

第13期参考答案

2、3版综合测评(一)

一、选择题

1.A

提示:该反应是气体体积减小的放热反应,高温、低压可促使反应逆向进行,A选项错误。

该反应的平衡常数 $K=\frac{c^2(\text{CO}_2)c(\text{N}_2)}{c^2(\text{NO})c^2(\text{CO})}$,B选项正确。

平衡常数 K 可反映反应进行的程度,一般来说,当 $K>10^5$ 时,该反应就进行得基本完全了,C选项正确。

该反应 $\Delta H<0$, $\Delta S<0$,依据 $\Delta G=\Delta H-T\Delta S$,推知,低温时满足 $\Delta G<0$,反应可自发进行,D选项正确。

2.C

提示:由图可知,① $\text{X(g)}\rightleftharpoons\text{Y(g)}+2\text{W(g)}$ $\Delta H_1=(E_{\text{a1}}-E_{\text{a2}})\text{ kJ/mol}$,② $\text{Y(g)}\rightleftharpoons\text{R(g)}+\text{W(g)}$ $\Delta H_2=(E_{\text{a3}}-E_{\text{a4}})\text{ kJ/mol}$,均为吸热反应,由此可知,A、B选项均正确。

由盖斯定律,反应①+反应②得: $\text{X(g)}\rightleftharpoons\text{R(g)}+3\text{W(g)}$ $\Delta H_3=(E_{\text{a1}}-E_{\text{a2}}+E_{\text{a3}}-E_{\text{a4}})\text{ kJ/mol}$,则生成1 mol W(g)时吸收的能量为 $\frac{E_{\text{a1}}-E_{\text{a2}}+E_{\text{a3}}-E_{\text{a4}}}{3}\text{ kJ}$,C选项错误。

反应①为吸热反应,则断裂1 mol X(g)中化学键吸收的能量大于形成1 mol Y(g)和2 mol W(g)中化学键所放出的能量,则断裂1 mol X(g)中化学键吸收的能量一定大于形成1 mol W(g)中化学键所放出的能量,D选项正确。

3.A

提示:根据三段式计算可得,平衡时, $c(\text{X})=0.6\text{ mol/L}$, $c(\text{Y})=0.4\text{ mol/L}$, $c(\text{Z})=0.4\text{ mol/L}$,则平衡常数 $K=\frac{0.4\times 0.4}{0.6}=\frac{4}{15}$,再充入1 mol X和1 mol Y,此时浓度商 $Q=\frac{0.4\times 1.4}{1.6}=\frac{7}{20}>K$,则反应逆向进行, $v_{\text{正}}<v_{\text{逆}}$,A选项正确。

再充入1 mol X,相当于两个相同平衡状态叠加后压缩容器至1 L,压强增大,平衡逆向移动,达到平衡时, $c(\text{Y})<0.8\text{ mol/L}$,B选项错误。

恒容条件下再充入1 mol N_2 ,各反应物的浓度不变,平衡不移动,C选项错误。

温度升高,X的转化率增加,即平衡正向移动,说明正反应为吸热反应, $\Delta H>0$,D选项错误。

4.C

提示: BF_3 水解生成强酸 HBF_4 和弱酸 H_3BO_3 ,离子方程式为 $4\text{BF}_3+3\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 3\text{H}^++3\text{BF}_4^-+\text{H}_3\text{BO}_3$,C选项错误。

5.D

提示:由图可知,放电过程中产生 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$,即 N_2 得电子生成 Li_3N , Li_3N 与 $\text{CF}_3\text{SO}_2\text{Cl}$ 反应转化为 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$ 和 LiCl ,则Ni-Pt电极为正极,Li电极为负极,Li失电子生成 Li^+ , Li^+ 通过阳离子交换膜进入左侧促进生成 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$ 和 LiCl ,A选项错误。

Li能与水反应,则电解质溶液不能为水,B选项错误。

充电过程中,阳极反应: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$,阴极反应: $\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$,则理论上每生成1 mol Cl_2 ,会生成2 mol Li,C选项错误。

6.C

提示:实验①中,0~2小时内平均反应速率 $c(\text{SeO}_4^{2-})=\frac{(5.0-1.0)\times 10^{-3}\text{ mol/L}}{2\text{ h}}=2\times 10^{-3}\text{ mol/(L}\cdot\text{h)}$,A选项错误。

实验③中水样初始pH=8,溶液显弱碱性,反应物中不存在 H^+ ,B选项错误。

(3)① sp^3 ②B ③>

提示:(3)① NH_3 的中心原子N的价层电子对数为4,且含有1个孤电子对,杂化轨道类型为 sp^3 杂化。

②在 $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3$ 结构中,N原子存在孤电子对,B原子为缺电子原子,在配位键的形成中B原子提供空轨道,N提供孤电子对。

③ $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3$ (氨硼烷)与 CH_3CH_3 互为等电子体, $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3$ 分子中N的电负性较大,分子间会形成氢键,则熔点: $\text{NH}_3\cdot\text{BH}_3>\text{CH}_3\text{CH}_3$ 。

11.(1) $3\text{d}^54\text{s}^2$ 电子气

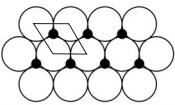
(2)C 12

(3) sp^3 正四面体

(4)丙烯醇分子之间能形成分子间氢键

(5)(1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$) $\frac{25\sqrt{3}\times 10^{24}}{2a^2N_{\text{A}}}$

提示:(5)根据题给信息,分析晶胞结构可知,C点离子的坐标为($1,\frac{1}{2},\frac{1}{2}$)。由下图可知:



每个 Ni^{2+} 被一个边长为 $2a\text{ pm}$ 、其中一个内角为 60° 的平行四边形围住,在该四边形中, Ni^{2+} 的数目为1, O^{2-} 的数目为1,该平行四边形的面积为 $2\times\frac{1}{2}\times 2a\text{ pm}\times 2a\text{ pm}\times \sin 60^\circ=2\sqrt{3}a^2\text{ pm}^2=2\sqrt{3}a^2\times 10^{-24}\text{ m}^2$,该平行四边形所含NiO的质量=

$\frac{1\times (59+16)}{N_{\text{A}}}\text{ g}=\frac{75}{N_{\text{A}}}\text{ g}$,则每平方米面积上具有的晶体的质量=

$\frac{75}{N_{\text{A}}\times 2\sqrt{3}a^2\times 10^{-24}}\text{ g}=\frac{25\sqrt{3}\times 10^{24}}{2a^2N_{\text{A}}}\text{ g}$ 。

12.(1) sp $2\text{s}^22\text{p}^3$

(2)①> ②V形 OF_2 和 Cl_2O 是组成和结构相似的分子晶体, OF_2 的相对分子质量小于 Cl_2O 的相对分子质量, OF_2 的范德华力小于 Cl_2O 的范德华力

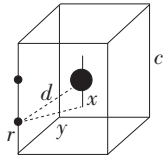
(3)①2 ②N的价层电子排布式为 $2\text{s}^22\text{p}^3$,O的价层电子排布式为 $2\text{s}^22\text{p}^4$,N的2p能级半充满,较稳定,不易失去电子

(4)①2 ②(0,0, $\frac{r}{c}$) ③ $\sqrt{(\frac{c}{2}-r)^2+\frac{a^2}{2}}$

提示:(4)①根据“均摊法”,大球的个数为 $8\times\frac{1}{8}+1=2$,小球的个数为 $8\times\frac{1}{4}+2=4$,则该晶胞中有2个 XeF_2 分子。

②图中A点、M点原子的分数坐标分别为($\frac{1}{2},\frac{1}{2},\frac{1}{2}$)、(0,0,0),可知,纵坐标以 $c\text{ pm}$ 为单位,B点在 z 轴上的截距为 $\text{Xe}-\text{F}$ 的键长,即为 $r\text{ pm}$,则B点原子的分数坐标为(0,0, $\frac{r}{c}$)。

③根据晶胞结构可得示意图:



其中 $x=(\frac{c}{2}-r)\text{ pm}$, $y=\frac{\sqrt{2}}{2}a\text{ pm}$,则 $d=\sqrt{x^2+y^2}=\sqrt{(\frac{c}{2}-r)^2+\frac{a^2}{2}}\text{ pm}$ 。

根据均摊法得, α 相晶胞和 γ 相晶胞中含有 N_2 分子数分别为4、2,则所含原子个数比为2:1,B选项错误。

α 相晶体的密度= $\frac{4\times 14\times 2}{(a\times 10^{-10})^3N_{\text{A}}}\text{ g/cm}^3= \frac{1.12\times 10^{32}}{a^3N_{\text{A}}}\text{ g/cm}^3$,C选项正确。

将 α 相晶胞向右平移半个晶胞即为图4,D选项正确。

7.B

提示:在 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中C为+2价,O是-2价,则Fe是0价,A选项正确。

$\text{Fe}(\text{CO})_5$ 在常温下呈液态,熔、沸点较低,属于分子晶体,B选项错误。

金属原子Ni的价层电子排布式为 $3\text{d}^84\text{s}^2$,价电子数为10,金属原子的价电子和CO提供的电子总和等于18,则CO总共提供8个电子,每个CO提供1对电子,推知羰基镍的化学式为 $\text{Ni}(\text{CO})_4$,C选项正确。

8.C

提示:由图可知,S原子周围距离最近的Hg原子有4个,则S的配位数是4,A选项错误。

晶胞中B原子位于“左上前”的小四面体体心,其分数坐标为($\frac{1}{4},\frac{1}{4},\frac{3}{4}$),B选项错误。

根据均摊法得,该晶胞中,S的个数为4,Hg的个数= $6\times\frac{1}{2}+8\times\frac{1}{8}=4$,则该晶体的密度 $\rho=\frac{4\times (201+32)}{(a\times 10^{-9})^3N_{\text{A}}}\text{ g/m}^3=\frac{9.32\times 10^{29}}{a^3N_{\text{A}}}\text{ g/m}^3$,C选项正确。

相邻两个Hg原子的最短距离为面对角线的一半,即 $\frac{\sqrt{2}}{2}a\text{ nm}$,D选项错误。

9.C

提示: LaH_2 的晶胞结构中,以顶角La为研究对象,与之最近的H有8个,则La的配位数为8,A选项正确。

由图2的替换位置及均摊法可知,Ni原子个数为 $4\times\frac{1}{8}+4\times\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$,V原子个数为 $4\times\frac{1}{8}+2\times\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$,

则Ni、V的原子个数比= $\frac{5}{2}:\frac{3}{2}=5:3$,该合金的化学式为 V_3Ni_5 ,D选项正确。

5.B
提示:X的核电荷数等于其主族序数, X_2W 是常温下常见的液态化合物,则X、W分别为H、O,基态Y原子核外未成对电子数与基态W原子核外未成对电子数相等,则Y为C,Z为N,M的单质是常温下唯一的液态非金属单质,则M为Br。

原子半径: $\text{C}>\text{N}>\text{O}$,电负性: $\text{O}>\text{N}>\text{Br}$,A、C选项均错误。

$\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 中心原子都是 sp^3 杂化, NH_3 有1个孤电子对, H_2O 有2个孤电子对,则键角: $\text{NH}_3>\text{H}_2\text{O}$,D选项错误。

6.B
提示:在通常状况下, N_2 分子内部以极强的共价键结合,分子间以较弱的范德华力结合,随着压强的不断增大,分子间距离不断被压缩,固体分子中分子间距逐渐接近于原子尺寸级别,且不同分子中相邻原子之间的相互作用力逐渐增强,当分子间相互作用力与分子内部的原子间共价作用力相当时,分子内部原有的共价键会被破坏发生断裂,从而使得双原子分子结构发生解离,转变为原子相,A选项正确。

(2)① NH_3 与 H_2O 分子间能形成氢键
② NH_3 ③平面三角形

对比实验①和②可知,在相同时间内,实验①(纳米铁质量大)中 SeO_4^{2-} 浓度的变化量大,推知,其他条件相同时,适当增加纳米铁的质量可加快反应速率,C选项正确。

对比实验②和③可知,在相同时间内,实验②(水样初始pH小)中 SeO_4^{2-} 浓度的变化量大,因此,其他条件相同时,适当减小初始pH, SeO_4^{2-} 的去除效果会好,但是当初始pH太小时, H^+ 浓度较大,纳米铁与 H^+ 反应速率加快,会导致纳米铁去除水样中 SeO_4^{2-} 的效率降低,D选项错误。

7.C

提示:25℃,pH=9的 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}/\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中, $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-5}\text{ mol/L}$,则 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})c(\text{OH}^-)}=\frac{K_{\text{b}}}{c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}=\frac{2\times 10^{-5}}{10^{-5}}=2$,A选项错误。

在0.1 mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液中满足质子守恒: $c(\text{H}^+)+c(\text{HS}^-)+2c(\text{H}_2\text{S})=c(\text{OH}^-)+c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$,B选项错误。

“沉锌”过程发生反应: $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}+4\text{H}_2\text{O}+\text{S}^{2-}=\text{ZnS}\downarrow+4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$,该过程中溶液的pH增大,C选项正确。

“沉锌”后的溶液达到 ZnS 的溶解平衡,则有: $c(\text{Zn}^{2+})\cdot c(\text{S}^{2-})=1\times 10^{-23}$,D选项错误。

8.C

提示:AgSCN、 AgIO_3 的阴、阳离子数目比均为1:1,而 Ag_2CrO_4 的阴、阳离子数目比为1:2,则直线Ⅱ代表 Ag_2CrO_4 。因 $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})<K_{\text{sp}}(\text{AgIO}_3)$,当pAg相等时, $c(\text{SCN}^-)<c(\text{IO}_3^-)$, $\text{pSCN}^>\text{pIO}_3^-$,则直线Ⅰ代表AgSCN,直线Ⅲ代表 AgIO_3 ,A选项错误。

由a、b、c点坐标分别得: $K_{\text{sp}}(\text{AgIO}_3)=10^{-7.5}$, $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)=10^{-11.95}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})=10^{-11.99}$,B选项错误。

由 $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})$ 计算可知, Ag_2CrO_4 、AgSCN溶解后产生的 $c(\text{Ag}^+)$ 分别约为 10^{-6} mol/L 、 10^{-6} mol/L ,即 Ag_2CrO_4 的溶解度大于AgSCN,C选项正确。

$\text{AgIO}_3+\text{SCN}^-\rightleftharpoons\text{AgSCN}+\text{IO}_3^-$ 的平衡常数 $K=\frac{c(\text{IO}_3^-)}{c(\text{SCN}^-)}=\frac{K_{\text{sp}}(\text{AgIO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})}=10^{4.49}$,D选项错误。

9.D

提示:若投料比 x 代表 $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO})}$,则 x 越大(即 CH_3OH 越多),生成的 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 越多,则曲线a、b表示 $\delta(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)$,曲线c、d表示 $\delta(\text{CH}_3\text{COOH})$,A、B选项均正确,显然假设错误,则 x 代表 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CH}_3\text{OH})}$,曲线a、b表示 $\delta(\text{CH}_3\text{COOH})$,曲线c、d表示 $\delta(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)$,A、B选项均错误。

升高温度, $\delta(\text{CH}_3\text{COOH})$ 增大, $\delta(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)$ 减小,说明主反应为吸热反应($\Delta H_1>0$),副反应为放热反应($\Delta H_2<0$),C选项错误。

副反应中,温度: $T(\text{N})>T(\text{M})=T(\text{L})$,因 $\Delta H_2<0$,升高温度,平衡逆向移动,平衡常数减小,则 $K(\text{L})=K(\text{M})>K(\text{N})$,D选项正确。

二、填空题

10.(1)-290 kJ/mol

(2)<

(3) $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+5\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 4\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-2600\text{ kJ/mol}$ (合理即可)

(4)①负 阳

② $\text{CH}_3\text{COOH}+2\text{H}_2\text{O}-8\text{e}^-=2\text{CO}_2\uparrow+8\text{H}^+$

③0.125

提示:(4)根据图示可知,该装置为原电池,有机废水中的 CH_3COOH 发生失电子的氧化反应生成 CO_2 : $\text{CH}_3\text{COOH}+2\text{H}_2\text{O}-8\text{e}^-=2\text{CO}_2\uparrow+8\text{H}^+$,则电极a为负极,电极b为正极, NO_2^- 得电子生成 N_2 ,正极反应式为 $2\text{NO}_2^-+8\text{H}^++6\text{e}^-=\text{N}_2\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$,海水中的 Na^+ 通过阳离子交换膜(Y膜)移向b极, Cl^- 通过阴离子交换膜(X膜)移向a极,可实现海水淡化。

