

江苏省五年制中学試用課本

化 学

HUAXUE

第 二 册

江苏人民出版社



目 录

第九章 电化学	1
第一节 原电池和电极电位	1
第二节 电解与电镀	8
第三节 化学电源	15
第十章 基本无机化学工业	18
第一节 烧碱和盐酸工业	18
第二节 硫酸工业	27
第三节 合成氨和硝酸工业	40
第四节 纯碱工业	53
第五节 肥料工业	61
第六节 硅酸盐工业	68
第十一章 物质结构的现代理论	78
第一节 原子结构的理论	78
第二节 原子的电子层结构和元素周期表的关系	87
第三节 分子结构	97
第四节 晶体结构	106
第十二章 金属通论	114
第一节 金属的物理性质	114
第二节 金属的一般冶炼方法	118
第三节 金属的腐蚀和防腐	123
第四节 合金	127
第十三章 钢铁和有色金属	133
第一节 铁的性质及其化合物	133
第二节 铁的冶炼	136
第三节 铁的合金	144
第四节 钢的冶炼	147

第五节	我国钢铁工业的发展	155
第六节	铝	156
第七节	铜	159
第八节	锌和镉	162
第十四章	络合物	165
第一节	络合物的一般概念	165
第二节	络合物的结构	167
第三节	络合物的稳定性和它在溶液中的电离平衡	174
第四节	络合物在科学技术上的应用	176
第十五章	稀有金属和半导体化学	178
第一节	稀有金属概论	178
第二节	重要的稀有金属的特性和用途	180
第三节	稀有金属的提炼	292
第四节	半导体的含义、材料的分类和用途	199
第五节	高纯度硅和锗的提取	200
第六节	半导体在现代科学技术发展中的作用	203
第十六章	原子核化学	205
第一节	放射性	205
第二节	原子能	210
第三节	同位素	213
第四节	辐射化学的一般知识	217
第五节	和平利用原子能的重大意义	220
实 验:		
实验十八	蓄电池的充电和放电 电镀	222
实验十九	接触法制硫酸	224
实验二十	合金的制备及其热分析	226
实验二十一	铁矿石中全铁的测定(容量法)	228
实验二十二	明矾中铝含量的测定(重量法)	229
实验二十三	钢铁中硅的测定(比色法)	230

第九章 电 化 学

第一節 原電池和電極電位

一、原電池 原電池是利用化學反應而產生電流的裝置，也就是使化學能轉變為電能的裝置。用這種裝置不僅可以獲得電流，而且可以定量地測定金屬的活潑性，從而確定金屬的電動序。

圖 9—1 是銅鋅原電池的構造略圖。在盛有硫酸鋅溶液和硫酸銅溶液的兩個燒杯中，分別插入鋅片和銅片。再用一個裝滿電解質溶液（如氯化鉀溶液）的 U 形管（鹽橋）倒置在兩個燒杯上，使兩個燒杯中的溶液都能與 U 形管中溶液相接觸。

在未用導線將鋅片與銅片連接前，鋅片和銅片上不發生化學反應。但當用導線將其連接時，由於鋅比銅容易失去電子，因此就有電子不斷地從鋅片經過導線流向銅片。在產生電流的同時，鋅片上的鋅原子就變成 Zn^{++} 進入硫酸鋅溶液中，

而硫酸銅溶液中的 Cu^{++} 就從銅片上獲得電子變成銅原子沉積在銅片上。

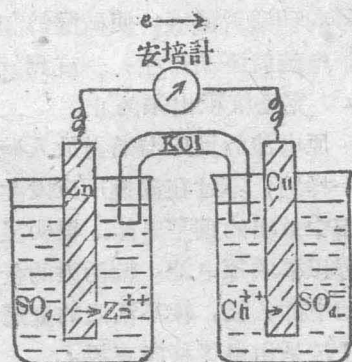
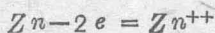
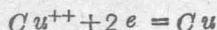


圖 9—1 Cu—Zn 原電池簡圖

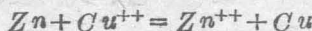
电子从锌片经过导线流向铜片，锌片上输出电子成为原电池的负极，铜片即成正极。在负极上发生氧化反应——锌被氧化：



