



ce
pre
UNI

Química

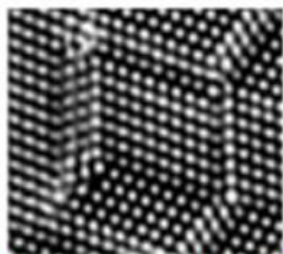
QUÍMICA APLICADA

CICLO
Preuniversitario

2024-I



NANOTECNOLOGÍA



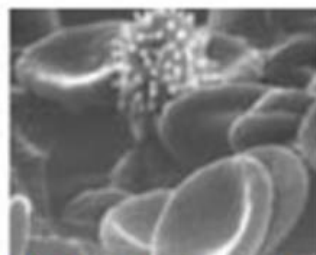
Átomos de Si

0,1 nm (distancia)



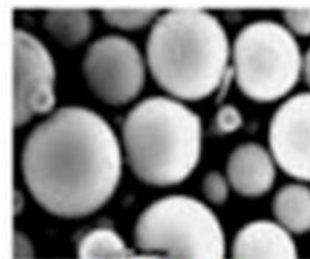
ADN

(diámetro) 2-12 nm



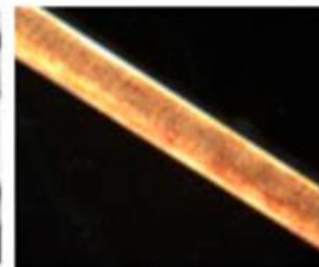
Glóbulos rojos

4 μm



Ceniza

15 μm



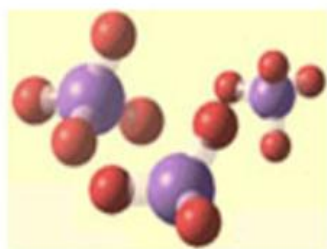
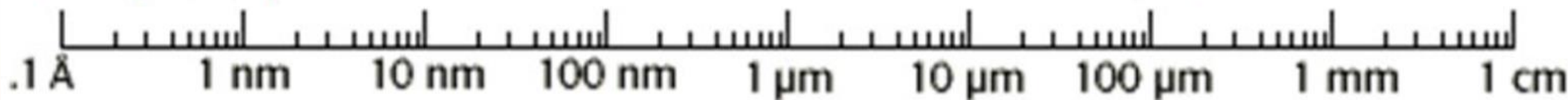
Pelo

0,1 mm



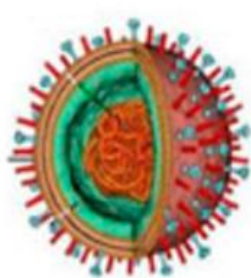
Hormiga

5 mm



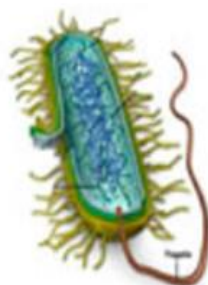
Moléculas
pequeñas

~ 1 nm



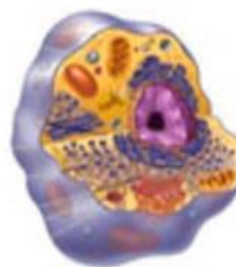
Virus

10-300 nm



Bacteria

0,5-5 μm



Célula
animal

20 μm



Célula
vegetal

35 μm



Acaró

0,2 mm

Prefijos del SI

sin prefijo		1	1
deci	d	10^{-1}	0.1
centi	c	10^{-2}	0.01
mili	m	10^{-3}	0.001
micro	μ	10^{-6}	0.000 001
nano	n	10^{-9}	0.000 000 001
pico	p	10^{-12}	0.000 000 000 001
femto	f	10^{-15}	0.000 000 000 000 001
atto	a	10^{-18}	0.000 000 000 000 000 001
zepto	z	10^{-21}	0.000 000 000 000 000 000 001
yocto	y	10^{-24}	0.000 000 000 000 000 000 000 001

El grosor de un cabello humano es aproximadamente 100 000 nm.



Nanociencia

Estudio de fenómenos y manipulación de materiales a escalas atómica, molecular y macromolecular.

“Hay mucho sitio al fondo”

Richard Phillips Feynman el 29 de diciembre de 1956 en la reunión anual de la American Physical Society en Caltech.



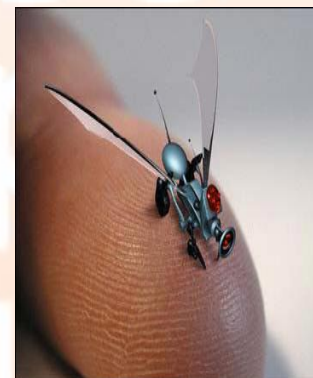
(Padre de la nanociencia)

Nanotecnología

Diseño, caracterización, producción de materiales, sustancias y dispositivos a escala nanométrica, así como también la aplicación de los fenómenos nuevos y las propiedades (físicas, químicas y biológicas) en esa longitud.

$$1 \text{ nm} = \frac{1 \text{ m}}{1000 \ 000 \ 000} = 10^{-9} \text{ m}$$

(Un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro)

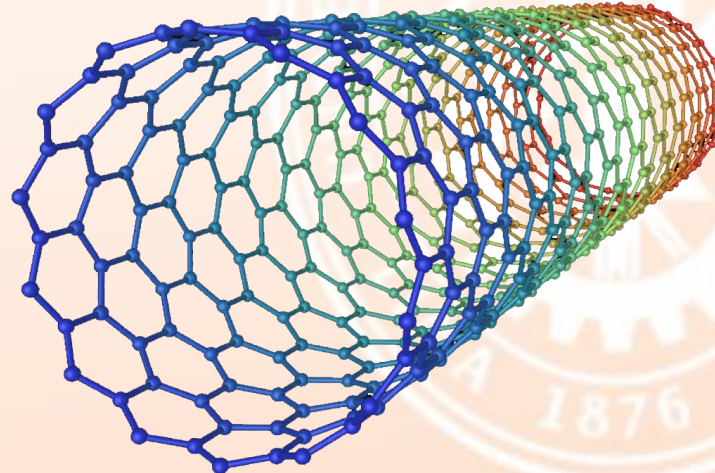


<https://www.youtube.com/watch?v=hfWiqjdEWiU>

<https://www.youtube.com/watch?v=OL7MvS8di7I>

NANOTECNOLOGÍA

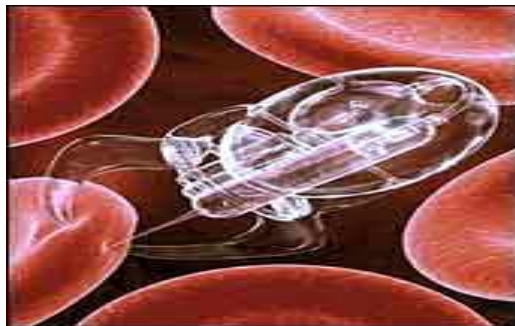
- A la escala nanométrica, no se aplican las reglas ordinarias de la Física y la Química. (se manifiestan efectos cuánticos cuando la materia se encuentra a escala nanométrica).
- Las características de los materiales tales como el color, fuerza, conductividad y reactividad, pueden diferir sustancialmente entre la nanoescala y lo macroscópico.
- Por ejemplo, los nanotubos de carbono son 100 veces más fuertes que el acero pero seis veces más ligeros.



APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

- Maquinas moleculares y computadoras de tamaño subcelular para buscar y destruir virus, colesterol, exceso de grasa, células cancerígenas y manipular el ADN.
- Materiales con estructura de diamante.
- Maquinas que obtengan energía de la contaminación ambiental.
- Armas biológicas/químicas computarizadas.
- Almacenamiento magnético de la información.
- Biosensores.
- Cementos y pinturas especiales.
- https://www.youtube.com/watch?v=NIh_QsJ0iIo

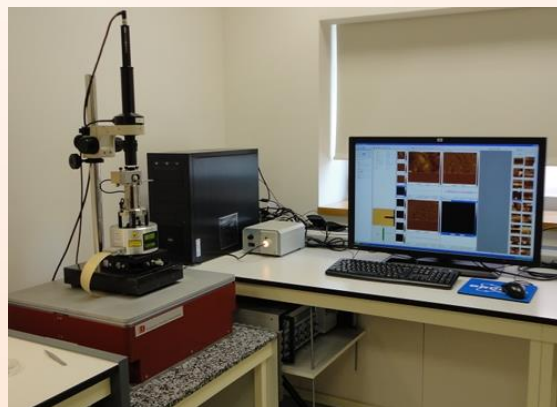
APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA



Nanobot



*Microscopio de efecto
túnel de barrido (STM)
(1981, IBM)*



*Microscopio de fuerza
Atómica (AFM)- 1986*

PREGUNTA 01

Respecto a la nanotecnología ¿Qué proposiciones son correctas acerca de la nanotecnología?

- I. Los nanotubos de carbono son mucho más fuertes que el acero y mucho más ligeros que este.
- II. La nanotecnología ha creado materiales más útiles con propiedades únicas.
- III. Un nanotubo de carbono está formado por láminas.

A) VVV

B) VVF

C) VFV

D) FVV

E) FFV

Rpta: B

PREGUNTA 02

Con respecto a los nanotubos de carbono, indica la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Su estructura electrónica es similar a la del grafito.
- II. Presentan estructuras tubulares con capacidad de conducir corriente eléctrica.
- III. Son utilizados como materiales adsorbentes.

A) VVV

B) VVF

C) VFV

D) FVV

E) FFV

Rpta: A

BIOTECNOLOGÍA

Es la aplicación de la ciencia y la ingeniería en el uso directo o indirecto de organismos vivos o partes de ellos, en sus formas naturales o modificadas para la producción de bienes y servicios o para la mejora de procesos industriales.

Tradicional



Moderna



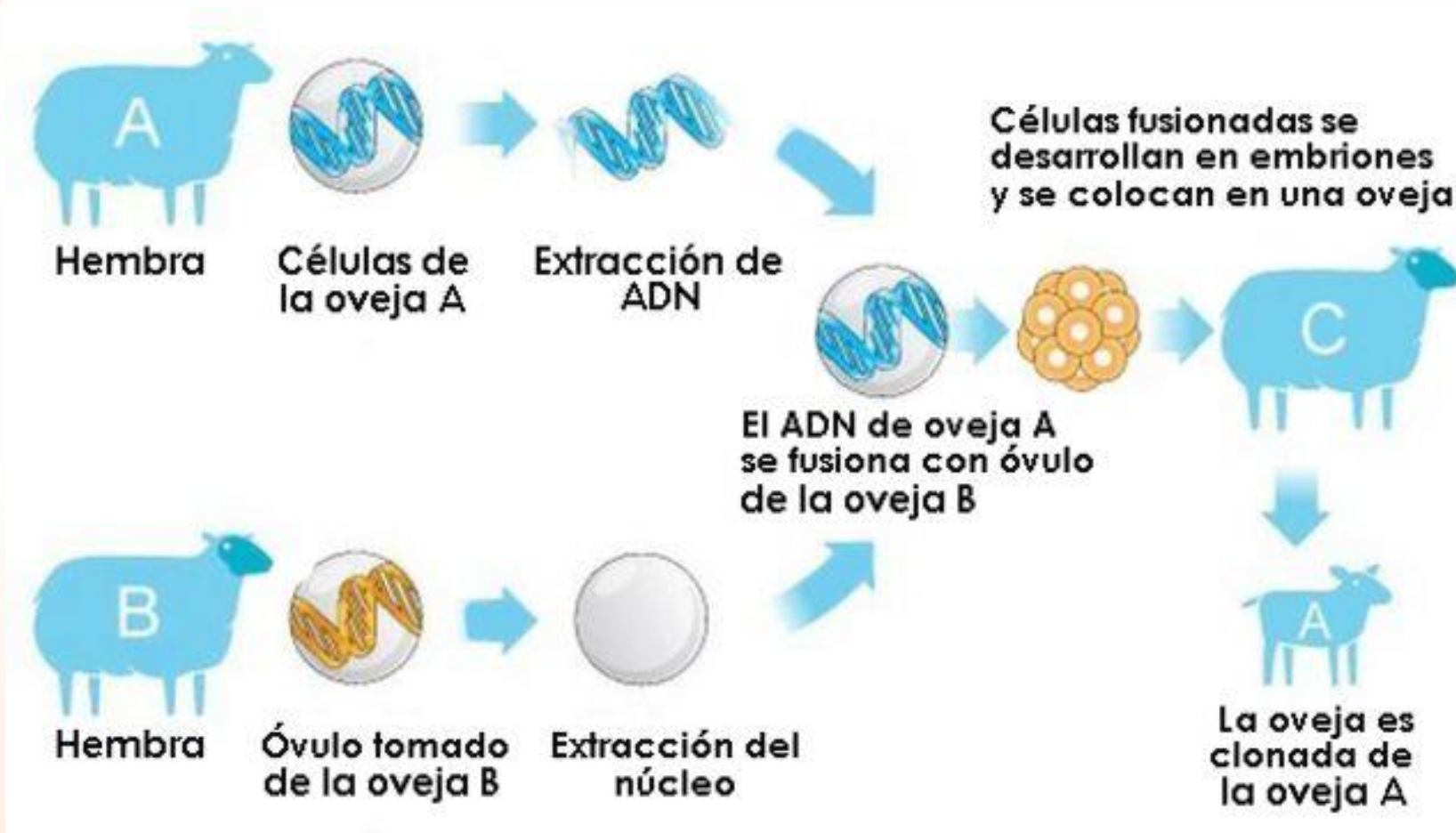
[\(3268\) Biotecnología tradicional vs Biotecnología moderna Biotecnología Educatina - YouTube](#)

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA

- Generación de energía: biomasa, etanol, biogás.
- Biodiesel
- Biocatálisis
- Biopolímeros
- Medio ambiente: biofiltros, biorremediación
- Biotecnologías humanas: tecnología de ADN
- Alimentos transgénicos: maíz transgénico
- Vacunas con ARN Mensajero (covid)



OVEJA DOLLY (OVEJA CLONADA)



Instituto Roslin
1997
Wilmut

[\(3268\) Clonación de la Oveja Dolly \(Explicación 2022\) - YouTube](#)

REGENERACIÓN DE ÓRGANOS HUMANOS

CLONACIÓN TERAPÉUTICA

Las células madre abren la posibilidad a un nuevo mundo en las terapias de los trasplantes.

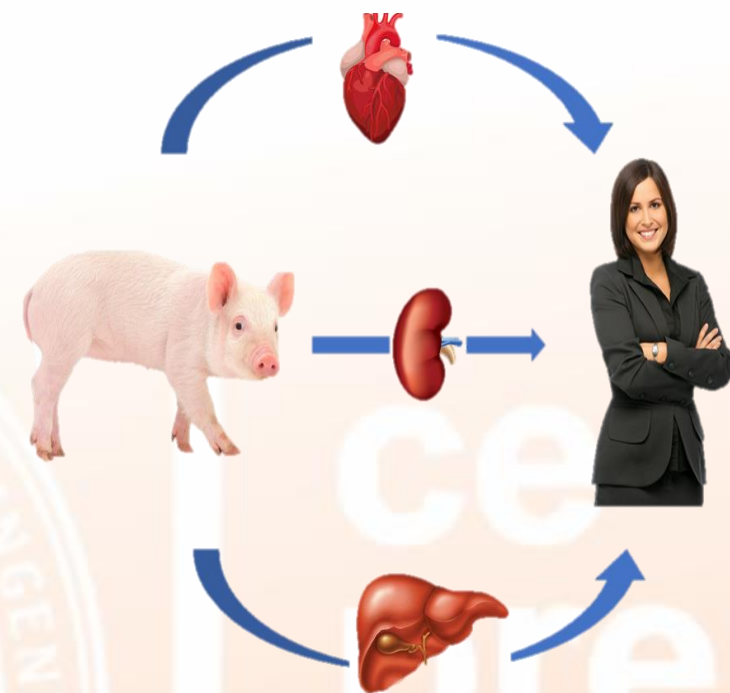
CÉLULAS MADRE

Son un grupo celular que se distingue por 3 características:

Pueden dividirse dando nuevas copias de sí mismas.

Pueden diferenciarse en otros tipos celulares.

Pueden acabar colonizando y originando nuevos órganos.



Clonación de cerdos para trasplantes de órganos en humanos

TRANSGÉNICO

Organismo modificado genéticamente, OMG)

Es un organismo vivo que ha sido creado artificialmente manipulando sus genes.

Las técnicas de ingeniería genética consisten en aislar segmentos del ADN (el material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal e incluso humano) para introducirlos en el material hereditario de otro.

Por ejemplo, el maíz transgénico que se cultiva en España lleva genes de bacteria que le permiten producir una sustancia que es insecticida.



Maíz
Resistencia a
herbicidas y a insectos



Patatas
Inmune contra el escarabajo
menos aceite para freírlas.



Trigo de mejor calidad

[\(3268\) Ciencia express: transgénicos - YouTube](#)

PREGUNTA 03

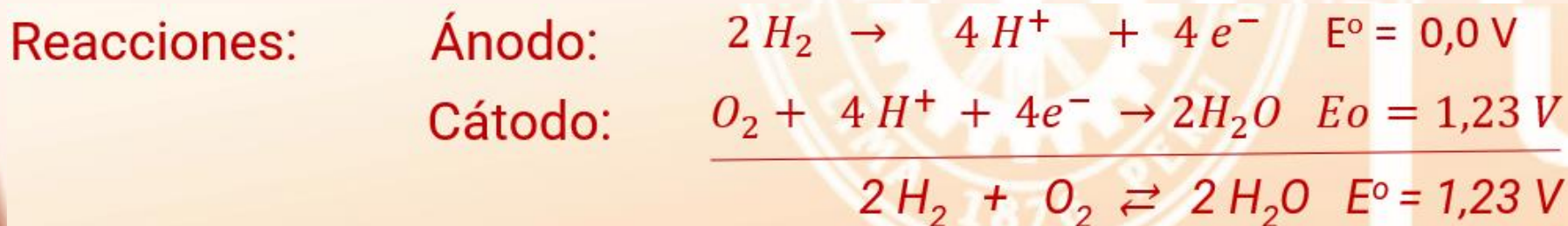
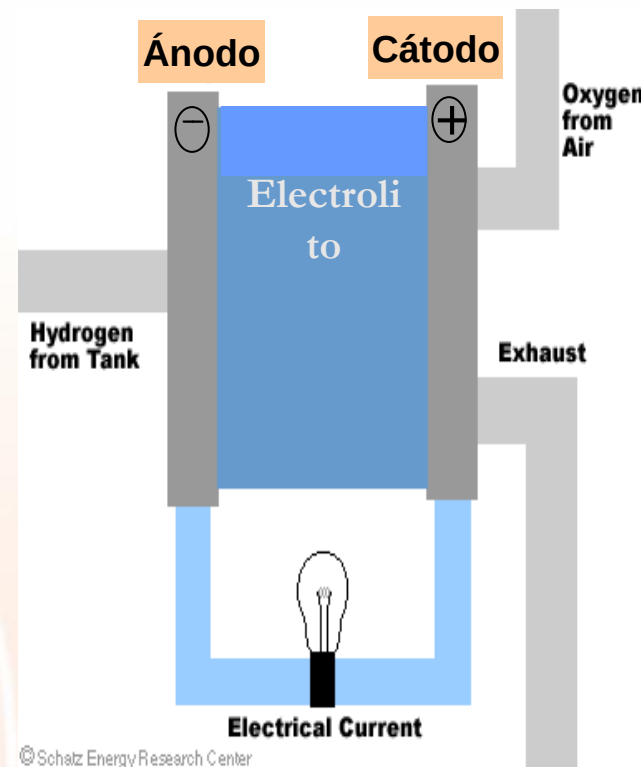
La biotecnología (del griego bíos, 'vida', téchne, 'destreza' y loguía, 'tratado, estudio, ciencia') es una amplia rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas que consiste en toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos. Respecto a la biotecnología, identifique la actividad que no es una aplicación de la biotecnología.

- A) Producción de antibióticos
- B) Clonación
- C) Transgénicos
- D) Materiales biodegradables
- E) Materiales superconductores

Rpta: E

CELDA DE COMBUSTIBLE

También llamada célula de combustible o pila de combustible, (del inglés *fuel cell*) es un dispositivo electroquímico en el cual un flujo continuo de combustible (hidrógeno, propano, metanol u otro) y oxidante, sufren una reacción química controlada que da lugar a los productos y suministra directamente corriente eléctrica a un circuito externo.



[\(3268\) ¿Cómo funcionan los coches de hidrógeno? - YouTube](#)



CELDA DE COMBUSTIBLE PROPANO/OXÍGENO

Anódica: $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 20 \text{OH}^- \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 14 \text{H}_2\text{O}_{(\ell)} + 20\text{e}^-$

Catódica: $5 \text{O}_{2(g)} + 10 \text{H}_2\text{O}_{(\ell)} + 20 \text{e}^- \rightarrow 20 \text{OH}^-_{(\text{aq})}$

Reacción global: $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$

[\(3268\) ¿Cómo funcionan los coches de hidrógeno? - YouTube](#)

Diferencias entre celdas de combustible y dispositivos de combustión interna:

- Los dispositivos de combustión interna se basan en la conversión de energía térmica en energía mecánica. La eficiencia de este proceso está limitado por el Ciclo de Carnot.
- Las celdas de combustible convierten directamente la energía química en energía eléctrica. Desde el punto de vista termodinámico este proceso es mucho más eficiente.

PREGUNTA 04

Una posible solución a la contaminación relacionada a los gases emanados por los motores de los autos es el uso de las celdas de combustible de hidrógeno. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. En la celda se produce reacciones de óxido – reducción.
- II. La celda produce agua como producto.
- III. La celda produce fundamentalmente energía térmica.

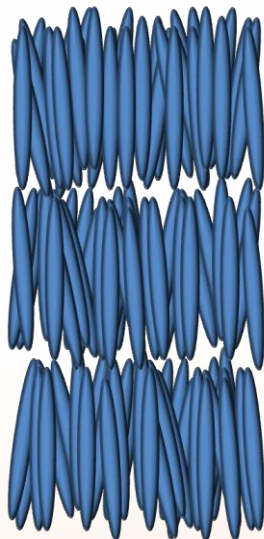
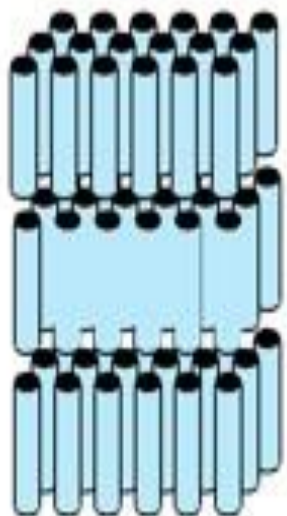
A) I y II B) I y III C) II y III D) Solo II E) solo III

Rpta: A

CRISTALES LÍQUIDOS

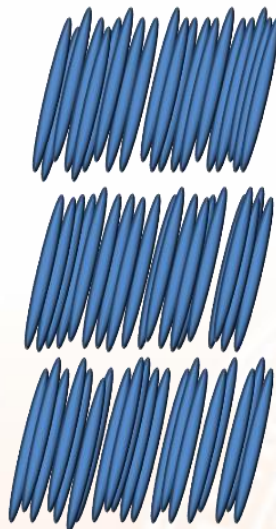
CRISTAL LÍQUIDO

CRISTAL

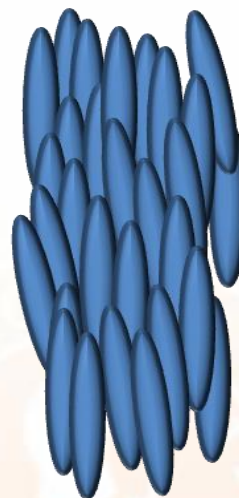


ESMÉTICO A

Anisotropía



ESMÉTICO C



NEMÁTICO

Anisotropía
Fluidez



COLESTÉRICO

Isotropía
Fluidez



LÍQUIDO

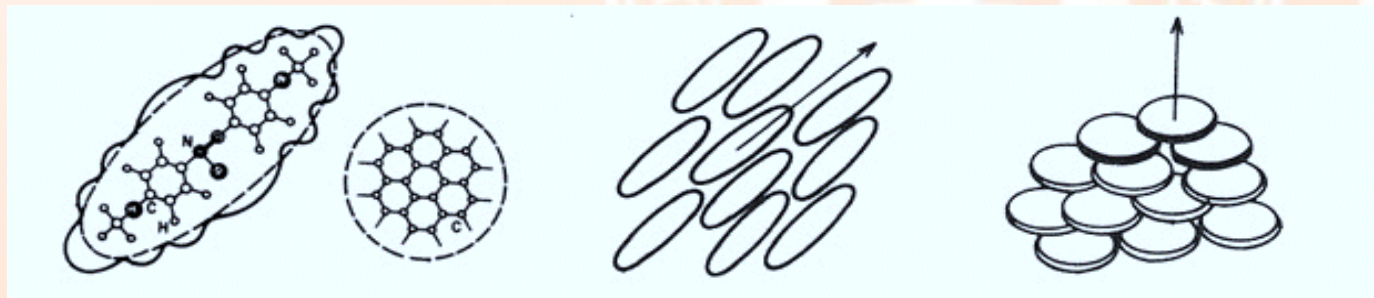
TEMPERATURA

MOVILIDAD

ORDEN

CRISTALES LÍQUIDOS

- La mayoría de los sólidos dan lugar a líquidos directamente al fundirse, sin embargo no todas las sustancias se comportan de esta forma, existen casos en los que las transiciones de fases sólida – líquida no son directas sino que se verifican atravesando un estado intermedio entre ellas denominado cristal líquido.
- Los cristales líquidos, por lo tanto, son fases intermedias entre los líquidos y los sólidos, poseen propiedades físicas de ambas fases, tienen la fluidez y la viscosidad de los líquidos y las propiedades ópticas de los sólidos cristalinos.
- Las moléculas de cristal líquido tienen forma de barras o discos :



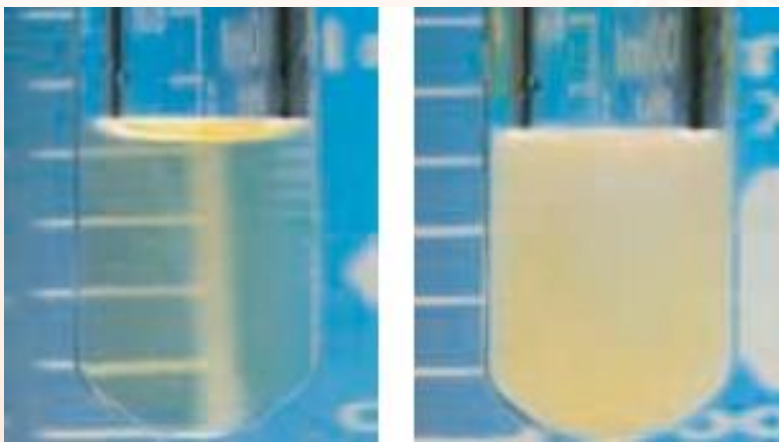
DESCUBRIMIENTO DE CRISTALES LÍQUIDOS

El primero en observar un cristal líquido fue el botánico austriaco Friedrich Reinitzer en 1888. Observó el comportamiento de fusión de benzoato de colesterilo descubriendo dos puntos de fusión:

1. A 145°C funde un liquido turbio.
 2. A $178,5^{\circ}\text{C}$ funde un liquido claro.
- Observo fenómenos inusuales relativos al color.



179°C
Color: Claro



145°C
Color: lechoso



APLICACIONES DE LOS CRISTALES LÍQUIDOS

Los encontramos en los objetos más cotidianos: calculadoras, relojes, juegos electrónicos, ordenadores personales, televisores. También podemos encontrarlos en los paneles de información en aeropuertos o estaciones, las ventanas que cambian de traslúcidas a opacas, en fotocopiadoras, en proyectores y en indicadores de temperatura.



**Termotrópico
colesterico($\pm 0,3^{\circ}\text{C}$)**

<https://www.youtube.com/watch?v=I8dInnLnNKc>

PREGUNTA 05

El cristal líquido es un tipo de sustancia que presenta simultáneamente propiedades de sólidos y líquidos. Con respecto a estos materiales indique lo correcto.

- A) Poseen propiedades de los líquidos como la isotropía.
- B) Poseen propiedades ópticas características de los sólidos cristalinos.
- C) Sus estructuras moleculares pueden ser solo alargadas.
- D) Presentan ordenamientos como los sólidos cristalinos, ejemplo: cúbico, hexagonal, etc.
- E) Los de tipo colestérico, su estructura son de orden posicional de sus moléculas constituyentes.

Rpta: B

POLÍMEROS

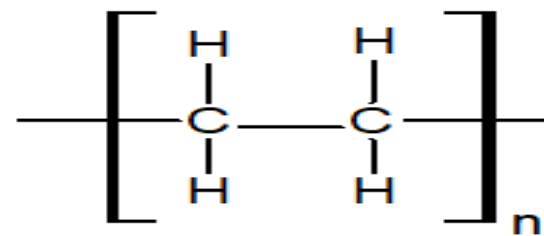
Berzelius, en 1827, acuñó el término polímero (del griego polys, "muchos", y meros, "partes") para denotar sustancias de elevada masa molecular, formada por la unión (polimerización) de monómeros (moléculas de masas moleculares bajas).

Ejemplo:
Polietileno

n (monómero)
Etileno



Polímero



Donde n es un número grande; en el caso del polietileno, el grado de polimerización medio varía aproximadamente entre 3 500 y 25.000.

La masa molecular media del es entre 100.000 y 700.000 g/mol.

b. Por condensación o de crecimiento por etapas



Policloruro de vinilo

OC(=O)CCCCC(=O)O + NCCCCCCN

adipic acid hexamethylene diamine

$\longrightarrow$

OC(=O)CCCCC(=O)NCCCCCCN

nylon 6,6

Fibra sintética (ropas, bolsas, ..)

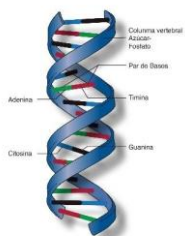
Copolímero (Termoplástico)

CLASIFICACIÓN DE POLÍMEROS

a) según su origen

Según su origen

Natural



Semisintético



Sintético

Son aquellos provenientes directamente del reino vegetal o animal, como la seda, lana, algodón, celulosa, almidón, proteínas, caucho natural (látex o hule), ácidos nucleicos, como el ADN, ARN, entre otros.

Se obtienen por transformación de polímeros naturales. Por ejemplo, la nitrocelulosa o el caucho vulcanizado (caucho + azufre).

Son los transformados o “creados” por el hombre. Están aquí todos los plásticos, los más conocidos en la vida cotidiana son el polietileno, nylon, poliestireno, policloruro de vinilo (PVC).

b) Según su respuesta mecánica

ELASTÓMEROS

Siliconas, cauchos, poliuretanos



PLÁSTICOS

TERMOPLÁSTICOS

PE, PP, policarbonatos, PVC, PS, PET ...

TERMOESTABLES

Resinas de poliéster, epoxi, fenoles, teflón

FIBRAS

Nylon, poliéster, Kevlar, poliacrilonitrilo, celulosa.

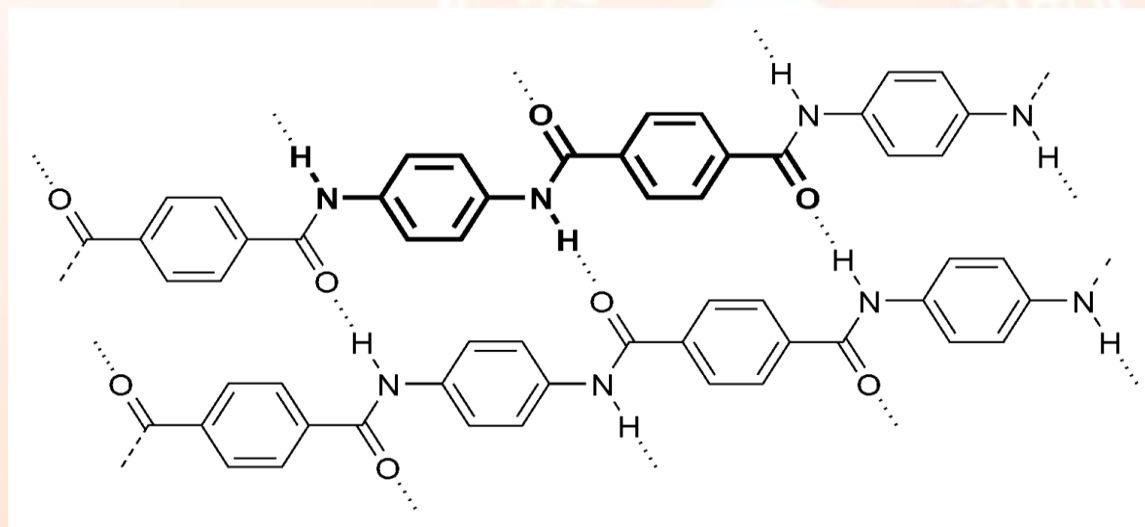


EL KEVLAR

Es más costoso que las fibras clásicas (nylon, poliéster, fibra de vidrio), pero proporciona mayor protección con un peso inferior (al menos en 50 %).

Entra en la composición de ropa de protección, chalecos antibalas, productos de fricción, reforzamiento de elastómeros (ejemplos: tubos, cintas), cables, cuerdas y telas de las velas de barcos.

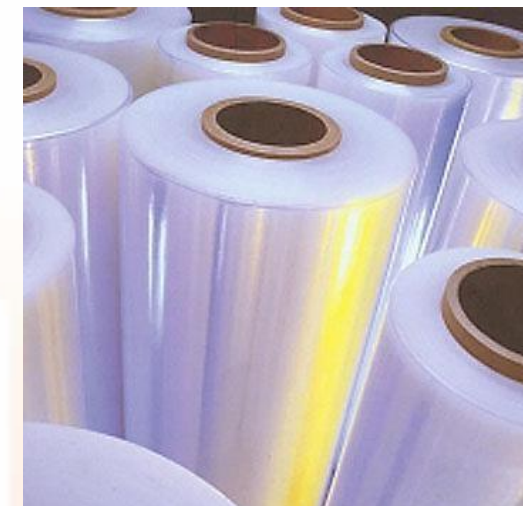
Aproximadamente 20 veces más resistente que el acero pero mucho más ligero.



C) Según la unión de sus monómeros:

HOMOPOLÍMEROS

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Eteno	$[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$ Polietileno	Contenedores, tuberías, bolsas, juguetes, cables aislantes.
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ Propeno	$[-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-]_n$ Polipropileno	Fibras para alfombras, redes de pesca, cuerdas, césped artificial.
$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ Cloroeteno	$[-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-]_n$ Policloruro de vinilo (PVC)	Cañerías, mangueras, discos, cuero artificial, envoltorios para alimentos, baldosas.
$\text{CH}_2=\text{CHCN}$ Acrilonitrilo	$[-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-]_n$ Poliacrilonitrilo	Fibras para ropa, alfombras, tapices.
$\text{CH}_2=\text{CH}-$ Estireno	$[-\text{CH}_2-\underset{\text{Ph}}{\text{CH}}-]_n$ Poliestireno	Espuma de poliestireno, vasos para bebidas calientes, embalajes, aislamientos.
$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ Tetrafluoreteno	$[-\text{CH}_2-\text{CF}_2-]_n$ Teflón	Recubrimientos antiadherentes para utensilios de cocina.



COPOLÍMEROS

Alternado



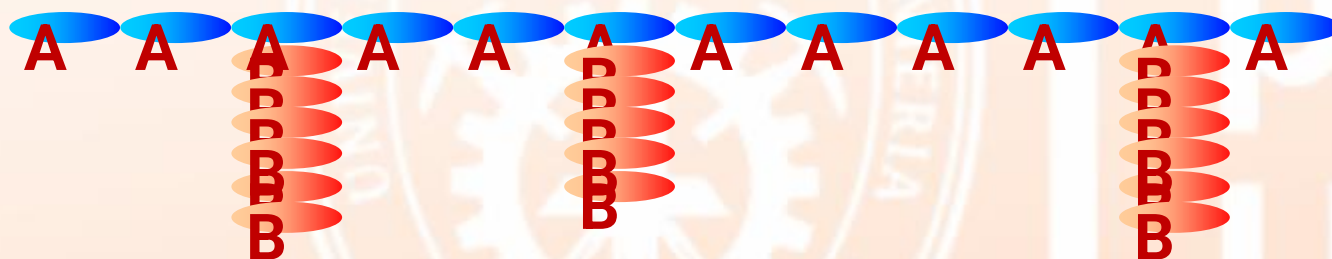
En bloque



Al azar



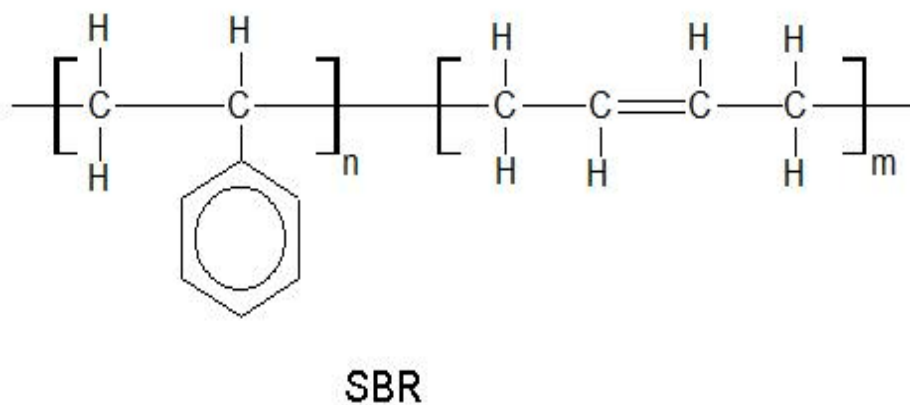
Ramificado



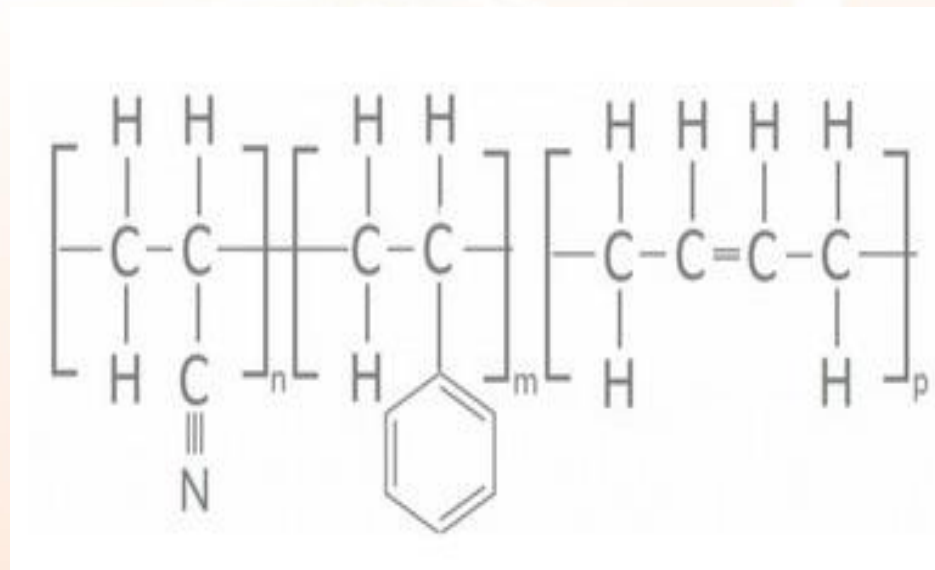
COPOLÍMEROS

Baquelitas, poliésteres, poliamidas.

Ejm.: El estireno-butadieno (SBR), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)



Estireno-butadieno



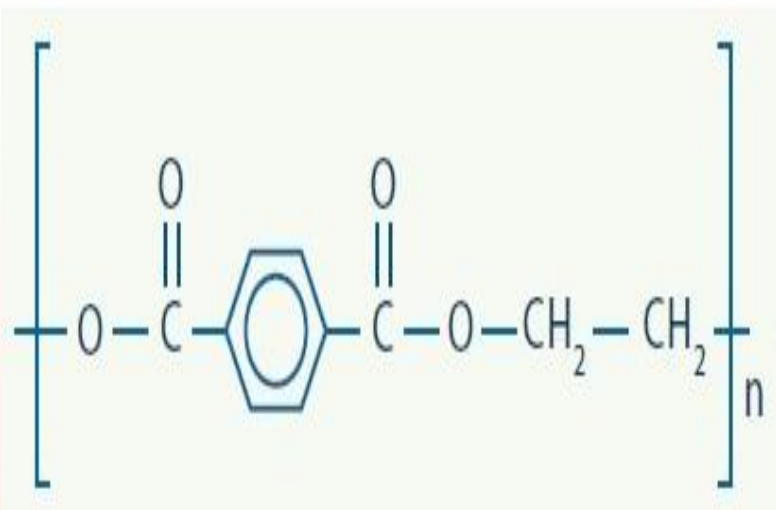
Acrilonitrilo-butadieno-estireno

COPOLÍMEROS

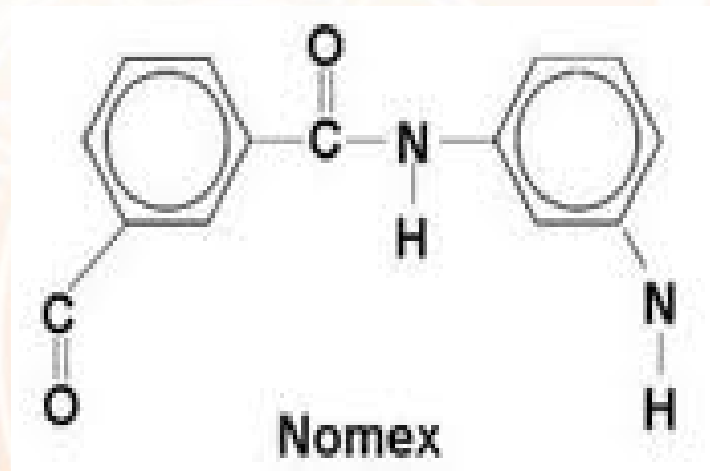
POLIAMIDA

- Se utiliza para la fabricación de alimentos, botellas de aceites, bebida gaseosa y como fibra (Dacrón) para la confección de ropa.

Ejemplo:



Polietilentereftalato (PET)



Es un nylon
resistente al
calor



PREGUNTA 06

¿Qué caracteriza a los copolímeros?

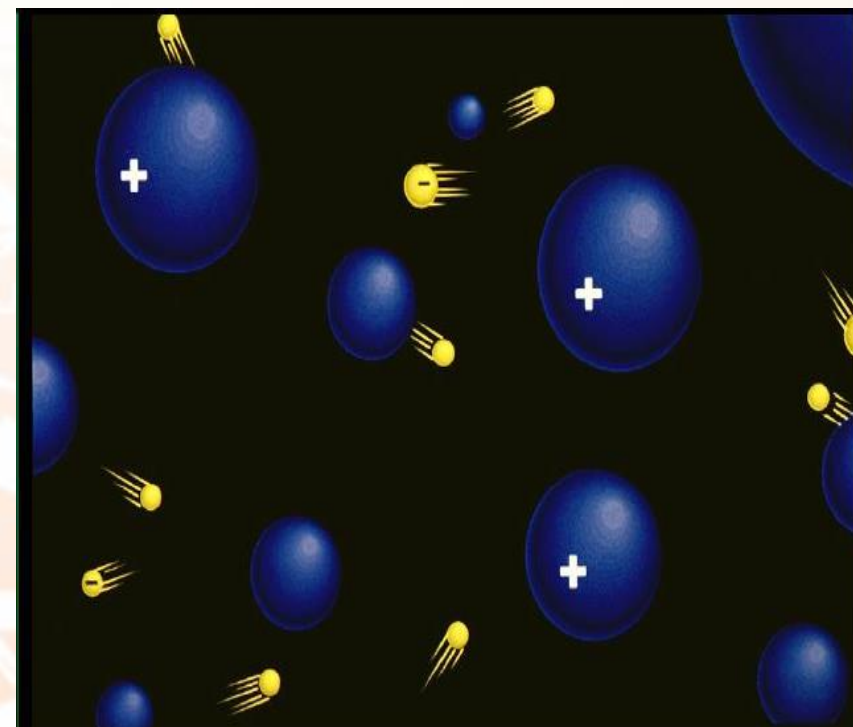
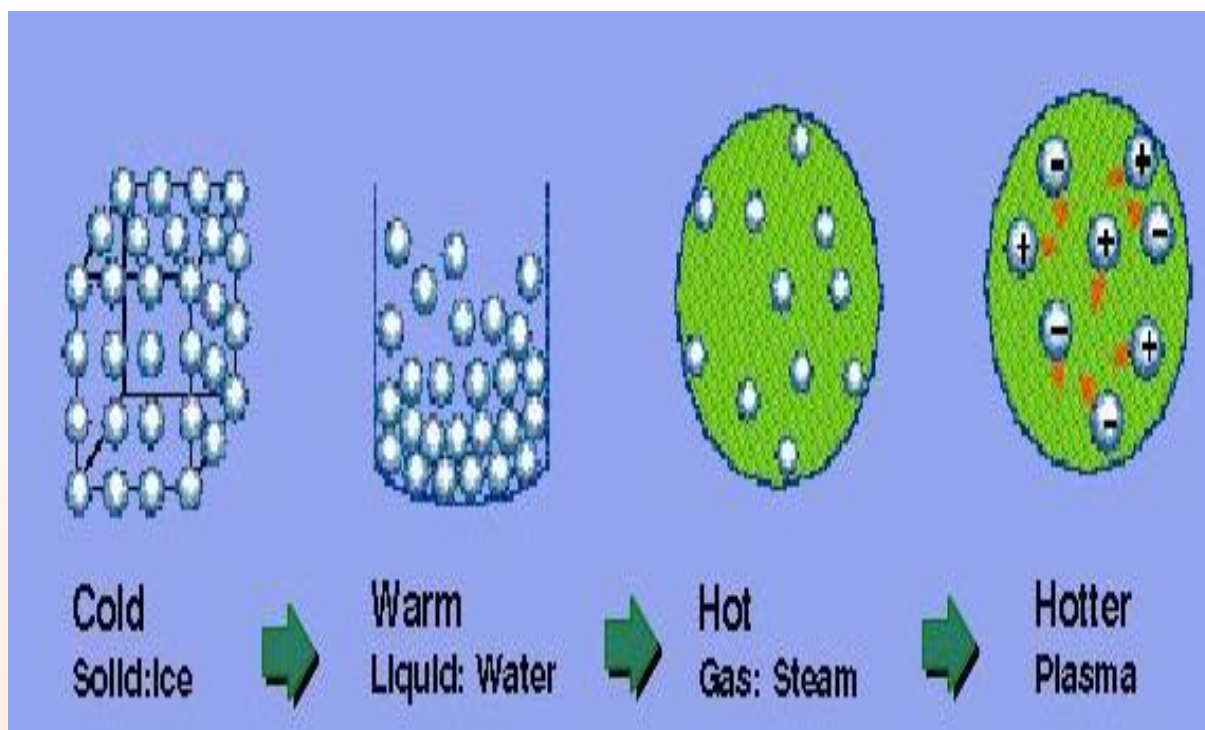
- I. Son polímeros cuyas moléculas están constituidas por unidades repetidas de dos tipos de monómeros diferentes.
- II. Son polímeros que presentan un alargamiento extremo al someterse a esfuerzos mecánicos relativamente débiles.
- III. Son polímeros que no toleran ciclos repetitivos de calentamiento.

A) Solo I B) Solo II C) I y III D) II y III E) I, II y III

Rpta: A

PLASMA

"El plasma es un conjunto cuasineutral de partículas con portadores libres de carga eléctrica, el cual desarrolla comportamiento colectivo"



<https://www.youtube.com/watch?v=2Ht-DHlAd08>

<https://www.youtube.com/watch?v=TEy1pjMEO8Q>

TIPOS DE PLASMA SEGÚN LA TEMPERATURA

Plasma frío: 300 °C – 3 500°C

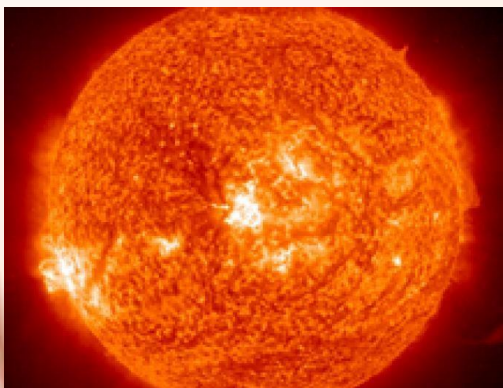


Plasmas terrestres:

- El fuego, los rayos durante una tormenta, la ionosfera y la aurora boreal.



Plasma térmico: mayores a 3 500°C



Plasmas espaciales:

- Las estrellas (por ejemplo, el sol), los vientos solares, el medio interplanetario (la materia entre los planetas)etc.

PANTALLA DE PLASMA

Una pantalla de plasma (Plasma Display Panel – PDP) es un tipo de pantalla plana habitualmente usada para TV (alrededor de 37 pulgadas o 940 mm).

Consta de muchas celdas diminutas situadas entre dos paneles de cristal que contienen una mezcla de gases nobles (neón y xenón).

El gas en las celdas se convierte eléctricamente en plasma el cual provoca que los fósforos emitan luz.



https://www.youtube.com/watch?v=D_FDEb7zBvU

PREGUNTA 07

Determine las proposiciones correctas respecto al plasma y sus aplicaciones.

- I. Se utilizaba para la fabricación de pantallas planas.
- II. Todos se obtienen a elevadas temperaturas.
- III. El plasma está constituido por cationes y aniones gaseosos.

A) I y II B) Solo II C) I y III D) Solo I E) I, II y III

Rpta: D

SUPERCONDUCTORES

Son materiales que a muy bajas temperaturas pierden su resistencia al flujo de la corriente eléctrica.

Compuesto cerámico
superconductor: $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$



Kamerlingh Onnes
(1911)

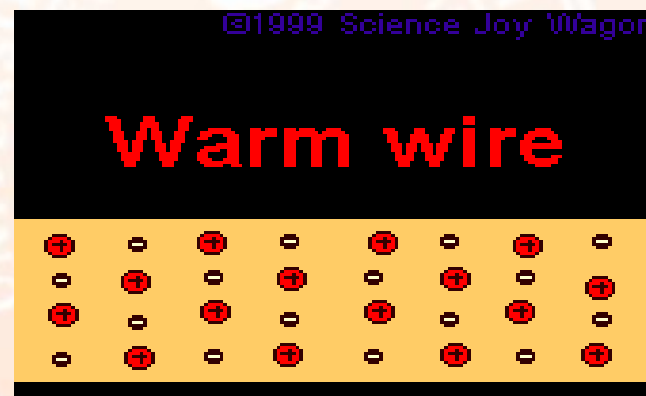
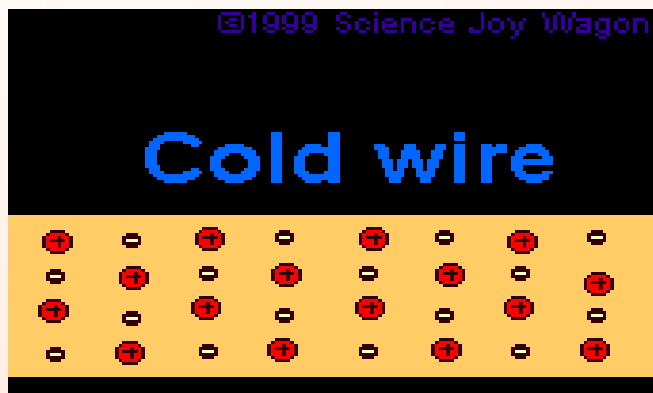
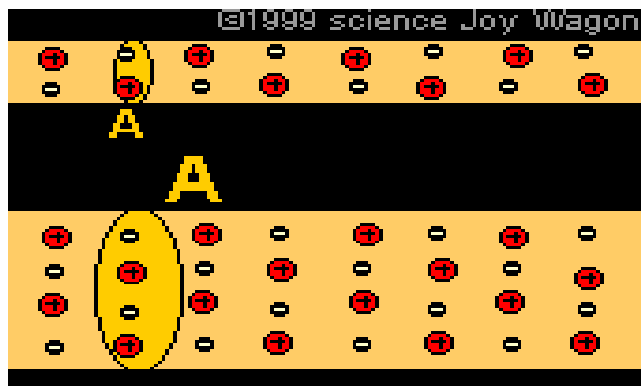


En la actualidad se busca incrementar esa temperatura, pero todavía no se tiene superconductor a temperatura ambiente.

<https://www.youtube.com/watch?v=t9JF8LAlcxA>

<https://www.youtube.com/watch?v=NpbvtffgRKQ>

RESISTENCIA ELÉCTRICA



Material	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Cobre	$1,70 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2,82 \times 10^{-8}$
Plata	$1,59 \times 10^{-8}$
Carbón	$3,5 \times 10^{-5}$
Silicio	640
Vidrio	10^{12}
Caucho (goma)	75×10^{16}

Conductores

Semicon-ductores

Aislantes

Existen materiales que a muy bajas temperaturas tienen una resistencia cero!
Superconductores (es posible que haya corriente eléctrica sin batería!)

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUPERCONDUCTORES

Son materiales que presentan simultáneamente dos propiedades:

1. Conducir corriente eléctrica sin resistencia, es decir, sin pérdida de energía.
2. Repulsión del campo magnético (como por ejemplo, el campo terrestre).

