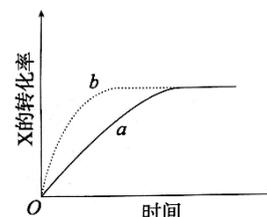


5、如右图所示，曲线 a 表示放热反应 $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons Z(g) + M(g) + N(s)$ 进行过程中 X 的转化率随时间变化的关系。若要改变起始条件，使反应过程按曲线 b 进行，可采取的措施是



- A. 升高温度 B. 加大 X 的投入量
C. 加催化剂 D. 减小压强

6、某温度下， $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ 的平衡常数 $K=2.25$ 。该温度下在甲、乙、丙三个恒容密闭容器中，投入 $H_2(g)$ 和 $CO_2(g)$ ，其起始浓度如表所示。

起始浓度	甲	乙	丙
$c(H_2)/(mol \cdot L^{-1})$	0.010	0.020	0.020
$c(CO_2)/(mol \cdot L^{-1})$	0.010	0.010	0.020

下列分析不正确的是

- A. 平衡时，乙中 CO_2 的转化率大于 60%
B. 平衡时，甲中和丙中 H_2 的转化率均是 60%
C. 平衡时，丙中 $c(CO_2)$ 是甲中的 2 倍，是 $0.008 mol \cdot L^{-1}$
D. 平衡时，平衡常数 $K_{甲} < K_{乙} < K_{丙}$

7、一定温度下，向某真空密闭容器中投入碳酸钙，发生反应 $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ，达到平衡后，将容器容积缩小为原来的一半。当体系再次达到平衡时， CO_2 的浓度

- A. 增大为原来的 2 倍 B. 比原来大，但比 2 倍小
C. 不变 D. 减小

8、用已知浓度的盐酸测定未知浓度的 $NaOH$ 溶液的浓度，下列有关操作的叙述正确的有

- ①取一锥形瓶，用 $NaOH$ 待测液润洗两次；
- ②用量筒准确量取 $20.00 mL$ $NaOH$ 待测液于锥形瓶中；
- ③加入几滴石蕊溶液作指示剂；
- ④取一支酸式滴定管，查漏后用蒸馏水洗涤干净，注入标准酸溶液，调节起始读数；
- ⑤左手控制酸式滴定管的玻璃活塞，右手不停摇动锥形瓶；
- ⑥两眼注视滴定管内标准酸溶液液面的变化，直至滴定终点。

- A. 1 句 B. 2 句 C. 3 句 D. 4 句



9、下列说法中正确的是

- A. 在 $100^\circ C$ 时， pH 约为 6 的纯水呈酸性
B. 将 $1 mL 1 \times 10^{-6} mol/L$ 盐酸稀释至 $1000 mL$ ，所得溶液的 pH 为 9
C. 在常温下，当水电离出的 $c(H^+)$ 为 $1 \times 10^{-13} mol/L$ 时，此溶液的 pH 可能为 1 或 13
D. 将 $pH=2$ 的盐酸和醋酸各 $1 mL$ 分别稀释至 $100 mL$ ，所得醋酸的 pH 略大

10、羰基硫 (COS) 是一种粮食熏蒸剂，能防止某些害虫和真菌的危害。在容积不变的密闭容器中，使 CO 与 H_2S 发生下列反应并达到平衡：
 $CO(g) + H_2S(g) \rightleftharpoons COS(g) + H_2(g)$

若反应前 CO 的物质的量为 $10 mol$ ，达到平衡时 CO 的物质的量为 $8 mol$ ，且化学平衡常数为 0.1 。下列说法

正确的是

- A. 升高温度, H_2S 的浓度增大, 表明该反应是吸热反应
- B. 通入 CO 后, 正反应速率逐渐增大
- C. 反应前 H_2S 的物质的量为 7mol
- D. 达到平衡时 H_2S 的转化率为 20%



11、醋酸铅因有甜味而被称为“铅糖”，它有毒但能入药，又知 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 可溶于水，硝酸铅与醋酸钠溶液反应的离子方程式为 $\text{Pb}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 。下列有关说法正确的是

