اثر اکسیژن در خوردگی آهن در آب

هدف

بررسی نقش و اهمیت وجود اکسیژن در رابطه با خوردگی آهن در آب

تئوری

اکسیژن به عنوان یک عامل مصرف‌کنندهٔ الکترون، در انجام واکنشهای کاتدی و در نتیجه خوردگی فلزات نقش به سزایی دارد. در حضور اکسیژن واکنشهای کاتدی انجام و یا تشدید می‌شوند. لذا خوردگی انجام شده و یا شدت می‌یابد. با توجه به اینکه عامل مصرف الکترون (انجام واکنش کاتدی) در محیط‌های آبیِ خنثی اکسیژن است، بنابراین می‌توان گفت که خروج اکسیژن از این محیطها، باعث کاهش و یا حذف خوردگی می‌شود. از سوی دیگر، دمش اکسیژن، افزایش خوردگی را به همراه خواهد داشت.

تجهیزات و مواد مورد نیاز

۱) کپسول اکسیژن

۲) کپسول نیتروژن

۳) ارلن مایر ۵۰۰ میلی‌لیتری، ۲ عدد

۴) لوله شیشه‌ای به قطر مناسب و طول ۲۵ سانتیمتر، ۲ عدد

۵) آب مقطر جوشیده شده (به منظور خارج شدن اکسیژن از آن)

۶) بنزن

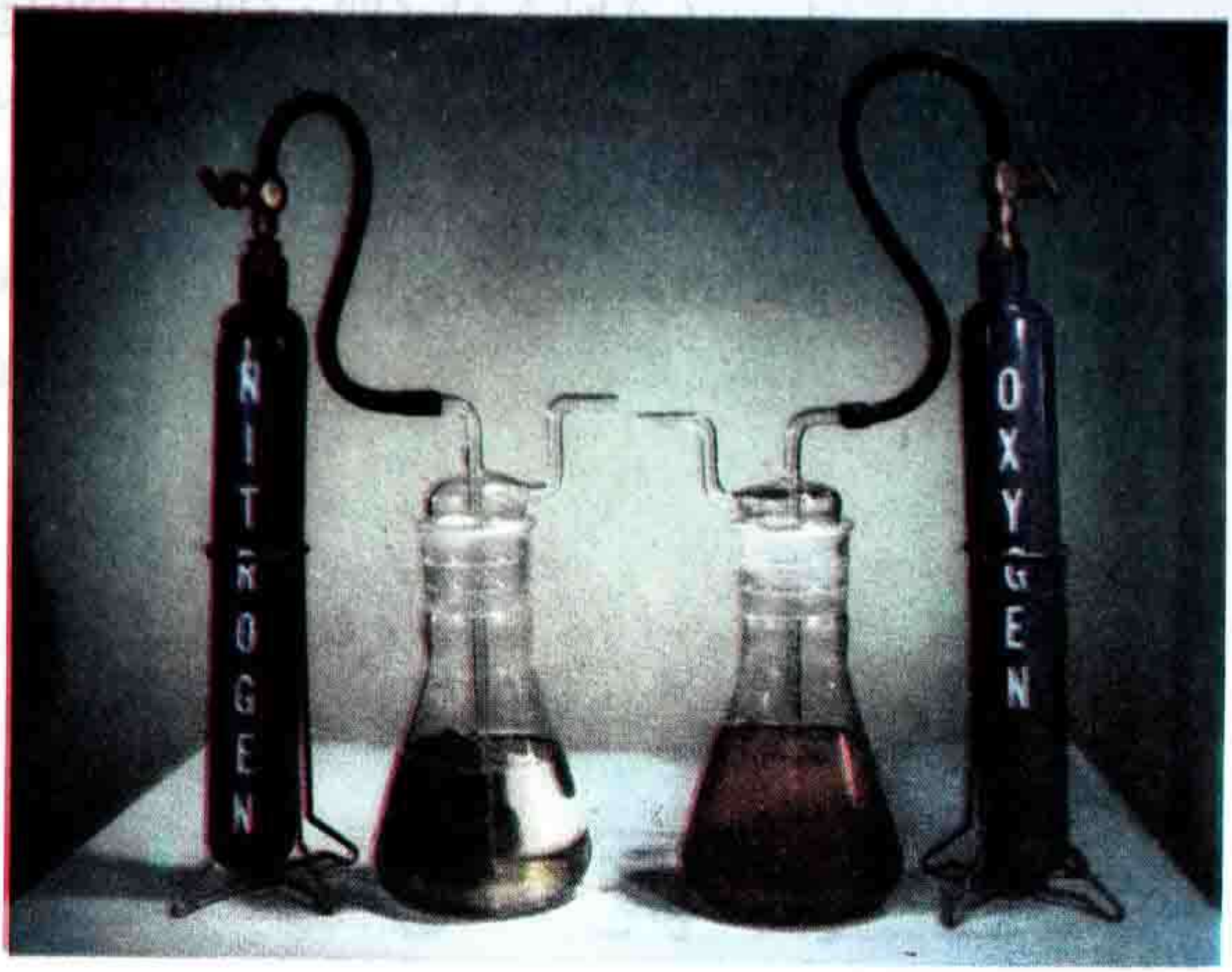
۷) استون یا الکل

۸) نمونه آهنی (ترجیحاً به صورت سیم فنری)

۹) لوله‌های لاستیکی به قطر مناسب و طول حدود ۱/۵ متر

روش آزمون

در هر کدام از ارلن مایرهای ۵۰۰ میلی‌لیتری ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید. با استفاده از لوله‌های شیشه‌ای و اتصال آن به کپسولهای اکسیژن و نیتروژن توسط لوله لاستیکی به داخل آب یکی از ظروف ارلن مایر اکسیژن و به داخل آب ظرف دیگر نیتروژن وارد کنید (شکل ۵). نمونه‌های آهنی را ابتدا در بنزن و سپس در استون یا الکل وارد کرده، تا اینکه کاملا گریس‌زدایی شده و تمیز شود. پس از خشک کردن توسط ترجیحاً هوای خشک و تمیز، دو نمونه تقریباً ۵۰ گرمی را دقیقاً وزن کرده و وارد ظروف ارلن مایر حاوی آب کنید. دمش اکسیژن و نیتروژن را به داخل دو ظرف همچنان ادامه دهید. زنگ زدن نمونه‌های آهنی را در دو ظرف برای مدتی در حدود چند ساعت مشاهده، دنبال و گزارش کنید.



شکل ۵. شمایی از انجام آزمون اثر اکسیژن در خوردگی آهن در آب

خواسته‌های آزمون

۱) نقش اکسیژن و نیتروژن را در هر دو ظرف دقیقاً توضیح دهید.

۲) گزارش کاملی از آزمون و مشاهدات خود را بنویسید.

۳) آیا می‌توان در آزمون فوق به جای اکسیژن و نیتروژن از ماده دیگری استفاده کرد؟

تمرین

۱) خوردگی آهن در اسید کلریدریک عاری از هوا را در نظر بگیرید.

الف) واکنش‌های آندی و کاتدی را بنویسید.

ب) اگر اکسیژن به داخل اسید وارد کنیم، چه اثری روی آهنگ‌خوردگی دارد و چرا؟

ج) واکنشهای آندی و کاتدی را در شرایط (ب) بنویسید.

۲) در سوال ۱ ، اگر بجای آهن از نمونه فولاد زنگ نزن (مثلاً ۳۱۶) استفاده شود به موارد (الف) ، (ب) و (ج) پاسخ دهید.

۳) نقش اکسیژن را در رابطه با خوردگی آهن، فولاد زنگ‌نزن، مس و روی در آب مقایسه کنید.