

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

21437 REAL DECRETO 1074/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en operaciones de proceso de pasta y papel.

El Real Decreto 815/1993, de 28 de mayo, ha establecido el título de Técnico en operaciones de proceso de pasta y papel y sus correspondientes enseñanzas mínimas, en consonancia con el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, que a su vez fija las directrices generales sobre los títulos de formación profesional y sus enseñanzas mínimas.

De conformidad con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema educativo, corresponde a las Administraciones educativas y, en su caso, al Gobierno establecer el currículum del correspondiente ciclo formativo en sus respectivos ámbitos de competencia. Los principios relativos a la ordenación académica, a la organización y al desarrollo didáctico, que fundamentan el currículum del ciclo formativo que se establece en el presente Real Decreto, son los mismos que han quedado expuestos en el preámbulo del Real Decreto 1067/1993, de 2 de julio.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, previo informe del Consejo Escolar del Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 2 de julio de 1993,

DISPONGO:

Artículo 1.

1. El presente Real Decreto determina el currículum para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico en operaciones de proceso de pasta y papel. A estos efectos, los objetivos, expresados en términos de capacidades, y los criterios de evaluación del currículum del ciclo formativo correspondiente, así como la referencia del sistema productivo que expresa la competencia profesional característica del título, son los establecidos en el Real Decreto 815/1993, de 28 de mayo, por el que se aprueban las enseñanzas mínimas para el título de que se trata.

2. Los contenidos del currículum se establecen en el anexo del presente Real Decreto.

Artículo 2.

El horario de los diferentes módulos profesionales será establecido por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Artículo 3.

El Ministro de Educación y Ciencia dictará las normas pertinentes en materia de evaluación y promoción de los alumnos.

Artículo 4.

El presente Real Decreto será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia.

Disposición adicional única.

De acuerdo con las exigencias de organización y metodología de la educación de adultos, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, el Ministerio de Educación y Ciencia podrá adaptar el currículum al que se refiere el presente Real Decreto conforme a las características, condiciones y necesidades, a la población adulta.

Disposición final primera.

Se autoriza al Ministro de Educación y Ciencia para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto.

Disposición final segunda.

El currículum establecido en el presente Real Decreto será de aplicación supletoria en las Comunidades Autónomas con competencia plena en materia de educación, de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 2 de julio de 1993.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,
ALFREDO PEREZ RUBALCABA

ANEXO

Módulo profesional 1: servicios auxiliares de proceso químico

Contenidos (duración 128 horas)

1. Elementos para el mantenimiento de primer nivel, eléctrico y mecánico, en equipos de la industria química y de procesos.
 - a) Materiales de uso frecuente. Metales y no metales, aleaciones. Propiedades mecánicas y constructivas. Corrosión.
 - b) Operaciones de mantenimiento de primer nivel, en equipos e instalaciones del taller-planta.
 - c) Operaciones mecánicas sencillas. Energía eléctrica. Sistemas de protección de mando: contactores, relés y cuadros eléctricos. Aparatos eléctricos portátiles. Motores eléctricos.

2. Técnicas de expresión gráfica aplicadas a la química industrial y al mantenimiento de primer nivel.

a) Normas de dibujo aplicadas a la industria química. Código de colores y simbología aplicados a instalaciones químicas, aparatos eléctricos y equipos mecánicos.

b) Representaciones gráficas cartesianas, de funciones y estadísticas.

c) Diagramas de flujo de procesos e interpretación de planos y esquemas de equipos e instalaciones químicas.

3. Termotecnia. Generación y transmisión de energía térmica y vapor.

a) Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor: conducción, convección y radiación.

b) Presión, medida y unidades. Relación entre la presión, volumen y temperatura.

c) Cambios de estado.

d) Fuentes de energía térmica convencionales y alternativas. El proceso de combustión. Tipos de combustibles y combustores. Quemadores. Tipos y usos de vapor de agua según su composición y calidad.

e) Generadores de calor, cambiadores de calor y calderas de vapor:

1.º Principios físicos. Identificación y funcionamiento de equipos. Análisis de información real de procesos y equipos.

2.º Reglamento de aparatos a presión. Dispositivos de seguridad.

f) Procedimientos y técnicas de las operaciones de preparación, conducción y mantenimiento de equipo a escala de laboratorio y/o taller.

