

第 16 期
同步测试

一、选择题

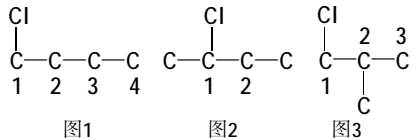
1.C

2.D

提示:三元轴烯与苯分子式都是 C_6H_6 ,二者分子式相同,结构不同,互为同分异构体。

3.D

提示:乙烷中碳原子与另外 4 个相连的原子形成四面体结构,所以乙烷分子内所有原子不在同一平面上,A 选项错误; $C_4H_8Cl_2$ 的同分异构体可以采取“定一移一”法确定,由图可知 $C_4H_8Cl_2$ 共有 9 种同分异构体,B 选项错误;乙烯与溴单质发生加成反应,苯与溴水不反应,苯能使溴水褪色,是发生了萃取,C 选项错误;酯化反应和水解反应均为取代反应,所以由乙酸和乙醇制乙酸乙酯的酯化反应和油脂水解都是取代反应,D 选项正确。



4.D

提示:三种药物都含有苯环,A 选项正确;布洛芬含有羧基,属于羧酸,B 选项正确;尼美舒利含醚键、硝基,C 选项正确;对乙酰氨基酚和布洛芬都只含有一个苯环,故至少应该只有 12 个原子共面,D 选项错误。

5.C

6.D

提示:烃A的物质的量为0.5mol,能与0.5mol H_2 加成,说明A为烯烃。1mol $C_nH_{2n+2} \sim n\text{mol } CO_2$,可得 $n=4$,A的分子式为 C_4H_8 ,与2-甲基丙烯互为同分异构体。

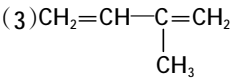
7.D

提示:丙含有酯基,可在碱性条件下水解,A 选项错误;溴代烃在碱性条件下水解,水解后需要加入硝酸酸化,否则生成氢氧化银沉淀,影响实验结论,B 选项错误;乙、丙都含有碳碳双键,都可与酸性高锰酸钾反应,不能用酸性高锰酸钾检验,C 选项错误; $PbCl_2$ 为反应的催化剂,可降低反应的活化能,加快反应速率,从而增大了单位时间丙的产量,D 选项正确。

二、填空题

8.(1)3-甲基-4-乙基己烷

(2) $C_{10}H_{18}O$ 碳碳双键、羟基



(4)2,4-二甲基-4-乙基庚烷

(5) $C_{12}H_{24}$ 18

(6)① CH_3O 否

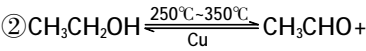
② CH_2OHCH_2OH

9.(1) CH_3CH_2OH 或 CH_3-O-CH_3

(2) CH_3CH_2OH

(3)乙醇 cab(或acb)

(4)①向烧杯中注入水,在78.5℃以上水浴加热

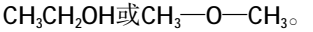


氧气与氢气结合生成水,使平衡向正反应方向移动

提示:(1)根据有机物甲中C、H、O 三种元素的质量比为12:3:8,可得甲分子中C、H、O的原子个数比为:N(C):N(H):N(O)=

$$\frac{12}{12}:\frac{3}{1}:\frac{8}{16}=2:6:1,再结合甲的相对$$

分子质量为46,可得甲的分子式为 C_2H_6O ,分子式为 C_2H_6O 的结构简式为



(2)根据甲基氯甲醚

($Cl-CH_2-O-CH_3$)的核磁共振氢原子光谱图,得到核磁共振氢谱有2个峰,一个是 $-CH_3$,一个为 $-CH_2-$,两种峰表示两种不同的氢原子。根据图4,有机物 C_2H_6O 的核磁共振氢谱有3个峰,说明其分子中含有3种不同的氢原子,可见 CH_3CH_2OH 符合。

(4)①停止通入空气,使乙醇变为蒸气,便可持续进入反应管中,根据乙醇的沸点可知,只要把乙醇加热至78.5℃以上,乙醇就会沸腾而变为乙醇蒸气,故可采用水浴加热的方法将液态乙醇转化为气态。

②停止通入空气后,装置中没有 O_2 存在,根据②的实验现象表述,可知乙醇在Cu作催化剂和加热条件下被催化氧化生成 CH_3CHO 和 H_2 ,该现象说明乙醇的催化氧化过程实质是脱氢的过程。实验 I 中乙醇催化氧化生成的 H_2 能与通入的 O_2 作用生成 H_2O ,从而降低了生成物的浓度,有利于平衡向着生成 CH_3CHO 的方向移动。

