

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE PROCESOS REDOX EN COMPUESTOS ORGÁNICOS

GARDUÑO SÁNCHEZ, GUSTAVO y VIERNA GARCÍA, LILIA¹

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

Departamento. de Biología¹, Departamento. de Química Inorgánica y Nuclear

Palabras clave: aprendizaje significativo procesos redox

OBJETIVOS

- Realizar una evaluación diagnóstica para determinar los conocimientos previos y las concepciones alternativas que tienen los alumnos en torno a los fundamentos de las reacciones redox.
- Establecer un enlace entre los conocimientos previos y el nuevo conocimiento mediante un proceso de participación guiada que les permita identificar moléculas susceptibles de oxidarse o reducirse y que como pueden intervenir en reacciones metabólicas microbianas.
- Evaluar en distintos momentos para identificar si se está logrando la integración de conocimientos.

MARCO TEÓRICO

En los procesos biológicos entendemos como oxidación la transferencia de electrones de un sustrato a un aceptor final que no necesariamente es el oxígeno, o bien la transferencia de electrones acompañada de la eliminación enzimática de hidrógeno. Este proceso involucra una serie de transportadores de electrones (moléculas orgánicas) que están oscilando entre el estado oxidado y reducido, y estaremos hablando de procesos redox con producción de energía.

Para entender estos procesos los estudiantes deben ser capaces de integrar con éxito los contenidos aprendidos en un esquema más general y abstracto de reacciones redox. Sin embargo en muchas ocasiones los alumnos lo que aplican son sus propias concepciones alternativas o ideas previas que han ido construyendo en asignaturas antecedentes sobre el concepto redox. Para los estudiantes reconocer e identificar las reacciones redox representa dificultades que repercute en la identificación a cabalidad lo que ocurre en dichos procesos redox, sobre todo los que ocurren en compuestos orgánicos y en organismos vivos. Hemos detectado que un número importante de estudiantes presenta esta problemática, y por ello proponemos una estrategia de enseñanza que promueva un aprendizaje significativo.

Proponemos la aplicación de un cuestionario, preguntas intercaladas sobre reacciones redox como instrumento de evaluación diagnóstica para determinar los conocimientos previos y las concepciones alternativas de los alumnos en relación a las reacciones redox.

DESARROLLO DEL TEMA

1. En la evaluación diagnóstica se inicia con la aplicación de ejercicios cuya resolución requerirá que los alumnos recuerden y apliquen los conceptos básicos indispensables para identificar procesos redox

- a. número de oxidación
- b. carga iónica
- c. oxidación
- d. reducción
- e. agente oxidante
- f. agente reductor

2. En el caso de no contar con estos conocimientos o que tengan concepciones alternativas, se les proporciona el material de apoyo Garduño S.G. 2004, en donde encontrarán la revisión de estos conceptos en forma detallada así como ejercicios que promuevan un cambio conceptual y procedimental.

3. Para comprobar el grado de dominio que tienen sobre el algoritmo del balanceo redox resolverán el balanceo de algunas reacciones redox.

Si no recuerdan el algoritmo los remitimos al material de apoyo donde ilustramos el balanceo de reacciones por los métodos (a) del cambio del número de oxidación y (b) del ión $-$ electrón (tanto en medio ácido como en medio básico). Ambos métodos se ilustran en forma detallada a fin de que los estudiantes puedan utilizar y dominar el algoritmo que se les sugiere para poder balancear tanto reacciones inorgánicas, orgánicas y bioquímicas.

4. Para establecer si se ha dado el enlace entre el conocimiento conceptual y el procedimental en la identificación de moléculas que oxidan o reducen, proponemos ejercicios en los se utilizan como modelo moléculas orgánicas, aquí también se pide que realicen el balanceo de estas reacciones.

5. Esta propuesta puede aplicarse en forma individual o en una actividad grupal, la interpretación que se les de a los resultados nos permite a los profesores y a los alumnos identificar si éstos cuentan con los conocimientos que se requieren para enlazar y construir los nuevos contenidos por aprender.

Para apoyar y reforzar el aprendizaje se sugiere el uso del método del ion-electrón para balancear reacciones redox que tienen lugar en procesos biológicos, pues este método permite tanto la detección como el balanceo de estas reacciones. De ordinario esto no puede hacerse con facilidad, ya que la forma en que se simbolizan las reacciones bioquímicas no permite la identificación explícita (y mucho menos poder efectuar el balanceo) de estas reacciones redox.

No obstante, resulta conveniente que los estudiantes puedan identificar el átomo de la molécula que interviene en el proceso redox así como el cambio en su número de oxidación, pues en el método del ion-electrón no se hace hincapié en este punto.

Consideramos que el uso del método del ion-electrón para balancear reacciones bioquímicas redox facilita tanto la detección como el balanceo de estas reacciones tan importantes.

CONCLUSIONES

El material de apoyo ha sido utilizado por estudiantes del curso de Química General (de primer ingreso a la Facultad de Química.) quienes, por lo general y sólo unos pocos, llegan a un dominio aceptable del balanceo de reacciones redox inorgánicas. Dichos estudiantes suelen tener éxito cuando abordan materias como química analítica y química inorgánica y materias afines donde aplican este conocimiento. Sin embargo, tienen serias dificultades cuando abordan el balanceo de reacciones redox donde intervienen

compuestos orgánicos. En muy pocos casos, en los cursos de química orgánica se da importancia al balanceo de reacciones redox.

El material de apoyo también se ha proporcionado a algunos estudiantes de microbiología y bioquímica a quienes se les ha pedido que sigan la estrategia que se propone para revisar sus conocimientos acerca de los procesos redox y volver a retroalimentarse.

El material de apoyo que se ha desarrollado ha sido de utilidad a los estudiantes de los diferentes niveles. Nuestra intención es seguirlo evaluando a fin de hacer los ajustes y las correcciones pertinentes así como ir agregando más ejercicios para hacerlo más completo.

BIBLIOGRAFÍA

- DÍAZ-BARRIGA, A.F. y HERNÁNDEZ ROJAS, G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill México.
- GARDUÑO S.G. Apuntes sobre balanceo de ecuaciones redox. Material Didáctico de apoyo elaborado para alumnos de Química General. Facultad de Química. UNAM. 2003.
- GARÍN, J. y SANMATÍ, N. (1988) *La evaluación institucional*. Ministerio de educación Argentina. Argentina, 25-55.
- MIRIÁ, I. (1994) "Estrategias de aprendizaje" *Perfiles Educativos* 65, 63-72.