

CONCEPTES FONAMENTALS

1. *Separació de mescles I*

Descriviu els mètodes que cal emprar per separar les mescles següents

- a) Sucre i pols de vidre : extracció amb aigua + filtració + evaporació.
- b) Colorants d'un suc de fruita : cromatografia.
- c) Petroli i aigua : decantació.
- d) Sal i sucre : cristallització fraccionada.

2. *Separació de mescles I*

Descriviu els mètodes que cal emprar per separar les mescles següents

- a) Aigua i alcohol : destil·lació fraccionada.
- b) Sorra i ferro : imant.
- c) Serradures i sal : extracció amb aigua + filtració + evaporació.
- d) Iode i carbó : sublimació.

3. *Separació de mescles I**

Com separaríeu una mescla de sal, sorra, aigua i alcohol? : filtració (sorra) + destil·lació fraccionada (alcohol, aigua) i el residu seria la sal.

4. *Separació de mescles I**

Com separaríeu una mescla de gasolina, ferro, sucre i aigua? : filtració (ferro) + decantació (gasolina) + evaporació o destil·lació (aigua) i el residu seria el sucre.

5. *Llei de Proust I*

Sabent que l'aigua conté un 11,11 % d'hidrogen i la resta és oxigen, quina quantitat d'aigua es pot obtenir a partir de 7 g d'hidrogen i 48 g d'oxigen? : 54 g.

6. *Llei de Proust I*

Sabent que el sulfur ferrós conté un 36,36 % de sofre, quina quantitat de compost es pot obtenir a partir de 90 g de sofre i 140 g de ferro? : 220 g.

7. *Llei de Dalton I*

L'anàlisi de dos òxids de ferro dóna una composició del 77,72 i 69,93 % de ferro. Calculeu la relació entre l'oxigen i el ferro en cadascun i dividiu els resultats pel nombre més petit per calcular la proporció : la proporció és 1,5:1 o bé 3:2.

8. *Llei de Dalton I*

Calculeu la composició en % de S i O dels tres òxids de sofre següents: triòxid de sofre, diòxid de sofre i monòxid de disofre : 40, 50 i 80 % respectivament.

Comproveu que es compleix la llei de les proporcions múltiples tot calculant la proporció O/S i dividint els resultats pel nombre més petit : la proporció és 6:4:1.

9. *Lleis volumètriques dels gasos I*

30 litres de nitrogen gas reaccionen amb 60 litres d'hidrogen gas per donar 30 litres d'hidrazina gas, tots mesurats en les mateixes condicions.

Quina és la fórmula de la hidrazina? : N_2H_4 .

10. *Lleis volumètriques dels gasos I*

5 litres d'un hidrocarbur gasós reaccionen amb 25 L d' O_2 gas per donar 15 L de CO_2 gas i 20 L de vapor d'aigua, tots mesurats en les mateixes condicions.

Quina és la fórmula del hidrocarbur? : C_3H_8 .

11. *Determinació de masses atòmiques i valències I*

S'ha determinat que 6,475 g de plom es combinen amb 1 g d'oxigen. Sabent que la capacitat calorífica específica del plom és $122,5 J \cdot K^{-1} \cdot kg^{-1}$, determineu la massa atòmica i la valència del plom en aquest compost : 207,2 g/mol i 4.

12. *Determinació de masses atòmiques i valències I*

Un òxid de manganès conté un 63,19 % del metall. Sabent que la capacitat calorífica específica del manganès és $470 J \cdot K^{-1} \cdot kg^{-1}$, deduiu la massa atòmica i la valència del manganès en aquest compost : 54,93 g/mol i 4.

13. *Determinació de masses atòmiques de Cannizzaro I*

S'han determinat les següents masses moleculars (a partir de la densitat dels gasos) i percentatges de clor: clorur d'hidrogen 36,5 (97,3 %), cloroform 119,5 (89,2 %), tetraclorur de carboni 154,0 (92,2 %), clorur de metil 50,5 (70,3 %), triclorur de bor 117,5 (90,6 %) i triclorur de fòsfor 137,5 (77,4 %). Les fórmules d'aquests compostos representa que no són conegudes. Determineu, segons el mètode de Cannizzaro, la massa atòmica del clor : 35,5 u.

14. *Determinació de masses atòmiques de Cannizzaro I (equació dels gasos)*

S'han determinat les següents densitats (g/L de gasos en condicions normals) i percentatges de nitrogen: nitrogen 1,25 (100 %), òxid nítric 1,34 (46,7 %), òxid nítrós 1,97 (63,6 %) i amoníac 0,76 (82,4 %). Les fórmules d'aquests compostos representa que no són conegudes. Determineu, segons el mètode de Cannizzaro, la massa atòmica del nitrogen : 14 u.

15. *Mol I*

Quants mols d'aigua, mols d'àtoms d'oxigen, mols de molècules d'oxigen, mols d'àtoms d'hidrogen, mols de molècules d'hidrogen i mols d'electrons estan continguts en 36 g d'aigua? : 2, 2, 1, 4, 2, 20.

16. *Mol I*

Quants mols de peròxid de sodi (Na_2O_2), mols d'àtoms d'oxigen, mols de fórmules NaO, mols d'ions de sodi (Na^+), mols d'ions peròxid (O_2^{2-}) hi ha en 156 g de peròxid de sodi? : 2, 4, 4, 4, 2.

