

Hidrogeno: Elemento más común del universo.

Molécula biatómica. No polar. Gas incoloro e inodoro. Mas liviano que el aire.

Gas Natural. Erupciones volcánicas. Atmosfera.

Incoloro. Polémica grupo 1 o 17.

Isotopos:

H: protio (protón simple)

D: deuterio (1 neutrón)

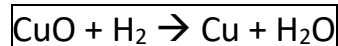
T: tritio (2 neutrones). Radioactivo.

Reacción con halógenos (visto en segundo parcial)

F₂ reacción violenta | Cl₂ y Br₂ presencia de luz | I₂ endotérmica

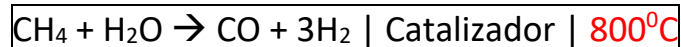
Con G16 forma H₂X (H₂ + S → H₂S)

El hidrogeno reduce óxidos a metal en altas temperaturas:

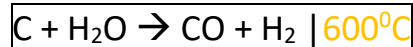


Métodos de Obtención Industrial:

1)



o



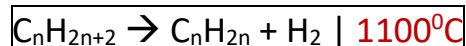
“Gas de agua” (combustible)

2)

Electrolisis de agua acidulada de SC NaOH o KOH con electrodos inatacables.

Esto da H₂ pureza 99,9%

3) Descomposición térmica de hidrocarburos **saturados**



4) Electrolisis de NaCl (ac)

Método de Obtención Laboratorio:

Siempre se oxida el metal.

1) Medio Acido: Se reduce el **ion hidrogeno**.

$$E^0 < 0!$$

2) Medio Básico: Se reduce el **agua**.

$$E^0 < -0,82!$$

3) Medio Neutro: Se reduce el **agua**. No es posible obtener en este medio.

En ambos medios básico y neutro, al oxidarse algunos metales se recubren con una capa de hidróxido u óxido que evitan el ataque posterior. También algunos

metales pueden disolverse en medio básico dando los aniones correspondientes (Al y Zn).

El medio neutro no es lo suficientemente ácido o básico para que se formen los óxidos/hidróxidos o disuelvan los metales, por lo que no se puede obtener el H₂.

Hidruros

Hidruros Iónicos: G1 o G2. Sólidos blancos. Contienen anión hidruro H⁻.

H⁻ base muy fuerte. Reacción con agua: $\boxed{H^- + H_2O \rightarrow H_2 + OH^-}$

Hidruros Covalentes: H + No Metales. Gases o líquidos MUY volátiles por tener fuerzas London. Excepto con F₂, O₂, N₂. Si llega a formar sólidos, forma sólido molecular con bajo P_{fus}. Ejemplos: hidrocarburos. NH₃. Con halógenos, gases que reaccionan con agua formando el ácido...

Hidruros Intersticiales: H + Metales de Transición. Huecos en el cristal del metal. No estequiométricos, se preparan calentando el metal con el H a altas P.

Usos del Hidrogeno:

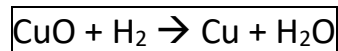
Industria Química:

Reacciones de adición (hidrogenación), o agente reductor.

- 1) Procesos de Haber para obtener Amoniac.
- 2) Hidrogenación en refinería (petróleo) para obtención de fracciones ligeras de crudo.
- 3) Síntesis orgánica: hidrogenación compuestos orgánicos
- 4) Síntesis inorgánica: obtención de HCl, etc....
- 5) Hidrogenación para adición de dobles enlaces en industria alimenticia

Industria Metalúrgica:

Reducir óxidos a metales



Producción de Energía:

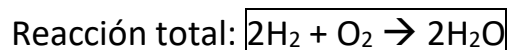
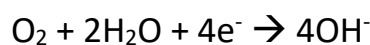
Celdas de combustión. Celda galvánica con alimentación continua de reactivos.

Celda de combustible de hidrogeno y oxígeno, dos electrodos inertes, y un electrolito (KOH).

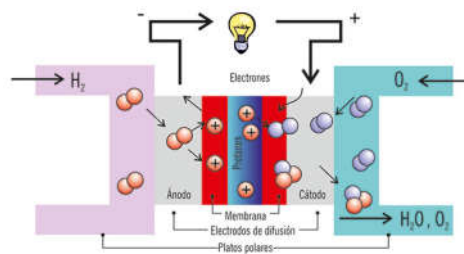
Ánodo: se oxida el hidrogeno



Cátodo: se reduce el oxigeno



Produce 0,7V aproximadamente, se conectan en serie para producir energía. ($\Delta G < 0$)



Otros usos:

Combustible aeroespacial. Suministro de energía. Llamas de altas T^0 (~3000-3500⁰K)

Oxígeno:

Gas incoloro, inodoro e insípido mas pesado que el aire.

Molécula diatómica no polar, baja masa molecular. T_{eb} y T_{fus} muy bajas.

Oxígeno líquido, **color azul pálido**. Poco soluble en agua.

Según OM: orden de enlace=2 y **paramagnética**.

Como el orden es 2 $\rightarrow E_{dis} > H_2 \rightarrow$ menos reactivo que el H_2 .

Actúa con varios nros de oxidación (-2, -1, -1/2, +2).

Las reacciones son de combustión o oxidación.

Métodos de Obtención Industrial:

Destilación fraccionada a partir de aire líquido:

El aire contiene partículas en suspensión, CO_2 y humedad.

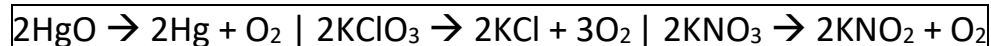
Partículas: precipitadores electrostáticos

CO_2 : se hace pasar el aire por solución básica que retiene el CO_2 (como carbonato), y luego se lo seca con $CaCl_2$ o silica gel.

El aire luego se comprime a T^0 bajas y se separa del nitrógeno y gases nobles mediante destilación fraccionada. Se obtiene en la parte inferior de la columna de destilación (mayor masa molar \rightarrow mayor P_{eb})

Métodos de Obtención Laboratorio:

1) Descomposición térmica de compuestos oxigenados.



$KClO_3$ descomposición espontánea ($\Delta G < 0$), pero reacción lenta \rightarrow calor y catalizador (MnO_2).

2) Electrolisis de $NaOH$ o agua acidulada. Electrodo inatacables.

3) Agua oxigenada: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ | Catalizador + Q

Óxidos:

Óxidos Iónicos: M G1 o G2. Union ionica \rightarrow Solidos a T^0 amb. **Caracter basico.**

Óxidos Covalentes: No M. Fuerzas London, dipolo-dipolo o covalentes. Pueden ser g, l o s. **Carácter acido.**

Óxidos Intermedios: Metaloides. Solidos poliméricos poco solubles en agua.

Carácter anfótero.

A saber: Menor potencial iónico → Mayor carácter iónico → Mayor densidad de carga positiva. Centro de cargas negativas del agua interacciona con esa densidad de carga positiva, debilita la unión entre el metal y el oxígeno, liberando OH⁻.

Carácter básico.

Mayor potencial iónico → Se deforma más la nube de electrones del oxígeno → Se debilita más la unión entre oxígeno e hidrógeno → **Carácter ácido** (libera H⁺). Cuando es **metalóide**, no es predominantemente iónico ni covalente, puede reaccionar de ambas maneras. → **Carácter anfótero**. (ejemplo Al(OH)₃).

Ozono: Alótropo del oxígeno.

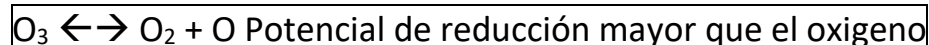
Termodinámicamente inestable. Gas olor muy penetrante y tóxico. Se produce en zonas de alto voltaje. Producto de descargas eléctricas en tormentas. Licuado color azul.

Geometría electrónica triangular planar. Hibridación sp₂.

Geometría molecular angular. (117°).

Orden de enlace ~ 1.5.

Inestable a T⁰amb, se descompone:



Métodos de Obtención:

Pasar corriente de oxígeno por campo eléctrico de 10 a 20 kV.



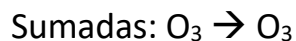
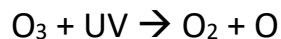
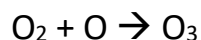
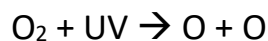
Usos:

Oxidante muy fuerte (más fuerte después del flúor).

Propiedades bactericidas. Destruye bacterias olorosas. Desinfectante, depurador y purificador de aguas, compitiendo con el cloro.

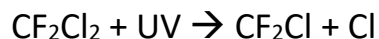
La Capa de Ozono:

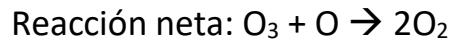
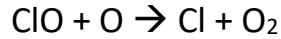
25 a 30 km de altura. Absorbe radiación UV.



Concentración debería mantenerse constante, pero CFCs.

Catalizan la destrucción del O₃.



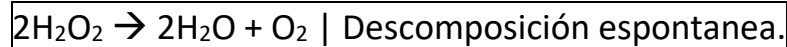


Agua Oxigenada: Peróxido de Dihidrógeno.

Oxígeno nro de oxidación -1.

