



## 综合测试(二)

## 一、选择题

1.D

提示:水分解的过程是吸热过程,A错误;“水发电技术”的能量转换形式为太阳能→化学能→电能,B错误;氢氧燃料电池中,通H<sub>2</sub>的一极为电源负极,C错误。

2.B

提示:A选项,ΔH<0,说明A转化为B要放热,则A的能量高于B,所以B稳定,A分子内共价键容易被破坏,错误。ΔH<0为放热反应,则反应物总能量>生成物总能量,B选项正确。C选项中生成的是气态水,不符合燃烧热的定义,错误。D选项显然错误。

3.B

提示:由题意可知ΔH=E(N≡N)+3E(H—H)–6E(N—H)=–92.4kJ/mol,代入相应数据,计算得E(N≡N)=945.6kJ/mol。

4.B

提示:碳完全燃烧放出的热量大于不完全燃烧放出的热量,ΔH更小,A选项正确,B选项错误;浓硫酸溶于水放出热量,中和热值大于57.3kJ/mol,C选项正确;醋酸是弱酸,中和反应过程中,醋酸会电离,吸收热量,D选项正确。

5.C

提示:A选项中,因pH=1的溶液有大量H<sup>+</sup>,H<sup>+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>会发生氧化还原反应,则不能大量共存;B选项中,因水电离的c(H<sup>+</sup>)=1×10<sup>-14</sup>mol/L<1×10<sup>-7</sup>mol/L,水的电离受到了抑制,则溶液可能为酸或碱的溶液,HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>既能与H<sup>+</sup>反应又能与OH<sup>-</sup>反应,则该组离子一定不能大量共存;C选项中,由 $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)}=10^{12}$ 可知,该溶液呈酸性,在酸性条件下该组离子不反应,则能大量共存;D选项中,因Fe<sup>3+</sup>与SCN<sup>-</sup>结合生成络离子[Fe(SCN)]<sup>2+</sup>,则不能大量共存。

6.D

提示:温度升高,NH<sub>3</sub>的平衡浓度增大,说明正反应为吸热反应,A正确;该反应是气体体积增大的反应,ΔS>0,B正确;该反应正反应为吸热反应,升温时平衡正向移动,则K<sub>1</sub><K<sub>2</sub>,C正确。由题给NH<sub>3</sub>的平衡浓度很小可知,常温常压下,人工固氮不易进行,D选项错误。

7.D

提示:该反应正反应为吸热反应,若升高温度,则平衡正向移动,则c(CH<sub>4</sub>)降低,与图相符,A正确;0~10min内, $v(H_2)=3v(CH_4)=\frac{(1.00-0.50)mol/L}{10min} \times 3=0.15mol/(L \cdot min)$ ,B正确;恒温下缩小容器体积,平衡逆向移动,v(逆)>v(正),C正

确;12min时,反应达平衡的本质原因是各物质的浓度均不再发生变化,而不是气体的总质量不发生变化,D错误。

8.B

提示:由于CH<sub>3</sub>COOH是弱酸,故0.1mol/LCH<sub>3</sub>COOH的pH>1,A错误;B点时为等物质的量浓度的CH<sub>3</sub>COOH和CH<sub>3</sub>COONa溶液,由电荷守恒有c(H<sup>+</sup>)+c(Na<sup>+</sup>)=c(OH<sup>-</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>),由物料守恒有2c(Na<sup>+</sup>)=c(CH<sub>3</sub>COOH)+c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>),两式整理后有2c(H<sup>+</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COOH)=2c(OH<sup>-</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>),B正确;A→B间一开始只有极少量的Na<sup>+</sup>,C错误;由电荷守恒知D错误。

9.B

提示:比较甲与乙可知,乙先到达平衡,故温度T<sub>1</sub><T<sub>2</sub>,温度越高Z的浓度越低,即升高温度平衡向逆反应方向移动,正反应是放热反应,所以温度升高,平衡常数减小,A正确;由图可知,20min内甲容器中Z的浓度变化量为15mol/L,v(Z)=0.075mol/(L·min),则v(X)= $\frac{0.075mol/(L \cdot min)}{2}=0.0375mol/(L \cdot min)$ ,

