

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

1. Els hidrocarburs són compostos formats per molècules que tenen carboni i hidrogen en la seva estructura.
2. Aquest procés només és vàlid per treure el gas que hi ha en unes determinades capes de l'escorça, i només per treure gas. El petroli és una substància que està en estat líquid i el procediment per extreure'l és diferent.
3. El petroli és una barreja d'hidrocarburs i d'altres substàncies que no ho són, és a dir, que tenen altres àtoms a les seves molècules.

Ho recordo?

1. A la lectura es parla del diamant, del grafit i del carbó. Tots tres estant formats per àtoms de carboni, el que canvia és la manera com aquests àtoms estan enllaçats i disposats en l'espai, o sigui, l'estructura que formen.
2. L'àtom de carboni actua amb valència 4.
3. La diferència és el nombre de carbonis i d'hidrògens. El butà, C_4H_{10} , són 4 carbonis i 10 hidrògens i el propà, C_3H_8 , són 3 carbonis i 8 hidrògens.
4. L'enllaç que permet formar els hidrocarburs és l'enllaç covalent. Però, alguns són enllaços simples, altres dobles i altres triples. La diferència entre aquests és la quantitat d'electrons que es comparteixen en cada cas.
5. Sí, els plàstics vénen de compostos derivats del petroli, i tenen carboni i hidrogen en la seva estructura.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. El carboni com a element es troba en forma de carbó (grafit) i de diamant.
2. Els compostos orgànics són compostos que tenen com a base un esquelet d'àtoms de carboni amb hidrogen, tot i que també hi pot haver oxigen, nitrogen, etc. Els compostos inorgànics són els compostos formats per tots els altres elements que hi ha a la taula periòdica.

3. La configuració electrònica del carboni és $1s^2 2s^2 2p^2$. Té 4 electrons de valència la qual cosa li dóna aquesta tetravalència o capacitat per utilitzar aquests 4 electrons per enllaçar.

4. Pentà: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 Hexà: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 Heptà: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

5. La fórmula general dels hidrocarburs saturats és C_nH_{2n+2} .

La fórmula d'un hidrocarbur de 12 àtoms de carboni serà, per tant: $C_{12}H_{26}$.

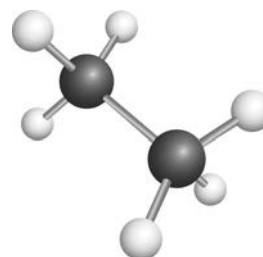
Un hidrocarbur saturat que compta amb 22 àtoms d'hidrogen tindrà 10 àtoms de carboni.

6. La diferència rau en el nombre d'àtoms de carboni i, en conseqüència, en el nombre d'àtoms d'hidrogen. Metà: 1 C i 4 H, propà: 3 C i 8 H, butà: 4 C i 10 H.

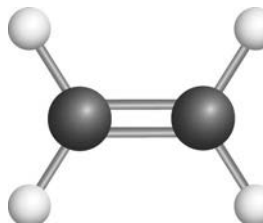
7. La fórmula és C_nH_{2n+2} , en què n és el nombre d'àtoms de carboni.

8. Els àtoms d'hidrogen van disminuint a mesura que tenim insaturacions.

Età (CH_3-CH_3)



Etè ($CH_2=CH_2$)



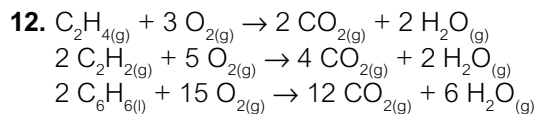
Etí ($H-C\equiv C-H$)



9. Resposta oberta.

10. Tot i que estructuralment és difícil, sí que hi poden haver dos enllaços dobles seguits.

11. No és possible ja que faltarien electrons per fer tots els enllaços.



13. a $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 b Volum d'oxigen necessari per a la combustió: 200 litres.
 c Massa de diòxid de carboni: 196 g; massa d'aigua: 161 g