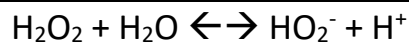
Se descompone a presión atmosférica → No se puede determinar P_{eb} . Soluble en todo menos benceno. **Mas viscosa que el agua** por uniones puente de hidrogeno.

Concentración se expresa en vol de H_2O_2 . **Litros de oxígeno obtenidos a 1 atm y 0°C a partir de 1 litro de H_2O_2 .**



Catalizada por metales pesados, álcalis, MnO_2 , calor y luz.

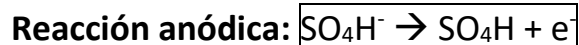
Actúa como ácido muy débil, ionizando en 2 etapas.



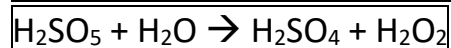
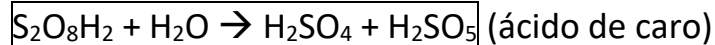
Como es un ácido débil, O_2^{2-} es una base MUY fuerte.

Obtención del Agua Oxigenada:

Electrolisis de H_2SO_4 o sulfato ácido de amonio, volúmenes de 30%, baja temperatura, elevada densidad de corriente, electrodos de **Platino Brillantes**.



El SO_4H se **dimeriza** ("duplica"), formando $\text{S}_2\text{O}_8\text{H}_2$ (ácido peroxidisulfúrico).



Agua oxigenada menor presión de vapor que el agua. Se separa por destilación fraccionada a bajas T para evitar descomposición.

Comercializa en concentraciones de 100 volúmenes en damajuanas de vidrio a bajas T.

También se puede obtener por acción de hidrogeno y oxigeno gaseosos con compuestos orgánicos.

Usos del Agua Oxigenada:

Blanquear.

Elaboración de fármacos.

Combustible de cohetes.



Grupo 16: C, Si, Ge, Sn, Pb

C y Si no metales.

Ge y Sn metaloides.

Pb metal.

C, Si, Ge → Sólidos covalentes con P_{eb} y P_{fus} altos.

Sn y Pb → P_{eb} más bajos.

Carbono:

Libre o combinado. Formando carbonatos. En CO_2 . Hidrocarburos.

Alótropos **crystalinos**: diamante, grafito, fulerenos y nanotubos.

Formas amorfas: hulla.

Isótopos: C-12. C-13. C-14.

El C-14 es radioactivo. Los seres vivos lo ingieren constantemente. Al morir, no lo ingieren más, como la vida media es altísima se utiliza para determinar la edad del objeto.

Formas Cristalinas del Carbono:

Diamante:

No hay atomicidad. Son carbonos unidos formando macromolécula de estructura tridimensional, formando sólido covalente. Se requiere mucha energía para romper enlaces. $P_{fus} \sim 4000^\circ C$

Es aislante eléctrico porque permite muy poco movimiento entre electrones.

Es muy buen conductor de calor, en la red tridimensional los átomos se mueven muy poco, permitiendo que toda la energía calórica se transfiera en forma de movimiento molecular.

Grafito:

Planos paralelos. Angulo entre carbonos del mismo plano 120° . Como la hibridación es sp_2 , en un orbital p de cada carbono hay un e^- sin compartir. Los átomos de carbono se unen formando hexágonos de uniones sp_2-sp_2 , y perpendicular al plano hay un e^- por cada C. Estos forman un orbital p por arriba y por abajo. Los e^- se mueven libremente y están **deslocalizados**.

Las fuerzas de interacción son London y pueden desplazarse fácilmente aplicando presión (lápices de grafito). Si se aplica un campo eléctrico los electrones se localizan y conducen la corriente.

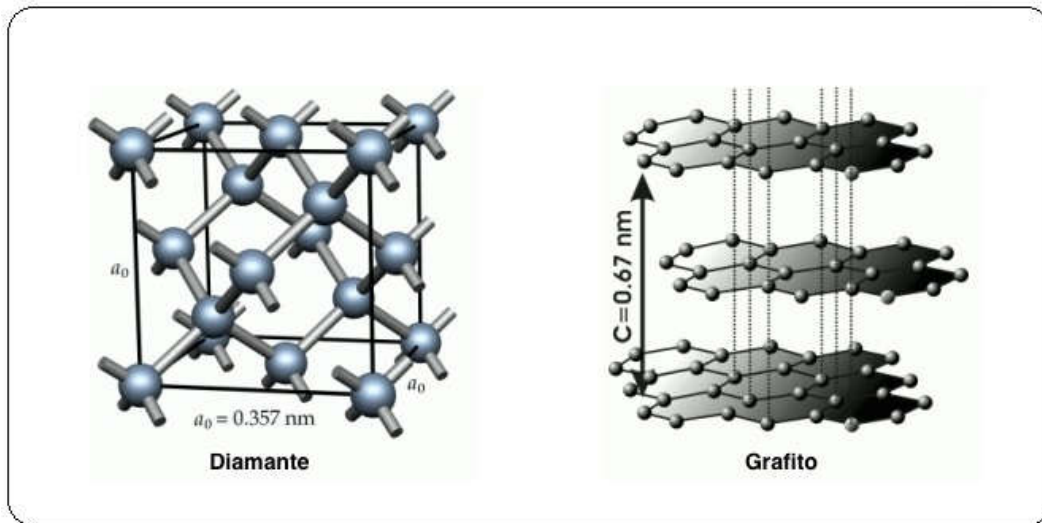
Se obtiene de yacimientos naturales o a partir de carbono amorfo a $2500^\circ C$ durante **30 horas** en **horno eléctrico**.



El diamante se convierte **MUY LENTAMENTE**, de forma espontánea, a grafito.

$C(\text{diamante}) \rightarrow C(\text{grafito})$

La **combustión incompleta de hidrocarburos** también forma un grafito *microcristalino* conocido como **negro de humo**. Esto se le agrega a neumáticos para reducir el desgaste y dar resistencia.



Fulerenos:

Átomos de carbono organizados de forma esférica o elipsoidal. Se forman anillos de 5 a 6 miembros. Los más comunes C_{50} y C_{60} . Se forman calentando grafito a **10.000°C** mediante acción de rayo láser. Se despliegan los planos hexagonales formando esferas.

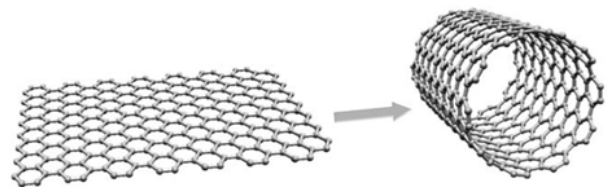
Nanotubos:

Laminas de grafito enrolladas sobre si misma.

Pueden ser de distinto diámetro y geometría

interna. Enrollamiento normal: **nanotubos**

monocapa. Enrollamiento concéntrico de distintos diámetros: **nanotubos multicapa**.



Carbón Amorfo:

La **hulla**. Hay yacimientos naturales. La calidad depende de su poder calorífico.

Cuanto mayor sea el porcentaje de agua y menor el de carbono, menor poder calorífico tendrá, y será de peor calidad.

De la hulla se obtiene coque (importante) por destilación:

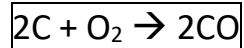
Hulla \rightarrow Coque + Alquitrán + Gases Combustibles.

Óxidos:

CO y CO₂.

Monóxido: Molécula polar. Fuerzas intermoleculares dipolo-dipolo. Gas a T_{amb}. Incoloro e inodoro. Muy toxico porque reemplaza hemoglobina en sangre. Alta capacidad reductora, oxidándose al dióxido.

Obtención por combustión de carbono con *defecto de oxígeno*.

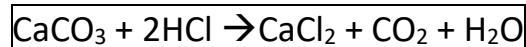


A temperaturas mayores a 700⁰C se favorece la producción de monóxido. (alto horno). Menores: $C + O_2 \rightarrow CO_2$

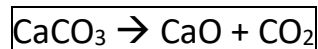
Dióxido: Molécula no polar. Geometría electrónica y molecular lineal. Fuerzas intermoleculares London. No es toxico, pero es más pesado que el oxígeno, por lo que, si se acumula mucho, el individuo puede morir por asfixia. No tiene propiedades reductoras.

Obtención de Dióxido de Carbono:

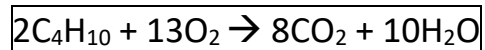
1) Piedra caliza + ácido clorhídrico



2) Descomposición térmica de carbonatos



3) Combustión de hidrocarburos no solidos



Usos del Dióxido:

Gasificar bebidas. Hinchar masa de levadura. Extintores (cubriendo fuego).

Forma solida (hielo seco).

Efecto Invernadero:

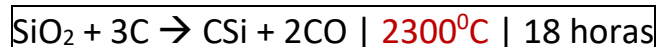
Misma altura que ozono, hay gases de invernadero. Los gases de invernadero absorben el calor de la luz del sol, y lo retienen en la atmosfera calentando la tierra. Gases de invernadero: dióxido de carbono, CFCs, óxidos de nitrógeno y metano.

Carburos:

Iónicos: C + G1 o G2. Esta presente anión C₂⁻². Base MUY fuerte. El mas conocido es CaC₂. Solido.

Covalentes: Carburo de silicio (CSi). Se usa para pulido en metalurgia.

Se obtiene desde reduciendo sílice con coque.



Intersticiales: Átomos de carbono se insertan en estructura cristalina de metal (normalmente se forman con M transición). Compuesto no estequiométrico. Buenos conductores de electricidad. Alto P_{fus} , gran resistencia a ataque química y gran dureza. El mas importante es WC, utilizado para elementos de corte y mechas.

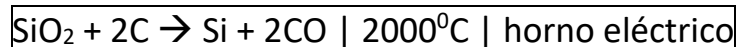
Silicio:

Se encuentra como óxidos (SiO_2) o silicatos. Estructura similar al diamante, pero no es cristalino, es solido covalente. Brillo metálico, pero baja conductividad, se funde a $1400^{\circ}C$. No reacciona con el oxígeno porque la cinética es desfavorable. Se usa principalmente para aleaciones y fabricación de celdas solares. Debe ser muy puro.

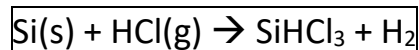


Obtención del Silicio:

Se calienta sílice con coque (grado metalúrgico, pureza 98%)



El que se usa para semiconductores tiene que ser 100% puro. Se lo calienta en corriente de HCl a $300^{\circ}C$.



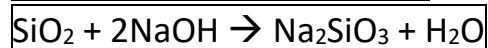
Se recupera el Si porque la reacción inversa es espontánea a T mayores de $300^{\circ}C$. Luego se hace refinación por zonas (segundo parcial).

Dióxido de Silicio:

La forma más común es el mineral de cuarzo. La arena también está constituida mayormente por sílice, impurificada con otros compuestos como óxido de hierro.



Poco reactiva. Solo reacciona con HF(ac) y con NaOH(l).



Otros compuestos:

95% de las rocas de la corteza son silicatos (SiO_3^{-2}). Muy insolubles excepto Na_2SiO_3 (vidrio soluble).

Silica gel forma hidrata de sílice. Agente deshidratante. Se regenera calentándola a temperaturas mayores a $100^{\circ}C$ (evaporas el agua).

Se usa sal de cobalto para ver cuando esta saturada (torna color rosa).



Las siliconas son polímeros (macromoléculas) de Si y O alternados enlazados a grupos orgánicos (propiedades según grupo orgánico). Son muy inertes y **su viscosidad varia muy poco con la temperatura**. Elaboración de ceras y repelentes de humedad (comportamiento hidrofóbico).

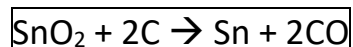
Germanio, Estaño y Plomo

No se encuentran en estado libre.

Germanio es metaloide. Se usa para semiconductores.

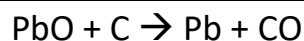
Se parece al plomo, pero el plomo es metálico.

Estaño dos alótropos: blanco (beta, mayor a 13 grados) y gris (alfa, menor a 13 grados). No metal. T menor a 0 grados polvo microcristalino. Se lo encuentra en la naturaleza como SnO₂ y se lo obtiene al igual que el silicio.



Es el típico que se usa para formar aleaciones, con cobre, por ejemplo. Se lo usa como película protectora del hierro (hojalata, segundo parcial).

El plomo se lo encuentra en forma de sulfuros. Se lo obtiene por combustión y luego reducción con coque. (como metales de transición medianamente activos, segundo parcial).

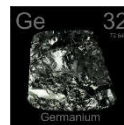


Plomo se usa para baterías, soldaduras.

Óxidos de Sn son pocos solubles, intermedios, y por ende anfóteros.

Óxidos de plomo PbO (**amarillo**) PbO₂ (**marrón**), poco solubles, no tienen carácter anfótero.

El plomo es extremadamente toxico por el ion Pb²⁺.



Plásticos

Pueden ser naturales o sintéticos. Son polímeros (compuestos de muy alta masa molar). Se obtienen por adición de hidrocarburos no saturados o por condensación.

Para que suceda la condensación deben existir dos grupos funcionales, que reaccionen entre sí.

La estructura molecular puede ser lineal (unión London o dipolo-dipolo), lineal ramificada, o reticulada (covalente).

Los polímeros sintéticos son de 3 clases:

Termoplásticos: molecular lineal o lineal ramificada. Al elevar la T se rompe la unión. Se funden sin descomponer y pueden ser reconformadas por acción de presión y temperatura.

