

¿Cómo nos alimentaremos dentro de 20 años?



Cuaderno del Estudiante

Amaia Saracibar

Leyre Perez



0.1. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

Si te interesa el ámbito de los alimentos y te gustaría aplicar la Ciencia y la Tecnología para mejorar su calidad, seguramente habrás elegido ser un profesional de la Ciencia y Tecnología y de Alimentos (CTA) y buscarás trabajar en el diseño y/o producción de alimentos para el consumo humano

Desde que comenzaron a emplearse los productos químicos en la industria de los alimentos se ha pretendido desarrollar productos punteros en los mercados mundiales con la intención de mejorar la calidad de vida y prevenir enfermedades. Hoy en día la producción e investigación alimentaria es un continuo reto y no sabemos lo que el futuro nos deparará .

A la luz de esta idea se ha preparado el material docente recogido en el cuaderno del alumno que lleva por título “¿Cómo nos alimentaremos dentro de 20 años?”

Tal y como se define en el perfil profesional del graduado en CTA es imprescindible adquirir una base sólida en química general. A lo largo de este grado además de las competencias específicas, trabajarás diferentes habilidades y competencias transversales, como por ejemplo, ser capaz de trabajar autónomamente y en equipo, o ser capaz de enfrentarte a información escrita y a datos experimentales.

La asignatura química general se enmarca dentro del módulo de química, tal y como describen los documentos oficiales del Grado, se trata de una asignatura de primer curso que se imparte durante el primer cuatrimestre y tiene 6 créditos ECTS. La distribución de horas y de modalidades docentes de esta asignatura se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de horas y modalidades docentes para la asignatura Química General del primer curso de CTA establecidas por la Facultad de Farmacia.

Modalidad docente	Presenciales	No presenciales
Magistrales	36 (mínimo)	45
Prácticas de aula	9	23
Prácticas de Laboratorio	15	22
Total	60	90

Entre las competencias específicas del módulo de química establecidas en los documentos del Grado (aceptados por ANECA), en la asignatura química general se trabajarán y evaluarán las siguientes competencias:

- **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA (CE):**

C.E.1. Adquirir conocimientos básicos en el ámbito de la química y bioquímica que sean el fundamento para afrontar el estudio de la Ciencia y Tecnología de Alimentos.

C.E.2. Conocer la Nomenclatura de los compuestos Químicos y unidades de medida fundamentales para la interpretación de reacciones y procesos químicos

C.E.3. Conocer los fundamentos de la estructura de la materia, el equilibrio y los procesos químicos.

C.E.4. Desarrollar las habilidades básicas para la aplicación de técnicas instrumentales y procedimientos de laboratorio en el estudio químico y bioquímico de los alimentos, siguiendo las directrices de las buenas prácticas de laboratorio.

Para adquirir estas competencias se han elegido los siguientes contenidos:

1. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA.

2. COMPOSICIÓN DE LA MATERIA: Clasificación de la materia: sustancias puras, mezclas, elementos y compuestos. Propiedades físicas y químicas. Concepto de mol. Fórmulas y ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos.

3. ESTRUCTURA DE LA MATERIA: Partículas subatómicas. Número atómico. Isótopos. Naturaleza ondulatoria de la luz. Cuantización de la energía. Modelo mecano-cuántico. Configuraciones electrónicas. Tabla periódica. Propiedades periódicas de los elementos.

4. ENLACE QUÍMICO: Enlace covalente. Teoría de Lewis. Teoría de los orbitales de valencia: hibridación. Polaridad. Fuerzas intermoleculares. Enlace metálico. Relación entre el enlace químico y las propiedades de la materia.

5. DISOLUCIONES Y COLOIDES: Propiedades de los líquidos. Unidades de concentración. Fuerzas intermoleculares y procesos de disolución. Solubilidad. Coloides.

6. EQUILIBRIO QUÍMICO: Constante de equilibrio. Factores que afectan al equilibrio. Equilibrio en fase gas. Equilibrios heterogéneos.

7. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE: Teorías ácido-base. Autoionización del agua. Concepto y cálculo de pH y pOH. Constante de equilibrio de ácidos y bases débiles. Hidrólisis. Disoluciones tampón. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base.

8. EQUILIBRIO DE DISOLUCIÓN: Formación de precipitados. Producto de solubilidad.

9. EQUILIBRIO ELECTROQUÍMICO: Reacciones redox. Potenciales estándar de reducción. Ecuación de Nerst.

Además de las competencias específicas, el grado de CTA exige una serie de competencias transversales de las cuales en esta asignatura se trabajarán las siguientes:

- **COMPETENCIAS TRANSVERSALES (CT) :**

C.T.1. Ser capaz de buscar, elegir e interpretar información a través de las fuentes bibliográficas.

C.T.2. Desarrollar la capacidad de reunir datos experimentales relacionados con problemas concretos e interpretarlos según los conocimientos adquiridos.

C.T.3. Ser capaz de sintetizar información y extraer conclusiones en forma de trabajos escritos.

C.T.4. Ser capaz de trabajar en equipo.

0.2. METODOLOGÍA

Las competencias específicas y transversales de Química General se desarrollarán siguiendo una metodología activa (**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, ABP**) con objeto de acercarnos a la realidad que nos encontraremos en nuestra futura trayectoria profesional. Como consecuencia de esto ha surgido el material “¿Cómo nos alimentaremos dentro de 20 años?”. En él se pretende presentar a la Química como un reto para el alumno trabajando los contenidos de la asignatura por medio del planteamiento y resolución de problemas reales, convirtiéndole en el responsable de su proceso de aprendizaje. Este cuaderno está pensado para que los alumnos reflexionen sobre la importancia de los fundamentos de la Química en el mundo de los alimentos.

A pesar de que sabemos leer, debemos seguir aprendiendo a entender en profundidad e interpretar lo leído y a reflejar de forma escrita nuestras ideas. Ésto también ha sido tenido en cuenta en este cuaderno del alumno.

La asignatura Química General aplicará la metodología activa ABP citada anteriormente y se trabajará con ayuda del “CUADERNO DEL ESTUDIANTE” que lleva por título “Cómo nos alimentaremos dentro de 20 años” durante las 10 primeras semanas del cuatrimestre. Esta metodología se aplicará en los temas 1-5 y supondrá el 70% de la asignatura

Este cuaderno intentará trabajar los fundamentos que tendremos que conocer en el ámbito de la química para poder diseñar los alimentos del futuro. Ésto se desarrollará a través de cuatro subproblemas. En cada problema tendremos que responder a una pregunta y como ayuda dispondremos de diferentes actividades. Para vuestra autoevaluación contaréis en cada actividad con unos cuestionarios guía.

En estas actividades se potenciará el trabajo en equipo y los grupos se completarán al azar en el aula. Todas las actividades llevarán asociado un tiempo no presencial de trabajo individual bien previo o posterior a la actividad presencial del aula. En la presentación de cada actividad se resume su distribución horaria aproximada.

Materiales: El punto de partida de este cuaderno son tres lecturas, con el fin de reforzar la lectura comprensiva y el trabajo con la información escrita. Además de estas lecturas los alumnos tendrán que traer al aula libros de texto de química general y ordenadores portátiles y/o teléfonos móviles conectados a internet. Para acercarnos a la realidad actual del mundo de los alimentos también traeremos al aula etiquetas de alimentos en el mercado.

La bibliografía básica recomendada es la siguiente:

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood. **Química general. Principios y aplicaciones modernas.** 8. ed. Ed. Prentice Hall
- R. Chang. **Química.** 6. ed. Ed. McGraw Hill.
- P. Atkins. **Química general.** Ed. Omega.
- P. Atkins y L. Jones. **Principios de Química: los caminos del descubrimiento.** 3ª. ed. Ed. Médica Panamericana.
- E. Quiñoá y R. Riguera. **Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos.** Ed. Mc Graw -Hill.
- E. Quiñoá y R. Riguera. **Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos.** Ed. Mc Graw-Hill.
- Lange's Handbook of Chemistry. 10th Edition. Mc-Gray-Hill.

0.3. PREGUNTA ESTRUCTURANTE

¿Cómo nos alimentaremos dentro de 20 años?

Hace 70 años comenzaron a utilizarse los productos químicos en la industria de la alimentación. En aquel momento el objetivo era hacer la agricultura más rentable y abaratar costos de producción. Más tarde, en la década de los 80, aparecieron en Japón los primeros alimentos funcionales. Desde entonces, en los países del primer mundo éstos son productos punteros y su demanda para ayudar a la mejora de la calidad de vida, prevención enfermedades o lo que es más, para llegar a curarlas, no ha parado de crecer.

Desde hace tiempo en los laboratorios se producen vitaminas, aminoácidos, aditivos y sustancias aromáticas. Las proteínas, grasas y los hidratos de carbono también pueden ser sintetizados. Por consiguiente, por medio de la mezcla adecuada de sustancias y compuestos y su posterior procesado parece que hoy en día se pueden llegar a producir los alimentos tradicionales.

Jon Elikaberria trabaja en el departamento de Investigación, Innovación y Desarrollo de AINIA (asociación sin ánimo de lucro de empresas privadas del sector agrícola alimentario). El trabajo de Jon consiste en investigar las tendencias del futuro en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los alimentos y proponer productos innovadores. En el mercado de esta empresa la producción de alimentos funcionales tiene una gran importancia y han comenzado a aprovechar residuos agrícolas con la intención de obtener productos con propiedades especiales.

Hace poco, por casualidad, Jon Elikaberria tuvo noticia del proyecto de la NASA para desarrollar una impresora 3D de pizzas. Esta noticia le hizo darse cuenta de que al parecer nos encontramos delante de una nueva era en la ciencia y tecnología de alimentos, y por eso desde entonces se ha dedicado a revisar todas las noticias al respecto que han aparecido en los últimos tiempos en los medios de comunicación.

¡Qué sorpresa al ver el gran número de noticias encontrado! Y, ¡vaya preocupación le surgió a Jon después de leerlas! Le surgieron, entre muchas otras, preguntas como éstas:

“¿Cocinaremos mezclando polvos?, Cuando enfermemos en lugar de tomar medicinas ¿tomaremos comida? ¿Los huevos continuarán viniendo de las gallinas?,¿Nos comeremos los envajados de los alimentos?”

0.3.1. ESCENARIO

Tú, como estudiante, serás el ayudante de Jon Elikaberría y le ayudarás a diseñar un producto innovador para la empresa AINIA. Para esto, Jon, a la luz de las noticias curiosas en el ámbito de la ciencia y tecnología de alimentos que han sido publicadas en los últimos tiempos, te hará unas cuantas propuestas interesantes y tú serás el responsable de evaluarlas. Puedes estar tranquilo porque no estarás sólo en este viaje y contarás con la ayuda de todos los presentes.

El escenario del problema estructurante lo presentarán tres textos/ lecturas y que dan origen a la pregunta estructurante: ¿cómo comeremos dentro de 20 años?") en los que aparecen diferentes noticias actuales sobre la Ciencia y Tecnología de alimentos. Estas noticias, que se trabajarán a lo largo del curso, constituirán el hilo conductor de los tres subproblemas.

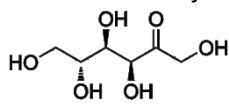
PRIMER TEXTO

¿COMEREMOS CHOCOLATE PARA REDUCIR EL COLESTEROL?

Bombones para prevenir el deterioro cognitivo, leche para conciliar el sueño, cereales para regular el apetito, zumos antiinflamatorios; son algunos ejemplos de los alimentos que parece serán fácilmente localizables en las baldas de los supermercados en el año 2034. Se trata, de alimentos funcionales, alimentos con **sustancias** especiales añadidas para mejorar la salud.

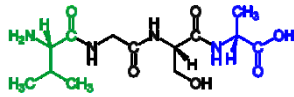
Hoy en día han surgido multitud de proyectos de investigación encaminados a estudiar los **compuestos químicos** en los alimentos, para saber cómo conseguir alimentos con nuevas prestaciones, o cómo aumentar o disminuir la cantidad de **moléculas** o **átomos** que ya están y son beneficiosos y perjudiciales para nuestra salud. Así por ejemplo se investiga cómo aumentar los **compuestos fenólicos** y cómo disminuir el **ácido tetradecanoico** y el **ácido laúrico** en el aceite de oliva virgen. También hoy en día hay mucha investigación en busca de nuevos principios activos sobre todo en plantas, animales y frutas tropicales.

