CONTINUIDAD PEDAGÓGICA DE INT. A LA QUÍMICA

TEMA: PETRÓLEO

A) Después de leer el material, resolvé las siguientes consignas:

- 1) ¿Qué es el **petróleo**? Explicá su formación.
- 2) ¿Por qué la demanda de energía aumentó a lo largo del tiempo?
- 3) ¿Por qué se cree que la energía es esencial e insustituible en la vida de las personas?
- 4) Nombrá los países que cuentan con reservas de combustibles fósiles. ¿De cuánto combustible fósil disponemos?
- 5) Describí brevemente un análisis mundial del mercado petrolero.
- 6) ¿Cómo se realiza la "**destilación fraccionada**" del petróleo?
- 7) Realizá un cuadro con las principales fracciones del petróleo y agregá sus usos.
- 8) ¿Qué es el "**refinado**"?
- 9) ¿Qué es la "**destilación básica**"?
- 10) Explicá:
 - a) **Craqueo térmico**
 - b) **Alquilación**
 - c) **Craqueo catalítico**

B) Buscá en el diccionario el significado de las palabras que desconocés.

C) Investigá qué **refinerías** existen en nuestro país, qué actividades se desarrollan allí y a qué empresas pertenecen.

D) Realizá una lista con los distintos tipos de "**combustibles alternativos**" más utilizados.

E) Buscá una noticia en diarios y/o revistas que trate el tema del petróleo, destacá lo más importante subrayando y anotá la fecha y fuente de dicha noticia.

EL PETRÓLEO

El petróleo como recurso:

El petróleo es un combustible fósil que se formó durante un largo proceso iniciado hace millones de años. En ese lapso, los restos de animales y plantas se almacenaron en las cuencas de sedimentación, en ambientes caracterizados por la lenta degradación y el escaso nivel de oxígeno.

Al depositarse nuevos sedimentos, se dieron condiciones de elevadas temperaturas y presiones, capaces de convertir los restos de animales y plantas en petróleo.

Es un recurso natural no renovable, es decir que no se regenerará en un corto plazo. Se trata de un líquido oleoso bituminoso compuesto por la mezcla de diferentes sustancias llamadas hidrocarburos (compuestos por carbono e hidrógeno).

Actualmente, el petróleo (o también llamado petróleo crudo) también es la principal fuente de energía en los países desarrollados, junto con el gas. Por ej: La nafta y el diésel son las fuentes de energía de la mayoría de los transportes, la industria y se utilizan para producir electricidad en las plantas termoeléctricas. Además está asociado a un montón de actividades humanas, desde la explotación de yacimientos hasta la transformación en compuestos como el plástico.

El petróleo líquido puede presentarse asociado a capas de gas natural, en yacimientos que han estado enterrados durante millones de años, cubiertos por los estratos superiores de la corteza terrestre.

Demandas de energía a lo largo del tiempo:

Para el ser humano, la utilización de la energía implicó un cambio radical en su estilo de vida. Con el dominio del fuego, pudo cocinar los alimentos, abrigarse, iluminarse durante la noche y transformar los materiales.

A medida que las poblaciones se hacían más numerosas, la demanda de energía aumentaba, por lo que fue necesario buscar nuevas fuentes.

Hasta el siglo XVI, los combustibles para producir luz y calor eran la madera, los residuos agrícolas y el estiércol animal e incluso carbón mineral proveniente de estratos superficiales en la corteza terrestre.

Pero ¿por qué cada vez se necesitaba más energía? Al aumentar la población, fue necesario fabricar mayor cantidad de materiales, por ejemplo, ladrillos para construir viviendas, producir telas a gran escala o fabricar mayor cantidad de metales, y todo esto requería más energía. La revolución industrial, la invención de la máquina a vapor y la producción de acero hicieron que el carbón mineral, principal combustible de la época, se transformara en la fuente de energía del siglo XIX. La invención del motor eléctrico abrió el camino para el consumo masivo de la energía. En esa época, la demanda de energía sobrepasó lo que podía satisfacerse y la producción de carbón no cubría las necesidades energéticas industriales.

Por esta razón, los seres humanos se vieron impulsados a buscar otros combustibles y el petróleo pasó a ser la “estrella” del momento.

Requerimientos energéticos de las sociedades en la actualidad:

Para analizar el aumento de la demanda de energía se puede partir de las estadísticas de la producción mundial de petróleo y carbón secundaria.

