

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

1. Aquesta frase és falsa, ja que existeixen moltes coses que no podem veure perquè són molt petites (molècules, àtoms, partícules subatòmiques, etc.) o perquè són transparents, com l'aire.
2. Sí, la mida no importa en el fet de tenir massa.
3. Treballar amb una molècula o un conjunt reduït de molècules no és factible en un laboratori normal. És per això que cal treballar amb conjunts coneguts de molècules o àtoms com, per exemple, el mol.

Ho recordo?

1. És un canvi químic, ja que hi ha un canvi en la naturalesa de la substància.
2. La massa de la llimona es veurà modificada. Si tenim en compte, però, el conjunt –llimona més fongs i entorn, i es consideren també els gasos que es produeixen–, la massa es manté constant, ja que en una reacció química la massa global es manté constant.
3. Si l'ambient fos estèril no hi hauria, a la superfície dels aliments ni als seus voltants, ni bacteris ni fongs; per tant, el procés no es donaria.
4. En aquest cas, si la llimona està molt ben embollicada i no hi hagués aire al voltant, en principi no s'hauria de donar aquest procés, ja que, en no haver-hi aire, tampoc no hi hauria oxigen, que és un dels reactius d'aquestes reaccions. En el cas que hi hagi una mica d'aire, que és el més probable, la reacció de degradació es produirà, però més lentament.
5. A la nevera el procés es dona però més lentament, ja que amb la baixada de temperatura aquestes reaccions són molt més lentes. El cicle de vida d'aquests microorganismes s'alenteix.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. **a** Tant la dotzena com el mol són conjunts amb un nombre finit i determinat d'unitats. En un mol sempre hi haurà $6,02 \cdot 10^{23}$ partícules, que poden ser d'àtoms o de molècules.
b La massa d'una de les molècules d'aigua és diferent de la d'una molècula de glucosa. De fet, la

molècula de glucosa pesa 10 vegades més que la molècula d'aigua. Per tant, un conjunt format pel mateix nombre de partícules ($6,02 \cdot 10^{23}$ partícules), pesarà més en el cas de la glucosa. Concretament, 10 vegades més.

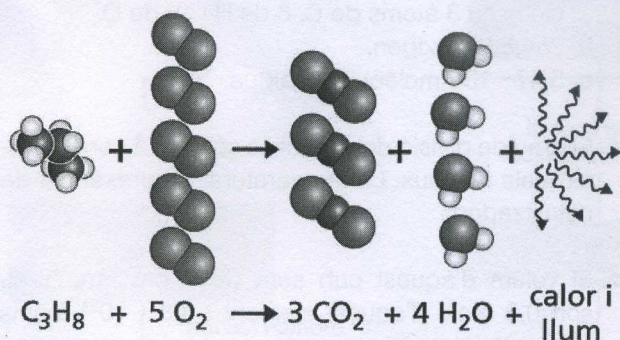
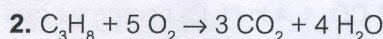
2. Un mol de molècules d'amoniac, NH_3 , té una massa molar de 17 g/mol i conté $6,02 \cdot 10^{23}$ molècules de NH_3 .
3. **a** 106 g/mol; **b** 174 g/mol; **c** 78 g/mol
4. 58,7 g/mol de níquel; 44 g/mol de propà
5. $m(\text{K}) = 780 \text{ g}$; $N = 1,2 \cdot 10^{25}$ àtoms
6. $N(\text{C}_3\text{H}_8) = 12,04 \cdot 10^{23}$ molècules
7. $N(\text{K}_2\text{CO}_3) = 1,45$ mols
8. **a** $N(\text{H}_2\text{O}) = 1,7 \cdot 10^{21}$ àtoms; **b** $3 \cdot 1,7 \cdot 10^{21}$ àtoms = $5,1 \cdot 10^{21}$ àtoms
9. 1 molècula = $5,7 \cdot 10^{-22} \text{ g}$
10. **a** Contenen el mateix nombre de molècules ja que ocupen volums iguals.
b El gas A té una massa molar més gran ja que un mateix nombre de molècules pesen més.
11. $m(\text{N}_2) = 2,5 \text{ g}$
 $n(\text{N}_2) = 0,09$ mols
 $N(\text{N}_2) = 5,4 \cdot 10^{22}$ molècules
12. 0,01 M
13. Canvis físics: **a** i **b**. A **a** només hi ha canvi d'estat i a **b** només hi ha una dissolució.
Canvis químics: **c** i **d**. A **c** i **d** es parteix d'unes substàncies i se n'obtenen unes altres.
14. Experiment 1: Nitrat de plom(II), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, i iodur de potassi, KI.
Experiment 2: Àcid clorhídric, HCl, i carbonat de calci, CaCO_3 .
15. Igualment s'hauria mantingut la massa, però, com que un dels productes és gasós, s'hauria expandit, hauria sortit del recipient i, per tant, no s'hauria pogut comprovar amb la balança.
16. En aquest cas no és una reacció química. Hi ha una dilatació, que es podria considerar com un canvi d'estat, o sigui, un canvi físic.