4. Depuración del agua.

a) Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.

b) Planta de tratamiento de aguas: tratamientos físicos, químicos y microbiológicos. Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso. Procedimientos de tratamiento de aguas industriales. Torres de enfriamiento y recuperación de aguas. Depuración de aguas residuales. Tratamientos primarios, secundarios y específicos. Operaciones y control de depuradoras. Ensayos de medida directa de características de agua.

5. Tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases.

a) Composición y características del aire y otros gases industriales. Propiedades y aplicaciones en la industria química.

b) Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases para servicios generales e instrumentación. Tratamientos finales: secado, filtrado y regulación de presión. Condiciones de seguridad.

Módulo profesional 2: fabricación de pastas celulósicas

Contenidos (duración 128 horas)

1. Procesos de fabricación de pastas celulósicas.

a) Procesos continuos y discontinuos de fabricación.

b) Interpretación de diagramas de procesos tipo de fabricación de pastas mecánicas, semiquímicas y químicas.

2. Materias y materiales.

a) Maderas y vegetales más usados en la industria de obtención de pastas. Componentes físicos, químicos y micrográficos.

b) Productos químicos auxiliares. Agentes blanqueantes.

c) Reconocimiento y determinación de las características de diferentes tipos de maderas y vegetales.

3. Operaciones del proceso de fabricación.

a) Operaciones básicas de preparación de la madera.

b) Operaciones de fabricación de pastas mecánicas, semiquímicas y químicas. Características y aplicaciones.

c) Operaciones de blanqueo. Principios y reacciones químicas.

d) Operaciones de recuperación de lejías. Reacciones químicas. Recuperación de materia y energía.

e) Operaciones de acabado. Principios físicos.

f) En cada operación: identificación y funcionamiento de equipos. Procedimientos de operación en la preparación, conducción y mantenimientos de equipos. Variables que se deben medir y parámetros que deben controlarse en las operaciones. Introducción al balance de materia y energía. Realización de ensayos de control de calidad de producto en proceso y producto acabado. Medidas de seguridad de proceso y productos.

4. Las pastas papeleras como producto acabado.

a) Características y aplicaciones de diversos tipos de pastas.

b) Sistemas de secado, embalado y almacenamiento de pastas.

Módulo profesional 3: fabricación de papel y cartón

Contenidos (duración 192 horas)

1. Procesos de fabricación de papel y cartón.

Procesos continuos y discontinuos de fabricación. Simbolización e interpretación de diagramas de proceso de fabricación de papeles, cartón liso y ondulado.

2. Materias y materiales.

a) Pastas papeleras y papeles reciclables más usados en la elaboración de papel. Características.

b) Reconocimiento físico y micrográfico de las pastas y papeles reciclables.

c) Productos aditivos y productos auxiliares. Características y aplicaciones.

d) Tipos de papeles. Composición y aplicaciones.

3. Operaciones de fabricación de papel y cartón.

a) Preparación de pastas vírgenes y papeles reciclables. Destintado de papeles impresos.

b) Fabricación de papel y cartón liso en máquina de papel. Formación de hoja, prensado y secado.

c) Revestimiento superficial. Preparación de baños. Sistemas de encolado, estucado, coloreado, alisado y satinado.

d) Fabricación de cartón ondulado.

e) En cada operación: identificación y funcionamiento de equipos. Procedimiento de operación en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos. Variables que se deben medir y parámetros que se deben controlar en las operaciones. Realización de ensayos de control de calidad en materias primas y productos en proceso.

4. Productos acabados y manipulados de papel y cartón.

- a) Operaciones de acabado y manipulación de papel y cartón. Corte, bobinado y tratamiento físico superficial. Identificación de equipos. Procedimientos y técnicas de operación y control. Ensayos de comprobación.
- b) Embalado. Equipos. Fundamentos del manejo. Medidas de seguridad.
- c) Aplicación de papel a la impresión. Relación tinta-papel. Aplicación del papel y cartón al embalaje.

Módulo profesional 4: instrumentación y control de procesos químicos

Contenidos (duración: 128 horas)

1. Métodos e instrumentos de medición y transmisión de las variables de proceso.

- a) Medición de magnitudes físicas industriales: temperatura, presión, nivel y caudal. Unidades de medida.
- b) Instrumentos y equipos de medida: principio de funcionamiento, características y aplicaciones. Procedimiento de calibrado.
- c) Transmisores.
- d) Métodos de medición y forma de transmisión de otras variables.

