

Normas de Conducta en el Laboratorio

En el laboratorio trabajan varias personas y tenemos la obligación de ser considerados para con los demás. No se debe hablar en voz alta, hacer ruidos innecesarios o, en general, distraer a los compañeros de trabajo. Todos los movimientos deben ser cuidadosos, para evitar hacer caer y/o romper las piezas de equipo que están sobre las mesas.

El instructor del laboratorio señalará las normas y procedimientos de trabajo, actúe de acuerdo con las instrucciones recibidas; los errores consumen tiempo muy valioso.

El estudiante puede y debe consultar al instructor cuando tenga dudas sobre un análisis, pero no se debe acudir a él como si fuera una fuente de referencia. Trate siempre de resolver los problemas que se presentan pensando con lógica. Razónese con sentido común en todo momento. Por ejemplo, una simple reflexión nos permitirá comprender que en la preparación y dilución de soluciones se tiene que emplear agua químicamente pura.

El principal objetivo del trabajo del laboratorio es el de adquirir cierta práctica en el análisis de vinos tanto cualitativos como cuantitativos, así como también su correcta expresión e interpretación.

El empleo eficiente del tiempo de laboratorio exige que el alumno haya estudiado la práctica designada para la clase con anterioridad, así como que planee el trabajo anticipadamente. La repetición de una determinación rara vez requiere el doble de tiempo que se emplea en una sola, debida a que, con una buena planificación, se pueden efectuar simultáneamente varias operaciones similares. Las operaciones que no exigen una atención continua, permiten limpiar el material y preparar las soluciones que se usarán en las siguientes etapas.

El logro de resultados correctos es solamente una parte de los trabajos experimentales. También es de gran importancia obtenerlos en un tiempo razonable.

Los resultados correctos están basados en meticulosidad y limpieza en el trabajo. Manténgase el área de trabajo, los aparatos y el equipo, tan limpios como sea posible. Téngase una buena provisión de trozos de paño y toallas de papel para lograr esta limpieza. Cualquier sustancia que se derrame sobre la mesa debe eliminarse y limpiarse de inmediato.

Es indudable que se cometerán errores. De ellos se debe adquirir experiencia y parte de esta consiste en no repetir los mismos. Se supone que el estudiante tiene suficiente capacidad para pensar y razonar. No efectúe las prácticas como un autómatas.

Al final de cada sesión de laboratorio, guárdese todo el equipo utilizado, no se deben dejar materiales sobre las mesas, a menos que se cuente con un permiso especial del docente a cargo suyo para hacerlo.

Medidas de seguridad

Es responsabilidad de todo estudiante actuar de forma que no propicie accidentes. Correr, lanzar objetos y hacer bromas a los compañeros, son acciones que no tienen cabida en el laboratorio. Antes de iniciar una práctica reflexiónese para analizar las posibilidades de accidente que implica.

Una de las formas de reducir la frecuencia y severidad de los accidentes es manteniendo el área de trabajo limpia y ordenada. Si no se está usando cierto material, guárdese en su lugar correspondiente. No introduzca papeles o materiales insolubles en los desagües o lavaderos. Para derramar ácidos o bases fuertes, así como otros productos químicos corrosivos, ábrase la llave de agua para establecer un buen flujo que diluya la sustancia y manténgase la corriente durante unos minutos.

Para retirar envases de la llama de un mechero no se debería hacer con una toalla. El empleo de pinzas apropiadas o protectores térmicos en los dedos pulgar e índice es más adecuado.

Recuérdese que la forma correcta para diluir un ácido o base concentrado, especialmente el sulfúrico, consiste en verter el ácido sobre el agua y no a la inversa. De esta forma, el calor de dilución se disipa en el agua y no se producen salpicaduras.

Cuando sea necesario, efectúense las operaciones químicas en la campana de extracción. Los cianuros metálicos, el calomel (Hg_2Cl_2), otros compuestos del mercurio, las sales de bario y el ácido oxálico son sumamente tóxicos. El mercurio metálico al derramarse se rompe en una gran cantidad de esferas muy pequeñas que producen una presión de vapor considerable. El vapor de mercurio, aún a pequeñas concentraciones, es extremadamente dañino. Por consiguiente, infórmese al instructor cuando se haya derramado mercurio.

El informe de resultados

El informe debe hacerse con todos los números y palabras escritos con claridad. En la expresión de los resultados se tendrá que especificar las unidades precisas.

La calificación del informe se basa en varios factores. El criterio más preponderante es desde luego la exactitud y la precisión obtenidas. La exactitud refleja la similitud de los resultados o de su promedio, con el valor “verdadero”. La precisión es la expresión de la concordancia entre dos (o más) resultados.

