

2025 年人教版（2024）选择性必修 1 化学上册阶段测试试卷 239

考试试卷

考试范围：全部知识点；考试时间：120 分钟

学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

总分栏

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

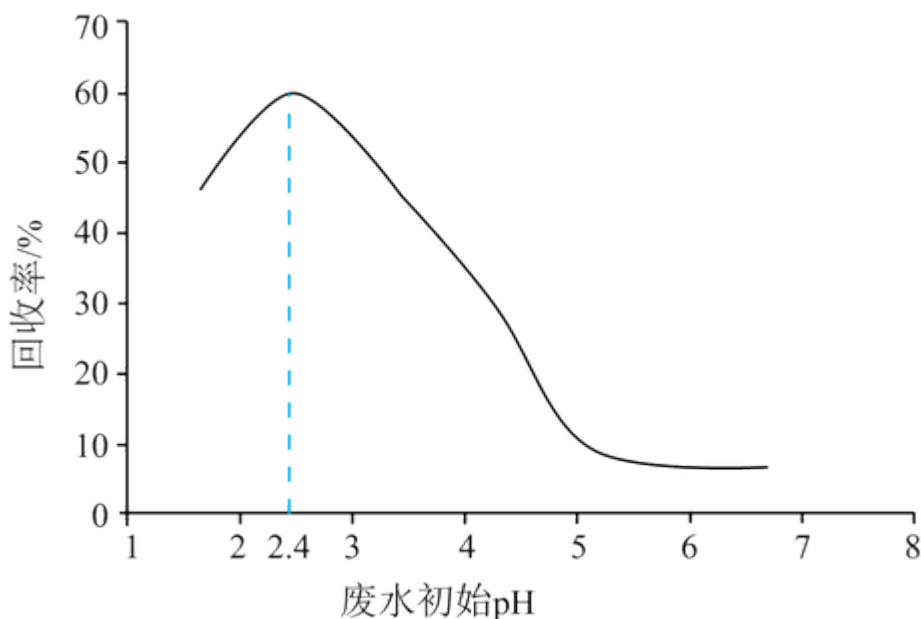
评卷人	得分

一、选择题(共 6 题，共 12 分)

1、已知充分燃烧 ag 乙炔气体时生成 1mol 二氧化碳气体和液态水，并放出热量 bkJ ，则乙炔燃烧的热化学方程式正确的是()

- A. $2C_2H_2(g)+5O_2(g)=4CO_2(g)+2H_2O(l) \Delta H=-2b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 B. $2C_2H_2(g)+5O_2(g)=4CO_2(g)+2H_2O(g) \Delta H=-4b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 C. $C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)=2CO_2(g)+H_2O(l) \Delta H=-2b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D. $2C_2H_2(g)+5O_2(g)=4CO_2(g)+2H_2O(l) \Delta H=+4b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

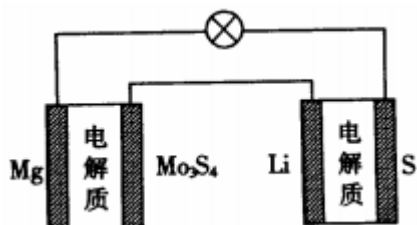
2、甲酸($HCOOH$)是重要的化工原料。工业废水中的甲酸及其盐，通过离子交换树脂(含固体活性成分 R_3N R 为烷基)因静电作用被吸附回收，其回收率(被吸附在树脂上甲酸根的物质的量分数)与废水初始 pH 关系如图(已知甲酸 $K_a=1.8\times 10^{-4}$)，下列说法 不正确 的是。



- A. 活性成分 R_3N 在水中存在平衡： $R_3N+H_2O\rightleftharpoons R_3NH^++OH^-$
 B. $pH=5$ 的废水中 $c(HCOO^-):c(HCOOH)=18$

- C. 废水初始 $\text{pH} < 2.4$ 随 pH 下降, 甲酸的电离被抑制, 与 R_3NH^+ 作用的 HCOO^- 数目减少
 D. 废水初始 $\text{pH} > 5$ 离子交换树脂活性成分主要以 R_3NH^+ 形态存在

3、已知: 镁电池的总反应为 $x\text{Mg} + \text{Mo}_3\text{S}_4 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Mg}_x\text{Mo}_3\text{S}_4$, 锂硫电池的总反应为 $2\text{Li} + \text{S} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Li}_2\text{S}$ 。下列说法正确的是。

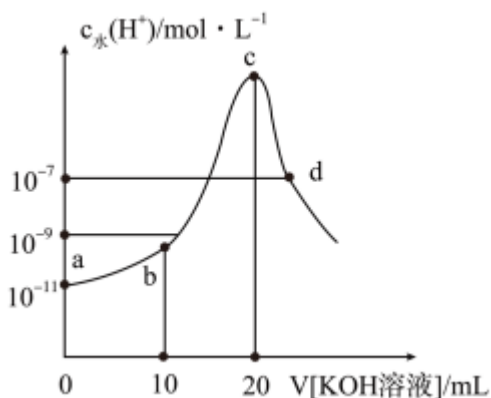


- A. 镁电池放电时, Mg^{2+} 向负极迁移
 B. 镁电池放电时, 正极发生的电极反应为 $\text{Mo}_3\text{S}_4 + 2\text{x}\text{e}^- = \text{Mo}_3\text{S}_4^{2-}$
 C. 理论上两种电池的比能量相同(参与电极反应的单位质量的电极材料放出电能的大小称为该电池的比能量)
 D. 图中 Li 作负极, Mo_3S_4 作阳极