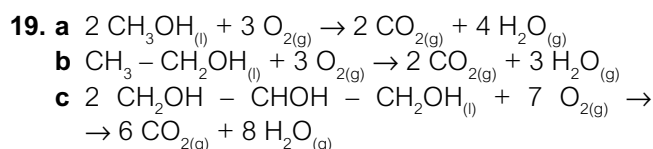
14. Un hidrocarbur només té carboni i hidrogen a la seva estructura, mentre que l'alcohol, a part de carboni i hidrogen, també inclou un o més grups alcohol: -OH.

15. En els alcohols el grup funcional és un -OH i ocupa una de les 4 valències d'un àtom de carboni. En les cetones el grup funcional és un =O, que ocupa dues de les valències d'un àtom de carboni.

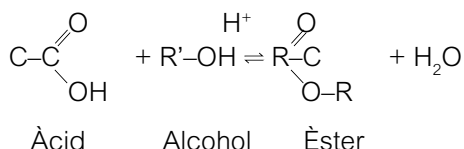
16. Els àcids orgànics acostumen a ser àcids febles, que no donen pH tan extrems com els dels àcids inorgànics.

17. El motiu pel qual hi pot haver més d'un grup alcohol en una molècula és perquè només ocupa una de les quatre posicions o valències de l'àtom de carboni.

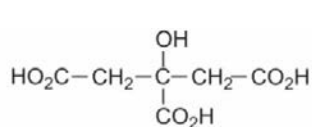
18. a $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$
 b $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{OH}$
 c [OH]



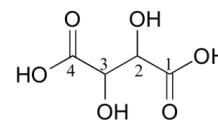
20. Àcid més alcohol donen un èster i aigua.



21. L'àcid cítric té tres grups àcid, un a cada extrem de la cadena principal i l'altre en el carboni del radical que penja al mig de la cadena principal. L'àcid tartàric només té dos grups àcid als carbonis primaris o dels extrems, però a la vegada té dos grups alcohol en els carbonis que hi ha al mig de la molècula.

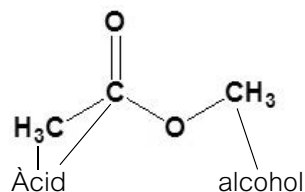


Àcid cítric



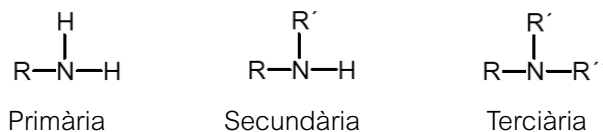
Àcid tartàric

22. Metil etanoat.



23. La diferència està en la posició del grup carbonil. En els dos compostos el grup carbonil és el mateix; en el cas dels aldehids, el trobem en els carbonis primaris o extrems, mentre que en el cas de les cetones se situa en els carbonis secundaris, és a dir, els que hi ha al mig de la molècula.

24. L'amina primària només té un dels hidrògens de la molècula d'amoniac substituïda per una cadena (R). L'amina secundària en té dos i la terciària, tres.



25. En el cas dels aldehids, al carboni primari encara li queda una posició lliure i, per tant, pot tenir un hidrogen substituït. Però les cetones, com que el grup carbonil està en un carboni del mig de la cadena, ja li queden totes les valències ocupades o les posicions substituïdes.

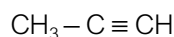
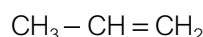
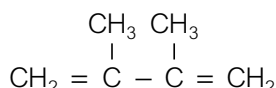
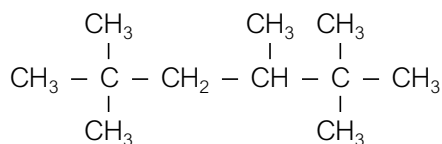
26. La reducció i el reciclatge impliquen menys consum de petroli –matèria primera dels plàstics. Si es té present que el petroli és un producte limitat i que la població mundial creix, reduir-ne l'ús és important per no arribar a esgotar aquest recurs.