在正极上发生还原反应—— Cu^{++} 被还原：



原电池总的反应是：

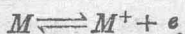


原电池中盐桥的作用是使盐的离子从一种溶液移到另一种溶液变为可能。不然，当锌片上的锌原子变成 Zn^{++} 进入硫酸锌溶液，就使硫酸锌溶液因 Zn^{++} 过多而带正电；另一方面只要有 Cu^{++} 从硫酸铜溶液中析出来成铜原子沉积在铜片上，就使硫酸铜溶液因 SO_4^{--} 过多而带负电。这两种电荷都会阻碍电子从锌片流向铜片，以致实际上不能发生上述反应，也就不能产生电流。当有盐桥存在时，阳离子移向硫酸铜溶液，阴离子移向硫酸锌溶液，使硫酸锌和硫酸铜溶液一直保持着电中性，电流就连续产生，一直到锌片完全溶解或硫酸铜溶液中 Cu^{++} 完全沉积出来为止。

原电池的反应与将锌放入硫酸铜溶液中所发生的置换反应是一样的，不过在置换反应发生时放出的是热能，而在原电池反应中放出的则是电能。很明显，任何两种活泼性不同的金属都可以构成原电池，较活泼的金属比较容易失去电子，它是原电池中的负极，较不活泼的金属为正极。在原电池的外电路上电子流是由负极移向正极。

二、原电池产生电流的原理 当把金属放入它的盐溶液中时，由于极性水分子的影响，金属阳离子有进入溶液的趋势，金属愈活泼，这种趋势愈大；同时溶液中的金属阳离子有沉积到金属表面上的趋势，溶液愈浓，这种趋势愈大，最后这两种

相反的过程到达动态平衡。



M 为金属, M^+ 为金属离子, e 为电子。

到达平衡时, 由于静电引力的关系, 金属表面带一种电荷而周围的液体带相反的电荷。这样, 在金属表面附近就形成了双电层。如图 9-2 所示, 金属与溶液之间就产生了一定的电位差。双电层的排布, 决定于金属的活泼性和它的盐溶液的浓度。若金属阳离子进入溶液的趋势大于溶液中的金属阳离子沉积到金属表面上的趋势时, 当到达平衡后, 溶液中存在有多余的阳离子使溶液带正电, 而金属带负电, 这时形成的双电层如图 9-2 A 所示。相反地, 如果后者的趋势大于前者的趋势, 形成的双电层则如图 9-2 B 所示。若两种趋势大小相等, 在金属上和溶液中都不带电, 没有双电层, 也没有电位差, 如图 9-2 C 所示。

实际上一些比较活泼的金属在其盐溶液中总是带负电, 而不活泼的金属则带正电。必须指出: 金属与其盐溶液间的电位差的绝对值大小, 还无法测出, 它们带电的情况也不知道。

但是金属与其盐溶液间所产生的电位差的相对数值, 可以用比较的方法准确地测定。

当铜片和锌片分别放入其盐溶液中时, 若不联接导线, 则根据双电层形成的原理, 当建立平衡后, 锌片(较活泼金属)会产生如图 9-2 A 的情况, 铜片(较不活泼的金属)则产生如

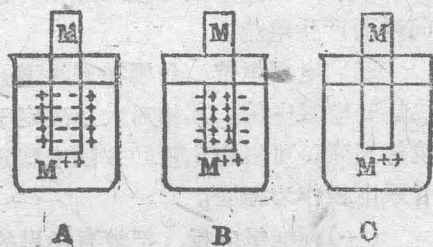


图 9-2 双电层示意图

图9—2 B的情况。这时若把导线联接，并装上盐桥，则在锌片上聚积的电子就会通过导线不断地流向铜片。铜片表面上的 Cu^{++} 因获得电子而变成铜原子，沉积在铜片上。这样就使得原来在两种金属表面上所建立的双电层平衡遭到破坏。于是锌片就不断溶解以恢复 $Zn \rightleftharpoons Zn^{++} + 2e$ 的平衡，铜则不断析出以维持 $Cu^{++} + 2e \rightleftharpoons Cu$ 的平衡，直到所有锌片溶完或 Cu^{++} 沉积完全为止。而电流就在这些反应进行时不断产生。