4、设 N_A 为阿伏加德罗常数值。常温下关于 $\text{pH}=2$ 的 H_3PO_4 溶液, 下列说法正确的是

- A. 每升溶液中的 H^+ 数目为 $0.02N_A$
 B. 加入 NaH_2PO_4 固体, 溶液酸性增强
 C. 加水稀释使 H_3PO_4 的电离度增大, 溶液 pH 减小
 D. $c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$

5、常温下, 往 $20\text{mL } 0.10\text{mol/L HA}$ 溶液中滴加 0.10mol/L KOH 溶液, 所得混合溶液中水电离的 H^+ 浓度和所加的 KOH 溶液体积变化趋势如图所示, 下列有关说法错误的是。



- A. 该酸的电离度约为 1%
 B. b 点: 溶液存在 $c(\text{A}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{HA}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
 C. c 点: 溶液存在 $c(\text{HA}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 D. d 点: $\text{pH}=7$

6、室温下, 将 1mol 的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 溶于水会使溶液温度降低, 热效应为 ΔH_1 , 将 1mol 的 $\text{CuSO}_4(\text{s})$ 溶于水会使溶液温度升高, 热效应为 ΔH_2 ; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 受热分解的化学方程式为: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 热效应为 ΔH_3 。则下列判断正确的是

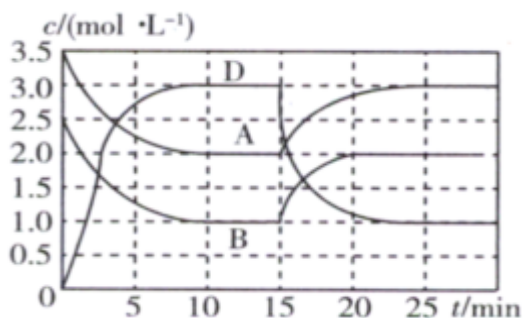
- A. $\Delta H_2 > \Delta H_3$

- B. $\Delta H_1 < \Delta H_3$
 C. $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$
 D. $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

评卷人	得分

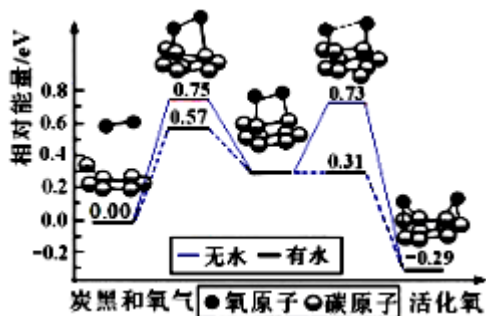
二、多选题(共 8 题, 共 16 分)

7、温度为T K时, 向V L的密闭容器中充入一定量的A(g)和B(g) 发生反应 $A(g)+B(g) \rightleftharpoons C(s)+xD(g)$ $\Delta H>0$ 容器中 A; B、D 的物质的量浓度随时间的变化如图所示, 下列说法不正确的是。



- A. 反应在前10min内的平均反应速率 $v(D) = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. 该反应的平衡常数表达式 $K = \frac{c_{\text{平}}^2(D)}{c_{\text{平}}(A) \cdot c_{\text{平}}(B)}$
 C. 若平衡时保持温度不变, 压缩容器容积平衡向逆反应方向移动
 D. 反应至15min时, 改变的反应条件是降低温度

8、炭黑是雾霾中的重要颗粒物, 研究发现它可以活化氧分子, 生成活化氧。活化过程的能量变化模拟计算结果如图所示。活化氧可以快速氧化 SO_2 。下列说法正确的是。

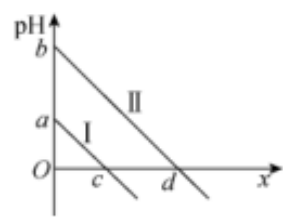


- A. 每活化一个氧分子吸收 0.29eV 能量
 B. 水可使氧分子活化反应的活化能降低 0.42eV
 C. 氧分子的活化是 $\text{O}-\text{O}$ 的断裂与 $\text{C}-\text{O}$ 键的生成过程
 D. 炭黑颗粒是大气中 SO_2 转化为 SO_3 的催化剂

9、下列说法正确的是 ()

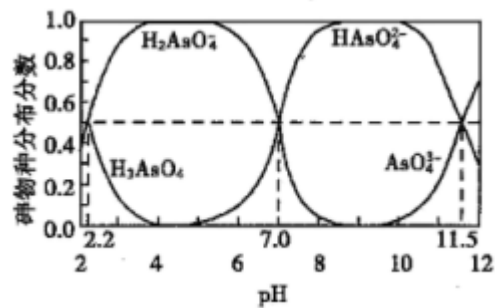
- A. 活化能是决定化学反应速率快慢的本质因素
 B. 活化分子之间的碰撞一定是有效碰撞
 C. 升高温度能使化学反应速率增大的主要原因是增大了活化分子百分数
 D. 催化剂不影响反应的活化能, 但能增大活化分子百分数, 从而增大反应速率

