

CLASE 4 – MÓDULO V

¡Felicitaciones! Ya has llegado nuevamente al final de un nuevo módulo

Estamos más que contentos por tu avance y dedicación.

El esfuerzo tiene su recompensa, sigue así, nos queda muy poco camino por recorrer.

¿QUÉ VAMOS A TRABAJAR ESTA ÚLTIMA CLASE?

Durante esta clase daremos una mirada a la importancia de la química en nuestra vida y en la investigación, trabajaremos el concepto de solución y su clasificación y aprenderemos nociones básicas de la estructura y uso de la tabla periódica de los elementos.

¿Cómo citar esta clase?

Programa Oportunidad@des, Dirección de Educación de Jóvenes y Adultos, Consejo General de Educación de Entre Ríos, 2018. Ciencias Naturales, Módulo V, Clase 4.



LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA

Para comenzar esta cuarta semana de este módulo vamos a hacerlo observando un video sobre la Química y la vida que se encuentra en el link a la derecha (dale click). Luego de observarlo continuaremos con la clase.



Como has visto en el video, la Química es una ciencia que resulta muy importante en nuestras vidas;

desde lo que comemos hasta lo que vestimos, es en parte química (figura 1). Es una ciencia que está inmiscuida en una gran variedad de aspectos y quehaceres de nuestra cotidianeidad. Por ello podemos decir que resulta una **ciencia central** y que sirve de apoyo contribuyendo con sus conocimientos al desarrollo de muchas otras ciencias.

La Química, también, utiliza el método científico para producir sus conocimientos y avances. Debido a sus grandes aplicaciones para solucionar problemas cotidianos ha sido una de las ciencias a las que más recursos se le han dedicado. Por tanto esta ciencia y sus desarrollos



Fig. 1 – La Química en la vida

tienen grandes implicancias en la economía de un país, ya que sus conocimientos pueden y son utilizados para producir bienes y servicios que quedan a disposición y consumo de la sociedad.

*La química es una ciencia que presenta a futuro **infinidad de posibilidades**, y seguramente sus avances tendrán un enorme impacto en el **progreso de la sociedad**. Los conocimientos en química permiten comprender y eventualmente modificar en favor del hombre y del ecosistema las transformaciones naturales. También permiten **optimizar procesos industriales, farmacéuticos, agroalimentarios, de reciclaje y de tratamiento de residuos**, etc. En el campo de la **salud**, resulta esencial la química para dar soluciones a cuestiones de diagnóstico y **tratamiento de numerosas enfermedades**, así como para poder comprender las bases de problemas médicos congénitos, por intoxicaciones, etc.¹*

Como señalamos, la Química tiene grandes aplicaciones. En el campo de la salud, especialmente, posee grandes implicancias. Ya sea en la investigación o en el desarrollo de nuevas moléculas, terapias, medicamentos o procesos industriales. Dada su relación con la farmacología, actualmente se puede hablar de una química farmacéutica en donde confluyen los conocimientos de estas dos ciencias, en pro de la mejora de la salud.

Los productos que cotidianamente conocemos como fármacos son, en definitiva, agentes químicos que se utilizan para el mantenimiento de la salud o para el tratamiento o prevención de enfermedades o sus consecuencias (figura 2).



Fig. 2 – Química y producción de medicamentos

¹ Fuente: <http://importancia.de/quimica/#ixzz5F1Lp8Qsv>

La primera etapa en la producción de un medicamento es el descubrimiento de este, y allí la química hace un aporte fundamental en la identificación y producción de nuevas sustancias activas llamadas compuestos líder o guía, que pueden tener orígenes diversos. En muchos casos estas sustancias son productos naturales que se obtienen de plantas o animales, otras veces son productos de síntesis (a veces obtenidos por error) y cada vez más, a medida que nuestro conocimiento avanza, estas son moléculas especialmente diseñadas para una determinada acción biológica.²

Una segunda etapa del proceso lleva a la modificación de esos compuestos líder para mejorar sus características, hacerlos más activos, disminuir su toxicidad, mejorar la forma en que el organismo los puede absorber y también la forma en que puede eliminarlos una vez que han cumplido su función. Aquí confluyen distintos aspectos de la biología con las armas con que cuenta la química para realizar modificaciones en las moléculas hasta obtener una con las propiedades deseadas.²

Finalmente, es la química la que se ocupa de desarrollar e implementar los procesos por los cuales esa sustancia puede ser producida en cantidad suficiente para llegar a los pacientes y también los métodos para el control de calidad del producto. Una etapa paralela, debe ocuparse de hacer esa síntesis química eficiente en términos de uso de recursos (naturales, energéticos, etc.) y de la forma más amigable con el ambiente, evitando generar residuos peligrosos y cuando estos son inevitables, proveyendo la metodología para convertirlos en inocuos para el ambiente.

Veamos resumidamente un ejemplo, tomado de los cuadernos del Programa Educativo ¿Por qué Biotecnología?, de cómo es la producción de un compuesto que seguramente conoces o del que has oído hablar: la penicilina.

² Burton, G.; 2016.

La penicilina es un compuesto de origen natural que se obtiene de un hongo y su descubrimiento fue un hecho accidental. El hongo utilizado industrialmente para la producción de esta es el *Penicillium chrysogenum*. El primer sistema de producción de penicilina fue el conocido como “método de superficie”, donde el hongo crecía en la superficie de una capa de medio de cultivo en bandejas. Pero después de 1944, el desarrollo del método de “fermentación sumergida” permitió disminuir los requerimientos de espacio y, consecuentemente, los costos de producción.



Fig. 3 – Penicilina comercial

Los fermentadores para la producción de penicilina alcanzan los 20.000 a 115.000 litros de capacidad. El medio de cultivo para la fermentación se compone básicamente de un caldo de maíz, con el agregado de lactosa y compuestos inorgánicos. Después de ajustar el **pH** (entre 4,5 y 5,0), el medio de cultivo se pasa al fermentador equipado con un agitador vertical y con un sistema de inyección de aire estéril y serpentinas para mantener la temperatura entre 23 y 25 °C.

Una vez obtenido el medio de cultivo, el hongo se introduce estérilmente en él y se inicia la fermentación, durante la cual el aire estéril permite el crecimiento del hongo y la agitación facilita su distribución en el fermentador. Después de unas 50 a 90 horas la tasa de crecimiento del hongo disminuye, el fermentador se enfría a 5 °C para prevenir la desestabilización del antibiótico y el hongo se separa por filtración.

La penicilina se extrae posteriormente empleando solventes, se concentra, se esteriliza por filtración y luego el producto se cristaliza y se envasa para su comercialización.

Debes tener en cuenta que los procesos de fabricación de medicamentos no son procesos rápidos. A lo que hemos visto sobre su obtención hay que sumarle la experimentación, estudios de sus efectos y efectos secundarios, comercialización, entre otros. Con lo cual, producir un nuevo medicamento conlleva mucho tiempo e inversión económica.

PARA APRENDER MÁS: El pH

El pH (se escribe así con la “p” minúscula y la “h” mayúscula), es una unidad de medida del grado de acidez o alcalinidad de una solución. En términos más específicos lo podemos definir como el **logaritmo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno**.

Simplificando la definición anterior podemos resumir que el pH indica la concentración (cuanto hay), de iones hidrógeno en determinadas soluciones.

La escala de pH varía por lo general entre 0 y 14. Dónde se considera **ácidas** a las soluciones con un pH menor a 7 y **básicas o alcalinas** a las soluciones que poseen un pH mayor a 7. Aquellas soluciones que poseen un pH igual a 7 son consideradas **neutras**.

La siguiente imagen muestra la escala de pH con ejemplos de diferentes soluciones y sus pH.

