

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Manual de prácticas

Bioquímica

Elaboró: D en C. María Uxúa Alonso Fresan
M en E María de Lourdes García Bello Fecha: 26/06/2019
D en C Juan Edrei Sánchez Torres
QFB. Héctor Roberto Díaz Guadarrama
D en CARN Esvieta Tenorio Borroto

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
26/06/2019

H. Consejo de Gobierno
26/06/2019

Índice

I.	Datos de identificación	1
II.	Introducción	2
III.	Lineamientos	3
IV.	Organización y desarrollo de las practicas	
	Práctica 1 Identificación de los materiales y equipos del laboratorio de Bioquímica.	4
	Práctica 2 Identificación de Carbohidratos, lípidos y Concentración de proteínas en leche	7
	Práctica 3. Extracción de la caseína y determinación del punto isoeléctrico	12
	Práctica 4 Identificación de aminoácidos y proteínas	16
	Práctica 5 Separación de aminoácidos mediante cromatografía en capa fina y/o papel	20
	Práctica 6 Identificación de carbohidratos	23
	Práctica 7 Propiedades fisicoquímicas del agua	27
	Práctica 8 Elaboración de soluciones y Titulación de soluciones	30
	Práctica 9 Medición del pH	33
	Práctica 10 Elaboración y demostración de propiedades de soluciones amortiguadoras	36
	Práctica 11 Efecto de la temperatura, pH, la velocidad y concentración del sustrato sobre las reacciones enzimáticas	39
	Práctica 12 Determinación de glucosa en sangre y orina	44
	Práctica 13 Determinación de colesterol y lipoproteínas plasmáticas	48
	Práctica 14 Determinación de nitrógeno ureico en sangre	53
	Práctica 15 Asistencia al Congreso Nacional de Bioquímica	

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Unidad de aprendizaje

Bioquímica

Clave

Carga académica

4

2

6

10

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

Curso taller

Seminario

Taller

Laboratorio

Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible

No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto

Mixta (especificar)

Formación común

Formación equivalente

Unidad de aprendizaje

Bioquímica veterinaria

II. Introducción

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM (2007), menciona que el presente programa de estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista, que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que se señalan en el perfil de egreso. Es de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, personal académico, administrativo y es el referente para definir las estrategias de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las formas de evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje, la elaboración de materiales didácticos y los mecanismos de organización de la enseñanza. Dentro de esta unidad de aprendizaje el estudiante identificará la importancia de la Bioquímica, biomoléculas, enlaces y agua en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, precisar conceptos y reconocerlos. Asimismo identificará la importancia de las vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y reconocerlos en los procesos metabólicos. Destacará la importancia de las generalidades del metabolismo, diferenciando los procesos metabólicos así como el reconocimiento de su interacción y destacará las características del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas a través de sus semejanzas, diferencias para armar o desarmar modelos metabólicos.

La Bioquímica es de gran relevancia en las ciencias Biológicas, como en la Medicina Veterinaria ya que estudia el funcionamiento normal de un organismo vivo desde el punto de vista molecular a través de identificar la importancia de las biomoléculas, enlaces, agua, vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y analizar las vías metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas, como apoyo a ramas de la Medicina Veterinaria y Zootecnia como Nutrición, Farmacología, Patología Clínica, Biología Celular, Toxicología entre otras. Al egreso de la licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista contará con las herramientas básicas de diagnóstico y tratamiento de procesos que merman la salud y producción animal.

El presente manual de prácticas ha sido concebido para la Unidad de aprendizaje de Bioquímica. En él se han recopilado algunos experimentos que permiten a los estudiantes adquirir hábitos y habilidades en el trabajo de laboratorio. Los estudiantes deberán conocer los objetivos fundamentales que se desean obtener en cada una de las prácticas. Se les enseñara a realizar observaciones exactas, insistiendo en la importancia de los aspectos cuantitativos de la ciencia, entrenarlos en la experimentación y que desarrollen su actividad crítica que les permita interpretar los resultados obtenidos estimulando la curiosidad y la búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas.

III. Lineamientos

Se seguirán lineamientos de los Laboratorios Multidisciplinarios de Docencia

- I. Cumplir las disposiciones establecidas en los presentes Lineamientos.
- II. Hacer uso adecuado de los materiales, equipos y mobiliario del laboratorio y cumplir con lo establecido en el manual de prácticas correspondiente.
- III. Respetar la configuración, programación, ubicación y el estado de las conexiones de los equipos y mobiliario del laboratorio.
- IV. Presentarse puntualmente en el laboratorio en el que se desarrollará la práctica, con la vestimenta y el equipo de seguridad requerido por el Profesor.
- V. Leer el manual de uso correspondiente, previamente a utilizar el equipo.
- VI. Observar un comportamiento respetuoso hacia otros usuarios y el personal del laboratorio, enfocándose al trabajo y evitando alterar o interferir con las actividades de los demás usuarios o causar lesiones físicas, o dañar los materiales, equipos y mobiliario de dicho espacio.
 - V. Firmar el vale de préstamo del equipo y materiales, haciendo entrega de estos al responsable del laboratorio diez minutos antes de finalizar la práctica, quien les devolverá el respectivo vale.
- VIII. Verificar que quede limpia y en orden el área de trabajo y equipo utilizado;
- IX. En caso de que al inicio del uso de los equipos se detecte algún deterioro o falla, informarlo al responsable del laboratorio o al profesor.
- X. Cumplir las reglas de seguridad establecidas en el Manual de Seguridad e Higiene y utilizar los implementos de seguridad que les sean indicados.
- XI. Presentar al Jefe de los Laboratorios una carta del asesor o del investigador responsable, donde se indique el tema de tesis o proyecto de investigación, así como el periodo requerido para el uso del laboratorio, a fin de obtener la autorización del ingreso y uso de equipo y mobiliario.
- XII. Resarcir los daños y perjuicios causados en los laboratorios, de los que resulten responsables, conforme a lo dispuesto en los presentes Lineamientos y demás normatividad universitaria, y las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.

Prohibiciones

- I. Fumar;
- II. Introducir o consumir alimentos o bebidas de cualquier tipo;
- III. Acceder al laboratorio bajo los efectos del alcohol;
- IV. Consumir narcóticos, estupefacientes o drogas enervantes, o acceder a los laboratorios bajo sus efectos.
- V. Acceder a los laboratorios cuando se estén desarrollando actividades en las que no tengan que participar;
- VI. Permanecer en el laboratorio después de que haya concluido el horario autorizado.
- VII. Hacer uso de teléfono celular, así como de cualquier otro dispositivo de comunicación o audiovisual, las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.

IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la práctica
Identificación de los materiales y equipos del laboratorio de Bioquímica.	1

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar el material y el equipo empleado en el laboratorio de Bioquímica para adquirir habilidades en el manejo de los mismos.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales

Pipetas (terminales, no terminales, volumétricas),

Matraces volumétricos,

Bureta

Probeta

Matraces

Erlenmeyer

Vaso de precipitado

Tubos de ensayo.

Soporte universal

Tripie

Embudo

Pinzas

Aro metálico

Gradilla

Mechero Bunsen

Mortero

Vidrio reloj

Equipos

Balanza analítica

Espectrofotómetro

Centrífuga

Estufa de laboratorio

Termómetro

Balanza

Potenciómetro.

Baño maría

Microscopio óptico

Desarrollo:

Esta práctica se llevará a cabo en una sesión.

Los equipos formados por 5 alumnos contarán con el material en cada una de las mesas de trabajo.

1. Observe cuidadosamente cada uno de los materiales proporcionados y serán agrúpelos en materiales de contención, trituración, medición,

calentamiento, conexión, observación, protección, limpieza y usos específicos.

2. Una vez clasificado el material, identificar cada uno por su nombre y su función.
3. Describa las características de cada uno de los materiales y equipos con respecto a su función.
4. Describa el fundamento de cada uno de los equipos y sus características.

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos los materiales y equipos por sus características y función teniendo en cuenta su clasificación se pueden incluir imágenes.

Cuestionario:

1. ¿Cómo se clasifica el material de cristalería empleado en las prácticas de laboratorio?
2. ¿Porque el material de laboratorio debe estar neutralizado, y que procedimiento se usa para su neutralización?
3. ¿Porque el material de laboratorio debe ser de cristal refractario?
4. ¿Cuáles son los cuidados que se deben tener en cuanto a bioseguridad?
5. ¿Qué precauciones debes tener en el laboratorio?
6. Menciona y describe brevemente que otros equipos consideras que sean de importancia en el laboratorio médico.
7. ¿Solamente en el laboratorio de medicina se pueden utilizar los equipos mencionados anteriormente? Si escribes como respuesta "si o no", menciona porque y en que otras disciplinas se podrían utilizar

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

- Abramowitz, M. (2003). Microscope Basics and Beyond. Melville, NY: Olympus of America.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.
- Cole, J. L., Lary, J. W., Moody, T. P. and Laue, T. M. (2008). Analytical ultracentrifugation: sedimentation velocity and sedimentation equilibrium. Methods in Cell Biology, 84, 143–179.
- Spencer L. Seager; Michael R. Slabaugh.(2010) Safety-Scale Laboratory Experiments for Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry. 7e,1-20.
- Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80.

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la práctica
Identificación de carbohidratos, lípidos y concentración de proteínas en leche	2

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar carbohidratos, lípidos y proteínas en la leche para demostrar las propiedades físicas y químicas de estas biomoléculas.

MATERIALES

Gradilla	Tela de alambre
Pipetas graduadas de 5 mL	Baño maría a 20°C
Tubos de ensaye de 13X100 mm	Baño maría a ebullición
Mechero bunsen	Bureta de 100 ml
Mechero Fisher	Baño maría de hielo
Soporte universal	Pinza para tubo de ensayo
Tripié	
Gotero	
Perilla	
Pipetas volumétricas de 10 y 5 ml	
Vasos de precipitado de 250 ml	
Agitador	

REACTIVOS

Reactivo de Mollish	Solución coloidal de almidón
Reactivo de Benedict	
Lugol	
Ácido sulfúrico concentrado	
Acetona	
Hidróxido de sodio 0.1 N	
Agua destilada	
Solución de diferentes azúcares	

NaOH en solución	Sales biliares
Al(OH) ₃ en solución	Aceite de cocina
NaCl	Éter
Aceite oliva	Cloroformo
Agua destilada	Alcohol
Manteca de cerdo	

Oxalato de potasio
 Sulfato de cobalto
 Fenolftaleína
 Solución de NaOH
 Formaldehído
 Leche

Desarrollo:

Esta práctica se llevará a cabo en dos sesión de trabajo. Los equipos formados por 5 alumnos contarán con el material en cada una de las mesas de trabajo.

CARBOHIDRATOS

REACCIÓN CON EL REACTIVO DE BENEDICT

El ión Cu^{+2} se estabiliza en medio alcalino para formar un quelato con el citrato de sodio dando un precipitado rojo-naranja en presencia de azúcares reductores.

Colocar 1 ml de cada solución de azúcares en diferentes tubos de ensaye.

Añadir a cada tubo 1 ml de NaOH 0.1 N. Solicitar instrucciones del docente para el manejo adecuado del hidróxido de sodio.

Verter 1 ml de reactivo de Benedict.

Mezclar los tubos al mismo tiempo.

Calentar todos los tubos a baño en ebullición por 1 min.

Sacar del baño y dejar enfriar en baño de hielo, observar y anotar el resultado.

REACCIÓN DE YODO

Esta prueba se utiliza para caracterizar a los almidones según sea el tipo (amilosa o amilopectina) dando una coloración característica para cada uno.

Colocar en diferentes tubos de ensaye 1 ml de las diferentes soluciones de azúcares y llevar a ebullición por dos minutos, dejar enfriar 1 minuto.

Agregar a cada tubo 1 gota de lugol.

Mezclar y anotar el color que se observa.

Nota: Una reacción positiva dará una coloración azul intensa.

REACCIÓN CON EL REACTIVO DE MOLLISH (Al realizar esta prueba todos los mecheros deberán encontrarse apagados y el gas de las mesas cerrado)

Los glúcidos se deshidratan con ácido sulfúrico concentrado dando origen a furfurales. Éstos se condensan con componentes fenólicos como el α -naftol, para dar sustancias químicas coloreadas.

Colocar en diferentes tubos 1 ml de cada una de las soluciones de carbohidratos.

Añadir a cada tubo 2 gotas de reactivo de Mollish, 1 ml de acetona y 1 ml de agua destilada.

Mezclar los 10 tubos al mismo tiempo.

Agregar lentamente 0.5 ml de ácido sulfúrico concentrado a cada tubo de ensayo. Solicitar instrucciones del docente para el manejo adecuado del ácido.

Anotar lo observado.

Solicitar instrucciones al docente para la disposición o tratamiento de los

residuos generados.

LIPIDOS

MÉTODO

En un tubo de ensaye agregar 5 ml de agua y 10 gotas de aceite vegetal.

Agitar fuertemente y observar cuanto tiempo dura la emulsión.

En otro tubo de ensaye, depositar 5 ml de agua destilada, 2 gotas de sales biliares y 10 gotas de aceite vegetal, mezclar y observar cuanto tiempo dura la emulsión.

SAPONIFICACIÓN

Hidrólisis de una grasa por medio de un álcali. Los productos resultantes de ella son el glicerol y las sales alcalinas de los ácidos grasos, que reciben el nombre de jabones (son agentes limpiados debido a su acción emulsificante).

Colocar 3 ml de NaOH en un tubo de ensaye y 3 ml de $Al(OH)_2$ en otro.

Manejar con extremo cuidado los hidróxidos.

Agregar 10 gotas de aceite de oliva a cada tubo y mezclar bien.

Hervir a fuego directo 4 veces cada uno de los tubos, por dos minutos.

Vaciar en tres tubos el contenido de NaOH y $Al(OH)_2$ por separado, dejando en ellos el precipitado formado.

Agregar a cada uno de los tubos con el precipitado 3 mL de agua destilada.

Agitar y observar.

Agregar a cada uno de los tubos NaCl a saturación

Observar la formación de precipitado que se aglomera en la parte inferior del tubo (después de un breve reposo).

Decantar el líquido y observar el precipitado en el mismo tubo

Agregar 3 mL de agua destilada, agitar y observar si se disuelve y forma espuma jabonosa.

ÍNDICE DE YODO

Mide el número de gramos de yodo fijados en cada 100 g de grasa.

MÉTODO

Tomar 3 tubos de ensaye y colocar a cada uno de ellos 2 mL de alcohol en cada uno y 1 g de una muestra de lípido diferente en cada tubo (manteca, aceite de cocina y aceite de oliva). **Mantener el alcohol y los tubos con alcohol lejos del mechero prendido.**

Colocar en baño María a ebullición por un minuto cada tubo y dejar enfriar.

Agregar 10 gotas de lugol a cada tubo y mezclar.

Agitar perfectamente y observar el resultado anotando cuales son los cambios para cada una de las muestras

SOLUBILIDAD

Todas las grasas son insolubles en agua pero solubles en solventes orgánicos.

MÉTODO (Realizar esta prueba en la campana de extracción de gases)

Tomar 4 tubos de ensaye y colocar a cada uno de ellos 2 mL de los diferentes solventes (éter, cloroformo, alcohol y agua).

Agregar 10 gotas de aceite vegetal a cada uno, repetir la prueba para el aceite de cocina.

Agitar perfectamente y observar el resultado anotando cuales son los mejores solventes, para cada una de las muestras.

PROTEINA

MÉTODO

Precipitación por el Reactivo de Esbach

A 2 ml de la solución de proteína en un tubo de ensayo, agregue 2 ml de reactivo de Esbach (1 g de ácido pícrico y 1 g de ácido cítrico en 100 ml de agua). Tenga en cuenta el precipitado amarillo de picrato de proteína.

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

Cuestionario:

1. Mencionar las funciones de los carbohidratos.
2. Defina la palabra disacárido.
3. Explique las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos.
4. Explique qué diferencia hay entre los almidones y el glucógeno.
5. ¿Cuál es el carbohidrato más abundante en el reino vegetal?
6. Mencione cuál de los solventes es el mejor disolvente de lípidos.
7. Explique por qué la emulsión con sales biliares es más estable que sin ellas .
8. ¿Cuál es la función de los lípidos en el organismo?
9. Describa la clasificación de los lípidos.
10. ¿Cuáles son las principales zonas de reserva de lípidos en el Organismo?
11. Menciona brevemente ¿qué son las proteínas y como están compuestas?
12. ¿De qué formas están clasificadas las proteínas?
13. ¿Cuál es la importancia de las proteínas en los organismos vivos?
14. ¿Por qué es importante determinar la cantidad de proteínas en el suero Sanguíneo?
- 15.- Menciona algunos ejemplos de trastornos o enfermedades que pueden provocar un aumento o disminución de proteínas en sangre

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Francis Rouessac and Annick (2007) Chemical analysis : Modern instrumentation and methods and techniques / 2nd ed. 2-40

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la práctica
Extracción de la caseína y determinación del punto isoeléctrico	3

Objetivo o competencia de la práctica:

Determinar el punto isoeléctrico de la caseína una vez extraída de la leche entera líquida para conocer sus propiedades químico físicas

Materiales

- 10 vasos precipitado de 25 mL
- 2 vasos de precipitados de 50mL
- 1 vaso de precipitado de 250mL
- Probeta de 50mL
- Matraz aforado de 50 mL
- pipeta graduada de 5,0 mL
- pipeta graduada de 1,0 mL
- pipeta graduada de 10,0 mL
- Embudo de vidrio mediano
- Papel de filtro
- Termómetro
- Tripié
- Tela de alambre con asbesto
- Mechero

Reactivos por grupo:

- Agua destilada
- Acetato sódico 0,1 N
- Ácido acético 0,01 N
- Ácido acético 0,1 N
- Ácido acético 1,0 N
- NaOH 1N
- Éter etílico
- Etanol al 70%

Reactivos de uso general:

- Soluciones buffer pH 4,0 y 7,0 para calibrar el potenciómetro

Equipos

- Potenciómetro (pH-metro)
- Espectrofotómetro (640nm)

Muestra biológica

- Leche entera corriente (1 litro)

Desarrollo:

A. Aislamiento de la caseína:

- Caliente en un vaso de precipitado 150mL de agua destilada a 38°C, añada 50mL de leche y luego gota a gota y con agitación, adicione ácido acético 1M

hasta que observe que se forma un precipitado (la leche se corta).