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸铅溶液与 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸钠溶液相比, $c(\text{Pb}^{2+}) = c(\text{Na}^+)$
- B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸铅溶液与 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸钠溶液相比, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 之比等于 $2:1$
- C. 将 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸铅溶液加水稀释 10 倍, $c(\text{Pb}^{2+}) : c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 2:1$
- D. 醋酸铅是共价化合物, 溶液可能导电性很弱

12、下列物质溶解于水时, 电离出的阴离子能使水的电离平衡向右移动的是

- A. CH_3COONa B. Na_2SO_4 C. NH_4Cl D. H_2SO_4

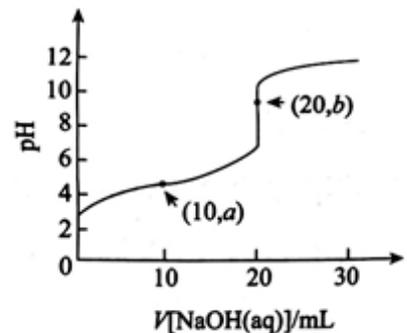
13、一定温度下, 用水稀释 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的一元弱酸 HA 溶液, 随着稀释的进行, 下列一定增大的是()

- A. K_w B. $\frac{c(\text{H}^+)}{K_a}$ C. $\frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$ D. $c(\text{OH}^-)$

14、强碱 MOH 的溶液和等体积、等物质的量浓度的弱酸 HA 的溶液混合后, 溶液中有关离子浓度的大小关系是

- A. $c(\text{M}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. $c(\text{M}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $c(\text{M}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. $c(\text{M}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-)$

15、以酚酞为指示剂, 用 0.1000mol/L NaOH 溶液滴定 10.00mL 未知浓度的 CH_3COOH 溶液, 滴定过程中的 pH 变化如图所示。下列分析正确的是



- A. CH_3COOH 的浓度为 0.1000mol/L
- B. CH_3COOH 的电离常数 $K_a \approx 1.0 \times 10^{-a}$
- C. 溶液从粉红色变为无色, 且半分钟不褪色, 表示已达滴定终点
- D. $\text{pH}=a$ 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$

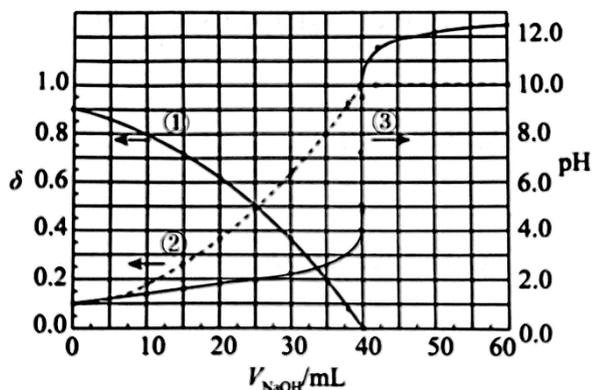
16、下列做法中, 主要依据的不是盐类水解原理的是

- A. 用 BaCl_2 溶液沉淀粗盐溶液中的 SO_4^{2-}
- B. 配制 FeCl_3 溶液时, 将 FeCl_3 晶体溶于较浓的盐酸中, 再加水稀释到所需浓度
- C. 用热水溶解 Na_2CO_3 配成溶液清洗油污
- D. 用明矾吸附水中的悬浮杂质

17、下列实验中, 不能达到实验目的的是

由海水制取蒸馏水	清洗废铜屑表面的油污	分离粗盐中的不溶物	由 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制取无水 FeCl_3 固体
A	B	C	D

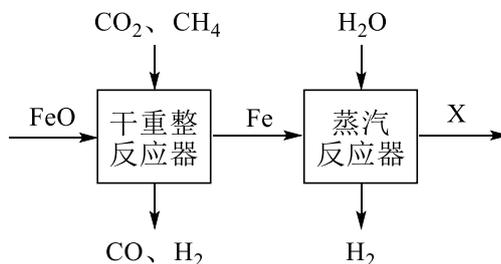
18、以酚酞为指示剂，用 0.1000mol/L NaOH 溶液滴定 20.00mL 未知浓度的二元酸 H_2A 溶液。溶液中， pH 、分布系数 δ 随滴加 NaOH 溶液 V_{NaOH} 的变化关系如图所示。