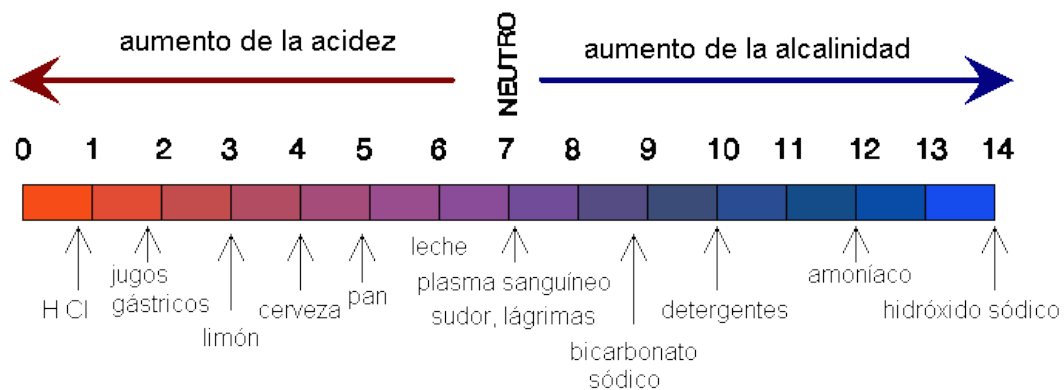


Fig. 4 - Escala de pH



LAS SOLUCIONES

En pocas ocasiones las sustancias se encuentran en estado puro. Por lo general se las encuentra mezcladas o en combinación con otras sustancias. Las mezclas pueden ser del tipo homogéneas o heterogéneas.

Diariamente estamos en contacto con cientos de sustancias. El aire que respiramos por ejemplo se encuentra conformado, como hemos mencionado, por una mezcla de gases; así podemos decir que estamos en presencia de una solución gaseosa. El agua de nuestro río es un ejemplo de solución líquida y la amalgama que usan los dentistas es una solución sólida. También son soluciones muchos de los medicamentos que nos prescriben regularmente: un jarabe, un ibuprofeno o algunos inhaladores para el asma.

Si analizas los ejemplos anteriores podrás notar que todos tienen en común que conforman sistemas homogéneos; entonces en función de esto, podemos decir que una solución se define como un sistema material homogéneo el cual está conformado por dos o más componentes. Según la cantidad de componentes de estos sistemas, podemos tener: soluciones binarias, si están conformadas por dos componentes; ternarias, por tres y así sucesivamente.

SOLUTO Y SOLVENTE

Estos dos términos son muy útiles cuando se trabaja con soluciones binarias. Se conoce como solvente al componente que se encuentra en mayor proporción o cantidad de masa dentro de una solución, mientras que el soluto o los solutos son

los componentes que se encuentran en menor cantidad. Otro criterio para determinar cuál es el soluto y cuál es el solvente, es denominar solvente al componente cuyo estado físico coincida con el estado en el que se encuentre la solución que se obtuvo.

Un ejemplo para ver estos conceptos podría ser un sistema conformado por azúcar disuelta en agua, en este caso se establecerá como soluto el azúcar y como solvente al agua (figura 5). Pero... ¿qué pasa por ejemplo con dos líquidos? Si tenemos, por ejemplo, una mezcla de 8 gramos de alcohol etílico y 75 gramos de agua, en este caso si bien ambos componentes son líquidos el término soluto le corresponderá al alcohol mientras que el agua será el solvente.



Fig. 5 - Solución

Las denominaciones de soluto y solvente son concepciones arbitrarias y se deben a una conveniencia práctica. No hay diferencia conceptual en los dos términos. Dentro de una solución las partículas de soluto y solvente se encuentran mezcladas en toda su masa.

Por lo general, cuando uno de los componentes es el agua, se considera que ésta es el solvente, debido principalmente a la existencia numerosa y muy importante de reacciones químicas que se llevan a cabo en soluciones acuosas. Por ejemplo, las reacciones que se producen en las células de los organismos animales y vegetales.

En general la mayoría de las reacciones químicas, en particular las que son de carácter biológico, ocurren en soluciones líquidas. El estudio de las reacciones en soluciones gaseosas es de suma importancia en cuestiones relacionadas con la atmósfera y los problemas ambientales. En el área industrial, las aleaciones (o

soluciones sólidas) constituyen un campo amplio de investigación en la temática de nuevos materiales.

Para repasar algunos conceptos y aprender más te invitamos a que visites el link de abajo.



TIPOS DE SOLUCIONES

En algún momento mencionamos que a nuestro alrededor es común encontrar soluciones en mayor proporción que encontrar sustancias puras. Según las diferentes características que puedan presentar las soluciones, se las puede clasificar en función a dos cualidades: por su estado de agregación y por su concentración. En el link que aparece debajo podrás aprender sobre la clasificación según su estado de agregación, dale click y nos vemos a tu regreso.



Las soluciones se encuentran formadas por diferentes cantidades de soluto en función de una determinada cantidad de solvente. Esta expresión se conoce como concentración de la solución y puede definirse de la siguiente manera: *La concentración de una solución es la cantidad de soluto que se encuentra disuelto en una masa determinada o en un volumen de solvente o solución.*

Para conocer la constitución de una solución se debe saber las cantidades relativas y la naturaleza de los componentes utilizados. Cuando se establecen las cantidades relativas de los componentes de la solución, lo que se está expresando es la concentración de la misma. De acuerdo con la solubilidad del soluto, en la solución. Se pueden preparar soluciones diluidas, saturadas y sobresaturadas. Si das click al link debajo podrás aprender sobre esta clasificación.



PARA APRENDER MÁS: Sistemas dispersos

Las mezclas, soluciones y coloides pertenecen al grupo de los llamados Sistemas dispersos (figura 6). Ya hemos visto en esta clase las soluciones, veamos ahora brevemente los otros dos tipos de sistemas:

Mezclas. También se denominan Dispersiones Gruesas porque en ellas es posible identificar cada componente individual de la dispersión. Por tal motivo, tienen propiedades diferentes en distintos puntos de su extensión, y se dice que son sistemas heterogéneos. Agua y aceite.

Coloides. En estas dispersiones, los componentes individuales no se pueden identificar con facilidad pero las propiedades siguen siendo diferentes en distintos puntos de su extensión, y como sistemas siguen siendo heterogéneos. Entre los coloides de interés están las proteínas de la sangre y las del citoplasma

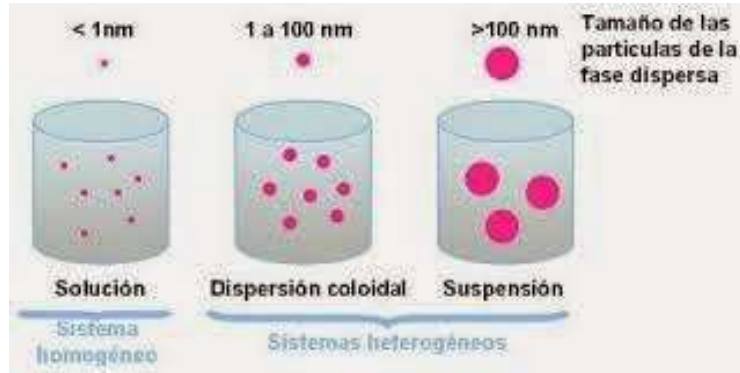


Fig. 6 – Sistemas dispersos



ÁTOMOS Y TABLA PERIÓDICA

Seguramente en algún momento has oído hablar del átomo. Esta tercera clase profundizaremos sobre este tema y abordaremos otros que nos permitirán abordar con más profundidad el tema de las soluciones.

La palabra átomo significa indivisible, y, en términos más químicos, un átomo es la unidad fundamental de un elemento que puede intervenir en una combinación química.

En 1808 **John Dalton** (1766-1844) propuso la primera teoría científica sobre el átomo. Esta Teoría atómica puede resumirse en los siguientes puntos:

- Los elementos están formados por partículas muy pequeñas llamadas átomos.
- Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos entre sí, (presentan igual masa, tamaño y propiedades).
- Los átomos de las sustancias compuestas están formados por la unión de átomos de elementos distintos, son “átomos compuestos”.
- Una reacción química incluye sólo la separación, combinación o reordenamiento de átomos; nunca se crean o se destruyen (principio de conservación de la masa).³

Dalton postuló que el átomo era indivisible, es decir que no podía dividirse en partículas más pequeñas. el desarrollo posterior de la ciencia, llevó a demostrar

³ Chang, R y K. Goldsby, 2013.

que los átomos tienen una estructura interna y por tanto están formados por partículas más pequeñas, llamadas partículas subatómicas; las cuales son:

- **Protones:** se encuentran en el núcleo del átomo, presentan carga positiva
- **Electrones:** se encuentran en órbitas externas al núcleo, presentan carga negativa
- **Neutrones:** al igual que los protones se encuentran en el núcleo y son neutros, es decir que no poseen carga.

NÚMERO ATÓMICO Y NÚMERO MÁSIKO

Los átomos pueden ser identificados según su número de protones y neutrones que poseen. Al número de protones en el núcleo del átomo lo designamos con el nombre **número atómico** y se representa con la letra **Z**. Mientras que el número total de neutrones y protones presentes lo designamos como **número másiko o de masa** y lo representamos con la letra **A**.

El número atómico determina la identidad química del átomo. Cada clase de átomo con un determinado Z constituye un Elemento Químico, que tiene asignado un casillero en la Tabla Periódica.

Tanto el número atómico como el número másiko son números naturales, enteros, positivos, ya que indican el número de partículas. Teniendo en cuenta ambos números los elementos se representan simbólicamente de la siguiente manera (figura 7):



Fig. 7 – Representación elementos y ejemplo para el Vanadio

Atendiendo a estos datos y en función de lo que vimos podemos saber por ejemplo que el Vanadio posee 23 protones, 23 electrones y 27 neutrones. El número de neutrones lo calculamos restando al número másico el número atómico.

ELEMENTOS Y TABLA PERIÓDICA

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés) menciona dos definiciones para los elementos químicos: la primera los considera como una especie de átomos. La segunda como sustancias químicas constituidas por átomos de una misma clase por contener igual número de protones en sus núcleos, denominado número atómico (Z).

Algunos elementos que se conocen se han encontrado en la naturaleza y otros han sido obtenidos de manera artificial, formando parte de sustancias simples o de compuestos químicos. La abundancia de un elemento químico indica en términos relativos cuán común es, o cuánto existe de dicho elemento comparado con otros elementos químicos. Los nombres de los elementos, por lo general, proceden de sus nombres en griego, latín, inglés o llevan el nombre de su descubridor o ciudad en que se descubrieron. Los elementos conocidos hasta el momento se suelen presentar en una tabla denominada **Tabla Periódica de los Elementos Químicos**.

Las propiedades de las sustancias se explican por su composición química, es decir, por el tipo de partículas unitarias que las componen. Estas partículas, a su vez, están determinadas por los elementos químicos que las conforman y los tipos de uniones que ellos establecen. Como mencionamos recién los elementos aparecen presentados en la Tabla periódica. Esta tabla comenzó a elaborarse en el siglo XIX, cuando algunos científicos intentaron ordenar los elementos que se conocían hasta ese momento. Y fue el químico ruso Dimitri Mendeleiev el primero que los ordenó agrupándolos según los que tenían propiedades similares en una

misma columna o grupo. Además, los ubicó en filas, teniendo en cuenta su peso o masa atómica creciente.

En la tabla encontramos 18 grupos que se numeran consecutivamente del 1 al 18 y Subgrupos con las letras A y B. Los periodos son siete y se numeran de 1 a 7. A continuación te presentamos una tabla resumida (figura 8).

