



FÍSICA I QUÍMICA (MENORCA) - 2022

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

Instruccions generals:

- L'examen s'ha de realitzar amb bolígraf blau.
- No es pot començar a llegir fins que el tribunal ho autoritzi.
- No us podeu moure del lloc per demanar dubtes sobre l'examen, sinó que heu de fer-ho des del vostre lloc.
- Durant l'examen no està permès utilitzar cap aparell electrònic. El telèfon ha d'estar apagat.
- Recorda a aferrar l'etiqueta identificadora al primer full i a escriure el codi a la resta de fulls.



GOIB



G CONSELLERIA
O EDUCACIÓ
I I FORMACIÓ
B PROFESSIONAL
/ DIRECCIÓ GENERAL
PERSONAL DOCENT

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

LLISTAT DE CONSTANTS FÍSQUES I QUÍMIQUES

Nombre d'Avogadro	$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constant universal gasos	$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Velocitat llum en el buit	$c = 2,998 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Constant de Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Constant de Faraday	$F = 9,6485 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
Pressió estàndard	$P = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
Pressió atmosfèrica normal	$P_{\text{atm}} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
Massa de l'electró	$m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Càrrega de l'electró	$e = - 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Unitat de massa atòmica	$u = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Ångström	$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$
Electronvolt	$1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
Radi de la Terra	$R = 6\,370 \text{ km}$
Constant de gravitació G	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
Gravetat a la superfície de la Terra	$g = 9,81 \text{ N/kg}$



TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS QUÍMICS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,008																	2 He 4,003
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,82	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 23,00	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc -99,00	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 Lantànids	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 209,00	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Actínids															

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

MODEL A

La puntuació màxima total suma 60p. La puntuació obtinguda es multiplicarà pel factor $\frac{1}{6}$ per tal d'obtenir la nota final (0-10p).

PROBLEMA 1 (Puntuació: 10p)

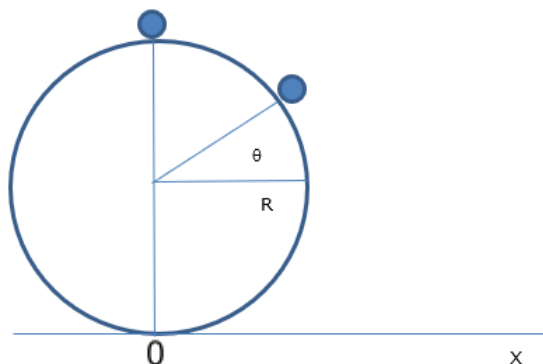
1.- Imagina que la constant de gravitació universal "G" disminueix de manera uniforme i lentament amb el temps. Si ens fixem en un satèl·lit de massa "m" que orbita circularment al voltant de la Terra, de massa M_T , troba l'expressió i raona com varien les següents magnituds del satèl·lit a mida que G va disminuint.

- a.- El moment angular del satèl·lit. (2p)
- b.- El radi de l'òrbita. (1,5p)
- c.- La força gravitatòria. (1,5p)
- d.- La velocitat de translació del satèl·lit. (1,5p)
- e.- El seu període de rotació. (1,5p)
- f.- L'energia mecànica del sistema. (2p)

PROBLEMA 2 (Puntuació: 10p)

Sobre una esfera rígida i fixa es col·loca un cos de 2 kg de massa que pot lliscar sobre l'esfera sense fregament. El radi de l'esfera és d'1 metre i el cos es deixa anar des de dalt de l'esfera (veure figura). En el seu moviment el cos s'arriba de "desferrar" de l'esfera i cau al terra.

- a.- Calcula la velocitat en que arribarà al terra. (3p)
- b.- Calcula la distància a la que caurà considerant 0, el punt on reposa l'esfera. (7p)



PROBLEMA 3 (Puntuació: 10p)

a.- Quan posam una lent prima ,de les que es sol tenir al laboratori, a 15 cm d'una paret blanca aconseguim projectar la imatge d'una finestra situada al costat oposat de la classe i a una distància de 8 m de la lent. Indica raonadament quin tipus de lent s'està emprant, quines són les característiques de la imatge i quina és la distància focal de la lent emprada. Fes un esquema de raigs per il·lustrar la teva resposta. (1,75p)

b.- En les mateixes condicions que l'apartat a.- canvies de lent i no aconseguies de cap manera projectar nítidament la imatge de la finestra. Explica per què. Fes un diagrama de raigs de la situació. (1,75p)

c.- Amb una nova lent situada a una distància d'uns 5 cm del teu ull mires un objecte que es troba a 10 cm de la mateixa. Veus una imatge dreta i més gran. Indica raonadament el tipus de lent que tens i si la imatge és real o virtual. (1,75p)

d.- Amb una nova lent situada a 5 cm del teu ull mires una pissarra que es troba a 4m de tu i la veus borrosa; per altra banda, quan col·loques la lent a un mínim de 20 cm del teu ull veus la pissarra invertida i més petita. Justifica el tipus de lent emprat, fes un diagrama de rajos i estima la distància focal de la lent. (1,75p)

e.- Una lent convergent forma d'un objecte real una imatge real i augmentada tres vegades. En desplaçar l'objecte 15 cm cap a la lent, la imatge obtinguda és virtual i amb el mateix augment en valor absolut. Determina la potència de la lent. (3p)