③脱盐17.55 g即0.3 mol NaCl,说明电路中有0.3 mol电子转移,根据正、负极电极反应有: $12\text{e}^- \sim 2\text{N}_2 \sim 3\text{CO}_2$,可知,反应中生成了0.05 mol N_2 和0.075 mol CO_2 ,共0.125 mol。

11.(1)①反应液中紫红色接近褪去
② $\text{I}_2+5\text{Cl}_2+6\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 2\text{IO}_3^-+10\text{Cl}^-+12\text{H}^+$
(2)分液漏斗
(3)温度越低,碘酸钙溶解度越低,更易分离产物

(4)AC

(5)溶液蓝色褪色,且30 s内不恢复 39.0%
提示:(5)准确称取产品0.2500 g,加酸溶解后,再加入足量KI发生反应: $\text{IO}_3^-+5\text{I}^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$,反应中 $n(\text{I}_2)=3n(\text{IO}_3^-)$,用0.1000 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定($\text{I}_2+2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}\rightleftharpoons 2\text{I}^-+\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)至终点,反应中 $n(\text{I}_2)=\frac{1}{2}n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})=\frac{1}{2}\times 0.1000\text{ mol/L}\times 30.00\times 10^{-3}\text{ L}=1.5\times 10^{-3}\text{ mol}$,则 $n(\text{IO}_3^-)=0.5\times 10^{-3}\text{ mol}$, $n[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2]=0.25\times 10^{-3}\text{ mol}$,产品中 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 的质量分数为 $\frac{0.25\times 10^{-3}\times 390\text{ g}}{0.2500\text{ g}}\times 100\%=39.0\%$ 。

12.(1)①83 ② $\text{EO(g)}\xrightleftharpoons{\Delta k}\text{AA(g)}$ $\Delta H=-102\text{ kJ/mol}$

(2)① $10(\text{kPa})^{\frac{1}{2}}$ ②CDE ③ $\frac{3}{4}k$

(3)a中Ag电极质量减小,b中Ag电极质量增大,且变化量相等

提示:(2)①463 K时,该反应的平衡常数只与 O_2 有关, $K_{\text{p}}=[p_{\text{e}}(\text{O}_2)]^{\frac{1}{2}}=100^{\frac{1}{2}}(\text{kPa})^{\frac{1}{2}}=10(\text{kPa})^{\frac{1}{2}}$ 。

②该反应是气体体积增大的反应,平衡状态Ⅱ到状态Ⅲ的平衡正向移动,固体质量减小。

状态Ⅰ和Ⅲ的固体质量相等,则状态Ⅰ到Ⅱ的过程中固体质量增大,即反应逆向进行,推知从Ⅰ到Ⅱ的过程中 $\Delta S<0$,A选项错误。

平衡常数 $K_{\text{p}}=[p_{\text{e}}(\text{O}_2)]^{\frac{1}{2}}$, K_{p} 只与温度有关,温度不变则 K_{p} 不变, p_{e} 不变,B选项错误。

由表中数据可知,平衡常数 K_{p} 随温度升高而增大,则正反应为吸热反应,推知平衡常数: $K(\text{Ⅱ})>K(\text{Ⅳ})$,C选项正确。

状态Ⅰ和Ⅲ的固体质量相等,则 $n(\text{O}_2)$ 相等,当 $V(\text{Ⅲ})=2V(\text{Ⅰ})$ 时,浓度熵 $Q(\text{Ⅰ})=\left[\frac{n(\text{O}_2)}{V_1}\right]^{\frac{1}{2}}=\left[\frac{n(\text{O}_2)}{\frac{1}{2}V_{\text{Ⅲ}}}\right]^{\frac{1}{2}}=\left[\frac{2n(\text{O}_2)}{V_{\text{Ⅲ}}}\right]^{\frac{1}{2}}=\sqrt{2K(\text{Ⅲ})}$,D选项正确。

由上述分析可知,状态Ⅰ到Ⅱ、Ⅲ到Ⅳ反应均逆向进行,则 $v_{\text{逆}}(\text{Ⅰ})>v_{\text{逆}}(\text{Ⅱ})$, $v_{\text{逆}}(\text{Ⅲ})>v_{\text{逆}}(\text{Ⅳ})$,状态Ⅱ到Ⅲ时 K_{p} 和 $p_{\text{e}}(\text{O}_2)$ 均不变,则 $v_{\text{逆}}(\text{Ⅱ})=v_{\text{逆}}(\text{Ⅲ})$,降低温度时反应速率减小,则逆反应的速率: $v(\text{Ⅰ})>v(\text{Ⅱ})=v(\text{Ⅲ})>v(\text{Ⅳ})$,E选项正确。

③设起始时恒容容器中加入 Ag_2O 的质量为 $m\text{ g}$,当固体质量减少4%时,逆反应速率最大,即达到平衡状态,此时生成 $n(\text{O}_2)=\frac{4\%m}{32}\text{ mol}$;若转化率为14.5%时,生成 $n(\text{O}_2)=\frac{1}{2}\times\frac{14.5\%m}{232}\text{ mol}$,恒温

恒容条件下压强之比等于其物质的量之比,即 $\frac{p}{p_{\text{e}}}=\frac{\frac{1}{2}\times\frac{14.5\%m}{232}}{\frac{4\%m}{32}}=\frac{1}{4}$,则 $v(\text{O}_2)=k(1-\frac{p}{p_{\text{e}}})=k(1-\frac{1}{4})=\frac{3}{4}k$ 。



扫码免费下载
习题讲解 ppt

2、3版综合测评(二)