Una parte significativa de las investigaciones sobre los alimentos del futuro está centrada en prevenir la obesidad. Algunas de ellas se han focalizado en el control del **apetito**. Así por ejemplo, hay ingredientes que tienen un bajo índice glucémico y permiten una

absorción más paulatina de $C_6H_{12}O_6$ y  sin provocar picos de insulina en sangre. Se trata de aprovechar estas sustancias bioactivas para estimular las señales endógenas de saciedad, y, de este modo, controlar la parte del sistema nervioso central que regula el apetito. Los Laboratorios Ordesa, que trabajan conjuntamente con otras empresas en el proyecto Neobefood intentan desarrollar estos ingredientes saciantes a partir de productos como cereales, frutas, leguminosas y aceitunas, principalmente. Esta no es una tarea fácil ya que en estos alimentos normalmente se encuentran en concentraciones muy bajas, de **10-20 ppm** aproximadamente.

En Morella Nuts, compañía especializada en procesar **frutos secos** y chocolate, trabajan desde hace ocho años en combinaciones de cacao y frutos secos capaces de reducir $C_{27}H_{22}OH$ y de proteger el sistema cognitivo. “El producto está bastante desarrollado y los resultados obtenidos hasta el son muy esperanzadores: las pruebas realizadas en el hospital Sant Joan de Reus hablan de que la concentración de LDL en sangre se puede mantener en 200 mg/dL”, explica Bartolomé Ramírez, director de I+D+i de la empresa. Añade que quieren comercializar una **mezcla heterogénea (25/75 m/m)** de cacao y frutos secos para untar, y como relleno de bombones y otras presentaciones. Están pendientes de algún estudio de comprobación más y de la concreción de la nueva **legislación** europea sobre alimentos funcionales para solicitar su aprobación y sacarla al mercado.

La Universidad de Vigo, el Instituto de Ciencias de la Salud del CSIC, el hospital vigués Povisa y varias empresas alimentarias gallegas trabajan en la modificación de varios productos lácteos y un tipo de leche gallega para convertirlos en "terapéuticos". En el hospital vigués Povisa han comenzado los ensayos clínicos de un queso al que se le ha añadido



para ayudar a controlar la hipertensión. Javier de la Fuente, jefe de Medicina Interna de Povisa, lidera los ensayos clínicos, en los que participan ya veinte personas y que se ampliará en breve hasta llegar a un total de 150 pacientes, hipertensos leves, de este hospital y de otras áreas sanitarias.

Las cantidades y compuestos que se especifican en este texto no son reales en todos los casos.

Bibliografía:

- La vanguardia. (web). Actualizado 21/01/2014. (Consulta 21/01/2014). Disponible: <http://www.lavanguardia.com/estilosdevida/20120803/54331585641/alimentos-del-futuro.html>
- Ultimos avances y actualidad del proyecto Fun-C-Foodnuevos ingredientes de alimentos funcionales para mejorar la salud . Autores: Débora Villaño Valencia, Francisco A. Tomás-Barberán. Localización: Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos, ISSN 0300-5755, Nº 430, 2012 , págs. 91-107
- Faro de Vigo. Consulta (6/2/2014). Actualizado (27/06/2012) Disponible: <http://www.farodevigo.es/sociedad-cultura/2013/06/27/vigo-disena-alimentos-inteligentes/836141.html>

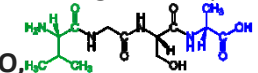
SEGUNDO TEXTO

¿COCINAREMOS MEZCLANDO POLVOS EN UNA IMPRESORA

3D?

El hombre que inventó la gastronomía molecular, popularizada por grandes chef como el español Ferrán Adrià o el británico Heston Blumenthal, ha desarrollado un nuevo concepto

que afirma es la respuesta para alimentar a un mundo superpoblado. El físico-químico francés Hervé This asegura que cada alimento está compuesto por una mezcla de **compuestos químicos** básicos que se pueden separar. Los alimentos son **compuestos orgánicos** (por

ejemplo $(C_6H_{10}O_5)_n$ $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COO-$ ) **(tetrapeptido)**, H_2O y **sales iónicas** (por ejemplo, **NaCl**, **benzoato sódico**, **tetraoxosulfato (IV) de potasio**, etc.), que cuando son sometidos a procesamiento, manteniendo los mismos **átomos**, son capaces de manifestar sus propiedades transformándose en otras estructuras. Éstas pueden ser infinitas en gastronomía, lo que permite estar continuamente innovando y permite crear nutritivos platos hechos de polvos, aceites y líquidos, en lugar de los ingredientes crudos convencionales.

Siguiendo esta misma idea de Hervé la empresa estadounidense Hampton Creek Foods ha conseguido producir huevos y mayonesa a partir de **ácido eurístico**, **lecitina** y residuos naturales. Según los autores, estos productos son más saludables que sus análogos naturales, ya que carecen de gluten y $C_{27}H_{22}OH$.

La propia NASA está muy interesada en la idea de cocinar a partir de moléculas y ha financiando el diseño de una impresora 3D destinada a fabricar comida. Ya está experimentando con pizzas. Los ingredientes en forma de polvo se introducen en los cartuchos, luego se mezclan, se calientan y se imprimen, capa a capa. El dispositivo tiene como objetivo variar la dieta de los astronautas cuando están en el espacio.

A los astronautas también les podría ser de utilidad la bebida universal fabricada por el estadounidense Rob Rhinehart, una **disolución** de nombre Soylent que parece sustituye totalmente a la comida. Se trata de un polvo blanco que se echa al agua y está compuesto por las **sustancias** más importantes para la vida, e incluye **hidratos de carbono (1-1,3 M)**, **grasas (0,5% v/v)**, **proteínas (10-50 g/L)**, **aminoácidos (10%)**, **vitaminas (400 mol/cc)** y **minerales (5-50 ppm)**.

La idea de aislar **moléculas y elementos** además de aplicarla a la síntesis de alimentos también ha sido extrapolada al ámbito del embalaje. Especialistas de la Universidad de Harvard (EE.UU.) crearon WikiCell Machine, una nueva tecnología que produce entre 50 y 100 embalajes comestibles por hora empleando partículas microscópicas de chocolate, nueces o cereales, calcio y quitosano (una sustancia extraída de las algas). Aparte de ser comestible, el embalaje protege de la humedad y del ataque microbiano al alimento que está en su interior

Las cantidades y compuestos que se especifican en este texto no son reales en todos los casos.

Bibliografía:

- This, Hervé (2005). *Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor*. Columbia University Press. ISBN 0-231-13312-X. *Kitchen Mysteries: Revealing the Science of Cooking* (translator: Jody Glading), Columbia University Press. ISBN 978-0-231-14170-3 or 023114170X

- "Building a Meal: From Molecular Gastronomy to Culinary Constructivism (Arts and Traditions of the Table: Perspectives on Culinary History)" (translator: Malcolm DeBevoise), Columbia University Press. ISBN 978-0-231-14466-7
- NYDaily News. [web]. Actualizado 2013/09/12. [Consulta 31/01/2014] Disponible: <http://www.nydailynews.com/life-style/eats/scientists-created-plant-based-egg-substitute-article-1.1454372>
- Hampton Creek Food [web] [Consulta 31/01/2014]. Disponible: <https://hamptoncreekfoods.com/>
- ZNews [web] Actualizado 28/01/2014. [Consulta 18/02/2014]. Disponible: http://zeenews.india.com/news/science/indian-born-engineer-creates-3d-printer-that-makes-pizzas-for-astronauts_907490.html
- ABC[web] Actualizado 19/04/2012 [Consulta 18/02/2014]. Eskuragarri: <http://www.abc.net.au/local/stories/2012/04/19/3481056.htm>
- The guardian. [web] Actualizado 2014/05/14. [Consulta 18/02/2014]. Disponible: <http://www.theguardian.com/lifeandstyle/2014/feb/05/before-soylent-brief-history-food-replacements>

TERCER TEXTO

¿COMEREMOS RESIDUOS AGRÍCOLAS?

Los aditivos alimentarios son **sustancias o compuestos químicos**, que pueden tener o no valor nutritivo, que se añaden intencionadamente a los alimentos y que tienen un valor tecnológico en su fabricación, transformación, preparación, empaquetado o almacenamiento. De acuerdo con la legislación vigente sobre **aditivos alimentarios**, existen 26 tipos diferentes, entre ellos, **colorantes, edulcorantes, antioxidantes y potenciadores del sabor**.

Históricamente los aditivos alimentarios se han utilizado desde la antigüedad: humo, cloruro sódico, ácido oleico y acético, por ejemplo se empleaban para alargar el tiempo de conservación del alimento.

Tanto si eran **moléculas, átomos o mezclas químicas**, la palabra "aditivo" no se comenzó a emplear en el mundo de los alimentos hasta finales del siglo XIX, cuando surgió la necesidad de una seguridad y legislación alimentaria.

La industria de la alimentación se encuentra en una continua transformación gracias a la investigación que se realiza en las universidades y a la innovación de los departamentos I+D+I de las empresas suministradoras de aditivos.

Hoy en día son tres las tendencias de los sectores que potencian la innovación: conseguir productos más baratos, naturales (siguiendo la corriente "clean label") y más saludables (los aditivos hacen posible obtener dulces que no perjudican la salud de nuestros dientes, o yogures cremosos bajos en calorías).

Los bioaditivos, a pesar de no ser todavía un subsector oficial, son la esperanza de la ciencia y tecnología de los alimentos. Son sustancias o preparados naturales, de origen vegetal o animal, que además de ser más saludables ofrecen propiedades tecnológicas añadidas (**color, olor, textura**, durabilidad, etc.).

Hoy en día las funcionalidades más demandadas son las de los colorantes y los conservantes. Así, el colorante sintético **dinitrocresol** (dosis máxima **2 ppm**), se puede sustituir por el natural **curcumina** (dosis máxima **$10^{-4}M$**). El ácido **ascórbico** (**en la masa de los zumos 0,2%** dosis mínima) está tomando el lugar del **cloruro de estaño (II)** o del **4-hexil resorcinol** (**10^{-5} mg/l y 26 mol/cm^3** dosis máximas respectivamente). Los tradicionales **ácido benzóico**, **nitritos** y **nitratos** se quieren sustituir por bacterias del **ácido láctico** de la leche, de esta forma, la bacteriocina AS-48 ha comenzado ya a emplearse en zumos.

El Centro Tecnológico valenciano AINIA, AFCA (Asociación de Fabricantes Y Comercializadores de Aditivos y Complementos Alimentarios) y LEIA están trabajando conjuntamente para producir **biomoléculas** naturales que puedan ser de interés para la industria de la alimentación a partir de residuos agrícolas.

Las cantidades y compuestos que se especifican en este texto no son reales en todos los casos.

- Reglamento (CE) Nº 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre aditivos alimentarios.
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008R1333:ES:NOT>
- Ibáñez FC, Torre P, Irigoyen A. Aditivos alimentarios. N+D Nutrición y Dietética. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Nutrición. Agosto 2003 - Vol. 1 - Número 8. [acceso 28 de agosto de 2013],. Disponible en:
http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_agosto_03/Funcionales/aditivos.pdf
- Tecnifood [sede web]. 12 de septiembre de 2012 [acceso 28 de agosto de 2013]. Informe: Ingredientes y aditivos, pilares de la innovación alimentaria. Disponible en:
<http://www.tecnifood.com/content/10776/269/87/1/Ingredientes-y-aditivos-pilares-de-la-innovacion-alimentaria.htm>
- Tecnifood [sede web]. 27 de julio de 2012 [acceso 28 de agosto de 2013]. Los ingredientes y aditivos sustentan la innovación alimentaria. Disponible en:
<http://www.tecnifood.com/content/10671/158/86/1/Los-ingredientes-y-aditivos-sustentan-la-innovacion-alimentaria.htm>
- AINIA Centro Tecnológico [sede web] [acceso 28 de agosto de 2013]. De residuos hortofrutícolas a la obtención sostenible de aditivos naturales. Disponible en:
<http://www.ainia.es/web/acerca-de-ainia/experiencia/innovacion-y-desarrollo/-/articulos/Nzx3/content/de-residuos-hortofruticolas-a-la-obtencion-sostenible-deaditivos-naturales>

0.4. RESUMEN DE LOS SUBPROBLEMAS Y EVALUACIÓN

Tabla 0.1. Distribución de competencias y temas de acuerdo en los diferentes subproblemas y actividades.