1 1A 1 H	2 2A 2 He	13 3A 5 B	14 4A 6 C	15 5A 7 N	16 6A 8 O	17 7A 9 F	18 8A 10 Ne												
3 Li	4 Be	11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr		
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113	114	115	116	117	118		

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Metales	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Metaloides	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
No metales														

Fig. 8 - Tabla Periódica de los elementos

Los elementos se suelen dividir en tres categorías: **metales**, **no metales** y **metaloides**. Por lo general, se hace referencia a los elementos en forma conjunta atendiendo a su número de grupo dentro de la tabla. Sin embargo, por conveniencia, algunos grupos tienen nombres especiales. Así los elementos del grupo **1A** se llaman **metales alcalinos**, los del grupo **2A** **metales alcalinotérreos**, los del grupo **7A** se conocen como **halógenos** y los del grupo **8A** son los **gases nobles o raros**.

Como mencionamos, los elementos pueden clasificarse en **metales**, **no metales** y **metaloides**. Del lado izquierdo, encontramos los metales y del lado opuesto, los no metales. Entre estos dos grupos los elementos ubicados en esos límites suelen llamarse metaloides, ya que poseen propiedades intermedias entre metales y no metales (figura 9).

Metales	No-metales
<i>Propiedades físicas</i>	
Buenos conductores de electricidad	Malos conductores de electricidad
Dúctiles	No dúctiles
Maleables y lustrosos	No maleables
Sólidos	Sólidos, líquidos o gases
Puntos de fusión altos	Puntos de fusión bajos
Buenos conductores de calor	Malos conductores de calor

Fig. 9 – Propiedades de metales y no metales

¡OTRA VEZ SOLUCIONES!

En la semana dos vimos que las soluciones podían ser clasificadas según su concentración en soluciones diluidas, saturadas o sobresaturadas. Esta parte de la clase veremos que formas existen para poder calcular o expresar la concentración de las soluciones.

Se puede expresar la concentración de una solución de manera cualitativa o cuantitativa. Para describir una disolución de manera cualitativa se utilizan términos como “*diluida*” y “*concentrada*”. La disolución que posea una concentración ligeramente baja de soluto se denomina diluida. En tanto que una concentración elevada de soluto se establece como concentrada.

Para expresar la concentración en términos cuantitativos se utilizan diversos métodos:

- **Porcentaje en masa (% m/m):** una de las maneras más sencillas de expresar las concentraciones de manera cuantitativa es el porcentaje en masa. Se describe en la siguiente fórmula:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa total de la solución}} \times 100$$

Así una disolución de ácido clorhídrico (HCl) que tenga 36% de HCl en masa contendrá 36g de HCl por cada 100g de disolución.

- **Porcentaje en peso / volumen (% P/V):** esta forma expresa la masa del soluto por cada unidad de volumen, por ejemplo gramos de soluto/mililitro de solución. Se utiliza por lo general en soluciones de sólidos en líquidos. Por ejemplo una solución de azúcar en agua al 8% P/V contendrá 8 gramos de azúcar por cada 100 ml de solución.
- **Porcentaje en volumen (%V/V):** con este modo se indica en términos de mililitros de soluto (volumen) que están contenidos en 100 ml de solución (volumen). Así, si se tienen por ejemplo 12 ml de etanol en 100 ml de solución acuosa, estamos en presencia de etanol en agua al 12% V/V.



ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN

- 1- El año 2011 fue declarado el Año Internacional de la Química y uno de los eslogan que se usó fue: “Química – nuestra vida, nuestro futuro” En base a lo visto, ¿Crees que es acertada esta frase? ¿Por qué?
- 2- Averigua cuál es el solvente y cuál o cuáles los solutos en las siguientes soluciones: vino, vinagre, agua tónica, soda, plata 900.
- 3- Completar el siguiente cuadro. Para ello utiliza la tabla periódica que se encuentra al final de esta clase.

Elemento	Z	A	P+	N°	e-
Sodio	11	22			
Potasio		38	19		
Cloro	17			20	
Calcio			20	20	
Cromo				25	24

- 4- Usa la tabla periódica y calcula la masa de las siguientes moléculas: CO_2 , H_2O y NH_3 . Ten en cuenta que el subíndice indica el número de átomos del elemento bajo el que se encuentra.
- 5- Utilizando también la tabla periódica ubica a qué grupo y período pertenecen los siguientes elementos: S, O, Li, Mg, Cu y He. Una vez ubicados clasifícalos en metales, no metales y metaloides.
- 6- Una cerveza fuerte señala en la etiqueta “concentración alcohólica: 6 % en volumen”.
 - a. ¿Qué significa ese dato?
 - b. Si te bebes el contenido de una botella de esta cerveza, es decir 750mL ¿qué cantidad de alcohol has ingerido?

BIBLIOGRAFÍA

- Blaustein, S. y otros. 2013. Ciencias Naturales 1. Sistemas en interacción. Kapelusz-Norma, 224p.
- Bretón, A. y otros. 2010. Cuadernos de apoyo al ingreso. P.V.U. "Acercando a los jóvenes al ingreso e inserción a la educación Universitaria".
- Burton, G. 2016. Química y salud. Disponible en: http://www.ancefn.org.ar/acciones/docs/quimica/QUIMICA_Y_SALUD.pdf
Visitado el 09/05/2018
- Chang Raymond y K. A. Goldsby. 2013. Química. Mc Graw Hill, 1107p.
- Di Sciuillo, A y otros. 2017. Avanza #Ciencias Naturales. La interacción y la diversidad de los sistemas biológicos. Los materiales y sus transformaciones. Energías, cambio y movimiento. La tierra y el Universo. Kapelusz, 224p.
- Programa Educativo Argen-Bio. "El Cuaderno de Por Qué Biotecnología". Disponible en: <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php> Visitado el 15/05/2018.
- Whitten, K. W. y otros. 1995. Química general. Mc Graw Hill.
- S/A. Importancia de la química. Disponible en: <http://importancia.de/quimica/#ixzz5F1Lp8Qsv> Visitado el 18/05/2018.

Créditos figuras:

Figura 1: tomado de

<https://sites.google.com/site/laquimicaenlavidacotidiana2015/la-quimica-en-el-hogar>

Figura 2: Tomado de: <http://alexander1jonathan.blogspot.com/2015/05/unidad-1-que-es-quimica-la-quimica-es.html>

Figura 3: Tomada de: <https://goo.gl/images/nnzt3r>

Figura 4: Tomado de: <https://goo.gl/images/b45SUw>

Figura 5: Tomada de: <https://goo.gl/images/fzjy2f>

Figura 6: Tomada de: <https://cienciasfisicascminetti.blogspot.com.ar/2014/05/>

Figura 7: Tomado de: <http://fiscoquimicaterceroiem.blogspot.com.ar/2013/03/el-numero-atómico-y-el-numero-másico.html>