Duroplásticos: Molecular reticulada (unión covalente). Es difícil romper la unión por acción de T. Descomponen sin fundir (contrario a termo). Se obtienen cuando las cadenas de termoplásticos se unen entre sí por uniones covalentes. Este proceso se denomina **curado**, y se produce la **reticulación**. Son “resinas” de termoplásticos.

Elastómeros: El número de uniones covalentes es menor que los duroplásticos. Por acción de T se ablandan sin fundir. Admiten deformaciones elásticas. La forma original se puede recuperar. Los termoplásticos no pueden recuperar su forma porque una vez que desaparecen las tensiones queda una deformación permanente. Cuando por deslizamiento relativo entre las cadenas las tensiones superan las fuerzas London (elastic limit), es irreversible.

El más importante es el **CAUCHO**. Puede ser natural o sintético.

El **Caucho Natural** (látex exudado por especies arbóreas), una vez coagulado y purificado, se lamina mediante rodillos en hojas o bloques.



El **Caucho Sintético** son polímeros lineales que polimerizan con trasposición de dobles enlaces. Los más comunes son poliisopropeno sintético, polibutadieno, y cauchos butadieno-estireno.

Reticulación de Caucho (Vulcanizado): ver apunte.

Usos: los vulcanizados son de menos dureza, rigidez, resistencia a tracción y desgarrar que el caucho natural, pero tienen mayor fluidez, por lo que son útiles para moldear piezas de poco espesor y gran superficie.



La mayoría del consumo es en neumáticos. Se lo mezcla con caucho natural para mejorar agrietamiento por fatiga. Los cauchos tienen incorporados antioxidantes para evitar la oxidación del doble enlace. Esta oxidación se activa por calor, fatiga mecánica, luz solar y algunos metales.

Petróleo:

Composición:

C – 80-90%
H – 10-15%
S – 0,01-5%
O – 0,01-5%
N – 0,01-2%

Es una mezcla compleja de hidrocarburos de distintos puntos de ebullición, sólidos, líquidos y gaseosos.

Se puede clasificar según composición:

Base parafínica: petróleo que predomina las parafinas. Alto punto de congelación. Lubricantes, gasoil y kerosene.

Base naftica: predomina ciclo parafina. Bajo punto de congelación. Lubricantes y naftas.

Base aromática: predominan hidrocarburos aromáticos. Naftas de alto número octánico.

Base mixta: término medio de las otras tres.

Petróleo Crudo:

Es el petróleo de los yacimientos. Primero se perfora por el método de rotación.

Base en forma de mesa rotativa, motores la hacen girar, mueven la barra de sondeo (sonda), que está formada por caños de acero enroscados en serie, con un diámetro de 16 a 30 cm y 9 m de largo. Se usa una mecha o trepano, se enrosca alrededor de la barra de sondeo. Esto rompe la tierra. En terrenos rocosos el trepano se desgasta. Se lubrica para que se desgaste menos.

Se instala una bomba de extracción (bomba de balancín).

La vida útil de un pozo oscila entre 15 y 25 años.

El petróleo sale mezclado con agua salada. Cuanto mas antiguo es el pozo mas agua hay → El petróleo debe ser deshidratado (centrifugación, filtración, térmico, eléctrico, destilación).

Se transporta.

Refinación del petróleo:

Se regula la cantidad en tanques.

Procesos físicos: Separación de distintas fracciones por destilación, extracción con solventes, cristalización y absorción.

Procesos químicos: Se transforman hidrocarburos en otros por procesos como cracking, reforming, alquilación, polimerización y hidrogenación. (ahora los veremos)

Destilación Fraccionada Primaria:

Propiedades físicas. No altera estructura molecular y no da origen a nuevos compuestos → proceso conservativo.

Se basa en separar fracciones de pesos molecular similar, ya que se evaporan a T parecidas. Los más livianos y volátiles hierven primero.

Se lleva a cabo en **torres de fraccionamiento**. Altos cilindros de acero, llegan a alcanzar 40m de altura. La T de las bases y paredes es elevadas, y desciende hacia la parte superior de forma uniforme. Cuando los HC toman contacto con paredes cuya T sea menor a su P_{eb} , condensan. Menos volátiles abajo, más volátiles arriba. En la base se deposita un **residuo viscoso** que no llega a vaporizarse. La columna se encuentra dividida por bandejas de acero perforadas en intervalos, cada bandeja tiene T mas baja que la inferior. Se usan **campanas de burbujeo** para ayudar a condensar los gases en las bandejas.

Si hay exceso de liquido cae a la bandeja de abajo recalentándose. Reflujo.

Hay columnas secundarias llamadas **despojadores** para separarlos aun mas.

