

- A. 打开弹簧夹，由漏斗中加水至产生液面差，液面高度差不变时，说明装置气密性良好
- B. 打开弹簧夹一段时间后，红墨水倒吸入导气管中，说明铁钉发生了析氢腐蚀
- C. 滴入浓硫酸后一段时间，高锰酸钾溶液褪色，说明产生了还原性气体
- D. 加热片刻后高锰酸钾溶液褪色，说明石蜡油分解只产生了乙烯

答案：C

解析：A，应夹紧弹簧夹，由漏斗中加水至产生液面差，一段时间后液面差不变，说明气密性良好，故 A 错误；

B，铁钉发生了吸氧腐蚀，装置中气体的压强减小，打开弹簧夹，红墨水倒吸入导气管，故 B 错误；C，

浓硫酸具有脱水性和强氧化性，浓硫酸使蔗糖脱水的同时还产生了二氧化硫，因此高锰酸钾溶液褪色，故

C 正确；D，加热片刻后高锰酸钾溶液褪色，说明石蜡油分解产生了含有碳碳双键的物质，包括乙烯，故

D 错误，故选 C。

15. 当反应 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H < 0$ 达到平衡时，下列措施能提高 N_2 转化率的是：①降温 ②恒容通入 $Ne(g)$ ③增加 N_2 的浓度 ④缩小容器的容积

A. ①④

B. ①②

C. ②③

D. ③④

答案：A

解析：①降温，平衡正向移动，氮气的转化率增大，故正确；

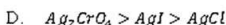
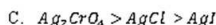
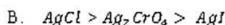
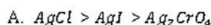
②恒压通入惰性气体，体积膨胀，相当于减小压强，平衡逆向移动，氮气的转化率降低，故错误；

③增加 N_2 的浓度，平衡正向移动，但氮气的转化率降低，故错误；

④加压，平衡正向移动，氮气的转化率增大，故正确。

故选 A。

16. 已知：室温下， $K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(AgI) = 1.5 \times 10^{-16}$, $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 2.0 \times 10^{-12}$ ，则下列难溶盐的饱和溶液中， Ag^+ 浓度大小顺序正确的是



答案: C

解析: 由溶解度 K_{sp} 的定义, 在 $AgCl$ 溶液中, $c(Ag^+) = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}}$; 在 AgI 溶液中, $c(Ag^+) = \sqrt{1.5 \times 10^{-16}}$; 在 Ag_2CrO_4 溶液中, $c(Ag^+) = \sqrt[3]{4.0 \times 10^{-12}}$, 经过比较可知, 故选 C 项。

综上所述, 本题正确答案为 C。

17. 室温下, 有关下列两种溶液的说法不正确的是

序号	①	②
pH	12	12
溶液	氨水	氢氧化钠溶液

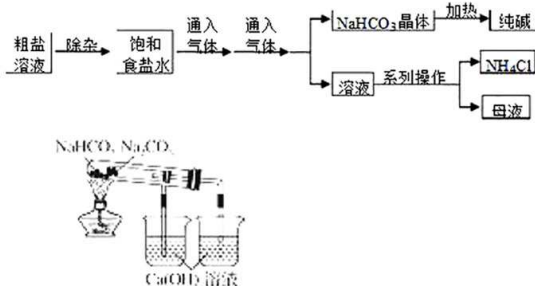
A. ①、②两溶液中 $c(OH^-)$ 相等B. ①溶液的物质的量浓度为 0.01 mol/L

