

Comprensión de las reacciones de óxido-reducción generadas “in situ” en un laboratorio, bajo un refuerzo en TIC.

Laboratory understanding of oxidation-reduction reactions generated “in situ” in a laboratory under TIC reinforcement.

Presentación: 08/10/2022

José Maximiliano Schiappa Pietra (*), Carlos Córdoba, Mariela Castiglioni, Agustina Grimaldi

Cátedra de Química General. Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional

(*) maxipietra@hotmail

Fundamentación y objetivos

En los comienzos de las carreras universitarias los estudiantes logran cubrir (o no) sus expectativas directamente en relación al conocimiento adquirido en su transitar por la enseñanza media. La materia química general ofrecida en las currículas para las distintas ingenierías de nuestra Facultad Regional de Santa Fe (FRSF), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), pone a prueba lo dicho anteriormente. Entendiendo que mayoritariamente, y pese al avance de las tecnologías de información y comunicación (TIC), se continúa trabajando a través de “clases magistrales”, los docentes de nuestra cátedra nos comprometimos, como objetivo, a reforzar el entendimiento de las reacciones REDOX (óxido-reducción), con una clase de exposición en el laboratorio, enseñando el porqué de los cambios de las propiedades organolépticas, y a balancear a través del método de ion-electrón las reacciones químicas experimentadas “en vivo”. El entendimiento de estos conceptos implica en los estudiantes un gran poder de abstracción, con lo que anexaremos una filmación sincrónica del trabajo en laboratorio presentado, y su proyección en tiempo real mientras se da la explicación de lo observado.

Destinatarios

Dicho trabajo práctico se dirige a estudiantes de último año de las escuelas medias, así como a los de primeros años de las diferentes carreras de ingeniería (Mecánica, Civil, Sistemas de Información, Eléctrica e Industrial), de enseñanza universitaria.

Contenidos

Las reacciones químicas son aquellas donde para cualquier interacción entre diversas sustancias, existen cambios o transformaciones, que originen nuevas sustancias con propiedades distintas a las que las preceden. Existen muchos tipos de reacciones químicas, pero las mismas pueden clasificarse en cinco clases: a) de combinación, b) de descomposición, c) de desplazamiento, d) de metátesis o doble sustitución y, e) de óxido-reducción. Estas últimas son del interés de este trabajo, y son aquellas en las que algunos átomos cambian su número de oxidación al pasar de reactivos a productos, logrado por un “flujo de electrones” que circula entre ellos.

La electroquímica es la rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química. Los procesos electroquímicos son reacciones redox donde la energía liberada por una reacción espontánea se convierte en electricidad, o donde la energía eléctrica se aprovecha para inducir una reacción química no espontánea (electrólisis). Dichos procesos son empleado para el estudio de fabricación y utilización

de pilas y baterías, tratamiento ante la corrosión de materiales, utilización de diversos metales para el favorecimiento de la conducción eléctrica, etc.

Duración del taller

El trabajo práctico en laboratorio se plantea con una duración de 20 a 30 minutos de exposición.

Metodología

El práctico se separa en tres partes: la primer parte será la **obtención de pirita**; la segunda parte **la obtención del sulfuro de hidrógeno**, y la tercer parte, donde se realizarán las **reacciones redox** entre diversas sustancias. Todo el procedimiento se realizará bajo campana de extracción.

Primer parte: en un tubo de ensayo se obtendrá la pirita (FeS, sulfuro de hierro sólido), para lo cual se colocarán en el mismo, con espátula o cuchara de plástico pequeña, una cantidad de 3 a 4 cm, de altura en el tubo, de azufre y hierro en polvo (30% y 70%, respectivamente) mezclada previamente en un mortero.

Sosteniendo el tubo de ensayo con una pinza de metal, se calentará el extremo inferior del tubo con la llama de un mechero hasta que la mezcla sólida entre en ignición. Inmediatamente se retira el tubo de la llama dejando que se propague la reacción, se apaga el mechero, y se deja enfriar el tubo colocando una hoja de papel debajo. Luego se procede a desprender la pirita, rompiendo el tubo de ensayo de vidrio.



