

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA

OPCIÓ B

EXERCICI 1. Un objecte de 5 mm es troba a 15 cm d'una lent de 10 diòptries. A 50 cm d'aquesta lent i a 65 cm de l'objecte, se situa una altra lent de -5 diòptries. Calcula la posició i la grandària de la imatge produïda pel sistema òptic format per totes dues lents.

EXERCICI 2. Es dispara un projectil amb una velocitat inicial i un angle d'elevació de 37° sobre l'horitzontal. El tret es fa des d'un punt a 192 m de la vora d'un precipici de 160 m de profunditat. El projectil salva estrictament aquesta vora.

- Realitza l'esquema del moviment.
- Calcula la velocitat inicial.
- Calcula la distància que separa l'impacte del peu del precipici.

EXERCICI 3. Un aigua mineral conté 60 mg/L de Ca^{2+} i 80 mg/L de Mg^{2+} . Sobre 100 mL d'aigua mineral s'hi afegeix, sense variar el volum, NaF sòlid.

1.- Calcula:

- La sal (CaF_2 , MgF_2) que precipita en primer lloc i la que precipita en segon lloc.
- La concentració del primer catió que precipita quan s'inicia la precipitació del segon catió que precipita.

2.- Es mesclen 100 mL d'aigua mineral amb 10 mL de dissolució 0,1 M de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Es produirà precipitat de CaC_2O_4 ? En cas afirmatiu, calcula la massa d'aquesta sal que ha precipitat.

3.- Calcula la massa de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ necessària per a què precipiti el 90% del catió Ca^{2+} present en 1 L d'aigua mineral.

Dades:

Masses molars ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 134$ $\text{CaC}_2\text{O}_4 = 128$

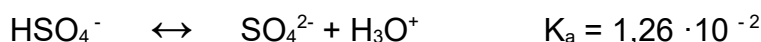
Masses atòmiques (u): Ca = 40 Mg = 24,3

Productes de solubilitat (K_{ps}): $\text{MgF}_2 = 6'3 \cdot 10^{-9}$ $\text{CaF}_2 = 4'0 \cdot 10^{-11}$ $\text{CaC}_2\text{O}_4 = 1'3 \cdot 10^{-9}$

EXERCICI 4. La fórmula de l'alum potàssic és $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ el qual, per ser un electròlit fort es troba totalment dissociat. Les seves dissolucions són àcides a causa de la hidròlisi de l'ió Al^{3+} però no tant com s'hauria d'esperar, atès que l'ió sulfat reacciona amb una part de l'ió H_3O^+ format per donar HSO_4^- . Si es dissolen 11,4 g d'alum potàssic en aigua fins a formar 0,100 L de dissolució, calcula el pH de la dissolució si:

a) Es considera només la hidròlisi de l'ió Al^{3+} ($K_h = 1,40 \cdot 10^{-5}$)

b) A més a més, es té en compte l'equilibri:



Dades:

Masses atòmiques (u): S = 32,07 O = 16,00 Al = 26,98
 K = 39,10 H = 1,00

EXERCICI 5. Les taronges són fruits especialment rics en àcid cítric (àcid 3-carboxi-3-hidroxipentandioic) contenint d'un 5 a un 8% d'aquest. Les taronges contenen, a més, vitamina C en una quantitat d'aproximadament 50 mil·ligrams per cada 100 grams.

1.- Si s'escalfa l'àcid cítric en excés d'etanol en presència d'un catalitzador àcid s'obté un nou compost que és àmpliament utilitzat en cosmètica. Escriu la reacció ajustada i assenyala el tipus de transformació que té lloc.

2.- En el cicle de Krebs, o cicle dels àcids tricarboxílics, l'àcid cítric s'isomeritza a àcid isocítric (àcid 3-carboxi-2-hidroxipentandioic).

a) Escriu la fórmula semidesenvolupada de l'àcid isocítric.

b) Indica el nombre de carbonis quirals de la molècula i marca'ls amb un asterisc sobre la fórmula semidesenvolupada.

c) Identifica tots els estereoisòmers possibles mitjançant projeccions bidimensionals tipus Fischer i estableix el tipus d'estereoisomeria existent entre ells.



3.- En un pas posterior del cicle de Krebs, l'àcid isocítric es transforma en una altra molècula composta per carboni, hidrogen i oxigen utilitzada com a additiu alimentari amb les sigles E297. Quan 1,280 g d'aquest additiu es cremen en presència d'excés d'oxigen es produeixen 1,941 g de CO_2 i 0,397 g d'aigua. A través d'una sèrie de reaccions equimolars, 3,28 g d'àcid cítric es transformen en 1,98 g d'additiu E297. Indica la fórmula empírica i la fórmula molecular de l'additiu alimentari E297.

Masses atòmiques (u): C= 12 H= 1 O= 16.

4.- Proposa dues estructures d'àcids dicarboxílics de fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_4$ que presentin isomeria geomètrica. Escribeu la fórmula semidesenvolupada dels isòmers que mostren dita isomeria i anomena'ls.