10、邻苯二甲酸(H_2M)的 $pK_{a1}=2.95$ ， $pK_{a2}=5.41$ (已知 $pK=-\lg K$)。室温下，向一定浓度的 H_2M 溶液中滴加 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，混合溶液中 x 与 pH 的关系如图所示。其中 $x=\lg\frac{c(H_2M)}{c(HM^-)}$ 或 $\lg\frac{c(HM^-)}{c(M^{2-})}$ 下列说法错误的是。



- A. 直线 II 上的所有点对应溶液中水的电离程度大于直线 I
- B. $c(\text{Na}^+)=c(\text{HM}^-)+c(\text{M}^{2-})$ 时， $\text{pH}<7$
- C. $a=c=2.95$ ， $b=d=5.41$
- D. 溶液中 $c(\text{M}^{2-})>c(\text{HM}^-)$ 时， $\text{pH}\geq 7$

11、常温下，将 NaOH 溶液滴加到砷酸($H_3\text{AsO}_4$)水溶液中；反应混合液中含砷的各物种的分布分数(平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数)与 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是。



- A. $0.1\text{ mol/L NaH}_2\text{AsO}_4$ 溶液显碱性
- B. $\text{HAsO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{AsO}_4^{3-} + \text{H}^+ \quad K=10^{-11.5}$
- C. 溶液 pH 由 2.2 升至 4 时发生的反应为 $\text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{AsO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. NaH_2AsO_4 溶液中部分离子浓度大小关系为： $c(\text{Na}^+)>c(\text{HAsO}_4^{2-})>c(\text{H}_2\text{AsO}_4^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{AsO}_4^{3-})$

12、下列实验能达到预期目的的是。

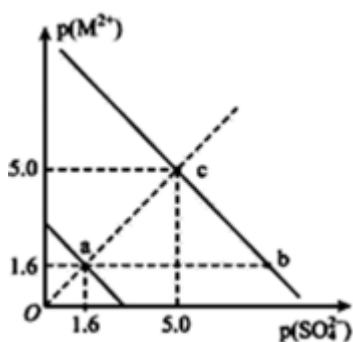
	实 验 内 容 。	实 验 目 的 。
A	把甲烷和乙烯分别在空气中点燃；乙烯火焰明亮且伴有黑烟。	证明乙烯中碳的百分含量比甲烷高。
B	向含有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中加入少量 BaCl_2 固体；溶液红色变浅。	证明 Na_2CO_3 溶液中存在水解平衡。

C	向 10mL 0.2mol/L NaOH 溶液中滴加 2 滴 0.1mol/L MgCl ₂ 溶液, 产生白色沉淀后, 再滴加 2 滴 0.1mol/L FeCl ₃ 溶液又生成红褐色沉淀。	证明在相同温度下的 K _{sp} : Mg(OH) ₂ >Fe(OH) ₃
D	分别测定室温下等物质的量浓度的 Na ₂ SO ₃ 与 Na ₂ CO ₃ 溶液的 pH; 后者较大。	证明非金属性: S>C

- A. A
B. B
C. C
D. D

13、一定温度下, 硫酸盐 MSO₄ (M²⁺ 代表 Ba²⁺、Sr²⁺) 的沉淀溶解平衡曲线如图所示。已知:

$p(M^{2+}) = -\lg c(M^{2+})$ $p(SO_4^{2-}) = -\lg c(SO_4^{2-})$ 向 10mL 0.01 mol/L Na₂SO₄ 溶液中滴入 1 滴(约 0.05 mL) 0.01 mol/L BaCl₂ 溶液出现白色浑浊, 而滴入 1 滴(约 0.05 mL) 0.01 mol/L SrCl₂ 溶液无浑浊出现。下列说法中错误的是。



- A. 欲使 c 点对应 SrSO₄ 溶液移向 a 点, 可加浓 SrCl₂ 溶液
B. BaSO₄ 和 SrSO₄ 两沉淀可以相互转化
C. 向等浓度的 BaCl₂ 溶液和 SrCl₂ 溶液中滴入 Na₂SO₄ 溶液, 先生成溶液 SrSO₄ 沉淀
D. $SrSO_4(s) + Ba^{2+}(aq) \rightleftharpoons BaSO_4(s) + Sr^{2+}(aq)$ 的平衡常数为 10^{6.3}

14、室温下, 将两种浓度均为 0.10 mol·L⁻¹ 的溶液等体积混合, 若溶液混合引起的体积变化可忽略, 下列各混合溶液中微粒物质的量浓度关系错误的是

- A. NaHCO₃-Na₂CO₃ 混合溶液(pH=10.30): $c(Na^+) > c(CO_3^{2-}) > c(HCO_3^-) > c(OH^-)$
B. 氨水-NH₄Cl 混合溶液(pH=9.25): $c(NH_4^+) + 2c(H^+) = c(NH_3 \cdot H_2O) + 2c(OH^-)$
C. CH₃COOH-CH₃COONa 混合溶液(pH=4.76): $c(Na^+) > c(CH_3COOH) > c(CH_3COO^-) > c(H^+)$
D. H₂C₂O₄-NaHC₂O₄ 混合溶液(pH=1.68, H₂C₂O₄ 为二元弱酸): $c(H^+) + c(H_2C_2O_4) = c(Na^+) + c(C_2O_4^{2-}) + c(OH^-)$