		Competencia	Tema
1.Subproblema	Actividad 1.1. (¿Cómo nos alimentaremos?)		
	Actividad 1.2. (Fundamento básico)	C.E.1 C.T.4	2
	Actividad 1.3. (Nombrando compuestos químicos)	C.E:1, 2	1
	Actividad 1.4. (Contando y midiendo compuestos químicos)	C.E:1 ,2 C.T:2	2,5
2. Subproblema	Actividad 2.1. (¿Qué debo saber?)	C.E:1,2	2
	Actividad 2.2. (¿Qué reactivo elegir?)	G.E:2,3	2
	Actividad 2.3. (¿Qué procedimiento elegir?)	C.E:2,3	2
3. Subproblema	Actividad 3.1. (¿Todas las mezclas son iguales?)	C.E:1,2,3 C.T: 1.	5
	Actividad 3.2. (¿Cómo cambiar las propiedades físicas)	C.E:1,2,3 C.T:4	4
	Actividad 3.3.	C.E:1,2,3	4

	(¿Qué añadir a qué?)	C.E.4.	
	Actividad 3.4. (¿Cómo adicionar Ca?)	C.E:1,2,3 C.T:2,	4
	Actividad 3.5. (Estructura atómica)	C.T:1,4 C.E.3.	4
	Actividad 3.6. (¿Qué aspecto tienen las moléculas?)	C.E.3. C.T:1,3	3
	Prácticas de laboratorio	Actividad Lab.1.	C.T.1. C.T.4.
Actividad Lab.2.		C.T.4. C.T.2. C.E.4.	1,2,4,5
Actividad Lab.3.		C.T.3. C.T.4. C.T.2.	1,2,4,5

La evaluación de la asignatura Química General se recoge en la Tabla 4.1.

Así, los contenidos trabajados mediante A.B.P. se evaluarán de forma continua (50%) y en el examen final (50%). En la evaluación continua se pondrán en juego 5 puntos que se distribuyen tal y como se explica en la tabla 0.2.

0.2. Calificación de la asignatura Química General.

EVALUACIÓN TOTAL 10 PUNTOS	EVALUACIÓN CONTINUA (%50)		EXAMEN FINAL (%50)
A.B.P. (%70)	4 PUNTOS		
		Formulación	

	1.Subproblema		0,75	3 PUNTOS	
		1. "10 minute paper"	0,5 LLAVE		
	2.Subproblema	2."10 minute parer" Estequimetría	0,75 LLAVE		
	3.Subproblema	1.Discusión escrita	Autoeb.		
		2.Discusión escrita	0,4		
		3.Discusión escrita	Autoeb.		
		4. Discusión escrita	0,6		
	Prácticas de laboratorio				
	LLAVE				
	Trabajo previo		BAI/EZ		
Ficha de datos experimentales		0,5			
Examen escrito		0,5			
En caso de no superar las prácticas		APTO/NO APTO			
EQUILIBRIOS	1 PUNTO		2 PUNTOS		

En todos los subproblemas se trabajará la autoevaluación por medio de cuestionarios y discusiones generales. Además, cada subproblema se calificará empleando diferentes instrumentos: ejercicios de formulación, "10 minute paper", posters y discusiones escritas, tal y como se muestra en la Tabla 0.2.

-Ejercicios de formulación: El alumno en clase corregirá una colección de ejercicios sobre formulación y nomenclatura química realizados por un compañero de clase. Será un trabajo individual y se emplearán los siguientes criterios para su evaluación:

- Escribe la fórmula correcta.
- Usa la nomenclatura correcta.
- Sabe emplear diferentes nomenclaturas químicas.
- Identifica las fórmulas incorrectas.
- Corrige correctamente los ejercicios del compañero.

-10 minute paper: En la última sesión del primer y segundo subproblema se realizará una prueba escrita breve para evaluar los conceptos trabajados más importantes (un cuestionario o ejercicio). Será un trabajo individual que se realizará en horario de clase y en una fecha señalada. Se emplearán los siguientes criterios para su evaluación:

- Entiende el problema.
- Propone una solución adecuada al problema
- Explica o resume de forma coherente y clara la posible solución del problema.
- Presenta un resultado correcto y emplea las unidades adecuadas.
- Relaciona el problema y la teoría.
- No presenta errores conceptuales.
- Presenta un tratamiento adecuado de los datos.
- Interpreta bien los resultados y sabe extrapolarlos a otras situaciones similares.
- Sacar conclusiones.
- Demuestra que conoce, sabe diferenciar, describir y aplicar los conceptos estudiados.

-Discusiones escritas: Se evaluarán dos discusiones escritas dentro del tercer subproblema: La primera (sobre fuerzas intermoleculares aplicadas a un chocolate) se entregará en grupo y valdrá 0,4 puntos. La siguiente se realizará en base a unas etiquetas de alimentos repartidas por la profesora y no valdrá 0,6 puntos. Los indicadores de evaluación serán los siguientes:

- Desarrolla una secuencia lógica de ideas basándose en la teoría.
- Sabe relacionar ideas con conceptos teóricos.
- Elige los conceptos adecuados para desarrollar su discusión.
- Entiende los conceptos y es capaz de describirlos con claridad.
- Con lo estudiado es capaz de proponer ejemplos no vistos en el aula.
- Emplea un vocabulario adecuado y rico.
- No tiene errores conceptuales.

-Trabajo previo al laboratorio: antes de entrar al laboratorio se deberán trabajar algunas cuestiones. Para esto se dejarán un par de horas libres trabajando de tres en tres en clase. En este trabajo fomentaremos la autoevaluación en clase, aclarando las dudas que pudieran surgir entre todos. No se podrá comenzar a realizar las prácticas de laboratorio sin haber respondido a las cuestiones previas.

-Examen escrito de laboratorio una vez terminado el laboratorio se realizará un examen tipo test individual para evaluar los conceptos adquiridos en la realización de las prácticas. Para aprobar el laboratorio cuya nota final será la media entre la ficha de laboratorio y el examen escrito será necesario obtener como **mínima la calificación de un 4.0 en el examen escrito**.

-Ficha de los datos experimentales de laboratorio: entre todas las prácticas realizadas se entregarán dos fichas de prácticas: la primera práctica y otra diferente (elegida por el profesor). Será un trabajo individual. Para su evaluación se seguirán los siguientes criterios:

- Anota los datos experimentales de modo adecuado.
- Aplica las técnicas experimentales y los procesos de laboratorio estudiados correctamente.
- De acuerdo con la necesidad experimental elige correctamente el material de laboratorio.
- Toma y expresa correctamente los datos experimentales.
- Ante un problema experimental, inventa, diseña y organiza experimentos y procesos.
- Registra y documenta datos, resultados, procedimientos, y condiciones fiables.
- Relaciona los datos experimentales con los fundamentos teóricos.
- Analiza e interpreta correctamente los resultados obtenidos.
- Discute los resultados y saca conclusiones.

-Examen final: se seguirán los criterios descritos para las discusiones escritas y los “10 minute paper”. Para poder aplicar la evaluación continua se exigirá una **nota mínima de 4,0** en este examen.

-CONCEPTOS Y PRUEBAS LLAVE: LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS CÁLCULOS BÁSICOS EN QUÍMICA (UNIDADES DE CONCENTRACIÓN Y ESTEQUIOMETRÍA) SON LLAVE PARA APROBAR LA ASIGNATURA. NO SERÁ POSIBLE APROBAR LA ASIGNATURA SIN TENER APROBADAS LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

-Posibilidad de subir la nota final: Habiendo aprobado el examen final y la evaluación final, se puede entregar el cuaderno del alumno debidamente trabajado para conseguir 0,5 puntos adicionales en la nota final. Para evaluar esto se seguirán los criterios descritos en las discusiones escritas y en los “10 minute paper”, así como el escribir correctamente las fuentes bibliográficas (normas Vancouver).

ACLARACIONES:

- 1) **RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA:** De acuerdo con el artículo 43 de la gestión del curso académico 2014/2015 de primer y segundo ciclo de grados modificada por la Facultad de Farmacia, el alumnado con motivo justificado (los que recoge la normativa) e interesado en renunciar a la evaluación continua deberá ponerlo en

conocimiento del profesorado dentro de la primera quincena del cuatrimestre correspondiente por medio del documento oficial de la Facultad.

- 2) RENUNCIA A LA CONVOCATORIA DE EVALUACIÓN: El no presentarse a la prueba final supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado.**

05. CRONOGRAMA

En las siguientes tablas se pueden ver el cronograma y el calendario de todas las horas presenciales y no presenciales correspondientes a todas las actividades a realizar. Respecto al número de sesiones el tiempo presencial dedicado a ABP es del 75% (60% magistral/prácticas de aula y 15% prácticas de laboratorio). En el cronograma aparecen marcadas en amarillo las sesiones en las que se realizarán pruebas de evaluación.

1. CRONOGRAMA TIEMPO PRESENCIAL

clase	[Blue]		[Blue]	[Blue]	[Pink]	[Pink]	[Green]						
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
1	A												
2	[Blue]												
3		[Blue]											
4		[Blue]											
5			[Blue]	[Blue]									
6				[Blue]									
7				[Blue]									
8				[Blue]									
9				[Yellow]	[Pink]								
10						[Pink]							
11							[Pink]						
12								[Yellow]					
13			[Blue]										
14			[Blue]										
15								[Green]					
16									[Green]				
17										[Green]			
18											[Green]		
19												[Green]	
20													[Green]
21													[Green]
22													[Green]
23													[Green]
24													[Green]
25													[Green]
26													[Green]
27													[Green]
28													L
29													L

A: Presentación de la asignatura

L: Tiempo de preparación del trabajo previo al laboratorio

1. CRONOGRAMA TIEMPO NO PRESENCIAL

Hora NP	[Blue bar]				[Pink bar]			[Green bar]					
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
a													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													

1. PRIMER SUBPROBLEMA: ¿Qué tengo que saber para ayudar a Jon Elikaberria?

A lo largo de todo el curso vais a trabajar para dar respuesta a esta pregunta ayudándoos las lecturas que se os proporcionarán y que serán vuestro escenario de trabajo. Seréis los ayudantes de Jon Elikaberria y le ayudaréis a diseñar productos innovadores en la empresa AINIA. Para ello, deberéis primero poneros al día de algunas noticias curiosas relacionadas con el mundo de la Ciencia y Tecnología de los alimentos que han aparecido en los medios de comunicación en los últimos tiempos.

- **¿COMEREMOS CHOCOLATE PARA REDUCIR EL COLESTEROL?**
- **¿COCINAREMOS MEZCLANDO POLVOS EN UNA IMPRESORA 3D?**
- **¿COMEREMOS RESIDUOS AGRÍCOLAS?**

Para empezar, deberéis encontrar la idea común a las tres lecturas para después, ser capaces de enumerar vuestros objetivos de aprendizaje en la asignatura de Química General.

En este primer subproblema se desarrollarán otras tres actividades para estudiar la formulación y nomenclatura química y algunos conceptos básicos. En estas actividades realizaremos diferentes tareas: dos cuestionarios, en grupo en el aula, buscar información individualmente y explicárnosla mutuamente, hacer ejercicios y corregirnoslos mutuamente, medidas experimentales y discusiones generales.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Al terminar todas las actividades se realizará una discusión general con la profesora a modo de control y al finalizar el subproblema completo se hará una sesión de Feed-Back (clase magistral resumen). Para calificar los contenidos trabajados se realizará una prueba escrita tipo “10 minute paper” (0,5 puntos/10) y la haremos y corregiremos ejercicios de formulación /nomenclatura química (0,75 puntos/10) mutuamente y de forma individual.

Tabla 1.2: Esquema del primer subproblema. G: Grupal, I: Individual, P: Presencial, NP: No presencial

ACTIVIDADES	CLASE	TIEMPO	EVALUACIÓN
ACTIVIDAD1.1 ¿Qué debo saber?	Presentación del problema: Reparto de lecturas		
	Definir los objetivos de aprendizaje (G)		
	Hacer un póster (G)		Feed-back
	Puesta en común (G)		Autoevaluación
		1P+0,5EP	
ACTIVIDAD1.2 ¿Conozco el vocabulario básico de química?	Presentación de la actividad		
	Discusión sobre la búsqueda de información (G)		
	Hacer un mapa conceptual (G)		Feed-back
	Hacer y corregir un cuestionario (I,G)		Autoevaluación
		2P+1EP	
ACTIVIDAD 1.3 ¿Sé nombrar y formular los compuestos químicos?	Presentación de la actividad		
	Primera reflexión. Preguntas (I)		
	Formulación inorgánica. (G)		
	Formulación orgánica.(G)		
	Realización y corrección de ejercicios (I)		0,75
		16EP+2P+4T	
ACTIVIDAD 1.4 Contando y midiendo los compuestos químicos	Presentación de la actividad		
	Discusión grupal y trabajar preguntas (G)		Feed-back
	Hacer y corregir cuestionario (I)		Autoevaluación
	10 minute paper		0,5
TOTAL		4,5EP+4P	

FUENTES DE INFORMACIÓN

-Lecturas preparadas por el profesor y su bibliografía.

Libros de texto sobre Química traídos por los estudiantes (de bachiller la mayoría).

-Libros de texto sobre Química General recomendados por el profesor (algunos ejemplares se llevarán al aula en varias sesiones):



ACTIVIDAD 1.1.

¿Qué tengo que aprender para poder ayudar a Jon Elikaberria?

