

**NO ES POT ESCRIURE EN AQUESTS FULLS.
 S'HAN DE LLIURAR TOTS ELS ENUNCIATS AL TRIBUNAL EN ACABAR LA PROVA.**

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

OPCIÓ A

1.- (2 punts) Dues partícules de càrrega igual i de signes oposats es llancen des de dos punts distints, amb direccions paral·leles entre elles, amb el mateix sentit i normals a un camp magnètic uniforme. Les dues partícules es troben dins el camp magnètic quan la primera partícula ha girat 90° i la segona ha girat 150° . Calcular:

- a) La relació entre el radi de les trajectòries de les partícules dins el camp magnètic (0,6 punts)
- b) La relació entre les seves velocitats (0,6 punts)
- c) La relació entre les masses (0,6 punts)
- d) Suggestir una avaluació i qualificació per aquest exercici (0,2 punts)

2.- (2 punts) Un cub de $2a$ de longitud d'aresta llisca amb una velocitat v per sobre d'una superfície horitzontal i topa amb un petit obstacle fix al terra. Determinar:

- a) Moment d'inèrcia del cub respecte d'una aresta, sabent que respecte a un eix de simetria perpendicular a les cares i que passa pel centre de la cara és $ML^2/6$ (0,6 punts)
- b) La velocitat del centre de massa just després del xoc (0,6 punts)
- c) El valor mínim de la velocitat del cub per tal que trabuqui (giri i caigui sobre la cara frontal) (0,8 punts)

3.- (2 punts) La capacitat calorífica del N_2 a pressió constant varia amb la temperatura d'acord amb l'expressió següent: $C_p = 6,5 + 1,0 \cdot 10^{-3} T$ en $\text{cal} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) Calcular la variació d'entropia, en unitats SI, quan 30,0 g de N_2 s'escalfen des de -5°C fins a 55°C (1,6 punts)
- b) Quins continguts previs hauria de tenir l'alumnat per tal de fer aquest exercici? (0,4 punts)

Dada: $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

4.- (2 punts) Es vol construir una pila amb un elèctrode d'argent submergit en una solució aquosa de l'ió $\text{Ag}(1+)$ de concentració 1,0 M i un altre elèctrode també d'argent en aquest cas submergit en una solució aquosa de l'ió $\text{Ag}(1+)$ de concentració 0,01 M. Tota l'experiència es fa a 25°C .

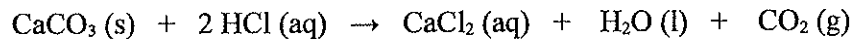
- a) Calcular el potencial de la pila (0,8 punts)
- b) Escriure la notació de pila i indicar en quin dels dos elèctrodes té lloc l'oxidació i en quin la reducció. Indicar el càtode i l'ànode i les semi reaccions (0,6 punts)

NO ES POT ESCRIURE EN AQUESTS FULLS.
S'HAN DE LLIURAR TOTS ELS ENUNCIATS AL TRIBUNAL EN ACABAR LA PROVA.

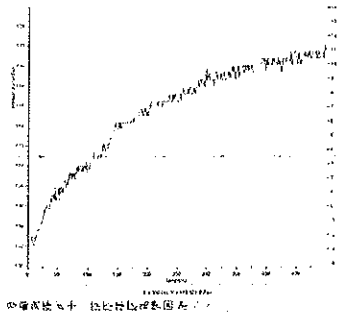
- c) Fer un dibuix esquemàtic de com es muntaria la pila en cas de fer-se servir un pont salí. Indica tots els components de l'esquema. **(0,2 punts)**
- d) Podria fer-se servir de clorur de sodi en el pont salí? Raona la resposta **(0,2 punts)**
- e) Quina dinàmica d'aula proposaríeu per a la resolució d'aquest exercici en grups cooperatius de 4 alumnes i la seva posterior posada en comú? **(0,2 punts)**

Dada: $E^0(\text{Ag}^+ | \text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$

5.- **(2 punts)** Un grup d'alumnes de segon de batxillerat han dissenyat una experiència de laboratori per a determinar com varia amb el temps la velocitat de la reacció:



Al laboratori han utilitzat un sistema EXAO amb un ordinador connectat a una interfície i amb una sonda de pressió i una de temperatura introduïdes en un matràs de 100 cm^3 . A la temperatura de 19°C han introduït al matràs $0,2 \text{ g}$ de CaCO_3 sòlid en forma d'un granulat mitjà i 20 cm^3 d'una solució d'àcid clorhídric $0,25 \text{ M}$ i l'han tancat hermèticament. Han obtingut el següent gràfic d'on han extret les dades de la taula següent:



temps (s)	$p(\text{CO}_2)$ (Pa)	V_m (mol/L·s)
0	$1,02 \cdot 10^5$	
100	$1,10 \cdot 10^5$	
200	$1,15 \cdot 10^5$	
300	$1,17 \cdot 10^5$	
400	$1,18 \cdot 10^5$	
500	$1,19 \cdot 10^5$	
600	$1,20 \cdot 10^5$	
700	$1,20 \cdot 10^5$	

- a) Quin és el reactiu limitant i quina és la massa de l'excés de l'altre reactiu? **(0,6 punts)**
- b) Completar la taula amb els valors de les velocitats mitjanes per a cada interval de temps corresponent a dues mesures consecutives, fer una gràfica i comentar com és la variació de la velocitat de reacció **(0,8 punts)**
- c) Comentar de forma raonada altres variables que podrien afectar la velocitat de la reacció i com s'estudiaria aquesta influència experimentalment **(0,2 punts)**
- d) Dissenyar un guió adequat per realitzar aquesta pràctica al laboratori com activitat d'aprenentatge amb la utilització de les TIC. **(0,4 punts)**

NO ES POT ESCRIURE EN AQUESTS FULLS.
 S'HAN DE LLIURAR TOTS ELS ENUNCIATS AL TRIBUNAL EN ACABAR LA PROVA.