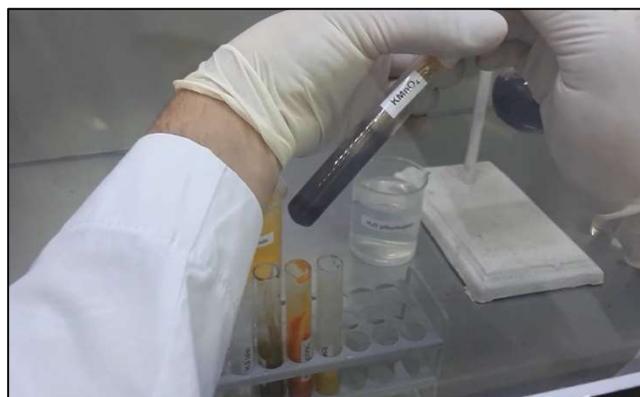
Secuenciación de imágenes de la primera parte del TP

Segunda parte: la pirita obtenida se muele en mortero. En un matraz o balón de destilación de 250 mL se colocarán 3 o 4 cucharadas de la pirita triturada, y se montará el soporte para colocar el matraz. De la misma manera, ya se deja colocada la manguera de goma que irá en la salida o extremo lateral del matraz. Se prepara también un vaso de precipitado de 250 mL con agua común para hacer burbujear el gas que salga de la manguera, y otro vaso de precipitado de 250 mL para el lavado de la manguera.

Por otra parte, utilizando una gradilla para tubos de ensayos, se va depositando en cada uno de ellos, una altura de 5 cm para las siguientes soluciones: agua con fenolftaleína, agua (para disolver el sulfuro de hidrógeno), dicromato de potasio, acetato de cadmio, cloruro férrico y, permanganato de potasio.



Sumergiendo previamente el extremo libre de la manguera en el vaso de precipitado con agua, agregamos, con ayuda de propipeta y una pipeta, 10 mL de una solución de ácido clorhídrico (HCl) al 37% sobre el extremo superior del matraz de destilación y tapamos el mismo. Una vez que comience a burbujear, se llevará dicho extremo a cada uno de los tubos conteniendo las soluciones, haciéndolos burbujear unos 5 a 10 segundo, y lavando el extremo en otro vaso de precipitado con agua, antes de pasar al siguiente.



Tercera parte: Observando y tomando registro de los cambios que se producen, analizamos las reacciones redox que intervienen, desarrollando las ecuaciones bajo el método del ion-electrón.

Cabe aclarar que el docente que trabaja bajo campana estaría siendo filmado con un celular, de la misma forma que se observa en las imágenes. Utilizando como recurso el programa MICROSOFT TEAMS, se habilitará una reunión de videoconferencia, la cual será recepcionada por una notebook que se conectará al proyector de la cátedra; de esta manera los alumnos podrán seguir paso a paso lo realizado por el docente, mientras otro docente explica cerca de la imagen proyectada a tiempo real y se ayuda en su exposición con el pizarrón.

Referencias

- Raymond Chang, Kenneth Goldsby. (2017). *“Química”*. Editorial Mc Graw Hill. Decimosegunda Edición.
- Giselle Carolina Barón Gualdrón (2016). *“Uso de TIC en dos asignaturas del núcleo de química general”*. Educación y Tecnología: Propuestas desde la investigación y la innovación educativa. Ediciones Octaedro S.L. Barcelona. ISBN: 978-84-9921-847-2.
- Lol-Be Balam-Salazar, David Cáceres-Castillo, Norma Rubio (2010). *“Diseño de un Objeto de Aprendizaje para la enseñanza de la química experimental”*. Recursos Digitales para la Educación y la Cultura. Edición Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yucatán, México; Universidad de Cádiz, Andalucía, España. ISBN Obra completa: 978-607-95446-0-7.
- Daniel Alsina, Edgardo Cagnola, Rene Güemes, Juan Carlos Nosedá, Héctor Odetti (2013). *“Química: Conceptos Fundamentales”*. Ediciones UNL. Santa Fe. ISBN: 978-987-657-001-5.