

... .. Acceso UNED, programa de radio educativa y cultural... ..para vosotros, los mayores de 25 años... ..que aspiráis a ingresar en la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Hoy, en horario especial... ..desde las diez y media hasta las once y media hora peninsular. A partir del próximo lunes, regresamos a nuestro horario habitual. Estaremos ya, desde el próximo lunes, todos los días... ..de lunes a viernes, a las once de la noche, diez en Canarias. En el control...

Jesús Cediell, presentando el programa Arturo Manuel Fernández. En la primera media hora del programa de esta noche nos ocuparemos de un tema de química. Hablaremos con la profesora titular María José Morcillo Ortega del enlace químico y de las propiedades de los compuestos, pero asimismo daremos unas informaciones que agradarán bastante a los alumnos, las partes que se suprimirán en el examen final de química de acuerdo con el libro de texto. Tened preparado un casete, grabar esto porque os interesa o al menos tomar nota, las partes que se suprimirán del examen final de química, que no se exigirán del libro de texto. Y luego la segunda media hora, a partir de las 11 de la noche, una hora menos en Canarias, aproximadamente, trataremos de nociones jurídicas básicas, de los temas el ius naturalismo, el historicismo jurídico, en el que se trata el tema de la química, y de la química de la química de la química de la química. Y en el que entrevistaremos al catedrático Antonio Fernández Galeano y del positivismo.

jurídico. Estamos en Radio Nacional de España, Radio 3, en frecuencia modulada y emisoras colaboradoras de Radiocadena Española. Como hemos dicho, la primera media hora del programa de hoy va a tratar de química. Y empezamos el programa de esta noche, como hemos indicado, con química. En química vamos a hablar con la profesora titular María José Morcillo Ortega, encargada de la química de acceso, del tema enlace químico y propiedades de los compuestos. Pero esto lo vamos a hacer dentro de unos minutos, porque antes hay unas noticias que seguro van a gustar mucho a los alumnos, y es que se va a suprimir para el examen final de la química, y se va a suprimir para el examen final de la química, y se va a suprimir para el examen final de la química, y se va a suprimir para el examen final de la química, y se va a suprimir para el examen final de la química, y se va a suprimir para el

que vamos a hacer es dar la relación de esas partes que se suprimen para el examen final. Y luego ya dentro de unos minutos hablaremos del enlace químico y propiedades de los compuestos. No obstante, al final del programa, por si alguien no lo ha podido grabar o no lo ha podido anotar, volveremos a repetir qué es lo que se suprime del libro de texto para el examen final. Buenas noches, María José. Buenas noches. Entonces vamos a dar esta noticia que tanto les gustará a muchos alumnos, el ver que el libro queda reducido en lo que se va a exigir para el examen final, podíamos ir viendo tema por tema y explicándoles qué es lo que no se va a pedir. Sí, mejor que cojan los alumnos el libro, como luego al final vamos a repetir porque se van suprimiendo preguntas dentro de cada tema para que luego al final lo que hemos intentado es que se estudie un poco la química, todos los conceptos fundamentales y no falte ninguna parte. Por eso no hemos quitado ningún tema entero pero sí hemos quitado partes de... Partes de temas. De temas. Entonces casi hay que coger el libro y ir a...

E ir anotando. Supongamos que están grabando este programa y si no, pues como luego lo volvemos a repetir, lo pueden anotar. De todas maneras, yo sé que tú has enviado la

relación de lo que se suprime para el examen final a todos aquellos alumnos cuya dirección tenías e incluso a todos los profesores tutores. Es decir, siempre se puede acudir a los tutores a solicitar esta información. Bien, pero si alguno no tiene tutor, pues siempre te puede llamar a ti en los horarios de guardia que te dé la dirección y tú le mandarías una fotocopia de la parte que se suprime para el examen final. Si se llama un alumno que no le viene bien ir al centro asociado, pues me llama por teléfono o me dice su dirección por carta y yo le mando una fotocopia con todo lo que vamos a suprimir este año. Lo que se quita. Bueno, no obstante, vamos a comentarlo. El libro tiene 12 temas. El primero, el tema primero, se titula Química nuclear. De aquí, ¿qué es lo que entra? Bueno, de aquí se deben estudiar la pregunta 2 y 3, es decir, las reacciones químicas y la estructura de la...

Bueno, o sea que entonces el tema primero, que en total tiene nueve preguntas, se suprime todo excepto las preguntas, reacciones químicas y estructura del átomo. Esas dos preguntas hay que estudiarlas. De acuerdo. Tema segundo, sistema periódico. El sistema periódico hay que estudiárselo entero porque, bueno, ya cuando di la charla ya he visto que a mí siempre lo considero muy importante el sistema periódico. Sí, entonces el tema segundo, sistema periódico, no se suprime nada. Hay que estudiarlo completo. Tema tres, la atmósfera. Bueno, del tema tres, que es la atmósfera, hay que estudiarse las preguntas uno, dos, tres, cinco, siete y ocho. Y todas las demás se suprimen. Bueno, sí, si quieres decimos las que se suprimen son la cuatro, seis, nueve, diez y once. Sí, voy a decir los nombres de las preguntas que se suprimen, con lo cual todo lo demás entra. Entra, del tema tres, la atmósfera. Se suprime regiones de la atmósfera, composición de la atmósfera.

Y las tres últimas preguntas. Origen de la atmósfera terrestre, la atmósfera como fuente de elementos químicos y contaminación atmosférica. Voy a repetir. Se suprimen del tema 3 la atmósfera, las preguntas, regiones de la atmósfera y composición de la atmósfera. Y asimismo las tres últimas. Origen de la atmósfera terrestre, la atmósfera como fuente de elementos químicos y contaminación atmosférica. Bueno, pasamos al tema 4, minerales. Bueno, de esta pregunta hay que estudiarse los minerales importantes, que es la pregunta número 4. Y luego, pues casi enlazando con el tema anterior que hemos empezado a hablar sobre el enlace químico, pues hay que estudiarse la pregunta 5, que es enlace iónico, y la 6, que son los iones. O sea, lo que hay que estudiarse son exclusivamente tres preguntas. Minerales importantes, enlace iónico e iones. Que es tanto como decir que de este tema 4, minerales, se suprimen las tres primeras preguntas y la última. Pasamos después a la lección siguiente, el tema 3.

quinto, que es la reacción química. De este tema también, como el sistema periódico, hay que estudiárselo entero. Aquí no se suprime nada. Aquí no se suprime nada, no. Las reacciones químicas son muy importantes. De acuerdo. El tema siguiente es el sexto, energía. ¿En energía qué ocurre? En energía hay que estudiarse la 1, 2 y 3, entonces solo se suprime la última que es fotoquímica. De acuerdo. Entonces este tema es fácil de recordar, que es lo que se suprime. Se suprime solamente la última pregunta, titulada fotoquímica, todo lo demás hay que estudiarlo. Seguimos comentando el programa de la asignatura y llegamos al tema siete, el agua. En el agua también no se ha suprimido ninguna pregunta, hay que estudiárselo todo el tema. De acuerdo. Tema siete, el agua entra íntegro. Tema ocho, las dos caras de Jano del agua con la cara de Jano del agua.

¿Cómo disolvente? Bueno, este tema, la mayoría de las preguntas son por ácidos y bases, entonces este tema también es bastante importante. Entonces la única pregunta que se suprime es la última, que es contaminación del agua. De acuerdo. El resto hay que estudiárselo todo. Todo, de acuerdo. Entonces el tema 8 entra íntegro, excepto la última pregunta titulada contaminación del agua. Llegamos al tema siguiente, tema 9, los metales. Bueno, hay que estudiar las cuatro primeras, o sea, la 1, la 2, la 3 y la 4, y se suprimen el resto. El resto del tema no hay que estudiárselo, o sea, la 5, 6, 7, 8 y 9, eso no hay que lérselo. Bien, del tema 9, metales, solamente entran las cuatro primeras preguntas. Eso es lo único que entra de esta lección. Sí, que como verán en el libro, en este tema, pues también volvemos a hablar del enlace. Es que vienen como separados. Entonces aquí hay que estudiarse otra vez el enlace metálico, que casi... Casi enlazamos con... Con lo anterior. Con lo anterior, para estudiar.

Todos los tipos de enlace químico que hay. Sí, eso es. O sea, que ellos vayan también relacionando conceptos que aparecen después y que ya se han estudiado. Ya ha habido toda una serie de preguntas anteriormente sobre los enlaces, ya desde la lección primera. Entonces aquí se vuelve a hablar del enlace, pero referido al enlace metálico. Bien, entonces insistimos con respecto a esta lección novena, metales, que solamente entran las cuatro primeras preguntas. Tema siguiente, tema 10, el petróleo y los demás combustibles fósiles. De aquí entran todas las preguntas menos las dos últimas, es decir, menos la 8 y la 9. Sí, las que se titulan productos extraídos de los combustibles fósiles y los combustibles fósiles como materia prima para la síntesis orgánica. Esas dos últimas preguntas de la lección 10 no entran. Todo lo demás sí. Tema 11, polímeros. Bueno, pues este tema entra en las cuatro primeras que empiezan a hablarte de la química. La química orgánica para que el alumno un poco entre lo que va a ser luego la química orgánica.

Entonces entran la 1, 2, 3 y 4 y el resto del tema ya se suprime. De acuerdo. Del tema 11 polímeros solamente se exigirá en el examen final, tanto de junio como de septiembre por supuesto, las cuatro primeras preguntas. Y finalmente el tema 12 bioquímica inorgánica elementos necesarios para la vida. Este año lo vamos a suprimir entero. De acuerdo. No hay que estudiar nada. Del tema 12 no hay que estudiar nada. Bueno, pues yo creo que ha quedado bastante claro y como al final del programa lo volvemos a repetir, pues entonces los alumnos pueden tomar nota con más detalle. Entonces vamos a continuar el programa con el tema del que vamos a tratar hoy. Vamos a hablar del enlace químico y de las propiedades de los compuestos. ¿De qué se trata con este tema? ¿Qué introducción podíamos utilizar? ¿Qué podemos dar a él? Bueno, pues sobre todo vamos a hablar de una propiedad que tienen los átomos.

que es para formar moléculas, es decir, de combinarse. En una molécula cada pareja de átomos están unidos entre sí por lo que llamamos el enlace químico. Pero para comprender la naturaleza de este enlace químico hay que tener en cuenta la estructura electrónica de los átomos, que ya la hemos estudiado anteriormente, y mediante ella ya se pueden interpretar todas las cuestiones que conciernen al enlace químico. Bueno, y entonces, ¿cuáles son las cuestiones principales que hay que tener en cuenta, que hay que justificar, que hay que interpretar cuando se habla del enlace químico, para que pudiéramos decir que hay una teoría aceptable de ese enlace? Mira, en primer lugar hay que explicar por qué se forman las moléculas, es decir, por qué, por ejemplo, el hidrógeno en forma atómica es muy inestable, de tal modo que los átomos de hidrógeno se unen entre sí y forman lo que

llamamos la molécula de hidrógeno, que es H_2 , no H , que es el átomo. Y estas sí que son muy estables. Por el contrario, el helio, por ejemplo, es muy estable en función... ..de forma atómica y no se...

conocen casi agregados moleculares formados por dos o más átomos de helio. Otra cuestión importante que tiene que explicar la teoría del enlace químico es por qué los átomos se combinan en proporciones definidas, es decir, por qué el número de enlaces que puede formar un átomo es fijo y relativamente limitado, hecho que se conoce con el nombre de saturación de Valencia. Al contestar esta pregunta se aclara también inmediatamente que existan ciertas agregaciones atómicas muy estables, como hemos dicho antes, la del hidrógeno molecular H_2 , y el agua también, el cloruro sódico, y no pueden formarse a todas distintas como sería, por ejemplo, H_3 o H_3O , etc. Sí, y eso entonces dices que depende del concepto de... De saturación de Valencia. De saturación de Valencia. Por último, una teoría aceptable del enlace tiene que interpretar la forma geométrica espacial de las moléculas, esto es la arquitectura molecular de la que hablaremos ya más adelante, y describir cuantitativamente los aspectos energéticos de formación de estos enlaces.