10.(1)乙醚 苯甲醇在乙醚中的溶解度大于在水中的溶解度,且乙醚与水互不相溶 从下口放出下层液体,从上口倒出上层液体 将苯甲酸钠转化为苯甲酸,析出晶体

(2)C 随温度升高溶解度增加较快 除去不溶性杂质,防止苯甲酸冷却后结晶析出 D


(3)98.60%

拔高训练

1.B

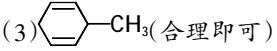
提示:一氯代物、二氯代物、三氯代物、四氯代物均只有1种。

2.D

提示:因 $CH_2=CH_2$ 和为平面形分子, $H-C \equiv N$ 类似 $H-C \equiv C-H$ 的结构,为直线形分子。 CH_4 为正四面体形分子,联想这些已有知识可知,只有 $CH_2=C-CH=CH_2$ 分子中所有的原子不可能处于同一平面。

3.(1)ab

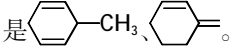
(2) C_7H_{10}



(4)AD

(5)4

提示:(3)若降冰片烯的同分异构体中含有一个六元单环,则环外必定还有一个碳原子,其可能的结构简式是



(4)由于降冰片烯的分子中含有碳碳双键,能发生氧化反应和加成反应;因所有的烃都不溶于水,所以降冰片烯不能溶于水,而只有碳原子数目小于 4 的烃才为气态,降冰片烯在常温常压下一定不是气态;A、D 选项正确。

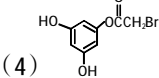
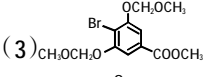
(5)含碳碳双键官能团的分子为 6 原子共面,题目要求为碳原子,故最少有 4 个碳原子共面。

真题演练

1.C

2.(1)(酚)羟基 羧基

(2)取代反应



化学·高考版答案页第 4 期

第 13 期
同步测试

一、选择题

1.C 2.B 3.B 4.B

5.D

提示:HClO具有漂白性是因为其具有强氧化性,而不是弱酸性,A选项错误; CH_3COOH 的电离平衡常数 $K_a=\frac{c(H^+) \cdot c(CH_3COO^-)}{c(CH_3COOH)}$,B选项错误;由于 $K_{a1}(H_2CO_3)>K_a(HClO)>K_{a2}(H_2CO_3)$,根据强酸制弱酸规律,可以发生 $ClO^-+CO_2+H_2O=HCO_3^-+HClO$,C选项错误;加水稀释时促进醋酸溶液电离,醋酸的物质的量减小,而醋酸根的物质的量增加,所以 $\frac{c(CH_3COO^-)}{c(CH_3COOH)}=\frac{n(CH_3COO^-)}{n(CH_3COOH)}$ 增大,D选项正确。

6.C

提示:水的电离是吸热过程,升高温度促进水的电离,则水的离子积常数增大,根据图象知, $K_w:A>B$,则 $T_1<T_2$,A选项错误;相同温度下,水的离子积常数相同,温度越高,水的离子积常数越大,根据图象知,离子积常数 $A=E>D>C>B$,B选项错误;A点到D点是等温线,水的离子积常数不变,溶液的碱性减弱、酸性增强,所以A点到D点:加入少量酸可实现,C选项正确; T_2 时水的离子积常数 $K_w>10^{-14}$,pH=2的硫酸与pH=12的NaOH溶液等体积混合后,溶液中 OH^- 过量,溶液显碱性,只有在常温下,pH=2的硫酸与pH=12的NaOH溶液等体积混合,溶液呈中性,D选项错误。

7.D

提示: H_2MA 分子比离子更易透过细胞膜而杀灭细菌,则 H_2MA 浓度越大杀菌能力越大。 H_2MA 与NaOH反应过程中 H_2MA 浓度逐渐减小、HMA-浓度先增大后减小、 MA^{2-} 浓度增大,所以 I 表示 H_2MA 、II表示HMA-、III表示 MA^{2-} 。 H_2MA 分子比离子更易透过细胞膜而杀灭细菌,则 H_2MA 浓度越大杀菌能力越大, H_2MA 浓度: $a>b$,所以杀菌能力 $a>b$,A 选项错误;通过以上分析知,III表示 MA^{2-} 物质的量的变化,B 选项错误; MA^{2-} 水解常数 $K_h=\frac{c(HMA^-) \cdot c(OH^-)}{c(MA^{2-})}=\frac{c(HMA^-) \cdot c(OH^-)}{c(MA^{2-})} \times \frac{c(H^+)}{c(H^+)}=\frac{K_w}{K_{a2}}=\frac{10^{-14}}{1.7 \times 10^{-5}} \approx 5.88 \times 10^{-10}$,C 选项错误;当 $V=30\text{mL}$ 时,溶液中生成等物质的量浓度的NaHMA、 Na_2MA ,根据图知溶液中 $c(HMA^-)<c(MA^{2-})$,说明HMA-电离程度大于 MA^{2-} 水解程度,所以溶液呈酸性,D 选项正确。

二、填空题

8.(1)甲基橙 酸

(2) $c(NH_4^+)>c(SO_4^{2-})>c(H^+)>c(OH^-)$

(3) $>c(Na^+)=c(CH_3COO^-)>c(H^+)=c(OH^-)$

(4)3.3

(5)②<①<③<④<⑤<⑥

(6)>

(7)BD

(8) $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$

9.I.方案一:弱 不能

方案二:弱 10^{-5}

II.方案三:否 是

方案四:(1)①③⑤

(2)锥形瓶中溶液颜色变化

(3)二

提示:方案三:酚酞试液变色范围是pH在8~10为浅红色,若为一元弱酸,消耗相同浓度、相同体积的氢氧化钠溶液生成强碱弱酸盐,溶液为碱性;若为二元弱酸,加入10mL氢氧化钠溶液生成的酸式盐也可以使酚酞溶液变红色,若酸为三元酸,加入20mL左右溶液时生成酸式盐也可以使酚酞变红,该方案设计不正确,实验数据误差较大,影响结果判断。

方案四:(3)三次消耗标准碱溶液体积分别为20.10mL、23.90mL、20.00mL,第二次误差大,舍去,取平均值为

$$\frac{20.10+20.00}{2}\text{mL}=20.05\text{mL},$$

反应实质为 $H_nR+xNaOH=Na_nR+xH_2O$,且 $x=\frac{n(NaOH)}{n(H_nR)}=$

$$\frac{20.05 \times 10^{-3} \text{L} \times 0.1000 \text{mol/L}}{10.00 \times 10^{-3} \text{L} \times 0.1000 \text{mol/L}}=2,即为二元酸。$$

10.(1) $H_2X \rightleftharpoons HX^- + H^+$ 4.4

(2) $HX^- + H_2O \rightleftharpoons H_2X + OH^-$ 碱

(3)① $HX^- + OH^- = X^{2-} + H_2O$

② $c(Na^+)>c(X^{2-})>c(HX^-)$

拔高训练

1.B

提示:盐酸的物质的量为0.01mol,与0.23g钠恰好完全反应生成NaCl,反应后溶液的pH=7,而 CH_3COOH 的物质的量大于0.01mol,与Na反应后 CH_3COOH 有剩余,反应后溶液pH<7,反应过程中 CH_3COOH 中的 $c(H^+)$ 始终大于盐酸中的 $c(H^+)$,因此Na与 CH_3COOH 反应要比与盐酸反应快,但最终放出的氢气的量相等。

2.D

提示:相同浓度的一元碱,碱的pH越大其碱性越强,根据图知,未加水时,相同浓度条件下,MOH的pH大于ROH的pH,说明MOH的电离程度大于ROH,则MOH的碱性强于ROH的碱性,A选项正确;由图示可以看出ROH为弱碱,弱电解质在水溶液中随着加水稀释,浓度减小,其电离程度增大,b点溶液体积大于a点,所以b点浓度小于a点,则ROH电离程度: $b>a$,B选项正确;若两种溶液无限稀释,最终其溶液中 $c(OH^-)$ 接近于纯水



中 $c(OH^-)$,所以它们的 $c(OH^-)$ 相等,C选项正确;根据A选项知,碱性 $MOH>ROH$,当 $\lg \frac{V}{V_0}=2$ 时,由于ROH是弱电解质,升高

温度能促进ROH的电离,所以 $\frac{c(M^+)}{c(R^+)}$ 减小,D选项错误。

3.(1) Na_2CO_3 NH_4Cl $Ba(OH)_2$

Na_2SO_4

(2) $c(OH^-)>c(Ba^{2+})=c(Cl^-)>c(NH_4^+)>c(H^+)$

(3)3:2

解:设 $Ba(OH)_2$ 的体积为 $V_1\text{L}$,盐酸溶液的体积为 $V_2\text{L}$,反应后溶液的pH=13, $Ba(OH)_2$ 过量,溶液中 $c(OH^-)=0.1\text{mol/L}=\frac{V_1 \cdot 0.30\text{mol/L}-V_2 \cdot 0.20\text{mol/L}}{V_1+V_2}$,解得 $\frac{V_1}{V_2}=$

$$\frac{3}{2}。$$

提示:(1)溶液pH>7的有 Na_2CO_3 、 $NaOH$ 、 $Ba(OH)_2$ 、 $NH_3 \cdot H_2O$,所以A、C为以上四种物质中的两种,而四种物质中只有 Na_2CO_3 促进 H_2O 的电离,其余三种都抑制水的电离,可见A为 Na_2CO_3 ,B应该为促进水电离的强酸弱碱盐,即 NH_4Cl 或 $(NH_4)_2SO_4$,根据②的现象可推知B为 NH_4Cl 、C为 $Ba(OH)_2$,D为 Na_2SO_4 。(2)设 NH_4Cl 、 $Ba(OH)_2$ 均为1mol,反应后生成1mol $NH_3 \cdot H_2O$ 、1mol Cl^- 、1mol Ba^{2+} 、1mol OH^- 及少量的 H^+ ,但 $NH_3 \cdot H_2O$ 发生部分电离产生 OH^- 导致溶液中 OH^- 大于1mol、 NH_4^+ 小于1mol,故离子浓度关系为 $c(OH^-)>c(Ba^{2+})=c(Cl^-)>c(NH_4^+)>c(H^+)$ 。

真题演练

1.C

提示:酸的电离平衡常数越大,酸的酸性越强,根据电离平衡常数知,酸性: $HNO_2>CH_3COOH$ 。加水稀释促进弱酸电离,pH相同的这两种酸稀释相同倍数,pH变化大的酸性较强,根据图知,pH变化较大的是II,则II表示较强的酸 HNO_2 ,所以曲线I表示 CH_3COOH ,A选项错误;酸或碱抑制水电离,酸中 $c(H^+)$ 越大其抑制水电离程度越大,酸中 $c(H^+):b>c$,则抑制水电离程度: $b>c$,所以水电离程度: $b<c$,B 选项错误;水解平衡常数只与温度有关, $\frac{c(HA) \cdot c(OH^-)}{c(A^-)}=K_h$,从c点到d点,温度不变,水解平衡常数不变,所以溶液中 $\frac{c(HA) \cdot c(OH^-)}{c(A^-)}$ 保持不变,C 选项正确;a点两种溶液的pH相同,但是两种溶液浓度: $HNO_2<CH_3COOH$,相同体积的a点两种溶液中溶质的物质的量: $HNO_2<CH_3COOH$,消耗的碱与酸的物质的量成正比,所以消耗的碱: $HNO_2<CH_3COOH$,根据Na原子守恒知溶液中 $n(Na^+):HNO_2<CH_3COOH$,D 选项错误。

2.B

3.C

第 14 期
同步测试

一、选择题

1.D
2.D

提示:在无机化学中,水解反应看作是中和反应的逆反应,书写时一般用可逆符号,但在有机反应中,通常用单箭头表示。②属于加成反应;④是电离过程,正确选项为D选项。

3.B

4.D

5.D

提示:盐类水解为吸热过程,加热促进盐类水解,氢气逸出有利于铝与氢氧根离子的反应,碳酸根离子水解生成碳酸氢根离子和氢氧根离子,消耗氢氧根离子,促进碳酸根离子水解,所以加热和 H₂ 逸出对 CO₃²⁻水解平衡移动都起到促进作用,故 D 选项错误。

6.B

提示:选取b、c两点进行计算。 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=c(\text{Fe}^{3+})\cdot c^3(\text{OH}^-)=c(\text{Fe}^{3+})\times (10^{-12.7})^3$, $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=c(\text{Cu}^{2+})\cdot c^2(\text{OH}^-)=c(\text{Cu}^{2+})\times (10^{-9.6})^2$,因 $c(\text{Fe}^{3+})=c(\text{Cu}^{2+})$,故 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]<K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$,A选项正确。向溶液中加入NH₄Cl固体,溶液pH减小,不能使溶液由a点变到b点,B选项错误。温度不变, $K_w=c(\text{H}^+)\cdot c(\text{OH}^-)$ 不变,C选项正确。溶解平衡曲线上的点均代表溶液达到饱和,故D选项正确。

7.C

提示:由图象可知,a、c两点所在曲线为CH₃COONa,b点所在曲线为NaOH。b、c两点溶液OH⁻浓度相同,但自由离子浓度不同,所以导电能力不相同,A选项错误;由电荷守恒 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)+c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)$ 和物料守恒 $c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{CH}_3\text{COO}^-)=c(\text{Na}^+)$,得 $c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$,B选项错误;氢氧化钠对水的电离起抑制作用,而CH₃COO⁻浓度越大对水的电离程度越促进,所以a、b、c三点溶液中水的电离程度:a>c>b,C选项正确;pH相同的NaOH溶液和CH₃COONa溶液,CH₃COONa的浓度远大于NaOH,等体积的b、c两点溶液分别与相同浓度的盐酸恰好完全反应时,CH₃COONa消耗的盐酸比NaOH多得多,D选项错误。

二、填空题

8.HCO₃⁻+H₂O \rightleftharpoons H₂CO₃+OH⁻ 大于
(1)乙 B

(2)等于 甲

(3)乙 常压下加热NaHCO₃的水溶液,溶液的温度达不到150℃

提示:NaHCO₃是酸式盐,HCO₃⁻水解程度大于电离程度使其溶液显碱性。四种物质中只有BaCl₂与Na₂CO₃反应生成沉淀,而不与NaHCO₃反应。因此只能选择BaCl₂溶液才能证明乙的判断正确。若要证明甲的判断正确,冷却后pH应等于8.3。

9.(1)Al³⁺水解生成的Al(OH)₃具有吸附性,即Al³⁺+3H₂O \rightleftharpoons Al(OH)₃+3H⁺,Al(OH)₃吸附悬浮颗粒使其沉降从而净化水

(2)小于

(3)①I NH₄Al(SO₄)₂水解,溶液呈酸性,升高温度,其水解程度增大,pH减小

②10⁻³mol/L

(4)a c(Na⁺)>c(SO₄²⁻)>c(NH₄⁺)>c(OH⁻)=c(H⁺)

10.(1)Ti(OH)₃⁺

(2)①铁碳微电池中铁失去电子变成Fe²⁺,Fe²⁺被氧化生成Fe³⁺,Fe³⁺水解形成Fe(OH)₃胶体 铝较铁更易失电子,形成胶体的速率更快

②加入氧化剂将Ti⁺氧化为Ti³⁺

(3)①2CH₃O+SO₄²⁻+2Ti⁺ $\xrightarrow{\text{SRB}}$ Ti₂S↓+2CO₂↑+2H₂O ②8×10⁻⁶ ③Ti(OH)₃沉淀又转化成Ti(OH)₄进入溶液

拔高训练

1.D

2.A

提示:步骤①中n(NaOH)=0.001mol,依据离子反应“先中和、后沉淀、再其他”的反应规律,OH⁻恰好与HCO₃⁻完全反应:OH⁻+HCO₃⁻=CO₃²⁻+H₂O,生成0.001mol CO₃²⁻。由于K_{sp}(CaCO₃)<K_{sp}(MgCO₃),生成的CO₃²⁻与水中的Ca²⁺反应:Ca²⁺+CO₃²⁻=CaCO₃↓,生成0.001mol CaCO₃沉淀,所以沉淀物X为CaCO₃,A选项正确。

V=1L,n(Ca²⁺)=0.011mol,故滤液中还剩余n(Ca²⁺)=0.010mol,故滤液M中同时存在着Ca²⁺和Mg²⁺,B选项错误。

步骤②中当滤液M中加入NaOH固体,调至pH=11时,此时滤液中c(OH⁻)=1×10⁻³mol/L,则Q[Ca(OH)₂]=c(Ca²⁺)×(10⁻³)²=0.010×(10⁻³)²=10⁻⁸<K_{sp}[Ca(OH)₂],无Ca(OH)₂生成。Q[Mg(OH)₂]=c(Mg²⁺)×(10⁻³)²=0.050×(10⁻³)²=5×10⁻⁸>K_{sp}[Mg(OH)₂],有Mg(OH)₂沉淀生成。由于K_{sp}[Mg(OH)₂]=c(Mg²⁺)×(10⁻³)²=5.61×10⁻¹²,c(Mg²⁺)=5.61×10⁻⁶<1×10⁻⁵,视其无剩余,滤液N中不存在Mg²⁺,C选项错误。

步骤②中若改为加入4.2g NaOH固体,则n(NaOH)=0.105mol,与0.050mol Mg²⁺反应:Mg²⁺+2OH⁻=Mg(OH)₂↓,生成0.050mol Mg(OH)₂,剩余0.005mol OH⁻;此时Q[Ca(OH)₂]=c(Ca²⁺)×c²(OH⁻)=0.010×(0.005)²=2.5×10⁻⁷<K_{sp}[Ca(OH)₂],所以无Ca(OH)₂沉淀析出,沉淀物Y为Mg(OH)₂沉淀,D选项错误。

3.C

提示:M点是向1L 0.1mol/L NH₄Cl溶液,不断加入NaOH固体后反应得到氯化铵和一水合氨溶液,铵根离子浓度和一水合氨浓度相同,一水合氨是一元弱碱,抑制水电离,此时水的电离程度小于原氯化铵溶液中水的电离程度,A选项正确;在M点时溶液中存在电荷守恒,n(OH⁻)+n(Cl⁻)=n(H⁺)+n(Na⁺)+n(NH₄⁺),n(OH⁻)-n(H⁺)=0.05mol+n(Na⁺)-n(Cl⁻)=(0.05+a-0.1)mol=(a-0.05)mol,B选项正确;铵根离子水解显酸性,结合水解平衡常数可知 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{NH}_4^+)}\times\frac{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}=\frac{K}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}$,随氢氧化钠固体的加入,反应生成一水合氨浓度增大,平衡常数不变,则 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{NH}_4^+)}$ 减小,C选项错误;向1L 0.1mol/L NH₄Cl溶液中,不断加入NaOH

固体后,当n(NaOH)=0.1mol时,恰好反应生成氯化钠和一水合氨,c(Na⁺)=c(Cl⁻),溶液中存在物料守恒c(Na⁺)=c(Cl⁻)=c(NH₄⁺)+c(NH₃·H₂O),D选项正确。

真题演练

1.C

2.AD

提示:A选项,0.1000mol/L H₂C₂O₄溶液中存在电荷守恒:c(H⁺)=2c(C₂O₄²⁻)+c(OH⁻)+c(HC₂O₄⁻),还存在物料守恒:c(总)=c(H₂C₂O₄)+c(HC₂O₄⁻)+c(C₂O₄²⁻)=0.1000mol/L,二者结合可得:c(H⁺)=0.1000mol/L+c(C₂O₄²⁻)+c(OH⁻)-c(H₂C₂O₄),A选项正确。

B选项,c(Na⁺)=c(总)的溶液是由NaOH和H₂C₂O₄等体积、等浓度反应所得,溶质为NaHC₂O₄,HC₂O₄⁻的水解平衡常数= $\frac{K_w}{K_{a1}}=\frac{1\times 10^{-14}}{5.4\times 10^{-2}}=1.85\times 10^{-13}<$

K_{a2}(H₂C₂O₄)=5.4×10⁻⁵,说明HC₂O₄⁻的电离程度大于其水解程度,则c(C₂O₄²⁻)>c(H₂C₂O₄),溶液中还存在水电离产生的H⁺,则c(H⁺)>c(C₂O₄²⁻),所以正确的离子浓度大小顺序为:c(Na⁺)>c(H⁺)>c(C₂O₄²⁻)>c(H₂C₂O₄),B选项错误。

C选项,NaOH溶液和H₂C₂O₄溶液反应,始终存在电荷守恒,c(Na⁺)+c(H⁺)=c(HC₂O₄⁻)+2c(C₂O₄²⁻)+c(OH⁻),当pH=7时,c(H⁺)=c(OH⁻),则有c(Na⁺)=c(HC₂O₄⁻)+2c(C₂O₄²⁻),因c(总)=c(H₂C₂O₄)+c(HC₂O₄⁻)+c(C₂O₄²⁻),进一步推出c(Na⁺)=c(总)-c(H₂C₂O₄)+c(C₂O₄²⁻),因在反应过程中,随着NaOH溶液的加入,导致c(总)>0.1000mol/L,故有c(Na⁺)<0.1000mol/L-c(H₂C₂O₄)+c(C₂O₄²⁻),C选项错误。

D选项,c(Na⁺)=2c(总)的溶液中,溶质为Na₂C₂O₄,根据Na₂C₂O₄溶液中的质子守恒可得:c(OH⁻)=c(H⁺)+2c(H₂C₂O₄)+c(HC₂O₄⁻),进一步得:c(OH⁻)-c(H⁺)=2c(H₂C₂O₄)+c(HC₂O₄⁻),D选项正确。

3.D

提示:由图2可知LiH₂PO₄溶液呈酸性,说明H₂PO₄⁻的电离程度大于其水解程度,且随着c_{初始}(H₂PO₄⁻)增大,溶液pH逐渐减小,当浓度约大于10⁻¹mol/L时,pH不再发生改变。