- Deje sedimentar y filtre sobre papel de filtro usando un embudo de cristal.
- Lave el precipitado con 20mL de etanol en el mismo filtro.
- Seque el precipitado colocando varios pliegues de papel de filtro.
- Coloque el precipitado en un vaso de precipitado pequeño previamente pesado, vuelva a pesar el vaso con el precipitado y luego adicione 5mL/g de éter etílico.
- Filtre nuevamente.
- Deseche el líquido quedando un precipitado blanco de fácil manipulación que es la caseína.

B. Preparación de la solución de caseína:

- Coloque aproximadamente 250 mg de caseína en un vaso de 50mL.
- Agregue 20mL de agua destilada y 5 mL de NaOH 1N; agite hasta lograr una solución total de la caseína.
- Una vez disuelta la caseína, se vierte en un matraz aforado de 50 mL, adicione 5 mL de ácido acético 1N y diluya con agua destilada hasta 50mL y mezcle bien.
- La solución debe ser clara y limpia y si no es así, debe volver a filtrar.

C. Determinación del pI de la caseína:

En diez vasos de 25 mL limpios y secos adicione exactamente los volúmenes de los reactivos según la siguiente tabla:

VASOS	ACETATO 0.1 N	ACETICO 0.1 N	ACETICO 0.01 N	pH(aprox)
1	0.5	9.5	-	3.2
2	1	9	-	3.6
3	1.5	8.5	-	3.8
4	2	8	-	4.0
5	3	7	-	4.2
6	4	6	-	4.5
7	6	4	-	4.7
8	8	2	-	5.1
9	6	-	4	5.5
10	8	-	2	6.1

Medir experimentalmente el pH de todos los vasos, que debe cubrir un rango aprox semejante al teórico (3 a 6,5).

Anotar los valores reales en la Tabla, que deben ser semejantes a los expresados y en todo caso creciente.

- Añadir 1 mL de disolución de caseína a cada tubo.
- Agitar suavemente cada uno y esperar aproximadamente 3 minutos.
- Medir la absorbancia de cada muestra a 640 nm con las cubetas de colorimetría de 1 cm de paso óptico, teniendo la precaución de agitar bien el contenido de cada tubo para obtener una solución / suspensión homogénea antes de verter una parte en la cubeta.

Resultados:

Anotar resultados, representar la absorbancia frente al pH, y determinar el pI aproximado de la caseína

Questionario:

- 1) Representar A640 frente al pH de cada tubo en el apartado 3. ¿Qué sucedería si se representa la transmitancia?
- 2) ¿Cuál es el punto isoeléctrico de la caseína?
- 3) Por qué las proteínas tienen solubilidad mínima en el pI?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará la forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Bibliografía:

Miller D.D. 2001. Química de Alimentos, Manual de Laboratorio. Limusa Wiley, México

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Francis Rouessac and Annick (2007) Chemical analysis : Modern instrumentation and methods and techniques / 2nd ed. 2-40

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Identificación de aminoácidos y proteínas	4

Objetivo o competencia de la práctica:
Identificar diferentes aminoácidos y proteínas para conocer sus propiedades químico físicas

Materiales

- 30 Tubos de ensaye 18 X150mm
- 2 Gradillas
- 4 Pipetas de 5 mL
- 3 Pipetas de 10 mL
- Mechero
- 4 Pinzas para tubo de ensaye

Reactivos

- Ácido nítrico concentrado
- hidróxido de sodio 10M
- ácido sulfúrico concentrado,
- cloruro mercúrico 0.2 M (HgCl₂)
- acetato de plomo 0.2 M (PbC₂H₃O₂)
- ninhidrina al 0.1%,
- sulfato de cobre (CuSO₄.5H₂O)
- tartrato doble de sodio y potasio (NaK C₄H₄O₆.4H₂O)
- Hidróxido de sodio 10%
- polvo de magnesio
- ácido oxálico
- Ácido acético glacial.
- N – butanol
- Mercurio
- Sulfato mercúrico
- Agua destilada

Muestras

soluciones de aminoácidos y de proteínas

Desarrollo:

Reacción de ácido glioxílico (Reacción de Hopkins-Cole).

Coloque 2 o 3 mL de muestra en un tubo de ensaye y adicione igual volumen de solución de ácido glioxílico, CHO COOH.H₂O (reactivo de Hopkins-Cole) y mezclar. Inclinar el tubo y permitir que 5 –6 mL de ácido sulfúrico concentrado resbale lentamente por las paredes del tubo, llegando al fondo y estratificando. Observe el color producido en la zona de contacto entre los dos líquidos. Si el color no aparece después de unos minutos, el tubo puede girarse suavemente para producir un mezclado suave de los líquidos en la interface.

Prueba de Millón

A 2 mL de la muestra añada 5 gotas de reactivo de Millón, mezcle bien y caliente cuidadosamente durante 30 segundos sobre una pequeña flama. El reactivo produce un precipitado blanco que por la acción del calor se torna un color rosado o rojo ladrillo. Un exceso de reactivo produce un color amarillo que no es una prueba positiva.

Prueba Xantoproteica

Agregue cuidadosamente 1 mL de ácido nítrico concentrado, a 3 mL de cada una de las muestras. Mezcle bien y caliente ligeramente a la llama del mechero, observando el color desarrollado. Enfríe la solución al chorro del agua y cuidadosamente añada gota a gota y con agitación NaOH 10M o NH₄OH conc. hasta que el líquido sea fuertemente alcalino. Observe el color.

Reacción de Biuret

Añada 1 mL del reactivo de Biuret a 5 mL de las muestras y mezcle bien. Anote los colores desarrollados por cada una de las disoluciones.

Reacción de la ninhidrina (reacción con hidrato de tricetohidrindeno)

En una serie de tubos de ensaye, coloque 3 mL de las muestras y adicione 0.5 mL de la solución de ninhidrina al 0.1%. Mezcle bien y caliente a ebullición directamente a la llama del mechero. Dejar enfriar. Si la prueba es positiva se desarrolla un color azul.

La muestra debe tener un pH entre 5 y 7. Se puede usar unas gotas de piridina o de cristales de acetato de sodio para ajustar el pH.

Precipitación con sales metálicas.

(a) Tomar 3 mL de la muestra y alcalinizar ligeramente con NaOH diluido, enseguida agregar 5 gotas de cloruro mercúrico y observar.

(b) Tomar 3 mL de la muestra y alcalinizar ligeramente con NaOH diluido, enseguida agregar 5 gotas de acetato de plomo 0.2 M y observar.

PREPARACION DE REACTIVOS**Reactivo de Hopkins-Cole:**

Colocar 10 g de polvo de magnesio en un matraz Erlenmeyer de 1 litro y añadir agua destilada hasta que cubra completamente el magnesio. Agregar lentamente 250 mL de una solución saturada en frío de ácido oxálico, agitar bien enfriando si es necesario. Filtrar y acidificar con ácido acético glacial, diluyendo a 1 litro con agua destilada.

Reactivo de Millón:

Disolver 10 g de mercurio en 20 mL de ácido nítrico frío. Cuando la disolución se completa y haya cesado el desprendimiento de humos pardos, adicione 60 mL de agua. Después de varias horas, decantar el líquido sobrenadante y guardar en un frasco oscuro. Preparación alternativa: Prepare una solución v/v de sulfato mercúrico al 15% en ácido sulfúrico al 15%.

Reactivo de Biuret:

Disolver 1.5 g de sulfato de cobre y 6 g de tartrato de sodio y potasio en 500 mL de agua en un matraz volumétrico de 1 L. Adicionar 300 mL de hidróxido de sodio al 10% y aforar a 1L con agua destilada.

Ninhidrina:

Disolver 0.1 g de ninhidrina en 100 mL de n-butanol

Resultados:

Realizar un cuadro en las columnas incluye las pruebas y en los renglones los aminoácidos y proteínas probadas para anotar las pruebas positivas o negativas según el caso.

Cuestionario:

- 1 Dibujar la estructura de los aminoácidos tirosina, triptófano, fenilalanina, y de los aminoácidos ensayados.
2. Da un ejemplo (usando fórmulas químicas) de la reacción que se lleva a cabo entre uno de los aminoácidos (cualquiera) que usaste y los reactivos que usaste para identificarlos (Prueba de Millón, Reacción de la ninhidrina etc.).
3. Si tienes tres muestras biológicas no etiquetadas, en la cual una de ellas es un carbohidrato, otra un lípido y otra una proteína; cual prueba usarías para identificar rápidamente cual es la proteína?.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.

- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Bibliografía:

Wilson, K., and Walker, J. 2000. Principles and Techniques of practical Biochemistry. Fifth edition. Cambridge University Press.

Robert, JF., and White B.J. 1990. Biochemical techniques theory and practice. 1st edition. Waveland Press, Inc. USA

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Separación de aminoácidos mediante Cromatografía en capa fina y/o papel	5

Objetivo o competencia de la práctica:

Separar los aminoácidos presentes en una muestra problema mediante el uso de la cromatografía en placa fina y/o papel para su identificación según sus propiedades químico físicas

Equipos:

- Estufa
- bomba de vacío
- secador para pelo

Materiales

- Aspersor
- placas de sílica gel y/o tiras de papel para cromatografía
- micropipetas
- puntas para micropipetas
- cuba para cromatografía
- regla
- lápiz de grafito
- vaso de precipitados

Reactivos

- Ninhidrina
- Butanol
- ácido acético glacial
- Acetona
- Aminoácidos tipo.

Desarrollo:

Preparación del disolvente

Mezclar butanol, ácido acético glacial y agua en la siguiente proporción: 60: 15: 25, por volumen.

Preparación del revelador

Solución de ninhidrina: disolver 200 mg de ninhidrina en 100 mL de acetona. Se conserva en el refrigerador.

Solubilización de los aminoácidos

Se solubilizan en agua. Algunos aminoácidos será necesario solubiliarlos en soluciones reguladoras que estén a pH alejados del pKa del aminoácido y evitar de esta forma su precipitación.

Preparación del soporte (Papel o sílica gel)

Se marca en el papel o en la placa, la línea base con lápiz y se marcan los puntos donde se vaya a colocarse los aminoácidos tipo y la muestra problema,

identificándolo con una marca. Se coloca en cada una de las marcas 10 μL de aminoácido respectivo y 10 μL de la muestra problema, se seca con una secadora de pelo y se colocan nuevamente 10 μL de los aminoácidos y de la muestra y se secan. Previo a esta preparación, se colocan 20 mL del disolvente sobre la cuba de cromatografía y se deja que se sature ésta con el disolvente. Una vez saturada se coloca la placa o el papel dentro de la cuba y se deja que se desarrolle el cromatograma (Importante: Dejar que el solvente suba por capilaridad). Una vez desarrollado márchese el frente del disolvente con lápiz. Séquese en una estufa sin sobrecalentar. Una vez seco el papel o la placa se asperja con solución de ninhidrina y se calienta en una estufa para desarrollar color. Localícense las manchas de color morado, estas representan las posiciones de los aminoácidos que reaccionaron con la ninhidrina.

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

a) Medir la distancia desde la línea base al centro de las manchas.

b) Medir la distancia de la línea base al frente del disolvente

c) Calcular los R_f de los aminoácidos tipo y de la muestra problema

d) ¿Corresponden los R_f de su muestra con los aminoácidos (a.a) tipo?

Compare con lo obtenido por sus compañeros.

e) Dibujar un esquema del cromatograma obtenido, indicando los nombres de los a.a localizados

Cuestionario:

1. Qué tipo de separación biológica recibió el primer nombre de cromatografía.

2. Que otros tipos de cromatografía existen.

3. Porque los aminoácidos usados en la práctica muestran diferentes R_f s

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Bibliografía:

Wilson, K., and Walker, J. 2000. Principles and Techniques of practical Biochemistry. Fifth edition. Cambridge University Press.

Robert, JF., and White B.J. 1990. Biochemical techniques theory and practice.

1st edition. Waveland Press, Inc. USA.

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Identificación de diferentes tipos de carbohidratos	6

Objetivo o competencia de la práctica:
Identificar los diferentes tipos de carbohidratos y sus las propiedades químicas mediante técnicas de coloración.

Materiales

- 40 tubos de ensaye
- vaso de precipitado
- 3 gradillas
- mechero
- tripié
- tela de asbesto
- agitador de vidrio
- vidrio de reloj
- 2 pipetas de 10 mL
- 5 portaobjetos,
- 4 pinza para tubo de ensaye
- Baño maría

Equipo

- microscopio, hielo.

Reactivos

- Naftol
- etanol al 95 %
- yodo
- yoduro de potasio
- acetato de cobre
- ácido acético concentrado
- orcinol
- ácido clorhídrico concentrado
- cloruro de fiero
- resorcinol,
- ácido sulfúrico concentrado
- ácido nítrico concentrado
- clorhidrato de fenilhidracina
- acetato de sodio
- soluciones de carbohidratos: glucosa, galactosa, fructosa, sacarosa, lactosa y almidón al 2%

Desarrollo:

Ensayos

Nota. Antes de realizar las pruebas, elabore una tabla de manera que en la

primera fila escriba el nombre de las muestras de carbohidratos y en la primera columna el nombre de la prueba a efectuarse, dibuje dos columnas adicionales: una para escribir las observaciones y la otra para resumir el resultado indicando si la prueba fue positiva o negativa.

Prueba de Molish

Prepare una serie de 6 tubos de ensaye en una gradilla, a cada uno añádales 2 mL de las soluciones a prueba. Enseguida adicione 5 gotas del reactivo de Molish y agite. Luego incline cada tubo y deposite cuidadosamente por las paredes del tubo 2 mL de ácido sulfúrico concentrado. La aparición de un anillo rojo violeta en la interfase indica la presencia de carbohidratos en la solución.

Prueba de Lugol.

A una serie de 6 tubos transfiera 2 mL de cada una de las soluciones de prueba. Acidifique las muestras con 5 gotas de HCl 1 M. Luego adicione 1 gota de lugol. La aparición de un anillo rojo violeta en la interfase indica la presencia del carbohidrato en la solución.

Prueba de Barford.

Coloque 5 mL de reactivo de Barford en cada tubo de una serie de 6 tubos de ensaye, adicione 1 mL de los carbohidratos a prueba y caliente a Baño María hirviendo durante 2 minutos, saque los tubos, déjelos reposar y anote sus observaciones.

Prueba de Bial.

Prepare una serie de 6 tubos de ensaye y coloque 5 mL de reactivo de Bial a cada tubo. Adicione 2 mL de la solución de carbohidrato y caliente suavemente las soluciones en un mechero hasta la aparición de un color verde o bien hasta que las primeras burbujas alcancen la superficie. Un color azul verde en la solución a prueba indica un resultado positivo.

Prueba del ácido múxico.

Esta prueba se efectuará solamente con soluciones de galactosa al 3% y de lactosa al 3%. Coloque 5 mL de las soluciones en 2 tubos de ensaye, adicione 2 mL de HNO₃ concentrado, mezcle y caliente los tubos en baño de agua hirviendo durante 60 a 90 minutos con agitación ocasional para eliminar gas amarillo generado. Finalmente introduzca los tubos en baños de hielo, induciendo la cristalización raspando las paredes internas de los tubos con una varilla de vidrio. Observe los cristales formados y dibújelos.

Prueba de Selliwanoff.

Es una serie de 6 tubos de ensaye coloque 5 mL de una muestra de carbohidrato. Acidifique la solución con 10 gotas de ácido acético glacial y adicione 3 gotas de fenilhidracina (ó 0.4 g de clorhidrato de fenilhidracina) y una pequeña porción de acetato de sodio sólido. Disuelva con agitación y caliente en un baño de agua durante 5 minutos. Enfríe los tubos y observe al microscopio los cristales formados.

Preparación de reactivos

Reactivos de Molish:

Disolver 10 g de naftol en 100 mL de etanol al 95%

Reactivo de Lugol:

Moler y mezclar finamente en un mortero 50 g de yodo y 100 g de yoduro de potasio. Disolver con agua destilada y aforar hasta un volumen de 1 litro.

Reactivo de Bradford:

Disolver 13.3 g de acetato cúprico con 200 mL de agua y filtrar si es necesario, añadir 1.9 mL de ácido acético concentrado.

Reactivo de Bial:

Disolver 1.5 g de orcinol en 500 mL de HCl concentrado y añadir de 20-30 gotas de una solución acuosa de cloruro férrico al 10%.