评卷人	得分

三、填空题(共 7 题, 共 14 分)

15、已知 25℃时, 醋酸、氢硫酸、氢氰酸的电离平衡常数如下表: (单位省略)。

醋酸	氢硫酸	氢氰酸
$K_a=1.8 \times 10^{-5}$	$K_{a1}=9.1 \times 10^{-8}$ $K_{a2}=1.1 \times 10^{-12}$	$K_a=4.9 \times 10^{-10}$

(1) 体积相同、 $c(H^+)$ 相同的三种酸溶液 a. CH_3COOH ；b. HCN ；c. H_2SO_4 分别与同浓度的 $NaOH$ 溶液完全中和，消耗 $NaOH$ 溶液的体积由大到小的排列顺序是(填字母) _____。

(2) $25^\circ C$ 时，等浓度的三种溶液 ① $NaCN$ 溶液、② Na_2S 溶液、③ CH_3COONa 溶液，pH 由大到小的顺序为 _____ (填序号)。

(3) $25^\circ C$ 时，浓度均为 $0.01 mol/L$ 的 ① $NaCN$ 、② CH_3COONa 、③ $NaCl$ 溶液中，阴离子总浓度由大到小的顺序为 _____ (填序号)。

(4) 将浓度为 $0.02 mol/L$ 的 HCN 与 $0.01 mol/L$ $NaOH$ 溶液等体积混合，测得混合溶液中 $c(Na^+) > c(CN^-)$ ，下列关系正确的是 _____。

a. $c(H^+) \cdot c(OH^-) = c(HCN) \cdot c(CN^-)$ b. $c(H^+) + c(HCN) = c(OH^-) + c(CN^-)$ c. $c(HCN) + c(CN^-) = 0.01 mol/L$

(5) $25^\circ C$ 时，向 $NaCN$ 溶液中通入少量 H_2S ，反应的离子方程式为 _____。

16、(1) 同温同压下， $H_2(g) + Cl_2(g) = 2HCl(g)$ ，在光照和点燃条件下的 ΔH (化学计量数相同) 分别为 ΔH_1 、 ΔH_2 ， ΔH_1 _____ ΔH_2 (填“>”“<”或“=”；下同)。

(2) 相同条件下， $1 mol P_4$ 所具有的能量 _____ $4 mol P$ 原子所具有的能量。

(3) 已知 $P_4(\text{白磷}, s) \rightleftharpoons 4P(\text{红磷}, s)$ $\Delta H = -17 kJ \cdot mol^{-1}$ ，比较下列反应中 ΔH 的大小： ΔH_1 _____ ΔH_2 。

① $P_4(\text{白磷}, s) + 5O_2(g) = 2P_2O_5(s)$ ΔH_1

② $4P(\text{红磷}, s) + 5O_2(g) = 2P_2O_5(s)$ ΔH_2

(4) 已知：稀溶液中， $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l)$ $\Delta H = -57.3 kJ \cdot mol^{-1}$ ；则浓硫酸和稀氢氧化钠溶液反应生成 $2 mol$ 水，放出的热量 _____ $114.6 kJ$ 。

(5) 已知： $28 g Fe(s)$ 与 $CO_2(g)$ 在一定条件下，完全反应生成 $FeO(s)$ 和 $CO(g)$ ，吸收了 $a kJ$ 热量，该反应的热化学方程式是 _____。

17、I. 下列物质中：① 金刚石 ② 石墨 ③ 冰水混合物 ④ 纯净无污染的空气 ⑤ 红磷 ⑥ 白磷 ⑦ 氧化钠 ⑧ 胆矾 ⑨ $CuSO_4$ 溶液 ⑩ 氧化钙。

(1) 属于混合物的是 _____，属于单质的是 _____，属于化合物的是 _____。

(2) 属于同素异形体的组合有 _____。

(3) 下列变化不属于化学变化的是 _____。

A. 石墨转化成金刚石。

B. 冰融化成冰水混合物。

C. 氧化钙溶于水。

D. 无水硫酸铜遇水变蓝。

E. 向 $Fe(OH)_3$ 胶体中加入 $NaCl$

II. 已知反应：① 酸 X + 碱 $Y \rightarrow NaCl$ + 水；

② 碱 Y + 盐 $W \rightarrow NaCl$ + 难溶性碱；

③ 盐 Z + 盐 $H \rightarrow NaCl$ + 难溶性盐。

则：

(4) X 的名称是 _____； Y 的化学式是 _____。

(5) 盐 W 中一定含有 _____ 元素(写元素名称)。

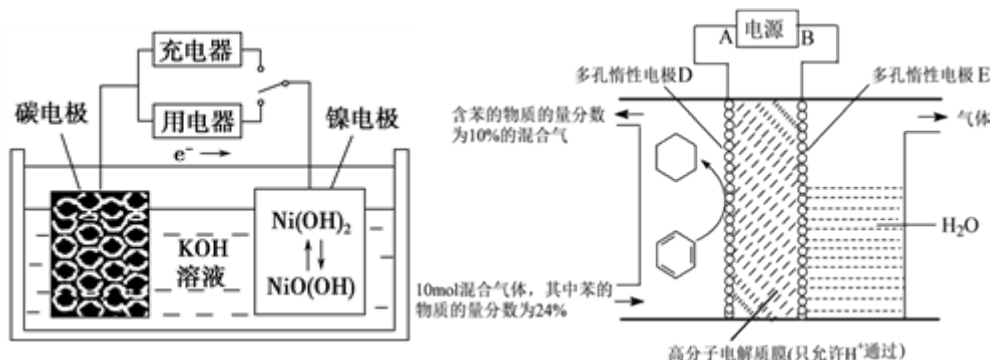
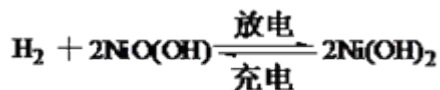
(6) 任意写出一个符合题意的盐 Z 和盐 H 反应的化学方程式： _____。

18、根据事实；写出下列反应的热化学方程式。

(1) $28\text{g N}_2(\text{g})$ 与适量的 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应，生成 $\text{NO}_2(\text{g})$ ，吸收 68kJ 热量 _____。

(2) $2\text{mol Al}(\text{s})$ 与适量 $\text{O}_2(\text{g})$ 发生反应生成 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ ，放出 1669.8kJ 热量 _____。

19、镍氢电池是二十世纪九十年代发展起来的一种新型绿色电池，具有高能量、长寿命、无污染等特点。用吸附了氢气的纳米碳管等材料制作的二次电池的原理如图所示。电池的总反应式为：



(如图) (如图)

(1) ①镍氢电池充电时，镍电极连接直流电源的 _____ 极。阳极的电极反应式为 _____。

②镍氢电池放电时， OH^- 移向 _____ (填“碳电极”或“镍电极”)。

(2) 除了用纳米碳管等材料储氢外；还可使用有机物，如利用环己烷和苯之间的可逆反应来实现脱氢和加氢。一定条件下，利用如图装置可实现有机物的电化学储氢(忽略其它有机物)。

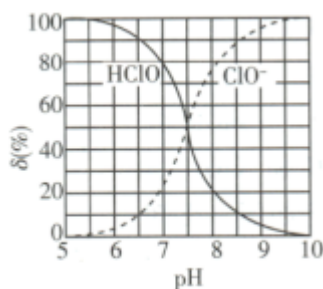
①A为电源的 _____ 极。

②电极E上产生的气体为 _____。

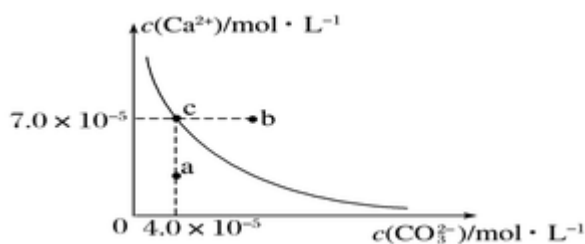
③电极D的电极反应式为 _____。

20、次氯酸为一元弱酸，具有漂白和杀菌作用，其电离平衡体系中各成分的组成分数

$\delta(\text{X}) = \frac{c(\text{X})}{c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-)}$ X为 HClO 或 ClO^- 与 pH 的关系如图所示。 HClO 的电离常数 K_a 值为 _____。



21、在 25°C 时，碳酸钙在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示，已知 25°C 时硫酸钙的 $K_{sp} = 9.1 \times 10^{-6}$ 。



- (1)通过蒸发,可使稀溶液由 _____ 点变化到 _____ 点。
 (2)在 25°C时,反应 $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 的平衡常数 K _____

评卷人	得分

四、判断题(共 2 题, 共 14 分)

22、常温下, pH=11 的 CH_3COONa 溶液与 pH=3 的 CH_3COOH 溶液, 水的电离程度相同。(_____)

- A. 正确
 B. 错误

23、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{g}) = \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = 185.57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 能自发进行, 原因是体系有自发地向混乱度增加的方向转变的倾向。 _____

- A. 正确
 B. 错误

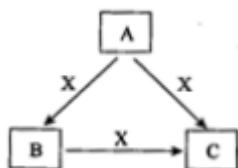
评卷人	得分

五、元素或物质推断题(共 3 题, 共 15 分)

24、A、B、C、D、E、F、G 是原子序数依次增大的短周期主族元素; 其中 A 与 E、D 与 G 同主族, 且 D 与 G 核内质子数之和是 A 与 E 核内质子数之和的 2 倍, A 与 B、C、D 可分别形成 10 电子分子, E、F、G 元素最高价氧化物对应水化物之间可相互发生反应, 请回答下列问题:

- (1)A、B、C 元素的名称分别为 _____、_____、_____, E、G 两种元素的符号: E _____、G _____; F 在元素周期表中的位置是 _____。
 (2)E 在 D_2 中燃烧生成化合物 X, X 中化学键类型 _____, X 中阴阳离子个数比为 _____。
 (3)向含 E 的最高价氧化物的水化物 0.5 mol 的水溶液中通入标况下 BD_2 气体 11.2L, 其化学反应方程式为 _____。
 (4)若 1.7 克 C 的氢化物发生催化氧化生成气态产物放出 22.67KJ 的热量。写出此反应的热化学方程式 _____。

25、A、B、C、X 是中学化学常见物质; 均由短周期元素组成, 转化关系如图所示。



请针对以下不同情况回答:

- (1)若 A、B、C 的焰色反应均呈黄色; 水溶液均为碱性。

- ①A 中所含有的化学键是_____。
- ②将 4.48 L(标准状况下)X 通入 100mL 3 mol / LA 的水溶液后, 溶液中离子浓度由大到小的顺序为_____。

③自然界中存在 B、C 和 H_2O 按一定比例结晶而成的固体。取一定量该固体溶于水配成 100mL 溶液, 测得溶液中金属阳离子的浓度为 0.5 mol / L。若取相同质量的固体加热至恒重, 剩余固体的质量为_____。

(2)若 A 为固态非金属单质, A 与 X 同周期, 常温常压下 C 为白色固体, B 分子中各原子最外层均为 8e⁻ 结构。

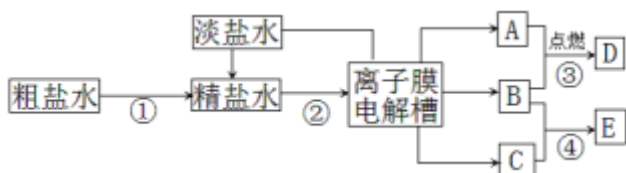
①下列有关 B 物质的叙述正确的是_____

a、B 的分子式为 AX_b ; B 为共价化合物。

c、B 分子呈三角锥形 d; B 性质稳定; 不与除 X 外的任何物质发生化学反应。

②C 与水剧烈反应, 生成两种常见酸, 反应的化学方程式为_____。

26、如图是氯碱工业的流程及产物的部分转化关系; 其中 A; B、C、D、E 分别表示一种或多种物质。



请回答下列问题:

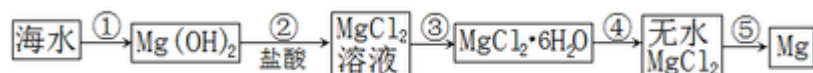
(1)离子膜电解槽中发生反应的化学方程式为: _____。

(2)C 产生在离子膜电解槽的 _____ (填“阴极室”或“阳极室”), 写出 A 的化学式 _____

(3)反应④的离子方程式为: _____。

(4)粗盐水中含有泥沙、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质, 必须除去杂质后使用。已知: $K_{sp}[Mg(OH)_2]=5.61 \times 10^{-12}$; $K_{sp}[MgCO_3]=6.82 \times 10^{-6}$, 为了尽可能除去 Mg^{2+} , 你选用纯碱还是烧碱: _____; 粗盐水精制的过程中可能用到①盐酸、②烧碱、③纯碱、④氯化钡、⑤过滤, 添加试剂及操作的合理顺序是 _____ (填序号)。

(5)氯碱工业的产品都有广泛的用途。如图是从海水中提取镁的流程, 其中步骤③的操作是 _____, 步骤④需要用到 D, 原因是 _____。



评卷人	得分

六、结构与性质(共 2 题, 共 4 分)

27、已知砷(As)是第四周期 VA 族元素; 请回答下列问题:

(1)砷原子核外未成对电子数为 _____。黄砷(As_4)与白磷(P_4)的结构类似, 以下叙述正确的是 _____ (选填编号)。

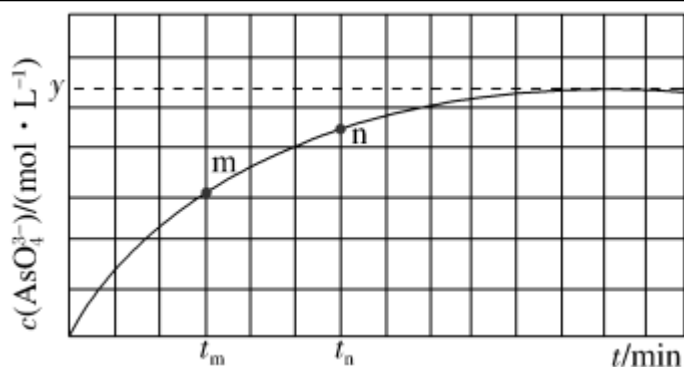
A. 分子中共价键键角均为 109°28' B. 黄砷中共价键键能大于白磷。

C. 黄砷分子极性大于白磷 D. 黄砷的熔点高于白磷。

(2)砷化氢的结构与氨气类似, 写出砷化氢的电子式 _____, 其分子的空间构型为 _____ 型, 是 _____ 分子(填“极性”或“非极性”)。

(3)As 元素的非金属性比 N 元素弱, 从原子结构的角度说明理由。_____。

(4)298 K 时, 将 20 mL $3x \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_3AsO_3$ 、20 mL $3x \text{ mol} \cdot L^{-1} I_2$ 和 20 mL NaOH 溶液混合, 发生反应: $AsO_3^{3-}(aq) + I_2(aq) + 2OH^-(aq) \rightleftharpoons AsO_4^{3-}(aq) + 2I^-(aq) + H_2O(l)$ 。溶液中 $c(AsO_4^{3-})$ 与反应时间(t)的关系如图所示。