17. S'obtidran 17 g de D. $A + B = C + D$; $10 \text{ g} + 15 \text{ g} = 8 \text{ g} + D$; $D = 25 \text{ g} - 8 \text{ g} = 17 \text{ g}$
18. Les reaccions b, c i d estan igualades, la reacció a no està igualada.
19. $2 \text{KI}_{(\text{aq})} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{PbI}_{2(\text{s})} + 2 \text{KNO}_{3(\text{aq})}$
Els reactius són: KI i $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ Els productes són: PbI_2 i KNO_3
20. a $2 \text{KClO}_{3(\text{s})} \rightarrow 2 \text{KCl}_{(\text{s})} + 3 \text{O}_{2(\text{g})}$
b $(\text{O}_2) = 24 \text{ g}$
c $n(\text{KClO}_3) = 0,03 \text{ mols}$
21. a $\text{Cl}_{2(\text{g})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{HCl}_{(\text{g})}$
b $m(\text{H}_2) = 40 \text{ g}$
c $m(\text{HCl}) = 104,4 \text{ g}$
d $V(\text{Cl}_2) = 224 \text{ dm}^3$
22. a Inicialment, el vas conté 0,04 mols de Fe i 0,1 mols de H_2SO_4 . Per tant, el reactiu limitant és el ferro, ja que reacciona mol a mol.
b $V(\text{H}_2) = 0,9 \text{ dm}^3$
23. El nombre d'àtoms de cada element ha de ser el mateix en els dos membres de l'equació química.
24. Els factors que influeixen en la velocitat d'una reacció són: la temperatura, la concentració, la superfície d'acció i l'ús de catalitzadors.
25. $N = 3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,806 \cdot 10^{24}$ molècules
26. a $m = 16,7 \text{ g}$; b $m = 37 \text{ g}$
27. $N = 1,7 \cdot 10^{22}$ molècules
28. a $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,79 \text{ g}$
b $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,017 \text{ mols}$
c $N(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1,0 \cdot 10^{22}$ molècules.
29. a 224 L; b 180 cm^3
30. a $n(\text{O}_2) = 0,94 \text{ mols}$; b $N(\text{O}_2) = 5,6 \cdot 10^{23}$ molècules; c $V = 21 \text{ dm}^3$
31. a $n = 0,45 \text{ mols}$
b $m = 19,6 \text{ g}$; c $2,7 \cdot 10^{23}$ molècules
32. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})} + 3 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{CO}_{2(\text{g})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CaCl}_{2(\text{aq})} + 1 \text{CO}_{2(\text{g})} + 1 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
 $2 \text{KNO}_{3(\text{s})} \rightarrow 2 \text{KNO}_{2(\text{s})} + 1 \text{O}_{2(\text{g})}$
 $2 \text{Cu}_{(\text{s})} + 1 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{CuO}$
 $\text{C}_5\text{H}_{12(\text{g})} + 8 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 5 \text{CO}_{2(\text{g})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
33. a $2 \text{Mg}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{MgO}_{(\text{s})}$
b «2 mols de magnesi reaccionen amb 1 mol d'oxigen i s'obtenen 2 mols d'òxid de magnesi.»
c $M = 8,3 \text{ g}$
d $V = 1,12 \text{ L}$
34. a $2 \text{C}_4\text{H}_{10(\text{g})} + 13 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 8 \text{CO}_{2(\text{g})} + 10 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
b $V(\text{O}_2) = 251 \text{ dm}^3$
c $N(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 5,2 \cdot 10^{24}$ molècules
d $V(\text{CO}_2) = 40 \text{ dm}^3$
e L'estufa consumeix oxigen, indispensable per a la respiració.
35. a $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})} + 3 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{CO}_{2(\text{g})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
b $m(\text{CO}_2) = 151 \text{ g}$
c $m(\text{H}_2\text{O}) = 117 \text{ g}$
d $N(\text{H}_2\text{O}) = 3,9 \cdot 10^{22}$ molècules
36. a $n(\text{CO}_2) = 8,3 \text{ mols}$
b $n(\text{O}_2) = 83,3 \text{ mols}$
c $V(\text{CO}_2) = 44,8 \text{ dm}^3$
37. a $n(\text{Ag}) = 0,5 \text{ mols}$
b $m(\text{Ag}) = 3,4 \text{ g}$
c La solució passa lentament d'incolora a blavosa perquè s'estan obtenint ions $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ de color blau i van desapareixent anions $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ incoloros.
38. a $\text{Mg}_{(\text{s})} + 2 \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{MgCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$
b 1. $n(\text{Mg}) = 0,04 \text{ mols}$; $n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mols}$
2. Està en excés l'àcid clorhídric. El magnesi és el reactiu limitant.
3. $V(\text{H}_2) = 0,9 \text{ dm}^3$
39. a $2 \text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
b $n(\text{H}_2) = 0,5 \text{ mols}$; $n(\text{O}_2) = 0,031 \text{ mols}$
c L'oxigen és el reactiu limitant, ja que necessita 0,062 mols d'hidrogen per reaccionar i la mescla gasosa conté 0,5 mols d'aquest gas.
d $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,13 \text{ g}$; $n(\text{H}_2) = 0,44 \text{ mols}$
40. a $V(\text{NO}_2) = 1 \text{ L}$
b $V(\text{gasos}) = 1,5 \text{ L}$, perquè sobrarà mig litre d'oxigen que no reaccionarà.
41. $3,01 \cdot 10^{22}$ molècules d'aigua.
42. Perquè tenim molta més superfície de ferro que pot ser atacat per l'oxigen.

Competències sota la lupa

Practica: Les reaccions de combustió

1. Els reactius de la reacció són el combustible i l'oxigen, i els productes acostumen a ser diòxid de carboni i aigua.



- Resposta oberta. Exemples: quan es crema llenya, quan hi ha un incendi, quan un cotxe (no elèctric) funciona, quan es crema un paper, etc.
- No és una reacció reversible, és irreversible.
- La falsa és la c.
- Perquè, si no hi ha oxigen, no hi pot haver combustió malgrat que encara quedi combustible.

Practica: La producció d'amoníac

- La resposta correcta és la d.
- Resposta oberta. La resposta és que no, ja que les molècules, tant les de nitrogen com les d'hidrogen, són molt estables i poc reactives, i, encara que estiguin a prop i xoquin, no reaccionen.
- El paper que fa el catalitzador és, precisament, el de permetre la reacció, ja que les molècules dels reactius són molt poc reactives i els costa dur a terme aquesta reacció. No caldrà afegir-hi més ferro enriquit, ja que el catalitzador només permet la reacció, no entra en l'equació i, per tant, no es consumeix durant tot el procés.
- 5 m³ són 5000 dm³ i aquest volum equival a 223,21 mols de N₂, perquè 1 mol de qualsevol gas ocupa 22,4 dm³ en cn).
En el cas de l'hidrogen hi haurà la mateixa quantitat de mols, ja que, en les mateixes condicions de pressió i temperatura, volums iguals de gasos contenen el mateix nombre de mols, sigui quina sigui la seva naturalesa. També es pot arribar a la mateixa conclusió fent càlculs.
- Algunes característiques són:
Aparença: gas incolor.
Olor: forta olor d'agre.
Densitat: 0,86 kg/m³ (1,013 bar en el punt d'ebullició)

Punt de fusió: -77,73 °C

Punt d'ebullició: -33,34 °C

Faig recerca científica

- De forma general, podem dir que a major temperatura la dissolució serà més ràpida.
- Quan el comprimit està esmicolat, augmenta la superfície de contacte entre la substància a dissoldre i el dissolvent i disminueix el temps de dissolució.
- El diòxid de manganès ha actuat com a catalitzador, i ha accelerat el procés sense entrar en l'equació química del procés.
- No hi haurà cap canvi, ja que la quantitat de diòxid de manganès que s'ha posat és suficient.

Avalua

- Resposta oberta. Els gasos més contaminats, com el monòxid de carboni i els òxids de nitrogen, es transformen en altres de menys perjudicials, com el diòxid de carboni i el nitrogen.
- Un catalitzador és una substància química o un producte que afavoreix les reaccions químiques i n'augmenta la velocitat, però sense reaccionar amb els reactius. Com que no entra en la reacció química, no es consumeix durant el procés i la seva quantitat inicial queda constant al llarg del temps.
- Resposta oberta. Exemples de respostes:
 - Les molècules dels gasos (que entren) es trenquen i els seus àtoms formen noves molècules.
 - El àtoms es reorganitzen i constitueixen molècules diferents.
- Resposta oberta. Exemple de resposta: no es transformen tots els gasos més contaminants en gasos menys contaminants. En la barreja de gasos que surt del catalitzador encara queda monòxid de carboni i òxids de nitrogen.
- Sortiran 2,23 mols de gas.
- Resposta oberta.

Solucionari de la proposta didàctica

Activitats de reforç

- Falsa. En cn.
 - Vertadera.
 - Vertadera.