由图3可知,随着溶液pH增大,δ有增大趋势,推知c(H₂PO₄⁻)增大,可说明H₃PO₄进一步电离,则溶液中存在H₃PO₄,当pH约为4.66时,δ达到最大,继续加入碱,可与H₂PO₄⁻反应生成HPO₄²⁻等,以此解答该题。

A选项,溶液中存在H₂PO₄⁻、HPO₄²⁻、H₂O的电离以及H₂PO₄⁻、HPO₄²⁻和PO₄³⁻的水解等平衡,A选项错误。

B选项,含P元素的粒子有H₃PO₄、H₂PO₄⁻、HPO₄²⁻和PO₄³⁻,B选项错误。

C选项,由图1可知随着c_{初始}(H₂PO₄⁻)的增大,溶液pH先减小后趋于稳定,当H₂PO₄⁻的浓度约大于10⁻¹mol/L时,pH不再发生改变,C选项错误。

D选项,用浓度大于1mol/L的H₃PO₄溶液溶解Li₂CO₃,当pH达到4.66时,由图2可知H₂PO₄⁻的分布分数δ达到最大,约为0.994,则H₃PO₄几乎全部转化为LiH₂PO₄,D选项正确。

化学·高考版答案页第 4 期

第 15 期
同步测试

一、选择题

1.D

2.D

3.D

提示:镍氢电池放电时作原电池,发生反应:LaNi₅H₆+6NiO(OH)=LaNi₅+6Ni(OH)₂,可知NiO(OH)发生还原反应,作正极,储氢合金作负极,负极反应可表示为LaNi₅H₆+6OH⁻-6e⁻=LaNi₅+6H₂O,正极反应可表示为6NiO(OH)+6H₂O+6e⁻=6Ni(OH)₂+6OH⁻。充电时,LaNi₅作阴极,Ni(OH)₂作阳极,由放电时的反应,可得充电时的电极反应方程式,所以只有D选项正确。

4.A

5.C

提示:根据图知,电解槽右边部分N化合价由+5价变为0价,所以硝酸根离子发生还原反应,则Ag-Pt电极为阴极,Pt电极为阳极,所以A是正极,电极材料为PbO₂,A、B选项正确;阴极上硝酸根离子得电子发生还原反应,氢离子通过质子交换膜进入右侧,电极反应式为2NO₃⁻+12H⁺+10e⁻=N₂↑+6H₂O,C选项错误,D选项正确。

6.C

提示:被保护的钢管桩应作为阴极,从而使得金属腐蚀发生的电子迁移得到抑制,使钢管桩表面腐蚀电流接近于零,避免或减弱腐蚀的发生,A选项正确;通电后,惰性高硅铸铁作阳极,海水中的氯离子等在阳极失电子发生氧化反应,电子经导线流向电源正极,再从电源负极流出经导线流向钢管桩,B选项正确;高硅铸铁为惰性辅助阳极,所以高硅铸铁不损耗,C选项错误;在保护过程中要使被保护金属结构电位低于周围环境,则通入的保护电流应该根据环境条件变化进行调整,D选项正确。

7.D

提示:电解时阳极发生失电子的氧化反应,先将[Fe(CN)₆]³⁻转化为[Fe(CN)₆]⁴⁻,化合价升高,所以反应为:[Fe(CN)₆]³⁻+e⁻= [Fe(CN)₆]⁴⁻,A选项正确;电解时,电解质溶液中的阴离子碳酸氢根离子电离产生的氢离子在阴极放电,所以电极反应式为2HCO₃⁻+2e⁻=H₂↑+2CO₃²⁻,B选项正确;根据2Fe(CN)₆³⁻+2CO₃²⁻+H₂S=2Fe(CN)₆⁴⁻+2HCO₃⁻+S↓和阴极反应式为2HCO₃⁻+2e⁻=H₂↑+2CO₃²⁻,得到关系式为:H₂~2CO₃²⁻~S,所以有22.4L标准状况下的H₂生成时,溶液中有32g S析出,C选项正确。

项正确;因后来发生反应为2[Fe(CN)₆]³⁻+2CO₃²⁻+H₂S=2[Fe(CN)₆]⁴⁻+2HCO₃⁻+S↓,所以整个过程中需要不断补充硫化氢,无需补充K₄[Fe(CN)₆]与KHCO₃,D选项错误。

二、填空题

8.(1)bd

(2)Cu₂S 4 氢气

(3)a NO₃⁻+e⁻+2H⁺=NO₂↑+H₂O

(4)作电解质溶液,形成原电池

提示:(1)金属活动性在K~Al的金属,常用电解法获得相应的金属单质。选项中NaCl、Al₂O₃对其熔融状态进行电解可获得相应的金属,而Fe₂O₃、Cu₂S常用热还原法获得相应的金属,所以答案为b、d。

(2)在该反应中,Cu化合价由+1价升高到+2价,S由-2价升高到+6价,Cu₂S作还原剂,当有1mol O₂参与反应转移的电子为4mol,由于Cu²⁺水解呈酸性,加入镁条时,镁与H⁺反应生成氢气。

(3)电解精炼时,不纯金属作阳极,即a极;纯金属作阴极,b电极是阴极,发生还原反应,生成的红棕色气体是NO₂,电极反应为NO₃⁻+e⁻+2H⁺=NO₂↑+H₂O。

(4)黑斑(Ag₂S)作正极,铝制容器作负极,食盐水作电解质溶液,形成原电池。

9.(1)①3CO₂+4Na⁺+4e⁻=2Na₂CO₃+C

②2.3

(2)①太阳能和电能转化为化学能 ②2CO₃²⁻-4e⁻=2CO₂↑+O₂↑

10.(1)正

(2)Ag 2.16

(3)4 4 1 2

(4)不变 不变 增大 减小

(5)45.18

提示:(1)用惰性电极电解H₂SO₄相当于电解水,观察图中c、d两电极上的小试管,根据产生气体的体积比,可推断d电极生成的是H₂,而c电极生成的是O₂,故M为电源的正极,N为电源的负极。

(2)由反应2H₂O $\xrightarrow{\text{电解}}$ 2H₂↑+O₂↑可知n(H₂):n(O₂)=2:1,所以该电路中通过电子的物质的量为 $\frac{336\text{mL}}{22400\text{mL/mol}}\times\frac{2}{3}\times 2=0.02\text{mol}$ 。b为Pt电极,也是电解池的阴极,Ag⁺得0.02mol电子生成0.02mol Ag,质量为2.16g。

(3)电源输出的电子为0.02mol,b电极生成的Ag为0.02mol,c电极生成的

O₂为0.005mol,d电极生成的H₂为0.01mol,故四者的比值为4:4:1:2。

(4)a电极作阳极,Ag不断溶解进入溶液,Ag⁺在阴极得电子形成Ag,能保持AgNO₃溶液的相对稳定,所以AgNO₃溶液的浓度不变,pH也不变。由于H₂SO₄溶液中水不断被电解,水量减少,H₂SO₄溶液浓度增大,pH减小。

(5)设原有5.00%的H₂SO₄溶液的质量为x,则:

$x\times 5.00\%=(x-0.01\text{mol}\times 18\text{g/mol})\times 5.02\%$

解得x=45.18g。

拔高训练

1.B

提示:放电时为原电池,铝是活泼金属作负极,石墨为正极,A选项正确。原电池中阳离子向正极移动,则有机阳离子向石墨电极方向移动,B选项错误。放电时负极发生氧化反应生成铝离子,铝离子与AlCl₄⁻结合生成Al₂Cl₇⁻,所以电极反应式为:Al-3e⁻+7AlCl₄⁻=4Al₂Cl₇⁻,C选项正确;充电时为电解池,此时,铝为阴极,石墨为阳极,阳极发生氧化反应,电极反应式为:C_n+AlCl₄⁻-e⁻=C_nAlCl₄,D选项正确。

2.(1)阳极室

(2)防止Na₂FeO₄与H₂反应使其产率降低

(3)M点:c(OH⁻)低,Na₂FeO₄稳定性差,且反应慢[或N点:c(OH⁻)过高,铁电极上有氢氧化铁生成,使Na₂FeO₄产率降低]

真题演练

1.A

2.B

3.D

提示:A选项,②中铁没有被腐蚀,而③中铁被腐蚀,可说明铁连接锌后,锌保护了铁,A选项正确。

B选项,①②相比较,可知①中铁棒表面被氧化,可能的原因为K₃[Fe(CN)₆]将Fe氧化,B选项正确。

C选项,对比①②,在①中加入K₃[Fe(CN)₆]可在铁表面产生蓝色沉淀,说明①中也能产生Fe²⁺,因此Zn保护Fe时不能用①的方法,应用②的方法,C选项正确。

D选项,实验①可说明铁可能被K₃[Fe(CN)₆]氧化,不能比较Fe和Zn的金属活动性,则将Zn换成铜,也不能比较金属的活动性,D选项错误。