**第四章 复习题解答和习题**

**复 习 思 考 题**

**一、选择题：**

1．下列有关理想液态混合物描述正确的是( C )

(A)理想液态混合物与理想气体一样，分子间无作用力

(B)理想液态混合物中各组分的分子作用力完全相同

(C)组分形成理想液态混合物时，系统某些热力学量改变是随组分浓度而变，与本性无关

(D)理想液态混合物中任一组分的化学势都相等

解：根据理想 液态混合物的定义：各组分系统中任一组分在全部浓度范围内都服从拉乌尔定律的混合物称为理想液态混合物。（A）理想液态混合物不等同与理想气体；（B）理想液态混合物是理想化的，一般混合物大都不具有理想液态混合物的性质，而要满足理想液态混合物的定义，多组分系统中各种组分质点之间的相互作用力应当完全相同；（C）正确，如化学势；（D）理想液态混合物化学势的表达式为，任一组分的化学势表达式相同，化学势随组分浓度而改变。

2．选择正确的答案填入括号内

溶液中组分B在全部浓度范围内服从拉乌尔定律的是( A )。溶剂服从拉乌尔定律，溶质服从亨利定律的是( B )。组分B既不遵守拉鸟尔定律，又不遵守亨利定律的是( C )。

(A) 理想液态混合物 (B)理想稀溶液 (C)非理想溶液 (D)是(A)或(B)

解：根据理想液态混合物和理想稀溶液的定义可知。

3．有关拉乌尔定律与亨利定律的关系，以下说法错误的是（D ）

(A) 对理想液态混合物而言，二定律无原则区别

(B)二定律形式相同，故亨利常数就是挥发性溶质的饱和蒸气压

(C)拉乌尔常数只有一种单位而亨利常数却可以具有不同的单位

(D)以上三种说法都不对

解：从形式看，亨利定律与拉乌尔定律差不多，可把比例常数看成是挥发性纯溶质在该温度时的饱和蒸气压，也就是等同于理想液态混合物的拉乌尔定律；亨利定律中的溶质浓度也常采用质量摩尔浓度(单位为)、体积摩尔浓度 (单位为)等其它的浓度单位。因此答案为（D）。

4．用稀溶液的四个依数性来处理问题时，以下要求的条件错误的是( E )

(A)稀溶液 （B）溶质不挥发 (C)溶质是非电解质 (D)没有固态溶液生成

（E）以上说法都不对

解：当把不挥发性非电解质溶质溶入某一溶剂时，会发生下列现象：溶液的蒸气压比纯溶剂蒸气压低，溶液的沸点比纯溶剂的高；溶液的凝固点比纯溶剂的低；将溶液和纯溶剂用半透膜隔开会产生渗透压力。实验表明，当溶液浓度较稀时，它的蒸气压降低、沸点升高、凝固点下降以及渗透压的数值都只与溶质的分子数目有关，而与溶质的本性无关。因此，上述四种性质称为稀溶液的依数性。因此答案为（E）。

5．水中加入少量乙醇则有( BCFG )

(A) 溶液蒸气压增大 (B)溶液蒸气压降低 (C) 沸点升高 (D)沸点降低 (E)凝固点升高 (F)凝周点降低 (G)导致渗透 (H)导致反渗透

解：水中加入少量乙醇形成稀溶液，根据稀溶液的依数性，有蒸气压降低、沸点升高、凝固点下降以及产生渗透压的特点。因此答案为(BCFG)。

6. 有关活度及活度系数以下说法正确的是（B ）

(A)活度相当于浓度

(B)引入活度后，理想溶液与非理想溶液的热力学公式形式相同

(C)引入活度后，组分B的标准态，在同一溶液系统中可保持不变

(D)非理想溶液中，若，则

解：为处理非理想液态混合物，路易斯 (Lewis)引入了活度的概念，使非理想液态混合物中物质的化学势与理想液态混合物中物质的化学势具有相似的简单形式，保留了原有理想液态混合物的标准态，而把实际混合物相对于理想液态混合物的偏差完全放到浓度项上来校正。因此（A）错误，（B）正确；引入活度后，由于化学势的表达式不同，组分B的标准态都是服从亨利定律的假想态，溶液中的溶质因所用浓度表示法不同，不仅有不同的标准态，而且活度系数也各不相同。因此（C）错误；在非理想溶液中，当时，溶质因所用浓度表示法不同，活度可分别表示为：或=1或=1，因此（D）错误。

