

Matemàgia elemental... elemental d'elements!

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència



@magsci

@quelet

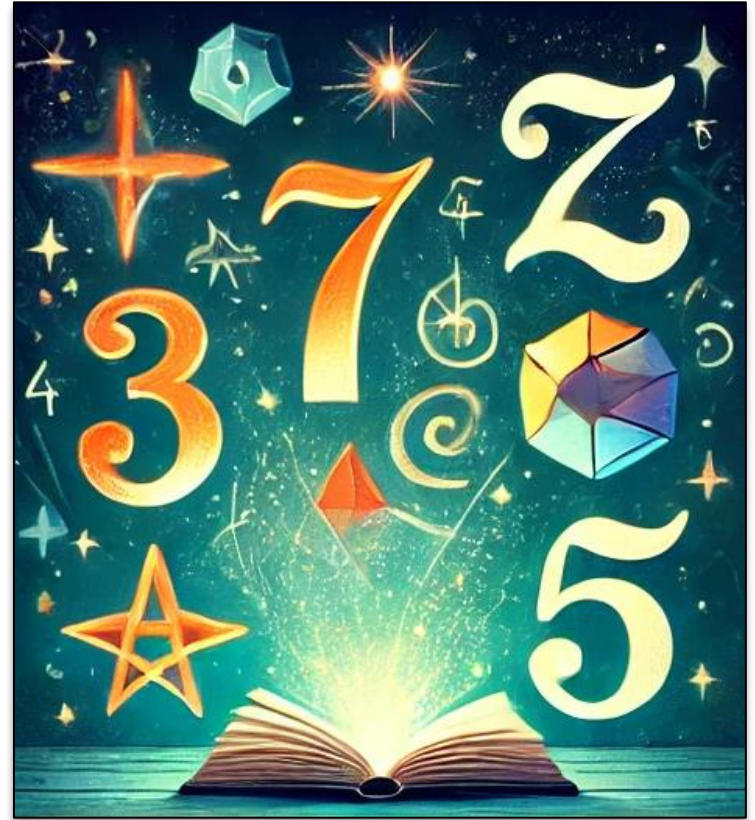
@carles_ab_26



@c4dudg

Què és la matemàgia?

- ❖ La matemàgia és el conjunt d'accions que porten a sorprendre, il·lusionar i enganyar fent servir mecanismes desconeguts per al públic (professors i alumnes), basats en propietats matemàtiques.



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Matemàgia: art o ciència?

- ❖ Totes dues coses a l'hora!
- ❖ Jocs de mans i il·lusions basats en principis matemàtics.

Per exemple:

- Màgia amb números
- Màgia de les formes
- Mentalisme
- Màgia amb objectes
- Màgia amb cartes

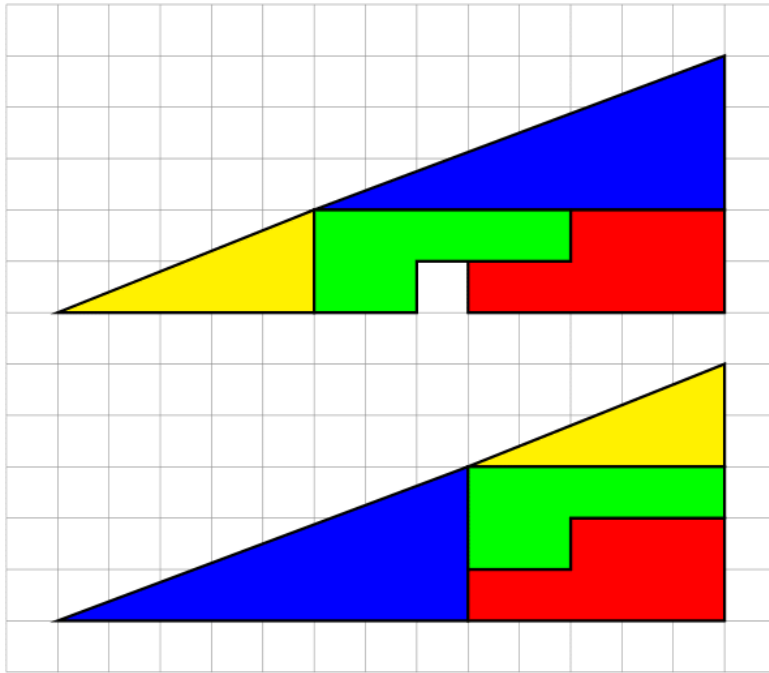


@magsci

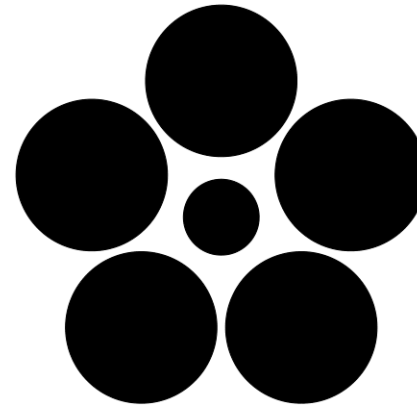
@quelet

@carles_ab_26

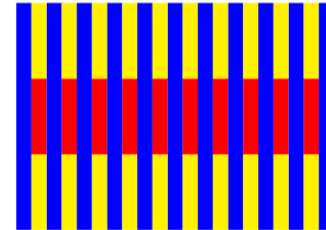
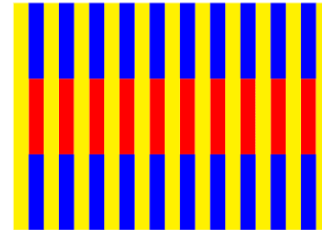
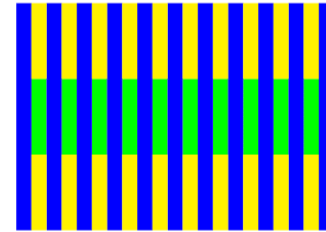
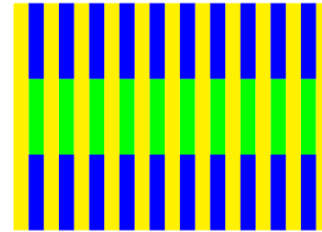
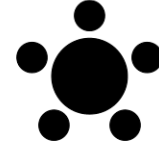
@c4dudg



Missing Square Illusion



Ebbinghaus Illusion



Munker Illusion

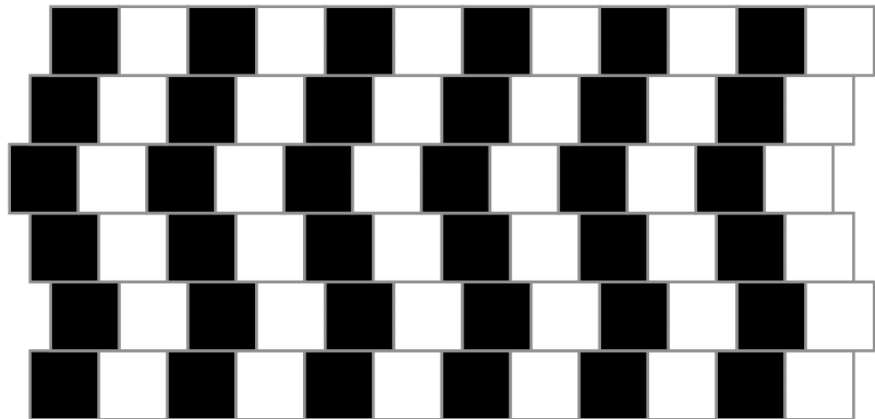


@magsci

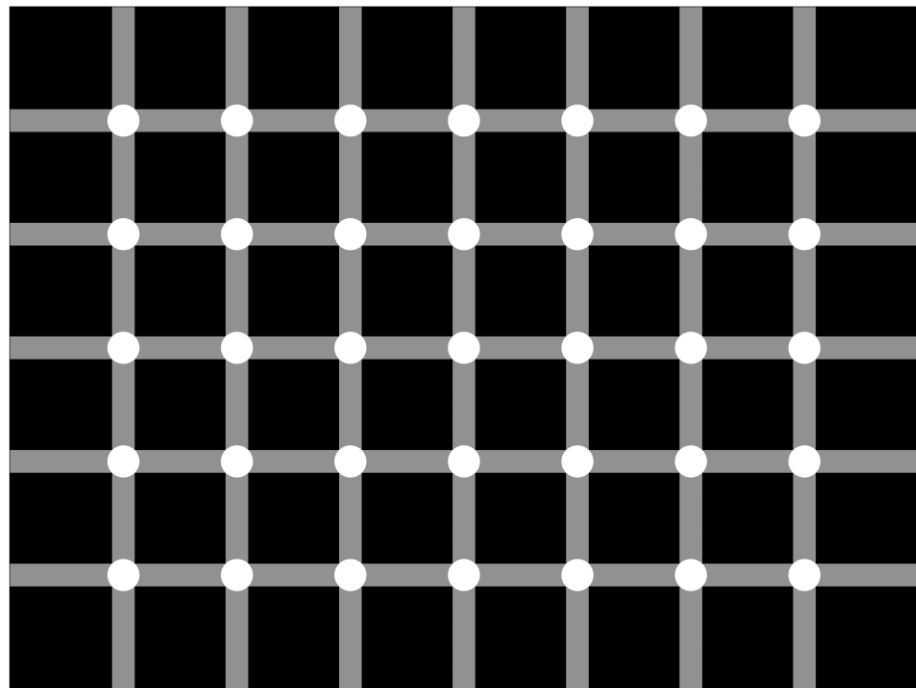
@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Cafe Wall Illusion



Scintillating Grid Illusion



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

2024

gener						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

febrer						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

març						
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

abril						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

maig						
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

juny						
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

juliol						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

agost						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

setembre						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

octubre						
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

novembre						
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

desembre						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

2025

Gener

	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Febrer

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Març

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Abril

	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Maig

		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Juny

						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Juliol

	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Agost

			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Setembre

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Octubre

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

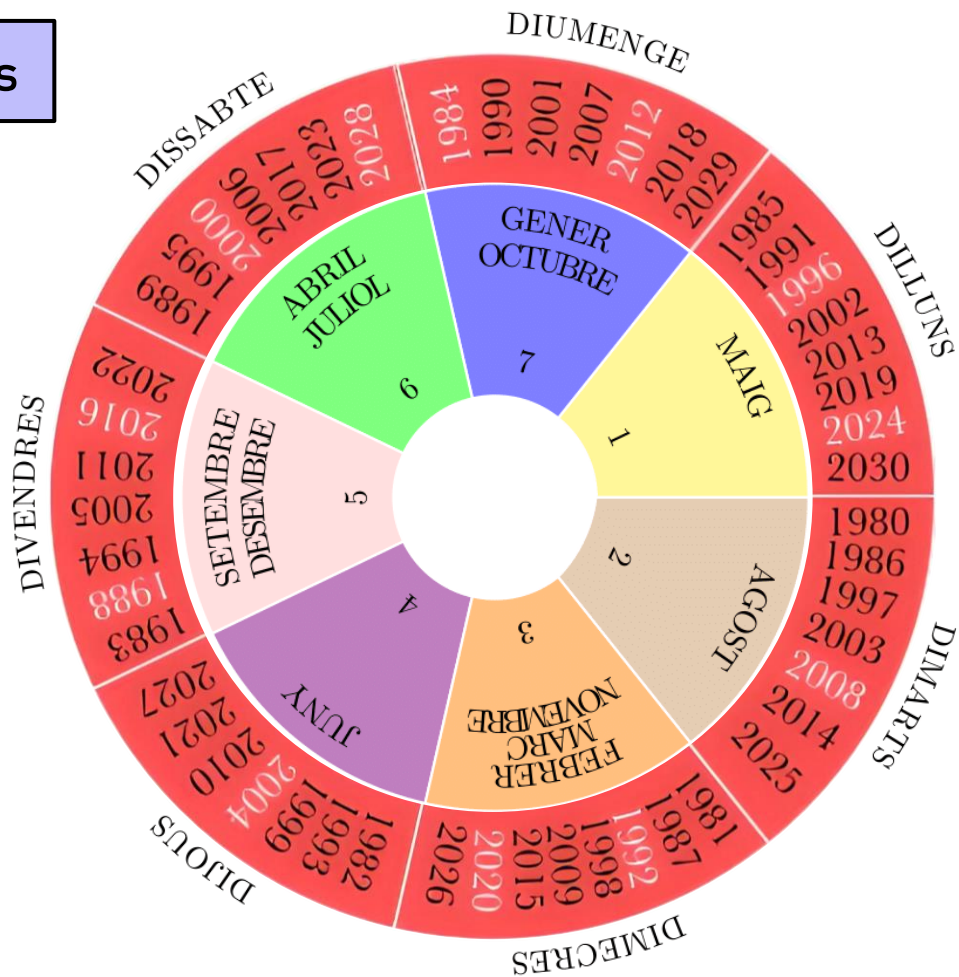
Novembre

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Desembre

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

#WeekDayFingers

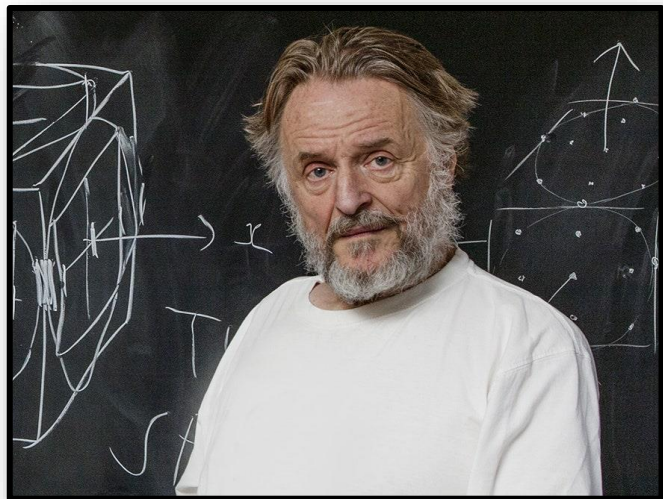


@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



4/4

0/3

6/6

5/9

8/8

9/5

10/10

7/11

12/12

11/7

4th July – EEUU

2 de mayo – Madrid

St. Esteve – Catalunya (26/12)

JOHN CONWAY'S DOOMSDAY DIA DE LA SETMANA

4/4, 6/6, 8/8,
10/10, 12/12

0/3 (O SIGUI...
EL DIA ABANS
DE L'1/3)

4TH OF JULY,
DOS DE MAYO,
SANT ESTEVE,
SANT JAUME,
L'ENDEMÀ 11-S

5/9, 9/5, 11/7,
7/11

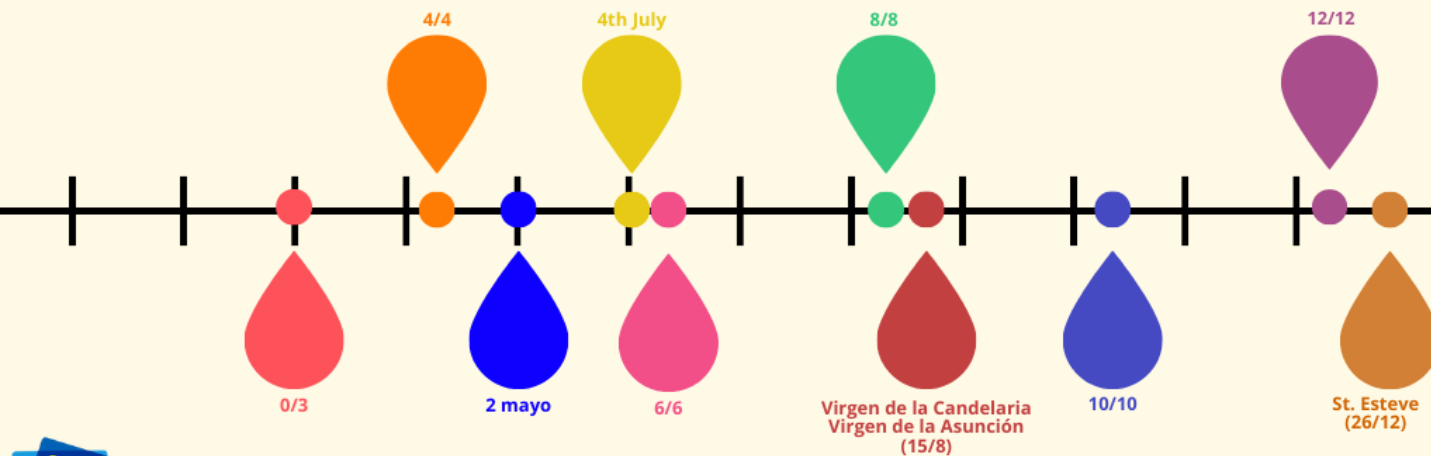
SEMPRE SÓN
EL MATEIX DIA
DE LA SETMANA

2022: DILLUNS
2023: DIMARTS
2024: DIJOUS



JOHN CONWAY'S DOOMSDAY

DIES DE LA SETMANA



I MOLTS MÉS!

+ INFO: MAGSCI.EU

Aquests dies, a mesura que passen els anys, van canviant:

2022: Dilluns
2023: Dimarts
2024: Dijous

2035: ??

Mes	Llista completa
Gener	3, 10, 17, 24, 31 o 4, 11, 18, 25, 32
Febrer	7, 14, 21, 28 o 1, 8, 15, 22, 29
Març	0, 7, 14, 21, 28
Abril	4, 11, 18, 25
Maig	2, 9, 16, 23, 30
Juny	6, 13, 20, 27
Juliol	4, 11, 18, 25
Agost	1, 8, 15, 22, 29
Setembre	5, 12, 19, 26
Octubre	3, 10, 17, 24, 31
Novembre	7, 14, 21, 28
Desembre	5, 12, 19, 26



Cicle llunar



Sumar el dia del mes al número del mes.

(excepte gener i febrer que valen 3 i 4 respectivament)

Si cal, es pot restar 30 per a que surti un número menor a 30.

Sumar-hi el codi de l'any: 2023 → 6;
2024 → 17;...
cada any +11

0,1,29,30: lluna nova
14-16: lluna plena
6-8: quart creixent
21-23: quart decreixent



MAGSCI

@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Cicle llunar



0,1,29,30: lluna nova
14-16: lluna plena
6-8: quart creixent
21-23: quart decreixent

Exemple: 15 de novembre de 2018

El número del dia es queda igual:

El novembre es el mes 11:

Si anem enrere des del 2024, el 2018 té codi 11:

Total: $15+11+11=37-30=7 \rightarrow$ **QUART CREIXENT**

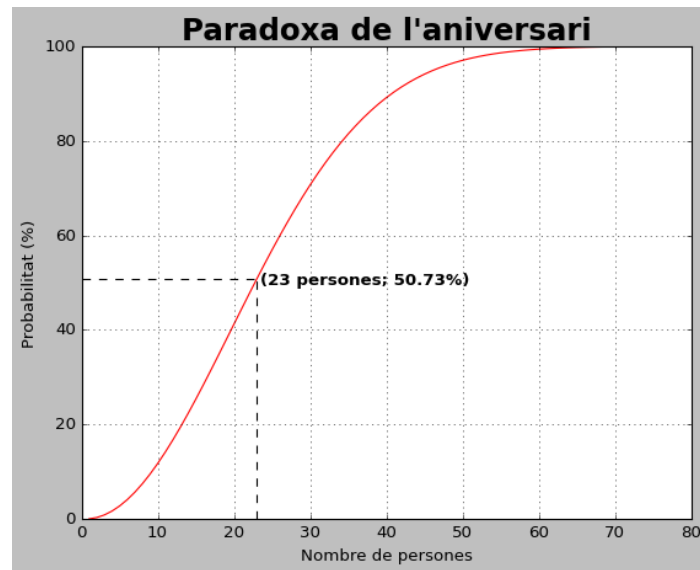
15
11
11

2019	22
2020	3
2021	14
2022	25
2023	6
2024	17
2025	28
2026	9
2027	20



La paradoxa dels aniversaris

- ❖ Quin diu vau nèixer?
- ❖ Sisplau, anem a comprovar quant tardarem en tenir dos aniversaris coincidents.
- ❖ Demaneu el dia i mes de naixement (l'any, no cal!) a un germà/germana, pare/mare, amic/amiga... i responeu quan us ho preguntí.



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Juguem amb un bitllet!



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Juguem amb un bitllet!

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Juguem amb un bitllet!

- ❖ Us heu fixat en què tots els bitllets d'euro tenen un número de sèrie?
- ❖ I que aquest número de sèrie té 2 lletres?
- ❖ Cal substituir cada lletra per la seva posició en l'ordre alfabètic:
A=1, B=2, C=3, ... Z=26
- ❖ I ara... sumeu les lletres i els números del número de sèrie...



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

<div> <div>SÓLID</div> <div>LÍQUID a 30 °C</div> <div>SINTÈTIC</div> <div>GAS</div> </div> <div> <div>Simbol</div> <div>Nombre Atòmic</div> <div>Pes Atòmic (els valors entre parèntesi referencien els isòtops més estables)</div> <div>Electronegativitat (Escala de Pauling)</div> <div>Nombre d'Oxidació</div> <div>Nom</div> </div>																	
1	<div>H 1</div> <div>1.0079</div> <div>2.20 +1-1</div> <div>Hidrogen</div>		2														
2	<div>Li 3</div> <div>6.941</div> <div>0.98 +1</div> <div>Liti</div>		4														
3	<div>Na 11</div> <div>22.9898</div> <div>0.93 +1</div> <div>Sodi</div>		12														
4	<div>K 19</div> <div>39.0983</div> <div>0.82 +1</div> <div>Potassi</div>		20														
5	<div>Rb 37</div> <div>85.4678</div> <div>0.82 +1</div> <div>Rubidi</div>		38														
6	<div>Cs 55</div> <div>132.9054</div> <div>0.79 +1</div> <div>Cesi</div>		56														
7	<div>Fr 87</div> <div>(223)</div> <div>0.70 +1</div> <div>Franci</div>		88														

La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
138.9055	140.12	140.9076	144.24	(147)	150.36	151.965	157.25	158.9253	162.50	164.9303	167.26	168.9342	173.04	174.967
1.10 +3	1.12 +3+4	1.13 +3	1.14 +3	+3	1.17 +2+3	+2+3	1.20 +3	1.22 +3	1.23 +3	1.24 +3	1.25 +3	1.25 +3	+2+3	1.27 +3
Lantàni	Ceri	Praseodimi	Neodimi	Prometi	Samari	Europi	Gadolini	Terbi	Disprosi	Holmi	Erbí	Tuli	Iterbi	Luteici
Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103
(227)	232.0381	231.0359	238.0289	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)
1.10 +3	1.30 +3	1.30 +3+4+5	1.70 +3+4+5+6	1.30 +3+4+5+6	1.30 +3+4+5+6	1.30 +3	1.30 +3+4	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3
Actini	Tori	Protoactini	Uraní	Neptuni	Plutoni	Americi	Curi	Berkeli	Californi	Einsteini	Fermi	Mendelevi	Nobeli	Laurenci

6 * LANTÀNIDS

7 ** ACTÍNIDS

Disseny promogut pel Departament de Química de la Universitat de Girona

Ge	Rb	Mo	Ag	Te	La
As	Sr	Tc	Cd	I	Ce
Se	Y	Ru	In	Xe	Pr
Br	Zr	Rh	Sn	Cs	Nd
Kr	Nb	Pd	Sb	Ba	U



S	Sc	Fe	Ga	Te	La
Cl	Ti	Co	Cd	I	Ce
Ar	V	Ni	In	Xe	Pr
K	Cr	Cu	Sn	Cs	Nd
Ca	Mn	Zn	Sb	Ba	Es



O	Al	Fe	Ga	Ru	La
F	Si	Co	Zr	Rh	Ce
Ne	P	Ni	Nb	Pd	Pr
Na	Cr	Cu	Mo	Ag	Nd
Mg	Mn	Zn	Tc	Ba	Lv



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Be	Al	Ti	Ga	Ru	I
B	Si	V	Kr	Rh	Xe
C	P	Ni	Rb	Pd	Cs
N	Ca	Cu	Sr	Ag	Nd
Mg	Sc	Zn	Y	Te	Fl



He	Na	Ti	Ga	Mo	Sb
Li	Si	V	Se	Tc	Xe
C	P	Fe	Br	Pd	Cs
N	Ar	Co	Sr	Ag	Ce
Ne	K	Zn	Y	Sn	Pr



H	Na	Sc	Ga	Nb	Sb
Li	Al	V	As	Tc	I
B	P	Mn	Br	Rh	Cs
N	Cl	Co	Rb	Ag	La
F	K	Cu	Y	In	Pr



TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

<div> <div>SÓLID</div> <div>LÍQUID a 30 °C</div> <div>SINTÈTIC</div> <div>GAS</div> </div> <div> <div>Simbol</div> <div>Nombre Atòmic</div> <div>Pes Atòmic (els valors entre parèntesi referencien els isòtops més estables)</div> <div>Electronegativitat (Escala de Pauling)</div> <div>Nombre d'Oxidació</div> <div>Nom</div> </div>																	
1	<div>H 1</div> <div>1.0079</div> <div>2.20 +1-1</div> <div>Hidrogen</div>		2														
2	<div>Li 3</div> <div>6.941</div> <div>0.98 +1</div> <div>Liti</div>		4														
3	<div>Na 11</div> <div>22.9898</div> <div>0.93 +1</div> <div>Sodi</div>		12														
4	<div>K 19</div> <div>39.0983</div> <div>0.82 +1</div> <div>Potassi</div>		20														
5	<div>Rb 37</div> <div>85.4678</div> <div>0.82 +1</div> <div>Rubidi</div>		38														
6	<div>Cs 55</div> <div>132.9054</div> <div>0.79 +1</div> <div>Cesi</div>		56														
7	<div>Fr 87</div> <div>(223)</div> <div>0.70 +1</div> <div>Franci</div>		88														

La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
138.9055	140.12	140.9076	144.24	(147)	150.36	151.965	157.25	158.9253	162.50	164.9303	167.26	168.9342	173.04	174.967
1.10 +3	1.12 +3+4	1.13 +3	1.14 +3	+3	1.17 +2+3	+2+3	1.20 +3	1.22 +3	1.23 +3	1.24 +3	1.25 +3	1.25 +3	+2+3	1.27 +3
Lantani	Ceri	Praseodimi	Neodimi	Prometi	Samari	Europi	Gadolini	Terbi	Disprosi	Holmi	Erbí	Tuli	Iterbi	Luteici
Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103
(227)	232.0381	231.0359	238.0289	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)
1.10 +3	1.30 +3	1.30 +3+4+5	1.70 +3+4+5+6	1.30 +3+4+5+6	1.30 +3+4+5+6	1.30 +3	1.30 +3+4	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3	1.30 +3
Actini	Tori	Protoactini	Uraní	Neptuni	Plutoni	Americi	Curi	Berkeli	Californi	Einsteini	Fermi	Mendelevi	Nobeli	Laurenci

6 * LANTÀNIDS

7 ** ACTÍNIDS

Disseny promogut pel Departament de Química de la Universitat de Girona

Sabem què passarà d'aquí
uns minuts ...



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

#WikiSciW

@C4DUDG

#MesDones

LES DONES QUE HAN COL·LABORAT A LA TAULA PERIÒDICA

Marie Curie

Física polonesa de fama mundial que va descobrir el radi (Ra) i el poloni (Po) amb el seu marit, Pierre; va fer història en guanyar dos premis Nobel pel seu treball sobre la radiació i es va convertir en l'homònim del curi (Cm), element 96.

.....● **Cm****Re** ●**Ida Tacke**

Física i química alemanya que va descobrir el reni (Re) juntament amb el seu marit, Walter, i va ser nominada tres vegades per al Premi Nobel, però mai el va guanyar.

**Lise Meitner**

Coneguda física austriaca i amiga íntima de Karlik que va descobrir la fissió nuclear; va identificar un isòtop de protactini (Pa); i més tard es va convertir en l'homònim de l'element 109, meitnerium (Mt).

.....● **Mt****Fr** ●**Margueritte Perey**

Física francesa i estudiant de Marie Curie que va descobrir el franci (Fr), un metall radioactiu altament inestable.

**Iulia Lermontova**

Va assumir el repte, probablement a instàncies de Mendeleiev, de perfeccionar els processos de separació dels metalls del grup del platí (ruteni, rodi, pal·ladi, osmi, iridi i platí).

.....● **Rh****Rn** ●**Harriet Brooks**

La contribució del radi de Brooks va ser un primer pas crucial. Poques vegades se li acredita. Tot i que el primer article va ser escrit per Brooks i Rutherford, el següent a *Nature* només portava el nom de Rutherford, amb una línia de crèdit que Brooks el va ajudar.

.....● **Th****Margaret Todd**

Encara que el químic britànic Frederick Soddy va introduir el concepte de isòtops el 1913, va ser la metgessa Margaret Todd qui va suggerir el terme (que significa "el mateix lloc" en grec) en un sopar.



Universitat de Girona
Consell Social



Universitat de Girona

Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

WikiSciW

#WikiSciW

@C4DUDG

#MesDones

LES DONES QUE HAN COL·LABORAT A LA TAULA PERIÒDICA

Stefanie Horowitz

Treballant a l'Institut Radium de Viena, va demostrar que fins i tot a un element comú com el plom pot tenir diferents pesos atòmics, segons sigui prové de la desintegració radioactiva de l'urani o el tori.

.....● **Pb****At** ●**Berta Karlik**

Física austriaca i contemporània de Curie que va descobrir l'ástat (At), element radioactiu més utilitzat per a la terapia del càncer.

**Dawn Shaughnessy**

Ara investigadora principal del projecte d'elements pesats (i de diversos altres) al Lawrence Livermore National Laboratory a Califòrnia, que ha ajudat a descobrir sis elements nous (números 113-118)

.....● **Og****Fm** ●**Darleane Christian Hoffman**

Va fer un salt monumental a principis dels 70. Va demostrar que l'isòtop fermi-257 es podria dividir espontàniament. La primera dona que va dirigir una divisió científica al Laboratori Nacional de Los Alamos a New Mexic. Hoffman també va descobrir el plutoni-244 a la natura.

**Reatha King**

Primera científica afroamericana que va treballar a l'Oficina Nacional de Normes a Washington DC. A la dècada de 1960, va estudiar la combustió de mesclures gasoses de fluor, oxigen i hidrogen.

.....● **F****O** ●**Toshiko Mayeda**

Va ajudar a mesurar la proporció d'isòtops d'oxigen a les coques fossilitzades per deduir les temperatures dels oceans prehistòrics i va ampliar aquest mètode als meteorits.

**Irène Joliot-Curie**

Va descobrir com sintetitzar elements artificials al laboratori, útils en molts procediments mèdics importants. Va continuar dirigint l'Institut Radi de la seva mare. Com ella, va morir relativament jove a causa de l'exposició a llarg termini a la radiació.

.....● **He**

Universitat de Girona
Consell Social



Universitat de Girona

Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

WikiSciW

@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



LA TAULA PERIODICA

Stefanie Horovitz

Treballant a l'Institut Radium de Viena, va demostrar que fins i tot a un element comú com el plom pot tenir diferents pesos atòmics, segons sigui prové de la desintegració radioactiva de l'urani o el tori.



.....● **Pb**

Berta Karlik

Física austríaca i contemporània de Curie que va



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Vermelles ... o negres?



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

A cada objecte li assignarem una lletra: **A**, **B** o **C**. Si ho feu com nosaltres, li direm **A** a la moneda de 1 euro, **B** a la de 50 cc y **C** a la de 10 cc.

ATENCIÓ QUE COMENCEM!

- 1) Poseu les 3 monedes davant vostre en línia horitzontal però en
- 2) l'ordre que vulgueu.
- 3) Intercanvieu **A** por **C**.
- 4) Intercanvieu **B** por **A** o **C**, la que vulgueu!
- 5) Intercanvieu **C** por la moneda de la dreta.
- 6) Intercanvieu **A** por la moneda de l'esquerra.
- 7) Intercanvieu **B** por la moneda de la dreta.
- 8) Intercanvieu la moneda de la dreta por la de l'esquerra.
- 9) Poseu la moneda de la dreta a la butxaca.
- 10) De les monedes que us quedin, agafeu amb la mà la que tingui més valor.



El resultat és...



És el vostre torn!

És el vostre torn, heu de construir el camí seguint les passes que us hem donat a les instruccions. Comenceu amb totes les combinacions possibles!

Pregunta: sempre acabeu allà mateix? Tots els camins porten a Roma?

ENDAVANT!



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

A cada objecte li assignarem una lletra: **A**, **B** o **C**. Si ho feu com nosaltres, li direm **A** a la moneda de 1 euro, **B** a la de 50 cc y **C** a la de 10 cc.

ATENCIÓ QUE COMENCEM!

- 1) Poseu les 3 monedes davant vostre en línia horitzontal però en
- 2) l'ordre que vulgueu.
- 3) Intercanvieu **A** por **C**.
- 4) Intercanvieu **B** por **A** o **C**, la que vulgueu!
- 5) Intercanvieu **C** por la moneda de la dreta.
- 6) Intercanvieu **A** por la moneda de l'esquerra.
- 7) Intercanvieu **B** por la moneda de la dreta.
- 8) Intercanvieu la moneda de la dreta por la de l'esquerra.
- 9) Poseu la moneda de la dreta a la butxaca.
- 10) De les monedes que us quedin, agafeu amb la mà la que tingui més valor.



INICI	ABC	BCA	BAC	ACB	CAB	CBA
$A \leftrightarrow C$						
$B \leftrightarrow A$ $B \leftrightarrow C$						
$C \leftrightarrow \text{dreta}$						
$A \leftrightarrow \text{esq.}$						
$B \leftrightarrow \text{dreta}$						
$\text{dreta} \leftrightarrow \text{esq.}$						
$\text{dreta} \rightarrow \text{butxaca}$						
mà						
taula						



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

INICI	ABC	BCA	BAC	ACB	CAB	CBA
$A \leftrightarrow C$						
$B \leftrightarrow A$ $B \leftrightarrow C$						
$C \leftrightarrow \text{dreta}$						
$A \leftrightarrow \text{esq.}$						
$B \leftrightarrow \text{dreta}$						
$\text{dreta} \leftrightarrow \text{esq.}$	BC A	CB A	BA C	AC B	CA B	CB A
$\text{dreta} \rightarrow \text{butxaca}$						
mà	B	B	B	B	B	B
taula	C	C	C	C	C	C

← **A** sempre a la butxaca!

⇐ perquè **C** > **B**



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

INICI	ABC	BCA	BAC	ACB	CAB	CBA
$A \leftrightarrow C$	CBA	ACB	CAB	BCA	BAC	ABC
$B \leftrightarrow A$	CAB	BCA	CBA	ACB	ABC	BAC
$B \leftrightarrow C$	BAC	CBA	BCA	ABC	ACB	CAB
$C \leftrightarrow \text{dreta}$	BAC	BCA	BAC	ABC	ABC	ACB
$A \leftrightarrow \text{esq.}$	ABC	BAC	ABC	ABC	ABC	ACB
$B \leftrightarrow \text{dreta}$	ACB	ABC	ACB	ACB	ACB	ABC
$\text{dreta} \leftrightarrow \text{esq.}$	BCA	CBA	BCA	BCA	BCA	CBA
$\text{dreta} \rightarrow \text{butxaca}$	BC	CB	BC	BC	BC	CB
mà	B	B	B	B	B	B
taula	C	C	C	C	C	C

← **A** sempre a la butxaca!

⇐ perquè **C** > **B**





Moltes gràcies a tothom!



<http://magsci.eu>



@magsci



@magsci.eu



@magsci

@quelet

@carles_ab_26



**Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital**

Universitat de Girona

@c4dudg

ANY INTERNACIONAL DE LES CIÈNCIES I TECNOLOGIES QUÀNTIQUES

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència



ANY INTERNACIONAL DE LES
Ciències i Tecnologies
Quàntiques

@magsci

@quelet

@carles_ab_26



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

@c4dudg

ANY INTERNACIONAL DE LA TAULA PERIÒDICA

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

FUL·LERENS

EL GRAFÈ

PUNTS QUÀNTICS

PREDICCIÓ DE PROTEÏNES

CRISPR



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència

FUL·LERENS



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

C_{60} – “BUCKYBALLS”

Tenen la forma d'una pilota de futbol

Icosaedre truncat

12 cares pentagonals, 20 cares hexagonals

Premi Nobel: 1996

Professor Robert F. Curl, Jr., Rice University, Houston, USA,
Professor Sir Harold W. Kroto, University of Sussex, Brighton, U.K.,
Professor Richard E. Smalley, Rice University, Houston, USA,
for their discovery of fullerenes.



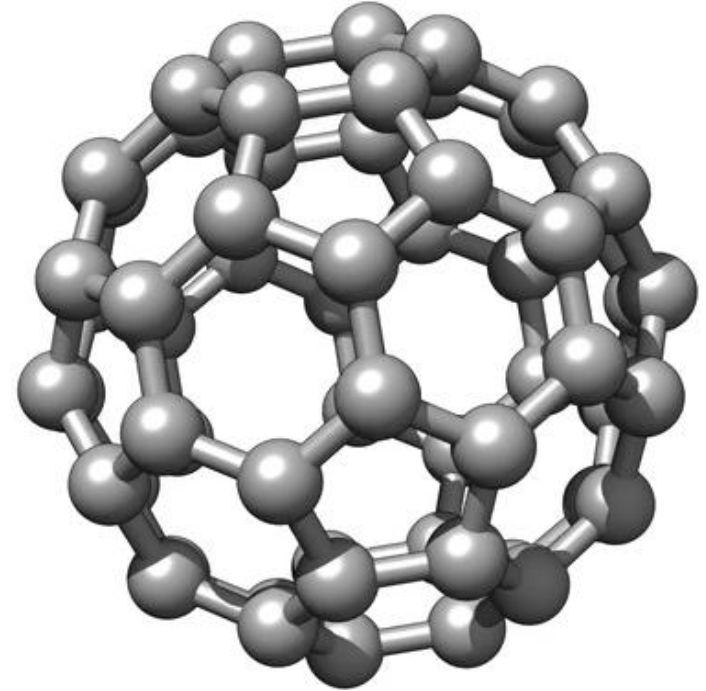
@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Ful·lerens



Existència del C_{60}
com a molècula
proposada pel
científic japonès
Eiji Osawa.

1970

Els astrofísics Wolfgang
Krätschmer i Donald
Huffman desenvolupen
un mètode per fabricar
 C_{60} en grans quantitats.

1990

Es detecten C_{60} en
l'espai; podrien ser
responsables de
misterioses
absorcions
interestel·lars.

2010

1985

Descobert el C_{60} durant la
investigació de clústers
de carboni formats en
condicions similars a les
d'una estrella gran
vermella.

1996

Guardonats Harry Kroto,
Robert Curl i Richard
Smalley amb el premi
Nobel de química pel
descobriment dels
ful·lerens (inclosos el C_{60})



@magsci

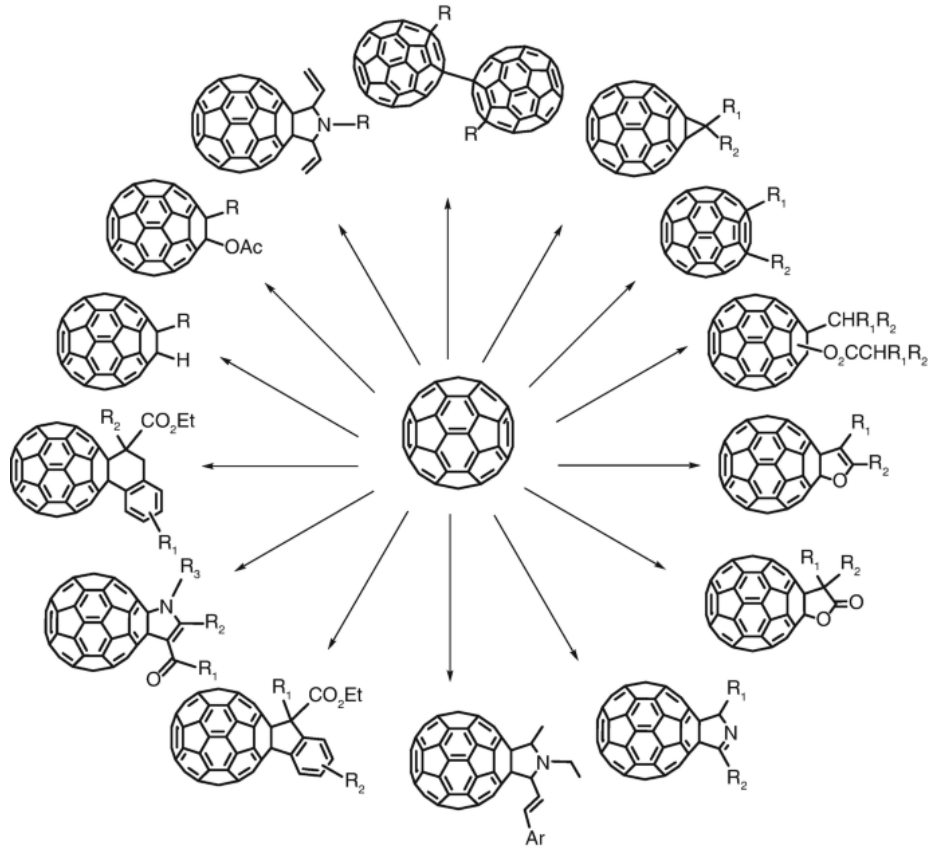
@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Les aplicacions dels ful·lerens C₆₀ són diverses:

1. En medicina utilitzats com a antioxidants potents, inhibidors d'enzims, antibiòtics, en teràpies antivirals i en teràpies fotodinàmiques per al tractament de tumors mitjançant activació amb llum. També com a protector contra radiació UV.
2. En nanotecnologia i electrònica com a components de cèl·lules solars orgàniques, dispositius moleculars, i sensors avançats i com a conductors elèctrics avançats en circuits electrònics gràcies a la seva alta conductivitat.
3. En la indústria son empleats en lubricants anti-fricció, bateries de liti i polímers d'alt rendiment. També com a emmagatzemadors d'hidrogen per a vehicles d'energia neta, ajudant en la transició energètica.



Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència

EL GRAFÈ



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

QUÈ ÉS EL GRAFÈ?



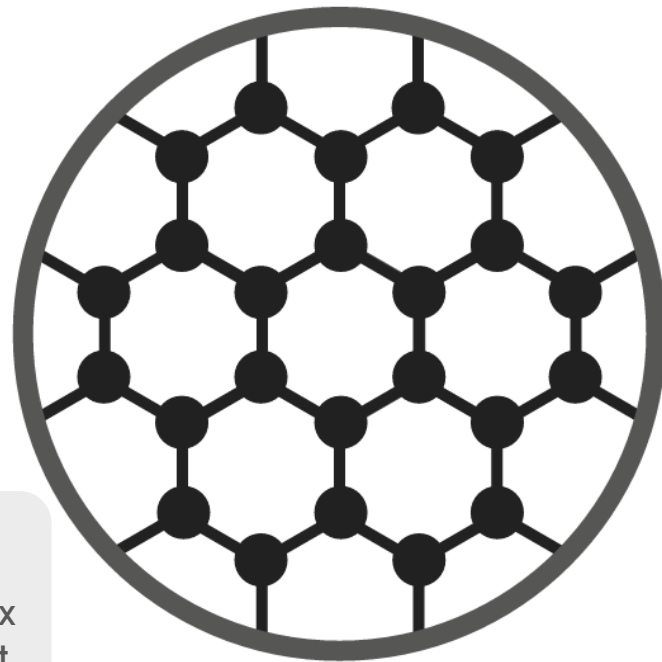
UNA CAPA D'ÀTOMS DE CARBONI

ESTRUCTURA HEXAGONAL

EL GRAFIT SON CAPES DE GRAFÈ

AÏLLAT L'ANY 2003 A MANCHESTER

El grafè és una sola capa de grafit, el material a base de carboni que es troba a les mines de llapis. El grafit es coneix des de fa segles, però el grafè es va aïllar l'any 2003, tallant capes de grafit amb cinta adhesiva. És una capa d'àtoms de carboni d'un sol gruix d'àtom, que estan disposats en una estructura hexagonal plana.



Andre Geim

University of Manchester, UK

Konstantin Novoselov

University of Manchester, UK

"for groundbreaking experiments regarding the two-dimensional material graphene"

@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



PROPIETATS DEL GRAFÈ



ALTA CONDUCTIVITAT
ELÈCTRICA



200X MÉS FORT QUE
L'ACER



PRIM I LLEUGER



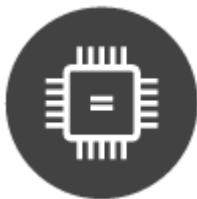
ALTA CONDUCTIVITAT
TÈRMICA



MOLTA
TRANSPARÈNCIA



@magsci



@quelet

POTENCIALS USOS DEL GRAFÈ

PANTALLES TÀCTILS EN DISPOSITIUS

La transparència i la conductivitat del grafè fa que es pugui utilitzar en pantalles i pantalles tàctils. No obstant, actualment son més cars de produir.

SISTEMES DE FILTRACIÓ D'AIGUA

El grafè permet que l'aigua passi a través d'ell, però no altres líquids i gasos, de manera que es pot utilitzar en la purificació d'aigua.

DISPOSITIUS ELECTRÒNICS

El grafè s'ha considerat com el successor del silici i s'ha utilitzat per fer transistors molt ràpids. Tanmateix, la seva conductivitat no es pot "apagar" com ho pot fer el silici.

SENSORS MÈDICS I MEDICAMENTS

S'estan explorant diverses aplicacions biomèdiques per al grafè, com ara el lliurament de fàrmacs, la teràpia contra el càncer i el seu ús com a sensor.

EMMAGATZEMATGE D'ENERGIA

Són possibles dispositius d'emmagatzematge d'energia basats en grafè. També pot substituir el grafit a les bateries normals, millorant l'eficiència. A més, es pot afegir als materials per fer-los més forts i lleugers.



@carles_ab_26

@c4dudg

Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència

PUNTS QUÀNTICS



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

Els punts quàntics son nanopartícules de materials semiconductors. La seva particular grandària els dona propietats que difereixen d'aquelles partícules grans del mateix material. Per exemple, la seva absorció i emissió de llum varia amb la mida. Aquest fet es dona degut a efectes quàntics que sorgeixen dels electrons de les partícules quan s'apreten entre elles.



L'any 1981, Alexei Ekimov va fer vidre tintat amb una sal de coure (CuCl_2). Va notar que la mida de les nanopartícules del clorur de coure que formaven el vidre afectaven al seu color.

L'any 1983, Louis Brus va crear dissolucions de nanopartícules de sulfur de cadmi, i va adonar-se'n que les propietats de les solucions més recents tenien propietats diferents d'aquells fets fa temps.

L'any 1993, Moungi Bawendi va fer créixer nanocristalls de seleniür de cadmi d'una mida concreta en un solvent que produïa partícules uniformes.



Partícules petites

Blau

@magsci



Partícules grans

Groc

@quelet



Partícules petites

Groc

CdS



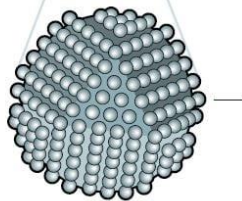
Partícules grans

Vermell

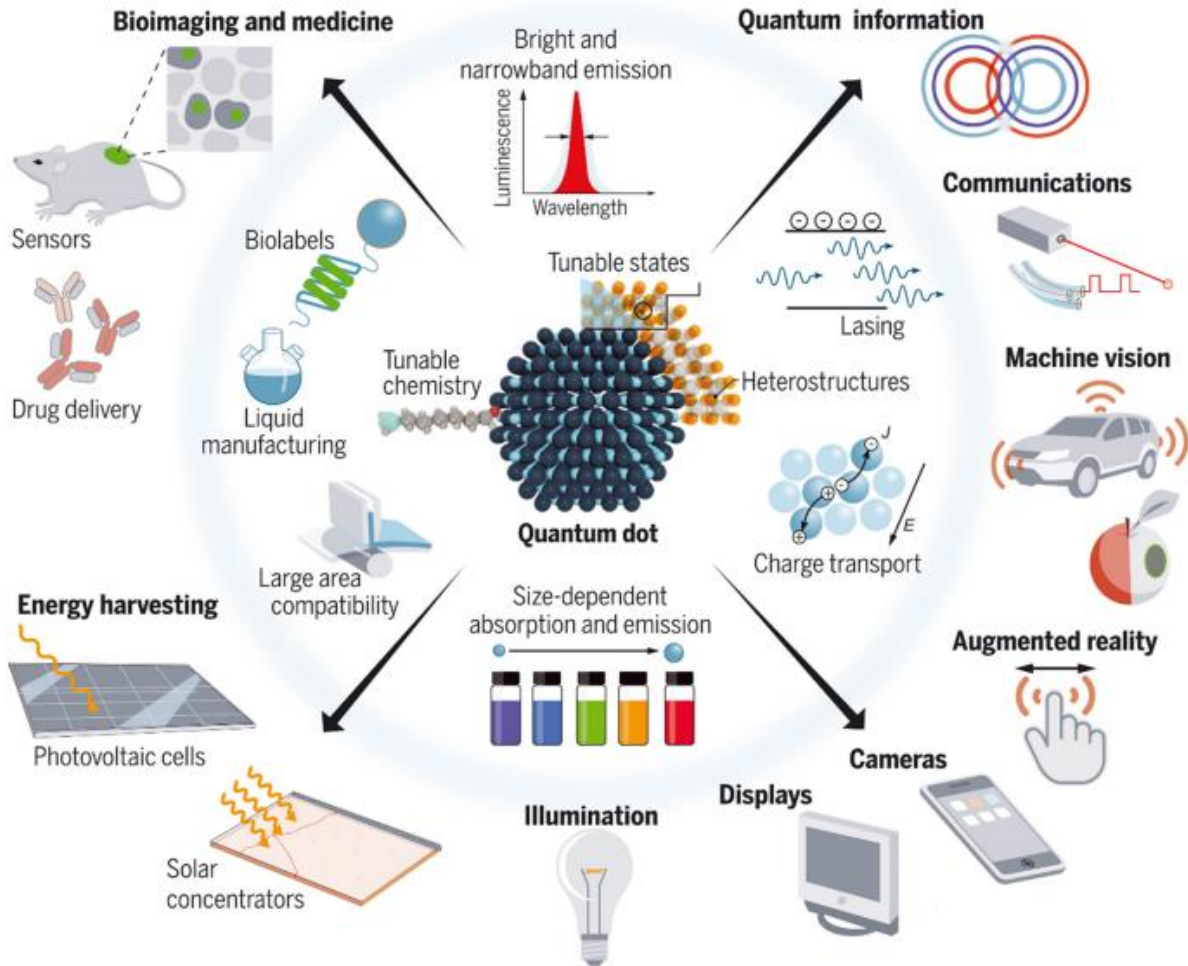
@carles_ab_26



@c4dudg



@magsci



@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Así se GANA un PREMIO NOBEL | Los Puntos Cuánticos ft @SizeMatters

175 k visualitzacions • fa 1 mes



Reacciona Explota ✓

Unas misteriosas partículas luminosas lo han cambiado todo: desde las televisiones (QLED), la medicina y la energía.

@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència

PREDICCIÓ DE PROTEÏNES



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

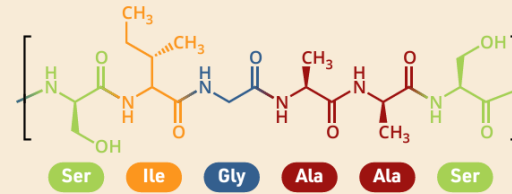
@c4dudg



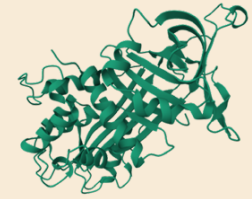
Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona

Les proteïnes són molècules biològiques importants formades a partir de 20 aminoàcids naturals. Les proteïnes formen estructures 3D plegades que són clau per a la seva funció i propietats, però la manera exacta en què es pleguen és difícil de predir. Una proteïna amb només 100 aminoàcids podria tenir 1047 estructures 3D diferents.



Seqüència d'aminoàcids



Estructura plegada 3D

L'any 2020, Demis Hassabis, John Jumper i els seus companys van presentar un model d'intel·ligència artificial anomenat AlphaFold2 per predir estructures 3D de proteïnes. Això és notòriament difícil a causa de la gamma de forces intermoleculars en les estructures de proteïnes.

AlphaFold2 analitza les seqüències d'aminoàcids i avalua com poden interactuar entre elles. Des de llavors s'ha utilitzat per predir les estructures dels gairebé 200 milions de proteïnes conegudes.

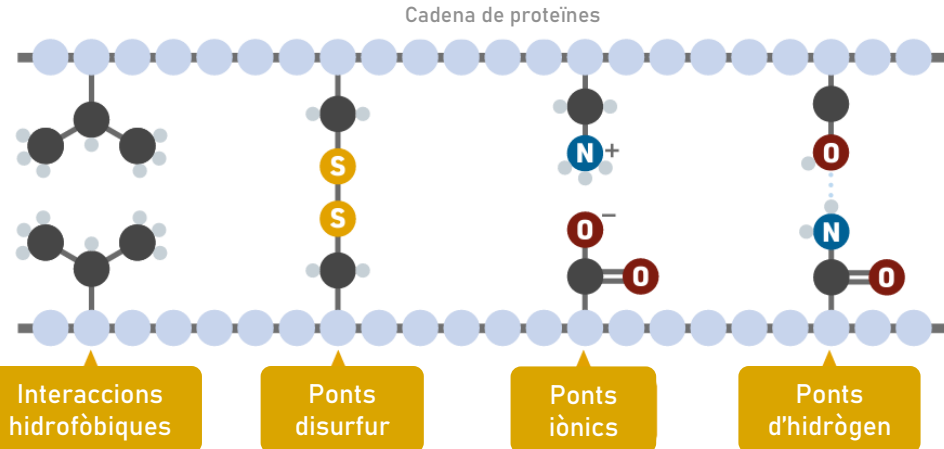


@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



David Baker va desenvolupar Rosetta, un programari que també intenta predir les estructures de proteïnes. Es va preguntar si era possible treballar en l'altra direcció: començar amb una estructura de proteïnes i utilitzar el programari per elaborar la seva seqüència d'aminoàcids.

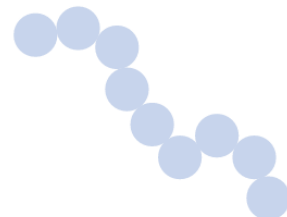
El grup de recerca de Baker ho va aconseguir l'any 2003 per crear una proteïna completament nova. Des de llavors han produït moltes altres proteïnes noves que no es produeixen de manera natural.



Estructura
desitjada de la
proteïna



Programari
Rosetta



Seqüència
d'aminoàcids de la
proteïna

Rosetta utilitza una base de dades d'estructures de proteïnes i la cerca fragments amb la mateixa estructura que l'estructura desitjada, els uneix i després suggereix una seqüència d'aminoàcids basada en això.

PER QUÈ ÉS IMPORTANT AQUESTA INVESTIGACIÓ?



Ser capaç de predir i dissenyar estructures de proteïnes té beneficis per al disseny de fàrmacs, sensors, vacunes, catalitzadors i molt més basats en proteïnes. També ens ajuda a comprendre les proteïnes existents i com interactuen amb altres molècules.

Guardonats amb la màgia de saber

Montjuïc Girona International School, Girona, 14/11/2024

Miquel Duran i Carles Alcaide

Projecte de Màgia i Ciència

CRISPR



Càtedra de
Cultura Científica i
Comunicació Digital

Universitat de Girona



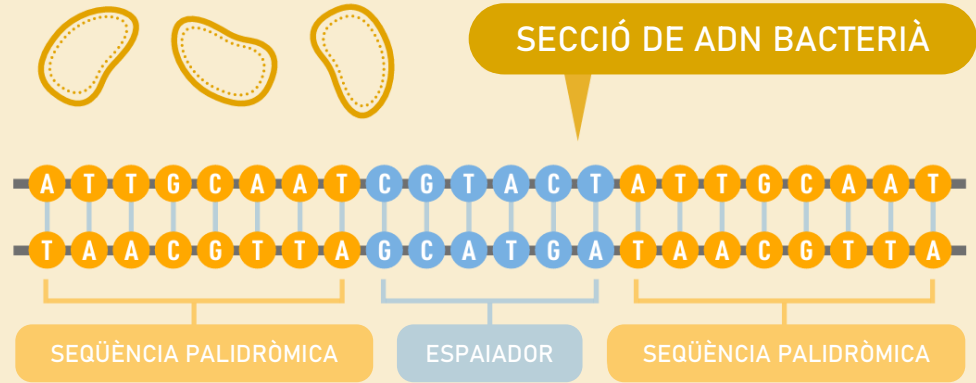
@magsci

@quelet

@carles_ab_26

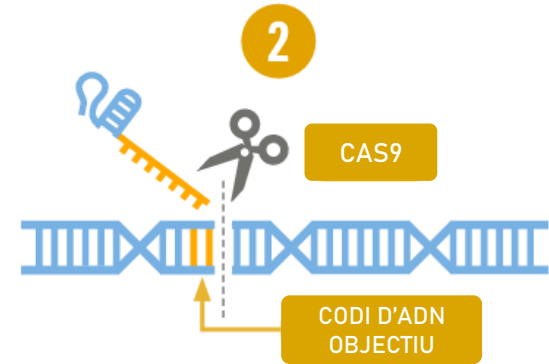
@c4dudg

CRISPR es refereix a seqüències repetides en bacteris i ADN d'arquees. Aquestes seqüències formen part d'un sistema immunitari; si un bacteri sobreviu a una infecció viral, afegeix una secció del codi genètic del virus a la regió CRISPR pròpia per servir de memòria en cas que torni a infectar-se. Charpentier i Doudna van veure que això es podria utilitzar com a eina d'edició de gens.



El primer pas en el procés d'edició del gen CRISPR és la creació d'una cadena d'ARN guia. Això coincideix amb la seqüència d'ADN on volem fer un tall. Una proteïna tisora, Cas9, s'uneix a l'ARN guia.

L'ARN guia cerca la secció objectiu de l'ADN i hi transporta la proteïna de tisora. La proteïna de tisora talla l'ADN en aquest punt.



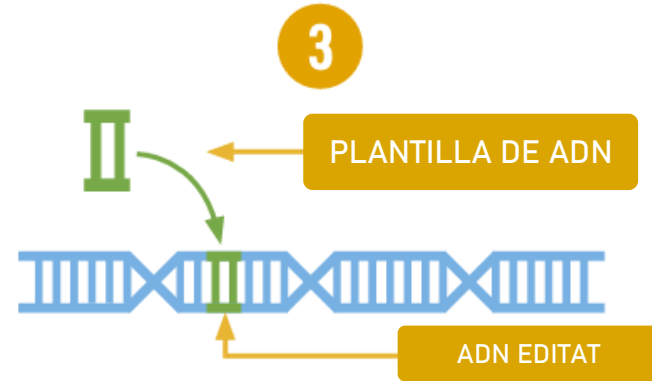
@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

La cèl·lula intentarà reparar l'ADN tallat. Aquest procés és propens a errors, alterant la funció del gen. Si afegim una plantilla, la cel·la l'utilitzarà per realitzar la reparació, cosa que ens permetrà editar el codi genètic.



PER QUÈ ÉS IMPORTANT AQUESTA INVESTIGACIÓ?



La capacitat d'editar genomes ja ha trobat usos en la millora de plantes. Les teràpies que l'utilitzen per tractar alguns tipus de càncer ja es troben en assaigs clínics i s'espera que puguin donar lloc a cures per a malalties hereditàries.

MATERIAL SUPLEMENTARI



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Cançó miraculosa

Jo vinc d'un silenci
antic i molt llarg
de gent que va alçant-se
des del fons dels segles,
de gent que anomenen
classes subalternes,
jo vinc d'un silenci
antic i molt llarg.



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Sabeu dir mentides?

25	45	75	61	67	64
51	31	1	15	13	10
56	36	6	12	14	17
11	71	41	55	53	50
65	5	35	21	27	24
22	42	72	66	60	63
62	2	32	26	20	23
16	76	46	52	54	57



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



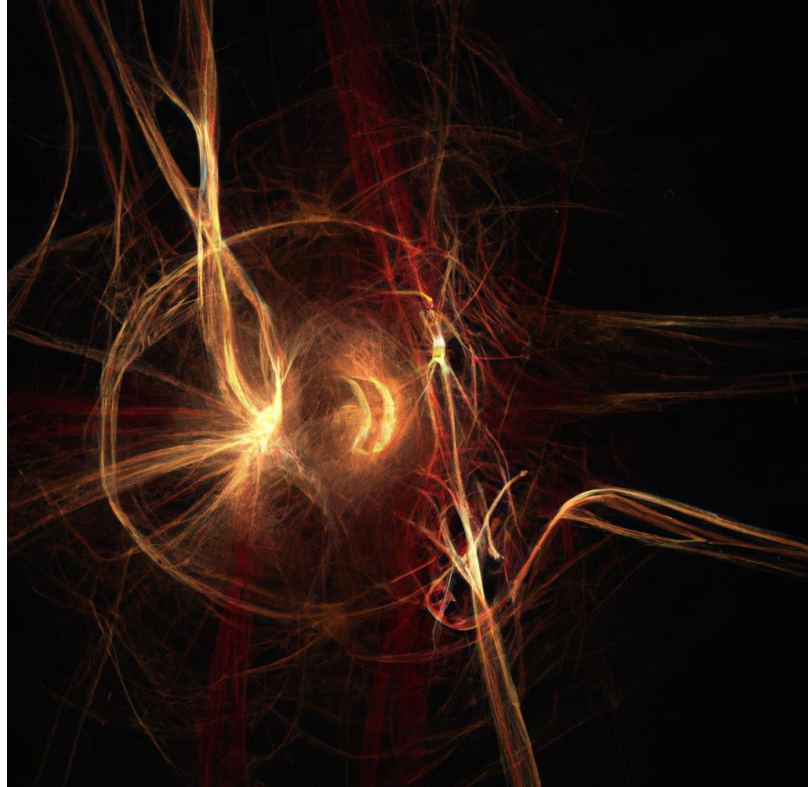
@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Què és l'entropia?



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg

Quadrat màgic

21	25	9	18
25	29	13	22
32	36	20	29
29	33	17	25

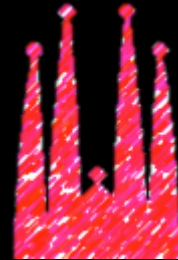
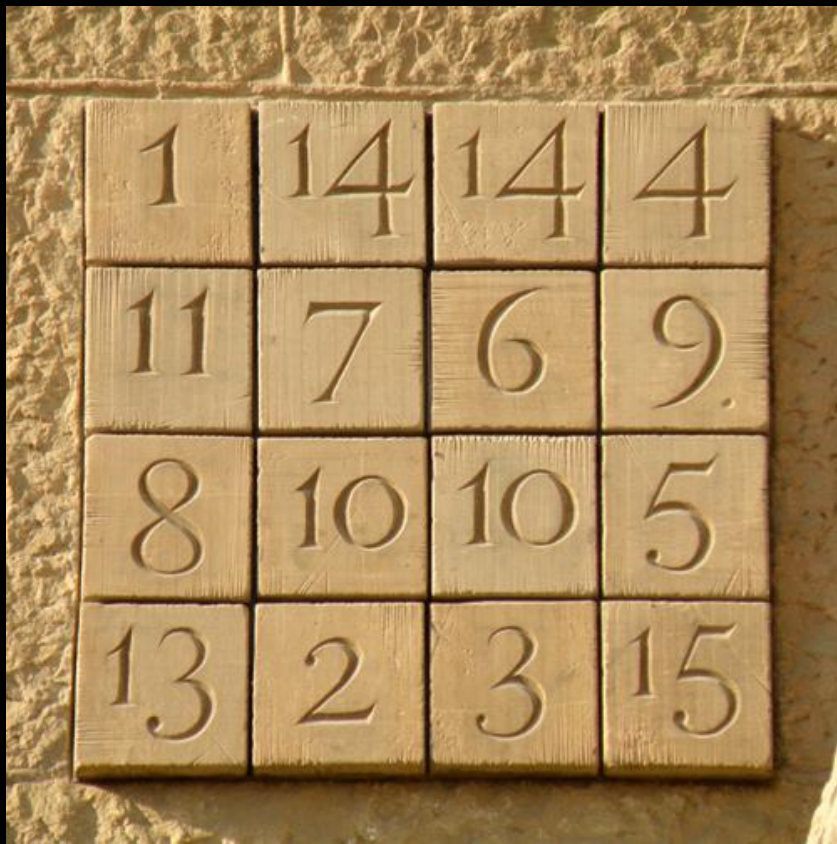


@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg



Façana de la Passió de la Sagrada Família, dissenyada per l'escultor Josep Maria Subirachs, mostra un quadrat màgic d'ordre 4

Il·lusió sensorial

- ❖ 3 capses de cartes, clips, mistos, ... de forma semblant, però no cal que siguin iguals
- ❖ Una ha d'estar plena de monedes, cargols, clips,...
- ❖ Les altres dues han de ser buides
- ❖ Fem el joc?



@magsci

@quelet

@carles_ab_26

@c4dudg