

1. Principales concepciones de la Ciencia. Las revoluciones científicas. Paradigmas relevantes en el proceso de construcción de la Física y de la Química como ciencias, y científicos implicados. Líneas prioritarias de investigación en Física y Química. Políticas de investigación actuales. I+D+I.
2. Magnitudes físicas y químicas. Análisis dimensional. Sistema internacional de unidades. Métodos de estimación de la incertidumbre de medidas y en la determinación de resultados. El tratamiento informático de los datos.
3. Cálculo vectorial. Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con vectores. Derivación vectorial. Operaciones diferenciales. Integración vectorial.
4. Cinemática. Elementos para la descripción del movimiento. Estudio de los movimientos rectilíneos, circular y parabólicos. Métodos tradicionales para el estudio experimental del movimiento y otros que contemplen la utilización de software.
5. Evolución histórica de la relación fuerza-movimiento. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Sistemas de referencia. Principio de conservación del momento lineal. Aplicaciones.
6. Movimiento de rotación de una partícula. Cinemática y dinámica. Conservación del momento angular. Aplicación al movimiento de los astros.
7. Dinámica de un sistema de partículas. Momento lineal y angular. Principios de conservación del momento lineal y angular. Energía de un sistema de partículas. Relación trabajo-energía. Colisiones.
8. Dinámica del sólido rígido. Momento de inercia. Conservación del momento angular. Energía de rotación. Rodamiento sin deslizamiento. Aplicaciones.
9. El problema de la posición de la tierra en el universo. Sistemas geocéntrico y heliocéntrico. Teoría de la gravitación universal. Aplicaciones. Importancia histórica de la unificación de la gravitación terrestre y celeste.
10. El campo gravitatorio: un campo de fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria. Movimiento de satélites. La gravedad y sus variaciones: aplicaciones. Ingravedad y vuelos espaciales.
11. Estática de los cuerpos rígidos. Condiciones de equilibrio. Elasticidad. Máquinas. Aplicaciones a casos de la vida real.

12. Oscilaciones. El oscilador armónico: velocidad y aceleración. Energía del oscilador. El péndulo simple y el péndulo compuesto. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas y resonancia.

13. Estática de fluidos. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Flotabilidad. La presión atmosférica. Métodos para el estudio experimental de la presión.

14. Dinámica de fluidos. La ecuación de Bernoulli. Régimen laminar y turbulento. Aplicaciones a dispositivos tecnológicos de interés y al funcionamiento del sistema cardiovascular humano.

15. Gases ideales Teoría cinético-molecular. Gases reales e interacciones. Ecuación de van der Waals. Puntos críticos y condensación. Principio de estados correspondientes.

16. Materia condensada: Líquidos y sólidos. Propiedades visco-elásticas. Vidrios. Materia blanda: coloides, polímeros y geles. Cristales líquidos. Autoorganización: micelas y membranas biológicas.

17. Cambios de fase. Diagrama de fases. Clasificación de Ehrenfest. Regla de las fases. Sistemas binarios.

18. Física de la atmósfera. Los fenómenos atmosféricos. Modelos básicos en la predicción del tiempo. Balance energético terrestre. Papel protector de la atmósfera. Alteraciones debidas a la contaminación y su influencia en el cambio climático. Medidas para su protección.

19. La energía y su transferencia. Relación trabajo-energía. Principio de conservación de la energía. La sobreexplotación de los recursos energéticos. Repercusiones medioambientales. Energías alternativas.

20. Sistemas termodinámicos. Equilibrio y no equilibrio. Calor y sus efectos. Primer principio de la termodinámica. Aplicaciones elementales. Calorimetría de barrido diferencial. Energía interna de un gas ideal. Entalpía estándar de cambios de fase y reacciones químicas. Entalpías de formación.

21. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Procesos reversibles e irreversibles. Tercer principio de la termodinámica. Cambios de entropía en procesos irreversibles. Cambios de entropía en transiciones de fase. Cambios de entropía en reacciones químicas: potenciales químicos y afinidad.

22. Potenciales termodinámicos. Variación de los potenciales termodinámicos y equilibrio termodinámico. Relaciones termodinámicas. Estabilidad termodinámica.

23. Termodinámica fuera del equilibrio. Régimen linear. Aplicaciones a la propagación del calor. Conductores y aislantes. Estados estacionarios. Estructuras disipativas.

24. Ondas en medios elásticos. Energía que transportan. Fenómenos característicos. Principio de superposición. Métodos experimentales para su estudio. Ondas estacionarias. El sonido y la contaminación acústica.

25. Naturaleza eléctrica de la materia. Electrostática. Carácter conservativo del campo eléctrico. Estudio energético de la interacción eléctrica. Movimiento de cargas en campos eléctricos.

26. La corriente eléctrica. La ley de Ohm. Análisis de circuitos de corriente continua. Energía disipada. Utilización de polímetros.

27. Campo magnético. Carácter no conservativo del campo magnético. Generación de campos magnéticos y efectos sobre cargas en movimiento. Aplicación a dispositivos tecnológicos.

28. Campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo. Leyes de Maxwell. Inducción electromagnética. Inducción mutua. Autoinducción.

29. Generación de corrientes alternas. Generadores y motores. Transformadores y transporte de la corriente eléctrica. El consumo de electricidad y la sostenibilidad del planeta.

30. Elementos de importancia en los circuitos eléctricos: resistencias, bobinas y condensadores. Su papel en los circuitos de corriente continua y alterna. Energía almacenada o transformada.

31. Ondas electromagnéticas. Origen y propiedades. Energía y momento en las ondas electromagnéticas. Espectros electromagnéticos. Aplicaciones. Medidas de protección cuando proceda. La exploración del universo lejano.

32. Óptica geométrica. Principio de Fermat. Formación de imágenes en espejos y lentes. Análisis y construcción de los instrumentos ópticos. El ojo y los defectos de la visión.

33. Óptica física. Propiedades de las ondas luminosas. Observación en el laboratorio. Teoría física del color. Espectrofotometría.
34. Desarrollo histórico de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica.
35. Limitaciones de la física clásica. Mecánica relativista. Postulados de la relatividad especial. Algunas implicaciones de la física relativista.
36. Mecánica cuántica. Orígenes. Dualidad onda-corpúsculo. Postulados de la mecánica cuántica. Solución de la ecuación de Schrödinger: partícula en una caja y oscilador armónico. Métodos aproximados: Teoría de perturbaciones.
37. Elementos, compuestos y reacciones químicas. Teoría atómica de Dalton. Principio de conservación de la masa. Leyes ponderales y volumétricas. Hipótesis de Avogadro. Estequiometría. Lenguaje químico: normas IUPAC.
38. Estructura electrónica de los átomos. Evolución histórica. Estructura y espectros del átomo de hidrógeno. Orbitales atómicos. Transiciones espectrocópicas y reglas de selección. Átomos multielectrónicos.
39. El núcleo atómico. Modelos. Energía de enlace. Radiactividad. Fechado radiactivo. Aplicaciones médicas. Energía nuclear. Fisión y Fusión. Medidas de seguridad y residuos radiactivos.
40. Fuerzas fundamentales de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, fuerte y débil. Partículas implicadas. Estado actual las teorías de unificación. Grandes proyectos internacionales en búsqueda de evidencias.
41. Partículas elementales. Estado actual de su estudio. Partículas fundamentales constitutivas del átomo. Del microcosmos al macrocosmos. Teorías sobre el origen y evolución del universo. La génesis de los elementos químicos.
42. El sistema solar y su exploración en el momento actual. Fenómenos de astronomía de posición. Observación y medida en astrofísica. Estructura y composición del universo.
43. Clasificación periódica de los elementos. Evolución histórica. Tabla periódica. Relación de la periodicidad con la configuración electrónica. Propiedades periódicas.
44. El enlace químico. Teoría de Lewis. Enlace iónico. Enlace covalente. Energía y longitudes de enlaces covalente. Electronegatividad. Ácidos y Bases de Lewis. Tipos de enlace y propiedades de las sustancias.

45. Enlace covalente: orbitales moleculares. Moléculas diatómicas y diagramas de energía. Moléculas diatómicas. Geometría molecular. Resonancia y aproximación de Höckel. Métodos del campo autoconsistente.

46. Espectroscopia molecular y láseres. Espectroscopía de microondas. Espectroscopía infrarroja. Espectroscopía visible y ultravioleta. Láseres. Principios básicos Tipos. Aplicaciones. Medidas de seguridad.

47. Determinación estructural. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectroscopía de masas. Análisis estructural por métodos espectroscópicos.

48. Electromagnetismo e interacciones moleculares. Propiedades eléctricas. Propiedades dieléctricas y ópticas. Propiedades magnéticas. Permitividad dieléctrica. Interacciones moleculares. Líquidos y sólidos moleculares. Justificación de las propiedades anómalas del agua y su importancia para la vida.

49. Estado sólido. Redes cristalinas. Difracción de rayos X. Sólidos metálicos. Sólidos iónicos. Propiedades mecánicas y magnéticas de los sólidos.

50. Propiedades eléctricas de los sólidos. Teoría de bandas. Carácter conductor, semiconductor y aislante de las sustancias. Superconductividad. Principios básicos de diodos y transistores.

51. Metales. Características de los diferentes grupos. Obtención y propiedades. Compuestos que originan y aplicaciones. Aleaciones. Interés económico de alguna de ellas. Toxicidad de los metales pesados.

52. Elementos no metálicos. Características de los diferentes grupos. Obtención y propiedades. Compuestos que originan y aplicaciones.

53. Elementos de transición. Características y propiedades de los más importantes. Metalurgia extractiva. Metalurgia del hierro y acero. Lantánidos.

54. Compuestos de coordinación. Isomería. Enlace en iones complejos. Propiedades magnéticas y colorimétricas. Equilibrios y reacciones. Aplicaciones.

55. Mezclas. Termodinámica de mezclas. Solubilidad de gases. Propiedades coligativas de las soluciones. Actividad. Disoluciones de electrolitos. Cromatografía.

56. Movimiento molecular. Efusión molecular. Propiedades de transporte. Conductividad de electrolitos. Electroforesis. Difusión molecular. Transporte a través de membranas.

57. Cinética de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Determinación de las concentraciones en función del tiempo. Dependencia con la temperatura. Mecanismos de reacción. Reacciones en cadena.

58. Catálisis homogénea y Fotoquímica. Catálisis enzimática. Aplicaciones de los catalizadores a la industria y en la conservación del medio ambiente. Cinética de procesos fotoquímicos. Fotosíntesis. Energía fotovoltaica.

59. Procesos en interfases. Interfases líquidas. Cristalización. Cinética de cristalización. Adsorción superficial. Catálisis en superficies. Aplicaciones en la industria y al medio ambiente.

60. Termodinámica Estadística. Distribución de Boltzmann. Función de partición molecular. Funciones termodinámicas. Energía interna y capacidades caloríficas de sistemas ideales. Ecuación de estado de un gas.

61. Equilibrio químico. Energía de Gibbs de reacciones químicas. Constante de equilibrio. Aproximación termoestadística a la constante de equilibrio. Velocidad y equilibrio: Ley de acción de masas. Modificaciones externas de los equilibrios. Equilibrios heterogéneos.

62. Equilibrios iónicos. Producto de solubilidad. Precipitación. Ácidos y bases. Teorías. Medidas del pH. Indicadores. Curvas de valoración ácido-base. Hidrólisis. Soluciones amortiguadoras. Lluvia ácida y contaminación.

63. Ácidos inorgánicos de importancia industrial. Obtención, estructura, propiedades y aplicaciones. Normas de seguridad en el uso y transporte de ácidos. Uso de los fertilizantes y producción de alimentos.

64. Electroquímica. Células electroquímicas. Potenciales estándar y sus aplicaciones. Cinética de transferencia de carga. Voltametrías. Electrolisis. Pilas de combustible. Corrosión.

65. Principales procesos químicos en el agua y en el aire. Influencia en el medio ambiente. El agua, recurso limitado: contaminación y depuración. Procedimientos para determinar la contaminación del agua y del aire. El aumento de residuos y la pérdida de la biodiversidad.

66. Química del carbono. Estructura y enlaces del carbono. Nomenclatura. Isomería. Comprobación experimental de la actividad óptica. Análisis orgánico.

67. Hidrocarburos. Propiedades físicas y reactividad de los alcanos. Propiedades físicas y reactividad de los alquenos. Polimerización por adición. Reacciones de los alquinos.

68. Química del petróleo. Productos derivados y su utilidad en el mundo actual. Contaminación derivada de su uso y normativa vigente. El agotamiento de los combustibles: comparación con el gas y el carbón. Alternativas al petróleo: los biocombustibles.

69. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Características, nomenclatura, obtención y propiedades. Importancia industrial. Comprobación de sus principales propiedades en el laboratorio.

70. Compuestos aromáticos. El benceno: estructura, obtención y propiedades. Otros compuestos aromáticos de interés industrial.

71. Compuestos orgánicos de importancia biológica. Composición química y función biológica. Los alimentos y la salud. Medicamentos, prescripción y uso racional.

72. Polímeros. Polímeros naturales. Propiedades y aplicaciones. Polímeros sintéticos. Reacciones de polimerización. Aplicaciones de los polímeros: termoplásticos, termoestables y conductores.

73. El desarrollo científico-tecnológico y la sociedad de consumo. Agotamiento de materiales y aparición de nuevas necesidades: desde la medicina a la aeronáutica. La nanotecnología y los nuevos materiales. Reciclaje de materiales e impacto ambiental.

74. El origen de la vida. La base química de la vida. La célula y sus orgánulos. Las necesidades energéticas, respiración y fotosíntesis. La división celular. Los cromosomas y la transmisión de la herencia. Los seres unicelulares.

75. La revolución genética. El genoma humano. Las tecnologías del ADN y la ingeniería genética. Aplicaciones en biotecnología y en medicina.

76. El origen de la Tierra. Estructura y composición. Las teorías orogénicas. La deriva continental. La tectónica de placas, y la explicación de los fenómenos geológicos.

77. La sociedad de la información. Bases físicas de la revolución tecnológica de la comunicación. Internet. Principales dispositivos en la transmisión y recepción de la información.

78. La metodología científica en la construcción del conocimiento científico. El trabajo experimental en las disciplinas científicas. Utilización del laboratorio escolar. Principios didácticos en la enseñanza-aprendizaje del trabajo experimental. Normas de seguridad en los laboratorios escolares.