事实上原电池可以由任意两种金属放入它的盐溶液中组成，并不需要有一种金属带负电，另一种金属带正电，电子从一个带电体流向另一个带电体的唯一条件只是它们之间必须存在电位差。不管所用的金属是什么，这种电位差总是存在的，因为每种金属失去电子的能力是不相同的。例如锌和铁组成的原电池，虽然两种金属在溶液中都带负电，但锌失去电子的能力比铁较大，因此用导线将这两种金属联接时，电子就从锌流向铁而产生电流。

三、电极电位 金属在它的盐溶液中所产生的电位差称为金属的电极电位。其相对大小决定于金属的活泼性和溶液的浓度等因素，可以用比较的方法来测定。通常采用标准氢电极或甘汞电极作为标准。

(一) 标准氢电极 把镀有铂黑的铂电极插入含有氢离子浓度为1克离子/升的硫酸溶液中，在 $25^{\circ}C$ 时通入一个大气压的纯氢气流，氢气被铂所吸收。这被氢气所饱和了的铂与硫酸溶液之间所产生的电位差称为标准氢电极的电极电位。假定它的数值为零，如果与它比较的某金属电极，它的盐溶液中含有此种金属离子的浓度也为1克离子/升，则金属和标准氢电极之间的电位差即称为此种金属的标准电极电位或氧化还原电位。

测定金属标准电极电位所用的仪器如图9—3所示。这种

仪器实质上就是一个原电池。其中一个电极是标准氢电极，另一个电极是要测量的金属电极，在 25°C 时所测得的两极之间的电位差，就是此种金属的标准电极电位。在一般实验中

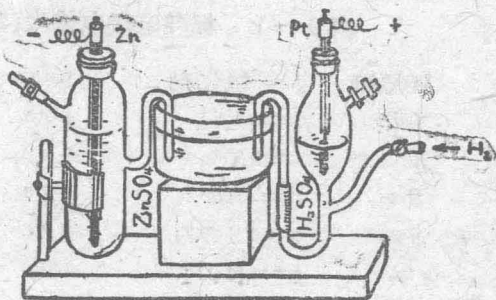


图 9—3 金属标准电极电位的测量仪器图

要制备十分纯净的氢气流并保持它的压力为一个大气压，就必须要用较复杂的设备和实验操作，所以通常实验中都是用另一参考电极即用甘汞电极来代替它。

(二)甘汞电极 由汞、氯化亚汞(固体)及饱和亚汞盐的氯化钾溶液组成的电极称为甘汞电极(图 9—4)。氯化钾溶液为 1N 时，称为当量甘汞电极，它的电位在 25°C 时是 0.2800 伏特；用氯化钾的饱和溶液，则为饱和甘汞电极，它的电位在 25°C 时是 0.2415 伏特。用甘汞电极和其他电极组合后，即可测得其他电极的电位。

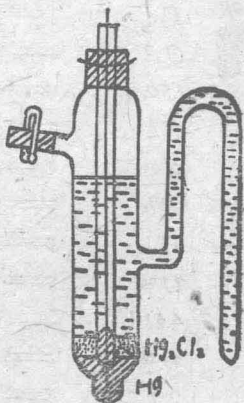


图 9—4 甘汞电极

(三)金属的标准电极电位 根据实验的结果得到各元素的标准电极电位。

见表 9—1 (其中：钾、钠、钙等金属因它们易与水起反应，所以它们的标准电极电位是用间接的方法计算出来的，而不是直接测得的)。

表 9-1 标准电极电位表(25°C)

还原剂	⇌ 氧化剂	+ne	E°
Li	⇌ Li ⁺	+e	-3.02
K	⇌ K ⁺	+e	-2.92
Ba	⇌ Ba ⁺⁺	+2e	-2.90
Str	⇌ Str ⁺⁺	+2e	-2.89
Ca	⇌ Ca ⁺⁺	+2e	-2.87
Na	⇌ Na ⁺	+e	-2.712
Mg	⇌ Mg ⁺⁺	+2e	-2.34
Al	⇌ Al ⁺⁺⁺	+3e	-1.67
Zn	⇌ Zn ⁺⁺	+2e	-0.762
Cr	⇌ Cr ⁺⁺⁺	+3e	-0.71
Fe	⇌ Fe ⁺⁺	+2e	-0.44
Cd	⇌ Cd ⁺⁺	+2e	-0.402
Co	⇌ Co ⁺⁺	+2e	-0.277
Ni	⇌ Ni ⁺⁺	+2e	-0.25
Sn	⇌ Sn ⁺⁺	+2e	-0.136
Pb	⇌ Pb ⁺⁺	+2e	-0.126
H ₂	⇌ 2H ⁺	+2e	-0.000
Cu	⇌ Cu ⁺⁺	+2e	+0.3448
4OH ⁻	⇌ O ₂ +2H ₂ O	+4e	+0.401
Cu	⇌ Cu ⁺	+e	+0.522
2I ⁻	⇌ I ₂	+2e	+0.5345
Fe ⁺⁺	⇌ Fe ⁺⁺⁺	+e	+0.771
Ag	⇌ Ag ⁺	+e	+0.7995
Hg	⇌ Hg ⁺⁺	+2e	+0.854
2Br ⁻	⇌ Br ₂	+2e	+1.0652
2Cl ⁻	⇌ Cl ₂	+2e	+1.3583

失去电子能力依次减弱

结合电子能力依次增强

关于金屬的标准电极电位应注意下列几个要点:

1. 金屬的标准电极电位是指此种金屬的离子濃度等于1克离子/升时的电极电位。如果濃度改变, 則它的电极电位也随着改变。

2. 金屬的标准电极电位比氫高时, 用負号表示, 比氫低时, 用正号表示。电位的高低是指它在电位順序中所占位置的高低。負值愈大, 它的电位愈高, 說明金屬在反应时愈容易失去电子, 也就是說金屬活潑性愈強, 作为还原剂, 还原作用愈強; 正值愈大則相反。

3. 一对金屬組成原电池时, 电极电位負值較大(或正值較小)的金屬为負极, 正值較大(或負值較小)的为正极。兩电极的电位相差愈大, 則原电池的电动势愈大。

(四)原电池的电动势 原电池的电动势等于两个半电池电位的差值。

$$E^{\circ} = \mathcal{E}_{+}^{\circ} - \mathcal{E}_{-}^{\circ}$$

E° 为原电池的标准电动势, \mathcal{E}_{-}° 为負极的标准电极电位, \mathcal{E}_{+}° 为正极的标准电极电位。

如銅鋅原电池的标准电动势为 $0.34 - (-0.763) = +1.103$ 伏特; 鉄鋅原电池的标准电动势为 $-0.44 - (-0.763) = +0.323$ 伏特。因此可以知道銅鋅原电池的电动势大于鉄鋅原电池。但必須注意这些計算一定要在原电池中的兩種金屬离子的濃度都为1克离子/升时才适用。

(五)奈恩斯特方程式 如果溶液中金屬离子濃度不是1克离子/升时, 則金屬的电极电位亦因此改变, 这可用奈恩斯特方程式求得:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}^{\circ} + \frac{0.059}{N} \log C$$

式中 C 是金屬离子的克离子濃度， \mathcal{E} 是离子在濃度 C 时的金屬电极电位，它的單位是伏特。 \mathcal{E}° 是金屬的标准电极电位， N 是离子的原子价。

例：將銅片插入其鹽溶液中，当 $C_{Cu^{++}}$ 为 0.01 克离子濃度时，銅的电极电位为：

$$\begin{aligned}\mathcal{E} &= \mathcal{E}^\circ + \frac{0.059}{N} \log C = 0.3448 + \frac{0.059}{2} \log 0.01 \\ &= 0.3448 - 0.059 = 0.2858 \text{ 伏特}\end{aligned}$$

