 UNIVERSIDAD NACIONAL

“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA CON MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA**

**MODALIDAD NO PRESENCIAL**

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO:**

**FÍSICO - QUÍMICA**

1. **DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Línea de Carrera** | **Línea Formativa Científica Básica** |
| **Semestre Académico** | 2020-I |
| **Código del Curso** | 35- 02- 253 |
| **Créditos** | 03 |
| **Horas Semanales** | Hrs. Totales: 04, Teóricas 02, Practicas 02. |
| **Ciclo** | **IV** |
| **Sección** | **A** |
| **Apellidos y Nombres del Docente** | **Luis Rolando Gonzales Torres (DNU 056)** |
| **Correo Institucional** | [**lgonzales@unjfsc.edu.pe**](mailto:lgonzales@unjfsc.edu.pe) |
| **N° De Celular** | **961773645** |

1. **SUMILLA**

El curso brinda posibilidades para seleccionar leyes aplicables a diferentes procesos físicos- químicos; Gases Ideales, Gases reales, Presión parcial, Disociación gaseosa, 1°,2° y 3° Ley Termodinámica Punto de ebullición de una sustancia. Punto de congelación, Osmosis y Presión

osmótica Disoluciones, electrolitos. Ácidos, Base, y tampones, Producto iónico del agua y pH Efecto de los cambios de pH en los compuestos protoplasmático no proteínicos. Electrólisis de aminoácidos. Equilibrio químico y Cinética Química. Al final el participante ha desarrollado competencias que le permite explicar las características, ventajas y limitaciones de las diferentes leyes que proveen la físico-química.

**COMPETENCIA:**

Interpreta los conceptos termodinámicos, los fenómenos físico químicos y propiedades coligativas de la materia y resuelve situaciones complejas en el mundo de los sistemas biológicos, mediante bibliografía actualizada, procedimientos experimentales virtuales y discusión por equipos.

1. **CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **SEMANAS** |
| **UNIDAD**  **I** | Cuando los alumnos necesitan seleccionar operaciones básicas, **describen** las principales características de cálculos de Físico – Química, **estructuran** un plan de introducción a los estados gaseosos, en base a la ley internacional de Avogadro, ley de Boyle, Charle, Gay Lussac y Van Der Walls. | Introducción al Estado Gaseoso. | **1-4** |
| **UNIDAD**  **II** | Ante un requerimiento de consulta sobre la 1° Ley termodinámica, i**nterpreta** las características y aplica ecuaciones para diferentes procesos, para ello toma como base el Primer Principio de la Termodinámica, Primer principio de la conservación de la energía de HELMHOLTZ y JOULE, CLAUSIUS referente a entropía, | Termodinámica.  1° Ley Termodinámica. | **5-8** |
| **UNIDAD**  **III** | Ante la consulta de la 2° Ley de la Termodinámica y ciclo de Carnot **explica** las diferentes características para diferentes procesos. | 2° Ley Termodinámica – ciclo de Carnot | **9-12** |
| **UNIDAD**  **IV** | Ante la consulta sobre, las propiedades coligativas, **explica** las diferentes características para diferentes procesos, tomando como referencia la Ley de Raoult. Diagrama punto de ebullición Osmosis. | Propiedades coligativas. Disoluciones | **13-16** |

