

本试卷共 9 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16

第一部分

本部分共 18 题,共 54 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 第 19 届亚运会在杭州开幕,亚运史上首次利用通过废碳再生技术生成的“零碳”甲醇,点燃开幕式的主火炬。下列说法正确的是

- A. 零碳甲醇的合成,可实现二氧化碳的资源化利用
- B. 零碳甲醇指的是不含碳元素的甲醇
- C. 甲醇作为燃料,其燃烧反应的  $\Delta H > 0$
- D. 零碳甲醇属于不可再生能源



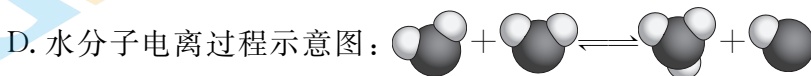
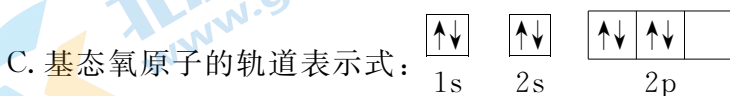
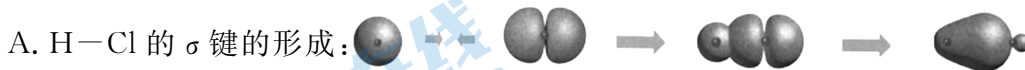
2. 下列溶液由于水解反应显酸性的是

- A. 稀盐酸
- B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液
- C.  $\text{FeCl}_3$  溶液
- D.  $\text{NaHSO}_4$  溶液

3. 下列过程利用了化学能转化为热能的是

- A. 氯碱工业利用电解饱和食盐水制备  $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$  溶液
- B. 工业上利用水蒸气与焦炭在高温下反应制水煤气
- C. 由氢气和氧气为原料的燃料电池为汽车提供动力
- D. 实验测定稀盐酸和稀  $\text{NaOH}$  溶液反应的热效应

4. 下列表示不正确的是



5. 下列物质的应用中,不能利用盐类水解反应的原理解释的是

- A. 配制  $\text{FeCl}_3$  溶液时,用较浓的盐酸溶解  $\text{FeCl}_3$  晶体
- B. 用热的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液清洗附着在盘子表面的植物油
- C.  $\text{BaSO}_4$  常用作消化道 X 射线检查的造影剂
- D. 明矾可以用于净水

6.  $\text{HNO}_2$  是一种弱酸( $K_a=5.1 \times 10^{-4}$ )。关于  $\text{HNO}_2$  及其盐的下列说法不正确的是

- A.  $\text{HNO}_2$  既有氧化性,又有还原性
- B.  $\text{HNO}_2$  分子中三种元素电负性: $\text{N} > \text{O} > \text{H}$
- C.  $\text{HNO}_2$  与  $\text{HNO}_3$  分子中氮原子的杂化类型相同
- D.  $\text{NaNO}_2$  溶液中存在: $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$

7. 关于金属的腐蚀和防护,下列说法不正确的是

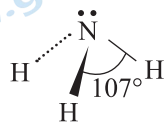
- A. 有盐水残留的铁锅易生锈
- B. 铜板上的铁铆钉易被氧化生锈
- C. 在某些钢制暖气片内放置镁棒,目的是延长暖气片使用寿命
- D. 利用外加电流法保护钢闸门时,应将钢闸门作为阳极

8. 下列说法不正确的是

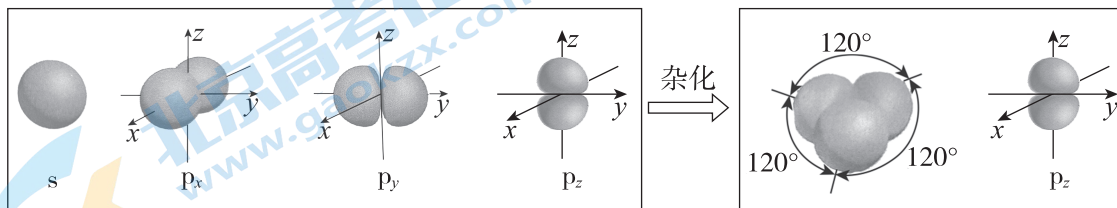
- A. 用  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液除去工业废水中的  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Hg}^{2+}$
- B. 用 pH 试纸测  $\text{NaClO}$  溶液的 pH
- C. 用 KSCN 溶液检验待测液中的  $\text{Fe}^{3+}$
- D. 用熔融的  $\text{NaCl}$  电解制备金属钠

9. 已知: $\text{NH}_3$  分子为三角锥形结构(如图)。下列说法不正确的是

- A. N 原子的 3 个 2p 轨道与 3 个氢原子的 1s 轨道重叠形成共价键
- B.  $\text{NH}_3$  分子中 N—H 键的键长和键能均相同
- C. N 原子的价层有一对电子未参与成键
- D.  $\text{NH}_3$  分子中的化学键均为  $\sigma$  键

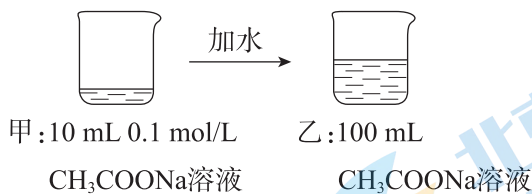


10. 下图表示某原子在形成分子时的杂化过程。关于该过程,下列说法正确的是



- A. 该过程表示的是  $\text{sp}^3$  杂化
- B. 图中的 s 轨道可能属于 K 层
- C. 杂化后, $p_z$  轨道可用于形成  $\pi$  键
- D. 杂化前,p 轨道可能比 s 轨道的能量低

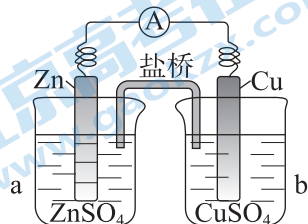
11. 关于如下甲、乙烧杯中溶液的比较,其中正确的是



- A. pH: 甲 > 乙
- B.  $n(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ : 甲 < 乙
- C.  $K_w$ : 甲 < 乙
- D.  $c(\text{Na}^+)$ : 甲 < 乙
12. 碳酸钙是一种难溶于水的强电解质, 825 °C 以上发生分解反应:

$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。关于碳酸钙的下列说法正确的是

- A. 在水中的电离方程式是  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
- B. 向碳酸钙的浊液中加少量水, 可促进碳酸钙的溶解, 使离子浓度增大
- C. 处理锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ , 可将其转化为  $\text{CaCO}_3$ , 是利用了  $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) > K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)$
- D. 保持温度不变, 在碳酸钙固体分解的平衡体系中, 通入  $\text{CO}_2$ , 达到新的平衡时,  $c(\text{CO}_2)$  与原平衡相同
13. 如图所示的原电池装置中, 盐桥内的成分是含有 KCl 的琼脂凝胶。下列说法正确的是



- A. 正极为 Zn 电极
- B. 盐桥中的  $\text{K}^+$  向 b 烧杯迁移
- C. 放电时, 电子从 Cu 电极流向 Zn 电极
- D. 若将盐桥更换为锌片, 电流计指针不会发生偏转
14. 原子序数依次增大的短周期元素 X、Y、Z、W 的某些性质如下。下列说法正确的是

元素	X	Y	Z	W
电负性	2.5	3.5	2.5	3.0
最低化合价	-4	-2	-2	-1

- A.  $\text{XY}_2$  分子中只有  $\sigma$  键没有  $\pi$  键
- B. 氢化物的稳定性:  $\text{H}_2\text{Y} < \text{H}_2\text{Z}$
- C. 原子半径:  $Z < W$
- D.  $\text{XW}_4$  分子的空间结构是正四面体形

15. 某同学为了估算反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H$ , 构建如下图循环。

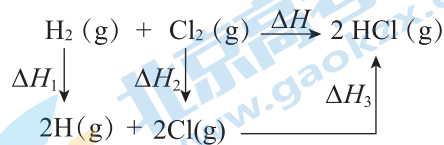
下列说法不正确的是

A.  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$

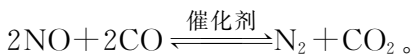
B.  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$  均可由相应的键能数据得到

C. 按照该过程所示, 断开的化学键均为  $\sigma$  键

D. 该循环过程不一定表示反应的真实历程



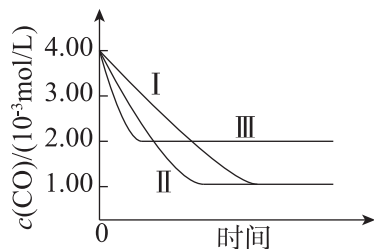
16. 采用催化技术可以使汽车尾气中的 NO 和 CO 发生如下反应从而消除污染:



某小组用恒容容器进行三组实验。

实验开始时 NO 的浓度均为  $6.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,

三组实验中 CO 的浓度随时间的变化如图所示。



下列说法不正确的是

A. 在实验 I 中, 达到平衡时 NO 的浓度为  $3.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

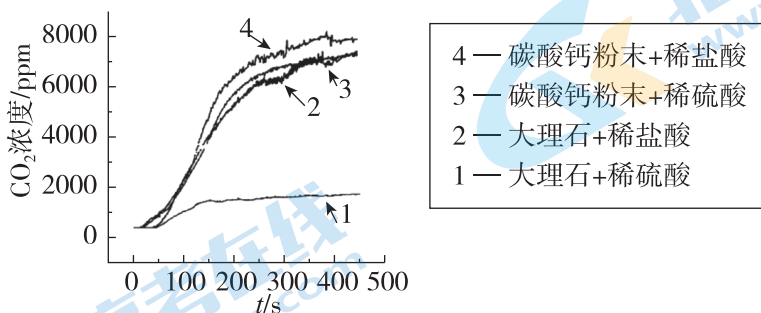
B. 若实验 II 比实验 III 的温度低, 则 NO 和 CO 的反应为放热反应

C. 当容器中  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$  的浓度之比保持恒定时, 反应达到化学平衡状态

D. 实验 I 和实验 II 的差异, 可能是由于采用了效果不同的催化剂

17. 某小组采用等质量的大理石和碳酸钙粉末、足量的  $0.2 \text{ mol/L}$  稀盐酸和  $0.1 \text{ mol/L}$  稀硫酸研究实验室制备  $\text{CO}_2$  的化学反应速率。实验中  $\text{CO}_2$  的浓度随时间的变化如图所示。

已知: 碳酸钙和稀硫酸反应生成微溶的硫酸钙, 硫酸钙会包裹在碳酸钙表面。



下列说法正确的是

A. 比较实验 1 和实验 2, 可以说明酸的  $c(\text{H}^+)$  对生成  $\text{CO}_2$  的速率有影响

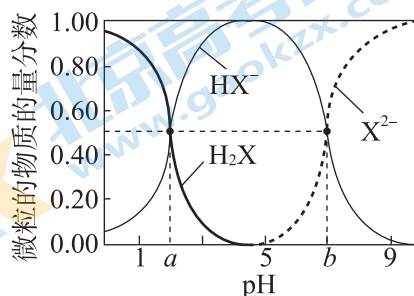
B. 比较实验 1 和实验 4, 可以说明生成  $\text{CO}_2$  的速率和酸中阴离子的种类有关

C. 实验结论: 生成的  $\text{CaSO}_4$  对碳酸钙粉末比对大理石的包裹作用更强

D. 综合以上四个实验推断大理石粉末和稀硫酸反应能用于制备  $\text{CO}_2$

18. 25 °C 时, 向二元酸  $H_2X$  的稀溶液中逐滴滴入  $NaOH$  溶液, 溶液中含 X 微粒的物质的量分数随 pH 变化如图所示。下列叙述不正确的是

- A. 随着溶液的 pH 增大,  $H_2X$  的电离程度增大  
 B.  $NaHX$  溶液中,  $HX^-$  的电离程度大于其水解程度  
 C. 溶液中  $pH=1$  时,  $c(HX^-) : c(H_2X) = 10^{1-a}$   
 D. 已知  $b > 7$ , 则溶液中  $pH=b$  时,  
 $c(Na^+) : c(X^{2-}) = 3 : 1$



## 第二部分

本部分共 5 题, 共 46 分。

19. (8 分)

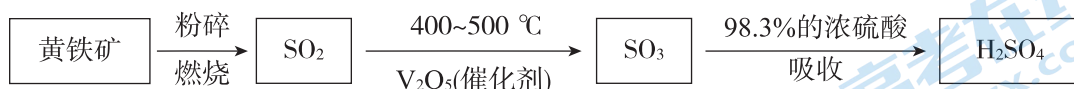
硫是一种重要的非金属元素, 硫及其化合物在生产生活中有广泛的应用。

(1) 按照原子的核外电子排布可把元素周期表划分成 5 个区, 硫元素位于 \_\_\_\_\_ 区。

(2)  $SO_2$  分子的空间结构为 \_\_\_\_\_ 形。

(3)  $SO_4^{2-}$  中 S 原子的杂化类型是 \_\_\_\_\_ 杂化。由于孤电子对之间有较大斥力, 因此  $SO_4^{2-}$  中的键角 ( $\angle O-S-O$ ) \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)  $H_2O$  中的键角 ( $\angle H-O-H$ )。

(4) 以黄铁矿为原料制备硫酸的原理如图所示:



① 上述生产过程中采用了多种措施加快反应速率, 如: \_\_\_\_\_。

② 已知:  $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightleftharpoons[\text{V}_2\text{O}_5]{400\sim 500\text{ }^\circ\text{C}} 2SO_3(g)$ , 在不同温度和压强下, 平衡时

$SO_2$  的转化率如下表所示:

温度/ $^\circ\text{C}$	平衡时 $SO_2$ 的转化率/%		
	0.1 MPa	1 MPa	10 MPa
450	97.5	99.2	99.7
550	85.6	94.9	98.3

i. 上述数据表明,  $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightleftharpoons[\text{V}_2\text{O}_5]{400\sim 500\text{ }^\circ\text{C}} 2SO_3(g)$  是 \_\_\_\_\_ (填“吸热”或“放热”) 反应。

ii. 结合平衡移动原理解释相同温度下达到平衡时  $SO_2$  的转化率随压强变化的原因: \_\_\_\_\_。

20. (8分)

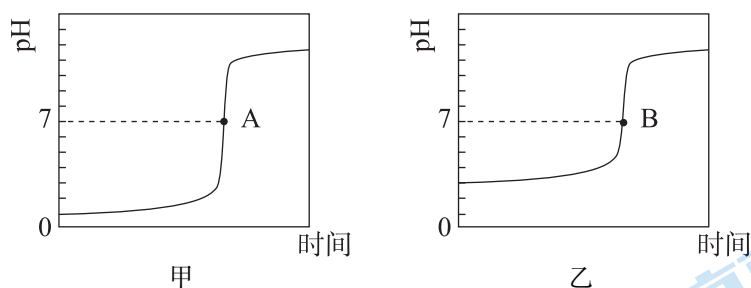
中和反应是常见的酸碱反应之一,利用其原理可以测定酸或碱溶液的浓度。

(1)利用中和滴定的方法测定某醋酸溶液的浓度:取待测液 20.00 mL,用 0.100 mol/L NaOH 标准溶液进行滴定。

①实验中还需用到酚酞溶液作指示剂,它在滴定中的作用是\_\_\_\_\_ ;在滴定过程中,除了锥形瓶,还需要用到的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。

②某同学为了进一步测定该实验条件下醋酸的电离平衡常数,在该实验的基础上,还需测定的数据是\_\_\_\_\_。

(2)向体积和浓度均为 20.00 mL 0.100 mol/L 的盐酸和醋酸溶液中,分别匀速滴入 0.100 mol/L NaOH 溶液,用传感器测出滴定过程中溶液 pH 随时间变化的曲线(如下图)。



①写出 NaOH 溶液与醋酸溶液反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

②比较两图,可推断图乙所示是 NaOH 溶液滴定醋酸的 pH 变化曲线,推断理由是\_\_\_\_\_。

③下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a. 图中 A 点和 B 点相比,所消耗的 NaOH 溶液的体积相等

b. 图中 A 点和 B 点相比,溶液中的  $n(\text{Na}^+)$ :  $A > B$

c. 反应至接近终点时,产生 pH 突跃,表明此时的化学反应速率增大

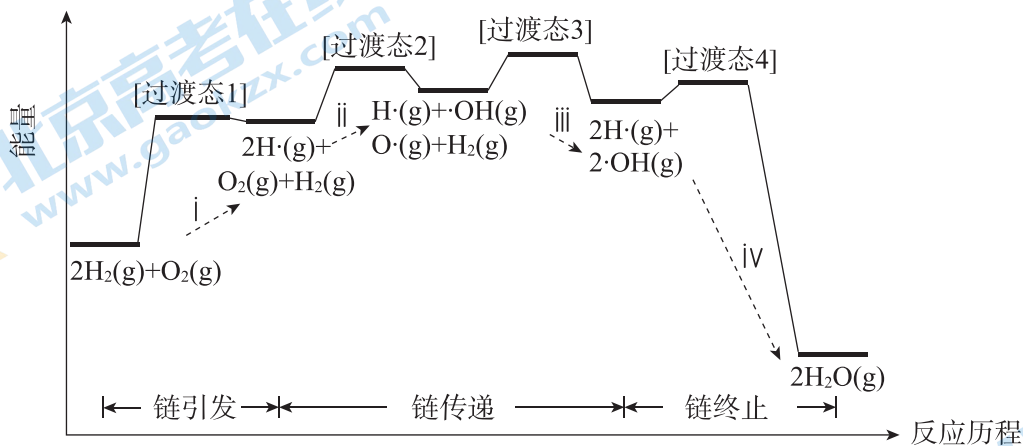
d. 滴定过程中的 pH 突跃范围大小,与待测酸的  $K_a$  有关

21. (7分)

2023年10月,“神舟十七号”载人飞船成功发射升空,标志着我国航天事业的飞速发展。火箭推进剂的研究是航天工业中的重要课题,常见火箭推进剂的燃料包括汽油、肼( $\text{N}_2\text{H}_4$ )、 $\text{H}_2$ 等。

(1)火箭推进剂可用  $\text{N}_2\text{H}_4$  做燃料,  $\text{N}_2\text{O}_4$  做氧化剂。已知  $0.1\text{ mol N}_2\text{H}_4$  气体与足量  $\text{N}_2\text{O}_4$  气体充分反应生成氮气与水蒸气时放出  $58.5\text{ kJ}$  的热量,写出该反应的热化学方程式:\_\_\_\_\_。

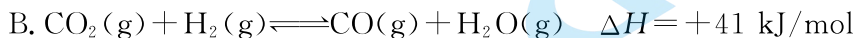
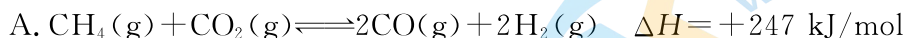
(2)火箭推进器内氢氧燃烧的简化反应历程如图所示,分析其反应机理:



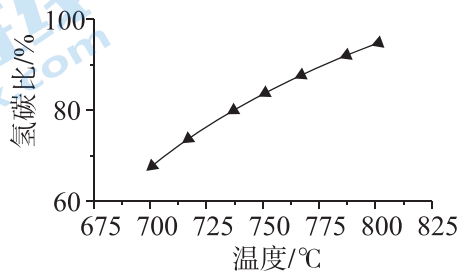
① 化学反应的各步反应中,速率最慢的一步是整个化学反应的速率控制步骤,该步简称“速控步”。上述历程中的速控步是第\_\_\_\_\_步。

② 由第 iii 步变化可推断 H—O 键能大于 H—H 键能,推断依据是\_\_\_\_\_。

③ 工业上采用微通道反应器甲烷干重整方法制取氢气,涉及反应如下:



已知:产物中平衡时的氢碳比 [ $n(\text{H}_2) : n(\text{CO})$ ] 随温度的变化如图所示。



分析图中氢碳比随温度升高增大的原因是\_\_\_\_\_。

22. (12 分)

某小组同学探究镁条和醋酸溶液的反应。

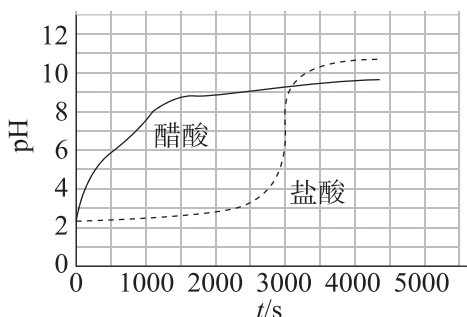
(1) 同学们分析醋酸溶液中, 具有活泼 +1 价氢元素的微粒有  $H^+$ 、 $CH_3COOH$  分子、 $H_2O$  分子。其中,  $H^+$  的主要来源是\_\_\_\_\_ (用电离方程式表示)。

(2) 依据醋酸分子和水分子的结构特点, 同学们预测镁与冰醋酸比镁与水反应更容易。

① 同学们预测的依据是\_\_\_\_\_。

② 实验证实上述预测: 将足量 Mg 条分别投入冰醋酸和纯水中, 观察到前者产生气泡的速率明显大于后者。向镁条与水反应后的溶液中滴入酚酞溶液, 溶液呈\_\_\_\_\_色。

(3) 实验: 将 1.3 g (过量) 镁条分别同时放入体积和 pH 均相同的醋酸溶液和盐酸中, 观察到开始阶段醋酸溶液中产生氢气的速率明显更快, 并测得反应体系 pH 随时间的变化如图所示。



① 对于开始阶段反应速率的差异, 甲同学解释: 在反应过程中, 随着醋酸中  $H^+$  的消耗, 促进了  $CH_3COOH$  的电离, 使得反应过程中醋酸溶液中的  $c(H^+)$  比盐酸的大。而乙同学依据实验事实认为该观点不成立, 其依据是\_\_\_\_\_ ; 进一步分析, 开始阶段使醋酸溶液与镁反应明显更快的微粒一定是\_\_\_\_\_。

② 已知  $(CH_3COO)_2Mg$  的水溶液呈中性或弱酸性。依据上图所示实验结果: \_\_\_\_\_, 可说明反应过程中醋酸溶液中的水也参与了反应。

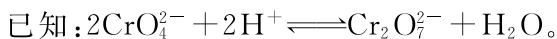
③ 分析反应后两溶液最终 pH 差异的可能原因: \_\_\_\_\_。

(4) 上述实验条件下, 过量镁条在醋酸溶液中发生的反应有\_\_\_\_\_ (用化学方程式或离子方程式表示)。



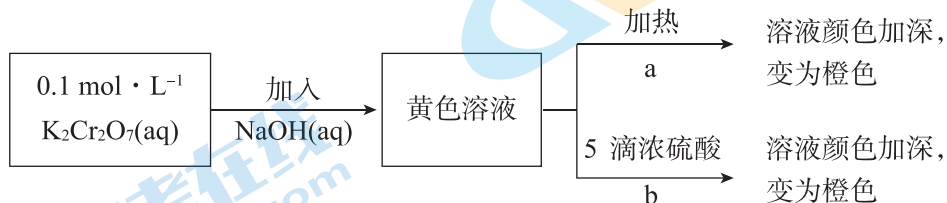
23. (11分)

某兴趣小组研究重铬酸钾( $K_2Cr_2O_7$ )的性质及制备。



(黄色)                      (橙色)

(1)为证明溶液酸碱性对  $CrO_4^{2-}$  与  $Cr_2O_7^{2-}$  之间相互转化的影响,同学们设计并进行如下实验。



①已知浓硫酸溶于水放热,因此设计 a 步骤的意图是\_\_\_\_\_。

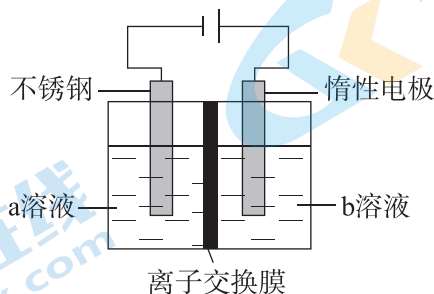
②同学们分析:仅按照上图所示实验现象,此实验不能达到预期目的。将上述实验最终得到的溶液继续\_\_\_\_\_ (填所需操作及观察到的现象),可达到实验目的。

(2) $K_2Cr_2O_7$  在水溶液中易得电子( $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ ),具有较强的氧化性。

①进行氧化还原滴定时,常利用亚铁盐溶液与  $K_2Cr_2O_7$  溶液反应,写出该反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

② $K_2Cr_2O_7$  作为氧化剂使用时需酸化,解释酸化使其氧化性增强的原因:\_\_\_\_\_。

(3)以铬酸钾( $K_2CrO_4$ )为原料,采用膜电解法可制备  $K_2Cr_2O_7$ ,装置如图所示(其中,a、b分别为  $K_2CrO_4$  或 KOH 中的一种)。



①a 为\_\_\_\_\_。

②阳极的电极反应式是\_\_\_\_\_。

③该装置中的离子交换膜应只允许\_\_\_\_\_ (填“阳”或“阴”)离子通过。

④以  $K_2CrO_4$  为原料制备  $K_2Cr_2O_7$  时,可以采用膜电解法而不能直接加酸制备的原因是\_\_\_\_\_。

东城区 2023—2024 学年度第一学期期末统一检测

高二化学参考答案及评分标准

2024.1

第一部分

第一部分共 18 题,共 54 分。

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

第二部分

第二部分共 5 题,共 46 分。

19. (8 分)

(1)p

(2)V

(3) $sp^3 >$

(4)①粉碎(或使用催化剂、加热)

② i. 放热

ii. 根据平衡移动原理,增大压强,平衡向气体分子数减小的方向移动,即该反应正向移动,使  $SO_2$  的平衡转化率增大

20. (8 分)

(1)①指示滴定终点 (碱式)滴定管

②醋酸溶液的 pH

(2)① $OH^- + CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$

②根据同浓度盐酸和醋酸相比,醋酸的 pH 大,因此起始 pH 大的是醋酸(或其他合理答案)

③b d

21. (7 分)

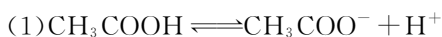
(1) $2N_2H_4(g) + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 3N_2(g) + 4H_2O(g) \quad \Delta H = -1170 \text{ kJ/mol}$

(2)①i

②该步反应涉及一个 H—H 键断裂的吸热过程和一个 H—O 键形成的放热过程,总反应放热,可推测 H—O 键能大于 H—H 键能

③随着温度的升高,反应 A、B 的平衡均向正反应方向移动,且反应 A 正向移动的程度更大

22. (12 分)



(2) ①醋酸分子羧基中的氢原子比水分子中的氢原子活泼

②红

(3) ①由图所示,开始阶段的醋酸溶液的 pH 大于盐酸的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  分子

②反应后溶液的 pH 接近 10

③溶液中存在  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ , 醋酸溶液中最终  $c(\text{Mg}^{2+})$  大, 使  $c(\text{OH}^-)$  小



23. (11 分)

(1) ①欲排除放热对该反应的影响

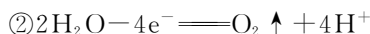
②冷却至室温,加热后的溶液恢复黄色而加入浓硫酸的溶液仍为橙色(颜色变浅)



②根据  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  可知,酸性条件使平衡正向移动,  $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$  增大;

由  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$  可知,酸性条件使  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  得电子能力更强

(3) ①KOH



③阳

④膜电解法不会引入其他阴离子,产品纯度高

# 北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