que esto es también muy importante, pero que no vamos a poder tratar en un curso tan elemental como es el de los alumnos de acceso. Pero bueno, eso es importante que se den cuenta de toda la problemática que está detrás de esta cuestión del enlace químico, porque realmente es algo fundamental dentro de la química. O sea, ¿por qué algunas sustancias son estables a nivel de átomo? ¿Otras necesitan combinarse dos átomos para formar una molécula? En algún caso puede haber hasta tres átomos para que se forme una molécula. Entonces, el enlace químico es algo muy variable y es fundamental en la química. Yo creo, vamos, imagino que su estudio habrá sido un tema de investigación importante por muchos químicos, ¿no? En efecto, así ha sido desde hace casi, podríamos decir, unos 150 años. El estudio del enlace químico y de la estructura molecular fue llevado a cabo en un principio por numerosos químicos, utilizando métodos de investigación. La investigación que se llama...

puramente químicos, relacionados con la composición química de la sustancia, existencia de isómeros, tipo de reacciones químicas en las que intervenía una sustancia, etc. A partir de la consideración de todos estos hechos, fue Franklin, en 1852, quien por primera vez propone el concepto de valencia, del que hemos hablado anteriormente, estableciendo que cada elemento forma compuestos con un número definido de equivalentes de otro elemento. Unos años más tarde, este concepto de valencia se amplía a los compuestos orgánicos y se establece la tetravalencia del carbono y la posibilidad de este elemento de unirse a un número indefinido de otros átomos de carbono para formar largas cadenas, que esto ocurre sobre todo en la química orgánica. En este mismo año, y ya de forma independiente, otro químico llega a las mismas conclusiones, siendo el primero que usó una raya entre los símbolos para representar el enlace químico,

entre carbono y carbono, pues empezaron a poner una rayita que, vamos, de hecho se sigue utilizando. Sí, esa nomenclatura. Bueno, entonces, en el caso concreto del carbono, que explica toda la química orgánica, entonces, su gran virtud es que es tetravalente, es decir, tiene cuatro electrones de valencia, ¿no es eso? Y eso es lo que le permite formar gran cantidad de enlaces. Y los enlaces, pues, se suelen representar con esa rayita, como has explicado. Sí. Bueno, de acuerdo con estas investigaciones que has mencionado, ¿qué

podíamos entender que es la valencia? Mira, en estos trabajos, pues, que se considera a los átomos, más o menos, un poco simbólicamente, como si fueran, por ejemplo, bolas de billar, en cuya superficie, pues, tenían como unos ganchos. Esto es lo que se dice que son las valencias, mediante las cuales, pues, podían engarzarse a un número determinado de otros átomos. Es decir, que la valencia era una propiedad fundamental, invariable de cada uno. Estas ideas tenían su principal aplicación en el campo...

te he dicho, de la química orgánica, que entonces estaba en pleno desarrollo, sobre todo desde que se sintetizó la urea, y había acaparado casi el interés de la mayoría de los químicos. Pero en los compuestos inorgánicos estos presentaban serias dificultades, por las combinaciones en proporciones múltiples de muchos elementos, que no podían interpretarse con la idea de valencias fijas. O sea que incluso ha sido el avance de la investigación en la química orgánica, y de las valencias en la química orgánica, lo que luego ha fortalecido la investigación en la química orgánica. Ha sido más pionera la química orgánica que la inorgánica. Sí, porque en este aspecto era más fácil de interpretar que la inorgánica. Y entonces, con respecto a la inorgánica, ¿qué otras cosas? Bueno, para explicar la química inorgánica se tuvo que acudir un poco a la antigua teoría de Berzelius, que ya estaba un poco abandonada. Los experimentos con corrientes eléctricas de Galvani y Davi, incluso del famoso químico sueco Berzelius,