Los combustibles han sido quemados en los últimos siglos y se ha empleado su energía química para producir electricidad, calefaccionar viviendas, hacer funcionar máquinas o transformar materiales.

La producción de electricidad creció hasta alcanzar los 15.000 TWh (teravatios hora) en el año 2000 y el consumo de petróleo y sus derivados llegó a las 3.500 MTEP (millones de toneladas de petróleo). Por otra parte, la población mundial creció de 1.600 millones de habitantes en 1900 a 6.866 millones en 2010. En síntesis, el XX y el XXI son los siglos en los que la energía se volvió esencial e insustituible en la vida de las personas.

Dos organismos reconocidos mundialmente, la Agencia Internacional de Energía y el Departamento de Energía de los Estados Unidos, coinciden en el análisis y la elaboración de pronósticos energéticos mundiales a largo plazo. Ellos prevén que:

- El mundo incrementará el consumo de energía más del 50% en 2030, es decir que llegará casi a 18.000 MTEP.
- El petróleo y el carbón continuarán aportando el 80% de la energía hasta 2030.

Proyección de usos y reservas de combustibles fósiles:

Una reserva consiste en el volumen estimado de petróleo crudo y gas natural o carbón considerado comercialmente explotable. La estimación de las reservas está basada en la información obtenida de interpretaciones geológicas y en datos de ingeniería.

Los combustibles fósiles siguen siendo las fuentes dominantes de energía en todo el mundo. Las minas de carbón activas están en unos cincuenta países y las mayores reservas de carbón, que superan las de petróleo, están en América del Norte y en Europa oriental.

Por otra parte, numerosos países cuentan con pozos de petróleo, como la Argentina, Venezuela, Brasil o Chile, sin embargo, tres zonas son las que concentran la producción mundial de petróleo: Medio Oriente, la antigua Unión Soviética y los Estados Unidos.

El 65,3% del crudo del mundo procede de Medio Oriente; el 6,1 % de los Estados Unidos, EL 6,2% de la antigua Unión Soviética. En Centroamérica y Sudamérica la producción de petróleo alcanza el 9,1 por ciento.

Pero ¿de cuánto combustible fósil disponemos? Al ritmo actual de consumo mundial de las reservas, es posible decir que disponemos de alrededor de cuarenta años para el petróleo, sesenta años para el gas natural y doscientos para el carbón. Sin embargo estas estimaciones no incluyen el hallazgo de nuevos yacimientos.

Análisis mundial:

El mercado petrolero tiene una gran cantidad de protagonistas, los cuales están divididos, al igual que uno normal, entre compradores (países consumidores) y vendedores (países productores), el problema empieza a generarse porque entre los países compradores está Estados Unidos el cual, además de producir casi el 10% del petróleo mundial (aprox. 8MM b/d), consume el 25% del total mundial (aprox. 21MM), por lo que necesita comprarle a otros países 13MM b/d.

Por otra parte están los países de la OPEP (quienes controlan cerca del 80% de las reservas mundiales de petróleo) con Arabia Saudita a la cabeza, los cuales, según los últimos datos de Abril, están produciendo 29.76MM b/d (Venezuela ronda los 2.7MM b/d), esta cifra significa apenas el 35% de la demanda de petróleo mundial.

Sin embargo cuando analizamos lo que verdaderamente se comercializa en el mercado petrolero internacional, la participación de la Organización alcanza casi un 50% del total. Con la OPEP actualmente está ocurriendo algo muy importante, y es que varios de sus principales países miembros (principales por su volumen de Reservas), han estrechado sus vínculos con los Estados Unidos y sus estrategias no solo responden a sus propias necesidades, sino que también parecen tener muy en cuenta las exigencias norteamericanas. Nadie puede negar la influencia de los Estados Unidos en países como Arabia Saudita, Kuwait, Qatar, Irak y Emiratos Árabes Unidos. Por lo tanto pareciera que la Organización en los últimos años ha perdido cierta independencia a favor del principal consumidor.

Ahora bien, no debemos olvidar otro actor importante: Las Empresas Petroleras Multinacionales, las cuales también tienen un porcentaje importante del mercado petrolero internacional y su área de influencia se extiende por todo el mundo.