SE REPARTIRÁN LAS TRES LECTURAS AL AZAR ENTRE NOSOTROS. ENTRE LOS QUE TENGAMOS LECTURAS DIFERENTES **FORMAREMOS GRUPOS** Y CADA MIEMBRO DEL GRUPO EN TIEMPO NO PRESENCIAL Ó PRESENCIAL **DEBERÁ LEER SU TEXTO** E INTENTARÁ RESPONDER A LA PREGUNTA GENERAL DEL SUBPROBLEMA. EN LA CLASE CADA GRUPO PONDRÁ EN COMÚN LOS TEXTOS LEÍDOS Y LAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO.

A CONTINUACIÓN **ENUMERAREMOS EN UN PÓSTER NUESTROS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE** PARA PODER ENTENDER LO QUE SE DICE EN LOS TEXTOS Y LLEVAR ADELANTE ESTA ACTIVIDAD. PARA TERMINAR, DESPUÉS DE VER TODOS LOS PÓSTERES SE REALIZARÁ UNA **DISCUSIÓN GENERAL** ENTRE TODOS LOS GRUPOS Y LA PROFESORA HARÁ PREGUNTAS A ALUMNOS AL AZAR.

Lista de Objetivos de Aprendizaje:

CUESTIONARIO DE APOYO A LA ACTIVIDAD 1.1

- 1.1. ¿Cuál es la idea principal del texto?

- 1.2. ¿Qué términos que aparecen en el texto no sé describir?

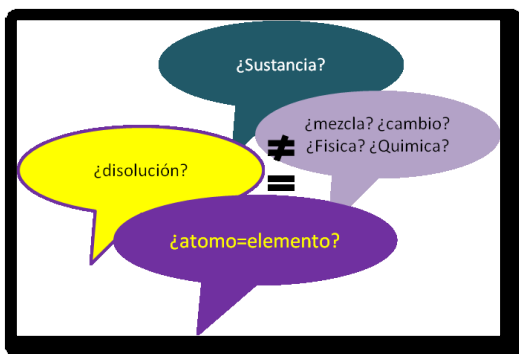
- 1.3. ¿Que expresan los números que aparecen en el texto?

- 1.4. ¿Cómo aparecen expresadas en l texto las composiciones de los compuestos?

- 1.5. En el texto aparecen cantidades de algunos compuestos, ¿sabrías compararlas, y por ejemplo decir cuál es más grande?

- 1.6. Supongamos que conocemos el aspecto de los compuestos que aparecen en el texto y que varios son sólidos en forma de polvo de color blanco pero que tienen propiedades muy diferentes, ¿sabrías decir por qué?

- 1.7. ¿Te atreverías a predecir las propiedades físicas de los compuestos que aparecen en el texto, por ejemplo si se encuentran en estado sólido, líquido o gas? ¿Qué deberías conocer para ello?



ACTIVIDAD 1.2. ¿Conozco la terminología que necesito?

Para poder comunicarnos de un modo profesional debemos emplear la terminología adecuada. Las palabras **substancia, molécula, átomo, elemento, compuesto químico, mezcla homogénea y disolución** han aparecido en el texto. ¿Conoces estos términos? ¿Sabrías diferenciarlos y describirlos? ¿Sabes que debes especificar para poder diferenciar estos términos? Sería una buena idea buscar las respuestas en un libro de Química General el cuál debes traer a clase.

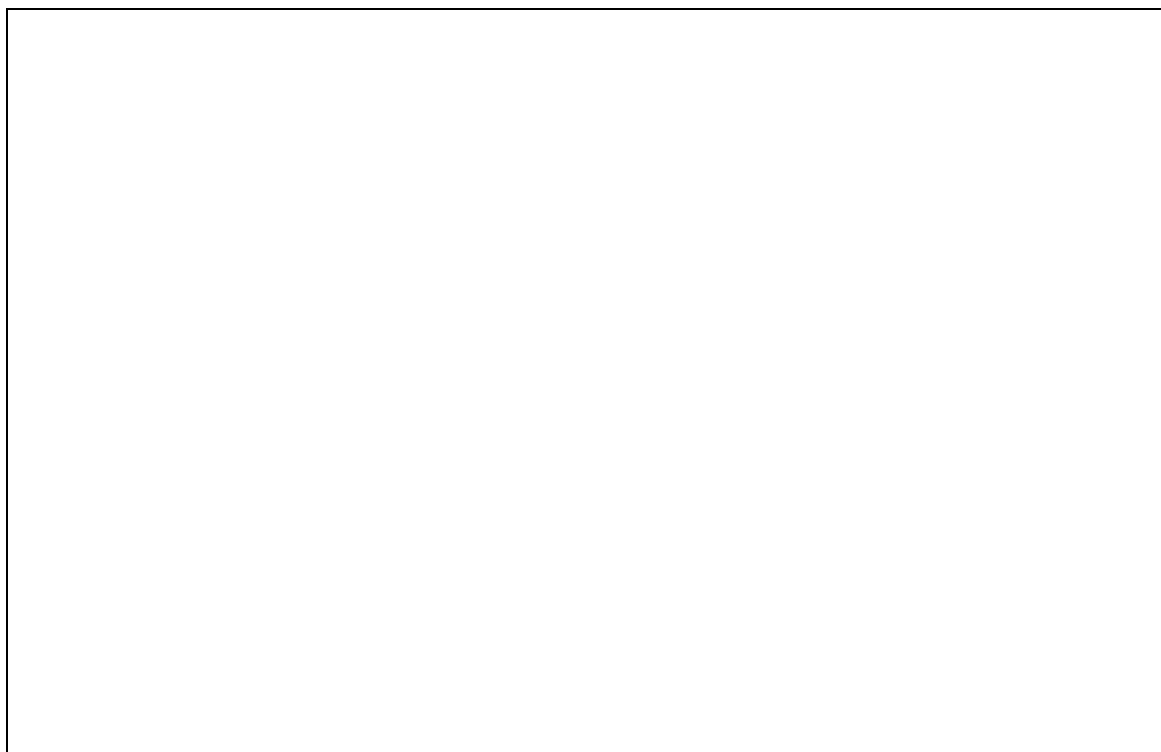
(Alumno A:) **compuesto/molécula/átomo/elemento**

(Alumno B:) **cambio físico/químico**

(Alumno C) **substancia/mezcla/disolución**

SE FORMARÁN **GRUPOS DE TRES** ALUMNOS AL AZAR Y DENTRO DE CADA GRUPO SE DECIDIRÁ QUIÉN ES EL ALUMNO A, B Y C PARA LA BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN. CADA UNO DEBEREMOS BUSCAR EN LIBROS DE TEXTO DE QUÍMICA LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS TÉRMINOS QUE SE INDICAN. **DESPUÉS EN EL AULA EXPLICAREMOS LA NUESTROS COMPAÑEROS.** POR OTRA PARTE, TODOS LOS ALUMNOS TRAEREMOS UNA ETIQUETA DE LA COMPOSICIÓN DE UN ALIMENTO Y CON LA AYUDA DE NUESTRO GRUPO LE **ASIGNAREMOS UN TÉRMINO DE LOS ESTUDIADOS A LAS PALABRAS QUE EN LA “COMPOSICIÓN” DE LA ETIQUETA APAREZCAN.** **FINALMENTE,** PARA COMPROBAR QUE HEMOS ENTENDIDO LOS CONCEPTOS Y EL VOCABULARIO TRABAJADO HAREMOS **UN MAPA CONCEPTUAL QUE ENGLOBE AL MENOS LOS NUEVE TÉRMINOS: COMPUESTO, MOLÉCULA, ÁTOMO, ELEMENTO, CAMBIO FÍSICO, CAMBIO QUÍMICO, SUBSTANCIA, MEZCLA, DISOLUCIÓN.**

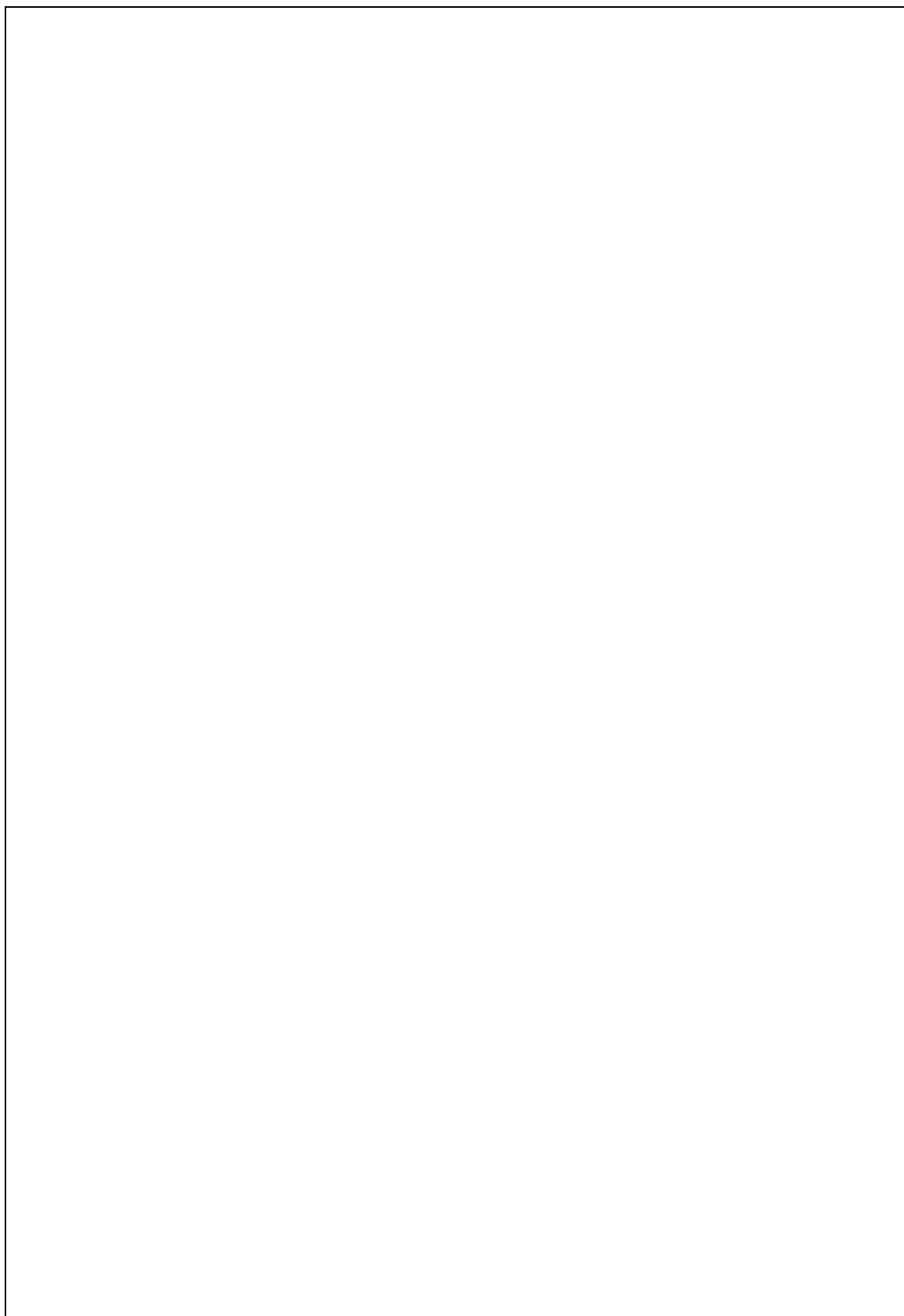
Pega aquí tu etiqueta de la composición de un alimento:



Enumera los compuestos/moléculas/átomos/elementos/sustancias/mezclas que aparecen en tu etiqueta

-
-
-
-
-
-

Aquí con los conceptos que has estudiado haz un mapa conceptual:

A large, empty rectangular box with a thin black border occupies the central portion of the page. It is intended for the student to draw a conceptual map based on the concepts they have studied.

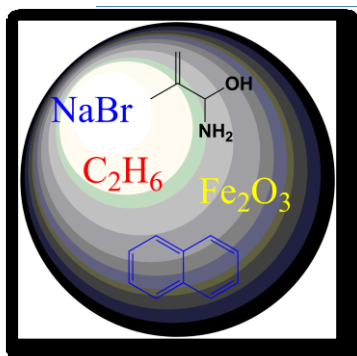
CUESTIONARIO DE APOYO A LA ACTIVIDAD 1.2.