B错误;根据表中乙、丙的数据,丙的体积是乙的2倍,物质的量是乙的4倍,也就是起始浓度是乙的2倍,但发现平衡时丙的浓度仍然是乙的2倍,说明该反应是一个气体体积不变的反应,所以a=1,所以若缩小乙的体积,平衡不移动,则Y的转化率不变,C正确;平衡时再加入生成物要转化为反应物,平衡逆向移动,D正确。

10.A

提示:C与B相连,故C为阳极,D为阴极,Ag电极的电极反应式为Ag–e<sup>-</sup>═Ag<sup>+</sup>,石墨电极上发生的电极反应式为Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu,显然加入Cu与生成的Ag<sup>+</sup>发生反应即可,A正确。

## 二、填空题

11. I.(1)Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O+2NH<sub>4</sub>Cl═BaCl<sub>2</sub>+2NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O+8H<sub>2</sub>O

(2)吸热 非氧化还原 复分解

II.(1)温度计 (2)a

(3)NaOH(aq)+ $\frac{1}{2}$ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)═ $\frac{1}{2}$ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)+H<sub>2</sub>O(l)

ΔH=–57.3kJ/mol

(4)b

提示:II.实验测定中和热ΔH=–53.5kJ/mol与57.3kJ/mol有偏差,是因为实验过程中热量有散失。此实验中硫酸过量,用量筒量取NaOH溶液的体积时仰视读数使NaOH的量偏多,所测中和热数值偏大。

12.(1)a

(2)0.08mol

(3)铁比铜活泼,镀件损坏后,铁与铜在潮湿空气中构成原电池,铁为负极,加快腐蚀 锌(合理即可)

(4)保持铁器干燥、涂油保护层或刷漆等

提示:(1)铁器上镀铜,铜作阳极,与电源的正极相接,Fe作阴极,与电源的负极相接。

(2)两电极质量差为b极析出Cu和a极溶解Cu的质量之和,根据得失电子守恒知二者质量相等,均为2.56g,则根据b极Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu可知n(e<sup>-</sup>)=2n(Cu)=2× $\frac{1}{2}$ mol=0.08mol。

(3)铁比铜活泼,镀铜铁器件铜层损坏后,Fe与Cu在潮湿空气中构成原电池,铁为负极,铜为正极,会加快铁失电子,使铁腐蚀加剧。如果镀比铁活泼的金属锌,在空气中构成原电池,锌为负极,铁为正极,锌失去电子,保护铁。

(4)防止钢铁生锈可以从铁生锈条件寻找防护方法,防止钢铁生锈除改善钢铁结构外,重点是防水、防氧气。

13.(1)C (2)c c (3)BD (4)AB

提示:(1)硝酸银溶液见光易分解,且由于Ag<sup>+</sup>水解而具有酸性和氧化性,故只能选择棕色酸式滴定管。(2)指示剂的要求是现象明显、结果科学,所以只有溶解度比AgCl大的才可以,此时才会出现在滴定时,多余的AgNO<sub>3</sub>与指示剂作用,排除a、b选项。溶液酸性太强,会使平衡Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ 2CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+2H<sup>+</sup>向左移动,影响指示剂的效果,如果碱性太强,则会与Ag<sup>+</sup>作用于扰实验,所以只能选择中性条件。(3)由(2)分析可知,A正确;从不同物质的K<sub>sp</sub>可知,在滴加相同c(Ag<sup>+</sup>)的情况下,溶液中残留的Cl<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>及I<sup>-</sup>浓度依次减小,则pX=–lgc(X<sup>-</sup>)依次增大,则a、b、c依次代表I<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>,B错误;当两种沉淀共存时, $\frac{c(Br^-)}{c(Cl^-)}=\frac{K_{sp}(AgBr)}{K_{sp}(AgCl)}=2.7 \times 10^{-3}$ ,C正确;pI=13时,即c(I<sup>-</sup>)=1×10<sup>-13</sup>mol/L,由K<sub>sp</sub>可知c(Ag<sup>+</sup>)=8.3×10<sup>-4</sup>mol/L,D错误。(4)从图中任一点均可求出Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>的K<sub>sp</sub>=1×10<sup>-11</sup>,A选项错误;在饱和的Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>(砖红色)溶液中再加入K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>,会使溶液中的c(CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)增大,平衡时的c(Ag<sup>+</sup>)应依旧处于曲线上,B错误;C选项中反应方

程式的 $K=\frac{c(CrO_4^{2-})}{c^2(Cl^-)}=\frac{\frac{K_{sp}(Ag_2CrO_4)}{c^2(Ag^+)}}{\frac{K_{sp}^2(AgCl)}{c^2(Ag^+)}}=$

$\frac{K_{sp}(Ag_2CrO_4)}{K_{sp}^2(AgCl)}=6.25 \times 10^7$ ,C正确;根据K<sub>sp</sub>的表达形式可知,当c(Ag<sup>+</sup>)=1×10<sup>-4</sup>mol/L时,CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>开始沉淀,当c(Ag<sup>+</sup>)=4×10<sup>-7</sup>mol/L时,Cl<sup>-</sup>开始沉淀,可见,应该是Cl<sup>-</sup>先沉淀,D选项正确。

14.(1)4NH<sub>3</sub>(g)+5O<sub>2</sub>(g) $\rightleftharpoons$ 4NO(g)+6H<sub>2</sub>O(g) ΔH=–905kJ/mol

(2)BD

(3)①0.1 40% ②= = c&gt;b&gt;a

(4)①+3 酸

②HPO<sub>3</sub><sup>2-</sup>>OH<sup>-</sup>>H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub><sup>-</sup>

## 第 17 期参考答案



## 2 版随堂练习

## §4.4 金属的电化学腐蚀与防护

1.C

提示:铝的金属活动性比铁强,故用铝制铆钉来接铁板会使Fe得到保护不易被腐蚀。

2.C

3.B

4.C

提示:酸雨季节易发生析氢腐蚀。

5. I>Ⅲ>Ⅱ Fe–2e<sup>-</sup>═Fe<sup>2+</sup>

## 3 版同步测试

## A 卷(基础巩固)

## 一、选择题

1.C

提示:金属腐蚀造成的损失是巨大的,发达国家每年由于金属腐蚀造成的直接损失约占全年国民生产总值的2%~4%。

2.A

提示:表面烧制搪瓷的主要目的是防止生锈。

3.D

4.B

5.C

提示:A选项中铁勺可与铜盆、食醋构成原电池,加快铁勺的腐蚀。B选项中可发生吸氧腐蚀。C选项中铁球被均匀的铜镀层保护着,不易被腐蚀。D选项中铁铆钉与铜板、酸雨构成原电池,加快了铁铆钉的腐蚀。

6.D

提示:根据钢铁的电化学腐蚀的原理和类型可知A、B、C选项均正确。铁锈的形成主要是由于铁发生了吸氧腐蚀,并不是Fe与O<sub>2</sub>直接反应(化学腐蚀)生成的,D选项错误。

7.B

提示:镀铝铁桶,镀层损坏后,形成原电池,铝比铁活泼,故铝作负极被腐蚀,铁被保护。食品铁罐头盒(镀锡),镀层损坏后,形成原电池,铁比

锡活泼作负极被腐蚀,铁的腐蚀速率加快。白铁水桶(镀锌),镀层损坏后,形成原电池,Zn比Fe活泼作负极被腐蚀,铁被保护。镀银铜质奖章,由于铜活泼性较弱,其被腐蚀的速率不及Fe、Sn原电池中Fe被腐蚀的速率。

8.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。

## 二、填空题

9.铁丝表面形成一层红棕色的铁锈 铁丝发生吸氧腐蚀,负极反应为2Fe–4e<sup>-</sup>═2Fe<sup>2+</sup>,正极反应为O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O+4e<sup>-</sup>═4OH<sup>-</sup>,Fe<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>═Fe(OH)<sub>2</sub>↓,4Fe(OH)<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═4Fe(OH)<sub>3</sub>,2Fe(OH)<sub>3</sub>═Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·nH<sub>2</sub>O+(3–n)H<sub>2</sub>O 试管容积的 $\frac{1}{5}$  铁和氧气反应,时间较长时会耗尽试管中的O<sub>2</sub>,而O<sub>2</sub>约占试管中气体总体积的 $\frac{1}{5}$ ,所以试管内水面上升高度大约是试管容积的 $\frac{1}{5}$

10.(1)吸氧 2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>═4OH<sup>-</sup> 2Fe–4e<sup>-</sup>═2Fe<sup>2+</sup>

(2)吸氧 负 牺牲阳极的阴极保护

11.(1)①2Al+2OH<sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O═2AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+3H<sub>2</sub>↑ B

②2Al+3H<sub>2</sub>O–6e<sup>-</sup>═Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+6H<sup>+</sup>

Al<sup>3+</sup>+3HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>═Al(OH)<sub>3</sub>↓+3CO<sub>2</sub>↑ (2)阳极Cu可以发生氧化反应生成Cu<sup>2+</sup>,补充溶液中消耗的铜离子,保持溶液中Cu<sup>2+</sup>的浓度恒定

(3)N 牺牲阳极的阴极保护法

提示:(1)①铝能与强碱溶液反应产生氢气。碱洗槽液中有AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>,故应通入CO<sub>2</sub>将电解液中的铝元素转化为Al(OH)<sub>3</sub>进行回收。

②铝为阳极,会发生氧化反应,由于表面形成氧化膜,则必须有水参加,故电极反应式为2Al+3H<sub>2</sub>O–6e<sup>-</sup>═Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+6H<sup>+</sup>。加入NaHCO<sub>3</sub>溶液后产生气泡和白色沉淀,是由于废电解液中含有的Al<sup>3+</sup>和HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>发生了双水解,产生了Al(OH)<sub>3</sub>沉淀和CO<sub>2</sub>气体。

(2)对铁制品进行镀铜时用铜作阳极,阳极上铜被氧化生成Cu<sup>2+</sup>,可及时补充电镀液中消耗的Cu<sup>2+</sup>,保持其浓度恒定,若采用石墨则无法补充Cu<sup>2+</sup>。

(3)金属的电化学防护有牺牲阳极的阴极保护法和外加电流的阴极保护法。当X为碳棒时,其不及铁活泼,此时可选用外加电流的阴极保护法,铁连接在直流电源的负极,即开关K应置于N处。若X为锌,开关K置于M处时,则形成原电池,锌作负极,铁被保护,为牺牲阳极的阴极保护法。

## B卷(名师推荐)

## 一、选择题

1.D

提示:把铁钉和碳棒用导线连接起来后浸入食盐溶液中,电解质属于中性溶液,铁发生了吸氧腐蚀:铁钉为负极,负极反应为:2Fe–4e<sup>-</sup>═2Fe<sup>2+</sup>;碳棒为正极,正极反应为:O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O+4e<sup>-</sup>═4OH<sup>-</sup>,电池总反应为:2Fe+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═2Fe(OH)<sub>2</sub>,由此可知,只有④正确。

2.D

提示:钢质设备裂纹处的铁已被腐蚀,当加入盐酸时,铁被腐蚀产生的氧化铁容易与盐酸反应,使裂纹增大,所以形成粗线裂纹,也就表明原先该处有裂纹。

## 二、填空题

3.(1)食盐溶于水形成电解质溶液

(2)2Al–6e<sup>-</sup>═2Al<sup>3+</sup>3Ag<sub>2</sub>S+6e<sup>-</sup>═6Ag+3S<sup>2-</sup>(3)3Ag<sub>2</sub>S+2Al+6H<sub>2</sub>O═6Ag+2Al(OH)<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>S↑



### 一、选择题

1.C

2.D

提示:根据原电池的构成,A中不能发生氧化还原反应;B中酒精是非电解质,不能发生电离,溶液中无能导电的离子;C中不能构成闭合回路;只有D符合条件。

3.B

提示:A选项,因液面处氧气的浓度大且与海水接触,故在液面处铁棒腐蚀最严重;B选项,开关在M处时,Cu-Zn作负极被腐蚀,在N处时,Cu-Zn作正极被保护;C选项,接通开关后形成原电池,Zn的腐蚀速率增大,H<sup>+</sup>在Pt电极上放电产生H<sub>2</sub>;D选项,干电池自放电腐蚀是NH<sub>4</sub>Cl糊状物产生的H<sup>+</sup>的氧化作用引起的。

4.D

提示:电解质溶液为KOH溶液,生成的CO<sub>2</sub>要与KOH反应,故最终应生成碳酸钾和水。正极反应为3O<sub>2</sub>+12e<sup>-</sup>+6H<sub>2</sub>O=12OH<sup>-</sup>,负极反应为CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>+16OH<sup>-</sup>-12e<sup>-</sup>=2CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+11H<sub>2</sub>O。燃料电池工作过程中,要消耗OH<sup>-</sup>,故电解质溶液pH要变化。

5.C

提示:充电时为电解池原理,阳离子向阴极移动,电池反应为Zn(OH)<sub>4</sub><sup>2-</sup>+2e<sup>-</sup>=Zn+4OH<sup>-</sup>,电解质溶液中c(OH<sup>-</sup>)逐渐增大,故A、B均错误;放电时为原电池原理,负极反应式为Zn+4OH<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>=Zn(OH)<sub>4</sub><sup>2-</sup>,每消耗标况下22.4L氧气,转移电子4mol,故C正确,D错误。

6.D

提示:分析可知,B装置为原电

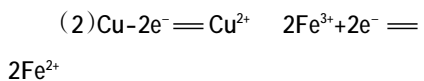
池,Al为负极:Al-3e<sup>-</sup>=Al<sup>3+</sup>,Pt为正极:2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>=4OH<sup>-</sup>;A装置为电解池,Fe为阴极:2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>=H<sub>2</sub>↑,Pt为阳极:2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>=Cl<sub>2</sub>↑。可见,A、B、C选项均错误。根据得失电子守恒,若电路中有12mol e<sup>-</sup>通过,则B装置中产生4mol Al(OH)<sub>3</sub>,A装置中产生12mol OH<sup>-</sup>,根据Al(OH)<sub>3</sub>~OH<sup>-</sup>~AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>,可知OH<sup>-</sup>过量,Al(OH)<sub>3</sub>可完全溶解,D选项正确。

7.B

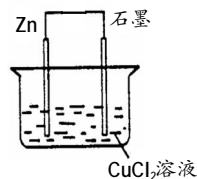
提示:根据Li<sup>+</sup>的迁移方向知,C为正极,LiCoO<sub>2</sub>为负极,故A选项正确。干冰是固体二氧化碳,为非电解质,故B选项错误。充电时,阴极发生还原反应,所以电极反应式为Li<sub>1-x</sub>CoO<sub>2</sub>+xLi<sup>+</sup>+xe<sup>-</sup>=LiCoO<sub>2</sub>,故C选项正确。放电时外电路电子从负极沿导线移至正极,所以外电路上的“→”还可以表示放电时的电子流向,故D选项正确。

### 二、填空题

8.(1)在潮湿的空气中,铝铜能构成原电池,负极铝易发生电化学腐蚀而被损耗



(3)见下图(其他合理答案也可)



9.(1)CuO 消耗H<sup>+</sup>,使溶液的pH升高,Fe<sup>3+</sup>能够水解彻底生成Fe(OH)<sub>3</sub>沉淀

(2)负

(3)在B极有无色无味气体生成,在A极有红色物质析出,电解质溶液的蓝色变浅 2Cu<sup>2+</sup>+2H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{电解}}$  2Cu+4H<sup>+</sup>+O<sub>2</sub>↑

(4)ABDE

$$(5) \frac{11200n}{V}$$

$$\text{提示: } n(\text{Cu}) = \frac{ng}{A_r g/mol} = \frac{n}{A_r} \text{ mol,}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{V \times 10^{-3} \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{V \times 10^{-3}}{22.4} \text{ mol, 根据得}$$

$$\text{失电子守恒有: } \frac{V \times 10^{-3}}{22.4} \times 4 \text{ mol} = \frac{n}{A_r} \times$$

$$2 \text{ mol, } A_r = \frac{11200n}{V}.$$

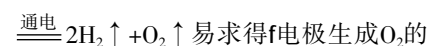
10.(1)①正 ②4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>=2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑ ③2.8L ④16 ⑤碱性增大,因为电解后,水量减少,溶液中NaOH浓度增大 酸性增大,因为阳极上OH<sup>-</sup>生成O<sub>2</sub>,溶液中H<sup>+</sup>浓度增大 酸、碱性没有变化,因为电解K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液相当于电解水,水的质量减少,K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的酸碱性没有变化

(2)若铜全部析出,则阴极接下来是H<sup>+</sup>放电,电解继续进行

提示:(1)①由于c电极质量增加,因此该电极发生还原反应:Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>=Cu,因此c为电解池的阴极,则M端是负极,N端为正极。

②电解NaOH溶液时,阳极b上发生的电极反应为:4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>=2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑。

③电解K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液相当于电解水。设消耗的水的质量约为x,则有(100g-x)×10.47%=10g,解得x=4.5g,根据2H<sub>2</sub>O



$$\text{体积是 } \frac{4.5\text{g}}{18\text{g/mol}} \times \frac{1}{2} \times 22.4\text{L/mol} = 2.8\text{L}.$$

④根据电解水的化学方程式可知,电解4.5g(0.25mol)水,通过电路中的电子是0.5mol。由Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>=Cu可知,c电极生成0.25mol Cu,即16g。

⑤甲溶液中NaOH溶液的浓度增大,碱性增强;乙溶液中生成硫酸,溶液的酸性增强;丙溶液中只是K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>浓度增大,溶液的酸碱性没有变化。

## 第 19 期参考答案



### 综合测试(一)

### 一、选择题

1.D

提示:绿色植物的光合作用是将太阳能转化为化学能,A选项错误。伴随能量变化的过程不一定是化学变化,有些物质溶于水也有能量变化,如浓硫酸溶于水放热属于物理过程,B选项错误。任何化学反应都伴随有能量变化,据此可将反应分为放热反应和吸热反应,C选项错误。

2.A

提示:平衡时,反应物的转化率相等,则起始投入量之比应该等于化学计量数之比,故A选项正确;当加压到一定压强时,气态水变为非气态水,平衡会正向移动,故B选项错误;保持压强不变,充入稀有气体相当于增大容积,平衡向体积增大的方向移动,C选项错误;NH<sub>3</sub>、NO的正反应速率都是正向进行的反应的速率,无论平衡与否,其反应速率之比都等于化学计量数之比,故D选项错误。

3.B

提示:硫固体转化为硫蒸气的过程是吸热过程,等质量的硫蒸气和硫固体分别完全燃烧,硫蒸气放出热量更多,A选项错误。乙酸是弱酸,电离过程是吸热过程,含1mol CH<sub>3</sub>COOH的稀溶液与含1mol NaOH的稀溶液混合,放出热量小于57.3kJ,C选项错误。2g即1mol H<sub>2</sub>完全燃烧生成液态水放出285.8kJ热量,则2mol氢气燃烧放出的热量Q=+285.8kJ×2=571.6kJ,D选项错误。

4.A

提示:吸氧腐蚀的正极反应式为:O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O+4e<sup>-</sup>=4OH<sup>-</sup>。

5.D

提示:A选项中,若为单一的NaHS溶液,则溶液中一定有c(Na<sup>+</sup>)>c(HS<sup>-</sup>)>c(OH<sup>-</sup>)>c(H<sup>+</sup>)>c(S<sup>2-</sup>)。B选项中,还可以是Na<sub>2</sub>S与NaOH的混合溶液;当溶液中存在c(H<sup>+</sup>)=c(OH<sup>-</sup>)时,则溶液呈中性,C选项错误。中性溶液加水稀释,其氢离子浓度不变;若为酸性溶液,稀释时,氢离子浓度减小;若为碱性溶液,稀释时,氢离子浓度增大。

6.A

提示:所求热化学方程式可由①、②、③通过①×2-②×2+③得到,再运用盖斯定律便可求解:ΔH=+141kJ/mol+

$$(-393.5\text{kJ/mol} \times 2) - (-283\text{kJ/mol} \times 2) = -80\text{kJ/mol}.$$

7.A

提示:依据装置图可知,铜离子移向的电极为阴极,阴极和电源负极相连,a为负极,故A选项正确;通电使氯化铜发生氧化还原反应生成氯气和铜,电离是氯化铜离解为阴阳离子,故B选项错误;与b连接的电极是阳极,在阳极上氯离子失电子发生氧化反应,电极反应式为2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>=Cl<sub>2</sub>↑,故C选项错误;通电一段时间后,氯离子在阳极失电子,发生氧化反应,在阳极附近观察到黄绿色气体,故D选项错误。

8.B

9.B

10.C

提示:本题考查对化学平衡图象的分析。图4所示A点SO<sub>2</sub>的转化率为0.80,则达到平衡时消耗了2mol×0.80=1.6mol SO<sub>2</sub>,平衡浓度为  $\frac{2\text{mol}-1.6\text{mol}}{10\text{L}}$  =

0.04mol/L,A选项错误;

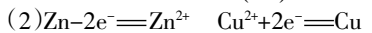
B点转化率为0.85,由此得如下数量关系:

2SO <sub>2</sub> (g)+O <sub>2</sub> (g) $\xrightleftharpoons[\text{加热}]{\text{催化剂}}$ 2SO <sub>3</sub> (g)			
起始量:	2	1	0
转化量:	1.7	0.85	1.7
平衡量:	0.3	0.15	1.7

