

# PROBLEMES DE REPÀS DE FÍSICA I QUÍMICA DE 4t D'ESO

(document en procés de revisió)

## FORCES I EQUILIBRI\*

1. Expresseu utilitzant els múltiples o submúltiples adequats, les quantitats següents.  
a) 3400000 g, b) 0,0000567 s, c)  $8,65 \cdot 10^{10}$  m, d)  $0,12 \cdot 10^{-11}$  A. **R:** 3,4 Mg, 56,7  $\mu$ s, 86,5 Gm, 1,2 pA
2. Transformeu amb factors de conversió:  
a) 7,8 g/cm<sup>3</sup> a kg/m<sup>3</sup>. **R:** 7800 kg/m<sup>3</sup>  
b) 180 km/h a m/s. **R:** 50 m/s  
c) 2 kp/cm<sup>2</sup> a Pa (N/m<sup>2</sup>). **R:**  $1,96 \cdot 10^5$  Pa  
d) 2 atm·L a J (Pa·m<sup>3</sup>). **R:** 202,7 J  
e) 72 \$/barril de petroli a €/L, sabent que el barril té 159 litres i suposant que l'euro es canvia a 1,34 dòlars. **R:** 0,338 €/L
3. Per mesurar la densitat d'una bola es pesa en una balança i dona 193 g. Seguidament se submergeix en una proveta que tenia 63 cm<sup>3</sup> d'aigua i s'observa que el volum final val 88 cm<sup>3</sup>. Calculeu la densitat en kg/m<sup>3</sup>. **R:** 7700 kg/m<sup>3</sup>
4. Calculeu la resultant de dues forces concurrents: una de 5 N sobre l'eix de les X i una altra de 12 N sobre l'eix de les Y. **R:** 13 N amb un angle de 67°
5. Calculeu la suma de dues forces concurrents iguals de 5 N que formen un angle de 60° entre elles. **R:** 8,7 N amb un angle de 30°
6. Sumeu dues forces concurrents de 8 N totes dues i que formen uns angle de 70° i 190° amb l'eix de les X. **R:** 8 N amb un angle de 130°
7. Sumeu les forces F<sub>1</sub> de 5 N que forma un angle de 110° amb l'eix de les X i la força F<sub>2</sub> de 4 N que forma un angle de 20°. **R:** 6,4 N amb un angle de 71°
8. Trobeu la resultant de dues forces paral·leles d'igual sentit de 110 N i 10 N separades 2,4 m. **R:** 120 N i està situada a 0,2 m de la gran i 2,2 m de la petita
9. Trobeu la resultant de dues forces paral·leles d'igual sentit de 99 N i 33 N separades 7,2 m. **R:** 132 N i està situada a 1,8 m de la gran i 5,4 m de la petita
10. Trobeu la resultant de tres forces paral·leles d'igual sentit de 25 N, 30 N a 2 m a la dreta, i 45 N a 6 m a la dreta de la primera. **R:** 100 N i està situada a 3,3 m de la primera

---

\* En tots els problemes d'aquesta col·lecció els resultats estan calculats prenent  $g = 10 \text{ m/s}^2$

11. Trobeu la resultant de tres forces paral·leles d'igual sentit de 170 N, 50 N a 4 m a la dreta, i 30 N 6 m més a la dreta de la segona. **R:** 250 N i està situada a 2 m de la primera
12. D'una barra de 4,8 m de llarg pengen als seus extrems dos cossos de 20 kp i 4 kp, quina força s'ha de fer per aguantar-la en equilibri i a on? **R:** 24 kp cap amunt a 0,8 m del primer cos i 4 m del segon
13. Trobeu la resultant de dues forces paral·leles de sentits oposats de 110 N i 10 N separades 2,4 m. **R:** 100 N en el sentit de la gran i està situada a 0,24 m de la gran i 2,64 m de la petita
14. Trobeu la resultant de dues forces paral·leles de sentits oposats de 99 N i 33 N separades 7,2 m. **R:** 66 N en el sentit de la gran i està situada a 3,6 m de la gran i 10,8 m de la petita
15. Una molla s'allarga 25 cm quan se li penja un cos de 17,5 N. Quan s'allargaria si se li pengés un cos de 70 N? **R:** 1 m
16. Una molla s'allarga 40 cm quan se li penja un cos de 2 kg. Quan s'allargaria si l'estirem amb una força de 60 N? **R:** 1,2 m
17. Una molla de constant elàstica 105 N/m s'allarga 50 cm quan se li penja un cos. Quan s'allargaria una molla de constant elàstica 35 N/m quan se li pengés el mateix cos? **R:** 1,5 m
18. Una molla de constant elàstica 50 N/m s'allarga 45 cm quan se li penja un cos. Quan s'allargaria una molla de constant elàstica 25 N/m quan se li pengés un cos de massa doble que el primer? **R:** 1,8 m
19. Posem un bloc de 5 kg sobre una molla vertical que està fixada al terra per l'altre extrem i que té 2 m d'altura i constant elàstica 250 N/m. Quina altura tindrà després de comprimir-se pel pes del bloc? **R:** 1,8 m
20. Una molla s'allarga 10 cm quan se li penja un cos de 4 kg. Ajuntem dues molles iguals una després de l'altra. Quan s'allargarà el conjunt de les dues molles si hi pengem el mateix cos? i si les haguéssim ajuntat una al costat de l'altra? **R:** 0,2 m i 0,05 m

## MOVIMENT I FORCES

21. Un caminant va a 4,5 km/h des del punt 100 m fins al punt 900 m.
  - a) Transforma la velocitat a S.I. amb factors de conversió. **R:** 1,25 m·s<sup>-1</sup>
  - a) Calcula el temps que trigarà. **R:** 640 s
22. Un mòbil surt del punt 200 m quan el temps és de 6 s i passa pel punt 80 m quan el temps és de 9 s. Calculeu la velocitat mitjana. **R:** -40 m/s
23. Un ciclista surt del punt 100 km d'una carretera recta amb m.r.u (moviment rectilini uniforme) de 30 km/h, en sentit positiu.

t (h)	0	1	2	3	4	5	6
x (km)	100	130					

- Completeu la taula de valors i feu el gràfic espai temps
- Mireu al gràfic a on estarà el ciclista al cap de 4,5 hores
- Calculeu la seva posició amb la fórmula del m.r.u. **R:** 235 km

24. Un camió que va a 72 km/h amb m.r.u. surt de Guadalajara (punt 100 km) per la A2 en direcció a Barcelona a les 3 de la matinada.

t (h)	3	4	5	6	7	8
x (km)	100	172				

- Completeu la taula de valors i feu el gràfic espai temps
- Mireu al gràfic a quina hora passarà per Lleida (punt 450 km)
- Calculeu aquesta hora amb la fórmula del m.r.u. **R:** 7 h 51 m

25. Un m.r.u. surt del punt 32 m i passa pel punt 24 m al cap de 2 s.

- Quina és la seva velocitat? **R:** -4 m/s
- On es trobarà quan el temps sigui de 5 s? **R:** 12 m
- Quan passarà pel punt 18 m? **R:** 3,5 s

26. Un ciclista surt a les 4 hores a 40 km/h per una carretera recta. A les 5 en surt un altre a 56 km/h en persecució del primer. Quan i on l'atraparà? **R:** 7,5 h a 140 km

27. Dues ciutats A i B estan separades per una autopista recta de 600 km. Des d'A surt un cotxe cap a B a 120 km/h a les 3 hores. Des de B surt un camió cap a A a 60 km/h a 2/4 de 4. Quan i on es trobaran? **R:** 6,5 h a 420 km d'A

28. Un autobús porta una velocitat de 72 km/h i tarda 5 segons en aturar-se completament quan frena. Calculeu la seva acceleració mitjana. **R:** -4 m/s<sup>2</sup>

29. La velocitat d'un m.r.u.a. (moviment rectilini uniformement accelerat) té els següents valors:

t (s)	0	2	5	6
v (m/s)	-2	3	10,5	13

- Feu el gràfic velocitat temps
- Mireu al gràfic la velocitat quan el temps val 4 s
- Trobeu l'acceleració. **R:** 2,5 m/s<sup>2</sup>
- Calculeu la velocitat amb la fórmula quan el temps val 4 s. **R:** 8 m/s

30. Un m.r.u.a. té una acceleració de 4 m/s<sup>2</sup> i una velocitat inicial de 2 m/s.

t (s)	0	1	2	3	4
v (m/s)	2	6			

- Completeu la taula de valors i feu el gràfic velocitat temps.
- Mireu al gràfic quant val la velocitat als 3,5 s
- Calculeu amb l'equació quan val la velocitat als 3,5 s. **R:** 16 m/s
- Mireu al gràfic en quin moment la velocitat valdrà 12 m/s
- Calculeu en quin moment la velocitat valdrà 12 m/s amb la fórmula. **R:** 2,5 s

31. Calculeu el desplaçament en 3 s d'un m.r.u.a. que té una acceleració de 4 m/s<sup>2</sup> i una velocitat inicial de 2 m/s. **R:** 24 m