Reservas:

Las reservas mundiales de carbón son enormes. La cantidad de carbón recuperable desde un punto de vista técnico y económico en las condiciones actuales proporcionaría cinco veces más energía que las reservas de petróleo crudo; como existen muchas reservas de carbón de alto coste, la cantidad que será económicamente recuperable a medida que crecen los precios de la energía podría proporcionar más de 20 veces más energía que las reservas de petróleo. Cuatro regiones del mundo contienen tres cuartas partes de las reservas de carbón actualmente recuperables: Estados Unidos (28%), los países de la antigua URSS (17%), China (16%) y Europa Occidental (14%).

Usos del petróleo:

Después del refinado en plantas petroquímicas se obtienen los siguientes derivados:

- Gases: Utilizados para combustible doméstico y de locomoción.
- Gasolinas: Utilizadas como combustible para motores industriales y automóviles.
- Queroseno: Utilizado como combustible de aviación.
- Gas-oil: Utilizado como combustible en motores diesel.
- Aceites lubricantes: Utilizados en industria química como engrasado de máquinas o explosivos.
- Asfaltos: Utilizados en la pavimentación de carreteras.
- Parafinas y carbón de coque: Utilizados en altos hornos.
- Vaselina: Utilizada para pomadas y ungüentos.

Otros subproductos son alcoholes, digéridos, bencenos y taduenos, utilizados en la fabricación de fibras textiles, plásticos, lacas, colorantes y disolventes.

Separación y destilación de sus fracciones:

Formación:

El petróleo se forma bajo la superficie terrestre por la descomposición de organismos marinos. Los restos de animales minúsculos que viven en el mar —y, en menor medida, los de organismos terrestres arrastrados al mar por los ríos o los de plantas que crecen en los fondos marinos— se mezclan con las finas arenas y limos que caen al fondo en las cuencas marinas tranquilas. Estos depósitos, ricos en materiales orgánicos, se convierten en rocas generadoras de crudo. El proceso comenzó hace muchos millones de años, cuando surgieron los organismos vivos en grandes cantidades, y continúa hasta el presente. Los sedimentos se van haciendo más espesos y se hunden en el suelo marino bajo su propio peso. A medida que van acumulándose depósitos adicionales, la presión sobre los situados más abajo se multiplica por varios miles, y la temperatura aumenta en varios cientos de grados. El cieno y la arena se endurecen y se convierten en esquistos y arenisca; los carbonatos precipitados y los restos de caparzones se convierten en caliza, y los tejidos blandos de los organismos muertos se transforman en petróleo y gas natural.

Una vez formado el petróleo, éste fluye hacia arriba a través de la corteza terrestre porque su densidad es menor que la de las salmueras que saturan los intersticios de los esquistos, arenas y rocas de carbonato que constituyen dicha corteza. El petróleo y el gas natural ascienden a través de los poros microscópicos de los sedimentos situados por encima. Con frecuencia acaban encontrando un esquisto impermeable o una capa de roca densa: el petróleo queda atrapado, formando un depósito. Sin embargo, una parte significativa del petróleo no se topa con rocas impermeables sino que brota en la superficie terrestre o en el fondo del océano. Entre los depósitos superficiales también figuran los lagos bituminosos y las filtraciones de gas natural.

Destilación fraccionada:

Para fraccionar el petróleo en la industria, se calienta previamente a unos 300 grados C. a medida que fluye, a través de un horno tubular, hacia la columna de fraccionamiento donde los compuestos

del petróleo crudo son vaporizados, condensados y lavados repetidamente para lograr una separación satisfactoria.

En la columna, que es un cilindro vertical, que contiene platillos horizontales debidamente espaciados, cada platillo actúa como una barrera al paso del vapor hacia la parte superior de la columna.

El grado de separación depende del número de platillos que tiene la columna. Conforme el vapor se desplaza hacia arriba se le fuerza a burbujear a través de la fase líquida de cada platillo. Esto hace que los vapores se laven y den lugar a una gran porción del material de mayor peso molecular se disuelva en el líquido y regrese a los platillos inferiores, mientras que los componentes más volátiles son vaporizados y pasan a los platillos superiores. Repitiendo este proceso se obtiene una separación efectiva.