Los límites de tolerancia para la exactitud y la precisión de un determinado análisis, que serán fijados por el instructor, dependerán en parte de la naturaleza y de las dificultades del procedimiento, de la calidad de los aparatos y equipos utilizados. Convendría comentar algunas consideraciones sobre la expresión de los resultados (y de su promedio) en cuanto al número de cifras significativas.

Para estar seguros de que se comprende el significado matemático de una cifra significativa, conviene aclarar algunos conceptos. Una cifra es un dígito que denota la cantidad de algo en la posición en la que está colocado, y a una cifra a la que se le asigne un cierto grado de confiabilidad se le llama cifra significativa. Un cero,

dependiendo de su posición, puede ser significativo, como por ejemplo en 1,043, o simplemente indicativo de la posición del punto decimal, como en el número 0,0432. Los límites dentro de los cuales se puede esperar la concordancia de dos (o más) resultados de un análisis, no siguen una regla general. Para algunos análisis, el instructor proporcionará información que puede ayudar a establecer ese criterio. Si se obtienen dos resultados y la repetición del cálculo no revela algún error, es recomendable repetir la determinación. Cuando se dispone de cuatro o más resultados de una misma prueba, las consideraciones estadísticas permiten eliminar alguno de ellos.

Al ajustar un valor medido o calculado, para retener solamente el número adecuado de cifras significativas, las cifras superfluas deben eliminarse, para lo cual se recomienda las siguientes reglas de “redondeo”:

1. Cuando la cifra que sigue a la última que se va a retener, es menor que 5, la cifra retenida queda en la misma forma (p.e. 45,223 se redondea a cuatro cifras al escribir 45,22)
2. Cuando la cifra que sigue a la última que se va a retener es mayor de 5, la cifra retenida aumenta en una unidad (p.e. 45,267 redondeado a cuatro cifras es 45,27)
3. Cuando la cifra que sigue a la última que se va a retener es 5, y no existen otras cifras después de este 5 o son ceros: a) aumentar en uno la cifra retenida si ésta es impar; b) dejar invariable si es par (p.e. 45,255 y 45,265 redondeados a cuatro cifras son ambos 45,26. Si hay cifras que no sean ceros después del 5, aumentese en uno la cifra retenida (p.e. 45,2653 redondeado a cuatro cifras se convierte en 45,27)
4. El valor redondeado debe obtenerse en una sola operación directa y no en dos o más redondeos sucesivos (p.e. 45,2549 redondeado a cuatro cifras es 45,25 y no 45,26)

Reactivos químicos

Las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio son de varios grados o calidades, siendo los más comunes *técnico*, *puro* y *reactivo*. La calidad y definición de un producto, certificados por el fabricante, aumentan en el orden mencionado. Los reactivos analíticos se preparan con especificaciones que aseguran un funcionamiento satisfactorio para los usos prescritos, y las pruebas y determinaciones a las que han sido sometidos se incluyen en las etiquetas de los frascos, bien sea en forma de requerimientos mínimos, o expresando el análisis real obtenido por el fabricante. Los diversos grados de una misma sustancia química difieren no solo en la calidad y pureza, sino también en el costo. Aunque en muchas operaciones químicas se puede emplear el grado más conveniente, en la química analítica se usa grado reactivo debido a la seguridad que esto significa.

El estudiante tendrá libre acceso a los reactivos más comunes. Dichos reactivos son de alta pureza y costosos. Tómense las debidas precauciones al extraer una porción de uno de los frascos para evitar que se contamine todo el contenido. El mejor sistema para tomar porciones de líquidos y sólidos granulados, *no* consiste en introducir una espátula o una pipeta en el frasco, sino verter la porción en un vaso o vidrio de reloj. Además, debe estimarse la porción que se va a necesitar para no extraer una cantidad excesiva.

Los materiales no usados *no* deben regresarse al frasco original. Si por alguna razón se produce una contaminación de un reactivo, infórmese al instructor para que se tomen las medidas pertinentes, antes que se llegue a perjudicar el trabajo de otros estudiantes.

Los tapones de frascos y botellas no deben dejarse directamente sobre la mesa; manténganse en la mano durante las manipulaciones. Asegúrese de tapar las botellas inmediatamente después de extraer las porciones necesarias.

El agua es el “reactivo” de uso más frecuente. El laboratorio contará con un suministro de agua destilada, desionizada o ambas. El agua desionizada se obtiene haciéndola pasar a través de una columna empacada con resinas de intercambio iónico que elimina todos los cationes y aniones que no sean los del agua. En la mayor parte de los casos, el agua destilada y el agua desionizada son igualmente satisfactorias.

Texto extraído de **Química Analítica Cuantitativa Vol II, Capítulo 1, págs. 11 a 19**, *H.A. Elaschka/ A. J. Barnard Jr./ P.E. Sturrock* y adaptado por Enóls. Silvana Torchelo y Mauricio Tomasso