Figura 8: Tomado de: Chang, R y K. Goldsby, 2013

Tabla periódica de los elementos

grupo 1											13	14	15	16	17	18		
período 1	H 1.00794 1 Hidrógeno											He 4.002602 2 Helio						
2	Li 6.941 3 Litio	Be 9.012182 4 Berilio											B 10.811 5 Boro	C 12.0107 6 Carbono	N 14.0067 7 Nitrógeno	O 15.9994 8 Oxígeno	F 18.998403 9 Fluor	Ne 20.1797 10 Neón
3	Na 22.98976 11 Sodio	Mg 24.3050 12 Magnesio											Al 26.981538 13 Aluminio	Si 28.0855 14 Silicio	P 30.97396 15 Fósforo	S 32.065 16 Azufre	Cl 35.453 17 Cloro	Ar 39.948 18 Argón
4	K 39.0983 19 Potasio	Ca 40.078 20 Calcio	Sc 44.95591 21 Escandio	Ti 47.867 22 Titanio	V 50.9415 23 Vanadio	Cr 51.9962 24 Cromo	Mn 54.93804 25 Manganeso	Fe 55.845 26 Hierro	Co 58.93319 27 Cobalto	Ni 58.6934 28 Níquel	Cu 63.546 29 Cobre	Zn 65.38 30 Zinc	Ga 69.723 31 Galio	Ge 72.64 32 Germanio	As 74.92160 33 Arsénico	Se 78.96 34 Selenio	Br 79.904 35 Bromo	Kr 83.798 36 Kriptón
5	Rb 85.4678 37 Rubidio	Sr 87.62 38 Estroncio	Y 88.90585 39 Itrio	Zr 91.224 40 Zirconio	Nb 92.90638 41 Niobio	Mo 95.96 42 Molibdeno	Tc (98) 43 Tecnecio	Ru 101.07 44 Rutenio	Rh 102.9055 45 Rodio	Pd 106.42 46 Paladio	Ag 107.8682 47 Plata	Cd 112.411 48 Cadmio	In 114.818 49 Indio	Sn 118.710 50 Estanho	Sb 121.760 51 Antimonio	Te 127.60 52 Telurio	I 126.9044 53 Yodo	Xe 131.29 54 Xenón
6	Cs 132.9054 55 Cesio	Ba 137.327 56 Bario	Lu 174.9668 71 Lutecio	Hf 178.49 72 Hafnio	Ta 180.9478 73 Tantalio	W 183.84 74 Wolframio	Re 186.207 75 Reniio	Os 190.23 76 Osmio	Ir 192.222 77 Iridio	Pt 195.084 78 Platino	Au 196.9665 79 Oro	Hg 200.59 80 Mercurio	Tl 204.3833 81 Talio	Pb 207.2 82 Plomo	Bi 208.9804 83 Bismuto	Po (210) 84 Polonio	At (210) 85 Astato	Rn (222) 86 Radón
7	Fr (223) 87 Francio	Ra (226) 88 Radio	Lr (262) 103 Lawrencio	Rf (261) 104 Rutherfordio	Db (262) 105 Dubnio	Sg (266) 106 Seaborgio	Bh (264) 107 Bohrio	Hs (277) 108 Hessio	Mt (268) 109 Meitnerio	Ds (271) 110 Darmstadtio	Rg (272) 111 Roentgenio	Cn (285) 112 Copernicio	Nh (284) 113 Nihonio	Fl (289) 114 Flerovio	Mc (288) 115 Moscovio	Lv (292) 116 Livermorio	Ts (294) 117 Teneso	Og (294) 118 Oganesson

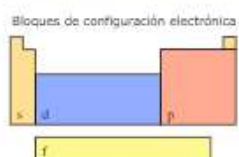
masa atómica o número másico del isótopo más estable
1.ª energía de ionización en kJ/mol
símbolo químico
nombre
configuración electrónica

55.845 26
762.5 1.83
Fe
Hierro
[Ar] 3d⁶ 4s²

número atómico
electronegatividad
estados de oxidación más comunes están en negrita

metales alcalinos
alcalinotérreos
otros metales
metales de transición
lantánidos
actinidos

metaloides
no metales
halógenos
gases nobles
elementos desconocidos



Notas

- 1 kJ/mol = 96.485 eV.
- Todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.
- Los estados de oxidación de los elementos 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.
- Las configuraciones electrónicas de los elementos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.

138.9054 57 La Lantano	140.116 58 Ce Cerio	140.9076 59 Pr Praseodimio	144.242 60 Nd Nesodimio	(145) 61 Pm Prometio	150.36 62 Sm Samario	151.964 63 Eu Europio	157.25 64 Gd Gadolinio	158.9253 65 Tb Terbio	162.500 66 Dy Disprosio	164.9303 67 Ho Holmio	167.259 68 Er Erbio	168.9342 69 Tm Tulio	173.054 70 Yb Iterbio
(227) 89 Ac Actinio	232.0380 90 Th Torio	231.0388 91 Pa Protactinio	238.0289 92 U Uranio	(237) 93 Np Neptunio	(244) 94 Pu Plutonio	(243) 95 Am Americio	(247) 96 Cm Curio	(247) 97 Bk Berkelio	(251) 98 Cf Californio	(252) 99 Es Einsteinio	(257) 100 Fm Fermio	(258) 101 Md Mendelevio	(259) 102 No Nobelio



Original file: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_table_large-es.svg

Tomada de: https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_peri%C3%B3dica_de_los_elementos