應該指出：当应用上式計算非金屬的电极电位和离子濃度的关系时，式中的“+”号应改为“-”号。

习 題 9—1

1. 什么是原电池？原电池产生的反应和普通的化学反应有何異同？原电池的电流是怎样产生的？
2. 將銅片和鋅片放在稀硫酸溶液中所成的原电池与图 9—1 銅鋅原电池有何不同？
3. 从电极电位指出，当氯气通入 Fe^{++} 溶液时，有无反应发生，为什么？
4. 氢电极与甘汞电极的構造有何区别？
5. 鎂鋅原电池和鉄鋅原电池，哪个电池的标准电动势大，大多少？
6. 試求鎂鉄原电池的电动势，（两个半电池的溶液中金屬离子的濃度都为 0.1 克离子/升。）

第二節 电解與电鍍

一、电解的原理 电流通入电解質溶液时所发生的氧化、还原过程称为电解。这是利用氧化还原作用把电能轉变为化学能的过程。进行电解的裝置称为电解槽。在电解槽中和电源

(原電池或其他直流電電源)的負極相聯的極叫陰極；和電源的正極相聯的極叫陽極。電解槽與原電池一樣包括兩個電極，但他們之間是有區別的。原電池只要用導線把兩極連接，反應就立刻在兩電極上分別進行（負極上進行氧化反應，正極上進行還原反應）而產生電流。電解槽恰好相反，必須通入電流後才能使溶液中電解質分解，陽極上發生氧化反應，陰極上發生還原反應。

當電解質溶液中插入兩個電極，並用導線把電極聯接到電源上時，電子從陰極進入電解槽，從陽極離開。在陰極上電子過剩，在陽極上電子缺少；因此電解質溶液中陽離子移向陰極，在陰極上和電子結合；陰離子移向陽極，在陽極上給出電子，這樣就產生了電解現象。

電解的過程是複雜的，我們首先研究用惰性材料如鉑或碳做電極時的電解情況。當在氯化銅溶液中，插入兩個與電源聯接的鉑電極時(圖9—5)，就發生以下反應，在陰極上有銅析出，在陽極上有氯氣放出：

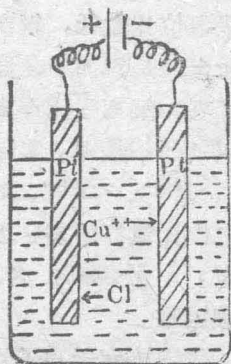
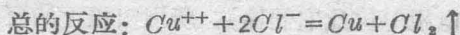
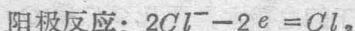
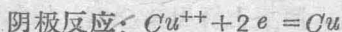


圖9—5 CuCl_2 溶液的電解



二、影響離子放電的主要因素

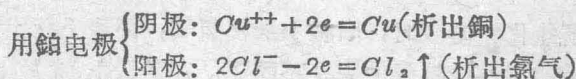
在電解氯化銅溶液時，陽極上放出氯氣，陰極上析出銅。如果電解硝酸鉀溶液情況就完全不同了。在陰極上就放出氫

气，阳极上放出氧气。这是因为在电解質溶液中，除了电解質的离子外，还存在着由于水的电离而产生的 H^+ 和 OH^- 。这些 H^+ 和 OH^- 在电解时象电解質的离子一样分別向兩极移动， H^+ 移向阴极， OH^- 移向阳极。在电极上究竟哪一种离子放电，决定于下面三个因素：

(一)决定于它們电极电位的高低。一般說来，电极电位愈高的金屬(包括氫)，它的离子愈不容易結合电子；在电极上就愈难放电；电极电位愈低的金屬(包括氫)，它的离子愈容易結合电子，在电极上愈容易放电。如电解氯化銅溶液时，由于銅的电极电位比氫低，銅离子比氫离子容易結合电子，所以在阴极上析出的是銅而不是氫气。电解硝酸鉀时，由于氫的电极电位比鉀低，氫离子比鉀离子容易結合电子，因此在阴极上析出的是氫气而不是鉀。实际上在电解含有任何活潑金屬离子，如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、和 Al^{+++} 溶液时，因为它們的电极电位比氫高得多，因此只有氫离子放电，而这些金屬离子不放电。一般說来，含氧酸根离子例如 SO_4^{--} 、 NO_3^- 等放电比較困难。