27. Tots són termoplàstics, és a dir, són plàstics que es poden modelar en escalfar-los, i aquest procés es pot repetir diverses vegades.

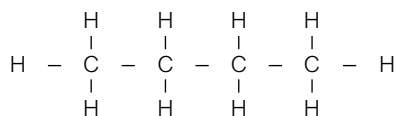
28. La gran diversitat de compostos orgànics és deguda, fonamentalment, a la facilitat amb la qual els àtoms de carboni poden unir-se entre si mitjançant enllaços covalents senzills, dobles o triples, de manera que poden formar llargues cadenes obertes (lineals o ramificades), o bé cadenes tancades.

29. Els hidrocarburs són compostos orgànics formats exclusivament per carboni i hidrogen. La font més important n'és el petroli.

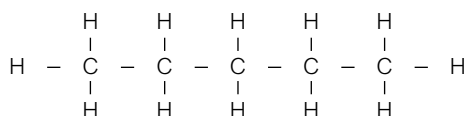
30.



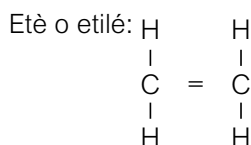
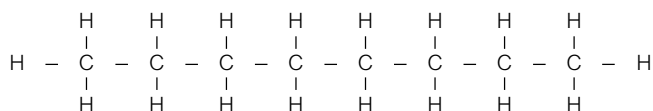
31. a $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



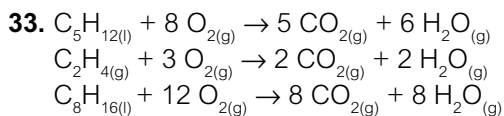
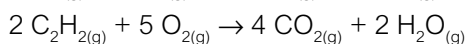
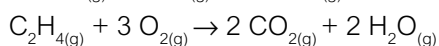
b $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



c $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



32. $2 \text{C}_2\text{H}_{6(g)} + 7 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 4 \text{CO}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$



34. El petroli és una barreja d'hidrocarburs, compostos formats per hidrogen i carboni, que es troba generalment en jaciments.

35. La petroquímica és la indústria química derivada del petroli. Actualment, és la indústria més important del món i la que ha originat l'expansió actual de la indústria química. El 60% dels productes químics que es troben en el mercat i el 80% dels compostos orgànics provenen d'aquesta indústria.

36. a Qualsevol compost orgànic el podem considerar derivat d'un hidrocarbur, en el qual s'han substituït un o més àtoms d'hidrogen per àtoms d'altres elements, o bé per un grup determinat d'àtoms. L'àtom o el grup d'àtoms substituents s'anomena grup funcional. La resta de la molècula, que està formada per àtoms de carboni i hidrogen, rep el nom de radical.

b El grup funcional dels alcohols és: $-\text{OH}$, anomenat hidroxil.

37. Metanol: CH_3OH ; etanol: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$

38. $\text{H} - \text{COOH}$: àcid fòrmic; $\text{CH}_3 - \text{COOH}$: àcid acètic.



40. Els àcids orgànics són substàncies que tenen en les seves molècules el grup funcional $-\text{COOH}$, anomenat grup carboxil. Reben aquest nom perquè tenen caràcter àcid.

41. Cel·lulosa, proteïnes. Són polímers naturals. El polietilè i el poliestirè són polímers sintètics.

42. Es classifiquen en termoplàstics i plàstics termostables. El polietilè és termoplàstic. Les resines d'urea són termostables.

43. És el líquid d'aspecte negrós tal com s'extreu del jaciment.

44. És el plàstic que s'obté en insuflar gas a pressió en el poliestirè fos. S'obté una escuma molt lleugera que, un cop solidificada, és un gran aïllant tèrmic.

