

la oportunidad de emplear sus capacidades de organización y de iniciativa, de desarrollar sus capacidades de pensamiento creador. El trabajo en equipo desarrolla la capacidad de expresarse.

La educación debe fomentar la personalidad de cada alumno, en lugar de amoldarla según un tipo uniforme. Ello será posible librando al alumno del trabajo material excesivo, para permitirle reflexionar. El principal obstáculo para la individualización de la enseñanza era, en cuanto al profesor, la obligación de hacer la clase; en adelante, tendría más tiempo para consagrarse a sus alumnos.

Desde un punto de vista económico, un hombre produce tanto más cuanto mejor cultivadas hayan sido sus capacidades físicas, intelectuales y profesionales. Su valor económico aumenta con su formación escolar. Conviene enseñarle desde la niñez el gusto por el trabajo de calidad y teniendo una alta productividad, adiestrarle en tales trabajos.

Desde un punto de vista social, es evidente que el trabajo en común y la libre elección de las actividades constituyen una auténtica preparación para la vida. El

problema de una disciplina autoritaria deja de existir, porque se crea una disciplina interna que no tiene nada en común con la obediencia pasiva. El cambio de estructura sugerido en mi obra, debería transformar favorablemente la mentalidad estudiantil, cuyas reacciones pasajeras se vuelven sin duda contra lo que el sistema actual tiene de asfixiante. En este último, que prohíbe casi toda actividad colectiva de los alumnos al exigir que cada uno trabaje por su propia cuenta, esta actividad social se ejerce finalmente contra el profesor bajo la forma de "motines" generalizados. En el trabajo colectivo, al contrario, los estudiantes adquieren el sentido de responsabilidad y de cooperación. En particular, se crea un espíritu de cooperación en cada escuela.

El presupuesto de educación nacional representa un 11% del presupuesto estatal; es el más importante de los presupuestos civiles. Pero aún es insuficiente y se estima que, para satisfacer enteramente debería equivaler, por lo menos, al 18% de los gastos de Francia. Pero no serviría de nada aumentar los presupuestos si al mismo tiempo no aumentara la productividad. El verdadero problema es metodológico.

EXPERIMENTOS PARA CURSO DE PERFECCIONAMIENTO PARA PROFESORES DE QUIMICA

Con los auspicios de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad, la Organización de Estados Americanos, el Ministerio de Educación y el Departamento de Extensión Cultural, se efectuará en Santiago un Curso de Perfeccionamiento, destinado a profesores de Química. La duración del curso será de seis semanas, con siete horas de clases, foros y seminarios, a partir del 9 de enero hasta el 18 de febrero.

El objetivo fundamental del curso será elevar el nivel pedagógico en la especialidad de química, teniendo en cuenta que el rápido desarrollo alcanzado por esta ciencia en los últimos años, ha determinado una urgente renovación de los métodos de enseñanza para adaptarlos a las necesidades científicas y pedagógicas actuales.

Al curso que se anuncia asistirán graduados de Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Chile. La Organización de Estados Americanos ha proporcionado 20 becas, de las cuales cinco están destinadas a profesionales chilenos de provincias. Hasta la fecha de darse esta información, se habían presentado 53 profesores de los países iberoamericanos, índice del interés que ha despertado este curso.

El curso estará bajo la dirección del profesor Harold Behrens, del Centro de Química de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y los catedráticos que tendrán a su cargo las diversas especialidades pertenecen a todas las ramas de la enseñanza de la química a nivel universitario; también participarán algunos destacados profesores extranjeros.

Demostraciones de experimentos químicos

La serie de experimentos químicos de cátedra que iniciamos en este número, incluye algunas

de las demostraciones que se realizarán durante el Curso Especial de Química de la Universidad.

Estos experimentos, verificados tanto en Chile como en el extranjero, se espera sirvan a la mayoría de los profesores de los liceos, que por razones de falta de equipo y material no puedan preparar experiencias más complejas y costosas. Han sido seleccionados justamente porque pueden realizarse a muy bajo costo y son sumamente leccionadores.

Esperamos que todas aquellas personas que conozcan otras demostraciones químicas de cátedra, envíen sus contribuciones preparadas, en la misma forma sucinta, a la dirección de este Boletín, las que serán entregadas a la consideración del Dr. Behrens, a los efectos de estudiar su publicación posterior.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 34, A105 (1957)

Enlace de hidrógeno en líquidos

Presentado por J. Arthur Campbell, Oberlin College. Verificada por Lester Kieft, Bucknell University. Traducido y verificado en Chile por C. Silva, Q. F. Laboratorio de Radioquímica. Centro de Química, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, para el Curso Especial de Química de Verano de 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación.