(二)决定于离子的濃度。因为离子的濃度不同，就使它的电极电位发生改变。

(三)决定于構成电极的材料。以电解氯化銅溶液为例：当用鉑做电极时，阳极上放氯气，阴极上析出金屬銅。但如改用金屬銅来代替鉑作电极，由于銅电极本身要比 Cl^- 和 OH^- 都容易失去电子(銅的电极电位比它們高)，所以阳极上的反应是銅不断溶解而生成 Cu^{++} ；阴极則不断析出銅。这两种电解情况的电极反应对比如下：



用銅电极 { 阴极: $Cu^{++} + 2e = Cu$ (析出銅)
 { 阳极: $Cu - 2e = Cu^{++}$ (銅溶解)

根据以上原理，我們可以对某些不純的金属进行精制。例如：把粗制的不純金属作为阳极，在适当的条件下进行电解时，阳极就不斷溶解，阴极上就析出純度很高的金属。如以精制粗銅为例，只要將粗銅作阳极进行电解，阴极上就能析出純銅。

三、分解电压和超电压 电解时，要使电解質能被分解，所用电源必須具有一定的电压。在理論上分解电解質所需要的最低电压，称为該物質的分解电压。一般可由阴离子的电极电位減去相应阳离子的电极电位求得。例如用鉑电极时，氯化銅的分解电压为 $1.36 - 0.34 = 1.02$ 伏特。

实际上用鉑电极电解氯化銅溶液时，所使用的电压总是大于理論值（1.02伏特）电解才能正常进行。工业上称这种必須的分解电压为电槽电压。电槽电压与理論分解电压之差称为超电压。超电压不是定值，其变动情况和电流密度、电极材料、电极表面情况，电解液的温度等都有关系。降低电流密度、增大电极面积、升高电解液的温度都能使超电压減小，降低超电压，能节省电能的消耗。

利用各种金属分解电压的不同，可以分离各种鹽类的混合溶液中的金属。例如在 1 M 氯化銅和 1 M 氯化鋅的混合溶液中，氯化鋅的分解电压为 2.12 伏特，氯化銅的分解电压为 1.02 伏特，当电解时的电压小于 2.12 伏特时，阴极上首先析出銅，只有当 Cu^{++} 几乎完全变为銅之后才能析出鋅。

四、法拉第电解定律 当电解質溶液中通入电流（直流电）后，电解質即产生电解現象，在兩极附近析出电解后的产物。英国物理学家法拉第在 1834 年就发现通入电流強度的大小和通电时间的長短与电解产物存在着量的关系。他多次的實驗得

出的結果，可用下面兩定律表示出來。

1. 在電解過程中，電極上析出物質的重量和通過電解槽中的電量成正比。這就是法拉第第一定律。例如在任何一種銀鹽的溶液中，通入強度為 1 安培的電流，在 1 小時（3600 秒）內通過的電量為 3600 庫侖（庫侖 = 安培 × 秒）。析出的銀量都為 4.0248 克。所以 1 庫侖的電量相當於 $4.0248/3600 = 0.0011800$ 克的銀，法拉第第一定律不受溫度、濃度、電流強度等的影響。假如我們用的電流強度為 0.5 安培，而所要析出銀的重量仍為 4.0248 克，那麼電解需要的時間就為 2 小時，通過的電量還是 3600 庫侖。如電解時間僅有 1 小時，通過的電量減少一半（1800 庫侖），而析出的銀也只剩一半了。

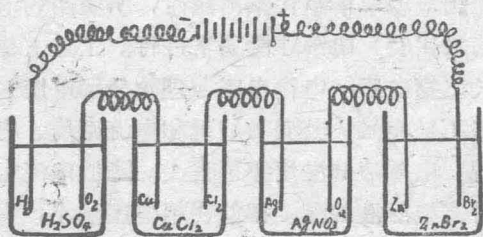


圖 9-6 串聯的電解槽

2. 在電解過程中各電極上析出電解物質的量與各該物質的當量成正比。這就是法拉第第二定律。假如我們在串聯的幾個電解槽中（圖 9-6）通入足夠的電量使第一電解槽的陰極上放出 1.008 克氫的話，則陽極上就析出 8 克的氧；第二電解槽中兩極上分別要析出 31.77 克的銅和 35.46 克的氯；第三電解槽的電極上要析出 107.88 克的銀和 8 克的氧；第四電解槽的電極上要析出 32.69 克的鋅和 179.92 克的溴。這些電極產物的重量，就是各元素的當量。第二定律也不受電流的大小和溶液濃度等的