一、选择题

1.B

提示:发酵粉的主要成分为碳酸氢钠、酒石酸等固体酸,使用时,碳酸氢钠与固态酸发生反应生成二氧化碳使食品变蓬松,B选项错误。

光伏发电受昼夜交替、天气阴晴等因素的影响,具有间歇性、波动性等问题,钠离子电池储能电站的投运有利于解决该问题,C选项正确。

2.B

提示:容量瓶不能作为容器进行溶液稀释,A选项错误。

容量瓶摇匀过程中一手食指顶住瓶塞,另一手托着容量瓶底,反复摇匀,C选项错误。

测定中和反应反应热的装置中缺少玻璃搅拌器,D选项错误。

3.B

提示:该方法通过改变金属材料的组成来达到金属防护的目的,不属于外加电流法,A选项错误。

镁合金被腐蚀时,Mg作负极,发生氧化反应,B选项正确。

负极发生失电子的氧化反应,C选项错误。

Zn、Cu不如镁活泼,添加Zn、Cu等金属后会加速镁合金的腐蚀,D选项错误。

4.A

提示:明矾净水是Al³⁺发生水解生成Al(OH)₃胶体:Al³⁺+3H₂O \rightleftharpoons Al(OH)₃(胶体)+3H⁺,B选项错误。

Mg(OH)₂难溶于水,不能拆分,离子方程式:Mg(OH)₂+2H⁺ \rightleftharpoons Mg²⁺+2H₂O,C选项错误。

用酸化的淀粉-KI溶液检验加碘盐中的IO₃⁻:IO₃⁻+5I⁻+6H⁺ \rightleftharpoons 3I₂+3H₂O,D选项错误。

5.C

提示:由图可知:步骤1的活化能E₁=0.70 eV,步骤2的活化能E₃=-0.49 eV-(-0.71 eV)=0.22 eV,步骤1的活化能大于步骤2的活化能,则步骤1的反应比步骤2慢,C选项错误。

6.A

提示:由图可知,3 h后异山梨醇浓度继续增大,15 h后异山梨醇浓度才不再变化,推知3 h时,反应未达到平衡状态,则正、逆反应速率不相等,A选项错误。

图象显示该温度下,15 h后所有物质浓度都不再变化,且此时山梨醇转化完全,而1,4-失水山梨醇仍有剩余,即反应②正向进行的程度小于反应①,推知反应②的反应限度小于反应①,则该温度下的平衡常数:①>②,B选项正确。

由图可知,在0~3 h内异山梨醇的浓度变化量为0.042 mol/kg,则平均速率(异山梨醇)= $\frac{0.042\text{ mol/kg}}{3\text{ h}}$ =0.014 mol/(kg·h),C选项正确。

催化剂只能改变化学反应速率,不能改变物质的平衡转化率,D选项正确。

7.C

提示:ΔH=生成物的总能量-反应物的总能量=(c-a) kJ/mol,A选项错误。

由图乙可知T₂时Z的体积分数最高,说明反应在T₂时达到平衡,T₂后Z的体积分数减小,说明升高温度,平衡逆向移动,则该反应为放热反应,ΔH<0,B选项错误。

一水合氨的电离抑制水的电离,向氨水中滴加稀盐酸,生成氯化铵,NH₄⁺的水解促进水的电离,盐酸过量时,HCl的电离又抑制水的电离,则溶液中由水电离的c(H⁺)先增大后减小,C选项正确。

用0.0100 mol/L硝酸银溶液,滴定等浓度的Cl⁻、Br⁻及I⁻的混合溶液,因AgI的溶解度最小,则I⁻先沉淀,D选项错误。

8.C

提示:由图可知,H₂在Pt电极失电子,则Pt电极为负极,电极反应:H₂-2e⁻ \rightleftharpoons 2H⁺,含Fe的催化电极上N的化合价降低,为正极,电极反应式:NO+3e⁻+4H⁺+Cl⁻ \rightleftharpoons NH₃·OH·HCl,电子从负极(Pt电极)流出,沿导线流入正极(含Fe的催化电极),A选项错误。

含Fe的催化电极反应消耗H⁺,则工作一段时间后,正极区溶液pH增大,B选项错误。

根据3H₂~6e⁻~2NO~6H⁺得,当有标准状况下3.36 L H₂(即0.15 mol H₂)参与反应时,左室增加0.1 mol NO(即3 g),同时有0.3 mol H⁺(即0.3 g)由右室迁移至左室来平衡电荷,则左室溶液增加的质量为3.3 g,C选项正确。

由题意“盐酸羟胺(NH₂OH·HCl)的化学性质类似NH₄Cl”可知,NH₂OH具有和氨气类似的弱碱性,可与盐酸反应生成盐酸羟胺(NH₂OH·HCl),所以图中缺少的一步反应为NH₂OH+H⁺ \rightleftharpoons NH₃OH⁺,则图中A为H⁺,B为NH₃OH⁺,D选项错误。

9.D

提示:向溶液中加入40 mL NaOH溶液时,I中的溶质为NaCl和CH₃COONa,II中的溶质为NaCl和NH₃·H₂O,NaCl呈中性,CH₃COO⁻和NH₃·H₂O在浓度相等时,NH₃·H₂O溶液碱性更强,则I对应的滴定曲线为M,A选项错误。

a点对应的溶质为NaCl和CH₃COONa,溶液中c(H⁺) \approx 10⁻⁸ mol/L,c_水(OH⁻)=c_{溶液}(OH⁻) \approx 10⁻⁶ mol/L,B选项错误。

