



Projeto ROBOSTEM

Acordo nº: 2019-1-RO01-KA202-063965



Plano de Aula de Química

Tópico/Objeto: Experiências de titulação com sensor de pH baseado em Arduino

Grupo Alvo: 10º ano

Objetivos:

- Obj1. Descrever os passos-chave na realização de uma titulação de base ácida
- Obj2. Descrever e compreender o princípio de funcionamento de um sensor de pH baseado em Arduino
- Obj3. Identificar indicadores adequados, determinando os pontos de equivalência em dados de pH traçados ou tabulados

Abordagem/Metodologia utilizada: Combinar o Arduino com sensores de pH e temperatura e actuadores. A titulação potente é operada à mão, proporcionando uma curva de titulação diretamente à folha de cálculo do Microsoft Excel. O titulante é adicionado, sob agitação, a uma taxa constante de 100 µL (1,0 mL) a cada 6 segundos.

Meios/Ferramentas/Tecnologia Educacional

Computadores de secretária executando Excel ou software similar

Livro de química

Sensor de pH baseado em Arduino

Arduino UNO

BreadBoard

Cabos

Pipeta de 50 ml

Copo de 250 ml

S de HCl e NaOH

Plano de trabalho

Hora	Atividades	Métodos/meios
10 minutos.	Demonstrar o funcionamento de uma pipeta, descarregando pequenas quantidades de água num balão. Explicar aos alunos como ler a pipeta, usando as marcas nas laterais. Distribuir a cada grupo uma pipeta e um frasco. Os alunos preparam as pipetas e enchem-nas de	Pipeta, frasco



Projeto ROBOSTEM

Acordo nº: 2019-1-RO01-KA202-063965



	água. Que cada aluno distribua uma pequena quantidade de água (2-5 ml) no balão.	
5 min.	Demonstrar o funcionamento do sensor de pH baseado em Arduino. Mostrar-lhes como usar o medidor sem o risco de quebrar o eletrodo.	Sensor de pH baseado em Arduino
10 minutos.	Fazer com que um grupo de estudantes encha a sua pipeta com a solução NaOH e elimine adequadamente a base de resíduos. Em seguida, mandem-nos encher as suas pipetas a 50 ml com a solução NaOH. Adicionar 1 gota de indicador de fenolftaleína aos 30,0 ml de solução de ácido clorídrico.	Solução NaOH, solução HCl, indicador de fenolftaleína
10 minutos.	Que os alunos adicionem a solução 5 ml de cada vez. Mandem-nos a gravar o pH após cada adição. Se o pH mudar drasticamente, fazê-los alterar o procedimento e adicionar NaOH 1-2 ml de cada vez. Um aluno pode controlar a torneira, pode-se ler o volume, e pode-se gravar o pH numa folha de cálculo ou em papel.	Solução computador, NaOH
10 minutos.	Que os alunos deitem fora os seus produtos químicos restantes adequadamente.	

Avaliação/Feedback: Os alunos vão entregar em grupo um pack que inclui o seu gráfico de titulação, os seus cálculos e um breve relatório laboratorial de cada membro da equipa. Os relatórios serão avaliados com base na forma como os alunos explicam bem qualquer diferença entre os valores estimados, calculados e observados para a sua titulação. Os relatórios também serão avaliados com base no quão bem o aluno é capaz de descrever o progresso da reação nas suas próprias palavras.

Este trabalho tem o potencial de melhorar a integração dos deficientes visuais em configurações mainstream numa área não abrangida anteriormente. A utilização e interpretação do papel pH na medição do pH, que não pôde ser tentado anteriormente pelos deficientes visuais, é agora possível utilizando o sensor de pH baseado em Arduino.

Bibliografia:

Kenkel, J., 2013. Analytical Chemistry for Technicians. 3rd ed. Hoboken: CRC Press, pp.99-101.

https://www.xylemanalytics.com/File%20Library/Downloads/SIA_Titration-handbook_English.pdf