Preparación

Colocar 100 ml. de los siguientes líquidos en botellas separadas de 300 ml: Glicerina, H_2SO_4 18N, Glicol, Agua etanol, éter y benceno.

Demostración

Agite igual y fuertemente cada botella y anote el tiempo relativo en que desaparece el torbellino. Justifique los diversos tiempos.

Observaciones

Las viscosidades aquí son diferentes, en primer lugar, porque la intensidad del enlace de hidrógeno va de mayor a menor, aun cuando el éter y el benceno pueden ser diferenciados y sus diferencias explicadas en términos de fuerzas polares. Se puede mostrar que soluciones de igual molalidad de cloroformo, $CHCl_3$ y éter etílico ($C_2H_5)_2O$, son más viscosas que las mismas sustancias puras debido a la formación del enlace de hidrógeno.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 36, A749 (1959)

El equilibrio CO_2-H_2O y el principio de Le Chatelier

Presentado por Richard L. Barret, New Mexico State University, University Park U.S.A.

Verificado por James H. Fookes, Corunna, Michigan, U.S.A.

Traducido y verificado en Chile por Irena Dümmler, Q. L., para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile.

Preparación

Llenar casi un cilindro alto con una solución que contiene 20 ml de amoníaco acuoso 6N por litro de agua. Prepare fenoltaleína, HCl 6N, y varios trozos chicos de hielo seco. Conectar un pequeño embudo a un tubo de vidrio largo para llegar al fondo del cilindro.

Demostración

Agregar fenoltaleína a la solución en el cilindro, indicar que ésta es fuertemente básica. Agregar hielo seco (o hacer pasar CO_2 de un generador si es más conveniente), hasta que la solución se decolore. Mediante el embudo de vástago largo agregar el HCl al fondo del cilindro produciendo gran efervescencia.

Observaciones

Mientras el CO_2 está reaccionando con la solución básica, el instructor pone en el pizarrón las ecuaciones que representan el equilibrio en el sistema CO_2-H_2O y muestra cómo el principio de Le Chatelier predice el efecto de acidificación de la solución.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

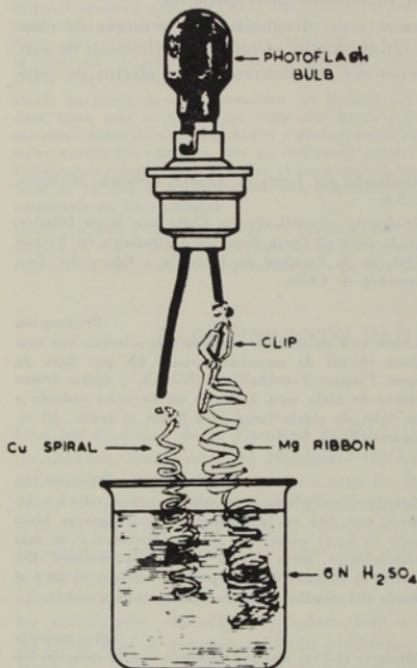
J. Chem. Ed. 34, A481 (1957)

Electricidad por reacción química

Presentado por Fidel Villarreal G. Instituto Tecnológico de Monterrey, México.

Verificado por D. A. Dreisbach, Hiram College, Hiram, Ohio.

Traducido y verificado en Chile por Irena Dümmler, Q. I., para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile.



Preparación

Conectar un terminal de un portalámpara con una ampolleta corriente Photoflash a un alambre de cobre Nº 16, de 30 cm. de largo y con su mitad inferior enrollada en espiral. Conectar el otro terminal a una pinza caimán e insertar en la pinza una cinta de magnesio de 20 cm. de largo enrollado en espiral. Preparar 200 ml de H₂SO₄ 6N.

Demostración

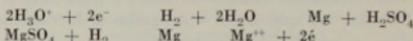
a) Introducir una cinta de magnesio de 30 cm. de largo en un tubo de ensayo lleno hasta su cuarta parte de H₂SO₄ 6N; demostrar que se desprende hidrógeno.

Sostener un fósforo encendido en la boca del tubo de ensayo; la mezcla de hidrógeno-aire explota.

b) Bajar la cinta de magnesio y la espiral de cobre simultáneamente a un vaso precipitado de 150 ml, que contenga 100 ml de H₂SO₄ 6N. Justifique el encendido de la ampolleta.

Discusión

Comparar la ecuación iónica con la molecular de esta reacción:



Indican que cuando el alambre externo conecta el magnesio y el cobre, los electrones fluyen preferentemente a través del alambre externo, encendiendo la ampolleta.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 35, A299 (1958)

Autocatálisis

Presentado por D. A. Dreisbach, Hiram College, Hiram, Ohio.