32. Un moviment uniformement accelerat té una velocitat inicial de 1 m/s i una acceleració de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Calculeu el desplaçament entre els temps 1 s i 3 s. **R:** 4 m
33. Un m.r.u.a. accelera en 6 s des de 2 m/s fins a 7 m/s. Quin espai recorre en aquest temps? **R:** 27 m
34. Un mòbil amb m.r.u.a., que parteix del repòs, recorre 50 m en 5 s. Quant valdrà la velocitat final? **R:** 20 m/s
35. Un m.r.u.a. comença al punt 10 m amb una velocitat de 2 m/s i una acceleració de  $4 \text{ m/s}^2$ . A on es trobarà quan porti una velocitat de 14 m/s? **R:** 34 m
36. Un m.r.u.a. recorre 400 m en 20 s. Quant val la velocitat inicial si l'acceleració és de  $1,2 \text{ m/s}^2$ ? **R:** 8 m/s
37. Un m.r.u.a. comença al punt 25 m amb una velocitat de 2 m/s arriba al punt 125 m en 20 s. Calculeu la velocitat final. **R:** 8 m/s
38. Un m.r.u.a. recorre 800 m partint a 16 m/s amb una acceleració de  $2,4 \text{ m/s}^2$ . Calculeu el temps que triga. **R:** 20 s
39. Un avió entra a una pista de 2 km a 144 km/h i quan l'acaba s'enlaira a 576 km/h. Calculeu l'acceleració i el temps que triga. **R:**  $6 \text{ m/s}^2$  i 20 s
40. Des d'una finestra situada a 5 m d'altura es deixa caure una bola. Amb quina velocitat arribarà a terra? Preneu  $|g| = 10 \text{ m/s}^2$ . **R:** 10 m/s
41. Es llença cap amunt una pedra amb una velocitat de 30 m/s. Calculeu fins a quina altura arribarà. Preneu  $|g|=10 \text{ m/s}^2$ . **R:** 45 m
42. Es deixa caure una pedra en un pou de 45 m de fondària. Calculeu:
- El temps que tarda en arribar al fons. **R:** 3 s
  - La velocitat amb què hi arribarà. **R:** 30 m/s
43. Des de dalt d'una torre de 80 m d'altura es llença cap amunt un objecte a 30 m/s. Calculeu:
- Quan tardarà a arribar a dalt de tot (a aturar-se)? **R:** 3 s
  - Fins a quina altura pujarà? **R:** 125 m
  - Quan tardarà a caure a terra des de dalt de tot? **R:** 5 s
  - Amb quina velocitat arribarà a terra? **R:** 50 m/s
44. Un cotxe està aturat en un semàfor que es posa verd en el moment que l'avança un autobús a 72 km/h. El cotxe surt immediatament amb una acceleració de  $4 \text{ m/s}^2$ . Quan i on es trobaran? **R:** 10 s a 200 m del semàfor
45. D'una aixeta cau una gota i al cap d'1 segon en cau una altra. Calculeu:
- La velocitat de les gotes al cap de 4 s de caure la primera: **R:** 40 m/s i 30 m/s
  - La distància a què estaran llavors. **R:** 35 m
  - Quan distaran 15 m? **R:** 2 s de caure la primera gota

46. Un cos de 3 kg que estava quiet s'empeny amb una força de 12 N durant 6 s. Si no hi ha cap altre força calculeu:
- La velocitat final. **R:**  $24 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
  - El desplaçament. **R:** 72 m
47. Sobre un cos de 5 kg que estava quiet s'aplica una única força de 20 N durant 3 s. Calculeu:
- La velocitat final. **R:** 12 m/s
  - L'espai que recorre. **R:** 18 m
48. Un cotxe de 800 kg va a 72 km/h i frena amb m.r.u.a aturant-se en 5 s. Calculeu:
- La força que han de tenir els frens. **R:**  $-3200 \text{ N}$
  - L'espai que recorre abans d'aturar-se. **R:** 50 m
49. Un cotxe de 1500 kg va a 108 km/h, frena i recorre 45 m fins aturar-se. Calculeu la força que han de tenir els frens. **R:**  $-15000 \text{ N}$
50. Una grua puja un bloc de 500 kg que estava quiet a terra fins a una altura de 25 m. Sabent que la força del motor és de 6000 N, calculeu:
- El temps que tardarà. **R:** 5 s.
  - La velocitat final. **R:** 10 m/s.
51. Una persona de 50 kg de massa està sobre una balança de bany posada en un ascensor. Calculeu quan marcarà (en kp, o sigui kg de pes) la balança si:
- L'ascensor està quiet. **R:** 50 kp
  - L'ascensor puja amb una acceleració de  $4 \text{ m}/\text{s}^2$ . **R:** 70 kp
  - L'ascensor baixa amb una acceleració de  $4 \text{ m}/\text{s}^2$ . **R:** 30 kp
  - L'ascensor puja amb una velocitat constant de 4 m/s. **R:** 50 kp
52. Arrosseguem, partint del repòs, un bloc de 8 kg per un terra horitzontal sense fricció tibant amb 40 N una corda que forma un angle de  $60^\circ$  amb el sòl. Calculeu:
- El valor de la normal que fa el sòl. **R:** 45,4 N
  - La velocitat que portarà quan hagi recorregut 20 m. **R:** 10 m/s

## FORÇA GRAVITATÒRIA

53. Calculeu la força d'atracció entre dos cossos de 3 i 4 kg separats 2 m de distància sabent que la constant de gravitació universal val  $6,67\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ . **R:** 200 pN
54. Calculeu la força d'atracció entre un cos de 3 kg i una muntanya de 4 Tg separats 2 km de distància. Es pot mesurar?. **R:**  $2\cdot 10^{-7} \text{ N}$ , pràcticament inapreciable
55. Calculeu la força d'atracció entre la Terra, que té una massa de  $6\cdot 10^{24} \text{ kg}$ , i la Lluna, que té una massa 80 vegades menor, sabent que disten 380.000 km. **R:**  $2,08\cdot 10^{20} \text{ N}$
56. A quina distància s'haurien de situar dues masses de 8 kg perquè la seva força d'atracció fos d'una mil·lèsima de Newton? Es podrien posar tan a prop? **R:** 2,07 mm, no amb la matèria normal

57. Quant pesaria en kp, o sigui kg de pes, una persona de 50 kg a la superfície del planeta Mart si la seva gravetat val 3,6 N/kg? **R:** 18 kp
58. Quant val el camp gravitatori a la superfície d'una estrella de neutrons si un cos d'un microgram allí pesa 200 kp? **R:**  $2 \cdot 10^{12}$  N/kg
59. Calculeu la intensitat del camp gravitatori a la superfície del planeta Mart que té una massa de  $6,4 \cdot 10^{23}$  kg i un radi de 3.400 km. **R:** 3,7 N/kg
60. Una estrella de neutrons de massa  $4 \cdot 10^{30}$  kg té una intensitat del camp gravitatori a la seva superfície de  $2 \cdot 10^{12}$  N/kg. Calculeu:
- El radi de l'estrella. **R:** 11,5 km
  - El volum de l'estrella. **R:**  $6,5 \cdot 10^{12}$  m<sup>3</sup>
  - La densitat de l'estrella. **R:**  $6,2 \cdot 10^{17}$  kg/m<sup>3</sup>
  - La massa d'un tros de l'estrella d'un volum de  $5 \cdot 10^{-10}$  m<sup>3</sup> (com un cap d'agulla). **R:**  $3,1 \cdot 10^8$  kg
61. Quin angle en radiants gira l'agulla de les hores del rellotge entre les 9 hores i 1/4 de dotze? **R:** 1,18 rad
62. Una roda gira 210° en 3 s. Calculeu la seva velocitat angular. **R:** 1,22 rad/s
63. Un punt descriu una circumferència de 5 m de radi. Comença amb un angle de 2 rad i al cap de 0,5 s l'angle val 10 rad. Calculeu:
- La velocitat angular. **R:** 16 rad/s
  - La freqüència i el període. **R:** 2,55 Hz i 0,39 s
  - La velocitat lineal. **R:** 80 m/s
64. A partir dels respectius períodes, calculeu les velocitats angulars de:
- De rotació de la Terra. **R:**  $7,27 \cdot 10^{-5}$  rad/s
  - De translació de la Terra. **R:**  $1,99 \cdot 10^{-7}$  rad/s
  - L'agulla dels minuts d'un rellotge (la llarga). **R:**  $1,75 \cdot 10^{-3}$  rad/s
  - L'agulla de les hores d'un rellotge (la curta). **R:**  $1,45 \cdot 10^{-4}$  rad/s
65. Calculeu les velocitats angular i lineal de la rotació de la Lluna sobre la Terra sabent que disten 380.000 km i que dona una volta cada 28 dies. **R:**  $2,60 \cdot 10^{-6}$  rad/s i 987 m/s
66. Quina és la freqüència de la roda d'un cotxe que va a 90 km/h si té un diàmetre de 80 cm? **R:** 9,95 Hz
67. Les rodes del davant d'un tractor tenen un radi de 40 cm i donen 2 voltes cada segon. Sabent que les rodes del darrere tenen 2 m de diàmetre, calculeu:
- La velocitat angular de les rodes del davant. **R:** 12,57 rad/s
  - La velocitat lineal de les rodes. **R:** 5,027 m/s
  - La velocitat angular de les rodes del darrere. **R:** 5,027 rad/s
  - La freqüència de les rodes del darrere **R:** 0,8 Hz
68. Es fa girar una massa de 500 g lligada a una corda de 2 m donant 3 voltes cada segon. Quan ha de valer la tensió de la corda? **R:** 355 N

69. Segons les dades disponibles, algunes naus espacials del tipus “Infiltrador Sith” poden efectuar un gir de 200 m de radi anant amb una rapidesa de 360 km/h. Quina acceleració centrípeta porten? Quantes vegades és superior a la gravetat? **R:**  $50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ , 5 vegades.
70. La Terra, que té una massa de  $6\cdot 10^{24}$  kg, dista 150 milions de km del Sol, que té una massa de  $2\cdot 10^{30}$  kg. Si la constant de gravitació universal val  $6,67\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ , calculeu:
- La velocitat de translació de la Terra. **R:**  $3\cdot 10^4 \text{ m/s}$
  - La força centrípeta del moviment circular. **R:**  $3,6\cdot 10^{22} \text{ N}$
  - La força de gravitació entre els dos astres. **R:**  $3,6\cdot 10^{22} \text{ N}$