1. **INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **N°** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| *1* | **Explica** los conceptos, principios, teóricos básicos y sus aplicaciones, de físico-química basado en métodos termodinámicos, métodos cinéticos y los sistemas internacionales de unidades. |
| *2* | **Distingue,** las características de las diferentes ecuaciones Físicos-Químicas para aplicar en diferentes procesos, basándose en las leyes internacionales de Boyle, Charle, Gay Lussac. |
| *3* | **Define,** las características de las diferentes ecuaciones Físicos-Químicas para aplicar en diferentes procesos, basándose en las leyes internacionales de Boyle, Charle, Gay Lussac. |
| *4* | **Indica** cómo funciona un proceso en función de Presión – temperatura, a volumen constante |
| *5* | **Utiliza** en forma adecuada los instrumentos de laboratorio para verificar las ecuaciones de gases ideales, siguiendo las instrucciones de manuales técnicas de laboratorio de organismos internacionales de Físico-Química |
| *6* | **Reconoce** y aplica la ecuación de mezcla de gases, se basa en la ley de Dalton de las presiones parciales |
| *7* | **Distingue** las características de cada ecuación de gases, basándose en las leyes de los gases y documentación internacional de Físico- Química. |
| *8* | **Determina** las características de cada ecuación de gases, basándose en las leyes de los gases y documentación internacional de Físico- Química. |
| *9* | **Sustenta** la importancia de las ecuaciones de gases en la aplicación de problemas específicos de Gases Ideales, se sustenta en base de las leyes gaseosas. |
| *10* | **Ejemplifica** trabajo y calor que fluyen a través de una frontera de un sistema durante un cambio de estado, se basa en la definición internacional de J.A. BAATTIE |
| *11* | **Aplica** la 1° ley Termodinámica, referente a energía interna, calor y trabajo, se basa en las ecuaciones validadas internacionales de las expresiones matemáticas y ecuaciones de estado de físico—química. |
| *12* | **Describe** la ecuación de la 1°, 2°, y 3° ley termodinámica, basándose en la conservación de la energía de HELMHOLTZ. |
| *13* | **Utiliza** adecuadamente las ecuaciones donde se relaciona entalpía en función de temperatura y las capacidades caloríficas, se basa en la ecuación de KIRCHHOFF. |
| *14* | **Describe** las propiedades coligativas, de las soluciones ideales, toma como referencia las característica generales de la solución |
| *15* | **Determina** las características de cada ecuación de presiones de vapor, basándose en la Ley de Raoult y Dalton y documentación internacional de Físico- Química. |
| *16* | **Distingue** las características de Acido – Base, toma como referencia pH. |
| *17* | **Aplica** adecuadamente las ecuaciones de concentración en la extensión de una ración química, toma como referencia Ley del equilibrio químico Principio de Le Chatelier. |
| *18* | **Contrastas** las ecuaciones de reacción de primer orden y segundo orden en función de velocidad, tomando como base la Cinética Química de ARRHENIUS. |

1. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción al Estado Gaseoso** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:*** Cuando los alumnos necesitan seleccionar operaciones básicas, describen las principales características de cálculos de Físico –Química, estructuran un plan de introducción a los estados gaseosos, en base a la ley internacional de Avogadro, ley de Boyle, Charle, Gay Lussac y Van Der Waals. | | | | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** | |
| 1  2  3  4 | -Introducción. Conceptos. Cambios Físicos-Químico.  -Utilidad de la Física Química  -Gases Ideales Ley de Boyle, Charle y Gay –Lussac.  -Ley de Avogadro. Ejercicios.  -Mezcla gaseosa. Ley de Dalton, Amagat.  -Disociación gaseosa.  -Gases Reales. Ecuación de Van Der Waals.  -Factor de Compresibilidad.  Estado Crítico. | | -Explica los cambios fisicoquímicos  -Aplica la utilidad de la Fisicoquímica  - Practica Virtual de medidas de seguridad en el laboratorio.  -Aplica sus conocimientos para diferenciar las leyes de Boyle, Charles y Gay –Lussac.  -Usa la ley de Avogadro  - Práctica Virtual de los Cambios Físicos.  -Explica las leyes de Dalton, y Amagat  -Usa las leyes de Dalton, y Amagat  -Usa la Disociación Gaseosa  Práctica Virtual de los Cambios Químicos.  -Explica las diferentes propiedades de los gases reales  -Usa la ecuación de Van Der Waals.  -Práctica Virtual: Determinación de Cloruros y Alcalinidad. | | -Valora la importancia de los conceptos aprendidos.  -Muestra disposición cooperativa para encontrar diversidad de cambios fisicoquímicos.  -Valora los conceptos y propiedades de la ley de Boyle. Charles y Gay Lussac.  -Comunica asertivamente sus ideas para simplificar la aplicación de las leyes de Boyle, Charles y Gay Lusaac  -Valora la importancia de los conceptos aprendidos.  -Muestra respeto ante la opinión de los demás sobre las propiedades de los gases reales.  -Muestra responsabilidad al aprender el uso de la ecuación de Van Der Waals. | | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | | Escribe cinco propiedades fisicoquímicas y sabe diferenciar los cambios químicos de los cambios físicos.  Designa la diferencia de problemas sobre gases, aplicando las leyes de Boyle, Charles y Gay Lusaac  Designa la diferencia de problemas sobre gases, aplicando las leyes de Dalton y Amagat  Designa la diferencia de problemas sobre gases, aplicando la ecuación de Van Der Waals y el factor de compresibilidad. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |
| **UNIDAD DIDÁCTICA II:** **Termodinámica.**  **1° Ley Termodinámica.** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:*** Ante un requerimiento de consulta sobre la 1° ,2° y 3° Ley termodinámica, **interpreta** las características y aplica ecuaciones para diferentes procesos, para ello toma como base el Primer Principio de la Termodinámica, Primer principio de la conservación de la energía de HELMHOLTZ y JOULE, CLAUSIUS referente a entropía. | | | | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | | | **ACTITUDINAL** | |
| 5  6  7  8 | -Definición. y Postulados de La  1º Ley de la Termodinámica.  - Procesos. Trabajo y Calor.  -Expansión Reversible e  Irreversibles.  -Energía Interna de Un Gas.  -Trabajo (Expansión –Compresión Adiabático).  -Cambios térmicos Cp-Cv.  -Constante. Cp-Cv.  -Constante. Cp-Cv. | -Aplica sus conocimientos para diferenciar los postulados de la 1º ley de la termodinámica.  -Aplica las ecuaciones correspondientes para determinar el calor y trabajo.  -Práctica Virtual N°04: Sustentación de Informes.  -Explica la diferencia de expansión reversible e irreversible.  -Aplica las formulas respectivas para determinar la energía interna de un gas.  Práctica Virtual N° 05: La ley de Boyle.  -Identifica las propiedades de la expansión y compresión para diferenciarlos.  -Aplica los cambios térmicos y co9nstantes cp,cv.  Práctica Virtual N° 06: Determinación Cualitativa del Agua en el Alcohol    -Explica los valores de las constantes Cp – Cv.  -Usa las constantes Cp- Cv  -Examenn de práctica de laboratorio. | | | | **-**Valora los conceptos de la primera ley de la termodinámica.  -Promueve el aprendizaje cooperativo en la determinación de calor y trabajo.    -Muestra respeto ante la opinión de los demás sobre expansión reversible e irreversible.  -Muestra responsabilidad durante su aprendizaje de expansión.  -Valora los conceptos de expansión y compresión.  -Promueve el aprendizaje sobre cambios térmicos.  -Incentiva la participación oral de los valores de las constantes  Cp -Cv  -Asume responsabilidad al **usar las** constantes Cp – Cv. | | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | Indica los postulados de la primera ley dela Termodinámica de importancia biológica.  Menciona cuatro casos de expansión reversible e irreversible y sus propiedades más relevantes.  Cita las diferencias entre la expansión y compresión y describe sus propiedades más importantes.  Cita las constante C p y Cv, describiendo sus propiedades más relevantes. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |
| **UNIDAD DIDÁCTICA III:** **2° Ley Termodinámica – ciclo de Carnot** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:*** Ante la consulta de la 2° Ley de la Termodinámica y ciclo de Carnot explica las diferentes características para diferentes procesos. | | | | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | | | **ACTITUDINAL** |
| 9  10  11  12 | -Termoquímica  -Relaciones Termodinámicas en Termoquímica. Calor Absorbido.  -Entalpía. Entalpía Molar de Combustión y Formación  -Ley de Hess.  - Ecuación de Kirchhoff.  -2º y 3ra Ley Termodinámica. Proposición de la 2º Ley Termodinámica.  -Ciclo Carnot.  -Diagrama Esquemática (T-S). Eficiencia Teórica. | -Explica la termoquímica.  -Usa la termoquímica para determinar el calor absorbido.  Práctica Virtual N° 07: Primera Ley de la Termodinámica.  -Explica la diferencia entre entalpia molar de combustión y formación  -Usa la ley de Hess para determinar el calor de formación.  -Práctica Virtual N° 08: Sustentación de informe.  -Explica la segunda y tercera ley de la Termodinámica.  -Usa la segunda ley para entender si un proceso sucede o no en la naturaleza.  -Práctica Virtual: N° 09: Termoquímica  -Explica el ciclo más eficiente conocido como Ciclo de Carnot.  -Usa los diagramas esquemáticos para determinar la eficiencia teórica.  -Práctica Virtual N°10: Estado gaseoso | | | | -Muestra disposición cooperativa para aplicar las relaciones termodinámicas.  -Motiva a realizar cálculos de calor absorbido.  -Valora los conceptos sobre entalpia molar de combustión y formación  -Promueve la participación oral en la aplicación de la ley de Hess.  -Valora los conceptos sobre proposición de la segunda ley de la termodinámica  -Promueve la participación oral en la proposición de la segunda ley de la Termodinámica.  -Valora los conceptos sobre el Ciclo de Carnot.  -Promueve la participación oral sobre los diagramas del Ciclo de Carnot. | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | | Indica relaciones termodinámicas de importancia biológica.  Menciona y usa la ley de Hess.  -Cita aplicaciones de la segunda ley de la termodinámica , y describe sus propiedades más importantes-  Cita el ciclo de Carnot describiendo sus propiedades más relevantes. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA IV:** **Propiedades coligativas. Disoluciones** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:*** Ante la consulta sobre, las propiedades coligativas, explica las diferentes características para diferentes procesos, toma como referencia la Ley de Raoult. Diagrama punto de ebullición Osmosis. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 13  14  15  16 | -Carnot Invertido  -Refrigeración. Bomba de Calor. Cop.  -Soluciones. Características.  -Ley de Raoult Mezclas ideales  Líquidos Binarias.  -Mezclas ideales de líquidos no miscibles.  -Diagrama Punto de Ebullición.  -Usos del diagrama de punto de ebullición cinética química | - Describe al Ciclo de Carnot invertido.  - Cita ejemplos de refrigeración y bombas de calor.  Práctica Virtual N°11: Punto de Fusión  -Explica las características de las soluciones  -Explica la ley de Raoult  Práctica Virtual N° 12: Punto de  Ebullición.  -Explica las propiedades de las mezclas ideales de líquidos no miscibles.  -Explica el diagrama del punto de ebullición. Práctica Virtual N°13: Sustentación Trabajos Académicos.  -Analiza la aplicación del diagrama del punto de ebullición y cinética química.  -Examen de práctica de laboratorio. | | **-**Analiza con sentido crítico el ciclo de Carnot invertido y refrigeración.  -Intercambia información y emite opiniones sobre la ley de Raoult.  -Intercambia información y emite opiniones sobre mezclas ideales de líquidos no miscibles.  -Emite un juicio objetivo y coherente sobre los contenidos del diagrama del punto de ebullición y cinética química | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | -Menciona ejemplos de aplicación del ciclo de Carnot invertido.  -Cita características de soluciones, donde se aplica la ley de Raoult  .  - Cita ejemplos de mezclas ideales de líquidos no miscibles  .  -Conoce, describe el uso del diagrama del punto de ebullición. Aplica la cinética química. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

