Quiz 1

姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 序号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. 对于一个确定的反应而言，若某时刻的，则说明：
2. 该反应的标准反应吉布斯自由能一定大于0
3. 该系统中，无论是正向反应还是逆向反应，都是不自发的
4. 系统中会发生逆向反应，且该过程自发不可逆
5. 该反应的平衡常数小于1

解： 和平衡常数、标准反应吉布斯自由能无关；时，反应自发不可逆，所以逆向反应时自发且不可逆的。

补充：可能有人会考虑非体积功的存在。实际上，对于没补充化学势的吉布斯自由能时，非体积功在热力学中是独立的一项，然而在此处，我们于吉布斯自由能中考虑了化学势，同时非体积功只有化学反应带来的物质变化时，非体积功已经包含在吉布斯自由能的表达式中了。

2、在课堂上，我们详细介绍了气态和凝聚态化学势的不同，下列有关“”说法正确的是：

A. 气态和凝聚态的都是对应标准态下的纯态化学势

B. 凝聚态的实质上对应的是反应条件下的纯态化学势

C. 根据上述化学势表达式和麦克斯韦方程，可知严格成立

D. 无论是实际气体还是理想气体，都是指该物质对应的气相摩尔分数

解：A、B，凝聚态对应的是反应条件下的纯态化学势；C，该式与相关；D，对于实际气体，不一定等于。

3、下列有关均相反应说法正确的是：

A. 无论是否发生混合，任意均相反应都有非零或非无穷的平衡常数存在

B. 对于溶液中的均相反应，由于溶剂的存在，混合吉布斯自由能恒小于0，说明溶剂使得反应体系更稳定，更不利于反应

C. 对于均相反应，非零或非无穷的平衡常数是混合吉布斯自由能不为0的结果

D. 在溶液中，如果某个反应的产物和溶剂形成比较小的相互作用，从而使得活度系数明显变小，那么对应的反应在该溶剂中更难发生

解：A、C，可见书上487页；B，溶剂使得反应后的体系更稳定，这应当利于反应；D，活度系数变小，混合吉布斯自由能变小，该反应更易发生。

补充：活度系数和溶解能力的关系

4、下列哪种反应**没有**“非零或非无穷的平衡常数”的存在：

|  |  |
| --- | --- |
| A. 石墨和金刚石在高温高压下进行转化 | B. 难溶的磷酸钙在水中电离 |
| C. 易溶的醋酸在水中电离 | D. 碳酸钙受热分解 |

5、下列哪种反应可能存在平衡、但没有“非零或非无穷的平衡常数”：

|  |  |
| --- | --- |
| A.所有物种都以纯的凝聚态出现的异相反应 | B.涉及气相的异相反应 |
| C.有混合过程的均相反应 | D.涉及混合物的异相反应 |

6、下列有关化学反应中常用物理量的说法正确是：

A. 活度积和平衡常数无论是否平衡都相等

B. 因为平衡常数无量纲，所以无论是活度还是摩尔浓度的乘积都是严格相等的

C. 对于反应而言，其生成物与反应物的电子态概率之比为，其中为对应物质的化学计量数、为对应物质的热力学浓度

D. 如果在溶液中进行反应，那么电子态概率之比严格等于反应因子

解：A，活度积和平衡常数只有在平衡时相等；B，平衡常数和经验平衡常数只可能是近似相等的；C，电子态概率之比的定义；D，热力学平衡常数是活度的乘积，而电子态概率之比是热力学浓度的乘积。

补充：平衡常数的定义（从定义式和电子态分布两个方向理解），联合配平

7、通过课上的教学，我们已经知晓对于一般的反应而言，电子态的玻尔兹曼因子需将改为，以下哪几种说法是正确的：

①表示两个电子态的基态能量差异，受限明显（只允许有一个运动维度或者其它维度对配分函数的贡献相同），而在实际的反应过程中，还有众多运动的不同激发态存在，使用可以很好的表述电子态。

②，其中，而在实际反应中，我们需要考虑和对电子态分布的影响。

③的单位为，而的单位为，前者在玻尔兹曼因子的式子中更符合单位制。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. ①③ | B．①②③ | C. ①② | D. ②③ |

解：①，可见P490页的图12.11；②，实际上是对①的宏观理解。

8、下列反应可以直接使用玻尔兹曼分布的是：

|  |  |
| --- | --- |
| A. 环丁烷断裂为丁烯 | B. 酸酐与丁二烯的环加成反应 |
| C. 二噻吩异构化 | D. 碳与水生成一氧化碳和氢气 |

A卷1、2、3、4、6、7

B卷1、2、3、5、6、8