بطاقة تحدي ستيم

تصميم بروتوكول لمعادلة مياه صرف حمضية

التعادل — الكيمياء 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

أبلغ مشرف أحد المصانع الصغيرة في المدينة الصناعية عن وجود مياه صرف حمضية تحتاج إلى معادلة قبل تصريفها حفاظًا على البيئة وفق الأنظمة البيئية بالمملكة

المهمة: تصمم كل مجموعة بروتوكولًا عمليًا باستخدام أدوات المعايرة البسيطة لتحديد كمية محلول قاعدي معلوم التركيز اللازمة لمعادلة عينة من المحلول الحمضي المعطى بالكامل

الشروط

- استخدام الأدوات المتاحة فقط في المختبر المدرسي
- الاعتماد على كاشف مناسب لتحديد نقطة النهاية بوضوح
- توثيق جميع القراءات والحسابات بدقة في جدول منظم
- الالتزام الكامل بإجراءات السلامة أثناء التنفيذ

الأدوات

سحاحة وحامل سحاحة · دورق مخروطي وماصة · محلول حمضي مخفف يمثل العينة (مثل خل مخفف) · محلول قاعدي معلوم التركيز (مثل NaOH 0.1 مول/لتر) · كاشف فينولفثالين أو كاشف طبيعي كعصير الملفوف الأحمر

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما الكمية الدقيقة من المحلول القاعدي اللازمة لمعادلة عينة الحمض بالكامل دون زيادة أو نقصان؟
تخيّل	يتخيل أفراد المجموعة طرقًا مختلفة لتحديد نقطة انتهاء التفاعل بدقة ووضوح
خطّط	يحدد الفريق خطوات المعايرة وترتيبها والأدوات اللازمة وجدول تسجيل القراءات
نفّذ	ينفذ الفريق عملية المعايرة عمليًا ويسجل حجم القاعدة المستهلك عند نقطة النهاية
حسّن	يعيد الفريق التجربة مرة أخرى للتحقق من دقة النتيجة ويحسن من طريقة التحكم في إضافة القاعدة

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
الدقة العلمية في تنفيذ المعايرة	ينفذ الخطوات بدقة تامة ويحدد نقطة النهاية بوضوح	ينفذ الخطوات بشكل جيد مع أخطاء بسيطة في التحكم بالإضافة	يواجه صعوبة في تحديد نقطة النهاية بدقة
دقة الحسابات الرياضية	يحسب التركيز أو الحجم المجهول بدقة تامة باستخدام القانون الصحيح	يصل لنتيجة قريبة من الصحيحة مع خطأ حسابي بسيط	يخطئ في تطبيق القانون أو في وحدات القياس
الالتزام بالسلامة	يلتزم بجميع إجراءات السلامة طوال التجربة	يلتزم بمعظم إجراءات السلامة مع تذكير بسيط	يحتاج إلى تذكير متكرر بإجراءات السلامة
توثيق النتائج وعرضها	يوثق القراءات والحسابات بجدول منظم وواضح ويعرضها بثقة	يوثق معظم النتائج بوضوح مقبول	التوثيق غير مكتمل أو غير منظم