PROBLEMA 4 (Puntuació: 10p)

Escalfem una mostra de 0,465 g de clorur amònic i sulfat amònic amb excés de base forta. El gas que es desprèn es recull en 50 mL de dissolució d'HCl 0,2M. Es necessiten 20 mL de dissolució d'hidròxid sòdic 0,1M per a neutralitzar l'excés d'àcid clorhídric. Calcula el percentatge de clorur amònic de la mostra.

PROBLEMA 5 (Puntuació: 10p)

Calcula la solubilitat del bromur de plata a 298 K a partir dels següents potencials normals d'electrode:

$$E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Ag}/\text{AgBr}_{(s)}/\text{Br}^-) = 0,073 \text{ V}$$

PROBLEMA 6 (Puntuació: 10p)

L'àcid maleic és un compost de carboni, hidrogen i oxigen utilitzat en el tint i acabat de teixits i com a conservant d'olis i greixos. En l'anàlisi dels productes de la combustió, una mostra de 1,054 g d'àcid maleic produeix 1,599 g de CO_2 i 0,3270 g de H_2O . En un experiment de descens del punt de congelació, una mostra de 0,6150 g d'àcid maleic es dissol en 25,10 g d'àcid acètic glacial, $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)}$ i el punt de congelació disminueix en 0,82 °C. L'àcid acètic té una constant de descens del punt de congelació $K_f = 3,90 \text{ }^{\circ}\text{Cm}^{-1}$ i és un dissolvent on l'àcid maleic no s'ionitza. En una valoració, una mostra de 0,4250 g d'àcid maleic es dissol en aigua i es necessita 34,03 mL de KOH 0,2152 M per a la seva neutralització completa. El pH d'una mostra de 0,215 g d'àcid maleic dissolta en aigua fins a 50,00 mL de dissolució, és 1,80.

a.- Determina la fórmula empírica i molecular de l'àcid maleic. (4p)

b.- ESCRIU la fórmula estructural condensada per l'àcid maleic. (2p)

c.- Determina la primera constant de dissociació de l'àcid maleic, considerant negligible la segona. (4p)



GOIB



G CONSELLERIA
O EDUCACIÓ
I I FORMACIÓ
B PROFESSIONAL
/ DIRECCIÓ GENERAL
PERSONAL DOCENT



PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

MODEL B

La puntuació màxima total suma 60p. La puntuació obtinguda es multiplicarà pel factor $\frac{1}{3}$ per tal d'obtenir la nota final (0-10p).

PROBLEMA 1 (Puntuació: 10p)

a.- Dins un poal tenim 5 litres d'un líquid radioactiu de llarga vida mitjana i amb una activitat de 5000 Bq. Aboquem aquest líquid en un dipòsit subterrani que conté una certa quantitat de benzina, tapam el dipòsit i el deixam uns pocs dies. Passat aquest temps agafem 5 litres del contingut del dipòsit i comprovem que l'activitat d'aquests 5 litres s'ha reduït a 3 Bq.

i.- Explica a què es deu la reducció de l'activitat radioactiva. (1p)

ii.- Calcula els litres de benzina que hi havia al dipòsit. (4p)

b.- En molts reactors experimentals com el "Tokamak" es realitzen reaccions de fusió controlada entre el deuteri i el triti. En aquesta reacció es forma una partícula nova i es desprèn un neutró i una gran quantitat d'energia que s'emporten les partícules generades en la reacció de fusió nuclear.

i.- Escribeu la reacció nuclear que té lloc. (2p)

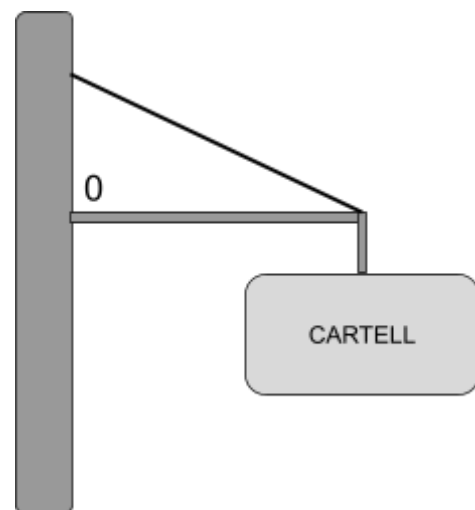
ii.- Demuestra que el neutró s'emporta 4 vegades més energia cinètica que l'altra partícula formada. (3p)

PROBLEMA 2 (Puntuació: 10p)

Un cartell publicitari de 30 kg de massa penja de l'extrem d'una barra de 2m de longitud i 6 kg de massa. Un cable, de massa negligible, aguanta l'extrem de la barra i està enganxat a 1 m per damunt del punt 0.

a.- Determina la tensió del cable. (5p)

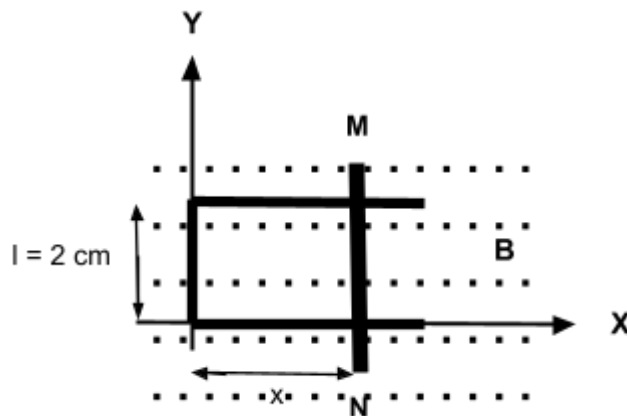
b.- Calcula el mòdul de la força exercida per la paret en el punt 0. (5p)



PROBLEMA 3 (Puntuació: 10p)

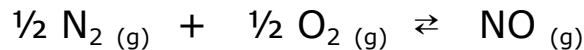
Sobre un fil conductor de resistència negligible, que té la forma que s'indica a la figura, pot lliscar una vareta MN de resistència $R=10 \Omega$ en presència d'un camp magnètic uniforme \mathbf{B} , de valor 50 mT, perpendicular al pla del circuit. La vareta oscil·la en la direcció de l'eix x d'acord amb l'expressió $x=x_0+A\cdot\sin(\omega\cdot t)$, on $x_0=10 \text{ cm}$, $A=5\text{cm}$, i el període d'oscil·lació 10s.

- Calcula i representa gràficament, en funció del temps, el flux magnètic que atravesa el circuit. (5p)
- Calcula i representa gràficament, en funció del temps, el corrent en el circuit. (5p)



PROBLEMA 4 (Puntuació: 10p)

La constant d'equilibri corresponent al procés:



vé donada per la següent expressió: $\text{Log } K_p = -\frac{4721}{T} + 0,546$

- Calcula la constant d'equilibri a 1100 °C. (2p)
- Determina la calor de formació a pressió constant del NO a partir dels seus elements. (4p)
- Si en un recipient s'introdueixen quantitats equimolars de N_2 i O_2 a la temperatura de 1100 °C, quin serà el percentatge en volum de NO quan s'assoleixi l'equilibri segons la reacció indicada? (4p)

PROBLEMA 5 (Puntuació: 10p)

La pressió de vapor de l'aigua a 20°C és de 17,53 mmHg i les constants crioscòpica i ebulloscòpica de l'aigua són $1,86 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{m}^{-1}$ i $0,512 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{m}^{-1}$, respectivament.

- a.- Calcula la pressió de vapor d'una dissolució de 18 g de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en 200cm^3 d'aigua a 20°C.(5p)
- b.- Determina el punt de solidificació i d'ebullició de la dissolució. (5p)

PROBLEMA 6 (Puntuació: 10p)

El nylon 6,6 és un polímer que es forma a 280 °C per reacció entre l'àcid adípic (àcid hexandioic) i l'hexan-1,6-diamina. En aquest cas la polimerització té lloc a través de la formació d'enllaços tipus amida.

La N-etil-N-metiletanamida es mescla amb aigua i àcid sulfúric concentrat i s'escalfa durant 1 h. Seguidament, la mescla de reacció es filtra en calent i el líquid es deixa en repòs fins al dia següent en què s'observa la formació d'un precipitat **A**. Es filtra el sòlid **A** i es guarda el filtrat **B**. A la solució **B** s'hi addiciona NaOH aquós 25% fins a pH bàsic (blau al tornassol). S'escalfa a 90°C durant uns minuts i es filtra en calent per succió obtenint el filtrat **C**. A aquesta solució s'hi addiciona clorur de benzoïl ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$), controlant que el pH es mantingui sempre bàsic. Immediatament s'observa un precipitat **D** que es filtra i es renta amb aigua. El producte es recristal·litza en etanol i es determina el punt de fusió.

- a.- Identifica els compostos A, B, C i D a partir de la ruta sintètica indicada a l'enunciat. (8p)
- b.- Proposa una ruta sintètica de la N-etil-N-metiletanamida. (2p)