hicieron postular una teoría que se llamaba teoría eléctrica de la Valencia en el año 1812. Esto fue solo tres años después de que Dalton hubiese publicado su importante teoría atómica. Berzelius supuso que los átomos contenían dos polos eléctricos de signo contrario, si bien la cantidad de electricidad en cada polo no es la misma, de modo que el conjunto de un átomo tiene un exceso de electricidad positiva o negativa. El enlace químico consistía entonces en neutralizar las cargas eléctricas. Mediante la atracción de átomos cargados con signos opuestos. Así, por ejemplo, el agua que hemos hablado anteriormente, siguiendo con el hidrógeno y el agua, se mantenía unida debido a la atracción entre el hidrógeno, que se consideraba positivo, y el oxígeno negativo. Las sales, por ejemplo, se formaban por la atracción entre metales positivos y no metales negativos. Esta teoría explicaba incluso la reacción entre óxidos de metales y óxidos de no metales, suponiendo que los primeros tenían un ligero exceso de carga residual positiva, también en el caso de los átomos cargados con signos opuestos.

mientras que en los segundos esta carga era negativa. Así, por ejemplo, se podía unir el óxido de calcio, que era positivo, con el dióxido de carbono, anidro carbónico, que se llama, llamamos ahora más, que era negativo para formar el carbonato cálcico. Bueno, entonces la teoría eléctrica de Berzelius parece muy ingeniosa, ¿no? Explicar las formaciones de moléculas como cargas positivas y cargas negativas que atraen a los átomos entre sí. Pero me imagino que esta teoría, para explicar concretamente el enlace de muchas moléculas orgánicas, sería insuficiente o muy difícil para aplicarla, en el caso de la química orgánica. Sí, efectivamente, la teoría eléctrica de Berzelius no era capaz de interpretar la formación de los numerosos compuestos orgánicos ni las reacciones características de éstas, pero además fracasaba rotundamente en la explicación de las moléculas diatómicas de muchos elementos ordinarios, como el hidrógeno, nitrógeno, que no, cloro, que todos son...

en H₂, etc. Por este motivo, Berzelius, junto con Dalton, se oponía a Bogadro y le rebatía su hipótesis de que estas moléculas eran diatómicas, porque cómo se iban a unir átomos

iguales, lo más lógico es que tuvieran, según su teoría, el mismo signo, y en vez de unirse se deberían de repeler. Este razonamiento, que era erróneo, es el que mantuvo en el olvido, pues casi durante 50 años, a la hipótesis de Bogadro, que hoy está bien comprobada. La teoría de Berzelius sufrió un rudo golpe al demostrarse que, en efecto, esta teoría era cierta y que las moléculas eran diatómicas. Ninguna de las teorías anteriores hace mención, además, a la necesidad de utilizar fórmulas químicas que muestren la unión en el espacio de unos átomos con otros, por lo que no se podían interpretar las propiedades esteroquímicas de muchos compuestos orgánicos. En este sentido, el siguiente paso se debe a Van Gogh y a Lebel, que por primera vez emplearon... ..la estructura astridimensional.

para representar a las moléculas, estableciendo la orientación tetraédrica de las cuatro valencias del átomo de carbono. En estas ideas las utiliza como unos 20 años más tarde, Werner en su famosa teoría de la coordinación, que también le valió un premio Nobel. Esta teoría vino a esclarecer la confusión reinante en el campo de los llamados compuestos complejos de los metales de transición. Como es sabido, este químico suponía que el átomo, que forma el complejo que se llama el átomo central, ocupaba el centro de un octaedro o de un cuadrado imaginario, y en cuyos vértices se sitúan los llamados ligandos, moléculas neutras o radicales negativos, generalmente en número de 6 o con menos frecuencia de 4. Esta teoría de la coordinación tuvo muchos éxitos para predecir y obtener isómeros de los complejos, que antes no se conocían, pero sólo podía interpretar.