## PRESSIÓ

71. Un cub de densitat  $5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  i de costat 20 cm reposa sobre el terra. Calculeu la pressió que exerceix. **R:** 10000 Pa
72. Un dipòsit d’oli (densitat  $0,8 \text{ g/cm}^3$ ) està ple fins a una alçada de 5 m. Calculeu la pressió hidrostàtica al fons. **R:** 40000 Pa
73. En una premsa hidràulica s’aplica una força de 400 N sobre l’èmbol petit (de radi 2 cm). Sabent que l’èmbol gran (de radi 2 dm) es fa servir per apujar un cotxe, calculeu la massa que pot tenir com a màxim. **R:** 4000 kg
74. Una bola d’alumini pesa a l’aire 2,7 N, però submergida en aigua el seu pes aparent és de 1,7 N. Prenent  $g = 10 \text{ N/kg}$ , calculeu:
- El volum de la bola. **R:**  $0,1 \text{ dm}^3$
  - La densitat de l’alumini. **R:**  $2700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
75. Un cos de ferro, de densitat  $7,8 \text{ g/mL}$ , pesa 0,156 kp a l’aire. Però si el submergim en alcohol té un pes aparent de 0,1376 kp. Calculeu la densitat de l’alcohol. **R:**  $920 \text{ kg/m}^3$
76. Un cos de coure, de densitat  $8900 \text{ kg/m}^3$  i que pesa 1,78 N, està flotant sobre mercuri, de densitat  $13600 \text{ kg/m}^3$ . Calculeu el volum que emergeix. **R:**  $6,91 \text{ cm}^3$
77. Un cub de gel, de densitat  $900 \text{ kg/m}^3$ , té un costat de 2 m i està submergit a 10 m de profunditat (la cara superior) dins de l’aigua, de densitat  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Calculeu el temps que tarda en arribar a la superfície. Preneu la gravetat  $10 \text{ m/s}^2$ . **R:** 4,2 s

## TREBALL I ENERGIA

78. Un cos de 5 kg s’empeny amb una força total de 20 N recorrent 72 m en 6 s. Calculeu:
- El treball realitzat per la força. **R:** 1440 J
  - La potència desenvolupada. **R:** 240 W
79. Es puja un cos de 5 kg de massa des de terra fins a dalt d’una taula de 80 cm d’alçada. Calculeu el treball realitzat pel pes. **R:**  $-40 \text{ J}$

80. Una vagoneta de 400 kg de massa, que va sobre una via recta, s'estira amb una força de 500 N que forma un angle de  $60^\circ$  amb la direcció del moviment. Sabent que el desplaçament és de 30 m, calculeu el treball efectuat. **R:** 7500 J
81. Per pujar un cos de 40 kg a dalt d'un camió que té la plataforma a 1,2 m d'alt es fa servir un pla inclinat de 2,4 m de llargada. Calculeu:
- La força mínima necessària per pujar el cos. **R:** 200 N
  - L'energia potencial que tindrà l'objecte un cop pujat. **R:** 480 J
  - El treball que caldrà efectuar per pujar-lo. **R:** 480 J
82. Empenyem (no *emputxem!*) una caixa d'esborradors (no *borradors!*) de 5 kg que ja es movia a 6 m/s amb una força de 20 N en la mateixa direcció i sentit del moviment durant 2 s. Calculeu:
- L'acceleració, velocitat final i espai recorregut. **R:**  $4 \text{ m/s}^2$ , 14 m/s i 20 m
  - El treball realitzat. **R:** 400 J
  - L'energia cinètica inicial, final i l'increment. **R:** 90 J, 490 J i 400 J
  - La potència. **R:** 200 W
83. Des d'una finestra situada a 7,2 m d'altura deixem caure un cos de 5 kg. Prenent la  $g = 10 \text{ N/kg}$ , calculeu:
- L'energia potencial que té al començar. **R:** 360 J
  - La velocitat amb què arribarà a terra. **R:**  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
84. El motor d'un ascensor fa pujar la cabina de 400 kg (incloent els passatgers) amb un m.r.u.a. que partint del repòs aconseguix una velocitat de 24 m/s en un temps de 6 s. Calculeu:
- La força del motor. **R:** 5600 N
  - L'energia potencial final de la cabina i passatgers. **R:** 288000 J
  - L'energia cinètica final de la cabina i passatgers. **R:** 115200 J
  - El treball realitzat pel motor. **R:** 403200 J
  - Tenen alguna relació els resultats b), c) i d)?
  - El treball realitzat pel pes. **R:**  $-288000 \text{ J}$
  - El treball total realitzat. **R:**  $-115200 \text{ J}$
  - Tenen alguna relació els resultats anteriors?
85. Des de baix d'un pla inclinat de  $30^\circ$  que té una longitud de 36 m i una altura de 18 m, es llença a 24 m/s un cos de 2 kg de massa que es va frenant en un m.r.u.a. fins a aturar-se just quan arriba a dalt del pla. Calculeu:
- La força total que actua sobre el cos. **R:**  $-16 \text{ N}$
  - La component paral·lela al pla de la força del pes. **R:**  $-10 \text{ N}$
  - La força de fregament que actua sobre el cos. **R:**  $-6 \text{ N}$
  - L'energia mecànica inicial del cos. **R:** 576 J
  - L'energia mecànica final del cos. **R:** 360 J
  - L'increment d'energia mecànica del cos. **R:**  $-216 \text{ J}$
  - El treball de la força total. **R:**  $-576 \text{ J}$
  - El treball del pes. **R:**  $-360 \text{ J}$
  - El treball de la força de fregament. **R:**  $-216 \text{ J}$
  - La potència de la fricció. **R:**  $-72 \text{ W}$



## ENERGIA TÈRMICA

86. Per escalfar  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  una peça d'alumini de  $200\text{ g}$  es necessiten  $712\text{ J}$ . Calculeu:
- La capacitat calorífica de la peça. **R:**  $178\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$
  - La capacitat calorífica específica de l'alumini. **R:**  $890\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
87. Un objecte de  $20\text{ kg}$  té una calor específica de  $120\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Quanta calor se li ha de donar per escalfar-lo des de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  fins a  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? **R:**  $120000\text{ J}$
88. Escalfem l'aigua d'un dipòsit de  $50\text{ litres}$  amb una resistència elèctrica de  $2\text{ kW}$  durant mitja hora. Si l'aigua estava a  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  i té una capacitat calorífica específica de  $4180\text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ , quina serà la temperatura final? **R:**  $32,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
89. Un tros de ferro de  $400\text{ g}$  a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  s'introdueix en un vas amb  $600\text{ g}$  d'aigua (comptant l'equivalent del recipient) a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si la temperatura d'equilibri és de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , calculeu la calor específica del ferro. **R:**  $418\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
90. En un calorímetre que conté  $100\text{ g}$  d'aigua líquida a  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$  submergim un tros de coure de  $100\text{ g}$  a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si la calor específica del coure val  $385\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , calculeu la temperatura final de la mescla. **R:**  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$

## ONES

91. Quina longitud d'ona té un so de  $170\text{ Hz}$  de freqüència si la velocitat a què es propaga és  $340\text{ m/s}$ ? **R:**  $2\text{ m}$
92. Calculeu, expressant-la en MHz, la freqüència de Radio Igualada sabent que la seva longitud d'ona és  $2,907\text{ m}$  i que la velocitat de propagació de les ones electromagnètiques val  $300000\text{ km/s}$ . **R:**  $103,2\text{ MHz}$
93. S'agita l'extrem d'una corda amb una freqüència de  $8\text{ Hz}$  i es produeixen ones de  $50\text{ cm}$  de longitud. Calculeu la velocitat a què es propaguen. **R:**  $4\text{ m/s}$
94. La llum groga d'una làmpada de sodi té una longitud d'ona de  $589\text{ nm}$ , calculeu la seva freqüència expressada en THz. **R:**  $509,3\text{ THz}$
95. Calculeu la longitud d'ona del so corresponent a la nota la<sub>4</sub> ( $440\text{ Hz}$ ) dins de l'aigua a on la velocitat de propagació val  $1400\text{ m/s}$ . **R:**  $3,18\text{ m}$
96. A una platja arriben  $6$  onades cada minut. Si cada ona triga  $40\text{ s}$  en arribar des d'una roca que dista  $80\text{ m}$ , calculeu:
- El període **R:**  $10\text{ s}$
  - La freqüència **R:**  $0,1\text{ Hz}$
  - La longitud d'ona **R:**  $20\text{ m}$
97. Per trobar la fondària d'un precipici es deixa caure una pedra. El so de l'impacte s'escolta al cap de  $5,416\text{ s}$ . Quant val el desnivell? Preneu  $g = 9,81\text{ m/s}^2$  i la velocitat del so  $340\text{ m/s}$ . **R:**  $125\text{ m}$