Reactivo de Selliwanoff:

Disolver 0.5 g de resorcinol en 100 mL de HCl diluido 1:2.

Resultados:

Resuma sus observaciones en una tabla e interprete los resultados

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones.

Cuestionario:

1. Escribe la reacción química que sucede entre el reactivo de Molish y uno de los carbohidratos que usaste.
2. Químicamente que es lo que pasa en la reacción entre el ácido múcico y la galactosa? (Reacción química).
3. Escribe la reacción química que sucede entre el reactivo de Barford y uno de los carbohidratos que usaste?.
4. Que es un azúcar reductor y uno no reductor?.
- 5.Cuál es el reactivo que tradicionalmente (más común) se emplea para saber si es reductor o no reductor?.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones

- que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
 - ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
 - ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
 - ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
 - ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
 - ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
 - ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
 - ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Bibliografía:

1. Wilson, K., and Walker, J. 2000. Principles and Techniques of practical Biochemistry. Fifth edition. Cambridge University Press.
2. Robert, JF., and White B.J. 1990. Biochemical techniques theory and practice. 1st edition. Waveland Press, Inc. USA.
3. Voet, D., and J.G. Voet. 1995. Biochemistry. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A
4. Mathews, C.K., van Holde K.E. and Ahern K.G. 2000. Biochemistry. Third edition. Addison Wesley Longman Inc. USA.
5. Stryer, L. 1995. Bioquímica. Cuarta edición. Editorial Reverte. Barcelona España.

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Identificación de las propiedades fisicoquímicas del agua	7

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar las propiedades físicas y químicas del agua para conocer su relación con las funciones biológicas en el organismo.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales

3 vasos de Precipitado de 250mL
 4 vasos de precipitado de 250 mL
 1 Probeta de 50mL

Reactivos

NaOH
 Agua destilada

Equipos e instrumentos

Parrilla eléctrica
 Termómetro de 0 a 260°C

Desarrollo:

1. Determinación del punto ebullición

- a) Colocar 50mL de agua destilada en cada vaso de precipitado de 100mL, Colocar al primer vaso 20g de NaCl y al segundo 40 g de Na Cl, mientras que el tercer vaso se deja sin NaCl
- b) Someter cada vaso a ebullición y medir la temperatura cada minuto hasta que después de 5 min no haya variado.
- c) Realizar grafica en papel milimétrico para relacionar efecto de soluto sobre punto de ebullición.

2. Punto crioscópico.

- a) Colocar en cada vaso de precipitado de 250 mL aproximadamente 8 cubos de hielo y pesar la cantidad de hielo en cada vaso.
- b) Colocar en el primer vaso 10g de NaCl, al segundo 20g de NaCl y el tercer vaso se deja sin NaCl.
- c) Expandir la sal en los vasos 1 y 2 de forma homogénea.

- d) Después de 30 min medir con una probeta de 50 mL la cantidad de agua licuada en los vasos.
- e) Determinar el % de agua liberada del hielo y medir la temperatura en cada vaso de hielo.
- f) Realizar grafica en papel milimétrico para relacionar efecto de soluto sobre punto crioscópico.

Resultados:

En el experimento se logró observar la acción que ejecuta la sal en el agua y en el hielo obteniéndose el punto de ebullición y la cantidad de hielo derretido en un lapso de 30 min.

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

Cuestionario:

1. Mencione Propiedades físico químicas del agua
2. Diga las funciones del agua en la célula.
3. ¿Por qué se considera el solvente universal?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que

- minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
 - ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
 - ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
 - ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
 - ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
 - ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
 - ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Eisenberg D, Kauzmann W. (2005) The Structure and Properties of Water, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences,1-20.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman, 2002. Devlin TM, editor. Textbook of biochemistry:with clinical correlations. 5th ed. NewYork: Wiley-Liss, 2002.

Granner DK,Mayes PA, Rodwell VW.Murray RK. Harper's illustrated biochemistry. 26th ed. NewYork : McGraw-Hill/Appleton and Lange, 2003.

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Elaboración de soluciones y Titulación de soluciones	8

Objetivo o competencia de la práctica:

Elaborar soluciones normales, molares y Porcentuales con el fin de adquirir habilidades para la preparación y titulación de soluciones.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales

Probeta graduada de 100 mL	Balanza
frasco de 100 mL con tapón de rosca	matraz aforado de 100 mL
Vaso de precipitado de 250 mL	matraz aforado de 50 mL
Pipeta graduada de 10 mL	espátula
Pipeta graduada de 1 mL	
Pipeta volumétrica de 10 mL	soporte universal
Pipeta volumétrica de 5 mL	Embudo
Vaso de precipitado de 100 mL	Matraz Erlenmeyer de 50 mL
Agitador	

Bureta de 25 mL
Pinzas de 3 dedos

Reactivos

HCl concentrado	NaCl
NaOH granular	Agua destilada
Fenolftaleína	
NaOH 1 N	
HCl 1 N	

Desarrollo:

METODO

Preparación de soluciones normales, molares, porcentuales.

1. Preparar 100 mL de una solución normal de HCl, guardar y etiquetar correctamente.
2. Preparar 100 mL de una solución molar de NaOH, guardar y etiquetar correctamente.
3. Preparar 100 mL de una solución porcentual de NaCl, guardar y etiquetar correctamente

Notas.- Antes de elaborar cada solución, preparar el frasco en que se va ha guardar etiquetando con el nombre de la solución, concentración, fecha de elaboración y nombre de la persona o equipo que la elaboró.

Titulación

1. Utilizando una pipeta volumétrica, medir 10 ml de la solución a titular (de las preparadas en la práctica 3) en un matraz Erlenmeyer de 50 ml.

2. Adicionar 2 gotas de fenolftaleína y agitar.
3. Agregar gota a gota la solución con la que se titula hasta neutralizar la solución.
4. Realizar los cálculos de acuerdo con la fórmula y determinar la concentración de la solución titulada:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

Cuestionario:

1. Escribir las definiciones de solución normal y molar.
2. ¿Qué significa y cómo se preparar las soluciones porcentuales v/v, v/p y p/v?
3. Describa y exprese la diferencia entre unidades físicas y unidades químicas en las soluciones.
4. ¿Cómo se elabora una solución amortiguadora?
5. ¿Qué es un indicador?
6. Menciona al menos 3 indicadores con el rango de pH en el que se utilizan.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales , los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Manejar con extremo cuidado los ácidos y bases, siguiendo las instrucciones del profesor para realizar las soluciones (verter por la pared el ácido lentamente sobre el agua contenida en el matraz aforado).
- Solicitar instrucciones al docente para neutralizar las soluciones

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Eisenberg D, Kauzmann W. (2005) The Structure and Properties of Water, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences,1-20.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman, 2002. Devlin TM, editor. Textbook of biochemistry:with clinical correlations. 5th ed. NewYork: Wiley-Liss, 2002.

Granner DK,Mayes PA, Rodwell VW.Murray RK. Harper's illustrated biochemistry. 26th ed. NewYork : McGraw-Hill/Appleton and Lange, 2003.

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Medición del pH	9

Objetivo o competencia de la práctica:

Determinar por diferentes métodos el pH de algunas sustancias y líquidos corporales mediante papel pH y potenciómetro para adquirir habilidades en reconocer pH ácidos y básicos.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales

Vasos de precipitado de 50 mL

Pipetas graduadas de 5 mL

Potenciómetro

Gasas

Tiras reactivas para pH

Papel secante

Reactivos

Agua destilada

Muestras de diferentes líquidos

Desarrollo:

1. Determinar el pH de algunos alimentos líquidos (leche, jugo de naranja, refresco, yogurt) para la medición se introducirá los electrodos y se esperará la estabilización de valor.
2. Colocar los líquidos en un vaso de precipitado, y medir el pH con el potenciómetro previamente calibrado se deberá lavar el electrodo con agua destilada después de cada medición.
3. Determinar el pH de las diferentes muestras utilizando tiras reactivas.
4. Realizar una tabla con el valor del pH usando potenciómetro y las tiras reactivas.

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

Cuestionario:

1. Defina pH
2. ¿Qué significa solución ácida, básica y neutra?
3. ¿Cuál es el pH que presentan la mayoría de los líquidos corporales?
4. ¿Cuáles son los sistemas de amortiguamiento que permiten que el organismo no tenga problemas de alcalosis o acidosis?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Manejar con extremo cuidado los ácidos y bases, siguiendo las instrucciones del profesor para realizar las soluciones (verter por la pared el ácido lentamente sobre el agua contenida en el matraz aforado).
- Solicitar instrucciones al docente para neutralizar las soluciones

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará la forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Eisenberg D, Kauzmann W. (2005) The Structure and Properties of Water, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences,1-20.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman, 2002. Devlin TM, editor. Textbook of biochemistry:with clinical correlations. 5th ed. NewYork: Wiley-Liss, 2002.