1. Los siguientes procesos, son procesos ¿Químicos ó físicos?
 - a) Fundir mantequilla: Físico /químico
 - b) Dilución del zumo: Físico /químico
 - c) Freír un huevo: Físico /químico
 - d) Hervir leche: Físico /químico
 - e) Flambear: Físico /químico
 - f) Partir queso: Físico /químico
 - g) Hacer caramelo: Físico /químico
 - h) Oxidación de una manzana: Físico /químico

2. Pon tres ejemplos, a poder ser en el área de alimentos para estrés términos:
 - a) Átomo:
 - b) Elemento:
 - c) Molécula:
 - d) Sustancia:
 - e) Compuesto:

3. En la leche está presente el ácido láctico. Éste está compuesto por carbono hidrógeno y oxígeno. Identifica en éste:
Átomo:.....
Molécula:.....
Sustancia:.....
Compuesto:.....
Elemento:.....

4. Corrige:
 - a) En un jarabe los átomos de sacarosa se disuelven en agua formando un compuesto.
 - b) El agua es un elemento y el etanol una molécula.
 - c) El zumo de naranja es una disolución en la que se encuentras disueltos muchos compuestos.
 - d) La mezcla cloruro sódico está compuesta por dos moléculas.



ACTIVIDAD 1.3.

¿Sé formular compuestos químicos?

Siguiendo con la idea anterior, como has visto, en Química se emplea un vocabulario especial para nombrar a los compuestos y elementos.

A decir verdad, en las lecturas los compuestos químicos aparecen expresados de formas diferentes: Ca, $C_{27}H_{22}OH$, ácido erúxico, lecitina, NaCl, benzoato sódico, tetraoxosulfato (IV) de potasio, H_2O , nitrito, ácido tetradecanoico, ácido láurico, compuestos fenólicos... entre otros.

EN ESTA ACTIVIDAD TRABAJAREMOS LA FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA. POR ESO ESTARÍA BIEN QUE CADA UNO ANTES DE COMENZAR PROBARA SU GRADO DE CONOCIMIENTO. PARA ELLO SE PROPONE QUE REALICEMOS EL CUESTIONARIO 1.3 INDIVIDUALMENTE.

DESPUÉS, REPARTIREMOS DIFERENTES DOCUMENTOS (EJERCICIOS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS) PARA TRABAJAR INDIVIDUALMENTE, SERÁ UNA ACTIVIDAD DE LARGO PLAZO NO PRESENCIAL (10 DÍAS). PARA PODER REALIZAR ESTOS EJERCICIOS SE NOS OFRECERÁN APUNTES REALIZADOS POR EL PROFESOR Y ES MÁS QUE RECOMENDABLE UTILIZAR LOS LIBROS DE TEXTO ESPECÍFICOS RECOMENDADOS EN LA BIBLIOGRAFÍA. DENTRO DE ESTE PLAZO EN LOS DÍAS ACORDADOS SE REALIZARÁN HORAS ESPECIALES DE TUTORÍAS GRUPALES PARA RESOLVER DUDAS SOBRE LOS EJERCICIOS Y FORMULACIÓN/NOMENCLATURA QUÍMICA. FINALMENTE EN UNA SESIÓN DE AULA DE FORMA PRESENCIAL RESOLVEREMOS INDIVIDUALMENTE EJERCICIOS SIMILARES Y CORREGIREMOS LOS DE NUESTROS COMPAÑEROS. ESTA ÚLTIMA TAREA SE CALIFICARÁ.

LA CALIFICACIÓN DE ESTA ACTIVIDAD: 0,75 PUNTOS EN TOTAL (0,5 PUNTOS LAS RESPUESTAS CORRECTAS + 0,25 PUNTOS LAS CORRECCIONES CORRECTAS).

CUESTIONARIO DE APOYO A LA ACTIVIDAD1.3

1. Diferencias los compuestos inorgánicos de los orgánicos? SI/NO
2. Selecciona, de los compuestos anteriores los compuestos orgánicos.
3. Conoces las diferentes maneras de nombrarlos? SI/NO
4. Cuáles son las formas ó nomenclaturas que conoces para formular los compuestos orgánicos e inorgánicos?
Orgánicos:
Inorgánicos:
5. Sabrías formular todos los compuestos anteriores? SI/NO
6. Haciendo uso de los apuntes y ejercicios facilitados la profesora trabajareis durante días la formulación de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos en tiempo no presencial



ACTIVIDAD 1.5. ¿Cómo contar y medir el sodio que hay en una botella de zumo?

Después de trabajar las lecturas ha quedado claro que detrás de los alimentos se encuentran los compuestos químicos, pero ¿cómo podemos saber si hay muchos o pocos?, ¿cómo podemos contar o medir átomos o moléculas?

Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud, OMS, recomienda una dosis mínima diaria de $2 \mu\text{g}$ de sodio. Como se dice en uno de los textos, el sodio se puede encontrar en los alimentos en forma diferente, como por ejemplo de NaCl o benzoato sódico. Además las unidades que aparecen al lado de las cantidades son diferentes y quizá no sabes qué significan estos números....

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

LA MITAD DE CLASE TRABAJARÁ LOS EJERCICIOS 4A EN EL AULA Y LA OTRA MEDIA LOS 4B.

EL EJERCICIO 4A ES UN CUESTIONARIO PRÁCTICO EN EL QUE TRABAJAREMOS EL CONCEPTO DE MOL Y EN EL EJERCICIO 4B TRABAJAREMOS EL CONCEPTO DE DENSIDAD.

LOS ALUMNOS QUE EL PRIMER DÍA HICIERON EL EJERCICIO 4A AL DÍA SIGUIENTE HARÁN EL 4B Y AL CONTRARIO. AL FINAL DE CADA CLASE CADA GRUPO NOMBRARÁ UN REPRESENTANTE QUE EXPLICARÁ AL RESTO LAS DIFICULTADES ENCONTRADAS EN LA REALIZACIÓN DE SUS EJERCICIOS.

FINALMENTE PARA COMPROBAR QUE HEMOS ADQUIRIDO TODOS LOS CONCEPTOS REALIZAREMOS EJERCICIOS ADICIONALES DE FORMA INDIVIDUAL. EN CASO DE EXISTIR DIFICULTADES GENERALIZADAS SOBRE LOS EJERCICIOS ADICIONALES ORGANIZAREMOS TUTORÍAS GRUPALES.

CUESTIONARIO DE LA ACTIVIDAD 4.A

4.A.1. ¿Sabrías decir cuánto NaCl o benzoato sódico deberíamos tomar diariamente para cubrir la dosis mínima? Inténtalo.

4.A.2. Por otra parte, la OMS también recomienda una dosis diaria de agua de 2 dm^3 , ¿Qué debemos tomar más al día agua o sodio?

4.A.3. Enumera todas las unidades de concentración que aparecen en las lecturas para expresar la composición de una disolución. ¿Sabes que expresan todas y cómo se calculan? ¿cuáles no?.

4.A.4. De acuerdo con lo que has leído antes, el contenido de un zumo de limón de vitamina C suele ser de 40 g/l . Intenta expresar esta concentración en todas las unidades que has enumerado en el ejercicio anterior.

CUESTIONARIO DE LA ACTIVIDAD 4.B

4.B.1. Teniendo en cuenta los datos experimentales que aparecen en la siguiente tabla, calcula las densidades de las sustancias que se especifican (25°C):

Material	Chocolate	Leche	Aceite de Oliva
Masa	340 g	3 Kg	540 mg
Volumen	0,24 L	0,0029 dm ³	588μL
Densidad (g/cm ³)			

4.B.2. Busca la densidad de estas cuatro sustancias y el estado físico en el que se encuentran a temperatura ambiente:

Hierro
Hidrogeno
Glicerol
Agua

Fuente de información:

4.B.3. Entonces, ¿De qué depende la densidad?

4.B.4. ¿Un material más denso es lo mismo que un material más compacto?

Sí/No
¿Por qué?

4.B.5. ¿Un material más denso es un material más viscoso?

4.B.6. Buscando la cantidad de vitamina C en un zumo se ha visto que es 40 g/l- y su densidad 1,2g/l. ¿Cómo puede ser que las unidades sean iguales? ¿Son entonces la misma magnitud la concentración y la densidad? Explica, si la hubiere la diferencia conceptual.

2. SEGUNDO SUBPROBLEMA: Teniendo en cuenta el artículo referente a la síntesis química, ¿Qué producto innovador podría diseñar?

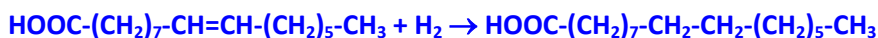
A Jon Elikaberría le ha parecido muy interesante el artículo de la síntesis química y le gustaría aplicarlo para diseñar un nuevo producto ó proceso. Sin embargo cree que el término “síntesis química” podría traer mala imagen entre los clientes de la organización AINIA. Madurando este idea decide darle un “aire verde” y basarse en procesos naturales. Le han venido a la cabeza varias ideas.

Por ejemplo, ha estudiado la reacción de la fotosíntesis y nos ha dado las siguientes explicaciones: la fotosíntesis es un proceso redox donde se reducen el CO₂ y otras sustancias inorgánicas formando compuestos orgánicos. La fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos de las plantas y necesita energía lumínica. A pesar de que son muchas las sustancias formadas en los cloroplastos la mayoritaria es la glucosa. Por ello, normalmente la reacción global de la fotosíntesis suele considerarse la siguiente:



Así, a Jon le ha venido a la cabeza producir glucosa sintética mediante esta reacción.

Por otro lado, pensando las grasas saturadas e insaturadas (lo perjudiciales que son unas y otras no) se ha detenido a observar reacciones de descomposición de materia orgánica y le ha venido a la mente otra idea: producir una salchicha saludable transformando ácidos grasos saturados en insaturados. En este caso Jon elikaberría se dirige a ti en busca de ayuda con la siguiente información: “en la naturaleza las grasas saturadas e insaturadas siguen dos caminos de degradación dependiendo de la cantidad de oxígeno presente, aunque se pueden dar los dos simultáneamente. Así, en condiciones de ausencia de oxígeno, la degradación anaerobia es el proceso mayoritario, siguiendo la siguiente reacción”:



ácido palmitoleico (insaturado)

ácido palmítico (saturado)

Jon Elikaberría te propone llevar a cabo esta reacción en sentido inverso para transformar el ácido palmítico de una salchicha en ácido palmitoleico, que es más saludable. Además dado que en dicha reacción se desprende oxígeno te propone acumular éste para aumentar la rentabilidad del proceso.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En esta actividad se van a trabajar 3 actividades referentes a los cálculos estequiométricos, con el fin de aplicar los conceptos de pureza y rendimiento.

Se realizará una discusión general en clase después de cada actividad para impulsar el “Feed-back” y la autoevaluación. Si se considera necesario se organizará una tutoría específica. Se propondrán ejercicios suplementarios para practicar.

Para terminar se recogerá un ejercicio en clase que supondrá 0,5 puntos de la nota final.

Tabla 2.1: Esquema de la segunda actividad . G: grupal, I:individual.

ACTIVIDADES	CLASE	TIEMPO	EVALUACIÓN/10
1 ¿Qué tengo que saber?	Trabajar el cuestionario acerca de las reacciones químicas (G)		Autoeval. En clase
		1P	
2 ¿Qué reactivo debo elegir?	Elegir el reactivo más conveniente para la empresa Aclarar dudas en la pizarra (G)		Autoeval. En clase
		1P	
3 ¿Qué procedimiento debo elegir?	Elegir el procedimiento más conveniente para la empresa (G) Aclarar dudas en la pizarra (G)		Autoeval. En clase
		1P	
4 ¿Cuánto producto obtendré?	(I)		“10 minute paper” 0,5
TOTAL		1P	
Ejercicios SUPLEMENTARIOS	(I)	3NP	



ACTIVIDAD 2.1: ¿Qué tengo que saber para poder ayudar a Jon Elikaberria?

Una vez escuchadas las propuestas de Jon Elikaberri, seguramente tienes en la cabeza algunas dudas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

NOS VAMOS A AGRUPAR GRUPOS DE TRES PROCURANDO CAMBIAR DE COMPAÑEROS Y CONTESTAREMOS AL CUESTIONARIO DE LA ACTIVIDAD 2.1 ACERCA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. NOS AYUDAREMOS DE LOS LIBROS DE QUÍMICA GENERAL. FINALMENTE AJUSTAREMOS UNA SERIE DE REACCIONES QUÍMICAS.

CUESTIONARIO SUBPROBLEMA 2

1. ¿Qué es una reacción química? ¿Y una ecuación química?

2. Clasifica las siguientes reacciones químicas:

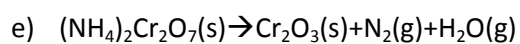
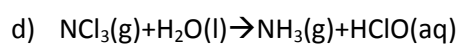
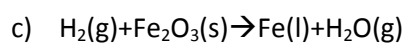
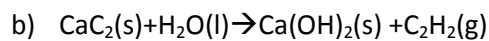
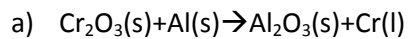
Reacción	Clasificación:
$2 \text{HgO (s)} \rightarrow 2 \text{Hg (l)} + \text{O}_2 \text{(g)}$	
$\text{Mg (s)} + \text{CuSO}_4 \text{(ac)} \rightarrow \text{MgSO}_4 \text{(ac)} + \text{Cu (s)}$	
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
$\text{AgNO}_3 \text{(ac)} + \text{HCl (ac)} \rightarrow \text{HNO}_3 \text{(ac)} + \text{AgCl (s)}$	

3. Elige una de las reacciones químicas anteriores y explica su significado.

4. Los números que aparecen delante de las fórmulas químicas en una ecuación química...¿Qué son?

5. ¿Por qué hay que ajustar las ecuaciones químicas?

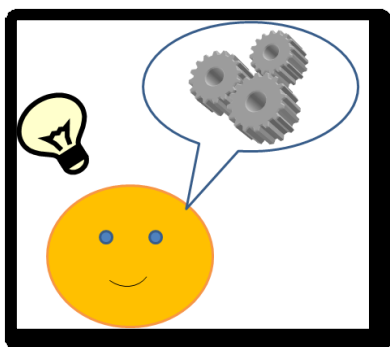
6. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:



7. Explica qué significa la pureza de un producto.

8. Explica qué es el rendimiento de una reacción.

9. ¿Por qué el rendimiento de una reacción no es del 100%?



ACTIVIDAD 2.2: ¿Qué procedimiento voy a elegir?

Jon Elikaberria en busca de información de las reacciones que quiere llevar a cabo ha encontrado varios procedimientos experimentales. A pesar de parecer muy similares las cantidades de ácido palmítico son diferentes. Se trata de tres procesos de deshidrogenación del ácido palmítico. En concreto ha encontrado los siguientes procedimientos:

A) Se mezclan a 30° C, ácido palmítico (200g al 98% pureza) Ni como catalizador (2 ppm) y 100 ml de agua destilada durante 6 horas obteniéndose 27,19g de ácido palmitoleico.
B) A 220°C se mezclan, ácido palmítico (45 l de densidad 0,857 g/l) con etileno (% 50 v/v) durante 5 horas y se obtiene ácido palmitoleico (0,25 mmol).
C) A 25° C se mezclan 100 ml de ácido palmítico (0,2 M), con un catalizador inorgánico específico y se hace reaccionar durante 45 horas obteniéndose 0,254g de ácido palmitoleico.

¿Qué procedimiento llevarías a cabo A, B ó C?

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

PROCEDEREMOS COMO EN LA ACTIVIDAD ANTERIOR. NOS AGRUPAREMOS DE TRES EN TRES Y CADA UNO DE NOSOTROS ESTUDIARÁ UN PROCEDIMIENTO. LAS DUDAS LAS RESOLVEREMOS EN UNA REUNIÓN DE EXPERTOS. REGRESAREMOS AL GRUPO ORIGINAL Y SELECCIONAREMOS EN PROCEDIMIENTO MÁS CONVENIENTE. ESCRIBIREMOS EN UNA TARIETA QUE SE ENSEÑARÁ AL RESTO DE LA CLASE EL PROCEDIMIENTO QUE HEMOS SELECCIONADO. FINALMENTE SE LLEVARÁ A CABO UNA DISCUSIÓN CON EL PROFESOR HACIENDO USO DE LA PIZARRA.

Procedimiento:

Respuesta individual:

Respuesta de la reunión de expertos:

Respuesta del grupo:



ACTIVIDAD 2.3: ¿QUÉ REACTIVO ME CONVIENE ELEGIR?

Para llevar a cabo las reacciones propuestas por Jon Elikaberría hemos de comprar CO₂ como reactivo comercial. Puestos a ello, nos damos cuenta de que los reactivos que nos ofrece la empresa Praxair tienen diferentes purzas. En concreto, son los de la siguiente tabla. **¿Qué reactivo comprarías pensando en la rentabilidad de la empresa? A B ó C?**

	Pureza	Rendimiento de la reacción	Precio
A) CO ₂	% 99,9	% 95	3 Euros/litro
B) CO ₂	% 80	% 90	2,5 Euros/litro
C) Aire- CO ₂ Mezcla	% 30	% 87	0,8 Euros/litro

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

NOS VAMOS A AGRUPAR DE TRES EN TRES Y CADA ESTUDIANTE EN EL GRUPO ELEGIRÁ UN REACTIVO A ANALIZAR (A, B ó C). CADA UNO CALCULAREMOS PARA NUESTRO CORRESPONDIENTE REACTIVO CUÁNTO DINERO NECESITAMOS SI QUEREMOS PRODUCIR 1 GRAMO DE GLUCOSA. LAS DUDAS QUE SURGEN EN ESTE CÁLCULO INTENTAREMOS RESOLVERLAS EN UNA REUNIÓN DE EXPERTOS. LOS CONCEPTOS QUE VAMOS A NECESITAR EN ESTA ACTIVIDAD SE CUESTIONAN EN EL CUESTIONARIO 2.1, POR LO QUE ES ALTAMENTE RECOMENDABLE RESPONDERLO. VOLVEREMOS A LOS GRUPOS DE PARTIDA Y ESCRIBIREMOS EN UNA TARJETA QUE SE ENSEÑARÁ AL RESTO DE LA CLASE EL REACTIVO QUE HEMOS SELECCIONADO. FINALMENTE SE LLEVARÁ A CABO UNA DISCUSIÓN CON EL PROFESOR HACIENDO USO DE LA PIZARRA.

Elige el tipo de CO₂ que comprarías calculando el dinero que necesitarías invertir para producir un gramo de glucosa.

Reactivo:

Respuesta individual:

Respuesta de la reunión de expertos:

Respuesta del grupo:



ACTIVIDAD 2.4: ¿Cuánto producto obtendré?

Teniendo en cuenta las respuestas de las actividades anteriores y habiendo decidido por tanto el reactivo que vamos a comprar y el procedimiento que vamos a llevar a cabo nos queda saber cuánta glucosa obtendremos.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

EN CLASE, DE FORMA INDIVIDUAL SE CONTESTARÁN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS. SE RECOGERÁN AL AZAR PARA EVALUAR Y SE SELECCIONARÁN ESTUDIANTES AL AZAR PARA EXPLICAR AL RESTO DE COMPAÑEROS LOS CÁLCULOS REALIZADOS.

PREGUNTAS:

1. ¿Partiendo del reactivo CO_2 cuánto masa de glucosa se obtendría?
2. Siguiendo el procedimiento para producir ácido palmitoleico, ¿Cuánto ácido se obtendrá?
3. Siguiendo el procedimiento para producir ácido palmitoleico, ¿Cuánto hidrógeno se obtendrá?

3. TERCER SUBPROBLEMA: Teniendo en cuenta el artículo referente a la síntesis química, ¿Qué producto innovador podría diseñar?

Los textos acerca de alimentos funcionales han generado en Jon Elikaberría un gran interés y, en base a éstos le gustaría diseñar nuevos alimentos. Dado que en un futuro cercano el porcentaje de población de la tercera edad se prevee muy alto ha decidido preparar alimentos especiales pensados para la tercera edad. En concreto, ha pensado preparar **chocolates y zumos más saludables**.

Pensando en el diseño de un chocolate para mayores, y teniendo en cuenta que, para ellos comer chocolate es uno de los placeres de la vida, se le ocurre que, uno de los problemas es lo duro que resulta de morde para unos dientes tan frágiles. Por ello piensa que deberían de pensar en un chocolate que de mastique más fácil, esto es un chocolate que funda con mayor facilidad.

Se le ha ocurrido enriquecer los zumos y chocolates con varios aditivos para hacerlos más saludables: **calcio para los huesos, magnesio y fósforo, vitaminas y ácidos grasos omega-3**.

Claro esta! Es más que conveniente que todo lo anterior se lleve a cabo de modo que finalmente se obtenga un producto homogéneo, para que pueda ser atractivo para los clientes.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En las seis actividades que se plantean en este subproblema existe un cuestionario para guiar y direccionar a los objetivos de aprendizaje. Además al final de cada actividad se llevará a cabo una sesión de “Feeb back” en la que resumirán los conceptos más importantes. Al mismo tiempo, en cada actividad se plantea una discusión escrita que se recogerá y evaluará. Aunque los conceptos de trabajarán en grupo, la discusión escrita se entregará y evaluará de forma individual.

Tabla 3.1: Esquema del tercer. **G: Grupal, I: Individual**

ACTIVIDADES	CLASE	TIEMPO	EVALUACIÓN/10
1. ¿Todas las mezclas son iguales?	Trabajar cuestionario (G,I)		Autoevaluación
		1P+2EP	
2. ¿Cómo relacionar las propiedades físicas con la estructura microscópica?	Trabajar cuestionario (G)		Autoevaluación
	Mapa conceptual (G)		Autoevaluación
	Discusión (I)		0,2
		2P+3EP	
3. ¿Qué añadido al chocolate y qué al zumo?	Estudio etiquetas (I)		Autoevaluación
	Trabajar preguntas (G)		
		2P+1EP	
4. ¿Cómo añadir calcio? (compuestos iónicos)	Trabajar preguntas (G)		Autoevaluación
	Descripción de aditivos (I)		0,2
		20+1EP	
5. Estructura atómica	Preguntas (G)		Autoevaluación
	Discusión átomos (I)		0,2
		2P+1EP	
6. ¿Qué forma tridimensional tienen las moléculas?	Moléculas simples		Autoevaluación
	Moléculas grandes		Autoevaluación
	Ficha de aditivos		0,4
		3P+2EP	



ACTIVIDAD 3.1: Los componentes principales del chocolate son inmiscibles. ¿Cómo es posible que el chocolate sea una mezcla homogénea?

El primer paso que se te ha ocurrido es analizar la composición del chocolate y, te has dado cuenta de que sus componentes principales son inmiscibles: leche cacao y ácidos grasos. Lo mismo ocurre, por ejemplo con la leche. Sin embargo el chocolate es una mezcla homogénea. ¿Cómo es esto posible?

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

EN ESTA ACTIVIDAD VAMOS A CONTESTAR AL CUESTIONARIO PLANTEADO. AL DÍA SIGUIENTE LO COMENTAREMOS ENTRE TODOS. PARA PROFUNDIZAR RESPONDEREMOS A LA MISMA PREGUNTA APLICADA A OTROS ALIMENTOS COMO MERENGUE, SALSA PIL-PIL Y MAHONESA.

3.1. CUESTIONARIO

Para empezar debes observar cual es el resultado de mezclar dos sustancias. Utiliza tu experiencia para contestar a las siguientes preguntas:

PREGUNTAS:

1. Pon tres ejemplos de líquidos inmiscibles en alimentos.

1.....

2.....

3.....

2. Pon tres ejemplos de líquidos miscibles en alimentos .

1.....

2.....

3.....

2. Intenta explicar este comportamiento. ¿Qué pasa cuando se mezclan dos sustancias?

3. Describe la forma y apariencia de dos líquidos inmiscibles y dos miscibles. Intenta realizar una descripción tanto microscópica como macroscópica.

4. Comprueba que conoces los siguientes términos: mezcla, disolución, fase dispersante, fase dispersa, coloide, soluto.

Fuentes bibliográficas:

5. Elige los términos adecuados : disolución, suspensión, dispersión, coloides :

- Son homogéneas:.....
- Son transparentes y no muestran efecto Tyndall :
- Presentan micelas y estructuras especiales:
- No son homogéneas:.....
- Presentan efecto Tyndall:.....
- No son separables por filtración:.....
- Las partículas precipitan y son separables por filtración:
.....

Fuentes bibliográficas:

6. Completa la siguiente tabla:

FASE DISPERSANTE	FASE DISPERSA	NOMBRE TIPO	EJEMPLOS
LÍQUIDO	SOLIDO		
	LIQUIDO		
	GAS		
SOLIDO	GAS		
	LIQUIDO		
	SOLIDO		
GAS	LIQUIDO		
	SOLIDO		

7. Los siguientes alimentos son coloides. Nos vamos a agrupar de tres en tres y cada uno de nosotros va a analizar uno de ellos (No presencial). En clase pondremos los razonamientos y la información buscada en común. Referencia las fuentes bibliográficas..

MAHONESA

SALSA PIL-PIL

MERENGE



ACTIVIDAD 3.2: CÓMO PODEMOS CAMBIAR LA TEMPERATURA DE FUSIÓN DEL CHOCOLATE?