Verificado por Robert L. Amundsen, Holt High School, Holt, Michigan.

Traducido y verificado en Chile por Laboratorio de Radioquímica, Centro de Química, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación.

Preparación

Obtener 2 vasos de precipitado de 250 ml, y preparar las siguientes soluciones: 6 gr. de ácido oxálico en 300 ml de agua, 10 ml H₂SO₄ conc.; 100 ml de solución de KMnO₄ de 0,001 M; un pequeño cristal de MnCl₂, más o menos del tamaño de una cabeza de alfiler. Reloj con segundero.

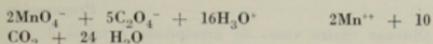
Demostración

Echar 150 ml de solución de ácido oxálico en cada vaso de precipitado, agregar 5 ml de H₂SO₄ a cada uno, luego 50 ml de la solución de KMnO₄ en cada uno. Agregar el cristal de ión Mn⁺⁺ a sólo un vaso de precipitado y agitar ambas soluciones.

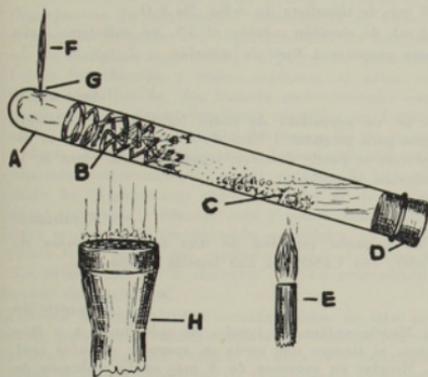
Observaciones

La solución que contiene el cristal del ión Mn⁺⁺ comienza a decolorarse en unos pocos segundos y se decolorará totalmente en alrededor de un minuto. La otra solución no muestra cambio de color apreciable, hasta que en dos o tres minutos se han producido suficientes iones Mn⁺⁺. Tomará entonces alrededor de un minuto para que todo el color haya desaparecido.

La ecuación iónica muestra la producción de iones Mn^{++} , los cuales finalmente llegan a ser suficientes en número para la reacción de autocatálisis.



Para una discusión de esta reacción, ver Fritz Feigl, en *J. Chem. Ed.*, 20, 138 (1943). Ver también la discusión por J. O. Edwards, en *J. Chem. Ed.*, 34, 47 (1957), de la reducción comparada de MnO_4^- por H_2O_2



DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 34, A63 (1957)

Combustión del magnesio en vapor

Presentado por F. B. Dutton, Michigan State University.

Verificado por C. N. McCarty, Michigan State University.

Traducido en Chile por Ana López, Q. F. Laboratorio de Radioquímica, Centro de Química de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación.

Preparación

Se hace un orificio soplado de aproximadamente 3 mm. de diámetro en el extremo cerrado de un tubo de ensayo de 18 a 20 cm. de largo. Se introduce una cinta en espiral de magnesio a corta distancia del orificio. Se echa más o menos 10 ml. de agua dentro del tubo. Se tapa y se fija inclinado, por medio de pinzas, en

un ángulo de 30 grados con el tapón hacia abajo (ver figura). Es conveniente raspar el óxido de magnesio que puede estar recubriendo la cinta.

Demstración

Se hierve el agua con un mechero bunsen y el magnesio se calienta fuertemente lo suficiente para iniciar la combustión en vapor. El hidrógeno se enciende entonces en el orificio.

Observaciones

Variación al método. Se echan 2 o 3 ml. de agua en un tubo de ensayo de más o menos 15 cm. Se introduce un poco de asbesto desmenuzado (no comprimido), para que absorba el agua. La espiral de magnesio se coloca a más o menos 1 cm. por encima del nivel del asbesto, cuidando que quede en estrecho contacto con el vidrio de modo que permita una buena transmisión del calor.

Bibliografía

Science Masters Book, John Murray, London, 1956, Part II, Series III, p. 85.

Figura

A) Tubo de ensayo de 18 cm.; B) Cinta de magnesio; C) Agua; D) Tapón de goma; E) Mechero Bunsen; H) Mechero Mecker; G) Pequeño orificio en el tubo; F) Hidrógeno en combustión.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 36, A379 (1959)

Separación de una mezcla

Presentado por Robert D. Eddy, Tufts University, Medford, Massachusetts.

Verificado por Gil Gordon, Michigan State University, East Lansing.

Traducido y verificado en Chile en Laboratorio de Radioquímica, Centro de Química, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación.

