



Activitats – Reaccions químiques

RECORDEU!

- $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$; $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$; $1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$
- $1 \text{ tona} = 1000 \text{ kg}$; podem treballar kg/kmol !
- La densitat de l'aigua és: $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1000 \text{ g/L}$
- Hem de saber formular les substàncies que NO diu l'enunciat i calcular la seva massa molar.
- Condicions normals. $T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ i $P = 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ i $1 \text{ mol} = 22,4 \text{ L}$

- Quan un hidrocarbur reacciona amb una quantitat limitada d'oxigen, es produeix monòxid de carboni i aigua. **R:** 25,99 L i 22,28 L
 - Escriuiu la reacció en què l'hidrocarbur C_3H_8 es transforma en CO.
 - Quin volum de O_2 , mesurat en condicions normals, reacciona amb 4 L de C_3H_8 a 2 atm i 25°C ?
 - Quin volum de CO s'obtindrà, mesurat en condicions normals?
- Quan s'escalfa el clorat de potassi, KClO_3 , es desprèn oxigen i queda un residu de clorur de potassi. Calculeu la quantitat de clorat que s'ha escalfat si l'oxigen que se n'ha obtingut, recollit en un recipient de 5 L a la temperatura de 80°C , exerciria una pressió de 3,5 atm. Calculeu la massa de clorur de potassi, KCl, que se n'ha obtingut. *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol). **R:** 49,9 g i 30,05 g.
- El nitrat d'amoni, NH_4NO_3 , és una substància que s'utilitza habitualment com a fertilitzant. Amb l'acció de detonadors, explota i es descompon en nitrogen, oxigen i aigua, per la qual cosa també s'utilitza per fabricar explosius. En un bidó tenim 0,5 kg d'una substància que té un 80% de riquesa en nitrat d'amoni. Si arribés a explotar totalment, calculeu: *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol) i $d_{\text{aigua}} = 1 \text{ g/mL}$. **R:** 2,52 atm i 180 mL.
 - La pressió que exerciria el nitrogen que s'allibera si el bidó és de 50 L i la temperatura de 35°C .
 - El volum d'aigua que apareixeria al bidó.
- L'òxid de ferro (III) és un compost utilitzat, entre d'altres, per fabricar cintes d'enregistrament magnètic. Per determinar-ne la riquesa en una mostra, se'l fa reaccionar amb hidrogen gasós i, com a resultat, se n'obté ferro i aigua. *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol). **R:** 79% i 55,2 g.
 - Determineu el percentatge en òxid de ferro (III) si 100 g de mostra consumeixen 33,6 L de H_2 , mesurats en condicions normals.
 - Quina quantitat de ferro es dipositarà en el procés?
- Quan el iodur de potassi reacciona amb nitrat de plom (II), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, s'obté un precipitat de color groc de iodur de plom (II) i KNO_3 . Si es mesclen 25 mL d'una dissolució de KI 3 M amb 15 mL d'una dissolució de nitrat de plom 4 M, calculeu la quantitat en grams de precipitat groc que s'obtindrà. **R:** 17,29 g.
- El cadmi reacciona amb l'àcid nítric i dona nitrat de cadmi $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, i hidrogen. Es fan reaccionar 8 g de cadmi amb 60 mL de HNO_3 1,5 M. Quin volum d'hidrogen mesurat en condicions normals, s'obtindrà com a màxim? *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol). **R:** 1,02 L.

7. El formol, CH_2O , és un compost que s'utilitza per fabricar coles per a fusta. En la indústria, s'obté fent reaccionar metanol, CH_3OH , amb oxigen, en un procés en què també es forma aigua. El rendiment és del 92%. Determineu la massa de formol que es pot obtenir a partir de 50 g de metanol. **R:** 43,1 g.

8. Un dels passos per fabricar àcid sulfúric comprèn la reacció del diòxid de sofre amb oxigen gas per produir triòxid de sofre. En una ocasió, es van mesclar 11 L de diòxid de sofre a 1,2 atm i 50°C amb oxigen i es van formar 30 g de triòxid de sofre. *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol). Determineu. **R:** 75,19% i $1,5 \cdot 10^{23}$ molècules.

- a. El rendiment de la reacció.
- b. Les molècules d'oxigen que van reaccionar.

9. Una roca calcària conté un 70% de carbonat de calci, CaCO_3 , substància que, en escalfar-se en un procés anomenat calcinació, desprèn diòxid de carboni i òxid de calci, CaO . *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol) **R:** 3,91 m³ i 9,8 kg

- a. Determineu el volum de diòxid de carboni, mesurant en c. n., que es produirà quan es calcinin 25 kg de roca calcària.
- b. Quants kg d'òxid de calci es produiran?

10. Per determinar la riquesa en magnesi d'un aliatge, se'n pren una mostra de 2,83 g i se la fa reaccionar amb oxigen en unes condicions en què només s'obtenen 3,6 g d'òxid de magnesi. Quin serà el percentatge de magnesi de l'aliatge? **R:** 76,7%

11. El butà C_4H_{10} , crema per acció de l'oxigen i dona diòxid de carboni i aigua. Quin volum d'aire, si té un 20,95% d'oxigen en volum, a 1 atm de pressió i 25°C , cal per reaccionar amb 2,5 kg de butà? *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol) **R:** 32,63 m³.

12. L'aspirina, àcid acetilsalicílic, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, s'obté a partir de l'àcid salicílic, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, i l'anhidrid acètic. La relació estequiometria de la reacció és 1:1. Calculeu el rendiment de la reacció si a partir de 70 g d'àcid salicílic s'obtenen 85 g d'aspirina. **R:** 93,1%

13. El $\text{P}_{4(g)}$ reacciona amb el $\text{Cl}_{2(g)}$ per donar $\text{PCl}_{3(g)}$. En un recipient de 15 L que conté clor gas en condicions normals s'introdueixen 20 g de fòsfor i es posen en condicions de reaccionar. *Dades:* 0,082 (atm·L/K·mol) **R:** 0,446 mol i 0,788 atm.

- a. Quina és la quantitat màxima de triclorur de fòsfor que es pot obtenir?
- b. Determina la pressió que exercirà si es recull en un recipient de 15 L a 50°C .

14. Quan el clorur de calci reacciona amb el carbonat de sodi, s'obté un precipitat blanc de carbonat de calci, CaCO_3 , i NaCl . Si es mesclen 20 mL d'una dissolució 5 M de Na_2CO_3 amb 30 mL de dissolució 4 M de CaCl_2 , calculeu la quantitat de CaCO_3 que s'obtindrà. **R:** 10 g

15. L'alumini reacciona amb l'àcid sulfúric H_2SO_4 i dona sulfat d'alumini $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ i hidrogen gas. Es fan reaccionar 500 mg d'Al amb 40 mL d'àcid sulfúric 1,25 M. Quants grams d'hidrogen s'obtenen com a màxim? **R:** 56 mg