比如 A^{2-} 的分布系数：
$$\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$$
 下列说法正确的是

- A. H_2A 的电离方程式为： $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$ ， $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$
- B. HA^- 的电离常数 $K_a = 1.0 \times 10^{-2}$
- C. H_2A 的浓度为 0.2000 mol/L
- D. 滴定终点时，溶液中 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A})$

19、化学链甲烷干重整联合制氢部分工艺的原理如图所示：



将 1 mol CO_2 和 3 mol CH_4 充入干重整反应器，发生：



研究发现，增大 $n(\text{FeO})$ 能减少积炭，并增大 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ 的值。下列说法不正确的是

- A. X 的化学式为 Fe_3O_4 ，被还原后可循环利用
- B. 增大 $n(\text{FeO})$ 能增大 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ ，推测发生 $\text{FeO} + \text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO} + 2\text{H}_2$
- C. 减少 $n(\text{FeO})$ ，Fe 上的积炭会导致蒸汽反应器中产生的 H_2 纯度降低
- D. 干重整反应器中存在： $n(\text{CO}_2) + n(\text{CH}_4) + n(\text{CO}) = 4 \text{ mol}$

20、配制 pH 约为 10 的 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 的混合溶液，其中 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 的浓度分别为 $0.06 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

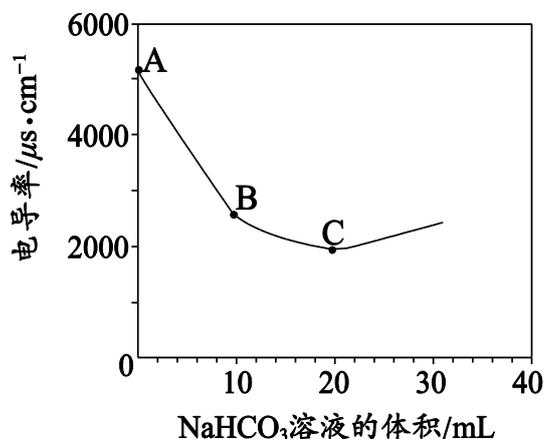
1

和 $0.04 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。下列关于该溶液的说法不正确的是

- A. $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. $2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) < c(\text{Na}^+)$
- C. 向其中滴加少量稀盐酸时（保持温度不变）， $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 的平衡常数增大
- D. 向其中滴加少量 NaOH 溶液时， $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)}$ 的值增大

21、向 $100 \text{ mL } 0.01 \text{ mol/L Ba(OH)}_2$ 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol/L NaHCO}_3$ 溶液，测得溶液电导率的变化如右图。下列说法不正确的是

- A. Ba(OH)_2 和 NaHCO_3 都是强电解质
- B. A→B 电导率下降的主要原因是发生了反应：
 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
- C. B→C，溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 减小
- D. A、B、C 三点水的电离程度： $A < B < C$



第二部分 非选择题（共 58 分）

22、（8 分）离子化合物 Na_2O_2 和 CaH_2 均能与水发生反应。回答下列问题：

（1）写出 Na_2O_2 与水发生反应的化学方程式_____。

若反应中生成 11.2 L 氧气（标准状况下），则反应转移电子的数目为_____ N_A 。

（2）已知 CaH_2 与水反应时只有 H 元素的化合价发生改变。

写出 CaH_2 与水发生反应的化学方程式_____。

（3）下列说法正确的是_____（填字母序号）。

- A、 Na_2O_2 和 CaH_2 中均含有非极性共价键
- B、①中水发生氧化反应，②中水发生还原反应
- C、 Na_2O_2 中阴、阳离子个数比为 1:2， CaH_2 中阴、阳离子个数比为 2:1
- D、当反应①和②中转移的电子数相同时，产生的气体的物质的量相同