Para diseñar un chocolate que se mastique más fácilmente hay que pensar en disminuir su temperatura de fusión. Dado que el chocolate es rico en ácidos grasos, elige, de estos 4 ácidos

grasos dos de ellos para mezclarlos y producir un chocolate más fácilmente masticable

Acido oleico, ácido elaidico , ácido estearico y ácido laurico.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

DE LOS ÁCIDOS GRASOS QUE SE NOS OFRECEN TENDREMOS QUE ELEGIR UNO SATURADO Y OTRO INSATURADO PARA QUE EL PRODUCTO RESULTANTE TENGA EL PUNTO DE FUSIÓN MÁS BAJO POSIBLE. SE PREPARARÁ EL RAZONAMIENTO EN GRUPOS DE CUATRO, SE DISCUTIRÁ LO NECESARIO EN GRUPO PERO CADA UNO ESCRIBIRÁ SU DISCUSIÓN Y ARGUMENTARÁ SU ELECCIÓN EN UN ESCRITO INDIVIDUAL.

COMO LA RESPUESTA NO ES INMEDIATA DEBEREMOS REALIZAR UNA REFLEXIÓN EN PROFUNDIDAD. CÓMO AYUDA Y GUÍA SE PLANTEA EL CUESTIONARIO 3.1. LA REALIZACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL NOS AYUDARÁ A ORGANIZAR Y RELACIONAR TÉRMINOS Y CONCEPTOS QUE POSIBLEMENTE TENEMOS EN LA CABEZA SIN NEXO DE UNIÓN. ESTOS MAPAS SE REALIZARAN EN GRUPOS DE CUATRO Y DISCUTIRÁN EN CLASE ENTRE TODOS. INCLUYE EN TU DISCUSIÓN EL MÁXIMO NÚMERO DE LOS CONCEPTOS INCLUIDOS EN EL MAPA CONCEPTUAL.

1. Acido oleico
2. Acido elaidico
3. Acido estearico
4. Acido laurico,

Elige 2 de éstos ácidos grasos para mezclarlos en la producción de un chocolate y que éste tenga un bajo punto de fusión. ¿Cuáles son los de temperatura de fusión más baja? ¿Por qué?

CUESTIONARIO 3.2

1. Busca el estado de agregación a 25°C de las siguientes sustancias: F₂, Cl₂, Br₂ y I₂. Intenta razonar el por qué de los datos encontrados.

2. Busca el estado de agregación de las siguientes sustancias: H₂O, H₂S, H₂S y H₂Te a 25°C y su temperatura de ebullición. Intenta explicar el por qué de los datos encontrados.

3. A temperatura ambiente, ¿en qué estado de agregación se encuentra el agua? ¿Y el CO₂? ¿Cuál crees que es la diferencia entre ellos?

4. Representad un mapa conceptual para entender las fuerzas intermoleculares utilizando el máximo de los siguientes términos/concepto (ó derivados de éstos). Podéis añadir vosotros los conceptos/término que consideréis necesarios. ¡Claro!

Ión-dipolo	Masa molecular	Nitrógeno
Fuerzas de Van der Waals	Dipolo- dipolo inducido	Configuración electrónica
Enlace cobalente	Enlace iónico	Momento dipolar
Distribución electrónica no simétrica	Ión-dipolo inducido	Fuerzas de dispersión
Instantáneos	Dipolo-dipolo	Oxigeno
Polar	Apolar	Geometría molecular
Débil/fuerte	Dipolo instantáneo/dipolo inducido	Electronegatividad
Fuerzas de London	Enlaces de Hidrogeno	Dipolo estable

MAPA CONCEPTUAL



ACTIVIDAD 3.3: ¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y LA ESTRUCTURA MICROSCÓPICA?

En las actividades anteriores hemos llegado a la conclusión de que las propiedades físicas de los compuestos químicos están relacionadas con su estructura microscópica. Para poner en práctica y profundizar algo en esta relación repartirán etiquetas se zumos y chocolates con una serie de aditivos, sobre los que los alumnos trabajarán a lo largo de las siguientes actividades.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

NOS COLOCAREMOS EN GRUPOS DE TRES Y CADA UNO BUSCARÁ LA INFORMACIÓN DE LOS ADITIVOS DE SU ETIQUETA EN CUANTO A PROPIEDADES FÍSICAS SE REFIERE: ESTADO DE AGREGACIÓN A TEMPERATURA AMBIENTE, TEMPERATURA DE FUSIÓN, SOLUBILIDAD EN AGUA, DUREZA Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA. A CONTINUACIÓN TRATAREMOS DE RAZONAR ESTAS PROPIEDADES BASÁNDONOS EN LA ESTRUCTURA DE ESTOS COMPUESTOS A NIVEL MICROSCÓPICO. A MODO DE GUÍA, Y PARA ADENTRARNOS EN EL TEMA Y CONCEPTOS NECESARIOS RESPONDEREMOS AL CUESTIONARIO 3.3. EMPEZAREMOS A HACER USO DE LA TABLA PERIÓDICA. PARA TERMINAR, CADA UNO REALIZARÁ UNA DESCRIPCIÓN Y RAZONAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE 4 COMPUESTOS ELEGIDOS DE SU ETIQUETA DE MODO INDIVIDUAL. EL PROFESOR EVALUARÁ LA DISCUSIÓN DE LAS PROPIEDADES DE ESTOS 4 ADITIVOS Y LA EVALUARÁ. SUPONDRÁ UN 0,4 DE LA NOTA FINAL.

SUGERENCIA: SI ELIGES LOS ADITIVOS CON LAS PROPIEDADES FÍSICAS MÁS DIFERENTES ENTRE SÍ TE SERÁ MÁS FACIL LA DISCUSIÓN.

Aditivos:

Compuesto formulado y nombrado:

Átomos:

Electronegatividad de los átomos

Tipo de enlace químico:

Tipo de fuerzas intermoleculares:

Propiedades Físicas (estado de agregación a temperatura ambiente, temperatura de fusión)

Explicación y razonamiento de las propiedades físicas basado en el tipo de enlace y tipo de fuerzas intermoleculares.

CUESTIONARIO 3.3

Como habéis visto el aspecto de una sustancia química tiene relación con su estructura microscópica.

1. ¿Por qué?

2. Enumera los átomos de los compuestos químicos señalados en tu etiqueta.

3. ¿Cómo se unen los átomos para formar un compuesto químico?

4. ¿De qué depende el que se forme un tipo de enlace u otro?

5. ¿Qué es el potencial de ionización? ¿Y la electronegatividad?

6. Clasifica los tipos de enlace que conoces en función de la electronegatividad de los átomos por separado.

7. Sabiendo el número atómico de los átomos que forman un compuesto químico, ¿serías capaz de predecir el tipo de enlace de un compuesto?

Por ejemplo,

Qué podrías decir acerca de la capacidad de estos átomos Li, F, O, C, Cu

- ¿Para formar un compuesto iónico?:

- ¿Para formar un compuesto covalente?:

- Para formar un compuesto metálico?:

8. ¿En qué te basas para decir eso?



ACTIVIDAD 3.4: ENRIQUECIENDO ALIMENTOS

Para enriquecer los alimentos una idea es añadir sales minerales. En el procesado de estos alimentos se requiere fundir las sales. Es preciso por tanto evaluar la facilidad de fusión de las distintas sales. Por otro lado, la conductividad eléctrica es una propiedad muy interesante, ya que se utiliza para la determinación de las concentraciones de las sales fundidas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

NOS COLOCAREMOS EN GRUPOS DE TRES. CADA ALUMNO, EN CADA GRUPO ELEGIRÁ DOS COMPUESTOS IÓNICOS DE SU ETIQUETA DE ZUMO Ó CHOCOLATE. BASÁNDOSE EN LA ESTRUCTURA MICROSCÓPICA RAZONARÉ LA FACILIDAD PARA FUNDIR DICHS COMPUESTOS IÓNICOS ASÍ COMO SU CONDUCTIVIDAD ELECTRÓNICA. ESTA DISCUSIÓN LA ESCRIBIRÁ DE FORMA INDIVIDUAL Y SE FUNDAMENTARÁ EN LOS CONCEPTOS TRABAJADOS EN EL CUESTIONARIO QUE SERVIRÁ DE GUÍA MOSTRÁNDONOS LOS CONCEPTOS SOBRE LOS QUE SE NECESITA REFLEXIONAR.

De las sales iónicas que se presentan en tu etiqueta predice razonadamente:

- 1) ¿Cuál fundirá antes?
- 2) ¿Cuál presentará una conductividad eléctrica mayor fundida ó disuelta en agua?

Compuesto iónico 1:

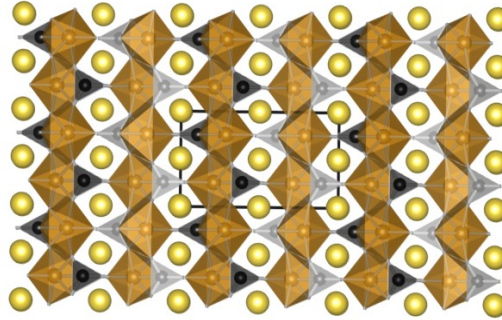
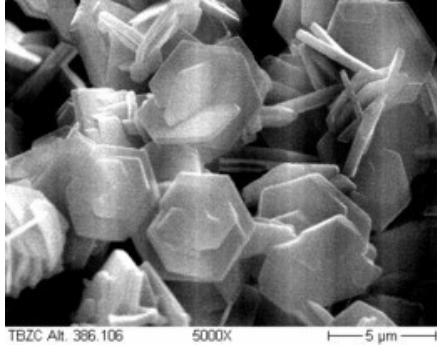
Compuesto iónico 2:

DISCUSIÓN acerca de la comparación en las temperaturas de fusión:

DISCUSIÓN acerca de la comparación en las conductividades eléctricas:

CUESTIONARIO 3.4

1. Las sales iónicas que hemos estado mencionando en esta actividad tienen una estructura microscópica del tipo que aparece en las siguientes imágenes. Describidlas en grupo.



a) Microfotografías de sulfuro de zinc b) Red cristalina del cloruro de sodio.

2. ¿Cómo crees que serán las fuerzas que mantienen unidas las entidades que forman este tipo de compuestos? Describe el tipo, nombre y si serán fuertes ó débiles.

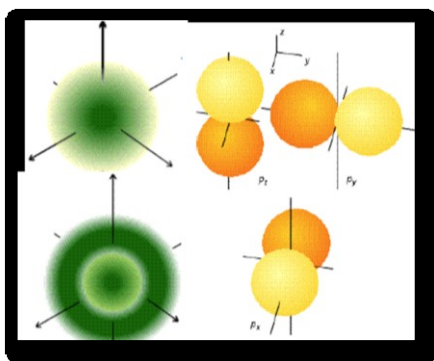
3. Sabiendo la naturaleza de las fuerzas de atracción/repulsión que se dan en este tipo de compuestos, intenta predecir otras propiedades macroscópicas.

Propiedad macroscópica	Descripción
Dureza	
Temperatura de ebullición	
Fragilidad	
Conductividad eléctrica	

4. Teniendo en cuenta el tamaño y la carga de los iones de las siguientes sales, elige temperatura de fusión para cada uno de ellos: 610, 845, 1275, 2800 K

Solido	Energía de red (kJ/mol)	T _F (K)
LiF	-1012	
LiCl	-828	
Na ₂ O	-2570	
MgO	-3890	

-
5. Busca como varía el radio atómico y en función del número atómico. Explícalo.



ACTIVIDAD 3.5: ¿CÓMO SON LOS ÁTOMOS QUE FORMAN LAS MOLÉCULAS?

Figura de P.W.Atkins. 6th Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. figuras 13.7, 13.11, 13.12

En las anteriores actividades hemos concluido que las propiedades macroscópicas de los compuestos químicos están estrechamente relacionadas con la estructura microscópica de las moléculas y átomos que forman dichos compuestos. Hemos llegado a predecir qué tipo de enlace tendrán los compuestos químicos basándonos en la estructura electrónica de los átomos constituyentes. En esta actividad vamos a profundizar en la ésta estructura microscópica.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

NOS VAMOS A AGRUPAR EN GRUPOS DE TRES. CADA UNO VA A ELEGIR UN ATOMO DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS MARCADOS EN SU ETIQUETA, DE MODO QUE TENGAMOS EN EL GRUPO TRES ÁTOMOS DISTINTOS SELECCIONADOS. DESCRIBIREMOS EN GRUPO EL ÁTOMO Y SUS IONES ASÍ COMO SU ELECTRÓN MÁS EXTERNO. VAMOS A INTENTAR DIBUJAR ÉSTE ELECTRÓN EN EL ESPACIO. ESTA DESCRIPCIÓN: EL ÁTOMO, SUS IONES, EL RADIO DE ÉSTOS ASÍ COMO EL ELECTRÓN MÁS EXTERNO HABRÁ DE FUNDAMENTARSE EN LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS SELECCIONADOS.

PARA REALIZAR UNA BUENA DESCRIPCIÓN SERÁ NECESARIO PRIMERO CONTESTAR AL CUESTIONARIO QUE SE PLANTEA.