B点SO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>的平衡浓度之比为0.3:0.15:1.7,B选项错误;T<sub>1</sub>先达到平衡,反应速率快,则T<sub>2</sub><T<sub>1</sub>,D选项错误。

### 二、填空题

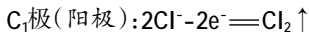
11.(1)原电池 电解池(槽)



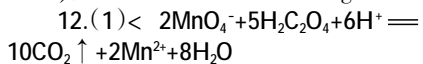
(3)2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>=Cl<sub>2</sub>↑ 有无色气体产生,溶液变红色

(4)6.5 增加0.1g

提示:A池是原电池,Zn是负极,Cu是正极;B池是电解池,C<sub>1</sub>与原池的正极相连,为阳极,C<sub>2</sub>与原池的负极相连,为阴极。工作时,各电极反应式分别为:



C<sub>2</sub>极H<sup>+</sup>不断放电,破坏了水的平衡,使得c(OH<sup>-</sup>)>c(H<sup>+</sup>),酚酞溶液变红。根据电子守恒,有:Zn~Zn<sup>2+</sup>~2e<sup>-</sup>~Cu<sup>2+</sup>~Cu~H<sub>2</sub>,若C<sub>2</sub>极生成2240mL H<sub>2</sub>,则负极消耗掉的锌为6.5g(成为Zn<sup>2+</sup>进入溶液),在正极有6.4g Cu单质析出(附着在铜极),因此溶液的质量增加0.1g。



(2)①电子天平(或天平)、250mL容量瓶、量筒

②酸式 反应生成的Mn<sup>2+</sup>对反应有催化作用 滴入最后一滴溶液,溶液由无色变成浅紫色,且半分钟内不褪色

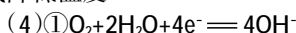
③20.00 90% ④AC

13.(1)+247.7kJ/mol

(2)64 5:3

(3)①温度超过250℃时,催化剂的催化效率降低

②增大反应压强或增大CO<sub>2</sub>的浓度或降低温度



②减小 不变 ③2.24

提示:(2)设平衡时消耗CO<sub>2</sub>的物质的量为x,则:

CO <sub>2</sub> (g)+CH <sub>4</sub> (g) $\rightleftharpoons$ 2CO(g)+2H <sub>2</sub> (g)			
始	6mol	6mol	0
变	x	x	2x
平	(6mol-x)	(6mol-x)	2x

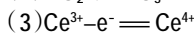
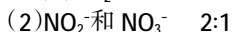
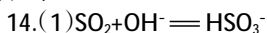
$$\frac{2x}{12+2x} = 0.4, \text{ 解得: } x = 4\text{mol}.$$

各物质的平衡浓度分别为:c(CO<sub>2</sub>)=c(CH<sub>4</sub>)=

$$0.5\text{mol/L}, c(\text{CO}) = c(\text{H}_2) = 2\text{mol/L}, K = \frac{c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{H}_2)}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{CH}_4)} = 64.$$

$$\frac{p(\text{平})}{p(\text{始})} = \frac{n(\text{平})}{n(\text{始})} = \frac{12+2x}{12} = \frac{5}{3}.$$

(3)催化剂只有在一定温度范围内才会有理想的催化效果,温度超过250℃时,催化剂的催化效率降低,导致反应速率降低.CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>  $\rightleftharpoons$  CH<sub>3</sub>COOH,该反应是气体物质的量减少的放热反应,增大压强或降低温度,平衡正向移动,CH<sub>4</sub>的转化率增大。增大CO<sub>2</sub>的浓度也可使平衡正向移动,同时提高CH<sub>4</sub>的转化率。



(4)HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>的电离能力大于其水解能力

HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>在溶液中存在电离平衡:HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>  $\rightleftharpoons$  SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+H<sup>+</sup>,加入CaCl<sub>2</sub>溶液后,发生:Ca<sup>2+</sup>+SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>=CaSO<sub>3</sub>↓,使HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>的电离平衡右移,c(H<sup>+</sup>)增大,pH减小

(5)蒸发浓缩 冷却结晶

提示:(1)从流程图可以看出,由装置I进入装置Ⅲ的反应产物是HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>,可知通入的SO<sub>2</sub>是过量的。

(3)在装置Ⅲ中,电解槽的阳极发生氧化反应,反应生成的Ce<sup>3+</sup>被氧化为Ce<sup>4+</sup>。