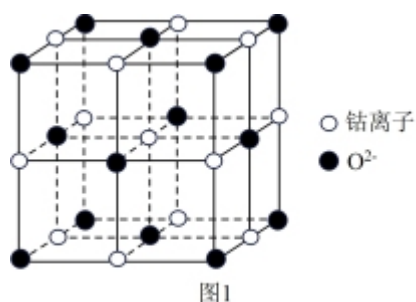
①写出该反应的平衡常数表达式 $K = \frac{c(\text{AsO}_4^{3-})}{c(\text{AsO}_3^{3-})}$ ，平衡时， $c(\text{AsO}_3^{3-}) = \frac{y}{K}$ mol·L⁻¹ (用含有 x 、 y 的代数式表示；溶液混合体积变化忽略不计)。

② t_m 时 $v_{\text{逆}} < t_n$ 时 $v_{\text{逆}}$ (填“>”、“<”或“=”)，理由是随着反应进行，逆反应速率逐渐增大。当反应达到平衡后，下列选项正确的是 (选填编号)。

A. $2v(\text{I}^-) = v(\text{AsO}_3^{3-})$ B. 溶液的 pH 不再变化 C. $c(\text{I}^-) = y$ mol·L⁻¹ D. $c(\text{AsO}_4^{3-})/c(\text{AsO}_3^{3-})$ 不再变化

28、钴的氧化物常用于制取催化剂和颜料等。以钴矿[主要成分是 CoO 、 Co_2O_3 、 $\text{Co}(\text{OH})_3$ ，还含 SiO_2 及少量 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CuO 及 MnO_2 等]为原料可制取钴的氧化物。

(1)一种钴氧化物晶胞如图 1 所示，该氧化物中钴离子基态核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^7$ 。



(2)利用钴矿制取钴的氧化物的主要步骤如下：

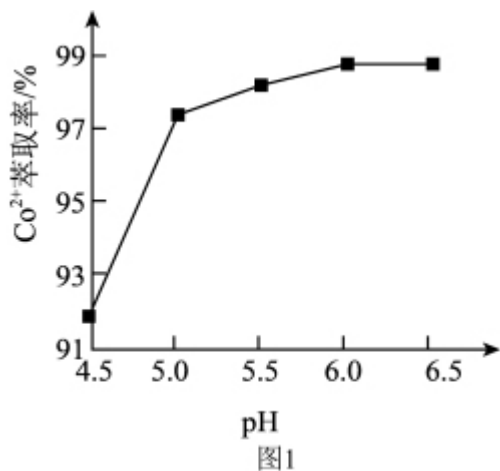
①浸取：用盐酸和 Na_2SO_3 溶液浸取钴矿，浸取液中含有 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子。写出 Co_2O_3 发生反应的离子方程式 $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Co}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

②除杂：向浸取液中先加入足量 NaClO ，氧化 Fe^{2+} ，再加入 NaOH 调节 pH 除去 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 。有关沉淀数据如表(“完全沉淀时金属离子浓度 $\leq 10 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$)。

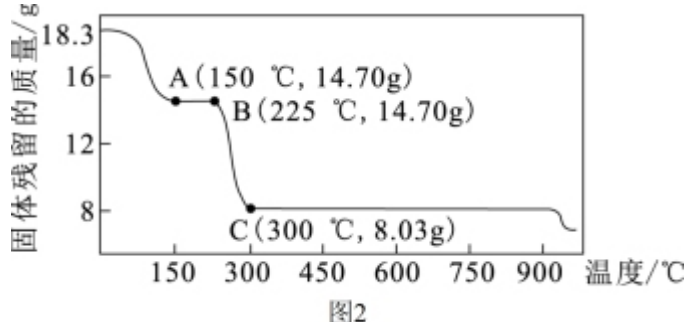
沉淀	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
恰好完全沉淀时 pH	5.2	2.8	9.4	6.7	10.1

若浸取液中 $c(\text{Co}^{2+})=0.1\text{mol/L}$ ，则须调节溶液 pH 的范围是 _____ (加入 NaClO_3 和 NaOH 时；溶液的体积变化忽略)。

③萃取、反萃取：向除杂后的溶液中，加入某有机酸萃取剂 $(\text{HA})_2$ ，发生反应： $\text{Co}^{2+}+n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_{2n}^{(n-1)} + n\text{H}^+$ 。实验测得：当溶液 pH 处于 4.5~6.5 范围内， Co^{2+} 萃取率随溶液 pH 的增大而增大(如图 2 所示)，其原因是 _____。向萃取所得有机相中加入 H_2SO_4 ，反萃取得到水相。该工艺中设计萃取、反萃取的目的是 _____。



④沉钴、热分解：向反萃取后得到的水相中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液，过滤、洗涤、干燥，得到 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体。图为二水合草酸钴($\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)在空气中受热的质量变化曲线；曲线中 300°C 及以上所得固体均为钴氧化物。



通过计算确定 C 点剩余固体的化学成分为 _____ (填化学式)。试写出 B 点对应的物质与 O_2 在 $225\sim 300^\circ\text{C}$ 发生反应的化学方程式： _____。

参考答案

一、选择题(共 6 题，共 12 分)

1、C

【分析】

【分析】

【详解】

充分燃烧 $a\text{g}$ 乙炔气体时生成 1mol 二氧化碳气体和液态水，并放出热量 b

kJ, 由物质的物质的量与反应放出的热量成正比可知, 生成 2 mol 二氧化碳气体和液态水, 并放出热量 2b kJ, 或生成 4mol 二氧化碳气体和液态水, 并放出热量 4b kJ;

