

APUNTES DE QUÍMICA

I-. El agua

- La naturaleza limpia el agua

Los métodos naturales para purificar el agua se utilizan todavía hoy en muchos pueblos. En la naturaleza, la radiación solar calienta y evapora el agua de las superficies de los océanos y cursos de aguas, logrando que los minerales y otras sustancias disueltas queden atrás. El agua se incorpora al suelo, bien sea aumentando las aguas superficiales o infiltrándose hasta lugares profundos, para convertirse en aguas subterráneas. La purificación natural del agua se basa en:

- La evaporación seguida de la condensación que elimina casi todas las sustancias disueltas en el agua.
- La acción bacteriana que transforma los contaminantes orgánicos disueltos en el agua en compuestos sencillos que pueden degradarse.
- La filtración, a través de la arena y grava, que elimina la mayor parte de la materia en suspensión en el agua.

- Depuración del agua

La presencia de una sustancia extraña en el agua, ya sea disuelta o en suspensión, no es sinónimo de contaminación. Con el fin de controlar y reducir el impacto ambiental de las descargas de aguas solucionadas, se han construido centrales especializadas, llamadas plantas de tratamiento de aguas. Con el paso del tiempo aparecieron nuevos contaminantes, lo que impulsó la aplicación de tecnologías más avanzadas, donde la Química ha sido la protagonista. La norma chilena es bastante rigurosa en cuanto al porcentaje de metales tolerables; metales como el arsénico son permitidos en un máximo de 0,12 miligramos por litro de agua y el plomo, tan polémico en estos últimos años, tolera un máximo de 0,1 miligramos por litro de agua. La recuperación del agua necesita no solo de un alto costo económico y energético; requiere sobre todo de un profundo cambio de actitud en nuestra vida cotidiana: debemos cuidar este recurso, protegerlo de la contaminación y darle un uso racional.

- Del agua natural al agua potable

En las plantas de potabilización se recibe el agua desde un curso de un río, se somete a un proceso de filtración y tratamiento y se distribuye a los hogares e industrias. En el proceso de potabilización se distinguen los siguientes pasos:

Tamizado: Consiste en impedir el paso de objetos sólidos como de seres vivos poniendo una gran malla en la toma de agua.

Tratamiento previo con cloro: Se agrega cloro al agua.

Coagulación o floculación: Se agregan al agua ciertos productos químicos que logran retirar la suciedad y otras partículas sólidas en suspensión.

Sedimentación: Proceso en el cual las partículas y suciedad atrapadas en la coagulación, caen al fondo de los estanques, por acción de la gravedad.

Filtración: Se retiran gran parte de las impurezas que se mantienen todavía en el agua después de la coagulación y de la sedimentación por medio de un filtro de arena y piedras.

Tratamiento final con cloro: Se agrega cloro por última vez.

El agua obtenida así es apta para el consumo humano. Se encuentra libre de bacterias y otros microorganismos indeseables.

- Planta de tratamiento de aguas contaminadas

Hay muchos países en la actualidad, incluyendo Chile, que someten las aguas contaminadas a tres tipos de tratamiento: tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario.

El tratamiento primario consiste en la remoción de la materia orgánica particulada desde las aguas servidas o industriales, a través de un proceso de coagulación y sedimentación, donde los materiales contaminantes precipitan al fondo del agua.

En el tratamiento secundario se tratan las aguas obtenidas del primer tratamiento, haciéndolas pasar a través de un tanque de aireación. Una vez que los microorganismos y los residuos de materia orgánica parcialmente descompuesta se ubican fuera del tanque de sedimentación, regresan nuevamente al tanque de aireación donde son reutilizados.

El tratamiento terciario consiste en un proceso químico que remueve del agua los contaminantes tóxicos, tanto orgánicos como inorgánicos que no fueron eliminados en el tratamiento primario y secundario, dejando el agua en un estado de 98% de pureza.

En el presente, es imprescindible que los países cuenten con plantas de tratamiento que limpien el agua ya utilizada, antes de ser liberada a los cursos de agua naturales.

II-. El suelo

- Nuestro planeta: la Tierra

La Tierra, este planeta nuestro del cual nos consideramos amos y señores. En su persistente afán por conocer y por encontrar nuevos recursos, el ser humano ha perforado la Tierra hasta una profundidad alrededor de los 7000 m, y también ha logrado explorar a unos 11000 m las fosas del Pacífico. En el origen, la Tierra tenía una temperatura de 5000 °C. Con el correr del tiempo, el planeta comenzó a enfriarse y, paulatinamente, a solidificarse. Podemos identificar tres zonas: el núcleo central formado por una esfera de hierro y níquel, la mesosfera compuesta de una combinación de minerales, entre los que se encuentran el silicio, hierro y magnesio y la litosfera, la sección más externa, conocida como corteza terrestre.

- La litosfera: el suelo en el que caminamos

La palabra litosfera significa esfera de rocas. Haciendo una analogía entre un libro y una roca, las letras corresponderían a lo que son los minerales en las rocas, es decir, sus constituyentes básicos. La combinación de minerales que tiene una roca depende del proceso geológico que la ha originado.

Rocas ígneas: Se forman a partir de un proceso de enfriamiento de minerales fundidos y su posterior solidificación. El granito es una roca ígnea.

Rocas sedimentarias: Se originan a partir de la desintegración de las rocas de la superficie terrestre, fragmentos que son trasladados por las aguas hacia las partes más bajas del planeta y se van depositando en el fondo del mar y de los lagos y ríos, en forma de estratos. La caliza es una roca sedimentaria.

Rocas metamórficas: Estas son rocas ígneas o sedimentarias que sufren transformaciones posteriores,

originadas por los cambios de temperatura, presión, humedad, y por factores químicos.

- El suelo: un sustento vital

El suelo es un recurso natural que se ha formado a través de miles de años, conjuntamente con los procesos geomorfológicos, es decir, la evolución natural de la litosfera. La parte mineral de todos los suelos procede de las rocas y se origina por las transformaciones físicas, químicas y biológicas de ellas. El agua, al correr entre las fisuras de las rocas, va disolviendo y transportando los minerales más solubles. El calor que irradia el sol durante el día, hace que las rocas se dilaten, mientras que en la noche, se enfrían y se contraen. Los agentes químicos como el agua, el dióxido de carbono y el oxígeno también producen la desintegración de las rocas. Hay una gran cantidad de organismos microscópicos o macroscópicos, todos llamados agentes biológicos, que ejercen su acción formadora de suelo. En el suelo, además de minerales, existen organismos y materia orgánica en descomposición tanto de hojas y ramas como de heces y cadáveres de animales. En suma, el suelo está compuesto de materia mineral y orgánica.

- Estructura y tipos de suelo

El suelo está formado por partículas de diferente tamaño, producto de la fragmentación de las rocas. Las partículas del suelo se distribuyen en cuatro capas, a distintos niveles de profundidad, denominadas horizontes y los designamos con las letras A, B, C y R.

Horizonte A. Es la primera capa y en ella se acumula la materia orgánica y se forma el humus.

Horizonte B. Es fundamentalmente de origen mineral, sin embargo también se encuentran sustancias orgánicas.

Horizonte C. Está formado por el resto de roca fragmentaria proveniente de la disgregación física de la roca madre.

Horizonte R. Es la capa más profunda y está formada por la roca madre, que da origen a los demás horizontes.

Considerando los materiales que predominan en su composición los suelos pueden ser: rocosos, arenosos, arcillosos y orgánicos.

Rocosos. No tienen horizonte A y B, por lo que la roca aparece en la superficie.

Arenosos. Debido a que sus partículas están muy sueltas, son suelos porosos y permeables que dejan pasar el agua con facilidad, pero no retienen la humedad.

Arcillosos. Tienen una textura blanda, más compactos que los arenosos, son menos permeables y retienen la humedad.

Orgánicos. Poseen materia orgánica en abundancia, son permeables y esponjosos, por lo que retienen una cantidad de humedad que los hace especialmente fértiles.

- El suelo cultivable

Las plantas y ciertos microorganismos autótrofos son las únicas formas vivas capaces de producir materia orgánica. Gracias a la luz solar y a la clorofila, transforman todas estas sustancias en otras más complejas, macromoléculas orgánicas como los carbohidratos. Cuando las plantas y los animales mueren, la materia orgánica vuelve al suelo y sufre la descomposición a través de organismos descomponedores. Todo este proceso va formando el suelo cultivable, plataforma de la actividad agrícola. Cuando en un mismo suelo se

llevan a cabo cultivos muy seguidos o se cultiva siempre la misma planta, ese suelo se empobrece, es decir, pierde parte de las sustancias nutritivas. Para aumentar la superficie cultivable, se talan bosques, se queman extensas zonas vegetales, se siembra y se riega en forma indiscriminada.

III-. El petróleo.

- Composición química del petróleo

El petróleo crudo es un líquido oscuro de olor fuerte, menos denso que el agua e insoluble en ella. Aparte de los hidrocarburos tiene también, aunque en pequeñas proporciones, moléculas que poseen átomos de azufre, oxígeno, nitrógeno y otros elementos. El carbono tiene 6 electrones, por lo tanto le faltan 4 para llegar a 10 y así llegar a parecerse al neón. Dos átomos de carbono pueden compartir uno, dos o tres pares de electrones. Si los pares compartidos son dos, el enlace se denomina enlace doble y si son tres, enlace triple.

- Refinación del petróleo

Una vez que el petróleo es extraído desde los pozos, se pasa a unos depósitos especiales en donde se lo separa del agua y otros sedimentos que lo acompañan. Luego, el petróleo crudo, sin refinar, se envía a la refinería por medio de oleoductos para someterlo a una destilación en la planta de fraccionamiento. A medida que comienza el calentamiento, las moléculas empiezan a absorber esta energía y a moverse con mayor rapidez, las más pequeñas, con menos átomos de carbono, por tener una menor superficie de contacto, tienen menor interacción con las moléculas vecinas y se evaporan a menor temperatura, es el caso del gas, la gasolina y la parafina; luego siguen las más pesadas, que necesitan una mayor temperatura, como es el caso del diesel y así sucesivamente.

- Petróleo: quemarlo o construir con él

En el año 1869, Dimitri Mendeleev, el químico ruso que desarrolló el concepto del Sistema Periódico de los Elementos, pudo vislumbrar el papel del petróleo como materia prima para construir otro tipo de productos. Del petróleo que se consume en el mundo, el 91,5% se quema para usarlo como combustible y solo el 8,5% queda para construir otras cosas, para obtener otros productos útiles. Antes, los colorantes, perfumes y medicamentos eran extraídos generalmente de vegetales. Se puede obtener prácticamente cualquier cosa a partir de las moléculas de petróleo: medicamentos, colorantes, adhesivos, detergentes y muchos otros.

- ¿Hasta cuándo tendremos petróleo?

El desarrollo económico de los países industrializados está ligado al uso de la energía. En 1948, el petróleo reemplazó al carbón. Muchos factores ha llevado a un aumento de 10 veces en el uso de la energía en todas sus formas. En el año 1990 se estimaba que las reservas de petróleo eran de 1005 billones de barriles, mientras que el consumo diario, en todo el mundo, se calcula en 63 millones de barriles.