## QUÍMICA

98. Donades les deu substàncies següents: i) clorur de magnesi, ii) coure, iii) sulfur de sodi, iv) hidrogen, v) diòxid de carboni, vi) monòxid de carboni, vii) fluorur de potassi, viii) plata, ix) metà i x) amoníac,  
a) Escriviu ordenadament les seves fórmules.  
b) Classifiqueu les substàncies en moleculars i estructures gegants.
99. Escriviu la dissociació iònica en aigua de les següents substàncies: i) iodur de sodi, ii) sulfur de calci, iii) clorur de magnesi, iv) sulfat de potassi, v) hidròxid de bari, vi) nitrat de beril·li, vii) fosfat de rubidi i viii) acetat d'estronci.
100. Indiqueu la composició en protons, neutrons i electrons de les espècies:  
i)  ${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$  , ii)  ${}_{17}^{37}\text{Cl}^{-}$  , iii)  ${}_{8}^{17}\text{O}^{2-}$  , iv)  ${}_{80}^{200}\text{Hg}^{2+}$
101. El magnesi natural està format per tres isòtops que tenen les següents masses i percentatges:  ${}^{24}\text{Mg} = 23,985 \text{ u}$  (79 %),  ${}^{25}\text{Mg} = 24,987 \text{ u}$  (10 %) i  ${}^{26}\text{Mg} = 25,983 \text{ u}$  (11 %). Calculeu:  
a) La massa atòmica del magnesi. **R:** 24,305 u  
b) El % d'error que es faria si s'utilitzessin els números màssics i no les masses isotòpiques. **R:** 24,32 u, 0,062 %
102. La plata està formada per dos isòtops,  ${}^{107}\text{Ag}$  i  ${}^{109}\text{Ag}$ . Sabent que la massa atòmica de la plata és 107,8 u, calculeu el percentatge de cada isòtop **R:** 60 % del 107 i 40 % del 109
103. Escriu la configuració electrònica per capes (nivells) de:  
a) fòsfor ( $Z = 15$ ). **R:** 2, 8, 5  
b) vanadi ( $Z = 23$ ). **R:** 2, 8, 11, 2  
c) seleni ( $Z = 34$ ). **R:** 2, 8, 18, 6  
d) plata ( $Z = 47$ ). **R:** 2, 8, 18, 17, 2
104. Deduïu a quin període i grup pertanyen els elements següents: i) potassi ( $Z = 19$ ), ii) beril·li ( $Z = 4$ ), iii) ferro ( $Z = 26$ ), iv) plata ( $Z = 47$ ), v) sofre ( $Z = 16$ ), vi) neó ( $Z = 10$ ), vii) iode ( $Z = 53$ ), viii) urani ( $Z = 92$ ).
105. Digueu el tipus de substància i dibuixeu l'estructura de les següents substàncies: i) sulfur de carboni, ii) silà, iii) carbur de silici, iv) pentaòxid de difòsfor, v) sodi, vi) àcid clòric, vii) òxid de magnesi, viii) diòxid de seleni.
106. Dibuixeu les estructures les següents substàncies covalents: i) fosfina ( $\text{PH}_3$ ), ii) peròxid d'hidrogen ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), iii) seleniür d'hidrogen, iv) triòxid de dinitrogen, v) trifluorur de brom, vi) àcid tel·lurós, vii) metanal ( $\text{H}_2\text{CO}$ ), viii) hexafluorur de sofre.
107. Dibuixeu les estructures de les següents substàncies covalents: i) silà ( $\text{SiH}_4$ ), ii) tetrafluorur de seleni, iii) borà ( $\text{BH}_3$ ), iv) pentaclorur de iode, v) àcid sulfúric, vi) tetraòxid de dinitrogen, vii) àcid nítrós, viii) etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ).

108. Escriviu, igualeu i anomeu els productes de les reaccions de síntesi:
- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| a) Brom + Potassi               | , b) Òxid de cobalt (II) + Aigua      |
| c) Magnesi + Hidrogen           | , d) Òxid de sodi + Diòxid de carboni |
| e) Òxid de ferro (II) + Oxigen  | , f) Pentaòxid de dinitrogen + Aigua  |
| g) Clorur de níquel (II) + Clor | , h) Triòxid de sofre + Òxid de liti  |
109. Escriviu, igualeu i anomeu els productes de les reaccions de descomposició:
- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| a) Òxid de mercuri (II) | , b) Carbonat de calci    |
| c) Òxid d'or (III)      | , d) Sulfat de ferro (II) |
| e) Iodur de cobalt (II) | , f) Hidròxid de plata    |
| g) Tel·lurur d'hidrogen | , h) Àcid sulfurós        |
110. Escriviu, igualeu i anomeu els productes de les reaccions de desplaçament:
- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| a) Alumini + Clorur d'or (III) | , b) Zinc + Sulfat de coure (II) |
| c) Zinc + Àcid clorhídric      | , d) Cadmi + Àcid sulfúric       |
| e) Magnesi + Àcid fosfòric     | , f) Alumini + Àcid nítric       |
| g) Brom + Iodur d'estronci     | , h) Iode + Seleniür de sodi     |
111. Escriviu, igualeu i anomeu els productes de les reaccions de doble desplaçament:
- |  |  |
|--|--|
| a) Clorur de bari + Sulfit de potassi  | , b) Nitrat d'alumini + Hidròxid de sodi   |
| c) Àcid clorhídric + Nitrit de potassi | , d) Àcid perclòric + Sulfur de crom (III) |
| e) Nitrat de plata + Bromur de rubidi  | , f) Àcid sulfúric + Hidròxid d'alumini    |
| g) Àcid iodhídric + Hidròxid de calci  | , h) Fosfat de cesi + Clorur de magnesi    |
112. Quina quantitat de matèria hi ha en:
- 960 g d'oxigen. **R:** 30 mol
  - 960 g d'oxigen atòmic. **R:** 20 mol
  - 960 g d'ozó (O<sub>3</sub>). **R:** 60 mol
  - 672 L d'oxigen en c.n. **R:** 30 mol
113. Quants àtoms de cada classe hi ha en 340 g d'amoníac? **R:** 1,2·10<sup>25</sup> àtoms de N i 3,6·10<sup>25</sup> àtoms d'H
114. Quants neutrons hi ha en 180 g d' <sup>18</sup><sub>8</sub>O<sub>2</sub>? **R:** 6·10<sup>25</sup> neutrons
115. Quin volum ocupen en c.n. 12 bilions d'àtoms de N si estan formant molècules de N<sub>2</sub>? **R:** 2,24·10<sup>-10</sup> L
116. Disposem de 250 mL d'una solució de sal en aigua de concentració 40 g/L.
- Quina massa de sal conté? **R:** 10 g
  - Si la diluïm amb aigua fins a mig litre, quina serà la concentració? **R:** 20 g/L
117. La solubilitat del nitrat de potassi (KNO<sub>3</sub>) en aigua és de 30 g de la sal en 100 g d'aigua a 20 °C i de 135 g de sal en 100 g d'aigua a 70 °C. Calculeu:
- La quantitat de sal que es pot dissoldre en 40 cm<sup>3</sup> d'aigua a 70 °C. **R:** 54 g
  - El percentatge en massa de sal. **R:** 57,44 %
  - Si la densitat és de 1,25 g/mL, quan val la concentració en g/L? **R:** 718 g/L
  - Si es deixa refredar fins a 20 °C, quanta sal precipitarà? **R:** 42 g