1. **MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. **MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES**

* Casos prácticos
* Pizarra interactiva
* Google Meet
* Repositorios de datos

1. **MEDIOS INFORMATICOS:**
   * Computadora
   * Tablet
   * Celulares
   * Internet.
2. **EVALUACIÓN:**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. **Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

1. **Evidencia de Desempeño.**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

1. **Evidencia de Producto.**

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VARIABLES** | **PONDERACIONES** | **UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS** |
| Evaluación de Conocimiento | **30 %** | El ciclo académico comprende 4 |
| Evaluación de Producto | **35%** |
| Evaluación de Desempeño | **35 %** |

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

1. **BIBLIOGRAFÍA**
   1. **Fuentes Bibliográficas**

**ATKINS, P.W, Química Física, 6ta. Edición.**

[**https://drive.google.com/file/d/0BwPjS0ehScjmS0xySVhqQllSWWM/view**](https://drive.google.com/file/d/0BwPjS0ehScjmS0xySVhqQllSWWM/view)

**CASTELLAN, GILBERT; (1998) «*Física Química*»; Editorial Fondo Educativo Interamericano; México.**

[**https://es.slideshare.net/santamariabarajasyenni/fisicoquimica-castellan-62622515**](https://es.slideshare.net/santamariabarajasyenni/fisicoquimica-castellan-62622515)

**DANIEL ALBERTY (1982); “Físico-Química” Editorial Cesca; México.**

**LEVINE IRA N. (1982).” Problema Resuelto de Físico Química” McGraw-Hill, S.A. de C.V. México.**

[**https://ambientalguasave.files.wordpress.com/2010/10/fisicoquimica\_levine\_volumen\_1\_5ta\_edicion.pdf**](https://ambientalguasave.files.wordpress.com/2010/10/fisicoquimica_levine_volumen_1_5ta_edicion.pdf)

**LEVINE (1980) «Físico Química»; Editora Limusa, S.A. de C.V. México.**

**KEITH J. LAIDLER (1999) «Físico Química»; Editora Continental, S.A. de C.V. México**

**KEITH SHERWIN. (1999); “Introducción a la termodinámica”;Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. España.**

**PONS MUZO. (2000).” Química Física” Edit. Universo. Lima.**

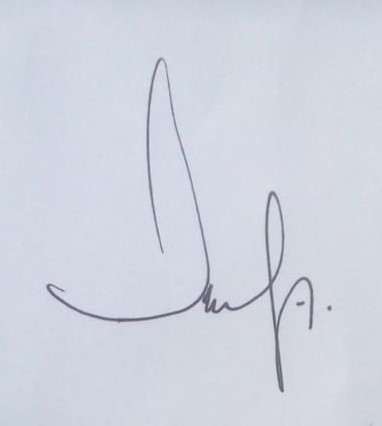
**RODRIGUEZ RENUNCIO, y otros (2000); «*Termodinámica Química*»; Editorial Síntesis, España.**

Huacho, 03 de Agosto 2020



Universidad Nacional

“José Faustino Sánchez Carrión”



………………………………..

Mo. Gonzales Torres, Luis Rolando

**DNU 056**