17. *Nombre d'Avogadro I*

La concentració d'ozó (O_3) a les àrees urbanes està al voltant de $180 \mu g/m^3$.

Quantes molècules d'ozó i àtoms d'oxigen representa per cm^3 ? : $2,3 \cdot 10^{12}$ i $6,8 \cdot 10^{12}$.

18. *Nombre d'Avogadro I (equació dels gasos)*

Quants àtoms de C, O i H hi ha en un μm^3 de gas metanal si la pressió és de 1,64 atm i la temperatura $127^\circ C$? : $3 \cdot 10^7$ àtoms de C i O, i $6 \cdot 10^7$ àtoms d'H.

19. *Determinació del nombre d'Avogadro I*

En un espectròmetre de masses es determina que la massa d'un àtom d'oxigen val $2,655 \cdot 10^{-26}$ kg. Quants àtoms tindrà un mol d'oxigen? : $6,02 \cdot 10^{23}$.

20. *Determinació del nombre d'Avogadro I**

La plata cristal·litza en sistema cúbic. La cel·la elemental (que és un cub centrat a les cares) conté 4 àtoms i, tal com s'ha determinat amb raigs X, té una aresta de 4,07 Å. Sabent que la densitat de la plata és 10,5 g/mL, quants àtoms té un mol de plata? : $6 \cdot 10^{23}$.

21. *Determinació del nombre d'Avogadro I**

Fent passar un corrent de 5 A durant 2 hores per una dissolució d'una sal de plata s'observa que sobre el càtode (elèctrode negatiu) s'han dipositat 40,3 g de plata, degut a la reacció $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$. Sabent que la càrrega de l'electró és $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C, quants àtoms té un mol de plata? : $6 \cdot 10^{23}$.

22. *Determinació del nombre d'Avogadro I* (equació dels gasos)*

El radi es desintegra segons la reacció nuclear: $^{226}\text{Ra} \rightarrow ^{222}\text{Rn} + ^4\text{He}$. S'ha mesurat que un gram de radi dona un volum de 0,043 mL d'heli gas en condicions normals al cap d'un any. També es coneix el nombre de desintegracions per segon (comptador Geiger) que val $3,68 \cdot 10^{10}$. Quants àtoms té un mol de radi? : $6 \cdot 10^{23}$.

23. *Determinació del nombre d'Avogadro I* (concentracions)*

Sobre una cubeta de vidre amb aigua dipositem una gota de dissolució alcohòlica d'àcid oleic (9-octadecenoic) de concentració 0,5 g/L. L'àcid, que és insoluble en aigua, forma llavors una capa monomolecular de 350 cm² de superfície.

Sabem que 20 gotes de la solució ocupen 1 mL i que la densitat de l'àcid és 0,89 g/mL. Suposant, per simplicitat, que la capa està formada per molècules empaquetades en forma de cubs, quantes molècules té un mol d'àcid oleic? : $6 \cdot 10^{23}$.

24. *Fórmula empírica a partir de la composició I*

Una substància està composta d'un 52,53 % de brom, un 10,52 % d'oxigen i la resta és cadmi. Calculeu la seva fórmula empírica : $\text{CdBr}_2\text{O}_2 = \text{Cd}(\text{BrO})_2$.

25. *Fórmula empírica a partir de la composició I*

Una substància està composta d'un 78 % de C, un 14 % d'H i la resta és O. Calculeu la seva fórmula empírica : $\text{C}_{13}\text{H}_{28}\text{O}$.

26. *Fórmula molecular a partir de la composició i la massa molecular I*

1 g d'aspirina conté 0,60 g de C, 0,044 g d'H i la resta és O.

Sabent que la seva massa molecular val 180 g/mol, calculeu:

- La seva fórmula empírica : $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.
- La seva fórmula molecular : $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.

27. *Fórmula molecular a partir de la composició i la massa molecular I*

La nicotina està composta d'un 74 % de C, un 8,7 % d'H i la resta és N.

Sabent que la seva massa molecular val 162 g/mol, calculeu:

- La seva fórmula empírica : $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$.
- La seva fórmula molecular : $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$.

28. *Fórmula molecular a partir de la composició i dades del vapor I (equació dels gasos)*

Un hidrocarbur conté un 90 % de C, i la densitat del seu vapor a 27 °C i 0,984 atm és 3,2 g/L.

Calculeu:

- La seva fórmula empírica : C_3H_4 .
- La seva fórmula molecular : C_6H_8 .

29. *Fórmula molecular a partir de la composició i dades del vapor I (equació dels gasos)*

4,83 g d'un hidrocarbur gasós contenen 4,14 g de C, i ocupen 2,82 L a 18 °C i 740 torr (mm de Hg). Calculeu:

- La seva fórmula empírica : CH_2 .
- La seva fórmula molecular : C_3H_6 .
- Anomeneu algun compost possible : Propè, ciclopropà.

30. *Fórmula molecular a partir de la composició i dades del vapor I (equació dels gasos)*

Una substància està composta d'un 62,07 % de C, un 10,34 % d'H i la resta és O. La densitat del seu vapor a 27 °C i 2 atm és 4,72 g/L. Calculeu:

- La seva fórmula empírica : C_3H_6O .
- La seva fórmula molecular : C_3H_6O .
- Anomeneu algun compost possible : Propanona, propanal...