las propiedades geométricas, ya que no profundizaba en la naturaleza del enlace químico. Luego, al comienzo ya de nuestro siglo, eran de uso general las fórmulas desarrolladas planas y espaciales en las que se representaba el enlace químico por una raya. Estas fórmulas expresan de una manera concisa muchos hechos químicos, pero tenían solo significado empírico y cualitativo respecto a la estructura molecular. Y la naturaleza ya íntima de lo que es el enlace químico era todavía completamente desconocida. Bueno, lo que veo es que un poco la conclusión es que todos los químicos del siglo XIX, la verdad que fueron muy ingeniosos para dar diversas teorías sobre el enlace químico. Pero no se habla para nada en todas estas teorías de los electrones,

Estos químicos dieron estas teorías, esas partículas fundamentales que llamamos electrones, y que creo que una vez que se descubrieron, influyeron bastante en explicar el enlace químico. Sí, el descubrimiento del electrón fue hecho por Thomson en el año 1897, y nosotros estamos ahora, anteriormente hemos hablado de años anteriores. Una vez que se descubrió, es natural que se hiciesen numerosos intentos por muchos investigadores, incluso por el propio Thomson, para desarrollar una teoría eléctrica del enlace químico. Estos trabajos tuvieron su culminación con la llamada teoría de los dobletes de electrones compartidos, desarrollada principalmente por el norteamericano Lewis, que bueno, este día todos los alumnos lo conocerán. Le suena. Le suena. En esta teoría se hace una interpretación del enlace diferente.

para los compuestos iónicos, sales inorgánicas, y para los covalentes, casi todos los orgánicos, cosa muy importante y por la que habían tenido muchos fracasos las teorías que hemos mencionado anteriormente. Como es bien conocido, en esta teoría se explica la formación de los iones por la tendencia de los átomos a adquirir la estructura estable de los gases nobles, la regla de los ocho, mientras que el enlace covalente se interpreta por la

compartición de dobletes de electrones para que se pueda cumplir así también la regla de los tete. Todas estas teorías que hemos dicho tienen un defecto fundamental, y es que tratan además a los electrones principalmente como si fueran cargas eléctricas en reposo. Entonces, al tratarlo así, no se pueden interpretar algunas propiedades, en particular, por ejemplo, la conductividad. Sí, de algunas sustancias.

al intentar explicar los compuestos aromáticos o ya conjugados de la química orgánica. Sí, claro. Bueno, pero de todas maneras han sido pasos importantes en el desarrollo de un conocimiento más exacto de qué es el enlace químico. O sea, no es una teoría completa, sólo explica algunos casos, pero el explicar el enlace químico por las atracciones de los electrones, pues es algo que ha sido importante, la teoría de Lewis. Pero sin embargo, yo me imagino que hoy esa teoría de Lewis está anticuada y ya no tiene validez. Entonces, podríamos decir, ¿cuál es el estado de la cuestión hoy? Es decir, ¿cuál es la actual teoría del enlace químico? Las dificultades con que tropezaron todas estas teorías del enlace químico, junto con otras muchas con las que se enfrentaban, entonces la física y la química de...

Los sistemas atómico-moleculares no se solucionaron de forma lógica hasta que en 1925 los físicos formaron lo que hoy se conoce con el nombre de la mecánica cuántica. La mecánica cuántica es un método esencialmente matemático que aquí no podemos explicar. Pero vamos a decir que mediante ella se ha conseguido por primera vez desarrollar una teoría coherente y satisfactoria de lo que es el enlace químico que permite calcular cuantitativamente las propiedades de moléculas sencillas, así como interpretar muchos fenómenos químicos relacionados con la estructura atómico-molecular que hasta entonces no se había dicho nada, era como un misterio. Ahora bien, sí que es posible utilizar un... un lenguaje intuitivo para describir de forma aproximada los resultados matemáticos de la mecánica cuántica.

cuántica, que es lo que vamos a intentar hacer en este curso de introducción. El llamado enlace iónico, que como es sabido se forma por transferencia total de electrones desde un átomo a otro, dando lugar a iones positivos o cationes y a negativos o aniones, que se atraen mutuamente por fuerzas de tipo electrostática, es relativamente sencillo de estudiar. En cambio, ya el llamado enlace covalente, que se origina por compartición de parejas de electrones, que se sitúa en los llamados orbitales moleculares formados por combinación lineal de orbitales atómicos de los átomos unidos por el enlace, esto ya es mucho más difícil de tratar sin un tratamiento un poco matemático. El enlace covalente es un fenómeno típicamente mecánico cuántico. Los cálculos matemáticos son posibles de realizar, sólo se pueden hacer calculando...

aproximados, que en la actualidad, pues claro, son más sencillos porque los hacemos con ordenadores. No obstante, estos cálculos, así como las interpretaciones cualitativas basadas en ellos, han permitido explicar satisfactoriamente la mayoría de los fenómenos químicos relacionados con la estructura del enlace y la estructura molecular. Bueno, pues entonces es importante recordar que hoy toda la teoría del enlace químico utiliza técnicas matemáticas de la mecánica cuántica y que son conceptos importantes que hay que dominar y que hay que saber en qué consisten, porque son diferentes, pues qué es el enlace iónico y qué es el enlace covalente. Y el estado actual de los conocimientos... Sobre

esta cuestión, pues nos permite explicar bastante satisfactoriamente muchos tipos de enlaces.

La mayoría de ellos. Reacciones químicas y estructura del átomo. Reacciones químicas y estructura del átomo. Del tema 2, sistema periódico, entra todo. Es decir, el tema 2 exige completamente. Del tema 3, titulado la atmósfera, entra todo menos las preguntas tituladas, regiones de la atmósfera, composición de la atmósfera, y el tema 3, la atmósfera.

Y las tres últimas. De la atmósfera entra todo menos las preguntas tituladas. Regiones de la atmósfera, composición de la atmósfera y las tres últimas. Esas tres últimas tampoco entran. Del tema A4, minerales, no entran las tres primeras preguntas ni la última. Del tema A4, minerales, no entran las tres primeras preguntas ni la última. Tema 5, la reacción química, se exige íntegro. Tema 5, la reacción química, se exige íntegro. Tema 6, energía, entra todo menos la última pregunta. Del tema 6, energía, entra todo menos la última pregunta. Tema 7, el agua, entra todo. 7, el agua, entra todo. 8, las dos caras de jano del agua como disolvente, entra todo excepto la última pregunta. Del tema 8, entra todo excepto la última pregunta.

9 metales, entra todo menos las 5 últimas preguntas. Y finalmente tenemos el tema 10, sobre el petróleo, del cual entra todo menos las 2 últimas preguntas, es decir, del tema 10, sobre el petróleo, entra todo menos las 2 últimas preguntas, del tema 11, polímeros, entra todo menos las 4 últimas preguntas, repetimos, tema 11, polímeros, entra todo menos las 4 últimas preguntas, y finalmente el tema 12 se suprime íntegramente. El tema 12 se suprime íntegramente. No obstante, si a algún alumno le ha quedado alguna duda con respecto a esto, se puede poner en contacto con la... ..a profesora María José Morcillo, y ella le enviaría la lista exacta de lo que se suprime para...

para el examen final, por carta o llamando por teléfono. Y asimismo, con respecto a los cuadernillos de evaluación a distancia que quedan pendientes por entregar, las preguntas que se refieran a estas partes que se suprimen, no es obligatorio tenerlas que contestar. O sea que de los cuadernillos que todavía quedan para presentar, el tercero y el cuarto, las preguntas de esos cuadernillos referidas a esta parte que se suprime, no es necesario hacerlas. Y nada más tenemos que decir, ¿no María José? No, nada más. Pues yo creo que ha quedado bastante claro, así que te despido hasta el próximo programa y buenas noches. Buenas noches.