23、（16 分）课本永远是我们最重要的学习资料之一。以下是课本中出现的重要实验，请回答相关问题。

（一）实验室制备乙酸乙酯

（1）写出实验室制备乙酸乙酯的化学方程式_____。

（2）下列说法中，正确的是_____（填字母序号）

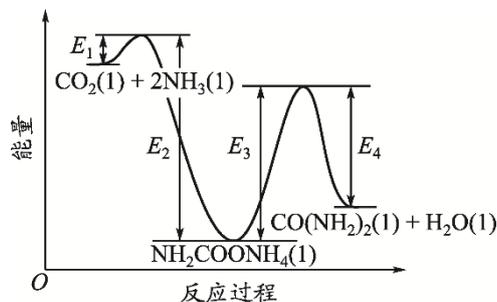
(2) 二十世纪初，工业上常利用 CO_2 和 NH_3 合成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，反应分两步：

i. CO_2 和 NH_3 生成 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ；

ii. $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 分解生成尿素。

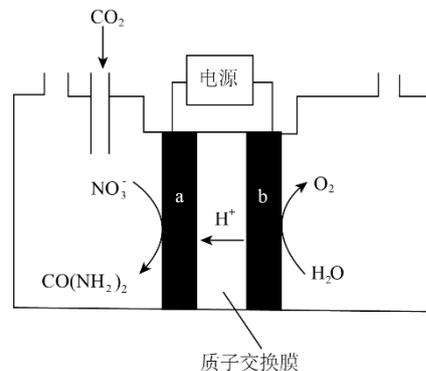
结合反应过程中能量变化示意图，下列说法正确的是_____。

- A. $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 为合成尿素反应的中间产物
- B. 活化能：反应 i < 反应 ii
- C. i 为放热反应，ii 为吸热反应
- D. $\text{CO}_2(\text{l}) + 2\text{NH}_3(\text{l}) = \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = E_1 - E_4$



(3) 近年研究发现，电催化 CO_2 和含氮物质在常温常压下合成尿素，有助于实现碳中和及解决含氮废水污染问题。向一定浓度的 KNO_3 溶液通 CO_2 至饱和，在电极上生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，电解原理如图所示。