2. Regulación y control de procesos.

- a) Métodos de conducción manual y automatizada. Cambio automático-manual-automático.
- b) Elementos de estructura de un sistema automatizado. Métodos de medición, transmisión y regulación automática. Lazo de control abierto y cerrado.
- c) Elementos finales de control y posicionadores. Elementos de regulación, válvulas: tipos, características y posicionamiento en proceso.
- d) Técnicas de control o regulación automática. Control todo-nada y proporcional.
- e) Tipos de actuaciones sobre las variables que deben ser controladas.
- f) Secuencia de procedimientos de puesta en marcha y parada de proceso continuo y discontinuo.

3. Aplicación informática al control de procesos.

- a) Interpretación de simbología gráfica en diagramas e identificación de instrumentos. Normas para realización e interpretación de diagramas de flujo e información de proceso.
- b) Sistema de control distribuido y estudio de control de procesos mediante simuladores a través de ordenador.

Módulo profesional 5: organización, seguridad y ambiente químico

Contenidos (duración 128 horas)

1. La industria química española.

- a) Clasificación de la industria química por tipo de proceso y de productos.
- b) Departamentos y servicios de la empresa química: funciones de producción, laboratorio, mantenimiento y seguridad. Relaciones funcionales e interdependencia.
- c) Organización y líneas jerárquicas. Unidades y líneas de producción.

2. Aplicaciones informáticas a la producción y al control.

- a) Sistemas de búsqueda, registro y tratamiento de la información derivada del proceso y medida de variables.
- b) El soporte electrónico de datos en las normas de correcta fabricación.
- c) Informática aplicada a la identificación y codificación de muestras, a la gestión de archivos de datos y a la catalogación de documentos.
- d) Introducción a las técnicas de simulación.

3. Seguridad y prevención en la industria química.

- a) Riesgos comunes en la industria química: mecánicos, eléctricos, químicos.
- b) Elementos de seguridad de máquinas e instalaciones.
- c) Manipulación de productos químicos: reactividad, almacenaje, incompatibilidades, sistemas de protección. Riesgos químicos de los materiales.
- d) Fuegos: teoría y tecnología del fuego. Combustibles y comburentes. El triángulo del fuego. Tipos de fuego. Prevención de incendios. Métodos de detección. Medios de extinción.
- e) Seguridad en la industria química. Señalización de seguridad: áreas de riesgo, pictogramas, códigos de colores. Sistemas de alarma y sistemas de protección.
- f) Actuación según el plan de emergencia. Accidentes más comunes. Enfermedades profesionales y su prevención.
- g) Equipos de protección individual y colectiva. Dispositivos de detección y protección. Clasificación y utilización.

4. Sistemas de prevención y protección del ambiente en la industria química.

- a) Contaminantes del ambiente de trabajo: físicos (ruidos, vibraciones, temperatura...), químicos (fuga de gases, productos químicos tóxicos, inflamables o explosivos), biológicos (microbiológicos).
- b) Procedimientos de medida y eliminación de contaminantes en los procesos de producción o depuración química industrial. Tratamiento de emanaciones a la atmósfera, aguas y residuos sólidos.
- c) Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.

Módulo profesional 6: química aplicada

Contenidos (duración 192 horas)

1. Estructura de la materia y lenguaje de los compuestos químicos.

- a) Teoría atómico-molecular. Teoría de Dalton y evolución. Ley de Gay-Lussac. Hipótesis de Avogadro. Concepto de mol. Leyes de los gases perfectos. Masa atómica y masa molecular.
- b) El átomo. Modelos atómicos de Thomson, de Rutherford y de Bohr. Números cuánticos. Estructura electrónica y su importancia en la reactividad de los elementos.
- c) Ordenación de los elementos en el sistema periódico y propiedades periódicas (radios atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica).
- d) Los enlaces: estudio del enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de los compuestos iónicos, de las sustancias covalentes y metálicas. Enlaces de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals.
- e) Formulación y nomenclatura de los compuestos más importantes. Reglas de la I.U.P.A.C.

2. Química del carbono.

a) El átomo de carbono y los compuestos orgánicos. Concepto de grupo funcional. Nomenclatura y formulación de hidrocarburos, funciones oxigenadas (aldehído, cetona, ácido, éster y éter) y nitrogenadas (amina y amida). Isomería.

b) Descripción de los tipos de reacciones orgánicas de los principales grupos funcionales: sustitución, adición y eliminación.

c) Introducción a la química macromolecular. Importancia social y económica de los polímeros artificiales. Estudio de un caso particular. Las macromoléculas naturales. Su importancia biológica.

3. Técnicas experimentales en el laboratorio.

a) Técnicas generales de manipulación de materias y materiales en el laboratorio.

b) Técnicas de limpieza del material de laboratorio.

c) Identificación de productos químicos.

d) Medida de masa y volumen de la materia. Técnicas empleadas y procedimientos experimentales.

4. Sistemas dispersos.

Disoluciones. Formas de expresar y calcular la concentración de disoluciones. Procedimientos de preparación y normalización de reactivos y soluciones patrón.

5. Cambios materiales y energéticos en las reacciones químicas.

a) Estudio de las transformaciones químicas. Significado de las ecuaciones químicas. Estequiometría. Importancia de las reacciones químicas en la ciencia, en la técnica y en la sociedad.

b) Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Primer principio de termodinámica. Concepto de entalpía. Ley de Hess.

Estudio cualitativo de la variación de entropía y de energía libre de Gibbs de una reacción. Concepto de energía de activación. Aplicaciones a algunos procesos químicos de interés.

c) Equilibrios químicos. Aspecto dinámico de las reacciones químicas: equilibrio. Caracterización de éste por sus constantes: K_c y K_p . Aplicaciones al caso de sustancias gaseosas y disoluciones. Modificaciones del estado del equilibrio. Ley de Le Chatelier. Su importancia en algunos procesos industriales. Estudio cualitativo de la velocidad de reacción y de los factores de que depende. Utilización de catalizadores en algunos procesos industriales y biológicos.

d) Reacciones de transferencia de protones. Teoría de Arrhenius y de Brønsted-Lowry. Aplicaciones a diversas sustancias. Equilibrios ácido-base en medio acuoso: disolución del agua, concepto de pH. Constantes de disociación de ácidos y bases en agua. Ácidos y bases fuertes.

e) Reacciones de transferencia de electrones. Conceptos de oxidación y reducción. Ajuste de reacciones de óxido-reducción. Estequiometría. Sustancias oxidantes y reductoras. Búsqueda experimental de una escala de oxidantes y reductores. Potenciales normales de reducción.

6. Identificación y medidas de la materia.

a) Toma de muestras: métodos, equipos y procedimientos de muestreo.

b) Propiedades fisicoquímicas que identifican la materia (densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, calor específico). Instrumentos, aparatos, equipos y procedimientos experimentales.

c) Medida de la cantidad o concentración de la materia. Técnicas y equipos utilizados en la industria y en el laboratorio. Estudio experimental de las volumetrías ácido-base y redox.

7. Aplicaciones de la química en la industria y en el laboratorio.

a) Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos. Técnicas y equipos.

b) Sistemas de identificación y control de existencias.

c) Química de laboratorio y química industrial: aspectos diferenciales relevantes.

d) Estudio del petróleo como fuente natural de obtención de productos por destilación y craking. Aplicaciones materiales y energéticas del petróleo. Un proceso químico reversible: pilas y cubas electrolíticas. Estudio de alguna aplicación de un proceso redox y su importancia industrial y económica. Obtención de alguna sustancia en el laboratorio y estudio del proceso industrial correspondiente a partir de sus materias primas.

Módulo profesional 7: formación y orientación laboral

Contenidos (duración 64 horas)

1. Salud laboral.

a) Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida.

b) Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.

c) Casos prácticos.

d) Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

e) Aplicación de técnicas de primeros auxilios:

1.º Consciencia/inconsciencia.

2.º Reanimación cardiopulmonar.

3.º Traumatismos.

4.º Salvamento y transporte de accidentados.

2. Legislación y relaciones laborales.

a) Derecho laboral: normas fundamentales.

b) La relación laboral. Modalidades de contratación. Suspensión y extinción.

c) Seguridad Social y otras prestaciones.

d) Organos de representación.

e) Convenio colectivo. Negociación colectiva.

3. Orientación e inserción socio-laboral.

a) El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.

b) El proceso de búsqueda de empleo. Fuentes de información; mecanismos de oferta-demanda y selección.

c) Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. La empresa. Tipos de empresa. Trámites de constitución de pequeñas empresas.

d) Recursos de auto-orientación. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. Elaboración de itinerarios formativos/profesionalizadores. La toma de decisiones.

Módulo profesional 8: formación en centro de trabajo

Contenidos (duración 440 horas)

1. Conducción de equipos de fabricación de papel.

a) Interpretación de documentación: manual de equipos, procedimientos de operación con especificación de parámetros de control. Planos y diagramas de la fábrica de papel.

b) Preparación de materias y equipos: manejo de equipos de preparación de pastas y papeles reciclables. Verificación del estado de máquina de papel con cambio de vestiduras. Conexión de servicios auxiliares (aire, vapor). Verificación de materias mediante inspección visual o ensayos a pie de máquina.

c) Operaciones de conducción: manejo de máquina de papel con formación de hoja, prensado, secado y bobinado. Operaciones de manipulados y acabados. Toma y contrastación de lecturas en instrumentos con información de procedimiento de operación.

d) Comunicación: anotación de lecturas de instrumentos e incidencias. Transferencia del relevo. Comunicación verbal de anomalías o dudas con el responsable designado por el centro de trabajo para el seguimiento del programa formativo.

e) Cumplimiento de normas: respeto a las normas de seguridad interna con uso de equipo de protección personal y actuación según el plan de la empresa, en caso de simulacro o respuesta en condiciones de emergencia.

2. Tratamiento de vertidos de un proceso pastero-papero.

a) Interpretación de documentación: manual de equipos de la planta depuradora. Procedimientos de operación con especificaciones de parámetros de control, para tratamiento de agua, lodos y vertidos. Procedimientos de ensayo de medida directa de variables con valores límite previsible.

b) Verificación de estado de los equipos: comprobación de estado de filtros, dosificadores e instrumentos de control, siguiendo procedimientos definidos.

c) Operación en la unidad de tratamiento: control del tratamiento físico, químico o microbiológico. Maniobras en sistemas de distribución e impulsión de fluidos (ej. bombas dosificadoras o de desagüe). Toma y contrastación de los datos obtenidos por ensayos (DBO, DQO, contenido en sólidos) con las especificaciones de vertido.

d) Comunicación: anotación de lecturas de instrumentos e incidencias. Comunicación verbal de anomalías o dudas con el responsable designado por el centro de trabajo para el seguimiento del programa formativo. Transferencia del relevo.

e) Cumplimiento de normas: actitud de protección de acuerdo con normas ambientales. Actuación según el plan de la empresa como respuesta a condiciones de emergencia ambiental.

21438 REAL DECRETO 1075/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos.

El Real Decreto 816/1993, de 28 de mayo, ha establecido el título de Técnico en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos y sus correspondientes

enseñanzas mínimas, en consonancia con el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, que a su vez fija las directrices generales sobre los títulos de formación profesional y sus enseñanzas mínimas.

De conformidad con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General de Sistema Educativo, corresponde a las Administraciones educativas y, en su caso, al Gobierno establecer el currículo del correspondiente ciclo formativo en sus respectivos ámbitos de competencia. Los principios relativos a la ordenación académica, a la organización y al desarrollo didáctico que fundamentan el currículo del ciclo formativo, que se establece en el presente Real Decreto, son los mismos que han quedado expuestos en el preámbulo del Real Decreto 1067/1993, de 2 de julio.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, previo informe del Consejo Escolar del Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 2 de julio de 1993,

DISPONGO:

Artículo 1.

1. El presente Real Decreto determina el currículo, para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos. A estos efectos, los objetivos, expresados en términos de capacidades, y los criterios de evaluación del currículo del ciclo formativo correspondiente, así como la referencia del sistema productivo, que expresa la competencia profesional característica del título, son los establecidos en el Real Decreto 816/1993, de 28 de mayo, por el que se aprueban las enseñanzas mínimas para el título de que se trata.

2. Los contenidos del currículo se establecen en el anexo del presente Real Decreto.

Artículo 2.

El horario de los diferentes módulos profesionales será establecido por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Artículo 3.

El Ministro de Educación y Ciencia dictará las normas pertinentes en materia de evaluación y promoción de los alumnos.

Artículo 4.

El presente Real Decreto será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia.

Disposición adicional única.

De acuerdo con las exigencias de organización y metodología de la educación de adultos, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, el Ministerio de Educación y Ciencia podrá adaptar el currículo al que se refiere el presente Real Decreto, conforme a las características, condiciones y necesidades, a la población adulta.

Disposición final primera.

Se autoriza al Ministro de Educación y Ciencia para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto.