

FITES TECNOLÒGIQUES DES DEL PUNT DE VISTA DELS QUÍMICS

II. INFORMACIÓ I COMUNICACIONS



Les innovacions en química, enginyeria i electrònica des del final del segle XIX fins avui ens permeten romandre en contacte des de qualsevol part del món.

El nostre estil de vida ha canviat radicalment durant l'últim segle, des de les zones rurals fins a la vida urbana, des de l'educació per a les elits fins a l'educació de les masses, des de l'agricultura fins a la recerca. El consegüent flux de persones, informació, noves idees i materials ha provocat un canvi social significatiu.

Nombrosos resultats de la química han contribuït al desenvolupament de moltes eines de comunicació que es necessiten per a capturar, emmagatzemar i distribuir informació. La comunicació sense fils i la fibra òptica constitueixen la base de la nostra xarxa social. La química del silici i dels polímers d'alt rendiment han fet possible els microprocessadors d'avui. El cinema, la televisió i la fotografia, que ens ajuden a mantenir els nostres records i la nostra història, també es basen en la química. Els èxits científics dels químics permeten que persones d'una família puguin posar-se en contacte des de qualsevol part del món.

2.1. Els avenços en les comunicacions

El desenvolupament del telèfon
Les comunicacions sense fils
La tecnologia del facsímil i la xerografia
El làser i la fibra òptica

2.2. La tecnologia dels ordinadors

L'evolució dels ordinadors
La tecnologia dels semiconductors
Els xips de silici i els circuits integrats
Les pantalles i les tecnologies de visualització
L'emmagatzematge d'informació
Els satèl·lits de comunicació

2.3. L'evolució de l'entreteniment

Les pel·lícules
La televisió
La fotografia

2.4. Les innovacions en l'electrònica

L'evolució de l'electrònica de consum
Els materials sintètics avançats
Els transistors



II. INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

Cronologia

1876 Alexander Graham Bell fa la primera trucada telefònica.

1926 Els germans Warner fan la primera pel·lícula amb música i efectes d'àudio sincronitzats.

1926 Es transmet a través de l'oceà Atlàntic la primera conversa de doble via de veu.

1927 Philo T. Farnsworth transmet la primera imatge de televisió emprant un tub de raigs catòdics.

1946 Es posa en funcionament ENIAC, el primer ordinador electrònic digital. John von Neumann, d'origen hongarès, participa en la modificació dels aspectes matematicològics d'ENIAC.

1947 S'inventa el transistor en els Laboratoris Bell Telephone.

1955 Reynold Johnson desenvolupa la primera unitat de disc.

1958 Jack Kilby, de Texas Instruments, inventa el circuit integrat (IC).

1961 Apareix el primer xip de silici.

1961 Es posa en òrbita *Telstar*, el primer satèl·lit actiu de comunicacions.

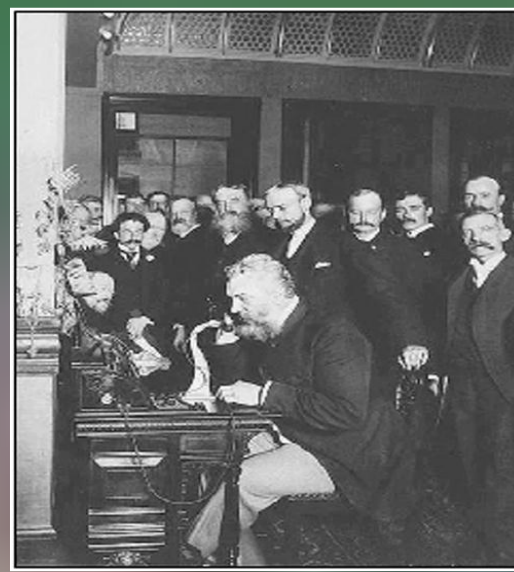
1961 L'empresa Eastman Kodak Company presenta la popular càmera Instamatic amb rodet de pel·lícula.

1971 La companyia Intel introdueix el microprocessador 4004, el popular micropocessador de 4 bits per a ús domèstic.

1977 La ciutat de Chicago prova el primer sistema comercial de comunicacions per mitjà de fibra òptica.

1983 Els telèfons mòbils esdevenen populars després que s'ha descobert la commutació automàtica de les comunicacions sense fils per mitjà d'una sèrie de cel·les.

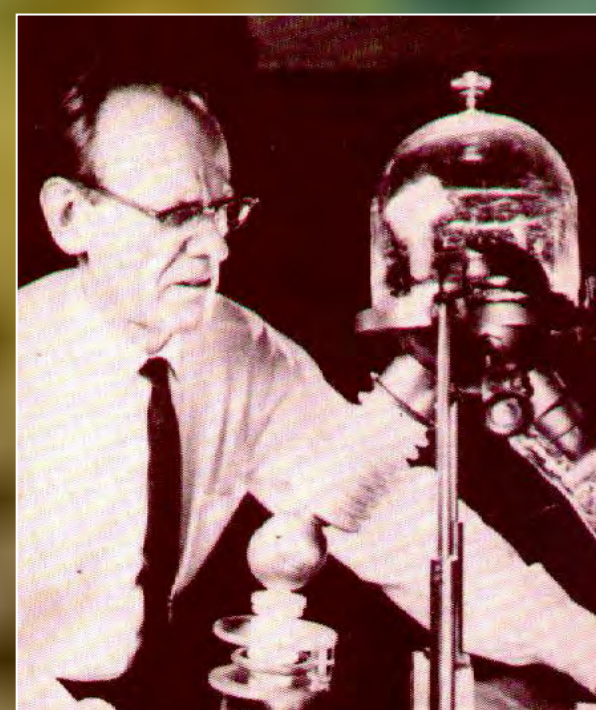
1984 S'introdueix el CD-ROM (disc compacte de memòria només de lectura), juntament amb el seu reproductor (CD).



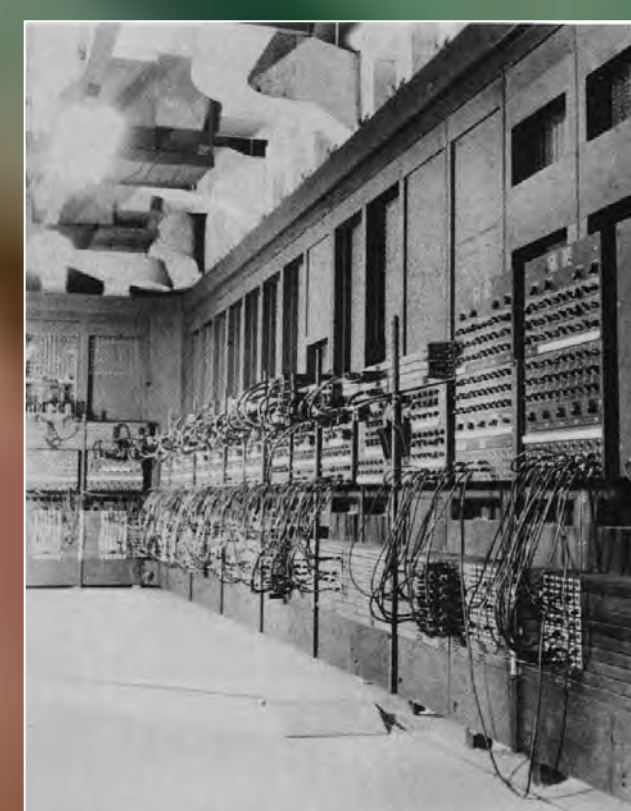
A. Graham Bell



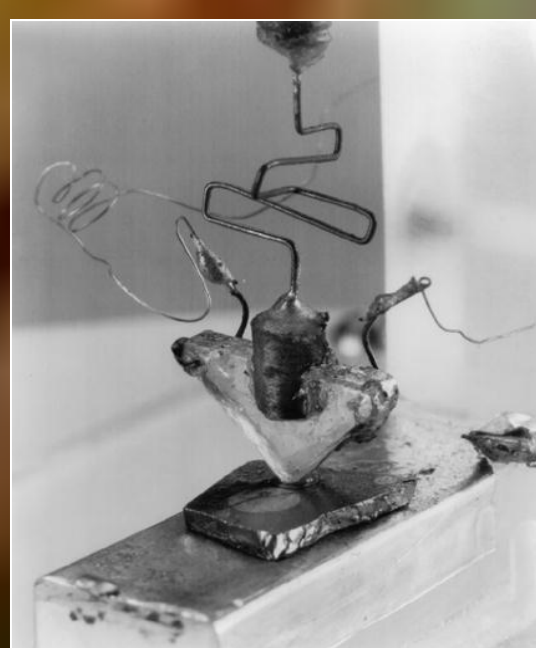
Cartell anunciador de la primera pel·lícula de llarg metratge, *El cantor de jazz*, que sincronitza el cant i el diàleg.



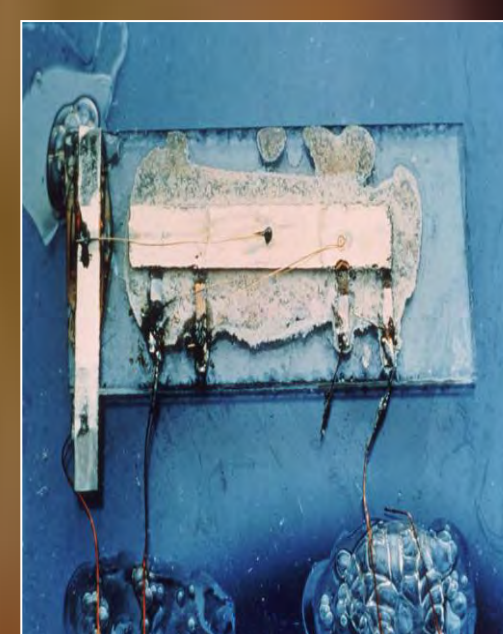
Philo T. Farnsworth i el tub de raigs catòdics



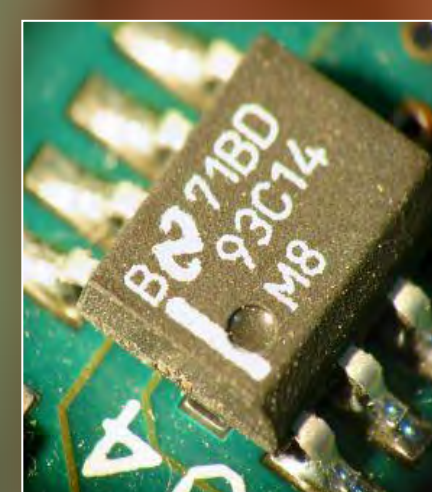
ENIAC



El primer transistor



El primer circuit integrat



Xip de silici



Kodak Instamatic



Telstar



Instal·lació de fibra òptica a Chicago



El processador de 4 bits Intel 4004

II. Informació i comunicacions

2.1. Els avenços en les comunicacions

El desenvolupament del telèfon

Des que Alexander Graham Bell va inventar el telèfon, el 1876, aquest s'ha convertit en una pedra angular de la vida moderna, ja que ofereix connexió gairebé instantània a tot el món. La primera conversa de dues vies de veu es va transmetre a través de l'oceà Atlàntic el 1926, i el servei telefònic comercial (amb ràdio) entre Nova York i Londres va començar el 1927. AT & T va llançar el servei telefònic internacional el 1935. El servei transoceànic de telèfon va començar a ser operat amb cables submarins el 1956, i per satèl·lits de comunicacions el 1962. Els enginyers químics ens han portat des del fil de coure fins a la fibra òptica, des dels quadres de commutació manual fins als satèl·lits, i des de les línies compartides fins a Internet.



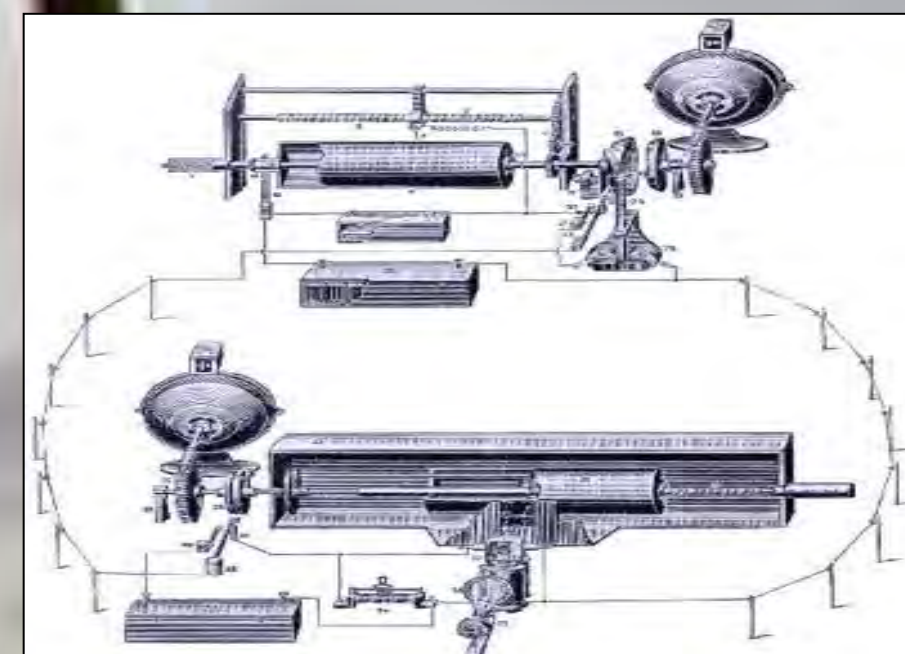
Quadre de commutació manual

Les comunicacions sense fils

Els telèfons mòbils i els cercapersones depenen de circuits impresos i integrats, de materials avançats i de les tècniques de miniaturització potenciades per la química. AT & T Labs va desenvolupar telèfons mòbils de cotxe en la dècada del 1940, però no es van popularitzar per la manca de canals de comunicació. La dècada del 1980 va portar un gran avenç, quan les comunicacions sense fils es van organitzar en una sèrie de cel·les que s'activaven automàticament en moure's l'usuari, de manera que cada cel·la podia ser reutilitzada. Els telèfons mòbils es van fer populars ràpidament. La química també ha tingut un paper rellevant en el desenvolupament de bateries recarregables de liti per als telèfons mòbils.

La tecnologia dels facsímils i la xerografia

Encara que l'inventor alemany Arthur Korn va transmetre les primeres imatges per via electrònica, el 1902, el funcionament de la primera màquina de fax data del 1924. Es van adaptar els circuits telefònics per a transmetre imatges amb telefotografia: s'escanejava una pel·lícula fotogràfica i es codificava amb senyals elèctrics que indicaven les ombres de la imatge. Aquesta informació es transmetia per telèfon a un full receptor que consistia en un negatiu de pel·lícula fotogràfica que després es revelava en una cambra fosca. El 1949 es va introduir la fotocopidora xerogràfica, que permetia fer una rèplica exacta d'una imatge. En la dècada del 1970 es van introduir més innovacions químiques en la tecnologia del fax, ja que s'hi van incloure nous tòners i tintes, tecnologies avançades del paper o la tecnologia del fotoreceptor orgànic.



Telefotografia



El làser i la fibra òptica

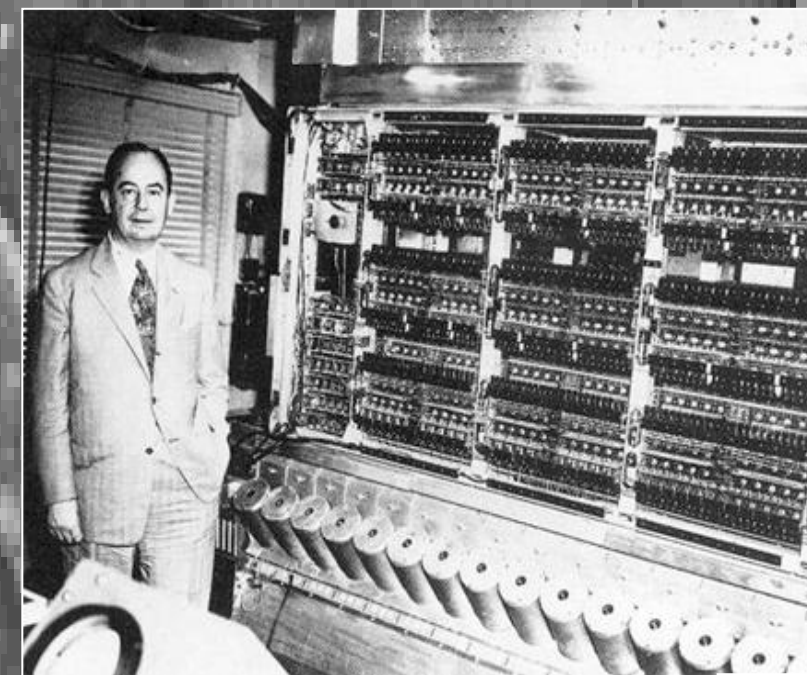
Les fibres de vidre pur que actualment proporcionen la infraestructura necessària per a portar la informació a través de llum làser són un avenç tècnic revolucionari. Investigadors químics van inventar la primera fibra òptica el 1970. Poc després, la fibra òptica es va fabricar i instal·lar com a component integrat. El primer sistema òptic per a oferir serveis de veu, dades i vídeo per mitjà d'una xarxa es va instal·lar el 1977. Actualment, un sol cable de fibra òptica pot transmetre milions de trucades telefòniques, arxius de dades i imatges de vídeo.

II. INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

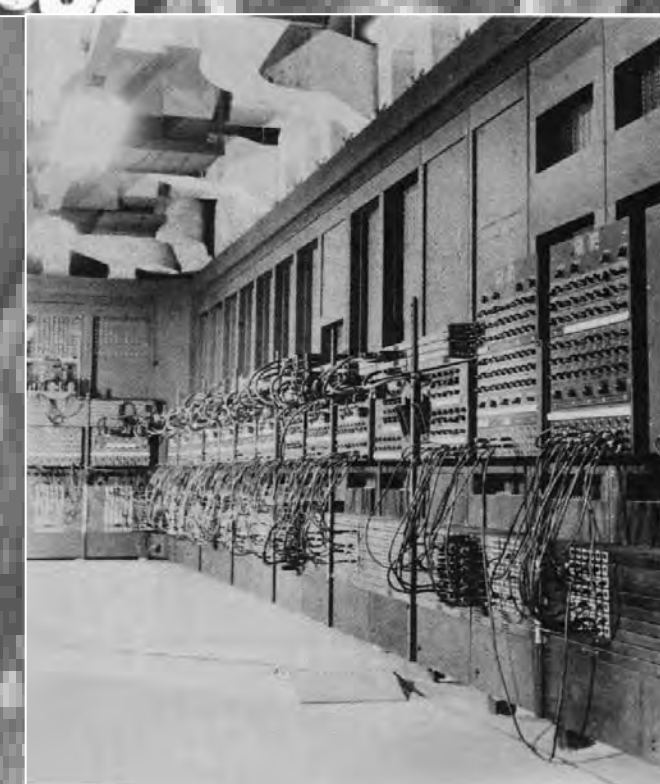
2.2. La tecnologia dels ordinadors

L'evolució dels ordinadors

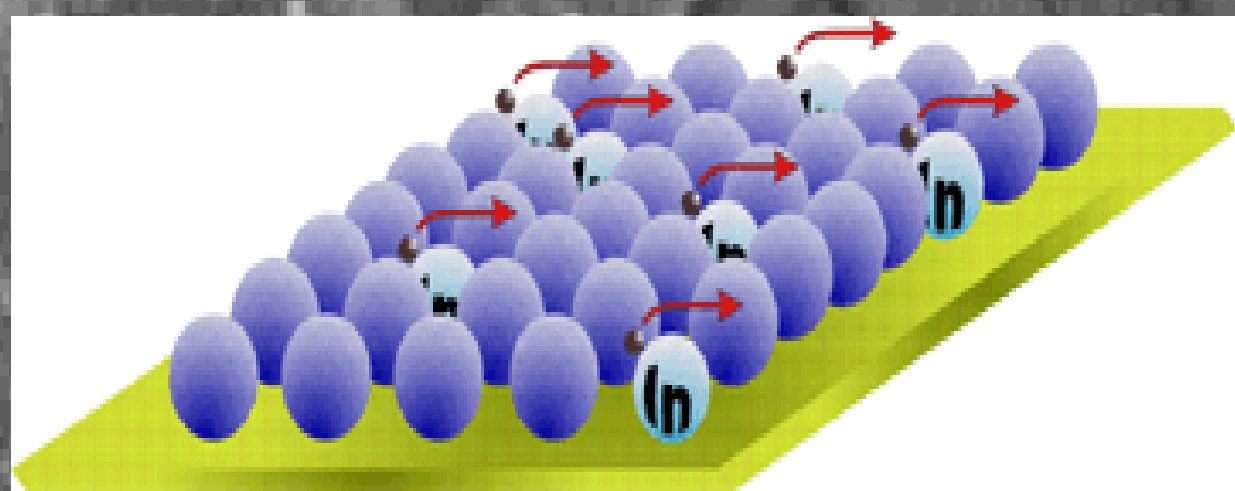
L'enginyeria química ha impulsat la revolució informàtica i continua fent computadores més ràpides, més potents i més assequibles. La primera computadora electrònica es va inventar a la Universitat Estatal d'Iowa el 1939. Les calculadores programables amb nombres binaris i lògica booleana van començar a aparèixer en la dècada del 1940. El 1946 es va posar en funcionament l'ENIAC, la primera computadora electrònica digital, i la primera minicomputadora es va estrenar el 1962. El 1971 la companyia Intel va presentar el seu popular microprocessador de 4 bits 4004 per a ús domèstic i, a continuació, el mercat dels ordinadors personals va explotar. Actualment, la innovació continua en els transistors, xips de silici, components integrats, dispositius d'emmagatzematge de dades i materials avançats.



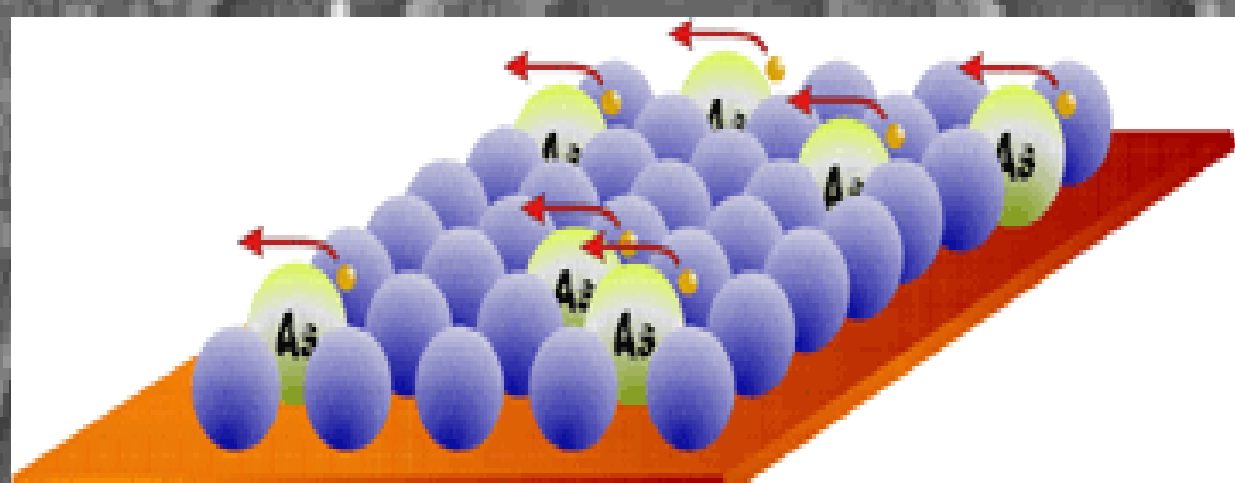
John von Neumann
i ENIAC



ENIAC



Un semiconductor de tipus p
(manca d'electrons)



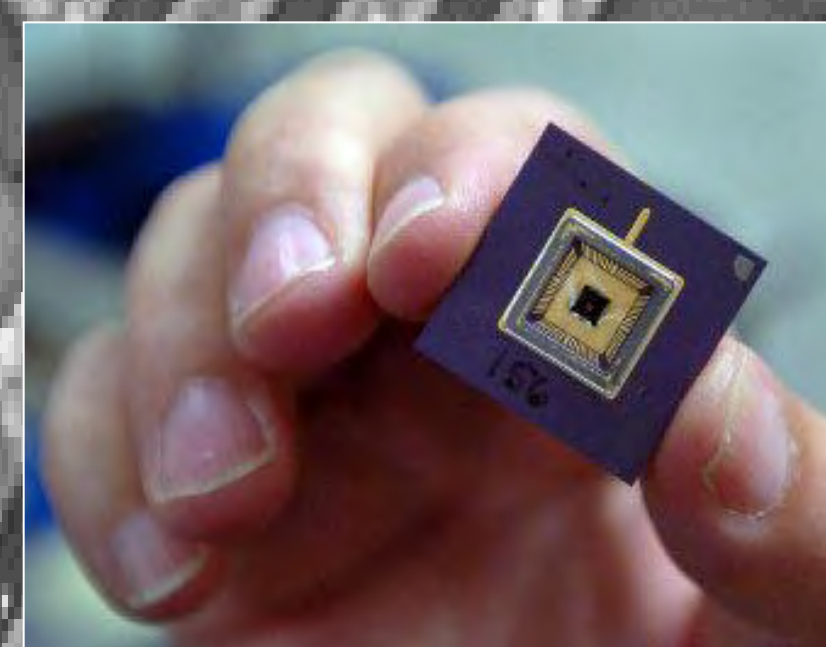
Un semiconductor de tipus n
(excés d'electrons)

La tecnologia dels semiconductors

La química fa possible la transformació del silici i germani en els semiconductors que fan funcionar els ordinadors, els aparells i els dispositius de comunicació actuals. Els semiconductors, a diferència dels metalls, són una espècie de materials que n'augmenten la conductivitat a temperatures elevades. Els materials semiconductors es manipulen per a crear un excés o una manca d'electrons. Els xips i circuits integrats es fabriquen amb materials semiconductors. Els semiconductors permeten que els components electrònics siguin més petits, més ràpids i més eficients energèticament. Els químics proporcionen a la indústria dels semiconductors sistemes de control de qualitat dels components, d'optimització de processos, de resolució de problemes i d'innovació dels dispositius microelectrònics.

Els xips de silici i els circuits integrats

El 1947, els investigadors John Bardeen, William Shockley i Walter Brattain van demostrar que es pot controlar selectivament el flux d'electricitat a través del silici. La posterior creació del xip de silici —circuits integrats i microprocessadors— ha fet possible l'eficiència i l'alta velocitat dels sistemes informàtics actuals. Els xips de silici (1961) són constituïts per transistors, resistències, condensadors i xips de memòria fets de capes de silici tractades amb un procés químic de diversos passos. El 1967 es va construir la primera calculadora de mà a partir d'un circuit integrat, un petit dispositiu electrònic que conté molts transistors i altres components electrònics. A la dècada del 1980, els circuits integrats s'usaven en els ordinadors.



II. Informació i comunicacions

2.2 La tecnologia dels ordinadors



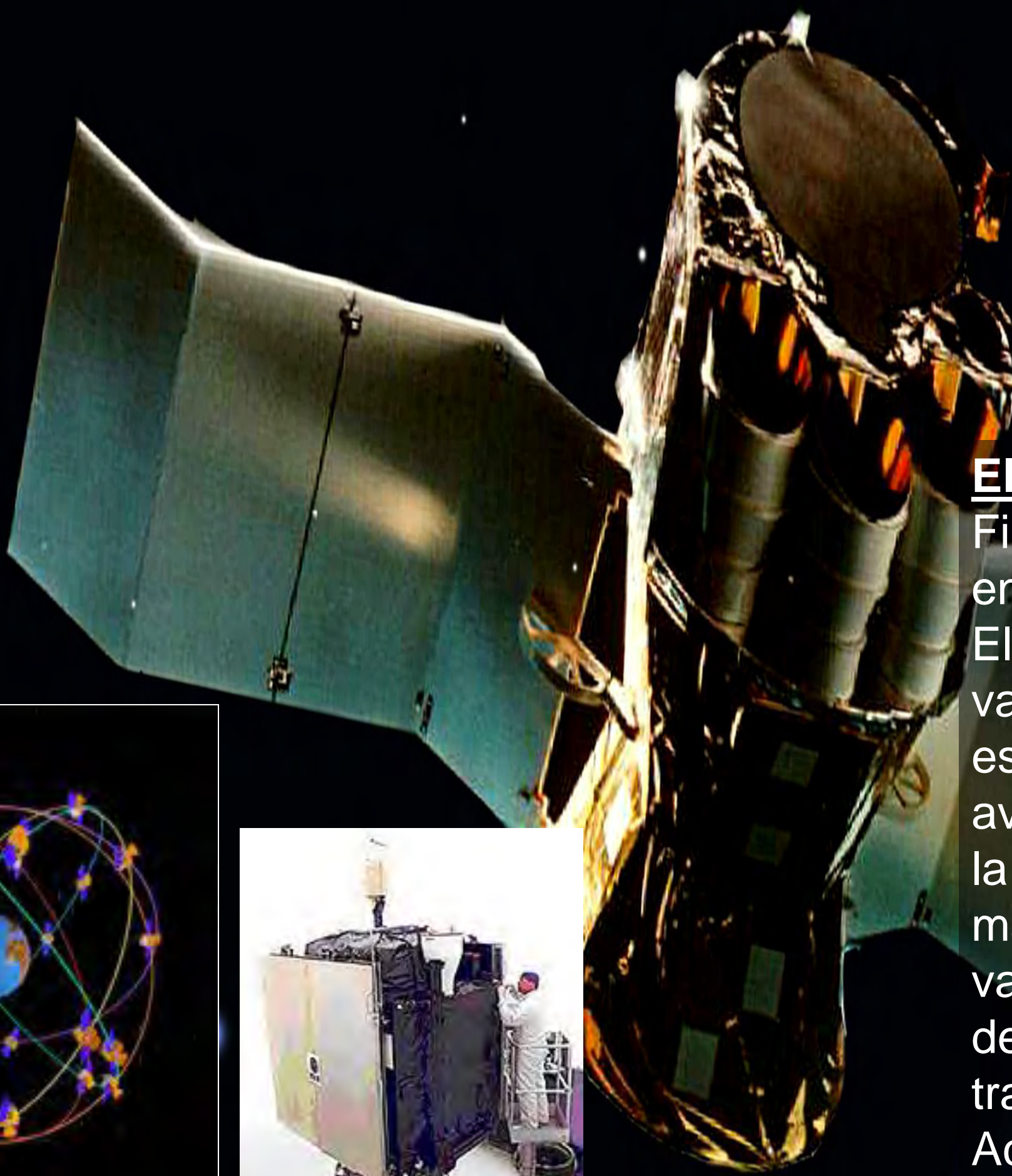
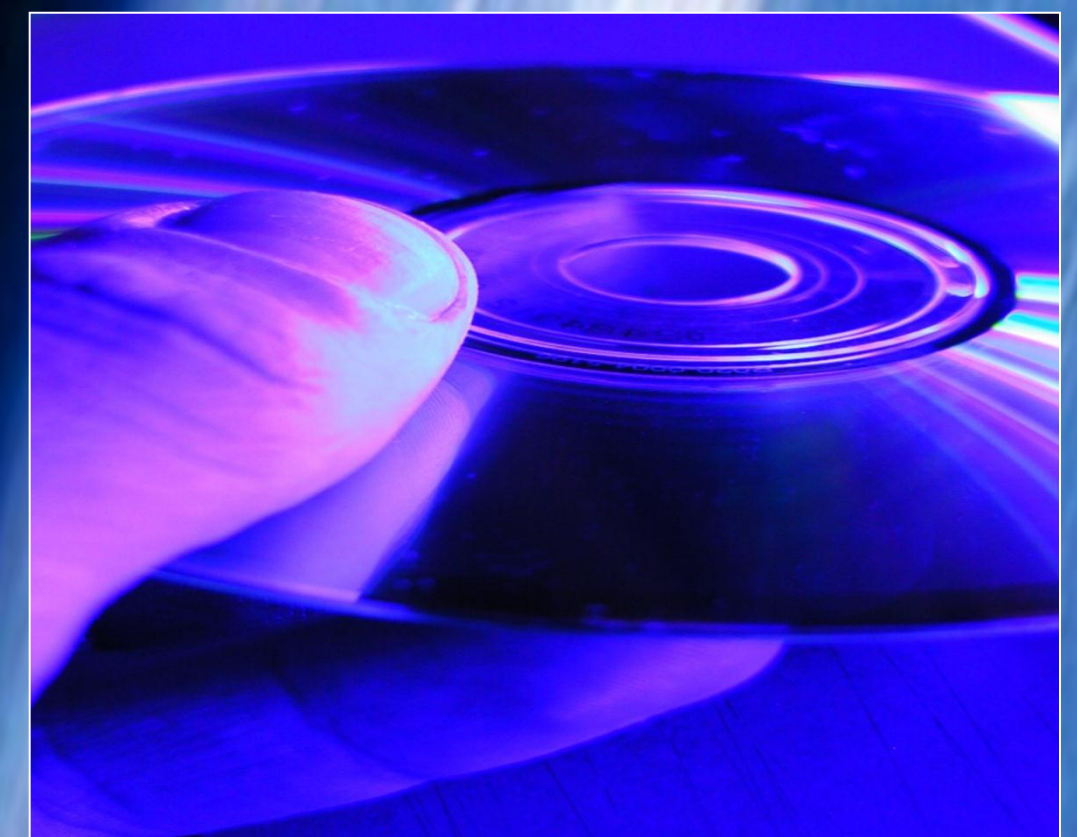
Les pantalles i les tecnologies de visualització

En els darrers anys s'han fet millores dramàtiques en la tecnologia de les pantalles d'ordinador. Les pantalles gràfiques en color i alta resolució es basaven principalment en tubs de raigs catòdics de televisió. Les tecnologies alternatives usen pantalles planes per a ordinadors portàtils. Les pantalles de cristall líquid (LCD) basades en productes químics orgànics es van inventar el 1969. Els desenvolupaments posteriors inclouen transistors de pel·lícula prima i pantalles de cristall líquid, en què cada un dels elements de la imatge es governa amb els seus propis transistors. Els químics han desenvolupat materials de cristall líquid, filtres de color, capes de polímer alineades, fulls de plàstic emmotllat per a la distribució de la llum i la tecnologia de la pantalla de plasma.



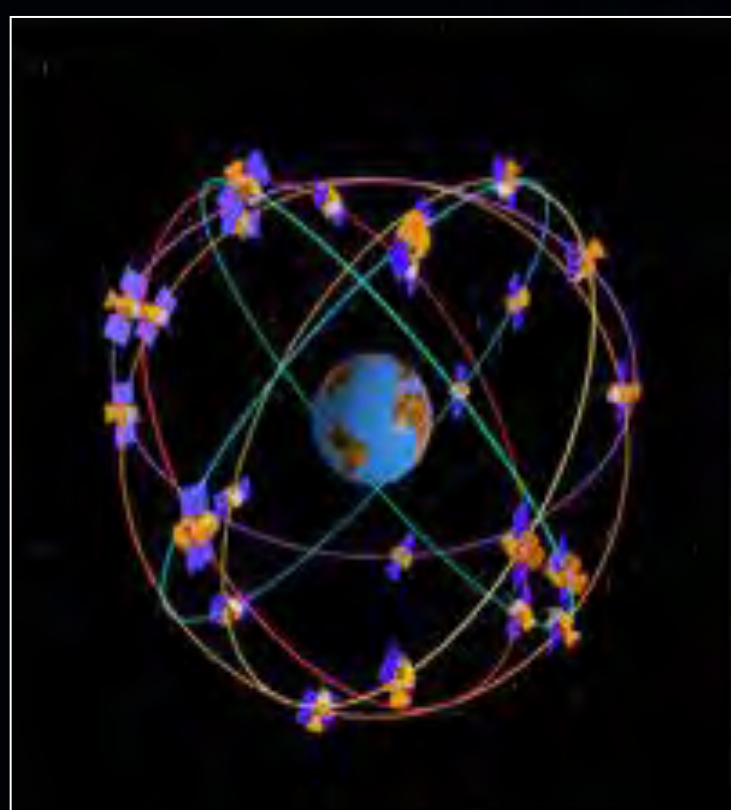
L'emmagatzematge d'informació

S'ha d'enregistrar la informació perquè pugui ser recuperada, utilitzada i manipulada en un altre moment. Les innovacions químiques garanteixen que els suports de gravació són d'alta qualitat, fàcils d'usar i de baix cost. Els avenços en la capacitat d'enregistrament (més resolució, més velocitat, color), les pel·lícules fotogràfiques, els enregistraments magnètics d'àudio i d'imatges digitals també han impulsat els dispositius d'enregistrament. El 1955, Reynold Johnson, un inventor americà i pioner de la informàtica, va desenvolupar la primera unitat de disc per a emmagatzemar dades informàtiques. Posteriorment, s'han fet molts avenços, especialment en discos d'ordinador, cintes magnètiques i discos compactes CD-ROM (1984).



Els satèl·lits de comunicació

Fins a la dècada del 1960, les comunicacions de veu entre Amèrica del Nord i altres continents eren molt cares. El 1962, *Telstar*, el primer satèl·lit actiu de comunicacions, va ser posat en òrbita. La química va proveir els materials estructurals (aliatges metàl·lics, plàstics i altres materials avançats), els components electrònics i de computació i la tecnologia de combustible necessària per a posar en marxa aquests satèl·lits. Els satèl·lits de comunicacions van tenir un paper important en l'increment de trucades de llarga distància nacionals i internacionals i en la transmissió de televisió fins a la dècada del 1990. Actualment, els satèl·lits de comunicacions tenen un paper creixent en la transmissió de la televisió, incloent-hi des de les transmissions de televisió digital en directe fins a les antenes parabòliques de les llars.



Satèl·lits GPS en òrbita



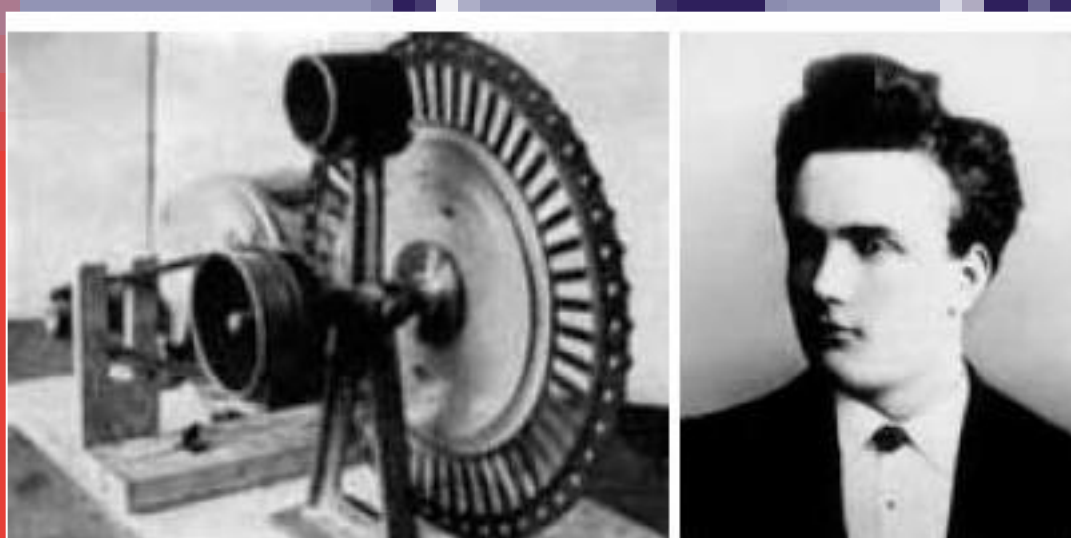
Fabricació de satèl·lits per a GPS

II. Informació i comunicacions

2.3. L'evolució de l'entreteniment

Les pel·lícules

El 1927, *El cantor de jazz* es va convertir en la primera pel·lícula de llarg metratge amb el cant i el diàleg sincronitzats. Al final del 1930, l'empresa Technicolor havia refinat els seus processos, de manera que el color va esdevenir, per primera vegada, una gran atracció. La química de la pel·lícula requereix una sèrie d'avenços relacionats amb materials bàsics, solucions químiques i l'efecte de l'exposició a la llum.



El disc de Nipkow i el seu inventor, Paul Nipkow, l'any de la concessió de la patent

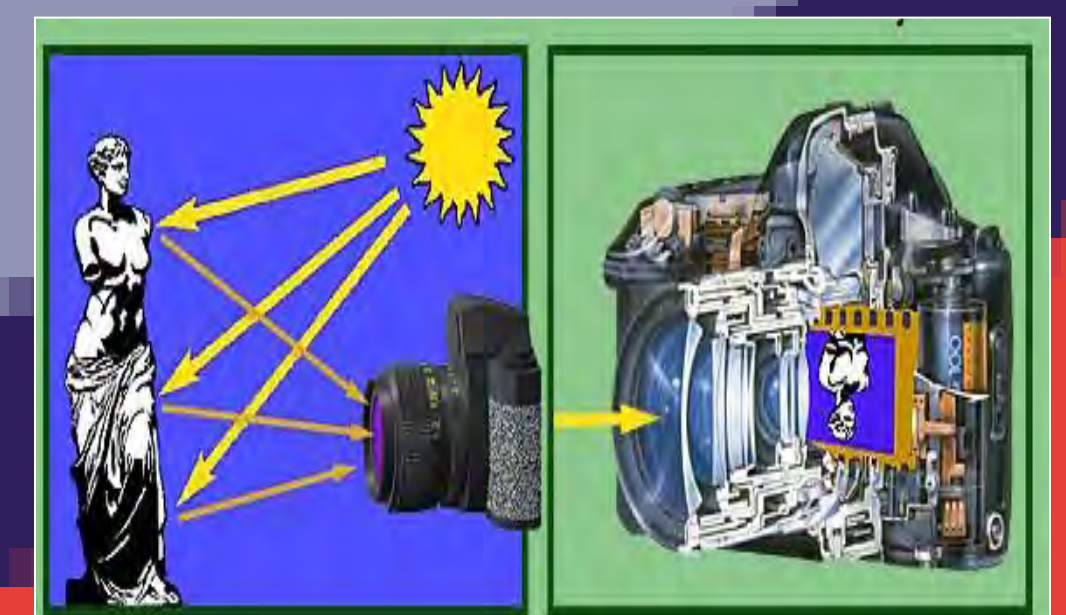


La televisió

El 1926, l'escocès John Logie Baird va aparèixer en públic a la televisió per primera vegada mitjançant un sistema mecànic de televisió, el disc Nipkow, patentat el 1883. El 1927, Philo T. Farnsworth havia transmès la primera imatge de televisió amb un tub de raigs catòdics (inventat el 1897). Els vint anys següents van ser l'era de l'electrònica del tub de buit i la química va contribuir amb els materials específics per als elèctrodes i els elements de control del tub. En la dècada del 1950, es van fer moltes innovacions, incloent-hi els circuits integrats (1958). Les dècades següents van portar dispositius d'imatge d'estat sòlid, miniaturització i diverses millores electròniques.