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

OPCIÓ B

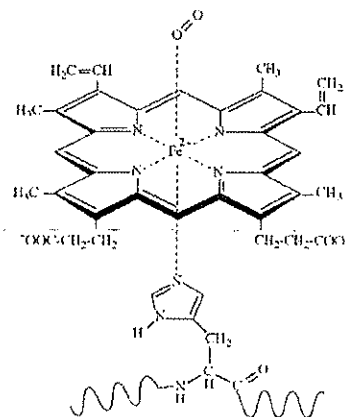
1.- (2 punts) A 100 cm³ d'una solució d'amoniac 0,5 M s'hi afegeixen 150 cm³ d'una solució d'àcid clorhídric 0,2 M. Suposar que els volums són additius.

- a) Calcular la concentració de totes les espècies químiques en dissolució. (1,8 punts)
- b) Indicar com es qualificaria i avaluaria aquest exercici. (0,2 punts)

Dada: K_b (amoníac) = $1,8 \times 10^{-5}$

2.- (2 punts) El febrer de 2019 es va trobar una parella de Bèlgica morta a una possessió d'Escorca. Els forenses detectaren, entre d'altres signes, cianosi i dilatació capil·lar. L'asfíxia cel·lular ocorre quan s'interromp el subministre d'oxigen a les cèl·lules. La responsable del transport de l'oxigen a l'organisme humà és l'hemoglobina la qual té grups hemo. El ferro(2+) que hi ha al centre d'aquest grup està unit als quatre grups pirrol i també a una proteïna, la globina, per un grup imidazole tal com es pot veure a la figura.

- a) Explicar, mitjançant la hibridació d'orbitals atòmics de la teoria de l'enllaç de valència, la geometria i el tipus dels enllaços de l'ió ferro(2+) en aquest compost. (0,6 punts)
- b) Fer l'estructura de Lewis de les espècies químiques següents: NF_3 , CO , BF_3 , CN^- . (0,6 punts)
- c) Indicar raonadament quina de les anteriors espècies químiques no es pot enllaçar a l'ió ferro(2+) de la hemoglobina. (0,4 punts)
- d) Quin tipus d'activitat conjunta podríeu proposar al professorat de biologia del centre per tractar la malaltia de l'anèmia (falta de ferro). (0,4 punts)



3.- (2 punts) Un determinat metall té un treball d'extracció de 3,68 eV, se'l il·lumina amb radiació de 325 nm i els electrons emesos entren dins un camp magnètic de 3 T el qual forma un angle de 60° amb la velocitat dels electrons.

- a) Explicar la trajectòria descrita pels electrons dins el camp magnètic. (1,2 punts)
- b) Determinar la longitud d'ona associada dels electrons. (0,4 punts)
- c) Contextualitzar aquest exercici en un nivell educatiu, tema i/o unitat didàctica de la secundària. (0,4 punts)

Dades: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $q_e = -1,6 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s

**NO ES POT ESCRIURE EN AQUESTS FULLS.
 S'HAN DE LLIURAR TOTS ELS ENUNCIATS AL TRIBUNAL EN ACABAR LA PROVA.**

4.- (2 punts) L'òrbita de la Terra al voltant del Sol és una el·lipse. El 4 de juliol, la Terra es troba en la posició més allunyada del Sol (afeli), que és 152 098 232 km, i, el 4 de gener, en la posició més propera (periheli), a 147 098 290 km; totes les distàncies són entre centres dels cossos.

- a) Deduir la relació que dóna la velocitat lineal al periheli en funció de la constant de gravitació, la massa del Sol, i les posicions del periheli i afeli. (0,8 punts)
- b) Quin és el seu valor en el cas de la Terra? (0,2 punts)
- c) Si, en primera aproximació, consideram l'òrbita de la Terra al voltant del Sol, com òrbita circular de radi 149 598 261 km, deduir l'expressió de la relació entre l'energia mecànica i l'energia potencial. (0,8 punts)
- d) Quin és el valor de l'energia mecànica a l'òrbita circular de la Terra al voltant del Sol? (0,2 punts)

Dades: $M_{sol} = 1,9891 \cdot 10^{30}$ kg; $M_{terra} = 5,9722 \cdot 10^{24}$ kg; $G = 6,6741 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²

5.- (2 punts) Una esfera massissa de massa m i radi r , roda sense lliscar al llarg d'una cúpula de radi R . Tal i com es pot veure a la figura. Es desplaça l'esfera de la posició d'equilibri inestable, començant a rodar al llarg de la cúpula i deixa de tenir contacte amb ella per a un determinat angle θ amb la vertical.

- a) Deduir que l'expressió del moment d'inèrcia d'una esfera massissa és $I = \frac{2}{5} \cdot M \cdot R^2$. (0,4 punts)
- b) Calcular l'angle θ . (1,0 punts)
- c) Indicar una experiència que es podria fer per tal que l'alumnat entengui el concepte de moment d'inèrcia. (0,6 punts)

