

ESTEQUIOMETRIA

1. Igualació I

Igualau la reacció de l'ortofosfat de calci amb carboni i diòxid de silici que dona metasilicat de calci, monòxid de carboni i fòsfor (P_4).

Igualau la reacció : 2, 10, 6, 6, 10, 1.

2. Igualació I

Igualau la reacció del nitrobenzè ($C_6H_5NO_2$) amb estany i l'àcid clorhídric que dona anilina (C_6H_7N), clorur estànnic i aigua.

Igualau la reacció : 2, 3, 12, 2, 3, 4.

3. Igualació I

Igualau la reacció de descomposició de la nitroglicerina ($C_3H_5N_3O_9$) en una explosió sabent que dona diòxid de carboni, aigua, nitrogen i oxigen.

Igualau la reacció : 4, 12, 10, 6, 1.

4. Igualació I

A la reacció de la sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) amb l'àcid nítric s'obté monòxid i diòxid de nitrogen (gasos) en igual volum, àcid etandioic i aigua.

Igualau la reacció : 1, 18, 9, 9, 6 i 14.

5. Reaccions inorgàniques I

Escriviu, igualau i anomeu els productes de les següents reaccions:

- a) Bor + oxigen
: $4 B + 3 O_2 \rightarrow 2 B_2O_3$ (òxid de bor).
- b) Seleni + alumini
: $3 Se + 2 Al \rightarrow Al_2Se_3$ (seleniür d'alumini).
- c) Àcid nítric + bari
: $2 HNO_3 + Ba \rightarrow Ba(NO_3)_2 + H_2$ (nitrat de bari i hidrogen).
- d) Àcid sulfhídric + hidròxid de liti
: $H_2S + 2 LiOH \rightarrow Li_2S + 2 H_2O$ (sulfur de liti i aigua).

6. Reaccions inorgàniques I

Escriviu, igualau i anomeu els productes de les següents reaccions:

- a) Plata + Fluor
: $2 Ag + F_2 \rightarrow 2 AgF$ (fluorur de plata)
- b) Àcid bromhídric + zinc
: $2 HBr + Zn \rightarrow ZnBr_2 + H_2$ (bromur de zinc i hidrogen).
- c) Àcid clòric + hidròxid de calci
: $2 HClO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(ClO_3)_2 + 2 H_2O$ (clorat de calci i aigua).
- d) Àcid carbònic + òxid de ferro (III)
: $3 H_2CO_3 + Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(CO_3)_3 + 3 H_2O$ (carbonat de ferro (III) i aigua).

7. *Reaccions inorgàniques I*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- Sodi + iode
: $2 \text{Na} + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{NaI}$ (iodur de sodi)
- Àcid clorhídric + magnesi
: $2 \text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ (clorur de magnesi i hidrogen).
- Àcid sulfúric + hidròxid de potassi
: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (sulfat de potassi i aigua).
- Àcid fosfòric + hidròxid de cadmi
: $2 \text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Cd}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ (fosfat de cadmi i aigua).

8. *Reaccions inorgàniques I*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- Sulfur de cessi + clor
: $\text{Cs}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{CsCl} + \text{S}$ (clorur de cessi i sofre)
- Tel·lurur cuprós + beril·li
: $\text{Cu}_2\text{Te} + \text{Be} \rightarrow \text{BeTe} + 2 \text{Cu}$ (tel·lurur de beril·li + coure).
- Triòxid de dinitrogen + hidròxid d'estronci
: $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ (nitrit d'estronci i aigua).
- Àcid selènic + amoníac
: $\text{H}_2\text{SeO}_4 + 2 \text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SeO}_4$ (seleniat d'amoni).

9. *Reaccions orgàniques I o II*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- 2-butè + hidrogen
: $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$ (butà).
- Propanona + hidrogen
: $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_3$ (2-propanol).
- 3-hexè + aigua
: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH--CH}_2\text{--CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CHOH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$ (3-hexanol).
- Àcid acètic + hidrogen
: $\text{CH}_3\text{--COOH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CHO} + \text{H}_2\text{O}$ (etanal i aigua).

10. *Reaccions orgàniques I o II*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- Età + clor
: $\text{CH}_3\text{--CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ (cloroetà i clorur d'hidrogen).
- 2-butanol + oxigen (oxidació suau)
: $\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_2\text{--CH}_3 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (butanona i aigua).
- Propí + hidrogen
: $\text{CH}\equiv\text{C--CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH--CH}_3$ (propè).
- formamida (metanamida) + aigua
: $\text{H--CONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H--COONH}_4$ (formiat amònic).

11. *Reaccions orgàniques I o II*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- 2-pentè + fluor

$$\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_2\text{--CH}_3 + \text{F}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CHF--CHF--CH}_2\text{--CH}_3 \text{ (2,3-difluoropentà).}$$
- Butanal + oxigen (oxidació suau)

$$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CHO} + 1/2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH} \text{ (àcid butanoic).}$$
- 2-iodopropà + hidròxid de potassi

$$\text{CH}_3\text{--CHI--CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{=CH--CH}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \text{ (propè, iodur de potassi i aigua).}$$
- Propannitril + aigua

$$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CN} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CONH}_2 \text{ (propanamida).}$$

12. *Reaccions orgàniques I o II*

Escriviu, igualeu i anomeneu els productes de les següents reaccions:

- Propè + clorur d'hidrogen

$$\text{CH}_2\text{=CH--CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CHCl--CH}_3 \text{ (2-cloropropà).}$$
- Àcid butanoic + calci

$$2 \text{ CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH} + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COO})_2 + \text{H}_2 \text{ (butanoat de calci i hidrogen).}$$
- 1-pentí + brom

$$\text{CH}\equiv\text{C--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr=CH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3 \text{ (1,2-dibromo-1-pentè).}$$
- Etannitril + 2 H₂

$$\text{CH}_3\text{--CN} + 2 \text{ H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{NH}_2 \text{ (etilamina).}$$

13. *Massa I*

Quina massa d'òxid de magnesi es formarà en reaccionar 2,916 g de magnesi amb suficient oxigen? : 4,836 g.

14. *Massa I*

Quant ferro es pot obtenir en fer reaccionar 798 g d'òxid fèrric amb suficient monòxid de carboni? També s'obté diòxid de carboni : 558 g.

15. *Massa I*

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 : 1458 g.

16. *Massa I*

Quina massa d'àcid acètic es necessita per neutralitzar 3,7 g d'hidròxid de calci? : 6 g.

17. *Dissolucions I*

Es fa reaccionar una dissolució 0,4 M d'àcid clorhídric amb zinc i s'obtenen 409,2 g de clorur de zinc, a part d'hidrogen gas que s'escapa. Quin volum de dissolució d'àcid clorhídric es necessita? : 15 L.

18. *Dissolucions I*

Quin volum de dissolució 2 M d'àcid nítric es necessita per reaccionar amb 3,7 g d'hidròxid de calci? : 50 ml.

19. *Dissolucions I*

Una dissolució d'àcid sulfúric del 40 % i densitat 1,25 g/ml reacciona amb 50 g d'hidròxid de sodi produint sulfat de sodi i aigua. Quin volum de dissolució es necessita? : 122,5 ml.

20. *Dissolucions I*

Quin volum de dissolució d'amoníac del 20 % i densitat 0,9 g/ml es pot obtenir al fer reaccionar 7,92 g de sulfat amònic amb suficient hidròxid de potassi? En la reacció també s'obté sulfat de potassi i aigua : 11,3 ml.

21. *Gasos I*

Quin volum d'anhidrid carbònic en c. n. (condicions normals, és a dir: 0 °C i 1 atm) s'obtindrà en la reacció de 63,6 g de carbonat de sodi amb suficient àcid clorhídric si també es produeix clorur de sodi i aigua? : 13,4 L.

22. *Gasos I*

Quin volum de sulfur d'hidrogen gas a 27 °C i 1,2 atm es necessita per transformar 68 g de nitrat de plata en sulfur de plata si també es produeix àcid nítric? : 4,1 L.

23. *Gasos I*

Quin volum d'aire serà necessari per cremar completament 1 m³ d'un gas que conté, en volum, un 50 % d'hidrogen, 35 % de metà, 3 % d'etè, 8 % de monòxid de carboni, 3 % de nitrogen i un 1 % de diòxid de carboni? : 5,4 m³.

Se suposa que l'aire i el gas tenen la mateixa pressió i temperatura i que l'aire conté 1/5, en volum, d'oxigen. El nitrogen i el diòxid de carboni són inerts.

24. *Gasos I*

En un recipient tancat hermèticament que conté una mescla de monòxid de carboni i oxigen, es fa saltar una guspira elèctrica i es produeix la combustió completa del monòxid de carboni.

Una vegada s'ha recuperat la temperatura ambiental s'observa que la pressió ha baixat de 763 a 654 mm Hg.

Quina era la composició percentual en volum de la barreja abans de l'explosió? : 28,6 % i 71,4 % respectivament.

25. *Gasos I*

A 70°C i 1 atm el tetraòxid de dinitrogen gas està dissociat en diòxid de nitrogen gas en un 65,6 %. Calculeu:

- La pressió parcial dels gasos a la mescla : 0,208 i 0,792 atm respectivament.
- El volum que ocupen 2 g de la mescla en les condicions anteriors : 1,013 dm³.
- Les concentracions d'ambdós òxids : 7,38 i 28,2 mmol·dm⁻³.

26. *Gasos I**

El gas que s'obté escalfant el carbó d'hulla té la següent composició en volum: 23,7 % de monòxid de carboni, 6,5 % hidrogen, 1,9 % metà, 5,3 % anhidrid carbònic i 62,6 % nitrogen. Sabent que el nitrogen i el diòxid de carboni són inerts. Calculeu:

- La quantitat d'aire (si té un 21 % d'oxigen en volum) necessària per a la combustió d'1 m³ de gas : 0,9 m³.
- La composició centesimal en volum dels gasos de la combustió : 18,8 % d'anhidrid carbònic i 81,2 % de nitrogen.

27. *Reactiu limitant I*

Fem reaccionar una mescla de 31,5 g de ferro i 25,92 g de sofre obtenint-se sulfur de ferro (II).
Calculeu:

- La quantitat de sofre que cal per reaccionar amb els 31,5 g de ferro : 18,1 g de sofre.
- La quantitat de ferro que cal per reaccionar amb els 25,92 g de sofre : 45,1 g de ferro.
- Quin element està en excés i quant en sobra : el sofre, 7,8 g.
- Quant sulfur de ferro (II) s'obtindrà : 49,6 g.

28. *Reactiu limitant I*

Fem reaccionar una mescla de 90 g de calci i 76 g de fluor. Calculeu:

- La quantitat de fluorur de calci que es podria obtenir a partir de 90 g de calci si hi hagués prou fluor : 175,5 g.
- La quantitat de fluorur de calci que es podria obtenir a partir de 76 g de fluor si hi hagués prou calci : 156 g.
- Quant fluorur de calci s'obté realment : 156 g.
- Quin element està en excés i quant en sobra : calci, 10 g.

29. *Reactiu limitant I*

L'òxid ferrós reacciona amb alumini produint-se ferro i també òxid d'alumini.

Calculeu les quantitats finals de cada substància després de fer reaccionar una barreja de 864 g d'òxid ferrós i 648 g d'alumini : 672 g Fe, 408 g Al_2O_3 i 432 g d'Al que sobren.

30. *Gasos i dissolucions I*

L'àcid nítric reacciona amb el carbonat de calci donant nitrat de calci, diòxid de carboni i aigua. Quin volum de solució 0,2 M de l'àcid es necessita per obtenir 2,24 L de diòxid de carboni en condicions normals? : 1 L.

31. *Gasos i dissolucions I*

L'àcid sulfúric reacciona amb el carboni produint els gasos diòxid de sofre i diòxid de carboni i aigua líquida. Si partim de 24 g de carbó pur, calculeu:

- La massa d'àcid necessària : 392 g.
- El volum de dissolució d'àcid 0,2 mol·dm⁻³ : 20 dm³.
- El volum total de gasos que s'obtindrà en c. n. : 134,4 dm³.

32. *Reactiu limitant i gasos I*

Quin volum d'amoniac gas es pot obtenir quan fem reaccionar 18 litres de nitrogen i 30 litres d'hidrogen, si tots tres gasos estan en les mateixes condicions? : 20 l.

33. *Reactiu limitant i gasos I*

Quina massa de carbonat de calci s'obtindrà en barrejar 112 g d'òxid de calci amb 11,2 litres d'anhidrid carbònic en c. n.? : 50 g.

34. *Reactiu limitant i gasos I*

Un recipient de 25 dm³ conté exclusivament propà i oxigen a 298 K. Les pressions parcials són respectivament 10⁴ i 10⁵ Pa. Calculeu:

- La composició de la mescla en percentatge de pes : 12,09 % de propà i 87,91 % d'oxigen.
- La pressió total després d'haver-se produït la combustió i refredat fins a 298 K : 8·10⁴ Pa.

35. *Reactiu limitant i gasos I**

10 ml d'una mescla de monòxid de carboni, metà i età es barregen amb un excés d'oxigen i es cremen (tot en fase gasosa). Un cop retornat el sistema a la temperatura inicial s'observa una disminució del volum de 12 ml.

En tractar-se el gas residual amb lleixiu d'hidròxid de potassi (que reacciona amb l'anhídrid carbònic) el volum disminueix 12 ml més.

Calculeu la composició : 6, 2 i 2 ml respectivament.

36. *Reactiu limitant i dissolucions I*

Quina massa de caproat de bari s'obtindrà en mesclar 1,6 L de dissolució 0,25 M d'àcid caproic (àcid hexanoic: de les cabres) amb 300 ml de dissolució 1 M d'hidròxid de bari? : 73,5 g.

37. *Reactiu limitant i dissolucions I*

En la fabricació de la sosa (carbonat de sodi) pel mètode Solvay l'etapa clau consisteix en l'obtenció per precipitació del bicarbonat (hidrogencarbonat de sodi) en mesclar dues dissolucions de sal comuna (clorur de sodi) i hidrogencarbonat d'amoni, quedant en solució el clorur d'amoni.

Quant bicarbonat s'obtindrà en mesclar 3 L de dissolució d' hidrogencarbonat d'amoni del 1,5 % i densitat 1,05 g/ml amb 2 L de dissolució 0,25 M de sal comuna? : 42 g.

38. *Reactiu limitant, gasos i dissolucions I*

Es fan reaccionar 29,4 g de sulfit d'alumini amb 500 ml de dissolució 1,5 M d'àcid clòric i es formen clorat d'alumini, aigua i diòxid de sofre gas. Calculeu el volum de gas a 780 torr i 34 °C : 7,36 L.

39. *Reactiu limitant, gasos i dissolucions I*

Es mesclen 200 cm³ de dissolució d'àcid oxàlic (etandioic) del 5 % i densitat 1,05 g/cm³ amb 2,43 g de magnesi formant-se oxalat de magnesi i gas hidrogen. Calculeu el volum de gas obtingut en condicions normals : 2,24 dm³.

40. *Rendiment I*

El monòxid de dinitrogen, conegut com a gas hilarant (ja que provoca el riure), es pot obtenir escalfant amb molta cura (podria explotar si hi ha matèria orgànica) el nitrat d'amoni. Quant gas hilarant es pot obtenir a partir de 50 g de nitrat de amoni si el rendiment és del 80 %? : 22 g.

41. *Rendiment I*

El carbur de silici, anomenat carborúndum, és un abrasiu artificial molt dur. Per a obtenir-lo es fonen al forn elèctric quars (diòxid de silici) i carbó (carboni) produint-se també monòxid de carboni. Quant carboni es necessita per a obtenir 100 g de carbur de silici si el rendiment és del 93,75 %? : 96 g.

42. *Rendiment i gasos I*

Un gasòmetre de 25 dm³ s'ha d'omplir amb fosfina gas a 15°C i 765 mm Hg. Quina quantitat de fosfur de calci serà necessària si el rendiment és del 60 %? : 162 g.

43. *Rendiment i gasos I*

L'àcid sulfhídric reacciona amb el diòxid de sofre donant sofre i aigua.

Calculeu el volum d'àcid sulfhídric gas a 2 atm i 27 °C que es necessita per obtenir 19,2 g de sofre quan reaccioni, amb un rendiment del 80 %, amb suficient diòxid de sofre : 6,15 L

44. *Rendiment i gasos I*

Escalfant 3 g de clorat de potassi s'obtenen 1,5 g de clorur de potassi i s'allibera oxigen. Calculeu:

- El rendiment de la reacció : 82,2%.
- El volum d'oxigen després a 298 K i $1,01 \cdot 10^5$ Pa : $0,74 \text{ dm}^3$.

45. *Rendiment i dissolucions I*

Quants kg de brom es poden obtenir fent reaccionar gas clor en excés sobre 23 tones de dissolució aquosa de bromur de magnesi del 0,2 % en pes, si el rendiment és del 90 % ? : 36 kg.

46. *Rendiment i dissolucions I*

Quin volum de dissolució 2 M d'àcid iodhídric es necessita per obtenir 2938 g de iodur de calci quan reaccioni amb suficient calci amb un rendiment del 80 %? : 12,5 l.

47. *Rendiment, gasos i dissolucions I*

Quins volums de solució aquosa 0,2 M d'àcid bromhídric i gas oxigen en condicions normals han de reaccionar per obtenir 32 g de brom líquid si el rendiment és del 80 %? : 2,5 L i 2,8 L

48. *Rendiment, gasos i dissolucions I*

L'àcid clorhídric reacciona amb l'òxid plúmbic donant gas clor, clorur plumbós i aigua amb un rendiment del 80 %. Calculeu el volum de dissolució d'àcid del 36 % i densitat $1,25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ que es necessita per a obtenir 82 L de gas clor a 3 atm i 27°C : $4,06 \text{ dm}^3$.

49. *Rendiment, gasos i dissolucions I*

Escriu la reacció de l'amoniac amb l'àcid sulfúric i calculeu:

- El volum de dissolució d'amoniac, del 20 % en massa i densitat $0,92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ necessari per reaccionar amb 10 cm^3 d'àcid sulfúric, del 96 % en massa i densitat $1,8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$: $32,58 \text{ cm}^3$.
- El rendiment de la reacció si s'obtenen 14 g de la sal corresponent : 60,15 %.

50. *Puresa I*

Una galena que conté un 95 % de sulfur plumbós es torra (és a dir: es fa reaccionar amb l'oxigen de l'aire) obtenint-se òxid plumbós i anhídrid sulfurós. Quant òxid plumbós es pot obtenir a partir d'una tona de mineral de galena? : 886 kg.

51. *Puresa I*

L'estany s'obté tractant la cassiterita (un mineral que conté un 87,5 % de diòxid d'estany) amb carboni i produint-se també monòxid de carboni. Quina quantitat de cassiterita es necessita per a obtenir 200 kg d'estany? : 290 kg.

52. *Puresa i gasos I*

L'hematites (també anomenada oligist) és un mineral de ferro que reacciona amb el monòxid de carboni (provinent del carbó) en els alts forns per produir ferro metall i diòxid de carboni.

Quin volum de monòxid de carboni a 900°C i 1,1 atm es necessita per reaccionar amb 10 tones d'hematites que conté un 80 % d'òxid fèrric? : 13150 m^3 .

53. *Puresa i gasos I*

L'alumini es pot obtenir tractant el mineral bauxita amb hidrogen que dona aigua. Quina massa de bauxita (que conté un 75 % d'hidròxid d'alumini) pot reaccionar amb 2000 m^3 d'hidrogen a 600°C i 1,5 atm? : 2,9 tones.

54. *Puresa i dissolucions I*

L'or, encara que resisteix tots els àcids, és atacat pel clor de l'aigua regia (mescla de 3 parts d'àcid clorhídric i 1 part d'àcid nítric) dissolent-se en forma de clorur àuric.

Quin volum de dissolució 0,02 M de clorur àuric es podrà preparar a partir de 600 mg d'or de 18 quirats ? Un quirat equival a 1/24 part en un aliatge. L'or pur és de 24 quirats. : 114 ml.

55. *Puresa i dissolucions I*

Quina quantitat de siderita (que conté un 90 % de carbonat ferrós) s'ha de dissoldre en 250 ml de dissolució d'àcid fosfòric del 6 % i densitat 1,05 g/cm³ per obtenir fosfat ferrós, diòxid de carboni i aigua : 31 g.

56. *Puresa, gasos i dissolucions I*

Quin volum d'una dissolució, de densitat 1,2 g·cm⁻³ del 40 %, d'àcid clorhídric es necessita per obtenir 140 dm³ de gas sulfur d'hidrogen en c. n. (d'una puresa del 80 % en volum) en reaccionar amb suficient sulfur de sodi? : 760 cm³.

57. *Puresa, gasos i dissolucions I*

Quin volum de formaldehid (metanal) gas del 92 % de puresa, en volum, a 50 °C i 2 atm es necessita per a obtenir 80 ml de dissolució 0,6 M d'àcid fòrmic (metanoic) quan s'oxidi suaument : 0,69 L.

58. *Puresa, rendiment, gasos i dissolucions I*

Es fa reaccionar etannitril, dissolt en alcohol i amb catalitzador de platí, amb hidrogen gas del 96 % de riquesa per obtenir, amb un rendiment del 72 %, 400 mL d'una dissolució 0,24 M d'etilamina. Quin volum d'hidrogen en c. n. es necessitarà? : 6,22 L.

59. *Puresa, rendiment, gasos i dissolucions I*

Disposem de 2,5 litres de cloroetà gas a 20 °C i 770 mm de Hg, que conté un 4 % d'impureses en volum. El fem reaccionar, tot dissolent-lo, en una dissolució de potassa (hidròxid de potassi) alcohòlica de 2 litres de volum que roman pràcticament constant. Sabent que el rendiment de la reacció és del 60 %, calculeu la molaritat de la dissolució d'etilè (etè) obtinguda : 0,03 M.

60. *Reactiu limitant, rendiment, gasos i dissolucions I*

Calculeu el volum de diòxid de carboni a 0,82 atm i 39,5 °C que es pot obtenir en barrejar 20 g de carbonat de calci amb 2 litres de dissolució 0,1 mol·dm⁻³ d'àcid bromhídric si el rendiment és del 80 % : 2,5 dm³.

61. *Reactiu limitant, rendiment, gasos i dissolucions I*

Calculeu el volum de gas clor a 0,95 atm i 18 °C que s'obtindrà en reaccionar 200 ml de lleixiu (dissolució d'hipoclorit de sodi del 10 % i densitat 1,08 g/cm³) amb 40 ml de sulfumant (dissolució d'àcid clorhídric 10 M aproximadament) si el rendiment de la reacció, que també dóna clorur de sodi i aigua, és del 60 % : 3,01 dm³.

62. *Reactiu limitant, puresa, rendiment, gasos i dissolucions I*

Es fan reaccionar 40 litres de fluorur d'hidrogen gas, del 91 % de puresa, en c. n. amb 140 cm³ de ciclohexè líquid de densitat 0,8 g·cm⁻³ en dissolució de tetraclorur de carboni amb un volum total de 4 litres que es mantenen constants. La reacció té un rendiment del 95 % de fluorociclohexà. Calculeu la molaritat del producte en la dissolució final : 0,32 mol·dm⁻³.

63. *Reactiu limitant, puresa, rendiment, gasos i dissolucions I*

Una dissolució aquosa de 500 ml que conté 8 g de 2-butanol d'una puresa del 97 % s'oxida suaument fent passar 1,5 litres d'oxigen a 70 °C i 800 torr obtenint-se una dissolució aquosa del 1,2 % de butanona. Suposant que la densitat de la dissolució sempre val 1 g/ml, calculeu el rendiment de la reacció : 79 %.

64. *Anàlisi qualitatiu I*

Una mostra de 4,2 g d'un cert hidrocarbur donen en cremar-se 13,2 g de CO₂ i 5,4 g d'aigua. Se sap que la densitat del seu vapor en c. n. val 3,75 g/l. Determineu:

- La fórmula empírica : CH₂ .
- La fórmula molecular : C₆H₁₂ .
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : 2,3-dimetil-2-butè.

65. *Anàlisi qualitatiu I*

A la combustió de 5,05 g d'un compost orgànic s'obtenen 4,4 g de CO₂ i 2,7 g d'H₂O. Sabent que tan sols conté C, H i Cl, i que la densitat del seu vapor val 2,26 g·dm⁻³ en condicions normals determineu:

- La fórmula empírica : CH₃Cl .
- La fórmula molecular : CH₃Cl .
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada del compost : clorometà.

66. *Anàlisi qualitatiu I*

Un àcid orgànic està format per C, H i O. En estat gasós 1 g del compost ocupa 1 dm³ a 4,46·10⁴ Pa i 473 K.

En la combustió de 10 g de l'àcid s'obtenen 0,455 mols d'aigua i 0,455 mols d'anhidrid carbònic. Determineu:

- La fórmula empírica del compost : C₂H₄O.
- La fórmula molecular : C₄H₈O₂.
- Formuleu i anomeneu un possible compost : àcid 2-metilpropanoic.

67. *Anàlisi qualitatiu I*

En la combustió de 3 g d'un insecticida, que conté C, H i Cl, es van obtenir 2,724 g d'anhidrid carbònic i 0,5575 g d'aigua. Sabent que la determinació experimental de la massa molecular va donar el resultat de 291 g·mol⁻¹, deduiu:

- La fórmula empírica : CHCl.
- La fórmula molecular : C₆H₆Cl₆.
- Formuleu i anomeneu un compost que compleixi amb la fórmula anterior : 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexà.

68. *Anàlisi qualitatiu I*

En cremar 0,182 g d'una substància orgànica formada per C, H i O, s'obtenen 0,264 g de CO₂ i 0,126 g d'H₂O. Si la densitat del seu vapor a 200°C i 4 kPa val 0,185 g·dm⁻³, calculeu:

- La fórmula empírica : C₃H₇O₃.
- La fórmula molecular : C₆H₁₄O₆.
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : 1,2,3,4,5,6-hexanhexol.

69. *Anàlisi qualitatiu I*

0,14 g d'una substància formada per C, N i S van donar en una anàlisi 0,147 g de CO_2 i 0,388 g de BaSO_4 .

Determineu la fórmula molecular del compost sabent que 0,21 g ocupen en estat gasós un volum de 59,6 ml a 16°C i 755 mm Hg : $\text{C}_2\text{N}_2\text{S}$.

70. *Anàlisi qualitatiu I*

Un àcid orgànic conté un 41,5 % de C, un 55 % d'O i un 3,5 % d'H. Una mostra gasosa de 3,48 g ocupa, a 273 K i $1,01 \cdot 10^4\text{ Pa}$, un volum de $6,72\text{ dm}^3$ i necessita per reaccionar $0,06\text{ dm}^3$ d'hidròxid de sodi de concentració $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Calculeu:

- La fórmula empírica de l'àcid : CHO .
- La fórmula molecular : $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$.
- Indiqueu **totes** les possibilitats : àcids butendioics (E i Z), àcid metilenpropandioic.

71. *Anàlisi qualitatiu I*

Un àcid orgànic conté un 40 % de C, un 6,6 % d'H i la resta és O. La seva sal de plata conté un 47,6 % de Ag. Calculeu:

- La fórmula empírica : CH_2O .
- L'única (*) fórmula molecular possible : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$.
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada, d'algun compost possible : Àcid 2,3-dihidroxiutanoic.

72. *Anàlisi qualitatiu I*

Una mostra de 17,6 g d'un àcid orgànic es crema i s'obtenen 35,2 g de CO_2 i 14,4 g d'aigua. Una mostra igual es neutralitza amb 200 ml de dissolució 0,5 M d'hidròxid de bari. Determineu:

- La fórmula empírica : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.
- L'única (*) fórmula molecular possible: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : àcid butanoic.

73. *Anàlisi qualitatiu I (ebulloscòpia)*

Una mostra 6,97 g d'un hidrocarbur dona en cremar-se 22,44 g de CO_2 i 7,65 g d'aigua.

Una solució de 57,4 g de l'hidrocarbur en 350 g d'alcohol té un punt d'ebullició de 81°C .

El punt d'ebullició de l'alcohol és de 78°C i la seva constant ebulloscòpica 1,5. Determineu:

- La fórmula empírica : C_3H_5 .
- La fórmula molecular : C_6H_{10} .
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : ciclohexè.

74. *Anàlisi qualitatiu I (crioscòpia)*

Una mostra de 12,2 g d'un compost orgànic que conté C, H i O dissolta en 20 g de benzè té un punt de congelació de -14°C .

Si es crema la mateixa mostra s'obtenen 17,6 g de CO_2 i 9 g d'aigua.

La constant crioscòpica del benzè val 4 i el seu punt de fusió $+6^\circ\text{C}$. Determineu:

- La fórmula empírica : $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$.
- La fórmula molecular : $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4$.
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : 1-metoxipropantriol.

75. *Anàlisi qualitatiu I (pressió osmòtica)*

Una mostra de 20 g d'un compost orgànic es dissol en aigua obtenint un volum de 1250 ml de solució que té una pressió osmòtica de 4,92 atm a 27 °C.

Si es crema la mateixa mostra s'obtenen 44 g de CO₂ i 9 g d'aigua i del residu s'obté amoníac que es neutralitza amb 625 ml d'àcid clorhídric 0,8 M. Determineu:

- La fórmula empírica : C₂H₂N .
- La fórmula molecular : C₄H₄N₂ .
- Anomeneu i escriviu la fórmula semidesenvolupada d'algun compost possible : butandinitril.

76. *Anàlisi quantitatiu I*

A la construcció aeronàutica s'utilitza un aliatge de magnesi i alumini anomenat magnali.

Es fa reaccionar una mostra de 4 g de l'aliatge amb un excés d'àcid clorhídric i s'obtenen 4,72 litres de gas hidrogen, mesurat en condicions normals.

- Igualen les **dues** reaccions de l'àcid amb els metalls.
- Calculeu el percentatge de magnesi : 20 %.

77. *Anàlisi quantitatiu I*

Per trobar la riquesa d'una sosa càustica comercial (hidròxid de sodi), impurificada amb clorur de sodi, es dissolen 2,814 g de la sosa fins a obtenir un volum d'un litre de dissolució aquosa.

20 cm³ de la dissolució preparada varen reaccionar, exactament, amb 25 cm³ d'una dissolució d'àcid sulfúric 0,025 mol·dm⁻³. Calculeu la puresa de la sosa : 88,84 %.

78. *Anàlisi quantitatiu I*

Una dissolució contenia 1,15 g d'una mescla dels dos hidròxids de sodi i de potassi.

Per neutralitzar-la es varen necessitar 48,3 ml de dissolució 0,25 mol·dm⁻³ d'àcid sulfúric.

- Escriviu les **dues** reaccions de l'àcid amb els hidròxids.
- Calculeu les quantitats d'ambdós hidròxids : 0,51 i 0,64 g respectivament.

79. *Anàlisi quantitatiu I**

Per determinar la composició d'un bicarbonat sòdic del comerç format per hidrogencarbonat de sodi i carbonat de sodi, i altres impureses no reactives, es pesen 0,9985 g que es dissolen en aigua i es fan reaccionar amb àcid sulfúric. L'anhidrid carbònic que es desprèn s'absorbeix en una dissolució d'hidròxid de potassi que augmenta la massa en 0,5003 g.

La dissolució sulfúrica, un cop evaporada i calcinada, donà un residu de 0,8362 g de sulfat de sodi. Calculeu els percentatges de les dues sals analitzades en la mostra : 92,0 % i 4,6 % respectivament.

80. *Anàlisi quantitatiu I**

Per determinar el nitrogen d'un aliment, se'n varen cremar 0,196 g amb àcid sulfúric, amb això s'aconsegueix transformar el nitrogen en sulfat d'amoni (mètode de Kjeldahl).

En bullir la dissolució amb sosa càustica (hidròxid de sodi), s'allibera l'amoníac que fou recollit en 25 ml d'àcid clorhídric 0,1 mol·dm⁻³, neutralitzant-se l'àcid tan sols parcialment.

La resta de l'àcid en excés reaccionà exactament amb 12,3 ml de dissolució d'hidròxid de bari 0,025 mol·dm⁻³.

Calculeu el percentatge de nitrogen : 13,5 %.

81. *Reaccions encadenades I**

Per a la preparació industrial de l'àcid nítric s'utilitzen les següents etapes:

- i) Síntesi de Haber de l'amoniac a partir del nitrogen i de l'hidrogen a 1000 atm i 500°C, amb un rendiment del 40 %.
- ii) Oxidació d'Ostwald de l'amoniac amb oxigen per donar monòxid de nitrogen.
- iii) Oxidació espontània d'aquest a diòxid de nitrogen mitjançant l'aire.
- iv) Formació d'àcid nítric i monòxid de nitrogen (que es recicla) en dissoldre el diòxid dins d'aigua.
 - a) Escriviu i igualeu les quatre reaccions.
 - b) Sumeu les equacions anteriors per obtenir l'equació global : $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 + 4\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3$.
 - c) Si l'aire té un 80 % de nitrogen, calculeu la massa d'àcid nítric que es pot obtenir a partir del nitrogen contingut en 1,12 m³ d'aire en c. n. : 2016 g.

82. *Reaccions encadenades I**

Per a la preparació industrial de l'àcid sulfúric s'utilitzen les següents etapes:

- i) Torrefacció de la pirita (FeS₂) amb aire per donar òxid fèrric i anhídrid sulfurós.
- ii) Oxidació de l'anhídrid sulfurós a sulfúric.
- iii) Reacció de l'anhídrid sulfúric amb àcid sulfúric (obtingut anteriorment) per produir àcid disulfúric (H₂S₂O₇).
- iv) Combinació de l'àcid disulfúric amb aigua per donar àcid sulfúric.
 - a) Escriviu i igualeu les quatre reaccions.
 - b) Sumeu les equacions anteriors per obtenir l'equació global : $4\text{FeS}_2 + 15\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{H}_2\text{SO}_4$.
 - c) Calculeu el volum de dissolució d'àcid sulfúric, del 98% de pes i densitat 1,6 g·cm⁻³, que es pot obtenir a partir de 300 g de pirita del 80% : 250 cm³.