La fotografia

Les tecnologies de la fotografia i del cinema ens permeten enregistrar les experiències i les persones més importants de les nostres vides. La química va desenvolupar pel·lícules per a tota mena de càmeres amb avenços relacionats amb materials bàsics, solucions químiques reveladores i efectes de l'exposició a la llum. Les millores en piles i bateries també han contribuït a popularitzar les càmeres, incloent-hi les piles alcalines de manganès de la dècada del 1950 per a les càmeres petites amb unitat de flash integrada. El fet de poder manipular la pel·lícula, l'electrònica i les bateries va portar a la introducció, el 1963, de la popular càmera Instamatic Eastman Kodak amb rodet de pel·lícula, de la qual es van vendre més de cinquanta milions d'unitats fins al 1970.



II. Informació i comunicacions

2.4. Les innovacions en l'electrònica

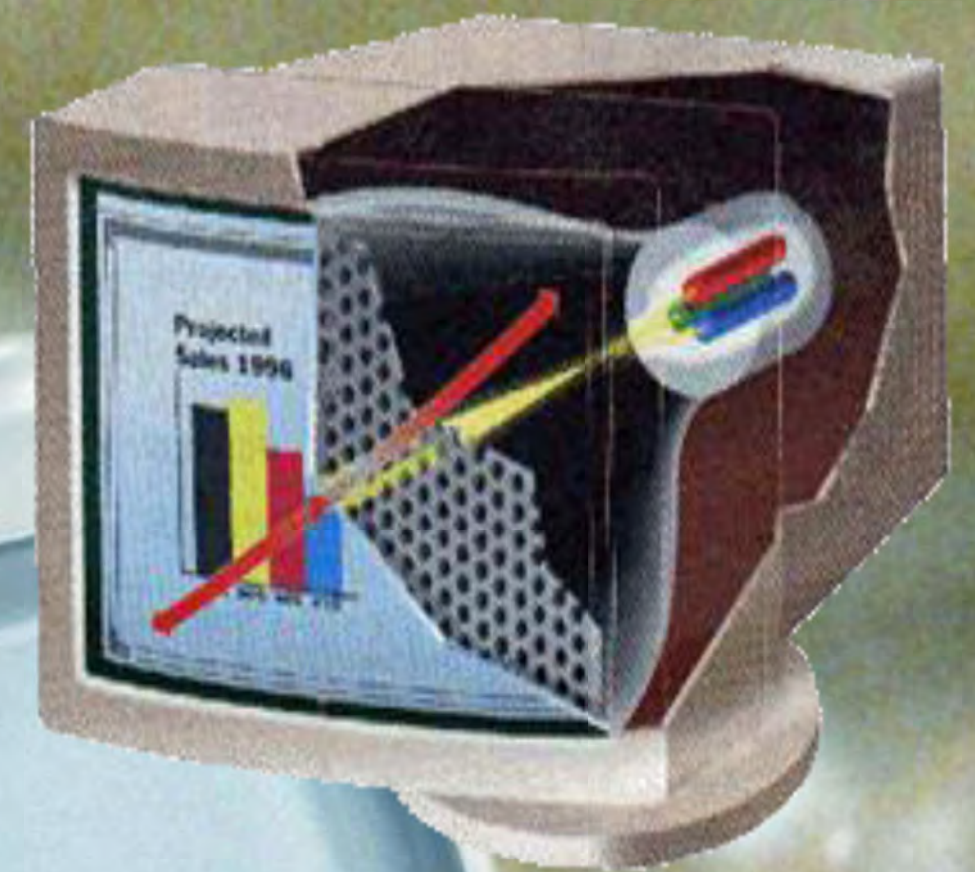


L'evolució de l'electrònica de consum

Els materials electrònics i els dispositius microelectrònics es troben en el cor d'un gran nombre de productes moderns, com són reproductors de CD, televisors, ordinadors, càmeres digitals i dispositius sense fil. Dels tubs de buit als transistors i circuits integrats, els enginyers químics han fet l'electrònica més petita, més potent, eficient i més barata. Els nous materials, els processos de producció de materials d'alta puresa i els processos de producció de semiconductors han donat lloc a la construcció de components, com ara transistors i circuits integrats, que es poden muntar en circuits electrònics complexos per proporcionar noves capacitats a una àmplia gamma de dispositius electrònics.

Els materials sintètics avançats

L'electrònica de consum, els telèfons mòbils i els ordinadors personals es basen en plàstics resistents, duradors i no conductors que protegeixen els components electrònics sensibles. Els plàstics són essencials en aplicacions electròniques, a causa de les propietats aïllants que tenen; els fluxos d'electrons que constitueixen els corrents elèctrics no poden penetrar fàcilment en les estructures moleculars dels plàstics. Mitjançant la manipulació i creació de noves estructures moleculars, els químics i enginyers produeixen nous materials forts i flexibles. Aquests avenços han millorat la resistència a l'impacte i han reduït el pes total i el cost dels béns de consum.



Els transistors

Va ser el petit però fiable component electrònic anomenat *transistor* el que va permetre, més que qualsevol altre desenvolupament, el matrimoni dels computadors amb la comunicació. El 1947, John Bardeen, Walter Brattain i William Shockley van inventar el transistor, que a poc a poc va substituir els voluminosos i fràgils tubs de buit que s'utilitzaven per a amplificar i canviar els senyals. El transistor i els circuits integrats posteriors (que contenen milions de transistors) van servir de base per al desenvolupament de l'electrònica moderna. El 1954 es va introduir la popular ràdio de transistors, i el 1958 un enginyer elèctric nord-americà, Seymour Cray, va desenvolupar un ordinador amb transistors.



Els inventors del transistor