Granner DK,Mayes PA, Rodwell VW.Murray RK. Harper's illustrated biochemistry. 26th ed. NewYork : McGraw-Hill/Appleton and Lange, 2003.

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Introducción a la Bioquímica veterinaria	Número de la practica
Elaboración y demostración de propiedades de soluciones amortiguadoras	10

Objetivo o competencia de la práctica:

Elaborar soluciones amortiguadoras para equilibrar el pH de soluciones empleadas en ensayos bioquímicos.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales

Vasos de precipitado de 50 mL
 Pipetas graduadas de 5 mL
 Potenciómetro
 Pipeta graduada de 1 mL
 Pipeta volumétrica de 10 mL
 Pipeta volumétrica de 5 mL
 Vaso de precipitado de 100 mL
 Agitador
 Bureta de 25 mL

Reactivos

CH₃COOH/CH₃COONa
 NH₃/NH₄Cl
 HCl
 NaOH
 Agua desionizada

Desarrollo:

METODO

1. Preparación de 250ml de solución buffer de CH₃COOH/CH₃COONa de pH 4,75

- Se coloca en un matraz aforado 100ml de agua desionizada (destilada) y previamente se agregó acetato de sodio (2,05gr) medidos en la balanza
- Verter en un pequeño vaso de precipitado con un poco de agua desionizada ácido acético y luego se junta con la otra solución en el matraz y se afora a 250ml.
- Luego se mide el pH con el pH-metro para mayor precisión (200ml de la solución buffer preparada otorgando un pH = 4,55.

2. Preparación de 250ml de solución buffer NH₃/NH₄CL de pH=9,25

- En otro balón aforado se colocan 100ml de agua desionizada
- Se mide en la balanza 1,34g de cloruro de amonio y se disuelve en un poco de agua en un beacker con un agitador.
- El ácido (hidróxido de amonio 1,8ml) es agregado en los 100ml de agua

desionizada.

Se unen las 2 soluciones y se afora el matraz con la ayuda de un frasco laxador (agua desionizada) (Comprobar el pH de estas soluciones amortiguadoras)

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido se incluirá tabla con resultados.)

Conclusiones

Cuestionario:

1. ¿Qué concentración de pH posee la solución buffer?
2. ¿Cuál es la función de las sustancias amortiguadora?
3. Mencione el uso de las soluciones amortiguadoras.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Manejar con extremo cuidado los ácidos y bases, siguiendo las instrucciones del profesor para realizar las soluciones (verter por la pared el ácido lentamente sobre el agua contenida en el matraz aforado).
- Solicitar instrucciones al docente para neutralizar las soluciones

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los

- productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
 - ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
 - ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
 - ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
 - ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
 - ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Eisenberg D, Kauzmann W. (2005) The Structure and Properties of Water, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences, 1-20.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman, 2002. Devlin TM, editor. Textbook of biochemistry:with clinical correlations. 5th ed. New York: Wiley-Liss, 2002.

Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, Murray RK. Harper's illustrated biochemistry. 26th ed. New York : McGraw-Hill/Appleton and Lange, 2003.

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Vitaminas, minerales y enzimas	Número de la practica
Efecto de la temperatura, pH, la velocidad y concentración del sustrato sobre las reacciones enzimáticas	11

Objetivo o competencia de la práctica:

Observar el índice de la actividad de la catalasa en el desprendimiento de oxígeno molecular que se forma con la descomposición del peróxido de hidrógeno, con diferente temperatura y el pH para ver el efecto de estos agentes sobre la actividad enzimática.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Solución Tampón o buffer pH 3, 5 y 7.5

Solución Tampón 0.5 M, pH 4.7 con y sin glicerol

Sacarosa 0.015M, 0.03M, 0.075M, 0.15M, 0.3M.

Sacarosa 0.3 M

Acido pícrico 1% NaOH 10% 1:1 (mezcla reciente preparado)

Solución de invertasa 0.1% Diluida a 1000, 3000 y 5000.

Solución de sacarosa hidrolizada 5µM/mL. Prepare una solución 0.01M de glucosa

Tubo de ensayos de 5 mL (7)

Fotocolorímetro.

Termómetro

Cronometro

Desarrollo:

METODO

1. Curva de calibración

- Tome tubos de ensayo con las siguientes cantidades de sacarosa hidrolizada 5µM/mL (0.1, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2mL)
- Añada 1mL de sacarosa 0.3 M a cada tubo y complete el volumen de estos con agua destilada hasta 3mL.
- Prepare un blanco que contenga 2mL de agua destilada 1mL de sacarosa 0.3M
- Añada a cada tubo 2mL de ácido pícrico
- Coloque los tubos en un baño de agua hirviendo durante 5 min.
- Enfrie los tubos y añada 20mL de agua destilada a cada uno.
- Lea los tubos en un colorímetro a 530nm contra el blanco.

2. Efecto de la Temperatura

- Mezcle en cada tubo 0.5mL de la solución tampón pH4.7 con 1.5mL de la

solución de la enzima.

- Incubar cada tubo a una temperatura diferente durante un tiempo que permita que la mezcla alcance dicha temperatura. Los valores de temperatura serán: 10,20,30,40,50,60 y 80°C.
- Inicie la reacción añadiendo 1mL de sacarosa 0.3M a cada tubo e incúbelo durante 5min exactos.
- Detener la reacción añadiendo 2mL de solución de ácido pícrico.
- Prepare para cada temperatura ensayada un blanco empleando agua destilada en lugar de la solución de la enzima.
- Hierva los tubos durante 5min en un baño de agua, enfríenlos y añada a cada uno 20 mL de agua destilada.
- Determine la DO a 530nm.

Calculo

$$\text{AE} = \frac{\text{DO} \times \text{cont} \times \text{diluc Enzimática}}{\text{T de incubación} \times \text{Vol de enzima}}$$

DOxcot=μM sacarosa hidrolizada

3. Efecto de la concentración del sustrato

- Mezcle en cada tubo 0.5mL de la solución tampón pH 4.7 con 1,5mL de la solución de la enzima
- Añada a cada uno de los tubos 1mL de solución de sacarosa de las siguientes concentraciones 0.015M, 0,03M, 0,075M, 0,15M y 0.3M. la reacción se inicia al añadir estas soluciones. La reacción se inicia el añadir estas soluciones.
- Incube 5min exactamente a la temperatura ambiente deteniendo la reacción al adicionar a cada tubo 2mL de solución de ácido pícrico.
- Prepare un blanco cada concentración de sustrato empleada, añadiendo agua destilada en lugar de la solución de la enzima.
- Coloque los tubos en un baño de agua hirviendo durante 5 min, enfríelos y añada a cada tubo 20mL de agua destilada.
- Determinar la DO de cada tubo a 530nm empleando el blanco correspondiente

4. Efecto del Tiempo

- Añada la sacarosa y anote el tiempo, incube a temperatura ambiente durante el tiempo indicado para cada tubo.
- Detenga al cabo de ese tiempo con el reactivo de ácido pícrico.
- Detener todos los tubos, colóquelos en agua hirviendo por 5 min y luego diluya cada uno añadiendo 20mL de agua destilada.
- Determine la D.O a 530nm en le fotocolorímetro

- El tubo 1 se emplea como blanco del experimento.

Repita la experiencia hasta el tubo 4 en las siguientes condiciones.

Buffer (B) pH5: Dilución de enzima a 3000 y 5000 veces

Buffer(B) pH 3 y 7.5

En toda la experiencia solo se necesitan tres blancos, uno para cada pH.

Tubos	1	2	3	4	5	6	7
B pH 5 (mL)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
E dil 1000	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Agua dest	1	-	-	-	-	-	-
Sacarosa	1	1	1	1	1	1	1
Tiempo	-	2	5	10	20	40	60
Picrico NaOH	2	2	2	2	2	2	2

Resultados:

- ✓ Confeccione la curva de calibración con datos de DO, Obtenidas para las distintas concentraciones de sacarosa hidrolizada. Calcule la cotangente.
- ✓ Construya una gráfica: Actividad Enzimática vs Temperatura.
- ✓ Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación para pH 5, dilución de 1000. Determine el tiempo óptimo de ensayo.
- ✓ Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación hasta 10 min para pH 5, las 3 diluciones de la enzima. Determine la pendiente (V_o) de cada recta.
- ✓ Construya una gráfica de V_o vs Concentración de la enzima. Esta se calcula invirtiendo las diluciones Ej 1/1000.
- ✓ Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación hasta 10 min para pH 3, para dilución de 1000 y los 3 pH. Determine la pendiente (V_o) de cada recta.
- ✓ Construya una gráfica de V_o vs pH.