影响。上面講过 1 庫侖的电量，析出 0.00111800 克的銀，要析出 1 克当量的銀就需要 $107.88 / 0.00111800 = 96494$ 庫侖。根据法拉第第二定律，在电极上析出或沉积 1 克当量的任何元素，都需要 96494 庫侖的电量。96494 庫侖称为一个法拉第。

五、电化学当量及其計算 已知 1 庫侖电量析出銀 0.00111800 克，根据法拉第第二定律，1 庫侖电量应该可以析出 $8 \div 96494 = 0.00008291$ 克氧， $31.77 \div 96494 = 0.0003292$ 克銅， $32.69 \div 96494 = 0.0003415$ 克鋅。这些因通入 1 庫侖的电量而析出各种元素的重量称为該元素_的电化学当量。电化学当量是通入 1 庫侖电量所析出各元素的重量，克当量是通入 1 法拉第电量所析出的重量，它們的关系是：

$$\text{电化学当量} \times 96494 = \text{克当量}$$

根据法拉第定律可以計算电极上析出元素的重量和元素的当量等。

(一)如果已經知道电流強度及通入电流的时间，就可以計算元素在电极上析出的重量。根据法拉第第一定律，

$$\text{庫侖数} \times \text{电化学当量} = \text{电极上析出元素的重量}$$

例：电流強度为 5 安培的直流电，通入硫酸銅溶液 10 分鐘，計算电极上析出的銅为若干克？

$$\text{已知銅的当量为} \frac{63.54}{2} = 31.77$$

$$\text{銅的电化学当量为} \frac{31.77}{96494} = 0.0003292 \text{ (克)。通入电量为}$$

$5 \times 10 \times 60 = 3000$ 庫侖，因此， $3000 \times 0.0003292 = 0.988$ 克，在电极上沉积的銅应为 0.988 克。

(二)已知电极上析出元素的重量和通入的电量（电流強度和时间）可以計算該元素_的电化学当量和化学当量。

$$\frac{\text{电极上沉积或析出的重量}}{\text{庫侖数}} = \text{元素的电学当量}$$

$$\frac{\text{电极上沉积或析出的重量} \times 96494}{\text{庫侖数}} = \text{元素的当量}$$

例：强度为 1 安培的电流通入硝酸镉溶液 15 分钟，析出的金属镉为 0.524 克，求镉的电化学当量和它的化学当量。

通入的电量为 $1 \times 15 \times 60 = 900$ 庫侖

$$\text{镉的电化学当量为} \frac{0.524}{900} = 0.000582 \text{克}$$

$$\begin{aligned} \text{镉的化学当量为} \frac{0.524 \times 96494}{900} &= 0.000582 \times 96494 \\ &= 56.16 \text{克} \end{aligned}$$

六、电镀 根据电解原理把某种金属(如 Cu 、 Ag 、 Cd 、 Cr 、 Ni 等)镀到另一种金属表面上的过程称为电镀。它的装置是用被镀的金属制品作阴极，需要镀上的金属作阳极，然后都放到电镀液中。当通过电流时，阳极金属即不断溶解，并镀到金属制品的表面上。如果析出的金属粒子很细，就可以均匀而紧密地镀在器皿的表面不易剥落。因此电镀可防护金属制品的腐蚀或增强制品表面某些机械性能和增加制品的美观。

习 题 9—2

1. 电解 $0.1M NaOH$ 溶液，两极上是什么离子放电？为什么？假如没有其他因素影响，其分解电压为若干？
2. 电解氯化铜溶液，由阳极分离出 448 毫升的氯气（在标准状况下），这时有多少克氯化铜被电解（假如氯气全部放出）？
3. 用方程式表明 Na_2SO_4 、 KOH 和 $CuSO_4$ 的电解过程（在电极上）。
4. 需要通多少电量才可以使 700 克 $CuCl_2$ 完全电解完毕，最后可生成 Cu 及 Cl_2 各多少克？