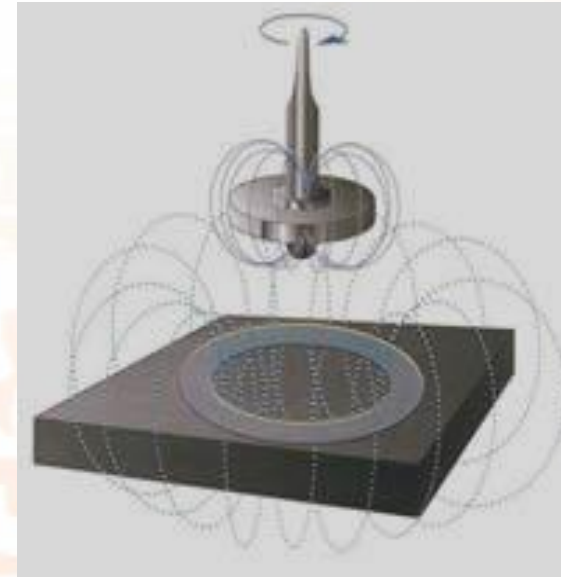
Pueden transportar gran cantidad de energía eléctrica, por ejemplo en equipos de resonancia magnética, aceleradores de partículas y en los modernos trenes que funcionan mediante levitación magnética ("MagLev").

Hasta el momento, la superconductividad se manifiesta a temperaturas bajas.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ys5Ozzrjahk>

<https://www.youtube.com/watch?v=J7Y9MCXJhno>

EFFECTO MEISSNER-OCHSENFELD (1933)



https://www.youtube.com/watch?v=g1gldv6QV_I

<https://www.youtube.com/watch?v=BQS3p8Et43g>

<https://www.youtube.com/watch?v=CeOzgNuAQOI>

Diamagnetismo perfecto

PREGUNTA 08

Con respecto a los superconductores, seleccione la proposición correcta:

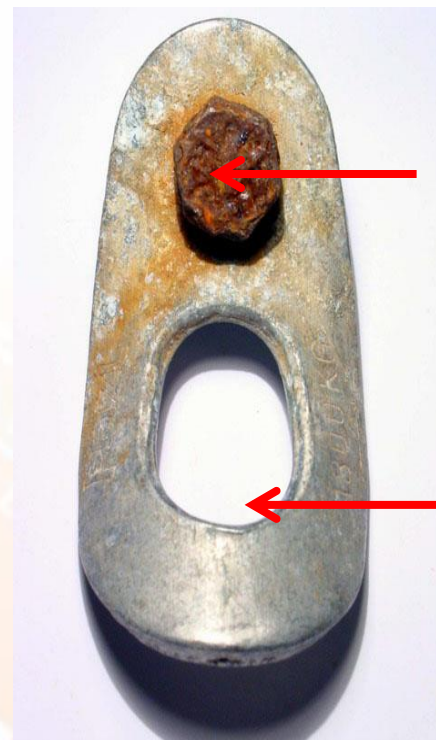
- A) Para enfriarlos a temperaturas muy bajas generalmente se usa hidrógeno líquido.
- B) Presentan el efecto Meissner, el cual se basa en la atracción hacia campos magnéticos.
- C) Los superconductores se caracterizan por tener una resistencia eléctrica nula.
- D) Debido a su alta resistencia al flujo de electrones, hay cierta pérdida de energía eléctrica.
- E) Son materiales que no presentan resistencia al flujo de electrones a temperatura alta.

Rpta: C

CORROSIÓN

Es la reacción química interfacial irreversible de un material (metal, cerámico, polímero...) con su ambiente, dando como resultado el consumo de dicho material o la disolución de un componente del ambiente en el material mencionado (según la IUPAC).

La velocidad a la que tiene lugar dependerá de la concentración de oxígeno, acidez, humedad, salinidad, temperatura y naturaleza de los materiales entre otros factores.



Se deteriora
ÁNODO
(Oxidación)

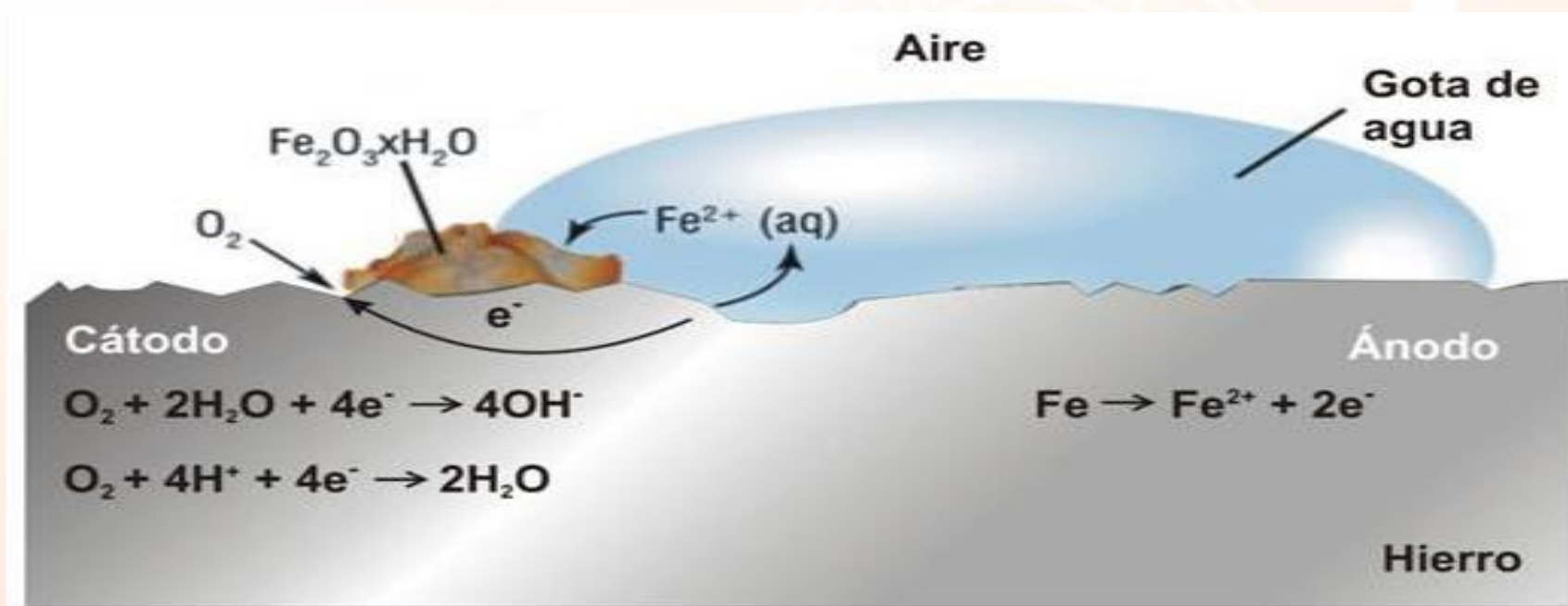
Se conserva
CÁTODO
(Reducción)



<https://www.youtube.com/watch?v=4uZr-gtn7Q>

CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA

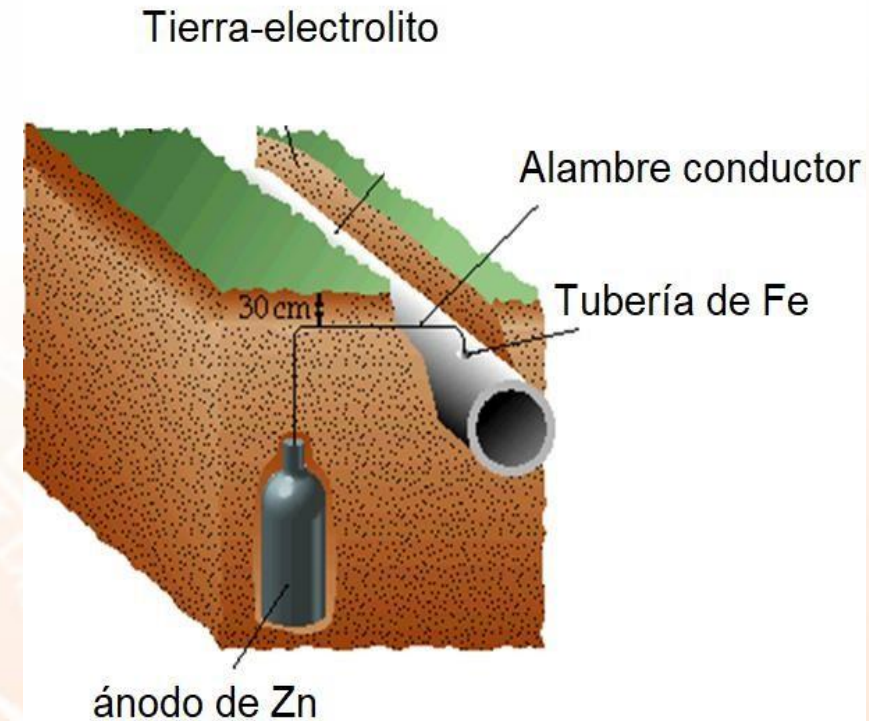
La corrosión electroquímica o "húmeda" se debe a la actuación de pilas (o micropilas) electroquímicas, las cuales generan sobre la superficie del metal zonas anódicas (o microánodos) y zonas catódicas (o microcátodos). En las zonas anódicas se da la disolución o corrosión del metal.