45. Cel·lulosa, cautxú, proteïnes.

46. Policlorur de vinil (PVC)
47. Són aquells plàstics que no poden ser fosos ni dissolts. Per reciclar-los, es trituren i es barregen amb altres plàstics.
48. Són un conjunt de termoplàstics amb els quals es poden formar filaments o fibres que anomenem niló, un fil elàstic i lleuger, però molt resistent al trencament.
49. Aquest fenomen evidencia que el pa conté carboni. Rep el nom de piròlisi.
50. Es tracta del propà. En efecte: $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
51. $2 \text{C}_6\text{H}_{14(g)} + 19 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 12 \text{CO}_{2(g)} + 14 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 a Es necessita un volum d'oxigen de 1 660 dm³.
 b Es produiran 2 059 g de diòxid de carboni.
52. Volum d'oxigen = 750 litres
53. enzims
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{16(aq)} \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}_{(aq)} + 2 \text{CO}_{2(aq)}$
 Glucosa Etanol
54. $8,2 \cdot 10^{20}$ molècules/cm³
55. a $1,48 \cdot 10^{23}$ molècules
 b 55,2 litres de diòxid de carboni
 c 88,6 g d'aigua
56. a $2 \text{CH}\equiv\text{CH}_{(g)} + 5 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 4 \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 b $m = 307,7 \text{ g de O}_2$; $E = 5 015,4 \text{ kJ}$
57. Les dues maneres principals d'evitar l'acumulació de residus materials plàstics a la natura són el reciclatge i la incineració.
58. El poliestirè expandit és un gran aïllant tèrmic, que serveix com a material idoni per fabricar flotadors i caixes d'embalatge, per exemple.
59. Perquè el PVC és un plàstic que conté clor en la seva composició i quan s'incinera produeix gasos perjudicials per al medi ambient i per a la salut de les persones.
60. $M_r = 56 000$
61. Els plàstics són polímers sintètics perquè s'obtenen al laboratori o en la indústria. No es troben a la natura.

62. Els termoplàstics poden fondre's i tornar-se a utilitzar. Els plàstics termostables serveixen de càrrega en barreges amb altres plàstics. Altres polímers poden despolimeritzar-se i obtenir-ne de nou els monòmers.

63. a $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13/2 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$
 b 18 206,9 g de CO_2 i 9 310,3 g de H_2O
 c $3,26 \cdot 10^8 \text{ kJ}$
 d El CO_2 és un dels principals causants de l'efecte d'hivernacle que provoca l'augment de temperatures al planeta i causa el canvi climàtic.

Competències sota la lupa

Practica: El reciclatge dels plàstics

1. El contenidor on va a parar el plàstic és el contenidor groc.

S'hi pot llençar: envasos de plàstic (garrafes d'aigua, bosses de plàstic, envasos de iogurt, etc.), llaunes de begudes i conserves, brics, xapes i tapes de metall, paper d'alumini i film transparent, safates de poliestirè expandit...

No s'hi pot llençar: joguines, mànegues de regar, tubs, materials com cintes de vídeo i CD, i envasos de productes perillosos (com ara dissolvents o pintures), que s'han de dur als punts verds de la ciutat.

2. La resposta que cal marcar és l'apartat d.

3. Els plàstics termostables són els plàstics que sofreixen canvis químics quan són modelats per la calor i, quan es tornen a escalfar, ja no s'estoven, sinó que arriben a cremar-se o es descomponen. Els termoplàstics són plàstics que, quan s'escalfen, s'estoven i poden ser modelats. Quan es refreden, s'endureixen i conserven la forma adquirida. Es poden escalfar i deformar diverses vegades sense que gairebé en canviïn les propietats.

4. Resposta oberta.

5. Les respostes falses són la b i la d.

6. Els principals avantatges són que es redueix la quantitat de residus plàstics i, a més a més, s'aconsegueix una nova font d'energia que redueix la quantitat de CO_2 enviada a l'atmosfera.