C. ①、②两溶液分别加水稀释 10 倍, 稀释后溶液的 pH: ① > ②

D. 等体积的①、②两溶液分别与 0.01 mol/L 的盐酸完全中和, 消耗盐酸的体积: ① > ②

答案: B

解析: A. 两溶液 pH 相等, 则 $c(H^+)$ 相等, 根据室温下 $K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-)$ 为定值, 可得两溶液 $c(OH^-)$ 相等, 故 A 项正确;B. 常温下, $pH=12$ 的溶液中 $c(OH^-) = 0.01 \text{ mol/L}$, 但① $NH_3 \cdot H_2O$ 为弱电解质, 部分电离, 其物质的量浓度大于 0.01 mol/L , 故 B 错误;C. 稀释 10 倍后, 氢氧化钠是强碱, ②溶液的 $pH=11$, ① $NH_3 \cdot H_2O$ 为弱碱, 加水稀释可促进电离, $12 > pH > 11$, 故 C 项正确;D. 等体积等 pH 的①②两溶液, $c(NH_3 \cdot H_2O) > c(NaOH)$, 所以消耗盐酸的体积① > ②, 故 D 项正确。18. 工业上用粗盐 (含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质) 为主要原料采用“侯氏制碱法”生产纯碱和化肥 NH_4Cl , 实验室模拟工艺流程如下图所示。下列有关说法正确的是



- A. 饱和食盐水中先通入的气体为CO₂
- B. 流程图中的“系列操作”中一定需要玻璃棒
- C. 如图所示装置可以比较Na₂CO₃和NaHCO₃晶体的热稳定性
- D. 对粗盐溶液除杂可依次加入过量NaOH、Na₂CO₃、BaCl₂溶液，过滤后再加入盐酸调节溶液的pH

答案: B

解析: A. 二氧化碳在水中溶解度较小, 氨气溶解度较大, 故应先通入氨气, 碱性溶液中再通入二氧化碳, 二氧化碳的溶解度增大, 可以达到实验目的, 故 A 错误;

B. 从溶液中得到固体, 需要加热浓缩, 冷却结晶, 过滤等操作, 这些过程中需要玻璃棒搅拌、引流等, 故 B 正确;

C. Na₂CO₃ 加热不易分解, NaHCO₃ 晶体加热容易分解, 故小试管中盛放 NaHCO₃, 大试管中盛放 Na₂CO₃, NaHCO₃ 间接加热能分解, Na₂CO₃ 直接加热不分解, 能证明两者的稳定性, 图中放反, 故 C 错误;

D. 除去粗盐中的 Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻ 及泥沙, 可以加过量的氯化钡除去硫酸根离子, 然后用碳酸钠去除钙离子和过量的钡离子, 盐酸要放在最后, 来除去过量的氢氧化钠和碳酸钠, 故 D 错误。

二、选择题 (本题包括5小题, 每小题4分, 共20分。每小题只有一个选项符合题意要求)

19. CuI 是一种不溶于水的白色固体, 它可由反应 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$ 而得到。现以石墨为阴极, 以 Cu 为阳极电解 KI 溶液, 通电前向电解液中加入少量酚酞和淀粉溶液。电解开始不久阴极区溶液呈红色, 而阳极区溶液呈蓝色, 对这些现象的正确解释是

- ① 阴极: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + \text{OH}^-$, 使 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- ② 阳极: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$, O₂ 将 I⁻ 氧化为 I₂, I₂ 遇淀粉溶液变蓝
- ③ 阳极: $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$, I₂ 遇淀粉变蓝

④ 阳极 $2\text{Cu}-4\text{e}^{-}+4\text{I}^{-}=2\text{CuI}+\text{I}_2$ 遇淀粉变蓝

A. ①②

B. ①③

C. ①④

D. ③④

答案: C

解析: 石墨为阴极, 以铜为阳极电解 KI 溶液, 通电后, 溶液中的 H^{+} 、 K^{+} 移向阴极, 而 H^{+} 得电子被还原, ①正确; I^{-} 和 OH^{-} 移向阳极, 而失电子能力 $\text{Cu} > \text{I}^{-} > \text{OH}^{-}$, 故 Cu 失电子产生 Cu^{2+} , 故④正确

20. 常温下, 下列说法不正确的是

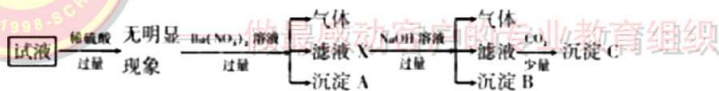
A. $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中 $\text{pH} > 7$, 则溶液中: $c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{CO}_3^{2-})$ B. 叠氮酸(HN_3)与醋酸酸性相近, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaN_3 水溶液中离子浓度大小顺序为: $c(\text{Na}^{+}) > c(\text{N}_3^{-}) > c(\text{OH}^{-}) > c(\text{H}^{+})$ C. 向氨水中逐滴滴入盐酸至溶液的 $\text{pH} = 7$, 则混合液中 $c(\text{NH}_4^{+}) = c(\text{Cl}^{-})$ D. 0.02 mol/L 的 NaOH 溶液与 0.02 mol/L 的 NaHC_2O_4 溶液等体积混合: $2c(\text{OH}^{-}) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^{-}) + 2c(\text{H}^{+})$

答案: D

解析: D, 混合后所得溶液为 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 表达式为质子守恒, 正确写法: $c(\text{OH}^{-}) = 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^{-}) + c(\text{H}^{+})$

21. 某试液中只可能含有 K^{+} 、 NH_4^{+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^{-} 中的若干种离子, 离子浓度均为 0.1 mol/L ,

某同学进行了如下实验:



下列说法正确的是

A. 无法确定沉淀 C 的成分

B. 无法确定原试液中是否含有 Al^{3+} 、 Cl^{-} C. 原溶液中存在的离子为 NH_4^{+} 、 Fe^{2+} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} D. 滤液 X 中大量存在的阳离子有 NH_4^{+} 、 Fe^{2+} 和 Ba^{2+}

答案: C

解析: 加入过量稀硫酸无明显现象, 说明无碳酸根、偏铝酸根, 可能有硫酸根, 加入硝酸钡, 有气体, 说明有还原性离子——二价铁, 沉淀 a 是硫酸钡; 加入过量氢氧化钠, 产生气体——氨气, 原溶液中有铵根离子, 沉淀 b 是氢氧化铁, 滤液中有偏铝酸根, 加入少量二氧化碳, 产生沉淀, 更说明原溶液中有铝离子。根据题中说, 各离子浓度均相等, 阳离子一定有铵根、二价铁、铝离子; 阴离子一定有氯离子和硫酸根离子。



22. $T_1^\circ\text{C}$ 时, 在一容积为2L的密闭容器中发生反应 $\text{C(s)} + 2\text{NO(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ 。向密闭容器中加入NO和足量的活性炭, 反应进行到不同时间测得各物质的物质的量如下:

结合表中数据判断, 下列说法正确的是

	0 min	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min
$n(\text{NO})/\text{mol}$	3.0	1.6	1.0	1.0	a	a
$n(\text{N}_2)/\text{mol}$	0	0.7	1.0	1.0	1.2	1.2
$n(\text{CO}_2)/\text{mol}$	0	0.7	1.0	1.0	0.3	0.3

- A. 30 min时改变的条件一定是充入氮气
B. 在10~20 min内, $v(\text{CO}_2) = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
C. 若升温至 $T_2^\circ\text{C}$ 时, 反应的平衡常数 $K = 0.0625$, 则 $\Delta H > 0$
D. 容器中混合气体的密度保持不变, 标志着达到化学平衡状态

答案: D

解析: A. 也可能是减小二氧化碳的量

B. $v(\text{CO}_2) = 0.015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

C. T_1 时, $k = 1$, 升温到 T_2 , k 减小, $\Delta H < 0$

23. 已知: $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} = \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$2\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} = 2\text{CO(g)} \quad \Delta H = -220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

H-H、O=O和O-H键的键能($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) 分别为436、496和462, 则a为

- A. -332 B. -118 C. +350 D. +130

答案: D

解析: 根据盖斯定律, 将②-① $\times 2$, 得到热化学方程式:

$\text{O}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = 2\text{H}_2\text{O(g)} \quad \Delta H = -(220 + 2a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 由 $\Delta H = -(220 + 2a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 由 $\Delta H = \text{反应物键能之和} - \text{生成物}$