118. Quina massa d'amoniac contenen 2 L de dissolució del 20,49 % en massa (g/L) si la seva densitat val  $0,924 \text{ g/cm}^3$ ? **R:** 378,6 g
119. Una dissolució de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) en aigua té una concentració de 360 g/L i una densitat de  $1,224 \text{ g/cm}^3$ . Calculeu:  
 a) El tant per cent en massa de la solució. **R:** 29,4 %  
 b) La concentració molar o molaritat. **R:** 2 mol/L
120. Una dissolució aquosa d'àcid nítric de densitat 1,2 g/mL té un 40 % en massa. Calculeu:  
 a) La concentració en massa (g/L). **R:** 480 g/L  
 b) La concentració molar o molaritat. **R:** 7,62 mol/L
121. Quina massa de sulfur de magnesi es pot obtenir fent reaccionar 30 g de magnesi amb suficient sofre? **R:** 70 g
122. Quina massa d'òxid de magnesi es formarà en reaccionar 2,916 g de magnesi amb suficient oxigen? **R:** 4,836 g
123. Calculeu quant àcid bromhídric es necessita per obtenir 1602 g de bromur d'alumini quan reaccioni amb suficient alumini, sabent que també s'obté hidrogen. **R:** 1458 g
124. Quina massa de ferro es pot obtenir fent reaccionar 80 g d'òxid de ferro (III) amb suficient carboni? **R:** 56 g
125. Quin volum d'hidrogen gas en condicions normals es necessita per obtenir 59 g de níquel a partir de suficient òxid de níquel (III)? **R:** 33,6 L
126. El metà reacciona amb oxigen donant diòxid de carboni i aigua. Sabent les masses atòmiques  $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$  i  $\text{O} = 16$   
 a) Igualeu la reacció. **R:** 1, 2, 1 i 2  
 b) Quant oxigen es necessita per cremar 80 g de metà? **R:** 320 g  
 c) Quant diòxid de carboni i aigua es produiran? **R:** 220 g i 180 g
127. El nitrogen i l'hidrogen reaccionen donant amoniac. Sabent les masses atòmiques  $\text{H} = 1$  i  $\text{N} = 14$   
 a) Igualeu la reacció. **R:** 1, 3 i 2  
 b) Quant amoniac es pot obtenir si fem reaccionar 175 g de nitrogen i 30 g d'hidrogen? **R:** 170 g  
 c) Quina massa quedarà sense reaccionar? **R:** 35 g de nitrogen
128. Quin volum de dissolució aquosa d'àcid nítric del 24 % en massa i densitat 1,05 g/mL es necessita per neutralitzar 37 g d'hidròxid de calci? **R:** 250 mL
129. Deduïu el volum de dissolució aquosa 0,25 mol/L d'àcid fosfòric que es necessita per neutralitzar 43,5 g d'hidròxid de magnesi. **R:** 2 L
130. Quin volum de dissolució  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  d'àcid sulfúric cal per obtenir 5,6 litres d'hidrogen en condicions normals quan reaccioni amb prou alumini? **R:** 2,5 L