V(NaOH)=30.00 mL时,II中的溶质为NaCl、NH₄Cl、NH₃·H₂O,且c(NH₄Cl)=c(NH₃·H₂O),由K_b(NH₃·H₂O)=1.8×10⁻⁵得K_b(NH₄⁺)=5.6×10⁻¹⁰,则NH₄⁺的水解程度小于NH₃·H₂O的电离程度,溶液中:c(NH₄⁺)>c(NH₃·H₂O),结合c(Cl⁻)=2[c(NH₄⁺)+c(NH₃·H₂O)],得c(Cl⁻)>c(NH₄⁺)>c(NH₃·H₂O),C选项错误。

根据物料守恒有:I中[n(CH₃COOH)+n(CH₃COO⁻)] \equiv II中[n(NH₃·H₂O)+n(NH₄⁺)],由图象可知,pH=7时,II中所加的NaOH溶液较少,溶液体积小,则此时有I中[c(CH₃COOH)+c(CH₃COO⁻)]<II中[c(NH₃·H₂O)+c(NH₄⁺)],D选项正确。

二、填空题

10.(1)2FeCl₃+Ag₂S \rightleftharpoons 2FeCl₂+S+2AgCl

(2)12

(3)1.8×10⁻¹³²

(4)8~9 pH=8~9时SO₃²⁻浓度较大,有利于AgCl与SO₃²⁻反应生成[Ag(SO₃)₂]³⁻

(5)4[Ag(NH₃)₂]⁺+N₂H₄·H₂O \rightleftharpoons 4Ag↓+N₂↑+4NH₃↑+4NH₄⁺+H₂O

(6)96.0%

提示:(1)FeCl₃具有较强的氧化性,能与Ag₂S反应生成AgCl、S和FeCl₂:2FeCl₃+Ag₂S \rightleftharpoons 2FeCl₂+S+2AgCl。

(3)Ag⁺(aq)+2SO₃²⁻(aq) \rightleftharpoons [Ag(SO₃)₂]³⁻(aq)的平衡常数K= $\frac{c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}\}}{c^2(\text{SO}_3^{2-})\cdot c(\text{Ag}^+)}$ 。

AgCl与Na₂SO₃反应生成[Ag(SO₃)₂]³⁻、AgCl(s)+2SO₃²⁻(aq) \rightleftharpoons [Ag(SO₃)₂]³⁻(aq)+Cl⁻(aq),该反应的平衡常数为 $\frac{c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}\}\cdot c(\text{Cl}^-)}{c^2(\text{SO}_3^{2-})}=\frac{c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}\}\cdot c(\text{Cl}^-)\cdot c(\text{Ag}^+)}{c^2(\text{SO}_3^{2-})\cdot c(\text{Ag}^+)}=K\cdot K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$

(6)由反应得关系式:Ag~Ag⁺~SCN⁻~NH₄SCN,1.0800 g银样品中,n(Ag)=n(NH₄SCN)=24.00×10⁻³ L×0.1000 mol/L× $\frac{100\text{ mL}}{25\text{ mL}}$ =9.6×10⁻³ mol,m(Ag)=9.6×10⁻³ mol×108 g/mol=1.0368 g,则样品中银的质量分数= $\frac{1.0368\text{ g}}{1.0800\text{ g}}\times 100\% = 96.0\%$ 。

11.(1)Zn-2e⁻+2OH⁻ \rightleftharpoons Zn(OH)₂(2)阴极 NiS-2e⁻ \rightleftharpoons Ni²⁺+S(3)①VO₃⁺+2H⁺+e⁻ \rightleftharpoons VO²⁺+H₂O d→导线→a ②阴离子 HNO₃ 2H₂O-4e⁻ \rightleftharpoons O₂↑+4H⁺

③13.44

提示:(1)根据电池总反应可知,Zn失电子生成Zn(OH)₂:Zn-2e⁻+2OH⁻ \rightleftharpoons Zn(OH)₂。

(2)根据图10装置图可知,NiS在左侧电极失电子,S²⁻转化为S:NiS-2e⁻ \rightleftharpoons Ni²⁺+S,则NiS为阳极,纯镍作阴极,NiSO₄溶液作电解液。

(3)图11中,根据B装置中,X区生成H₂,Y区生成O₂,可知,c极为阴极,d极为阳极,由此可知,a极为正极,b极为负极。电极反应式分别为:

a极:VO₃⁺+2H⁺+e⁻ \rightleftharpoons VO²⁺+H₂O;b极:V²⁺-e⁻ \rightleftharpoons V³⁺;c极:2H⁺+2e⁻ \rightleftharpoons H₂↑;d极:2H₂O-4e⁻ \rightleftharpoons O₂↑+4H⁺。

①电路中阳极失去电子,正极得电子,则电子由阳极(d极)经过导线流向正极(a极)。

②装置B为电解池,电解含NH₄NO₃的废水制备硝酸和氨水,c电极消耗H⁺,d极生成H⁺,则废水中的NH₄⁺通过隔膜1进入X区,与水电离产生的OH⁻结合得到氨水,NO₃⁻通过隔膜2进入Y区,与生成的H⁺结合为HNO₃。由此可知,隔膜1为阳离子交换膜,隔膜2为阴离子交换膜。p口流出液为氨水,q口流出液的主要溶质为HNO₃。

③装置A中有0.8 mol H⁺通过质子交换膜时,电路中有0.8 mol电子转移,根据2H₂~4e⁻~O₂,可知,装置B中,生成的n(O₂)=0.2 mol,n(H₂)=0.4 mol,标准状况下总体积为(0.2+0.4) mol×22.4 L/mol=13.44 L。

12.(1)-80

(2)①bc

②ΔH₄<0,升高温度,反应Ⅳ逆向移动,SiHCl₃的产量减小

(3)①HCl ② $\frac{z^2}{xp_0w^2}$ ③ $\frac{(1-f)(x+y+z)}{x}-1$

(4)①= > ② $\frac{3\beta}{4\times 0.223\alpha}$

提示:(3)①根据反应Ⅰ~Ⅳ知,升高温度,反应Ⅰ正向移动,反应Ⅱ逆向移动,HCl的含量增加,结合图知,n为HCl,m为SiHCl₃。

②750 K时,SiCl₄的物质的量分数为x,H₂的物质的量分数为w,SiH₂Cl₂的物质的量分数为z,则反应Ⅲ的平衡常数K_p= $\frac{p^2(\text{SiH}_2\text{Cl}_2)}{p(\text{SiCl}_4)\cdot p^2(\text{H}_2)}$ = $\frac{(zp_0)^2}{(xp_0)\times (wp_0)^2}=\frac{z^2}{xp_0w^2}$ 。

③混合体系中,只有Si是固体,即消耗的Si会进入含Si元素的气体成分(如SiCl₄、SiHCl₃、SiH₂Cl₂)中,根据Si元素守恒,可得气体体系中的n(Si)_总=n(SiCl₄)_{初始}+n(Si)_{消耗}=n(SiCl₄)_{剩余}+n(SiHCl₃)_{平衡}+n(SiH₂Cl₂)_{平衡}。其中,n(SiCl₄)_{初始}=1 mol,达平衡时,消耗的n(SiCl₄)=f mol,剩余的n(SiCl₄)=(1-f) mol,平衡时含硅元素各物质的物质的量分数分别为:SiCl₄为x,SiH₂Cl₂为z,SiHCl₃为y,由阿伏加德罗定律可得,平衡时n(SiHCl₃)_{平衡}= $\frac{(1-f)y}{x}$ mol,n(SiH₂Cl₂)_{平衡}= $\frac{(1-f)z}{x}$ mol,则n(Si)_{消耗}=[(1-f)+ $\frac{(1-f)y}{x}$ + $\frac{(1-f)z}{x}$] mol-1 mol=[$\frac{(1-f)(x+y+z)}{x}-1$] mol。

(4)②初始投料α mol SiCl₄,该段时间内得到β mol SiHCl₃,生成β mol SiHCl₃消耗n(SiCl₄)= $\frac{3\beta}{4}$ mol,根据转化率知,整个反应中消耗的n_总(SiCl₄)=α mol×22.3%=0.223α mol,则SiHCl₃的选择性= $\frac{\frac{3\beta}{4}}{0.223\alpha}\times 100\% = \frac{3\beta}{4\times 0.223\alpha}\times 100\%$ 。

第15期参考答案

2、3版综合测评(一)

一、选择题

1.C

提示:LiH的电子式为Li⁺[:H]⁻,A选项错误。

根据洪特规则可知,基态Si原子的3p轨道上的2个电子单独分占两个原子轨道,且自旋平行,其价层电子排布图: $\begin{array}{c} \uparrow\downarrow \\ 3s \\ \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \\ 3p \end{array}$,B选项错误。

CN₂⁻中C原子的价层电子对数=2+ $\frac{1}{2}\times(4+2-2\times 3)$ =2,则C原子的杂化方式为sp,其分子的空间结构为直线形,球棍模型为●—●—●,C选项正确,D选项错误。

2.A

提示:X、Y与C同周期(第二周期),穴醚中C、X、Y均满足8电子稳定结构,结合键线式可知,X形成3个共价键,Y形成2个共价键,则X为N,Y为O。

N的2p轨道为半满稳定结构,则第一电离能:N>O,A选项正确。

NH₃·H₂O中均含氢键,且水分子间氢键多,则简单氢化物的沸点:H₂O>NH₃,B选项错误。

N和O都为sp³杂化,但O中有2个孤电子对,N有1个孤电子对,孤电子对的排斥力大于成键电子对之间的作用力,则键角关系:C—O—C<C—N—C,C选项错误。

空腔直径大约为260~320 pm,不能适配Na⁺(204 pm),因半径:Li⁺<Na⁺,则Li⁺不能与该穴醚形成超分子,D选项错误。

3.C

提示:根据表格信息推知,X为H,Y为N,Z为O,M为Na,N为Al,P为Cu。

N、O元素的氢化物都不止一种,无法比较稳定性,A选项错误。

由Y(N)和M(Na)组成的二元化合物NaN₃既含离子键又含共价键,B选项错误。

O₃有很微弱的极性,CCl₄是非极性分子,H₂O分子极性很大,根据相似相溶可知,O₃在CCl₄中的溶解度比在H₂O中大,C选项正确。

1 mol [Cu(NH₃)₄]²⁺中含有(3×4+4) mol=16 mol σ键,D选项错误。

4.D

提示:SO₃²⁻中S为sp³杂化,且存在1个孤电子对,SO₃²⁻的VSEPR模型为四面体形,其键角小于109°28';CO₃²⁻中C为sp²杂化,且不含孤电子对,CO₃²⁻的VSEPR模型为平面三角形,其键角为120°,D选项实例与解释不符。

5.B

提示:电负性:Cl>Br>I,则共价键的极性:ICl>IBr,I—Cl比I—Br更容易断裂而发生反应,则电离程度:ICl>IBr₅,K<6.0×10⁻³,A、C选项均正确。

题给分解反应中,没有元素化合价变化,均为非氧化还原反应,B选项错误。

电负性:Cl>Br,则BrCl₂中Cl为-1价,Br为+1价,Br—Cl键断裂产生BrCl(aq)和Cl⁻(aq),D选项正确。

高二选择性必修2答案页第4期

6.A

提示:浓度均为0.01 mol/L的最高价氧化物对应水化物的溶液,其中X对应溶液的pH等于12,应为一元强碱,结合原子半径最大推知X为Na。W、Z对应溶液pH均等于2,均为一元强酸,根据原子序数推知W为N,Z为Cl。Y对应溶液pH小于2,为二元强酸,则Y为S。综上,W、X、Y、Z依次为N、Na、S、Cl。

WZ₂(NCl₃)分子的中心原子N为sp³杂化,B选项错误。

Y(S)、Z(Cl)的第一电离能:Cl>S,C选项错误。

D选项未指明最高价氧化物,D选项错误。

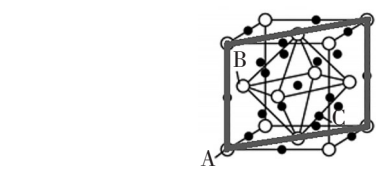
7.D

提示:设该晶胞的棱长为a nm,根据均摊法可知,该晶胞中Zn和Se的个数均为4,则ρ g/cm³= $\frac{4\times(65+79)}{(a\times 10^{-7})^3N_{\text{A}}}$ g/cm³,则晶胞棱长a= $\sqrt[3]{\frac{4\times(65+79)}{\rho N_{\text{A}}}}\times 10^7$ nm,Zn与Se之间的最短距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$,即 $\sqrt[3]{\frac{4\times(65+79)}{\rho N_{\text{A}}}}\times 10^7$ nm,C选项正确。

A、C两原子的原子坐标分别为(0,0,0)和(1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$),则B原子的坐标为($\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{4}$),D选项错误。

8.D

提示:通过A原子的对角面如图所示,由此可知A选项正确。



相邻两个K⁺最短的距离为体对角线长度的

$\frac{1}{4}$,即 $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ pm,B选项正确。

C点原子在x、y、z轴上的投影坐标分别为 $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$,则其分数坐标为($\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$),C选项正确。

根据“均摊法”,晶胞中含C₆₀的个数=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4,含K⁺的个数=12× $\frac{1}{4}$ +1+8=12,则晶体密度= $\frac{4\times 12\times 60+12\times 39}{N_{\text{A}}a^3\times 10^{-30}}$ g/cm³= $\frac{3348}{N_{\text{A}}a^3\times 10^{-30}}$ g/cm³,D选项错误。

9.C

提示:混合气体m能使干燥的红色石蕊试纸变蓝,则m含H₂O、NH₃,结合化学式可知,YX₄为NH₄⁺,则X为H,Y为N,Z为O。Z和W同主族,得W为S。NH₄Q₃(SO₄)₂(OH)₆的摩尔质量为480 g/mol,则Q的相对原子质量为56,推知Q为Fe。

假设初始物质的量为1 mol,即质量为480 g,若m中两种气体(H₂O、NH₃)的物质的量之比为1:1,即各1 mol,则质量和为35 g,而300~500 ℃的固体质量变化为26 g,说明假设不成立,C选项错误。

若700 ℃热分解后生成的固体化合物为Fe₂O₃,则其物质的量为1.5 mol,质量为240 g,符合图示,D选项正确。

二、填空题

10.(1)2 +4

(2)bd

(3)C sp³杂化

(4)SnF₄属于离子晶体,SnCl₄、SnBr₄、SnI₄属于分子晶体,离子晶体的熔点比分子晶体的高,对于分子结构相似的分子晶体,相对分子质量越大,分子间作用力越强,熔点越高

(5)6 $\frac{4\times(207+32)}{(594\times 10^{-10})^3N_{\text{A}}}$

提示:(5)由PbS晶胞结构可知,该晶胞中有4个Pb和4个S,距离每个原子周围最近的配位原子都有6个,推知Pb的配位数为6,每个晶胞中含4个PbS,则晶体的密度= $\frac{4\times(207+32)}{(594\times 10^{-10})^3N_{\text{A}}}$ g/cm³。

11.(1)A CD

(2)4:3 平面三角形

(3)①sp²、sp³ N>C>H 1 ②Π₅⁶

(4)K₂[Ni(CN)₄]为离子晶体,而Ni(CO)₄为分子晶体,离子晶体的熔点高于分子晶体

(5)①($\frac{2}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$) ② $\frac{5.36\times 10^{32}}{\sqrt{3}m^2nN_{\text{A}}}$

提示:(1)基态硼原子的电子排布式为1s²2s²2p¹,A选项表示B⁺,其s轨道为全满的稳定结构,失去一个电子需要吸收的能量最多。C、D选项表示的均硼原子的激发态,电子跃迁回低能量态会释放能量形成发射光谱。

(3)IMI形成的五元环上的原子都为sp²杂化,1号N中孤电子对占据1个sp²杂化轨道,1个未参与杂化的2p电子形成π键,每个C原子提供1个未参与杂化的2p电子形成π键,2号N原子提供2个电子形成π键,形成5个原子、6个电子的大π键,可表示为Π₆⁵。

(5)底面为平行四边形,面积为 $\frac{\sqrt{3}}{2}m^2$ pm²,

该晶胞的体积V= $\frac{\sqrt{3}}{2}m^2n$ pm³= $\frac{\sqrt{3}}{2}m^2n\times 10^{-30}$ cm³,根据均摊法可求得一个晶胞的质量m= $\frac{2\times 59+2\times 75}{N_{\text{A}}}$ g,则晶体密度= $\frac{5.36\times 10^{32}}{\sqrt{3}m^2nN_{\text{A}}}$ g/cm³。

12.(1)3d⁴4s² N(2)2 $\sqrt{6}$ C

(3)①3 Li⁺减少,使Li⁺层和Co—O层吸引力减弱,Co—O层之间的排斥使层间距离增大

<