Se obtiene:

Gas de refinería: mas liviano.

Gasolina: Entre refinería y kerosene.

Crudo reducido: Masa molecular elevada.

El crudo se usa para lubricar y alimentar planta de **cracking catalítico y térmico**.

Destilación al Vacío:

El residuo se puede redestilar a T mas alta para producir lubricantes y otros productos pesados. A T muy altas el petróleo tiende a desintegrarse, dañando el producto. Por eso se usa menor presión al vacío, permitiendo destilación a T mas bajas. El residuo de esta destilación se usa como **asfalto**. Se puede desasfaltar para producir "bright stock" y cilindro.

Refinación de Aceites:

Con furfural:

Eliminar aromáticos indeseables para procesar diferentes lubricantes de superior índice de viscosidad. Se usa furfural. El furfural es **miscible**.

Desparafinado:

Hay que eliminar las parafinas para que se mantengan fluidos a bajas T.

Hidrogenación Catalítica:

Ultimo paso de refinación (hidroterminado). Se elimina el azufre y mejora la estabilidad y resistencia a la oxidación.

Se pone en contacto el aceite con $H_2(g)$ en presencia de catalizador.

Cracking:

Cambio molecular que se obtiene en los HC a T o P o catalizadores. La destilación los separa. El cracking cambia su forma química descomponiéndolos, para producir otros HC.

Cracking Térmico:

Crudo pesado o residuo se somete a altas T y P, para convertirlos en mas livianos de mayor valor (nafta y gasoil). T de 300 a 600 grados, 10 a 15 atm. Se realiza en **fase liquida** y dura 10 minutos. Después para a la *cámara de expansión*, donde los vapores y líquidos se separan. Los vapores salen por arriba y pasan a una columna de fraccionamiento, los mas pesados se condensan, y se bombean con la alimentación fresca hacia el horno devuelta. Se obtienen gases, nafta y gasoil.

Cracking Catalítico:

T y catalizador. T de 300 a 600 grados y 2 atm. Se realiza en **fase vapor**. Se pasa la carga precalentada por corriente de catalizador. Después van al reactor, donde sigue el cracking, el catalizador se separa. Desde la parte de arriba los vapores pasan a la columna de fraccionamiento. Si son pesadas y contienen catalizador pasan al **despojador**. Sale gasoil liviano y pesado. Los livianos pasan a la parte superior de una columna donde se obtienen gases y nafta de alto nivel octanico. El catalizador es 15% alumina (Al_2O_3) u 85% sílice (SiO_2).

Subproductos del Petróleo:

Gases de refinería: Se usan como gas licuado (propano y butano), como combustibles en refinerías. Alimentar plantas petroquímicas y de polimerización.

Lubricantes: Para macinas, mecanismos y motores, para que haya buen desplazamiento entre sólidos. Se pueden usar lubricantes de origen animal y vegetal, pero su rendimiento es inferior. Para que sean útiles en maquinaria deben ser:

- 1) Resistentes a altas T
- 2) Estables
- 3) No formar ioduros
- 4) No oxidarse
- 5) Soportar altas P
- 6) Mantener viscosidad al aumentar T
- 7) Vida útil
- 8) Refrigerante

Se hacen estudios sobre su índice de viscosidad, pesos específico o densidad, punto de congelación, etc.

Se siguen las normas A.S.T.M. u las I.R.A.M. (como en Sistemas de representación).

Los lubricantes siguen la escala SAE. Se mide en W (winters), según su viscosidad.

Se pueden mejorar los lubricantes agregando aditivos, detergentes, antioxidantes, etc.

Naftas:

Carburante apto para la puesta en marcha de un motor de combustión interna.

La calidad depende del número o índice de **octanos**, que mide el poder antidetonante de la nafta.

Nafta común – 75-82 octanos
Nafta especial – 92-93 octanos
Nafta aviación – 110-120 octanos

Se obtienen de gases de refinería y de los gases del cracking. Son ricos en olefinas (propeno y buteno). Se usan HC ligeros muy ramificados o HC cíclicos (benceno, tolueno) que tienen alto índice octanico.

Las naftas de bajo octanaje pueden ser mejoradas mediante **reforming**, donde se somete a cracking.

Solventes:

Kerosene, gasoil, fuel oil. El fuel oil comercializa según 3 tipos de viscosidad.

Vidrio:

Componente principal sílice (SiO_3).

Definición: Producto inorgánico obtenido por fusión, que ha sido enfriado hasya adquirir rigidez **sin ninguna cristalización**.

Es un solido **NO CRISTALINO**, duro, rígido, quebradizo, sin punto de fusión definido. Se puede considerar como un liquido de muy alta viscosidad.