键能之和, 得 $a = +130$, 故答案选D。



第I卷答题栏:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案																		

题号	19	20	21	22	23
答案					

第II卷 (非选择题 共76分)

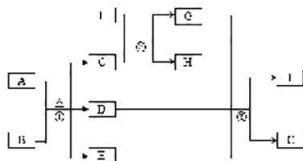
注意事项:

1. 用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷中。
2. 答卷前将密封线内项目填写清楚。

题号	三				四		II卷总分
	24	25	26	27	28	29	
得分							

三、必做题 (本题包括4小题, 共56分)

24. (11分) 有关物质的转化关系如下图所示 (部分生成物与反应条件已略去)。A是常见的非金属固体单质, F是紫红色的金属单质, B、C是常见的强酸, D、G、I是常见的气体, D与I的组成元素相同, 且D的相对分子质量比I的大16。E是最常见的无色液体。



请回答下列问题:

- (1) A中所含元素位于周期表中第_____周期_____族。
- (2) D、G、I中属于酸性氧化物的是_____ (填化学式), 写出其与过量烧碱溶液反应的离子方程式:
_____。
- (3) 写出反应①的化学方程式: _____;

**工大教育**

——做最感动客户的专业教育组织

查考试成绩、答案 | 查备课笔记

下载学习资料 | 及时获取最新教育信息

太原工大教育 官方微信号: tygdedu

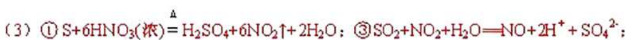
官方网址: www.tygdedu.cn



写出反应③的离子方程式: _____。

- (4) 38.4 g F 跟适量 B 的浓溶液反应, F 全部作用后, 共收集到气体 22.4 L (不考虑 N_2O_4 , 气体体积已折算为标准状况), 反应消耗 B 的物质的量是 _____。

答案: (1) 三 (或 3); VIA;

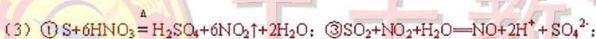


(4) 2.2 mol

解析: F 是紫红色的金属单质, 则 F 为 Cu; B、C 是常见的强酸, 非金属固体单质与 B 反应得到 C, 且 C 能与 Cu 反应, 可知 A 为 S, B 为 HNO_3 , C 为 H_2SO_4 , E 为 H_2O , 而 G、D、E 反应得到 C, D 的相对分子质量比 I 的大 16, 则 D 为 NO_2 , G 为 SO_2 , I 为 NO, H 为 CuSO_4 , 符合转化关系。

(1) A 为 S, 位于周期表中第三周期, 第 VIA 族;

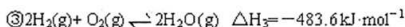
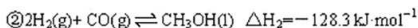
(2) D、G、I 分别为 NO_2 、 SO_2 、NO, 其中是酸性氧化物的只有 SO_2 , 与过量烧碱溶液反应: $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;



(4) 38.4 g Cu 与适量的浓 HNO_3 反应, 硝酸表现酸性和氧化性, 故通过铜的物质的量可求出生成盐的硝酸的物质的量是 $38.4/64 \times 2 = 1.2 \text{ mol}$, 根据 22.4 L 气体可求出被还原的硝酸的物质的量是 1 mol (N 原子守恒), 则共消耗的 HNO_3 的物质的量是 2.2 mol。

25. (16分) 研究碳及其化合物的相互转化对能源的充分利用、低碳经济有着重要的作用。

(1) 已知: ① $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +206.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



25℃时, 在合适的催化剂作用下, 采用甲烷和氧气一步合成液态甲醇的热化学方程式为

_____。

- (2) 治理汽车尾气的反应是 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$, $\Delta H < 0$ 。在恒温恒容的密闭容器中通入 $n(\text{NO}) : n(\text{CO}) = 1 : 2$ 的混合气体, 发生上述反应。下列图象正确且能说明反应在进行到 t_2 时刻一定达到平衡状态的是 _____ (选填字母)。