Átomo:

Descripción del átomo neutro:

Descripción del catión más estable:

Descripción del anión más estable:

Descripción del último electrón:

Representación gráfica del último electrón:

Comparación del radio en el átomo neutro y sus iones,

CUESTIONARIO 3.5

1. En ocasiones y actividades anteriores se ha mencionado la configuración electrónica. ¿Podrías definir qué es la configuración electrónica de un átomo? ¿qué son cada uno de los símbolos y números que aparecen en ella?

2. Escribe la configuración electrónica de “tu átomo”. Explica qué significan todos los números y letras que has escrito.

3. Intentad dibujar al átomo de hidrógeno cada uno por separado y después comparad los dibujos.

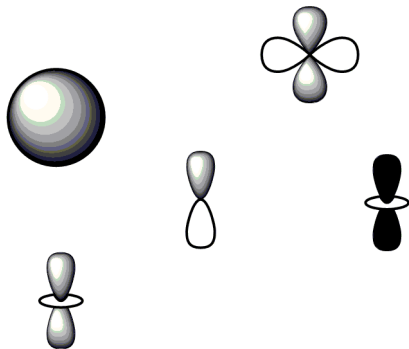
4. Ahora vamos a ver un video, y después de verlo volveremos a dibujar los átomos. Compararemos los tres dibujos.

5. Qué utilizarías para describir orbitales atómicos: I ó II?

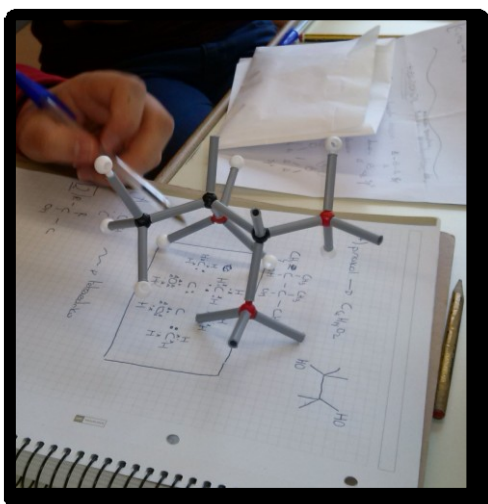
I)

$$\begin{aligned}
 \Psi_{100} \equiv \Psi_{1s} &= \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} e^{-Zr/a_0} \\
 \Psi_{200} \equiv \Psi_{2s} &= \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} \left(2 - \frac{Zr}{a_0} \right) e^{-Zr/2a_0} \\
 \Psi_{210} \equiv \Psi_{2p_x} &= \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{5/2} r e^{-Zr/2a_0} \cos \theta \\
 \Psi_{21x} \equiv \Psi_{2p_x} &= \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{5/2} r e^{-Zr/2a_0} \sin \theta \cos \varphi \\
 \Psi_{21y} \equiv \Psi_{2p_y} &= \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{5/2} r e^{-Zr/2a_0} \sin \theta \sin \varphi
 \end{aligned}$$

II)



El modelo atómico que has utilizado para describir los átomos es el MODELO-MECANO-CUÁNTICO?



ACTIVIDAD 3.6: ¿QUÉ AÑADIRÍAS AL ZUMO Y QUÉ AL CHOCOLATE?

Con el objetivo de enriquecer zumos y chocolates vamos a añadirles vitaminas y otros aditivos. En esta actividad nuestro objetivo va a ser elegir qué añadiré a qué y razonar por qué basándonos en la solubilidad del aditivo ó

vitamina a añadir en agua ó grasa.

Como concluimos en la primera actividad de este subproblema en el proceso de disolución entran en competición las fuerzas intermoleculares. Para saber qué tipo de fuerzas intermoleculares tendrá un compuesto covalente es necesario conocer si las moléculas constituyentes son polares ó apolares. Para esto, resulta necesario conocer la geometría molecular, esto es, la disposición de los átomos en el espacio. Así dependiendo de esta disposición de los átomos en el espacio nos encontraremos con moléculas unidas por fuerzas intermoleculares más fuertes ó más débiles. La similitud en éstas fuerzas nos dará indicios de la solubilidad de una sustancia en otra.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

CADA ALUMNO VA A ELEGIR, DE SU ETIQUETA UNA VITAMINA Y UNOS DE LOS COMPUESTOS COVALENTES QUE TIENE SEÑALADOS. ANALIZARÁ SU ESTRUCTURA, DIBUJANDO LA GEOMETRÍA CON LAS CORRESPONDIENTES HIBRIDACIONES. A CONTINUACIÓN ANALIZARÁ LA POLARIDAD DE ÉSTOS Y SUS FUERZAS INTERMOLECULARES PARA TERMINAR RAZONANDO SI CREE QUE SE DISOLVERÁ MEJOR EN UN ZUMO Ó EN GRASA (CHOCOLATE). ESTA DISCUSIÓN LA EVALUARÁ EL PROFESOR Y VALDRÁ 0,6 PUNTOS SOBRE 10.

COMO TRABAJO PREVIO A LA ACTIVIDAD VAMOS A FORMAR 5 GRUPOS EN CLASE Y VAMOS A REALIZAR EL CUESTIONARIO ANALIZANDO LA GEOMETRÍA DE LAS MOLÉCULAS PROPUESTAS EN LAS PREGUNTAS DOS Y SEIS CON LOS MODELOS MOLECULARES.

Vitamina:

Estructura química (hibridaciones, geometría de los átomos centrales):

Análisis de la polaridad y fuerzas intermoleculares

¿Se disolverá mejor en el chocolate ó en el zumo? Razona tu respuesta

Aditivo (covalente):

Estructura química (hibridaciones, geometría de los átomos centrales):

Análisis de la polaridad y fuerzas intermoleculares

¿Se disolverá mejor en el chocolate ó en el zumo?

CUESTIONARIO 3. 6.

1. Para analizar la geometría de una molécula, ¿qué es lo primero que tienes que conocer?
2. Ponlo en práctica con las siguientes moléculas: H_2O , CO_2 , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 eta C_2H_2 .
3. Analiza la geometría de las moléculas anteriores.
4. ¿Cómo es posible describir la geometría de las moléculas anteriores conociendo la geometría de los orbitales s y p?
5. Aplica el concepto de hibridación a una de las moléculas anteriores.

Las prácticas de laboratorio de Química General van a consistir en tres tipos de actividades. Las dos primeras las vais a realizar en parejas. La tercera de forma individual.

-
- 1) ACTIVIDADES PRE-LABORATORIO.
 - 2) ACTIVIDADES EN EL LABORATORIO.
 - 3) ACTIVIDADES POST-LABORATORIO.
-

1. ACTIVIDADES PRELABORATORIO:

En la que el alumno se documenta, repasa ó estudia una serie de conceptos que el profesor plantea. Antes de entrar a laboratorio será necesario que el alumno responda a las 20 preguntas que se plantean. El profesor comprobará que estas preguntas están contestadas antes de que el alumno entre al laboratorio.

2. ACTIVIDADES EN EL LABORATORIO:

- 2.1. Referente al material que se ha de utilizar en cada procedimiento experimental
 - 2.2. Cuestiones básicas para hacer reflexionar al alumno e instruirle en las buenas prácticas de laboratorio. Se contestarán en el laboratorio.
 - 2.3. El procedimiento experimental en sí.
-

3. ACTIVIDADES POST-LABORATORIO:

El alumno redactará un informe de laboratorio que refleje la adquisición de las competencias para la primera práctica que supondrá un 5% de la nota final.

Habrà un examen tipo test que se realizará en el laboratotrio el ultimo día. Este valdrá un 5% de la nota final. Este supondra otro 5% de la nota final. En total las prácticas supondrán un 10% de la nota final pero son llave para aprobar la asignatura.

COMPETENCIAS

1. **Desarrollar las habilidades básicas para la aplicación de técnicas instrumentales y procedimientos de laboratorio en el estudio químico y bioquímico de los alimentos, siguiendo las directrices de las buenas prácticas de laboratorio.**
2. **Desarrollar la capacidad de reunir datos experimentales relacionados con problemas concretos e interpretarlos según los conocimientos adquiridos.**

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

En la elaboración de la rúbrica se han elegido cuatro componentes para desarrollar las dos competencias. Al mismo tiempo, con el objetivo de alcanzar una mayor adquisición de éstas, se proponen una serie de conceptos a trabar en una tarea pre-laboratorio, otra serie de cuestiones básicas a responder durante el laboratorio y la redacción de un informe que refleje la adquisición de las competencias post-laboratorio.

COMPONENTES	ELEMENTOS
MEDIR COMPETENCIA 1	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere de forma precisa los experimentales. • Aplica correctamente técnicas instrumentales u operaciones básicas de laboratorio.
EXPERIMENTAR COMPETENCIA 1	<ul style="list-style-type: none"> • Asigna correctamente el material necesario según la necesidad experimental. • Planifica, diseña, y ejecuta experimentos o procedimientos ante un problema experimental concreto.
DOCUMENTAR COMPETENCIA 2	<ul style="list-style-type: none"> • Registra y documenta de forma sistemática y fiable datos, resultados, procedimientos y condiciones del experimento. • Analiza correctamente los resultados experimentales relacionándolos con los fundamentos teóricos adquiridos.
PROYECTAR COMPETENCIA 2	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza e interpreta correctamente los datos obtenidos. • Argumenta los resultados y extrae conclusiones

ALUMNO					
COMPETENCIA	NIVEL 5: EXCELENTE	NIVEL 4: SATISFACTORIA	NIVEL 3: MODERADA	NIVEL 2: DEFICIENTE	NIVEL 1: NO ACEPTABLE
<p>1.</p> <p>Desarrollar las habilidades básicas para la aplicación de técnicas instrumentales y procedimientos de laboratorio en el estudio químico y bioquímico de los alimentos, siguiendo las directrices de las buenas prácticas de laboratorio</p>	<p>-Adquiere de forma precisa los datos experimentales y aplica correctamente técnicas instrumentales.</p> <p>-Se maneja con destreza en el laboratorio razonando el material a utilizar y proponiendo nuevas ideas.</p>	<p>-Adquiere de forma precisa los datos experimentales y aplica correctamente técnicas instrumentales.</p> <p>-Se maneja con autonomía en el laboratorio.</p>	<p>-Adquiere de forma precisa la mayoría de datos experimentales y no presenta errores graves al aplicar las técnicas instrumentales.</p> <p>-Necesita de ayuda para manejarse en el laboratorio (preparación de disoluciones y utilización del material) pero entiende y responde a las explicaciones.</p>	<p>-No adquiere de forma precisa los datos experimentales.</p> <p>-No muestra autonomía a la hora de aplicar las técnicas instrumentales</p> <p>-No entiende las explicaciones del laboratorio para el manejo de material y preparación de disoluciones.</p> <p>-Necesita refuerzo.</p>	<p>-No se presenta en el laboratorio.</p>
<p>2.</p> <p>Desarrollar la capacidad de reunir datos experimentales relacionados con problemas concretos e interpretarlos según los conocimientos adquiridos.</p>	<p>-Resume de forma clara y completa el procedimiento experimental y los resultados mostrando razonamientos propios.</p> <p>-Presenta tratamiento de datos correcto y resultados experimentales exactos y precisos.</p> <p>Establece las principales relaciones entre los resultados obtenidos y los conocimientos teórico/prácticos adquiridos</p> <p>-Analiza e interpreta todos resultados obtenidos argumentan los resultados y extrayendo conclusiones.</p>	<p>-Entiende y explica de forma clara el procedimiento experimental.</p> <p>-Presenta tratamiento de correcto de datos resultados aceptables.</p> <p>-Establece las principales relaciones entre los resultados obtenidos y los conocimientos teórico/prácticos adquiridos.</p> <p>-Analiza e interpreta la mayoría de los resultados obtenidos argumentan los resultados y extrayendo conclusiones.</p>	<p>-Entiende y explica de forma clara el procedimiento experimental.</p> <p>-Presenta buenos aceptables con errores leves en el tratamiento de datos.</p> <p>-Establece algunas relaciones entre los resultados obtenidos y los conocimientos teórico/prácticos adquiridos.</p> <p>-Analiza pocos resultados sin establecer prácticamente conclusiones.</p>	<p>-Faltan elementos claves en el entendimiento del procedimiento experimental para la comprensión de las propiedades físicoquímicas.</p> <p>-Tiene errores graves en el tratamiento numérico de los resultados.</p> <p>-No establece algunas relaciones entre los resultados obtenidos y los conocimientos teórico/prácticos adquiridos.</p> <p>-No analiza los resultados.</p>	<p>-No entrega informe</p>
CALIFICACIÓN	10	7.5	5	2.5	0