Principales fracciones del petróleo:

FRACCION	TEMPERATURA	CADENAS CARBONADAS	USOS
Gas de petróleo	Hasta 40°C	C2 á C4	Combustible, el C3H8 principalmente
Éter de petróleo o ligroina	40°C á 70°C	C5 á C6	Disolvente, quitamanchas, lavado en seco
Gasolina aviación	70°C á 100°C	C8 á C10	combustible de motores
Gasolina de automoviles	100°C á 120°C		
Otras gasolinas	120°C á 180°C		
Kerosene	180°C á 270°C	C11 á C15	Combustible doméstico, motores Diesel
Gas Oil (aceite Diesel)	270°C á 300°C	C16 á C20	Obtención de aceites, lubricantes combustibles Diesel
Aceites lubricantes	Por sobre 300°C	C20 en adelante	Lubricación
Gasolinas o petrolatos	Por sobre 300°C	C12 á C15	Pomadas, lubricación
Parafina	Por sobre 300°C	C20 á C30	Velas (ceras), impermeables
Alquitrán o brea	Por sobre 300°C		Asfalto, impermeabilización
coke de petróleo	Por sobre 300°C		Combustible, electrodos

Refinado:

Una vez extraído el crudo, se trata con productos químicos y calor para eliminar el agua y los elementos sólidos y se separa el gas natural. A continuación se almacena el petróleo en tanques desde donde se transporta a una refinería en camiones, por tren, en barco o a través de un oleoducto. Todos los campos petroleros importantes están conectados a grandes oleoductos.

Destilación básica:

La herramienta básica de refinado es la unidad de destilación. El petróleo crudo empieza a vaporizarse a una temperatura algo menor que la necesaria para hervir el agua. Los hidrocarburos con menor masa molecular son los que se vaporizan a temperaturas más bajas, y a medida que

aumenta la temperatura se van evaporando las moléculas más grandes. El primer material destilado a partir del crudo es la fracción de gasolina, seguida por la nafta y finalmente el queroseno. En las antiguas destilerías, el residuo que quedaba en la caldera se trataba con ácido sulfúrico y a continuación se destilaba con vapor de agua. Las zonas superiores del aparato de destilación proporcionaban lubricantes y aceites pesados, mientras que las zonas inferiores suministraban ceras y asfalto. A finales del siglo XIX, las fracciones de gasolina y nafta se consideraban un estorbo porque no existía una gran necesidad de las mismas; la demanda de queroseno también comenzó a disminuir al crecer la producción de electricidad y el empleo de luz eléctrica. Sin embargo, la introducción del automóvil hizo que se disparara la demanda de gasolina, con el consiguiente aumento de la necesidad de crudo.

Craqueo térmico:

El proceso de craqueo térmico, o pirólisis a presión, se desarrolló en un esfuerzo para aumentar el rendimiento de la destilación. En este proceso, las partes más pesadas del crudo se calientan a altas temperaturas bajo presión. Esto divide (craquea) las moléculas grandes de hidrocarburos en moléculas más pequeñas, lo que aumenta la cantidad de gasolina —compuesta por este tipo de moléculas— producida a partir de un barril de crudo. No obstante, la eficiencia del proceso era limitada, porque debido a las elevadas temperaturas y presiones se depositaba una gran cantidad de coque (combustible sólido y poroso) en los reactores. Esto, a su vez, exigía emplear temperaturas y presiones aún más altas para craquear el crudo. Más tarde se inventó un proceso de coquefacción en el que se recirculaban los fluidos; el proceso funcionaba durante un tiempo mucho mayor con una acumulación de coque bastante menor. Muchos refinadores adoptaron este proceso de pirólisis a presión.

Alquilación y craqueo catalítico:

En la década de 1930 se introdujeron otros dos procesos básicos, la alquilación y el craqueo catalítico, que aumentaron adicionalmente la gasolina producida a partir de un barril de crudo. En la alquilación, las moléculas pequeñas producidas por craqueo térmico se recombinan en presencia de un catalizador. Esto produce moléculas ramificadas en la zona de ebullición de la gasolina con mejores propiedades (por ejemplo, mayores índices de octano) como combustible de motores de alta potencia, como los empleados en los aviones comerciales actuales.

En el proceso de craqueo catalítico, el crudo se divide (craquea) en presencia de un catalizador finamente dividido. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados. La fabricación de estos productos ha dado origen a la gigantesca industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético, glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nylon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimenticios, explosivos, tintes y materiales aislantes.

Porcentajes de los distintos productos:

En 1920, un barril de crudo, que contiene 159 litros, producía 41,5 litros de gasolina, 20 litros de queroseno, 77 litros de gasoil y destilados y 20 litros de destilados más pesados. Hoy, un barril de crudo produce 79,5 litros de gasolina, 11,5 litros de combustible para reactores, 34 litros de gasoil y destilados, 15 litros de lubricantes y 11,5 litros de residuos más pesados.