<https://www.youtube.com/watch?v=vDaT1IrXgn4>

PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

- Recubrimiento del metal con pinturas (anticorrosivas) o películas de otros metales más nobles aplicados por electrodeposición (cromado u otros métodos)
- Recubrimiento del metal con zinc (galvanizado)
- Recubrimiento del metal con plásticos especiales (resinas epóxicas o de poliuretano)
- Conectar el metal a un ánodo de sacrificio que se oxide en lugar del metal debido a su mayor potencial de oxidación (protección catódica).



<https://www.youtube.com/watch?v=QYd9ENn1nP0>

<https://www.youtube.com/watch?v=6E7BV3jYM>

PREGUNTA 09

La corrosión se presenta principalmente como un proceso electroquímico en el que un metal se corroe (se oxida) preferentemente cuando está en contacto eléctrico con un tipo diferente de metal (más noble) y ambos metales se encuentran inmersos en un electrolito o medio húmedo al respecto indique la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F).

- I. En el proceso de corrosión se forman celdas galvánicas.
- II. El metal anódico es el que tiene mayor potencial de reducción.
- III. La presencia de electrolitos y un camino conductor entre los dos metales puede causar corrosión en un metal que de forma aislada no se habría oxidado.

A) VVV

B) VFV

C) FVV

D) VFF

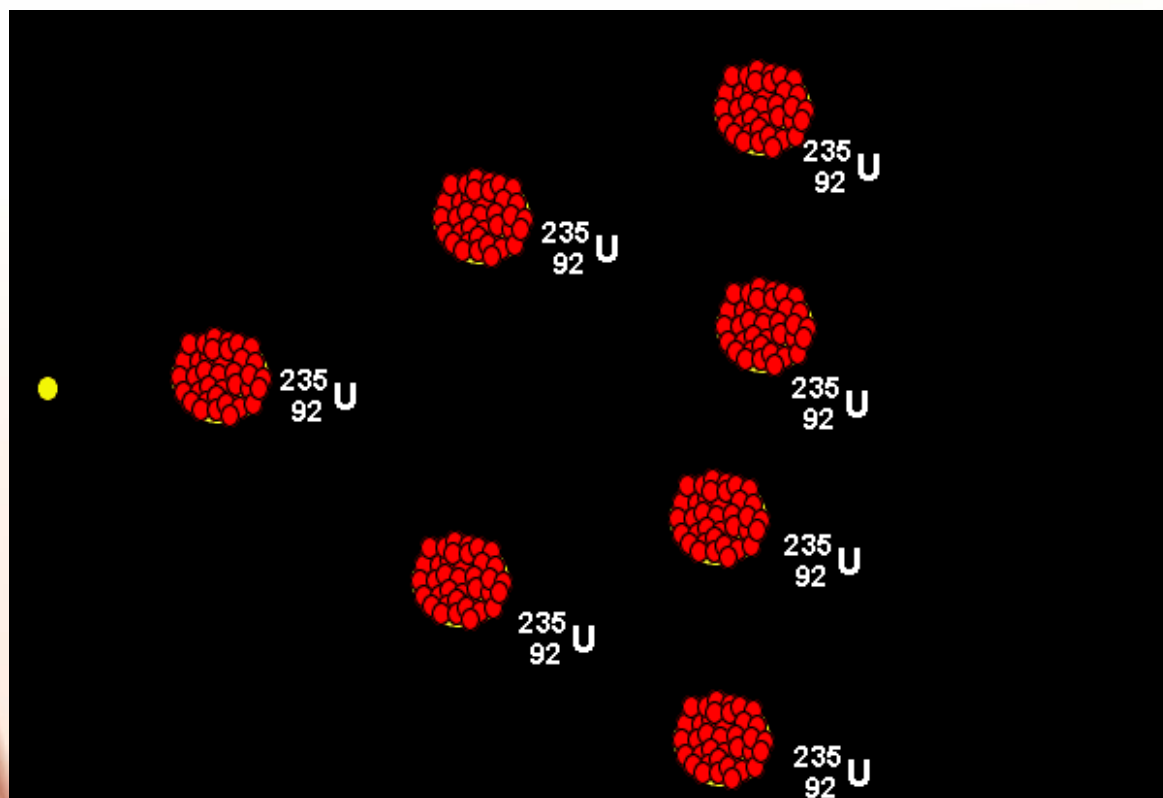
E) FFF

Rpta: B

REACCIÓN NUCLEAR

Es la alteración del núcleo atómico, generando partículas , núcleos de nuevos elementos y energía (energía nuclear).

Fisión nuclear

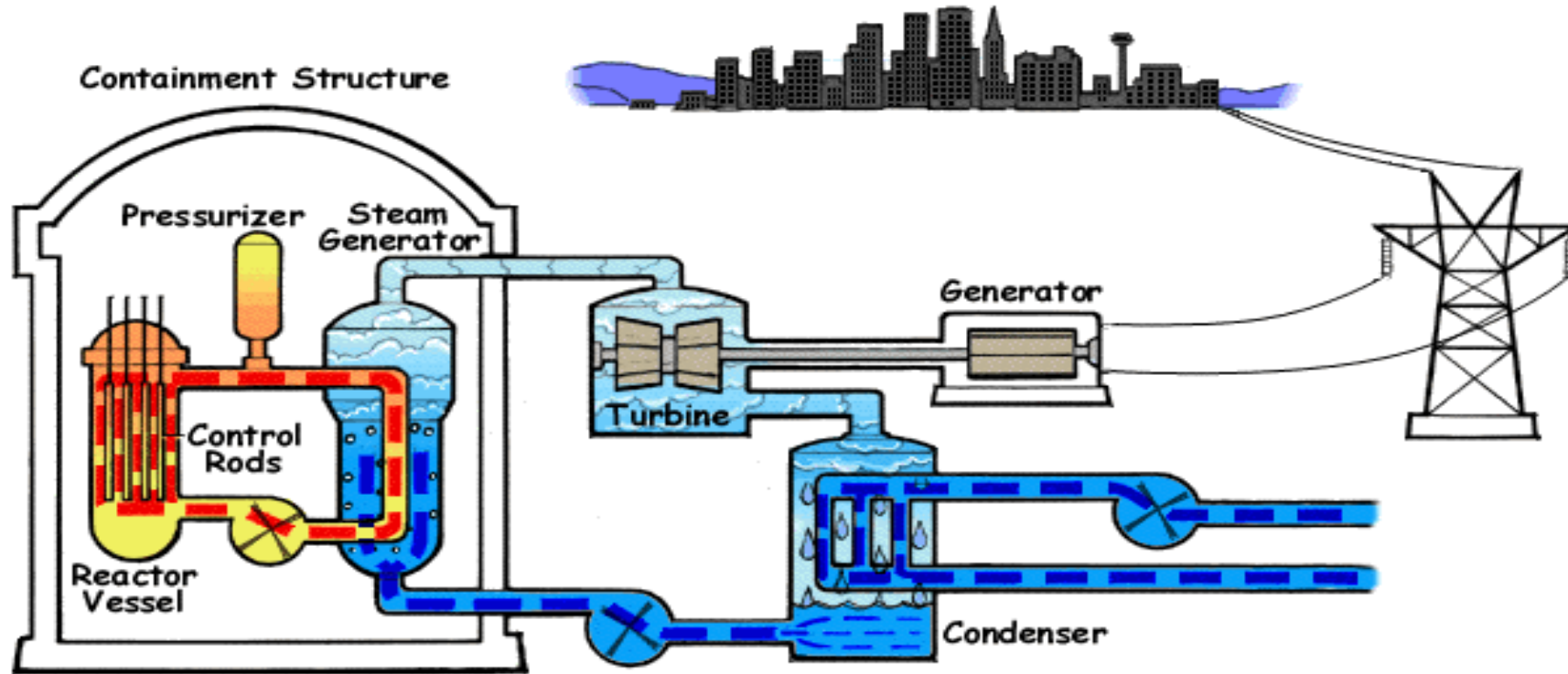


Fusión nuclear

 $D (^2\text{H})$

 $T (^3\text{H})$


CENTRAL NUCLEAR



<https://www.youtube.com/watch?v=0yk3RuEgWD4>

DESECHOS NUCLEARES

Son producidos como producto de las reacciones nucleares principalmente en las centrales de energía nuclear (fisión nuclear), pero también debido a sus aplicaciones en medicina, investigación con isótopos radiactivos y en las pruebas de detonación de bombas atómicas.

Debido a su gran permanencia en el ambiente (miles de años) son muy peligrosas para la salud humana, provocando enfermedades como diversos tipos de cáncer terminal, por lo cual deben ser gestionados.



ALMACENAMIENTO DE DESECHOS NUCLEARES



<https://www.youtube.com/watch?v=kH0sYHZ1O38>



<https://www.youtube.com/watch?v=MJfzQDs8jww>

PREGUNTA 10

Acerca de los desechos nucleares, indique las proposiciones correctas:

- I. Se puede eliminar por tratamientos físico-químico.
- II. En las centrales nucleares actuales, la energía se obtiene a partir de la fusión nuclear lo cual no genera desechos nucleares radiactivos.
- III. Los más peligrosos son los materiales que provienen de plantas nucleares que realizan fisión nuclear.

A) solo I B) solo II C) solo III D) I y III E) I, II y III

Rpta: C