Cuestionario:

1. ¿Qué factores afectan la actividad catalítica de las enzimas?
2. Mencione los tipos de enzimas según su clasificación
3. Diga las funciones de las enzimas
4. Mencione algunos inhibidores y ejemplifique

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al

laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Mathews C. 1992. Bioquímica, 2da edición, Ed. McGraw-Hill pp. 398-433.
Localización QP514.2 □

Nelson D. 2004. Principles of Biochemistry. 2004, 4a edition Ed. Freeman and company, pp. 202-233. QH345 L43 □

Voet D, Voet JG. 1992. Bioquímica. Ed. Omega S.A. pp. 342-378. Localización QP514.2 □

Eisenberg D, Kauzmann W. (2005) The Structure and Properties of Water, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences,1-20.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). Molecular Biology of the Cell, 5th edn. New York: Garland Science.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman, 2002.

Devlin TM, editor. Textbook of biochemistry:with clinical correlations. 5th ed. NewYork: Wiley-Liss, 2002.

Granner DK,Mayes PA, Rodwell VW.Murray RK. Harper's illustrated biochemistry. 26th ed. NewYork : McGraw-Hill/Appleton and Lange, 2003.

Shruti Mohanty; Aparna Verma(2013). Practical Clinical Biochemistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition 4-80

Metabolismo de carbohidratos	Número de la practica
Determinación de glucosa en sangre y orina	12

Objetivo o competencia de la práctica:

Determinar la concentración de glucosa, en sangre y orina para conocer su relación con el metabolismo de carbohidratos

Materiales, reactivos y/o equipo:

Requisito para la práctica:

Alumnos en ayuno de 6-8 horas

Podrá participar un integrante por equipo, de manera que en todo el grupo se puedan trabajar las diferentes condiciones.

EQUIPO

Glucómetros One Touch Ultra.

REACTIVOS

Tiras reactivas One Touch Ultra [Glucosa Oxidasa (*Aspergillus niger*)].

MATERIALES

Lancetas estériles.

Recipiente para material punzo cortante.

Recipiente para material biológico infeccioso

Jabón para manos.

Torundas de algodón con alcohol.

Alumnos con diferente ingesta de carbohidratos:

a).-15 gramos de glucosa. 1er Equipo

b).-15 gramos de sacarosa. 2º Equipo

c).-15 gramos de cereal. 3er Equipo

Desarrollo:

Determinación de glucosa.

1.-A cada uno de los alumnos se les determinará la concentración de glucosa en sangre por medio de un glucómetro en los siguientes tiempos: 0 minutos (antes de ingerir la carga de los diferentes monosacáridos).

30 minutos, 60 minutos y 90 minutos, después de ingerir los alimentos.

Para realizar la determinación de glucosa en sangre seguir los siguientes pasos:

1.- Lave sus manos y limpie con una torunda de algodón con alcohol la zona donde se realizará la punción.

2.- Aplique un suave masaje a la punta de su dedo que le ayudará a obtener una gota de sangre adecuada. No exprima en exceso el área de punción

3.- Acerque y mantenga la gota de sangre en el canal estrecho del borde superior de la tira reactiva.

4.- a) Muestra adecuada

b) Muestra insuficiente

5.- Inserte la tira reactiva en el puerto de análisis, con el extremo de las barras

de contacto de primero y mirando hacia arriba. Empújela hasta que no avance más.

6.- Hasta que la ventana de confirmación este completamente llena de sangre, antes que el medidor comience la cuenta regresiva.

7.-Lectura: el resultado de la prueba de glucosa de su sangre aparecerá después de que el medidor cuente en forma

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido se incluirá tabla con resultados.)

Conclusiones

NOMBRE	
EDAD	SEXO
TIEMPO EN MIN	GLUCOSA mg/dL
0	
30	
60	
90	

Cuestionario:

1. ¿Qué indica un nivel alto de glucosa en sangre?
2. ¿Qué niveles de glucosa se tienen en como valores referenciales?
3. ¿Qué se entiende por glucosa postprandial?
4. ¿Cómo se efectúa una curva de tolerancia a la glucosa?
5. ¿Para qué le sirve a un médico determinar la glucemia?
6. ¿Cuáles serían los niveles de glucosa en una hiperglicemia

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales , los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Es importante desechar con mucho cuidado la lanceta usada luego de cada uso, con el fin de evitar que se produzcan lesiones accidentales con las puntas de la lancetas.

Para el desecho de las lancetas siga los siguientes pasos:

- Deposite la lanceta en un recipiente para material punzo cortante.
- Deseche las tiras reactivas en una bolsa para material biológico-infeccioso junto con las torundas de algodón empleadas en la práctica.

Con los datos obtenidos completar el cuadro y hacer una gráfica de todas las

variantes en papel milimétrico

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará la forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

- Kaplan LA, Pesce AJ. (2002). Química Clínica. Teoría, análisis y correlación. 3ª Edición. Ed. Pesce Kaplan Publicaciones, Capítulos: 32.
- NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-015-SSA2-1994, "Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en la atención primaria". Listado de Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud.
- MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-015- SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. Listado de Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud.
- Manual para el manejo de las insulinas 2001. 2ª Edición. Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica SSA. México.

- Baynes W Jhon, Dominiczak. (2011)Bioquímica médica 3 Edición ELSEVIER MOSBY, España. Capítulo 21.

Metabolismo de Lípidos	Número de la practica
Determinación de colesterol y lipoproteínas plasmáticas	13

Objetivo o competencia de la práctica:

Determinar la concentración de colesterol, y lipoproteínas en sangre

Materiales, reactivos y/o equipo:

MATERIALES

- Gradilla con 6 tubos de ensayo 13 X 100mm.
- Pipetas de 5 mL.
- Pipetas de 10 mL.
- Pipetas automáticas de volumen variable 5 a 100 μ L
- Puntas para pipetas automáticas

REACTIVOS

- Solución de enzimas para colesterol: amortiguador Tris 100 mmol/l, pH 7.7; MgCl₂ 50 mmol/L, 4-amino-antipirina 1 mmol/L, fenol 6 mmol/L; colesterol esterasa \geq 160 U/l, colesterol oxidasa \geq 100 U/l y peroxidasa \geq 2 000 U/l.
- Patrón de colesterol de 200 mg/dl (5.17 mmol/L) –para colesterol total.
- Solución de enzimas para TAG: amortiguador Tris 100 mmol/l, pH 6.7, ATP 0.7 mmol/l, MgCl₂ 4 mmol/l, 4-aminoantipirina 0.4 mmol/l, 3,5-dicloro-2-hidroxibencen-sulfonato 0.8 mmol/l, lipasa \geq 1000 U/l; glicerol cinasa \geq 1000 U/l, glicerol fosfato oxidasa 4000U/l y peroxidasa \geq 2000 U/l.
- Patrón de TAG (trioleína) de 200 mg/dl (2.8 mmol/l)
- Reactivo precipitante para HDL: sulfato de dextrán 10g/l, MgCl₂ 0.5 mol/l.

EQUIPO

- Espectrofotómetro a 520 nm

Desarrollo:

Determinar colesterol total, TAG y colesterol-HDL como se describe a continuación:

- 1.- A un tubo eppendorf que ya contiene 20 μ L de la solución precipitante –de VLDL y LDL– para determinación de colesterol- HDL; agregarle 50 μ L de plasma; mezclar perfectamente y dejar reposar 10 minutos. Centrifugar 10 minutos a 3 000 rpm. El sobrenadante libre de lipoproteínas, excepto HDL que continúa siendo soluble, será utilizado para determinar el colesterol.
- 2.-.Para la determinación de colesterol total y colesterol-HDL preparar la siguiente serie de tubos:

Preparación de los tubos (volumen en mL)

Tubo	1	2	3
Estándar de colesterol	10 µL	-	-
Plasma	-	10 µL	-
Sobrenadante con HDL	-	-	20 µL

Agregar a todos los tubos 1 mL de solución de enzimas para colesterol. Mezclar e incubar a temperatura ambiente durante 10 min.

10 µL Estándar De colesterol 10 µL de plasma 20 µL de sobrenadante HDL

1 mL de solución de colesterol

4.-Leer la absorbancia (A) en el espectrofotómetro a 520 nm; calibrar a cero con el blanco.

Para determinar los TAG preparar la siguiente serie de tubos:

10 µL Estándar De TAG 10 µL de plasma

Preparación de los tubos (volumen en mL).

Tubo	1	2
Estándar de TAG	10 µL	-
Plasma	-	10 µL

Agregar a todos los tubos 1 mL de solución de enzimas para TAG.

Mezclar e incubar a temperatura ambiente durante 10 min.

5. Leer la absorbancia (A) en el espectrofotómetro a 520 nm; calibrar a cero con el blanco.

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido se incluirá tabla con resultados.)

Conclusiones

1. De acuerdo al estándar de colesterol, calcular la concentración de colesterol correspondiente a los tubos 2 y 3 (tubos que contienen el plasma y el sobrenadante) de la siguiente manera:

$$[\text{COLESTEROL}] = C_s / A_s \times A_p$$

Cs = Concentración del estándar en mg/dL o mmol/L.

As = Absorbancia del estándar

Ap = Absorbancia del problema.

2. Calcular la concentración de TAG de la siguiente manera:

$$[\text{TRIACILGLICERIDOS}] = Cs / As \times Ap$$

Cs = Concentración del estándar en mg/dL o mmol/L.

As = Absorbancia del estándar.

Ap = Absorbancia del problema

3.- Compare sus resultados con los valores normales del colesterol total, del colesterol-HDL y de los triacilglicéridos en el plasma.

4.- Calcular la concentración de colesterol VLDL por la fórmula:

$$\text{COLESTEROL} - \text{VLDL} = \text{TAG} / 5$$

5.- Calcular la concentración de colesterol LDL a partir de las concentraciones de colesterol total, HDL y VLDL.

6.- Estimar el cociente colesterol-HDL/colesterol-LDL y de colesterol total/colesterol-HDL (índices aterogénicos).

7.- Analizar el significado de los datos obtenidos y hacer un informe de los resultados y de las conclusiones que de éstos se deriven

Cuestionario:

1. Diga qué tipo de lípido es el colesterol
2. Mencione las funciones fisiológicas del colesterol
3. ¿Qué pasa si los niveles de HDL están altos?
4. ¿Qué consecuencias traerá al organismo niveles altos de LDL?
5. Mencione la estructura de los diferentes lípidos circulantes y sus funciones.
6. Mencione las diferentes fuentes de colesterol, su función y la dinámica del colesterol plasmático.
7. Diga el papel del colesterol y otros lípidos en el desarrollo de la aterosclerosis.
8. Describa composición y la función de las lipoproteínas.
9. Describa los principios analíticos para la determinación del colesterol total, colesterol de HDL y de LDL, apolipoproteínas y triacilglicéridos plasmáticos.
10. Calcule la concentración de colesterol de VLDL y de LDL a partir de las concentraciones de colesterol total, de colesterol de HDL y triacilglicéridos

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

- Allain CA, Poon LS, Chan CSG, Richmond W, Fu PC. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem.* 1974; 20: 470-475.
- Montgomery R. *Bioquímica. Casos y texto.* 6ª.ed. Barcelona: Editorial Harcourt-Brace; 1998: 332-389.
- Pennachio D. Lineamientos para la detección de hipercolesterolemia. *Atención Médica.* 1997; 10/2: 30-43.
- Alba Zayas EL, Pereira RG, Aguilar BA. Lipoproteína (a): estructura, metabolismo, genética y mecanismos patogénicos. *Rev Cubana Invest Biomed.* 2003; 22(1): 32-40.
- Masa-aki K, Rader JD. Gene therapy for lipid disorders. *Curr Control Trials Cardiovasc Med.* 2000; 1:120-127
- Russet G.W. Dextran sulfate-Mg²⁺ precipitation procedure for quantitation of HDL cholesterol. *Clin Chem.* 1982; 28(6): 1379-88.
- Samaniego V, López D. Lípidos. Sinopsis del informe del panel de expertos sobre niveles de colesterol sanguíneo en niños y adolescentes. *Aterosclerosis.* 1999; 2(1): 22-24
- Vogel AA. Coronary risk factors, endothelial function, and atherosclerosis. *Clin Cardiol.* 1997; 20:426-432.
- Velázquez CA. Papel de las especies reactivas del oxígeno en la arterioesclerosis. *IATREIA.* 2000; 13 (3) septiembre
- Mohammed HM, Frohlich J. Effects of dietary phytosterols on cholesterol metabolism and atherosclerosis: clinical and experimental evidence. *Am J Med.* 1999; 107: 588-592

Metabolismo de Proteínas	Número de la practica
Determinación de nitrógeno ureico en sangre	14

Objetivo o competencia de la práctica:

Determinar la concentración de nitrógeno ureico en sangre mediante técnicas fotocolorimétricas para conocer su papel en el metabolismo de proteínas

Materiales, reactivos y/o equipo:

MATERIALES.

Tubos de ensayos de 13 x 100 mm

Pipetas

Vaso de precipitado

Agua destilada

REACTIVOS

Solución de oxalato de potasio al 20%

Ácido sulfúrico

Tungstato de sodio

Desarrollo:

Tómense dos tubos de ensayos de 13 x 100 mm y póngase en cada uno de ellos 1 mL de agua .destilada; añádanse, agitando bien, .25 mL de la solución ureasa-fosfato*.

2) Al primer tubo añádanse 0,25 ml de sangre capilar. (Para la obtención de la muestra hágase una incisión profunda de la yema del dedo y recójase la sangre en un tubo de ensayos de 8 x 75 nUI1. Para evitar la coagulación agítase la sangre con un aplicador de madera, el cual ha sido previamente humedecido en una solución de oxalato de potasio al 20%).

3) Al segundo tubo añádanse 0,25 ml de agua destilada. Todas las operaciones siguientes deben efectuarse simultáneamente en ambos tubos, el primero de los cuales representa la incógnita y el segundo la concentración cero.

4) Mézclese bien e incúbese durante 15 minutos a 50°C en bañía de agua. 5) Añádanse 2.5 mL de agua destilada; 0,5 ml de ácido sulfúrico 2/3 N Y 0,5 mL de tungstato de sodio al 10 por ciento.

6) Mézclese bien y centrifúguese durante 5 minutos a 3.000 r. p. m.

7) Con una pipeta póngase 1,0 ml del centrifugado claro y libre de proteínas de cada tubo, respectivamente, en dos tubos de ensayos.

8) Añádanse 8,0 mL de agua destilada y 1,0 mL de reactivo de Nessler.

9) Mézclese.

Déjese en reposo por un minuto. Léase en el fotocolorímetro, usando el filtro azul de 420 nm, el porcentaje de transmisión de la incógnita: en comparación con la solución "blanco" ajustando a 100 por ciento de transmisión. Búsquese en la tabla de calibración el valor correspondiente a la lectura

Resultados:

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos , tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido se incluirá tabla con resultados.)

Conclusiones

Cuestionario:

1. Porque es importante el análisis de urea en sangre
2. Que vía metabólica es capaz de obtener urea

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente)

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes.

Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor

Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.

- | |
|---|
| ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte. |
|---|

Nota: este cuadro deberá replicarse cuantas veces sea necesario, de acuerdo con el número de prácticas a realizar por UA.

Bibliografía:

Ballcells, G.A. La clínica y el laboratorio 18ª Edición, Editorial Masson, México, 2001

Fisbach, T.F. Manual de pruebas diagnosticas, 5ª Edición, Editorial McGrawhill interamericana, México, 1997.Govantes,

B.J. Dr, Lorenzo, V.P Dr, Manual Normon , 8ª Edición, Editorial laboratorios Normon S.A, Departamento depublicaciones científicas, España, 2007.

Koolman, Color Atlas of Biochemistry, 2nd edition © 2005

ThiemeMurray, R.K, Bioquímica de Harper, 14ª Edición, 2ª reimpresión, Editorial el manual moderno, México, 1997.

Tietz N. W. Clinical Guide to Laboratory test, edited by W.B. Saunders Company, third edition, United States of America,2002.

Treseler, K.M. Laboratorio clínico y pruebas de diagnostico, 1a Edición, traducida de la 3ª edición en ingles, Editorial elmanual moderno, México,

Mayo Clinic [Internet]. Mayo Foundation for Medical Education and Research; c1998-2017. Blood Urea Nitrogen (BUN) Test: Overview; 2016 Jul 2 [cited 2017 Jan 30]; [about 3 screens]. Available from: <http://www.mayoclinic.org/tests-procedures/blood-urea-nitrogen/home/ovc-20211239>

Mayo Clinic [Internet]. Mayo Foundation for Medical Education and Research; c1998-2017. Blood Urea Nitrogen (BUN) Test: Results; 2016 Jul 2 [cited 2017 Jan 30]; [about 7 screens]. Available from: <http://www.mayoclinic.org/tests-procedures/blood-urea-nitrogen/details/results/rsc-20211280>

Mayo Clinic [Internet]. Mayo Foundation for Medical Education and Research; c1998-2017. Chronic Kidney Disease; 2016 Aug 9; [cited 2017 Jan 30]; [about 3 screens]. Available from: <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/chronic-kidney-disease/symptoms-causes/dxc-20207466>

National Heart, Lung, and Blood Institute [Internet]. Bethesda (MD): U.S. Department of Health and Human Services; Types of Blood Tests; [updated 2012 Jan 6; cited 2017 Jan 30]; [about 5 screens]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/bdt/types>