



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2024/25 |
| Asignatura (*) | Termodinámica: Equilibrio e Fases | | Código | 610G04018 |
| Titulación | | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 2º cuatrimestre | Segundo | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Química | | | |
| Coordinación | Sastre De Vicente, Manuel Esteban | Correo electrónico | manuel.sastre@udc.es | |
| Profesorado | Sastre De Vicente, Manuel Esteban | Correo electrónico | manuel.sastre@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | Descríbense os principios e aplicacións fisicoquímicas básicas propias da formulación termodinámica clásica necesarios para abordar o estudo e comprensión do efecto do tamaño do sistema termodinámico sobre as súas propiedades. Asemade, preténdese encadrar conceptualmente o estudo da Nanotermodinámica e os sistemas nanoscópicos. | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|---|----------------------------|----------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| | Comprender os principios da Termodinámica e ser capaz de aplicalos. | A1 A2 A3 A7 | B2 B3 B6 B7 B8 |
| Comprender a condición de equilibrio e ser capaz de aplicala | A1 A2 A3 | B2 B6 B7 B8 | C1 C4 |
| Ser capaz de realizar cálculos termodinámicos básicos. | A1 A2 A3 | B2 B3 B6 B7 B8 | C1 C4 |
| Entender os equilibrios de fase e ser capaz de empregalos para resolver problemas sinxelos. | A1 A2 A3 A7 | B2 B3 B6 B7 B8 | C1 C4 |
| Comprender os fundamentos da Termodinámica de superficies. | A1 A2 A3 A7 | B2 B3 B6 B7 B8 | C1 C4 |

| Contidos |
|----------|
|----------|



| Temas | Subtemas |
|--|--|
| Tema 2.-Principios da Termodinámica. | 2.1.-Principio da conservación da enerxía. Primeiro principio da termodinámica. Enerxía interna e entalpía. 2.2.-Propiedades enerxéticas dun sistema termodinámico. Coeficientes calorimétricos e capacidades caloríficas. 2.3.-Limitacións do Primeiro principio. 2.4.-Formulación do Segundo principio. A función do estado entropía. Desigualdade de Clausius. Cambios de entropía en sistemas pechados e illados. Produción de entropía. 2.5.-Ecuacións Tds. 2.6.-Terceiro principio da Termodinámica. Postulado de Nernst. Entropías absolutas |
| Tema 1.- Conceptos básicos | 1.1.- Obxecto e limitacións da Termodinámica. 1.2.-Sistemas e estados termodinámicos. 1.3.-Variables termodinámicas. 1.4.-Procesos reversibles e irreversibles. 1.5.-Nanotermodinámica |
| Tema 3. Potenciais termodinámicos e evolución evolución de sistemas termodinámicos. | 3.1.-Principios de máximo e mínimo na natureza. 3.2.-Enerxía de Hemholtz e traballo máximo. 3.3.-Enerxía de Gibbs e traballo útil. 3.4.-Relacións termodinámicas xerais: Ecuación de Gibbs-Duhem. Ecuación de Hemholtz. Ecuación de Gibbs-Hemholtz. 3.5.-Termodinámica de sistemas de composición variable. Concepto de potencial químico. 3.6.- Potencial químico de gases ideais e reais. Concepto de fugacidade. 3.7.-Magnitudes molares parciais. 3.8.-Condições de equilibrio material. Equilibrio de fases e equilibrio químico. |
| Tema 4. Equilibrio de fase. | 4.1.-Equilibrios de fase en sistemas dun compoñente. Regra das fases. Ecuación de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Diagramas de fase. 4.2.-Equilibrios de fase en sistemas de dous componentes. Disolucións ideais e reais. Concepto de actividade. Solubilidade e outras propiedades. 4.3.- Outros equilibrios de fase |
| Tema 5. Termodinámica e tamaño do sistema: superficies e sistemas de ?pequeño tamaño?. | 5.1.-Tensión superficial. Ecuación de Laplace. Ascenso capilar. Ángulo de contacto. 5.2.-Propiedades termodinámicas e tamaño. Solubilidade, Temperatura de fusión, Nucleación? 5.3.-Nanotermodinámica. Formulación de Hill da ecuación xeral da Termodinámica (ecuación de Gibbs). |
| Tema 6. Introducción á Termodinámica de procesos irreversibles. | 6.1.-Produción de entropía. 6.2.-Forzas e fluxos xeralizados. Termodinámica lineal e non lineal. 6.3.-Procesos de transmisión de calor: conduction, convección e radiación. |

Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|



| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----|------|------|
| Solución de problemas | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B7 B8 C1 C4 | 16 | 30.4 | 46.4 |
| Proba mixta | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B7 B8 C1 C4 | 3 | 0 | 3 |
| Análise de fontes documentais | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B7 B8 C1 C4 | 0.6 | 1 | 1.6 |
| Sesión maxistral | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B8 C1 C4 | 32 | 64 | 96 |
| Atención personalizada | | 3 | 0 | 3 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Solución de problemas | Os seminarios de problemas adicaranse a reforzar a comprensión dos contidos impartidos nas sesións maxistras mediante a resolución de cuestións e problemas numéricos. Parte das cuestións/problemas resoltos poderán versar sobre artigos de investigación/divulgación directamente relacionados cos contidos da materia. Ditos artigos daránselles para a súa lectura a todos os estudantes do curso a través de Moodle, correo electrónico. |
| Proba mixta | Pode integrar distintos tipos de cuestión e/ou problemas: test, opción múltiple, ordenación, resposta breve, de discriminación, de completar ou de asociar. Realizaranse dúas probas durante o curso, as cales virán sinaladas no calendario. Nas dúas primeiras probas, unha das preguntas/cuestión poderá tratar a temática analizada nalgún dos artigos de divulgación/investigación que se entregara ao alumnado nos seminarios de problemas como fonte document |
| Análise de fontes documentais | Darase aos alumnos/as as claves necesarias para a búsqueda, lectura e interpretación axeitada de distintos artigos de investigación/divulgación no ámbito da Termodinámica. |
| Sesión maxistral | Descríbense os alicerces e contidos fundamentais da asignatura. |

| Atención personalizada | |
|--|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Solución de problemas Análise de fontes documentais | Recoméndase ao alumnado que resolva todas as súas dúbidas contactando co profesor/a a través de tutoría, correo electrónico. Os alumnos/as a tempo parcial ou con dispensa académica dispoñerán de tutorías presenciais ou por correo electrónico sempre que o necesiten |

| Avaliación | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
| Proba mixta | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B7 B8 C1 C4 | Realizaranse dúas probas: A primeira delas será parcial con valor dun 30% da nota final. A segunda será o exame final sobre toda a materia, haberá de obterse unha puntuación superior a 4 sobre 10 e ponderará un 70%. | 90 |
| Análise de fontes documentais | A1 A2 A3 A7 B2 B3 B6 B7 B8 C1 C4 | O alumno/a entregará, ao longo do curso, un resumo que sintetice os aspectos máis relevantes do artigo/s lido/s que previamente terán sido entregados con tempo suficiente e indicacións precisas para a súa lectura. | 10 |

Observacións avaliación



O

alumnado a tempo parcial ou con dispensa académica dispoñerán de titorías presenciais ou por correo electrónico sempre que o necesiten.

A proba correspondente a convocatoria extraordinaria de decembro, ponderará o 100%.

Todos os aspectos relacionados con "dispensa académica", "dedicación ao estudo", "permanencia" e "fraude académica" rexeranse de acordo coa "normativa académica vixente da udc"

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía básica | - LEVINE, I N (). Physical Chemistry (different editions). Mc Graw Hill - (). . |
| Bibliografía complementaria | - (). . - KONDEPUDI DILIP (2008-2014). INTRODUCTION TO MODERN THERMODYNAMICS. WILEY - AGUILAR PERIS (1981). CURSO DE TERMODINÁMICA. ALHAMBRA - ATKINS P.W (). QUÍMICA-FÍSICA (distintas ediciones). - CALLEN H.B (1981). TERMODINÁMICA. AC - DENBIGH K (1985). EQUILIBRIO QUÍMICO. AC - TERRELL L.HILL (2001). Perspective:Nanothermodynamics. Nano Lett , 1:111-112 - TERRELL L.HILL (2001). A different Approach to Nanothermodynamics. Nano Lett , 1:273-275 - TERRELL L.HILL (1994). THERMODYNAMICS OF SMALL SYSTEMS. DOVER |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Equilibrio e Cambio/610G04008

Fundamentos de Matemáticas/610G04001

Mecánica e Ondas/610G04002

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Ciencia de Superficies/610G04021

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías