**离子种类和离子浓度：**

模拟真实情况中可能出现的阳离子和阴离子：

阳离子：

Ca2+：0-0.1mg/L

Fe3+：0-0.1mg/L

Cu2+：0-0.1mg/L

Si4+ :0-1mg/L

Na+:0-0.1mg/L

Cr3+:0-0.1mg/L

Ni2+:0-0.1mg/L

阴离子：

SO42-：恢复用：0.5mol/L，污染用：0-1 mg/L

NO3-：0-1mg/L

**离子注入时间和方式**

注入时间：考虑两种情况：短期冲击（acute injection）和长期曝露（chronic exposure）。短期冲击可以模拟意外污染事件，长期曝露可以模拟长时间运行过程中的潜在污染。

1.短期冲击：一次性注入相对较高浓度的离子溶液（如0.1mg/L），持续时间短，比如10-30分钟。

2.长期曝露：通过低浓度（接近0.01mg/L）持续注入离子，可以模拟数天到数周的时间。

注入方式：使用注射泵在电解池的进水侧连续或间断注入离子溶液。

**离子浓度变化**

控制组：无任何额外离子注入，以评估电解池的基线性能。

变量组：每种离子单独测试，分别采用短期冲击和长期曝露的形式。

组合影响组：考虑测试离子的组合效应，例如同时注入两种或多种离子，以研究复杂环境下的影响。

下图参考自：

表格

描述已自动生成

表格

描述已自动生成

**性能评估**

电化学性能测试：通过电流-电压（I-V）曲线、循环伏安法、氢气渗透电流、极化曲线和阻抗测定来评估电解池的性能。

除了离子故障测试：

开展：

**高低温测试**

高温测试：模拟电解池在高于正常工作温度的条件下运行，观察电解池性能如何下降及其恢复能力。

低温测试：检查在低温条件下电解池启动和运行的性能，以及其对寒冷环境的适应性。

**振动和冲击测试**

考虑到电解池在实际应用中可能会遭受振动和冲击，进行机械应力测试：

振动测试：模拟运输或运行环境中的振动对电解池组件的影响。

冲击测试：评估电解池在遭受突发冲击后的结构完整性和功能恢复能力。

**过载和断路测试：**

过载测试：持续向电解池施加高于正常工作电流的电流，观察其性能变化。

断路测试：模拟电解池发生断路的情况，如：不通水，MEA和传输层的接触不良或分离、流道被阻塞。

**系统集成和兼容性测试**

随着PEM电解池技术的发展，它们越来越多地被集成到复杂的能源系统中：

系统兼容性测试：评估电解池与其他系统组件的兼容性，如电池储能系统、太阳能发电等。