7. 在非理想溶液中，对溶液中溶质和溶剂的标准态，以下说法正确的是（F ）

(A) 组分B的的状态称为标准态

(B)标准态就是纯 B的化学势

(C)=1状态为标准态，故任意组分的标准态都相同

(D)组分B的标准态是温度和压力的函数

(E)溶液以纯溶剂为标准态

(F)溶质的标准态为不存在的假想态，而且在不同浓度标度时有不同的标准态 (G)当标准态选择不同时，组分化学势的大小也不同

解：在非理想溶液中，组分B的标准态都是服从亨利定律的假想态，溶液中的溶质因所用浓度表示法不同，不仅有不同的标准态，而且活度系数也各不相同。但是不论用什么标准态和浓度表示法，其化学势的数值仍应不变。因此答案为（F）。

**二、简答题：**

1．什么是拉乌尔尔定律?什么是亨利定律?它们各应用于什么系统?有人说“这二定律都适用于非电解质的稀溶液，并且温度越高或压力越大，二定律就越准确”此话对吗?为什么？

解：拉乌尔定律是指在定温定压下的稀溶液中，溶剂的蒸气压等于纯溶剂的蒸气压乘以溶液中溶剂的摩尔分数；亨利定律是指在一定温度和平衡状态下，气体在液体里的溶解度和该气体的平衡分压成正比；二定律的适用条件为挥发性的非电解质稀溶液，对于大多数气体溶于水时，溶解度随温度的升高而降低，因此升高温度或降低气体的分压都能使溶液更稀，更能服从亨利定律。因此上述说法是错误的。

2．什么是渗透压?如何导出渗透压与浓度的关系?

解：当溶液和溶剂之间用一张只能通过溶剂分子的半透膜隔开时，由于纯溶剂的化学势比溶液中溶剂的化学势高，因此，溶剂分子自纯溶剂向溶液中渗透，这种现象，称为渗透现象**。**若要阻止溶剂分子的渗透，则必须在溶液上施加一定的压力，这压力和纯溶剂上的压力之差就称为该溶液的渗透压。

渗透压的大小与溶液浓度的关系，可以利用达到渗透平衡时半透膜两边溶剂的化学势相等的原则进行推导。即平衡时有，由于溶液很稀，最后得出稀溶液的渗透压公式，称为范特霍夫公式。

**习题**

**1．413K时，纯CHCl和纯CHBr的蒸气压分别为125.24和66．10kPa。假定两液体组成理想溶液。若有一混合液在413K、101.325kPa下沸腾．试求该溶液的组成。以及在此情况下液面上蒸气的组成。**

**解**：因该溶液为理想溶液，故溶液的各组分都满足拉乌尔定律，

即有：，（其中A代表C6H5Cl，B代表C6H5Br）

由题给条件，

=760mmHg

故 

代入 ，

解得：=0.404,则=0.596

即溶液的组成为=0.596，=0.404

此情况下，液面上蒸汽的组成为：，



即在此情况下液面上气态CHCl和CHBr的摩尔分数分别为0.737和0.263。

**6．已知293K时纯苯的蒸气压为10.0kPa，当气相中HCl的分压为l时，HCl在苯中的物质的量分数为0.0425。试问在293K时，当HCl和苯蒸气的总压力是1时，100 g苯里可以溶解多少克HCl?**

**解**：设溶液可作稀溶液处理，A代表苯，B代表HCl，

则有，

由题给条件，得：，而

HCl的kx可从题给条件求得：

代入得=100kPa

解得 ，又设100g溶剂苯里可溶解HCl W(g)

则 ，解得W=1.87 g ，即可溶解HCl 1.87g。