

FísiQuímicActualització
de continguts curriculars
de secundària i batxillerat

Universitat
de Girona

Universitat de Girona
Institut de Ciències de
l'Educació Josep Pallach
ICE



QUÍMICA EN CONTEXT

11 de novembre 2022

Grup de treball curs 2021-2022 "Química en context" del CESIRE. Departament d'Educació:

Mariona Bassedas, Glòria Borràs, Josep Corominas, Fina Guitart, Itziar Maestre, Sergio Paredes, Francesc Pañella, Irene Ribas i Dolors Ribera.

Coordinació: Josep Corominas i Fina Guitart.

cesire

A la recerca de
l'aprenentatge amb sentit

Seminari de química en context de Girona:

Núria Subirà
nsubira3@xtec.cat

Esther Díez
ediez22@xtec.cat

M^a Elena Ramos
mramos54@xtec.cat



QUÍMICA EN CONTEXT

Primera part:

- Perquè contextualitzar la química?
 - Decret 171/2022 de BAT
 - Motivar els alumnes i professors
 - Formar ciutadans crítics
- Què implica un curs on l'eix vertebrador són els contextos i no els sabers o conceptes?
- On trobar els recursos del projecte?

Segona part:

Alguns experiments per il·lustrar el projecte de química en context:

- Molècules per a la vida: l'aigua
- Observant l'espai
- La importància dels combustibles

DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ

Perquè contextualitzar?

DECRET 171/2022, de 20 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de batxillerat. En aquest decret es defineix l'estructura del currículum que inclou com a novetat les competències clau, els indicadors competencials al final de l'etapa i els nous elements curriculars per al desplegament de les matèries: **competències específiques, criteris d'avaluació, sabers i situacions.**

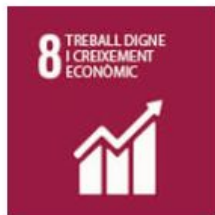
QUÍMICA: Pàg. 470 a 484.

La química és una ciència, **cada vegada més present en molts dels àmbits de la societat**, que **pot donar resposta a problemàtiques** relacionades amb àmbits molt diversos, especialment en els camps de la **salut** i la **sostenibilitat**. En aquest sentit, les aplicacions de la ciència i de la química en particular poden tenir un **impacte positiu** en àrees molt diverses. La química **aporta solucions** en el món dels **fàrmacs**, dels **materials**, de **l'energia** i de **l'aigua**, entre d'altres, i genera coneixement i aplicacions per contribuir a l'assoliment dels **objectius de desenvolupament sostenible**. (**ODS**)

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

17 objectius de caràcter ambiental social i econòmic

Agenda 2030



QUÍMICA: Decret 171/2022 a les pàg. 470 a 484.

La química és una ciència que fa aportacions valuoses en el treball interdisciplinari de camps com:

- Nanociència i nanotecnologia
- Ciències de l'espai
- Ciència dels materials
- Transformació de sectors industrials amb criteris mediambientals

MOTOR DE PROGRÉS

MÓN GLOBALITZAT JUST

La química aporta també elements conceptuals i tècniques a altres disciplines científiques com:

- Ciències de la vida i de la salut
- Ciències de la Terra i del medi ambient.
- Enginyeria

QUÍMICA: 6 COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES: Es defineixen els criteris per avaluar-les a 1r i 2n de BAT

Competència 1	Analitzar fenòmens i resoldre problemes basats en situacions relacionades amb la Química mitjançant l'ús dels seus models, lleis i teories , atenent la base experimental i la conceptualització, per evidenciar la importància de la Química com a ciència rellevant, i les connexions amb la vida quotidiana , el benestar comú i la sostenibilitat ambiental .
Competència 2	Formular preguntes i hipòtesis i contrastar-les a través de la indagació i l' experimentació atenent normes de seguretat , i argumentar mitjançant models i lleis de la química en situacions relacionades amb els sistemes materials i les aplicacions pràctiques de la química per proposar solucions a problemàtiques socio-mediambientals.
Competència 3	Interpretar i organitzar informació en diferents formats a partir de fonts diverses utilitzant de manera adequada els diversos registres de comunicació de la química (unitats, formulació, llenguatge simbòlic, matemàtic i altres) per evidenciar la necessitat d'establir una eina de comunicació entre comunitats científiques i en la investigació.

QUÍMICA: 6 COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES: Es defineixen els criteris per avaluar-les a 1r i 2n de BAT

Competència 4	Seleccionar i avaluar críticament informació i recursos , en diferents formats i plataformes, tant en el treball individual com col·lectiu, i crear i comunicar coneixement de manera efectiva i en diversos formats, i argumentar l'ús responsable de substàncies i processos químics per al reconeixement de la influència positiva de la Química a la societat.
Competència 5	Resoldre i interpretar problemes en contextos relacionats amb la química, aplicant habilitats de cooperació, coordinació, emprenedoria i tècniques de treball pròpies de la comunitat química (experimentació, indagació, raonament logicomatemàtic, etc.) per reconèixer el paper de la química i predir la influència dels seus avenços en una societat basada en valors ètics i sostenibles.
Competència 6	Construir coneixement químic , de forma activa, col·lectiva i evolutiva, a partir de situacions de l'entorn proper o global, i argumentar el caràcter multidisciplinari i versàtil de la Química i les seves relacions amb altres camps de coneixement per actuar com a agents crítics en l'anàlisi i la difusió d'informació i promoure una societat igualitària, saludable i sostenible.

QUÍMICA: SABERS. Els sabers, entesos com el conjunt de coneixements, destreses, valors i actituds, es formulen amb relació a **contextos** en què es pot desenvolupar l'aprenentatge competencial.

REPTES, CONTEXTOS I CIRCUMSTÀNCIES DEL MÓN REAL
ORGANITZAR ELS SABERS A PARTIR DE SITUACIONS

ENTRELLACEN ELS SABERS ENFOCAMENT COMPETENCIAL

MODIFICA LA PLANIFICACIÓ HABITUAL

CONTEXTOS RELLEVANTS

DONA SENTIT ALS APRENENTATGES

1r curs BAT SABERS

UNIVERS I VIDA



EL FUTUR DEL PETROLI



RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA



Unitat UV: UNIVERS I VIDA

Unitat FP: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat RMT: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

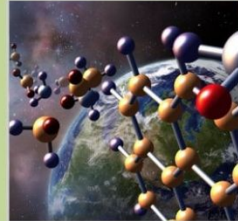
ENERGIA EN ACCIÓ



ATMOSFERES I OCEANS



AGRICULTURA SOSTENIBLE



ARTS I MEDICINES



METALLS I PILES. ENERGIA PER A UN MÓN SOSTENIBLE



1r curs BAT SABERS

Enllaç químic i estructura de la matèria

Identificació i argumentació del desenvolupament de la **taula periòdica**: reconeixement i valoració de les **contribucions històriques en la seva elaboració** i de la importància com a **eina predictiva** de les propietats dels elements i la relació amb els seus usos quotidians i les **problemàtiques associades a l'augment de la demanda actual** d'algun d'ells.

UV2. Escape taula periòdica.

Sabers 2n de BAT

Taula periòdica i propietats dels àtoms: Predicció de la situació d'un element a la taula periòdica a partir de la configuració electrònica, i de la configuració electrònica a partir de la situació de l'element tot establint connexions amb les característiques i usos dels les substàncies quotidianes que el contenen.

UV2, UV4

Organització de l'**estructura electrònica** dels àtoms i anàlisi de la **interacció amb la radiació electromagnètica**: explicació de la **posició d'un element a la taula periòdica** i de la similitud en les propietats dels elements químics de cada grup, en situacions reals.

UV2, UV3, UV4

1r curs BAT SABERS

Sabers 2n de BAT	Espectres atòmics: Caracterització dels espectres atòmics com a evidència experimental responsable de la necessitat de la revisió del model atòmic. Identificació i argumentació de la rellevància de l'espectroscòpia en el context del desenvolupament històric del model atòmic.	UV3 i UV4
Sabers 2n de BAT	Espectres atòmics: Interpretació dels espectres d'emissió i absorció dels elements i la seva contribució en el coneixement de l'Univers. Relació amb l'estructura electrònica de l'àtom.	UV4
Sabers 2n de BAT	Principis quàntics de l'estructura atòmica: Relació entre el fenomen dels espectres atòmics i la quantització de l'energia. Del model de Bohr als models mecano-quàntics: necessitat d'una estructura electrònica a diferents nivell i les seves connexions amb la recerca científica bàsica i els avenços científicotecnològics actuals..	UV3 i UV4
Sabers 2n de BAT	Principis quàntics de l'estructura atòmica: Explicacions i aplicació del Principi d'incertesa de Heisenberg i de la doble naturalesa ona-corpúscle de l'electró i de la naturalesa probabilística del concepte d'orbital.	UV4

Unitat **UV**: UNIVERS I VIDA

Unitat **FP**: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat **RMT**: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

1r curs BAT SABERS

Sabers 2n de BAT	Principis quàntics de l'estructura atòmica: Identificació del números quàntics i aplicació del principi d'exclusió de Pauli. Construcció de l'estructura electrònica de l'àtom. Utilització del diagrama de Moeller per escriure la configuració electrònica dels elements químics més freqüents a l'entorn i al cos humà, i/o els protagonistes de situacions reals en controversia i amb impacte socioambiental.	UV1 (elements al cos humà)
	Aplicació de teories sobre l' estabilitat dels àtoms i dels ions: predicció de la formació d'enllaços entre els elements, la representació d'aquests i predicció de les propietats de les substàncies químiques amb relació a la vida quotidiana. Relació propietats-estructura. Comprovació mitjançant l'observació i l' experimentació .	Enllaç covalent UV5, FP1.5, FP2.1 (geometries RECV, forces intermoleculars) RMT1 (enllaç iònic)
	Utilització de la nomenclatura de substàncies simples, ions i compostos químics inorgànics: relació amb composició, propietats, estructura de les substàncies i les aplicacions que tenen a la vida quotidiana .	Formulació inici curs, RMT1 (formulació compostos iònics i ions)

Unitat **UV**: UNIVERS I VIDA

Unitat **FP**: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat **RMT**: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

1r curs BAT SABERS

Reaccions químiques

Interpretació i aplicació de les **lleis fonamentals de la Química: relacions estequiomètriques** en les reaccions químiques i en la **composició dels compostos**. Resolució de qüestions quantitatives relacionades amb la química a la vida quotidiana i/o en contextos rellevants socialment.

UV1 (mol, n^o Avogadro), FP4

Identificació i classificació i de les reaccions químiques: relacions que hi ha entre la química i alguns aspectes importants de la societat actual com, per exemple, la **conservació del medi ambient** o el **desenvolupament de fàrmacs**. Identificació i investigació de **reaccions químiques de la vida quotidiana** com les reaccions àcid-base i reaccions redox com les combustions.

FP5 (polímers, medicaments, cromatografia), RMT4 (redox), RMT3 (reaccions precipitació), RMT5 (àcid base, pluja àcida, explotacions mineres)

Unitat **UV**: UNIVERS I VIDA

Unitat **FP**: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat **RMT**: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

1r curs BAT SABERS

Càlcul de quantitats de matèria en sistemes fisicoquímics concrets, com ara **gasos ideals o dissolucions**, i investigació i interpretació les seves propietats i de les variables mesurables pròpies de seu l'estat en situacions de la vida quotidiana i/o en contextos rellevants socialment.

UV1 (mol), FP3 (Lleis dels gasos), RMT1 (concentració dissolucions, enllaç iònic), RMT2 (propietats col.ligatives), RMT3 (òsmosi, reaccions precipitació)

Aplicació de l'**estequiometria** de les reaccions químiques en contextos d'aplicacions en els **processos industrials més significatius** de l'enginyeria química, i paràmetres mediambientals com la **petjada ecològica o de carboni**.

FP4

Unitat **UV**: UNIVERS I VIDA

Unitat **FP**: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat **RMT**: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

1r curs BAT SABERS

Química orgànica

Identificació i comparació de propietats físiques i químiques generals dels compostos orgànics a partir de les estructures químiques dels seus grups funcionals: generalitats en les diferents sèries homòlogues i les seves aplicacions en especial en contextos propers a l'alumnat i situacions reals	FP1, FP2
Utilització de les regles de la IUPAC per formular i anomenar correctament alguns compostos orgànics mono- i polifuncionals (hidrocarburs, compostos oxigenats i compostos nitrogenats), i establiment de connexions amb els usos i productes on es troben els compostos formulats, amb relació en la vida quotidiana i qüestions d'interès ecosocial.	FP1, FP2

Unitat **UV**: UNIVERS I VIDA

Unitat **FP**: EL FUTUR DEL PETROLI

Unitat **RMT**: RECURSOS DEL MAR I DE LA TERRA

2n curs BAT SABERS

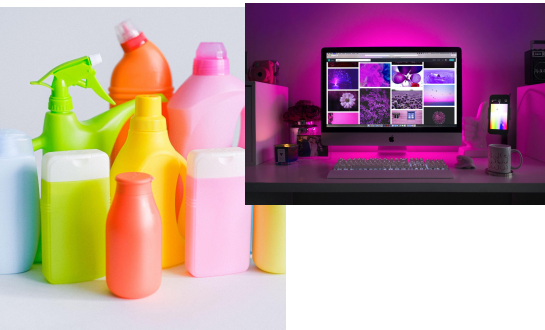
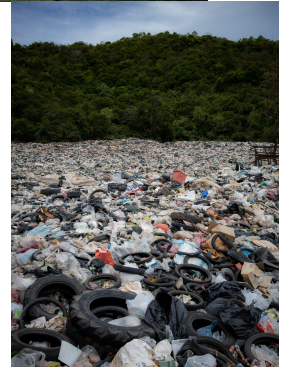
S'ha afegit sabers que abans en certa manera s'explicaven a 1r de BAT:

- Espectres atòmics
- Principis quàntics de l'estructura atòmica
- Taula periòdica i propietats dels àtoms
- Enllaç químic i forces intermoleculars

S'ha d'aprofundir més en sabers sobre química orgànica com són:

- Isomeria
- Reactivitat orgànica
- Polímers

MOTIVAR ELS ALUMNES / FORMAR CIUTADANS CRÍTICS



Què implica un curs on l'eix vertebrador són els contextos i no els sabers o conceptes?

- El temps que necessari per treballar contextos, conceptes, exercicis pràctics, simulacions, visionat de vídeos i resolució de problemes és superior al d'un curs sense contextualitzar.

3. QUANTITAT DE SUBSTÀNCIA	67
1. El mol i la quantitat de substància	68
Masses que contenen el mateix nombre de partícules	68
El mol	70
Quantes partícules hi ha en un mol?	71
Com s'ha d'expressar la quantitat de substància?	72
2. Càlculs de magnituds molars	73
La massa molar	73
Relació entre la massa i la quantitat de substància	73
El volum molar	74
7. LA DISTRIBUCIÓ DELS ELECTRONS EN ELS ÀTOMS	159
1. Electrons i valència	160
Els diagrames de Lewis	161
2. La llum i els electrons	162
La teoria ondulatoria de la llum	162
La teoria corpuscular de la llum	163
3. Els espectres atòmics	164
4. Bohr explica l'espectre de l'hidrogen	166
5. L'energia d'ionització i la distribució dels electrons	169
El model de capes	170
L'evidència dels subnivells	171
6. Orbitals	174
Configuració electrònica dels àtoms polieletrònics	175
7. La taula periòdica i la configuració electrònica	177

UNIVERS i VIDA

► UV1. De què estem fets? Els elements i el nostre cos

UV1.1 Història d'un os

UV1.2 Comptant àtoms

UV1.3 Els elements i el nostre cos

UV1.4 Quin gel més estrany!

UV1.5 Com es pot trobar la fórmula empírica de l'aigua?

UV1.6 Com es pot determinar la massa atòmica relativa del magnesi?

UV1.7 Estimació experimental de la mida d'una molècula

UV1.8 Què hem après?

UV2. Buscant la periodicitat en les propietats dels elements.

UV3. D'on procedeixen els elements?

UV4. Com podem conèixer l'espai exterior?

UV5. Química a partir dels estels

Qüestions i problemes
Lectura

Com treballar els contextos i encaixar-los amb els sabers?

El context... condueix als conceptes

Fabricació de la gasolina.

Aproximadament entre el 30 i el 40% de cada barril de cru es destina a la fabricació de gasolina. El procés no és tan simple com destil·lar en la refineria la part corresponent i enviar-la a les gasolineres. A més, els components de la gasolina han de mesclar-se en les proporcions adequades per aconseguir les propietats desitjades. Una propietat important és la **volatilitat**.

Una altra propietat important de les gasolines que han de tenir en compte les persones que preparen les mescles és l'**índex d'octà**, que és una mesura de la tendència de la gasolina a l'**autoencesa** abans d'arribar a la màxima compressió.

En un motor de gasolina, la mescla aire-combustible ha d'assolir el punt d'ignició a seu temps, en general, un instant abans que el pistó abasti el punt més alt del seu recorregut -punt mort- per l'interior del cilindre.

Additius de les gasolines

Els tècnics que preparen les mescles d'hidrocarburs per les gasolines, afegeixen el que anomenen "combustibles oxigenats", són compostos amb molècules que contenen àtom d'oxigen. Normalment en les gasolines s'utilitzen dos tipus de compostos: **els alcohols i els èters**.

Els biocarburants

Primer curs. Unitat **El futur del petroli**

• Dipols permanents

Els dipols permanents

• Dipols instantanis

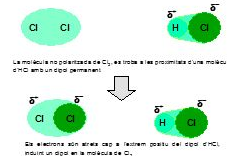
Algunes molècules no posseeixen dipols permanents perquè les electronegativitats dels àtoms que formen l'enllaç són iguals o molt semblants...



Dipols

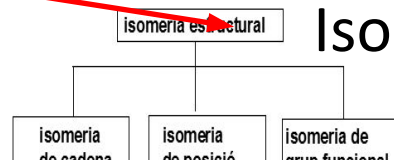
• Dipols induïts

Si una molècula no polaritzada es troba en les proximitats d'un dipol, en ella pot formar-se un dipol induït...



Isomeria estructural

Els isòmers estructurals tenen la mateixa fórmula molecular, però els àtoms s'enllacen en ordre diferent. Tenen una fórmula desenvolupada diferent. Existeixen diferents tipus d'isomeria estructural: de cadena, de posició i de grup funcional.



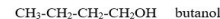
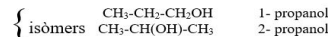
Isomeria

Alcohols

Els alcohols deriven d'hidrocarburs als quals substituïm un àtom -H per un grup -OH. S'anomenen a partir del nom de l'hidrocarbur acabat en -n i seguit del sufix -ol.



metanol
etanol



Alcohols

Algunes consideracions...

- El professorat assenyala que té dificultats per implementar el projecte totalment, perquè és **massa extens**.

D'altra banda...

- Recursos de **lliure accés** a la web.
- Possibilitat d'anar creant un moodle amb uns **recursos a mida**.
- **Suport del seminari de química en context** a l'aplicació del projecte.
- Els materials del projecte contribueixen a fer que els estudiants mostrin un **major interès per la química**: treballs de recerca... i per estudiar química.



QUÍMICA EN CONTEXT

1r curs de batxillerat



On trobar els recursos?

[Projecte química en context](#)

[Sessions obertes](#) del seminari
Girona. CRP del Gironès.

Seminari de química en context
Girona (6 sessions/curs)

Segona part:

Alguns experiments per il·lustrar el projecte de química en context:

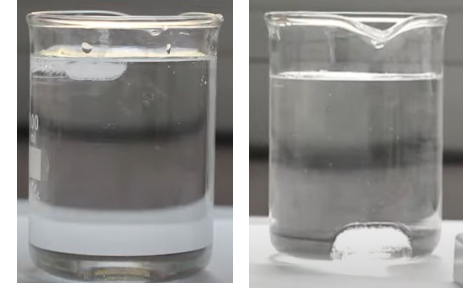
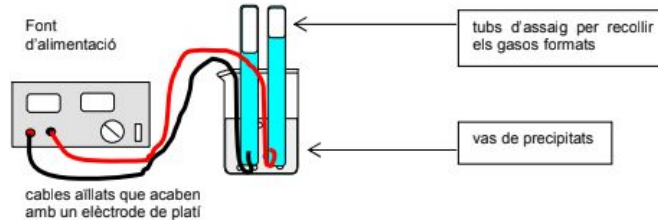
- Molècules per a la vida: l'aigua
- Observant l'espai
- La importància dels combustibles

Molècules per a la vida: l'aigua . Activitat UV1.5

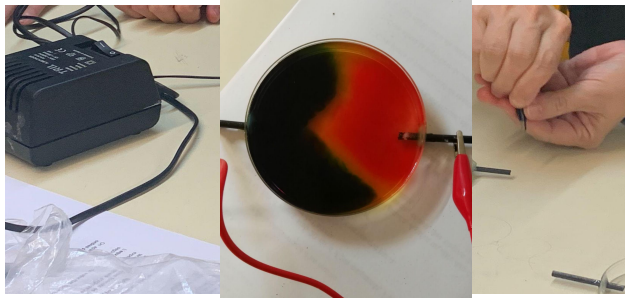
Competències 2, 3 i 5

Electròlisi de
l'aigua
(Voltàmetre)

Els gasos H_2 i O_2



Quin gel més extrany...



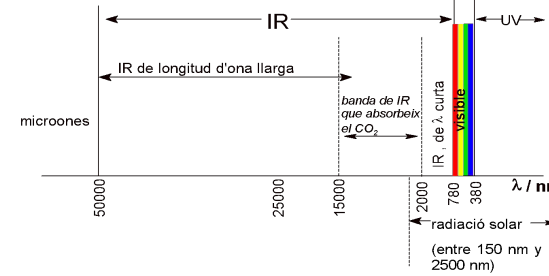
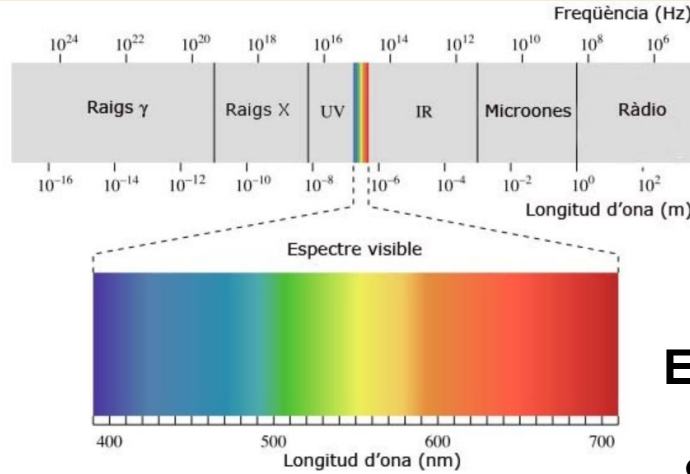
L'aigua com a dissolvent de sals:

- Preparar aigua de mar
- Aigua destil·lada i aigua de mar bullen a la mateixa T?

Observant l'espai:

Espectre electromagnètic

- Tub de raigs catòdics
- EspectroVisplus
- Lego espectrofotòmetre



Existència IR:

- Càmera del mòbil
- [Experiment de Herschel](#)

Existència UV:

- James Webb space telescope
- DART contra Dymorphos girant al voltant de Didymos



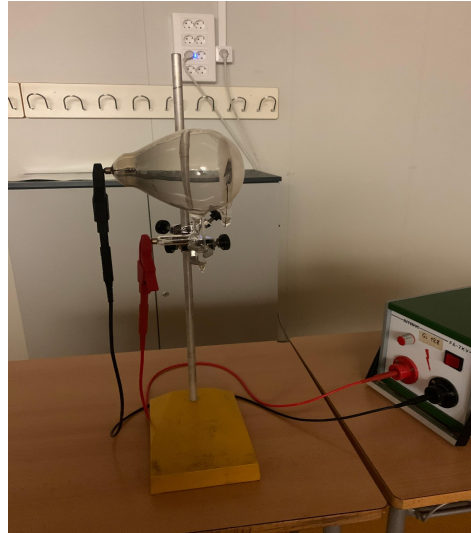
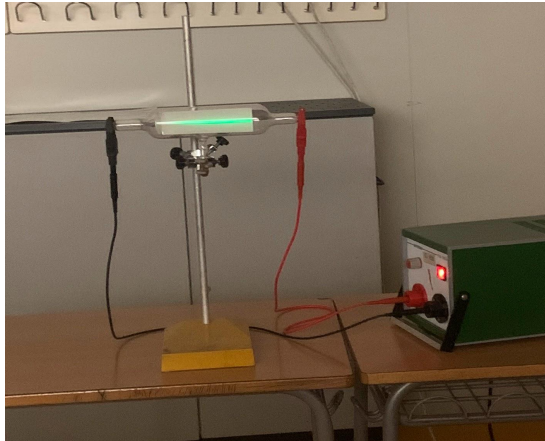
EXPERIMENT TUB DE RAIGS CATÒDICS:

Activitat UV. 3.2.

Competències 1, 2 i 6

Com es van descobrir els electrons?

J.J. Thomson



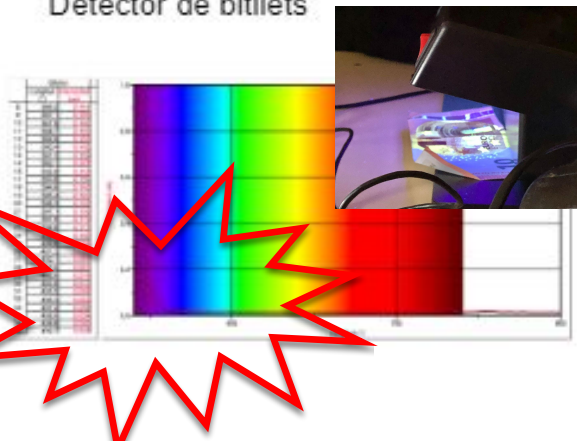
EXPERIMENT ESPECTROVIS-Plus: Competències 1,3 i 4

Pràctica “Analitzant diferents tipus de llum”

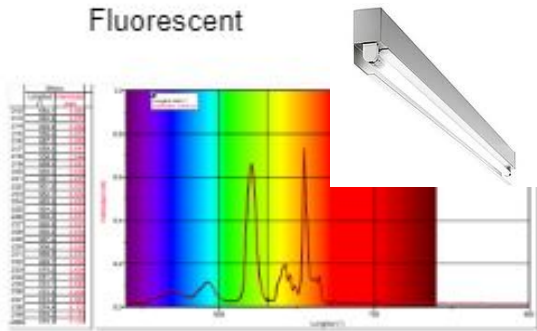
Fluorescent, llum led que canvia de color, comandament projector (IR), detector de bitllets...



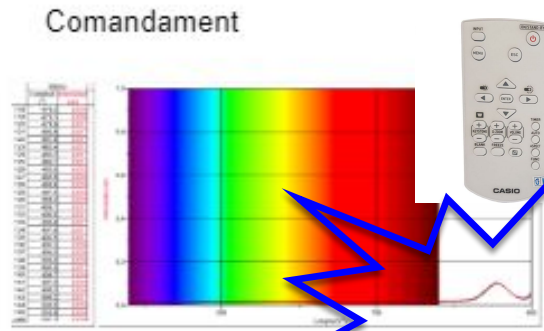
Detector de bitllets



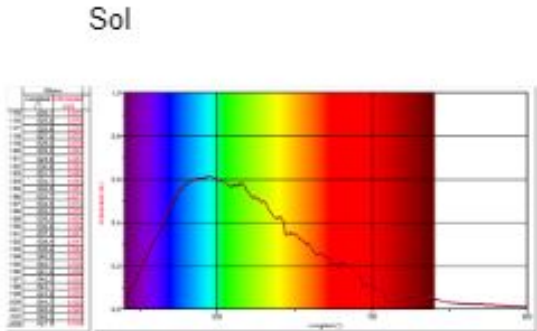
Fluorescent



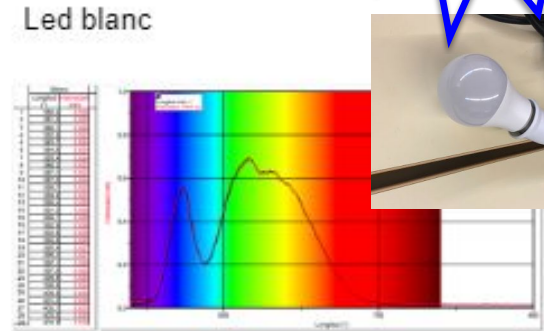
Comandament



Sol



Led blanc



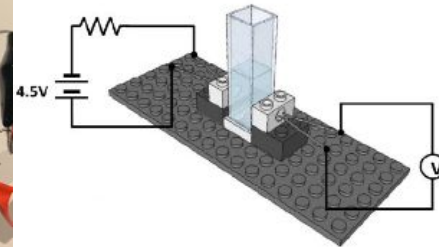
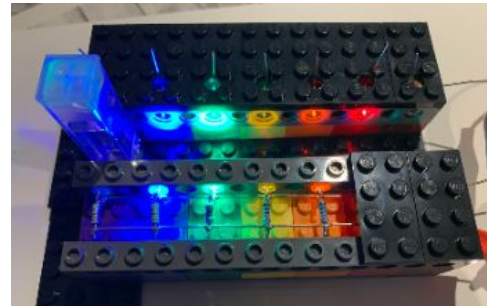
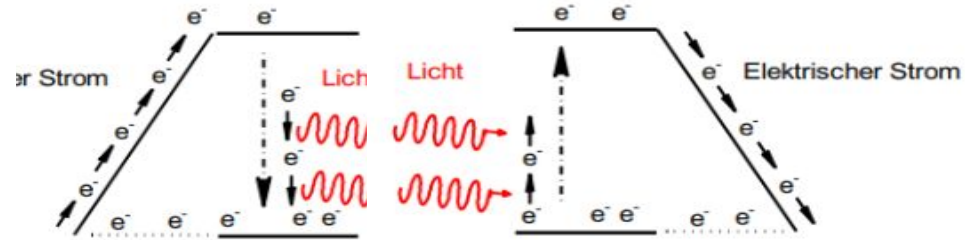
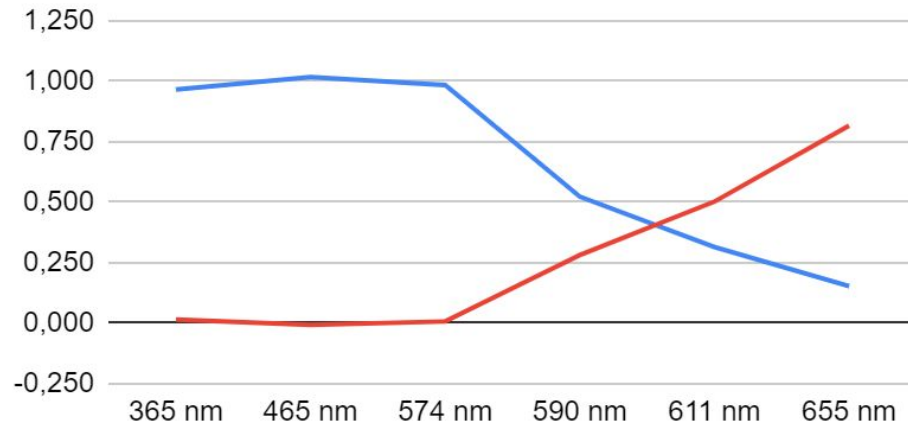
EXPERIMENT LEGO ESPECTROFÒMETRE:

Competències 3, 4 i 5

Efecte fotoelèctric intern dels LED: Un LED pot emetre i també absorbir llum.

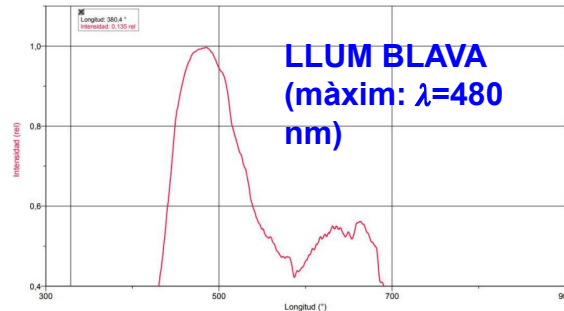
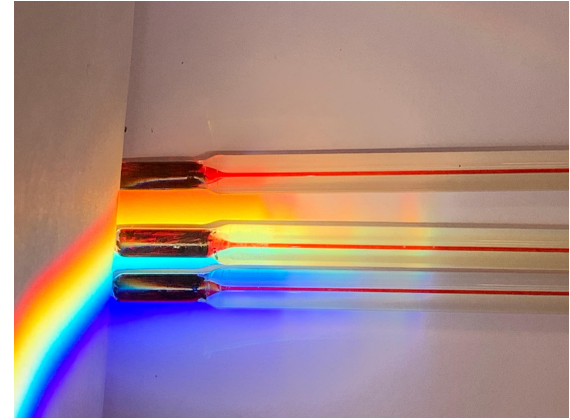
Solució CuSO₄ 0,5 M

— 0,5 M (T) — 0,5 M (A)



EXPERIMENT DE HERSCHEL: Competències 1, 2 i 3.

Com es pot descobrir un tipus de llum que els teus ulls no poden veure?



Als 12 minuts, pintant els bulbs de negre:

T blau: 37°C

T groc-taronja: 41°C

T més enllà vermell: 39°C

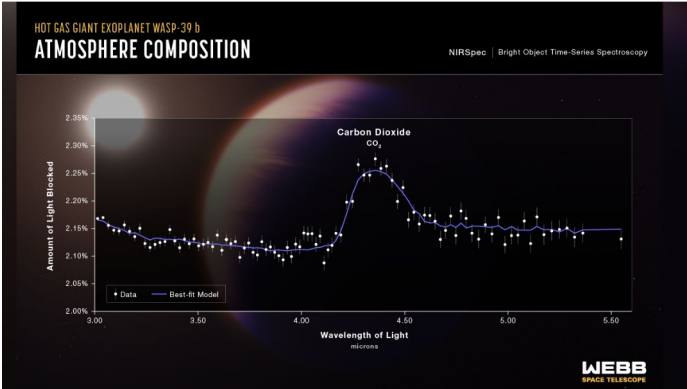
T control a l'ombra: 31°C

JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

The deepest and sharpest infrared image of the distant universe so far. Webb's First Deep Field is galaxy cluster SMACS 0723, and it is teeming with thousands of galaxies – including the faintest objects ever observed in the infrared.



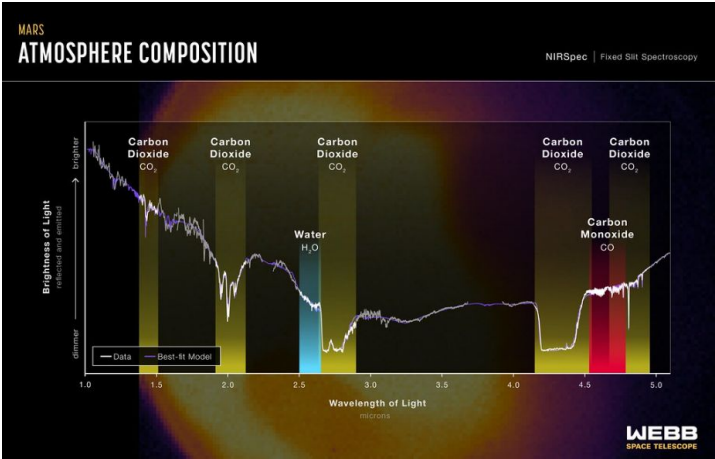
Exoplaneta WASP-39b



Detectors Hubble vs Webb



Atmosfera de Mart



La importància dels combustibles:



Volatilitat, forces intermoleculars

FP 1.5
Comparació de volatilitat

Experiment de combustió del butà: reactiu limitant

FP 1.2 Què contenen les gasolines?



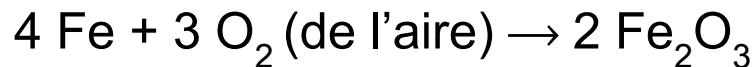
Reactiu limitant: bosses escalfamans. quantitat d'oxigen a l'aire.



EXPERIMENT Quin percentatge d'oxigen té l'aire?

Utilitzem bosses escalfamans. Competències 2,3 i 5

Reacció exotèrmica de l'oxidació del ferro:



Objectius:

- Mesurar, a través d'una reacció química, la quantitat d'oxigen de l'aire.
- Comprovar si es compleix la llei de conservació de la massa de Lavoisier.

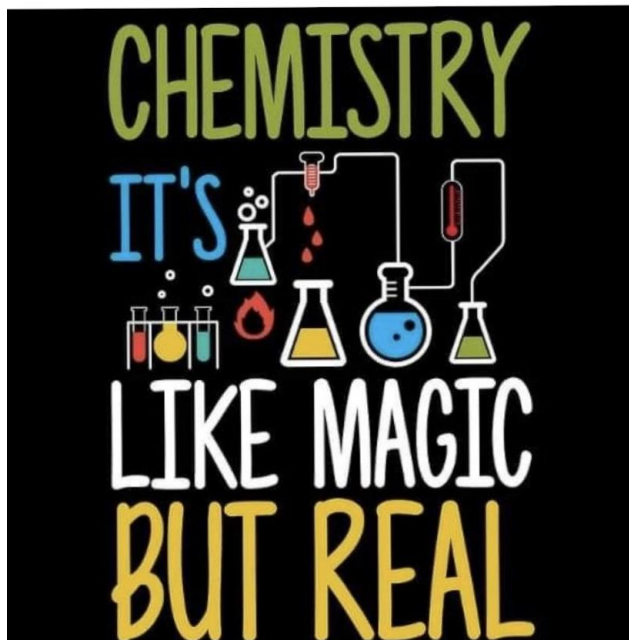


Volum inicial (total) = 75 mL

Volum final = 60 mL

$$\% \text{ oxigen} = \frac{V_i - V_f}{V_i} 100 = \frac{15}{75} 100 = 20\%$$

MOLTES GRÀCIES!



Núria Subirà
nsubira3@xtec.cat

Esther Díez
ediez22@xtec.cat

M^a Elena Ramos
mramos54@xtec.cat