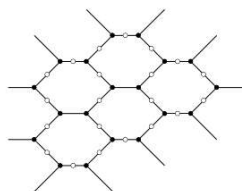
Se termina definiendo como **solido amorfo** → no cristalino.

Se obtiene por enfriamiento rápido desde estado liquido. Los materiales comúnmente llamados vidrios están compuestos por:

Silice SiO_3 – 69-78% -
Na_2O – 11-20% - sale de Na_2CO_3
Cal viva CaO – 6-17% - sale de piedra caliza CaCO_3

Se lo llama también **silicato doble de metales alcalinos y alcalino terreos**.

Existen grupos SiO_4 (de estructura tetraédrica), pero no están colocados simétricamente como sucede con los cristales.



CRISTAL

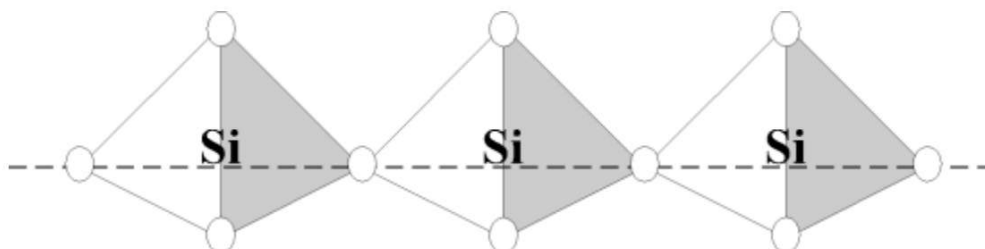
(ESTRUCTURA RETICULAR REGULAR)



VIDRIO

(ESTRUCTURA RETICULAR IRREGULAR)

Los grupos SiO_4 tienen estructura tetraédrica (hibridización sp^3) y el átomo de Si está en el centro de gravedad. Los tetraedros se hallan unidos por un átomo de O común:



Ambas son estructuras reticulares, pero la del vidrio es **irregular**.

La viscosidad y cinética son lo que determinan la formación de un vidrio. Si la velocidad muy rápida tal que la viscosidad aumenta muy rápido no da tiempo a nucleación y crecimiento de cristales, formando un vidrio.

Como dijimos, no tiene P_{eb} definido. Es transparente, mal conductor de electricidad en frío, y tiene baja conductividad térmica. Su dureza varía entre 4 y 8 según la escala MOHS. El de mayor dureza puede rayar al de menor dureza. Siendo el talco de dureza 1 y el diamante dureza 10.

Es muy inerte, solo lo ataca el HF.

Como vimos en el cuadro anterior, las materias primas son:

Silice (SiO_2)

Carbonato de sodio (Na_2CO_3) (el del método cal soda)

Piedra caliza (CaCO_3).

Se le pueden agregar otros compuestos para darle propiedades. De interés ver apunte.

Cosas a tener en cuenta en el proceso:

Durante fusión: Hay desprendimiento de gases. Hay que eliminar las burbujas para que el vidrio sea transparente.

La masa debe ser homogénea, no puede haber partículas disueltas.

Después de la fusión: **Enfriamiento lento de vidrio = Recocido o Temple.**

Reparte uniformemente la **tensión** en el cuerpo obtenido. Si se enfría bruscamente puede romper el vidrio (por su baja conductividad térmica).

Cementos:

Sustancias empleadas para producir la unión entre piedras y ladrillos.

A = Al_2O_3 = alúmina

C = CaO = cal viva

S = SiO_2 = sílice

F = Fe_2O_3

Puede ser: SC_3 , SC_2 , AC_3 , AFC_4 .

Puede ser natural (extraído de canteras) por calcinación. No se usan.

O artificiales (cemento portland). Es el producto de la mezcla entre calizas y arcillas, y los componentes del cemento.

Cementos Portland:

Materias primas: CaCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 .

Con caliza son calizos con sílice y alúmina son arcillosos.

Se obtiene por vía seca o vía húmeda.

Se tritura, seca, reserva, dosifica, pasa a molinos, luego a silos de homogenización donde se unifica el material pulverizado. Se deposita y va al horno (a 1500°C). Se clinkeriza (partículas redondas), se enfría, se manda silos de Clinker, se dosifica, y pasa al molino. Se agrega yeso.

La pasta se somete a calcinación en hornos rotatorios, de 50 a 170 m de longitud, diámetro de 3m de acero revestido con ladrillo refractario, inclinado de 2 a 5%. El horno gira lentamente de 0,3 a 3 rpm y reside por 2 horas.