Practica: Èsters i olors

1. Els èsters són molècules que es formen amb la combinació d'un alcohol i un àcid carboxílic. La reacció entre aquestes dues molècules s'anomena reacció d'esterificació.

- La resposta que cal marcar és la *c*.
- Els alcohols que formen els èsters amb aquesta aroma tenen 1, 3 i 4 carbonis a la seva estructura.
- El text diu que es poden ingerir en petites dosis, per la qual cosa, si es consumissin en grans quantitats, podrien arribar a ser-ho.
- La diferència està en el nombre de carbonis de l'àcid carboxílic i l'alcohol i la disposició d'aquests carbonis a la molècula.
- Les respostes que cal marcar són la *c* i la *d*.

Faig recerca científica

- Resposta oberta. Depèn de les mostres que portin els alumnes.
- No, ja que en escalfar el menjar també s'escalfa el plàstic i aquest es deformaria. Cal que siguin termostables.

Avalua

- Respostes *c* i *d*.
- Diòxid de carboni: CO_2 ; metà: CH_4 . Els dos contenen carboni, però un d'ells té hidrogen i l'altre oxigen.
- Resposta oberta.
- Perquè la combustió d'aquests compostos és una de les principals fonts de diòxid de carboni. Reduint les emissions d'aquest gas desaccelerem el problema i les seves conseqüències.
- Els arbres fan la fotosíntesi i transformen CO_2 en oxigen. Si es redueix el nombre d'arbres, disminueix la possibilitat que es produeixi aquesta reacció i, per tant, l'oportunitat de reduir la quantitat de CO_2 atmosfèric.
- Respostes *a*, *b* i *c*.

Solucionari de la proposta didàctica

Activitats de reforç

- A-2; B-3; C-1.
- La bioquímica és la ciència que estudia la química de la vida. Els compostos que formen els organismes vius són compostos orgànics, que estan formats fonamentalment per carboni, hidrogen, oxigen, nitrogen, fòsfor i sofre.

- A: enllaç doble
 B: cadena oberta ramificada
 C: enllaç senzill
 D: cadena oberta lineal
 E: enllaç triple
 F: cadena tancada o cíclica
- Estructura del diamant: els carbonis s'uneixen en forma de tetràedres units entre si. Aquesta estructura compacta d'enllaços covalents fa que el diamant sigui un material molt dur, insoluble, que no condueix el corrent elèctric ni la calor.
El grafit forma enllaços covalents amb tres carbonis, però queda un orbital sense formar cap enllaç; això fa que aparegui una estructura plana d'hexàgons. Entre cada filera d'hexàgons, es forma un enllaç més feble. Això explica per què el grafit s'exfolia i, en algunes circumstàncies, és conductor de l'electricitat.

5.

Compost	F. molecular	F. semi-desenvolupada	F. desenvolupada
Età	C_2H_6	$\text{CH}_3\text{--CH}_3$	<pre> H H H - C - C - H H H </pre>
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$	<pre> H H H H - C - C - O - H H H H </pre>

- a F. Formats exclusivament per carboni i hidrogen.
 b V.
 c F. Hidrocarburs insaturats.
 d F. El grup funcional -OH, anomenat hidroxil.
 e V.
- a $7 \text{ C}; 16 \text{ H} = 8 \times 2 \text{ H}; 22 \text{ O} = (7 \times 2 + 8) \text{ O}$.
 b 2464 dm^3
 c $1,44 \text{ dm}^3$
- età: 80% de C, 20% de H
 etè: 85,7% de C, 14,3% de H
 etí: 92,3% de C, 7,7% de H
- a $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 b 5 mols
 c 3,125 mols
- El **petroli** és la font més important d'hidrocarburs. És un líquid d'aspecte **negrós**, més o menys viscos, format per una mescla d'hidrocarburs **líquids** que porten en solució hidrocarburs sòlids i **gasosos**. Es troba a la natura en grans **bosses**, a pro-