰胺基 (2) A

(3) 稀硫酸、加热或者 NaOH 溶液、加热/ H^+



(7) 该物质中有 2 个羧基都会生成酰胺基, 所以与 G 反应会产生副产物, 产率变低



五、珊瑚的形成与保护

【10 题答案】

【答案】(1) AB (2) pH 越大, 即 $c(\text{H}^+)$ 越小, 促进 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ 的平衡正向移动, 即 $c(\text{HCO}_3^-)$ 增大, 方程式 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$ 平衡正向移动, 有利于生成 CaCO_3 ;

(3) ①. $2 \times 10^{-6} \text{mol/L}$ ②. 4.2×10^{-3}

(4) $2\text{NO}_3^- + 10\text{e}^- + 12\text{H}^+ = \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (5) B

(6) 氧气浓度变大后, O_2 在正极放电, 使得硝酸根的去除率减小, 等物质的量的 O_2 得电子的数目大于 NO_3^- , 使得转移电子数增大, 有机物的去除率增大