已知：在电解池中，与直流电源负极相连的电极叫阴极，与直流电源正极相连的电极叫阳极。



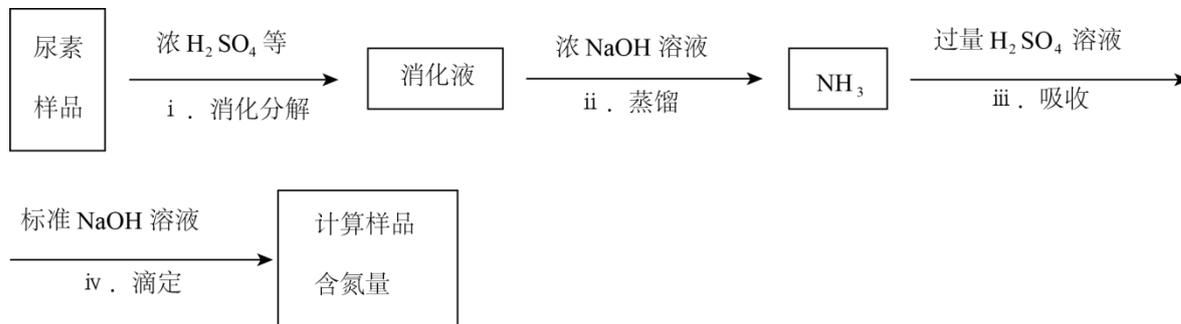
① 电极 b 是电解池的_____极（填“阴”或“阳”）。

② 补全电解过程中生成尿素的电极反应式：



(4) 尿素样品含氮量的测定方法如下。

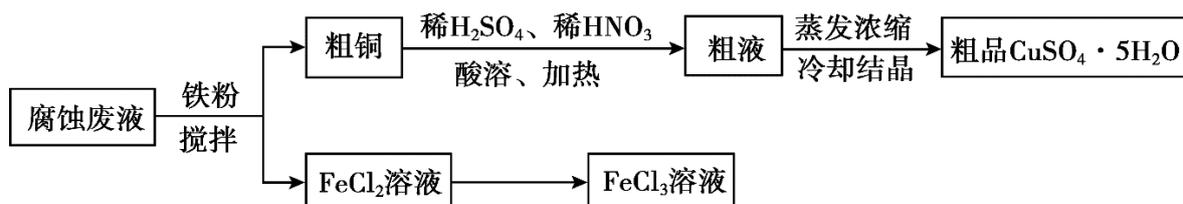
已知：溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$ 不能直接用 NaOH 溶液准确滴定。



① 消化液中的含氮粒子是_____。

② 步骤 iv 中标准 NaOH 溶液的浓度和消耗的体积分别为 c 和 V ，计算样品含氮量还需要的实验数据有_____。

25、(10分) 从印刷电路板的腐蚀废液（主要含 CuCl_2 、 FeCl_3 、 FeCl_2 等）中回收 FeCl_3 、制备 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的流程如下。



(1) 上述流程中能加快反应速率的措施有_____。

(2) 粗品的主要成分是硫酸铜晶体，而不是硝酸铜晶体，分析有两种可能的原因：

① 相对于 Cu^{2+} ，粗液中 NO_3^- 浓度过小，原因是___（用离子方程式表示），不能得到硝酸铜晶体。

② 粗液中 NO_3^- 浓度较大，但由于___，不能得到硝酸铜晶体。

(3) 测量粗品 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中铁（含 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ）的含量，评定纯度等级。

I. 用水溶解一定质量粗品，加入稀 H_2SO_4 和 H_2O_2 溶液，加热。

II. 待溶液冷却后，加入试剂 X 至 $\text{pH}=11$ 。过滤、洗涤，得到红褐色沉淀。

III. 用稀 HCl 溶解红褐色沉淀，滴入 KSCN 溶液，稀释至一定体积。将溶液红色的深浅与标准色阶对照，确定含量。

已知： Cu^{2+} 完全沉淀的 pH 为 6.7， Fe^{3+} 完全沉淀的 pH 为 2.8

① I 中将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 的离子方程式是_____。

② 试剂 X 选用_____（填字母序号）。

a、氨水 b、 NaOH 溶液

26、(14分) 某小组探究卤素参与的氧化还原反应，从电极反应角度分析物质氧化性和还原性的变化规律。

(1) 浓盐酸与 MnO_2 混合加热生成氯气。氯气不再逸出时，固液混合物 A 中仍存在盐酸和 MnO_2 。

① 反应的离子方程式是_____。

② 电极反应式：

i. 还原反应： $\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

ii. 氧化反应：_____。

③ 根据电极反应式，分析 A 中仍存在盐酸和 MnO_2 的原因。

i. 随 $c(\text{H}^+)$ 降低或 $c(\text{Mn}^{2+})$ 浓度升高， MnO_2 氧化性减弱。

ii. 随 $c(\text{Cl}^-)$ 降低，_____。

④ 补充实验证实了③中的分析。

a 是_____，b 是_____。

(2) 利用 $c(\text{H}^+)$ 浓度对 MnO_2 氧化性的影响，探究卤素离子的还原性。相同浓度的 KCl 、 KBr 和 KI 溶液，能与 MnO_2 反应所需的最低 $c(\text{H}^+)$ 由大到小的顺序是_____。

(3) 根据(1)中结论推测：酸性条件下，加入某种化合物可以提高溴的氧化性，将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_2 。经实验证实了推测，该化合物是_____。

(4) 总结：物质氧化性和还原性变化的一般规律是_____。



(2) $KCl > KBr > KI$

2分

(3) $AgNO_3$ 或 Ag_2SO_4

2分

(4) 氧化剂(还原剂)的浓度越大, 其氧化性(还原性)越强; 还原产物(氧化产物)的浓度越大, 氧化剂(还原剂)的氧化性(还原性)越小。

2分