Preparación

Se prepara una "pasta de dientes" simulada, que llamaremos Experimental. Experimental se prepara de antemano moliendo juntos azúcar, carbón de leña activado, y yeso o tiza precipitada. Proporciones en volumen; azúcar: carbón: $CaCO_3 = 1:3:3$.

Aparatos

Papel filtro, embudo y soportes, frasco lavador con agua, vasos de precipitados chicos y equipo para ca-

lentar, cápsula de evaporación, probeta, y varillas de vidrio para agitar.

Reactivos

HCl diluido y H_2SO_4 concentrado.

Demostración

- Colocar más o menos 2 g. de Experimental en un vaso de precipitado chico, agregar 15 ml. de agua. Agitar hasta que el polvo se moje completamente, luego se calienta suavemente a una temperatura de más o menos $50^\circ C$. Filtrar mientras esté caliente, y lavar dos veces con porciones de 5 ml. de agua. Descartar el agua de lavado. Designar el filtrado por A.
- Abrir el papel filtro que contiene el residuo y colocarlo en el fondo de la cápsula de evaporación. Agregar HCl diluido lentamente, gota a gota, hasta que no haya más efervescencia. Lavar y descartar el papel filtro. Filtrar a través de un nuevo papel y lavar dos veces con agua, esta vez agregando los lavados al filtrado. Designar el filtrado por B.
- Probar los filtrados A y B con H_2SO_4 concentrado (con cuidado), agregando más o menos 15 ml. a A y 5 ml. a B.

Observaciones

Esto se usa como ejercicio de laboratorio o como una demostración de técnicas de laboratorio previo al trabajo de laboratorio del estudiante. Por consiguiente, las cantidades mencionadas son adecuadas para el tamaño del equipo que se entrega al estudiante. Para los propósitos de la demostración, las cantidades y tamaño del equipo empleado pueden aumentarse.

La composición exacta de la mezcla y la proporción del sólido al solvente no son críticas. Habrá suficiente azúcar en el filtrado A para volverse negro, al carbonizarse con el H_2SO_4 concentrado, pero un gran exceso de azúcar no es conveniente. A menos que saque todo en la etapa (1) el precipitado blanco de $CaSO_4$ que se formó en el filtrado B puede decolorarse.

DEMOSTRACIONES VERIFICADAS

J. Chem. Ed., 37, A221 (1960)

Una reacción cronométrica

Presentado por James L. Dye, Michigan State University, East Lansing.
Verificado por Twenty MSU Traveling Science Teachers.

Traducido y verificado en Chile en Laboratorio de Radioquímica, Centro de Química, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile,

para el Curso Especial de Química de Verano 1961, de la Facultad de Filosofía y Educación.

Preparación

Obtenga cuatro vasos de precipitado o tubos de ensayo grandes, dos probetas de 100 ml.; un termómetro, un mechero o plato calentador, un cronómetro, y prepare las tres soluciones siguientes:

Solución A

50 gr. de ioduro de potasio, KI
90 mg. de tiosulfato de sodio, $Na_2S_2O_3$
10 ml. de almidón soluble al 5% en suficiente agua para preparar 1 litro de solución

Solución B

5 gr. de persulfato de sodio $Na_2S_2O_8$ en suficiente agua para preparar 1 litro de solución. Si todo el sólido no se puede disolver, separe la parte clara de la solución saturada.

Catalizador

Una pequeña cantidad de una solución acuosa de $FeSO_4$ con $CuSO_4$ en una botella cuenta-gotas.

Demostración

- Mezcle volúmenes iguales de soluciones A y B y anote el tiempo que tarda en aparecer el color azul.
- Mezclar un volumen de A más medio volumen de B + 1 volumen igual de agua. Anote el tiempo que tarda en aparecer el color azul.
- Mezclar volúmenes iguales de A y B, una de estas soluciones debe enfriarse o calentarse a $20^\circ C$, según si la temperatura del ambiente sea superior o inferior a esta temperatura (estos resultados cambian dentro de un promedio de temperatura de $10^\circ C$). Anote el tiempo que tarda en aparecer el color azul.
- Mezclar volúmenes iguales de A y B con agregado de una gota de catalizador a B. Anote el tiempo que tarda en aparecer el color azul.

Observaciones

Esta demostración es más espectacular si las soluciones A y B se dan preparadas y se entregan a cuatro estudiantes separadamente, quienes deben mezclar simultáneamente al frente de la clase. Esta reacción-reloj tiene la ventaja sobre otras en que es posible demostrar todos los factores comunes en relación con la velocidad de reacción, tiempo, concentración, y el efecto de un catalizador.

Transcripción de Steinbach, Otto, F. y King, C. V. "Experiments in Physical Chemistry", American Book Co., 1950, p. 220.