则乙炔燃烧的热化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{5}{2}\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2b \text{ kJ/mol}$ 或

$2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -4b \text{ kJ/mol}$;

答案选 C。

2、D

【分析】

【详解】

A. 由图可知, R_3N 溶液呈碱性, 溶液中存在如下平衡 $\text{R}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{R}_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$ 故 A 正确;

B. 由电离常数公式可知, 溶液中 $\frac{c(\text{HCOO}^-)}{c(\text{HCOOH})} = \frac{K_a}{c(\text{H}^+)}$ 当溶液 pH 为 5 时, 溶液中 $\frac{c(\text{HCOO}^-)}{c(\text{HCOOH})} = \frac{1.8 \times 10^{-4}}{1.0 \times 10^{-5}} = 18$; 故 B 正确;

C. 由图可知, 溶液 pH 为 2.4 时, 废水中的甲酸及其盐回收率最高, 当溶液中 pH 小于 2.4 时, 随溶液 pH 下降, 溶液中氢离子浓度增大, 甲酸的电离被抑制, 溶液中甲酸根个离子浓度减小, 与 R_3NH^+ 作用的数目减小; 故 C 正确;

D. 由图可知, R_3N 溶液呈碱性, 溶液中存在如下平衡 $\text{R}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{R}_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$ 当废水初始 pH 大于 5 时, 平衡向左移动, 离子交换树脂活性成分主要以 R_3N 形态存在; 故 D 错误;

故选 D。

3、B

【分析】

【详解】

A. 放电时, 相当于原电池原理, 电池内部 Mg^{2+} 向正极移动; 故 A 错误;

B. 放电时, 相当于原电池原理, 负极发生失电子的氧化反应, 电极反应为: $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$, 总反应-负极反应=正极反应: $\text{Mo}_3\text{S}_4 + 2\text{xe}^- = \text{Mo}_3\text{S} \frac{2}{4}$ 故 B 正确;

C. 比能量是参与电极反应的单位质量的电极材料放出电能的大小; 锂硫电池放电时负极为 Li, 镁电池放电时负极为镁, 两种电池的负极材料不同, 所以比能量不同, 故 C 错误;

D. 图中装置相当于一个是原电池, 一个是电解池, 若 Li 作负极, 则 Mo_3S_4

作阴极；故 D 错误；

故选 B。

4、D

【分析】

【详解】

A. 常温下溶液 pH=2，则溶液中 H^+ 的浓度为 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，因此每升溶液中的 H^+ 数目为 $0.01N_A$ ；

A 项错误；

B. 加入 NaH_2PO_4 固体， H_2PO_4^- 浓度增大；抑制磷酸的电离，溶液的酸性减弱，B 项错误；

C. 加水稀释促进电离；电离度增大，但氢离子浓度减小，pH 增大，C 项错误；

D. 根据电荷守恒，可知该溶液中存在： $c(H^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$ ；D 项正确；

答案选 D。

5、D

【分析】

【分析】

【详解】

A. 由图示知，未加 KOH 时，即 a 点，为 HA 溶液，此时 $c_{\text{水}}(H^+) = 10^{-11}\text{mol/L}$ ，则 $c_{\text{水}}(\text{OH}^-) = c_{\text{水}}(H^+)$ ，酸溶液中 OH^- 全部来源于水，故 $c(\text{OH}^-) = c_{\text{水}}(\text{OH}^-) = 10^{-11}\text{mol/L}$ ，则

$c(H^+) = \frac{K_w}{10^{-11}\text{mol/L}} = \frac{10^{-14}}{10^{-11}\text{mol/L}} = 10^{-3}\text{mol/L}$ 由于弱电解质电离很微弱，故 $c(\text{HA})$ 近似等于起始浓度，

则电离度 $= \frac{10^{-3}}{0.1} \times 100\% = 1\%$ A 正确；

B. b 点对应加入 KOH 10 mL，即 $n(\text{KOH}) : n(\text{HA}) = 1 : 2$ ，故 b 点溶液组成为 KA : HA = 1 : 1，溶液中大量存在 K^+ 、 A^- 、HA，由图示知，此时 $c_{\text{水}}(H^+) < 10^{-7}\text{mol/L}$ ，说明水的电离受到抑制，则 HA 电离 ($\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$) 大于 A^- 水解 ($\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$)，故 $c(A^-) > c(K^+) > c(\text{HA})$ ， H^+ 、 OH^- 由微弱过程产生，微量存在，故浓度大小顺序为： $c(A^-) > c(K^+) > c(\text{HA}) > c(H^+) > c(\text{OH}^-)$ ；B 正确；

C. c 点对应投料比 $n(\text{KOH}) : n(\text{HA}) = 1 : 1$ ，溶液组成为 KA，由电荷守恒 $c(K^+) + c(H^+) = c(A^-) + c(\text{OH}^-)$ ，结合物料守恒 $c(K^+) = c(A^-) + c(\text{HA})$ ，两守恒联立消去 $c(K^+)$ 得： $c(\text{HA}) + c(H^+) = c(\text{OH}^-)$ ；C 正确；

D. 由 C 选项知 c 点组成为 KA，由于 A^-

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/715300203210012042>