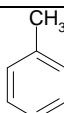


Sección 6. Exercicios autoavaliables

1. Nomea os seguintes hidrocarburos

1.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
2.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
3.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
4.	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
5.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \end{array}$
6.	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$
7.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
8.	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
9.	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$
10.	

2. Formula os seguintes hidrocarburos

1.	2,2-dimetilpropano
2.	2,3-dimetilbutano
3.	2,3,5-trimetilheptano
4.	4,5-dimetil-1-hexeno
5.	2-metil-1,4-pentadieno
6.	1-penten-4-ino
7.	1-penten-3-ino
8.	Metilciclobutano
9.	1,3-ciclohexadieno
10.	1,2-dimetilbenceno

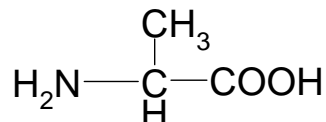
3. Isomería

✓ **Constitucionais**

- Indica un isómero de cadea do n-pentano.
- Indica un isómero de posición do 1-propanol.
- Indica un isómero de función do 1-propanol.

✓ **Estereoisómeros**

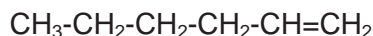
- Indica se o 2-penteno presenta isomería xeométrica. Se a resposta é afirmativa debuxa os isómeros.
- Os aminoácidos, compoñentes fundamentais das proteínas, conteñen, ademais do grupo carboxilo, un ou varios grupos amino. Un dos aminoácidos máis sinxelos é a alanina



Indica se a alanina posúe isomería óptica.

4. Química do petróleo

- Supón que un produto do craqueo dun alqueno de 10 átomos de carbono e cadea aberta é:

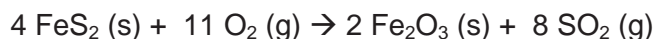


¿Cal é o outro produto?

- Escribe a ecuación da reacción de alquilación entre o metilpropano e o eteno, catalizada por HF ou H₂SO₄. Nomea o composto formado.

5. Repercusións ambientais do uso de combustibles fósiles.

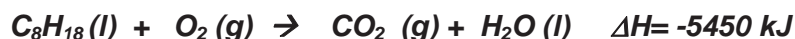
- Unha das principais fontes de SO₂ atmosférico é o carbón, que pode chegar a conter ata un 5% de xofre, principalmente en forma de piritita, FeS₂. Durante a combustión fórmase SO₂:



Calcula a cantidade de SO₂ que se forma ao queimar unha tonelada de carbón que contén un 4 % en masa de xofre.

6. Cálculos estequiométricos en reaccións químicas de hidrocarburos

- Dadas as seguintes entalpías de reacción (sen axustar) , correspondentes á combustión do octano (compoñentes típicos da gasolina) e do etanol (compoñente da gasolina ecolóxica chamada “gasohol”)



Determina cal dos dous combustibles, octano ou etanol, desprende por cada gramo queimado:

- Maior cantidade de calor.
 - Maior cantidade de dióxido de carbono.
- O colesterol ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$) é un constituínte importante das células dos seres humanos. Pero os niveis elevados de colesterol asóciase coas enfermidades cardiovasculares. O illamento de colesterol a partir de cálculos biliares inclúe a reacción entre o colesterol (que ten un dobre enlace $\text{C}=\text{C}$) e o bromo, para dar dibromuro de colesterol ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{Br}_2\text{O}$)



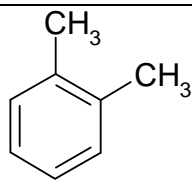
Calcula o rendemento teórico e o rendemento porcentual se 1,42 g de colesterol reaccionan con 0,884 g de bromo para dar 1,51 g de dibromuro de colesterol.

Sección 6. Exercicios autoavaliables (Coa solución)

1. Nomea os seguintes hidrocarburos

1.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \text{1} \quad \text{2} \quad \text{3} \end{array} $	Como a cadea principal é de tres átomos e temos un substituínte metilo no carbono 2 o nome será: 2-metilpropano
2.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \text{5} \quad \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array} $	Como comezamos a numerar de tal xeito que para os substituíntes teñamos o número de orde máis baixo, resulta que o nome será: 2-metilpentano
3.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \\ \qquad \quad \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \text{5} \quad \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	Seguindo as regras da IUPAC o nome será: 2,2,4-trimetilpentano
4.	$ \begin{array}{c} \text{1} \quad \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \qquad \qquad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \qquad \qquad \quad \text{6} \quad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \text{7} \quad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \quad \text{8} \quad \text{CH}_3 \end{array} $	Seguindo as regras da IUPAC o nome será: 5-etil-2,3-dimetil-octano
5.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array} $	Cando temos dobres enlaces comézase a numerar de xeito que o carbono que ten o dobre enlace sexa o máis pequeno posible. Polo tanto, temos: 2-metil-1-propeno
6.	$ \begin{array}{c} \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{1} \quad \text{CH}_2 \end{array} $	Cando temos dobres enlaces comézase a numerar de xeito que o carbono que ten o dobre enlace sexa o máis pequeno posible. Polo tanto, temos: 2-etil-1-buteno
7.	$ \begin{array}{c} \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH} \end{array} $	Seguindo as regras da IUPAC o nome será: 1-butino
8.	$ \begin{array}{c} \text{1} \quad \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \\ \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 \end{array} $	Seguindo as regras da IUPAC, debemos ter en conta que o dobre enlace ten prioridade sobre o triple enlace, polo tanto o nome será: 1-penten-3-ino
9.	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array} $	É un composto cíclico de 5 carbonos e polo tanto, o seu nome será o: ciclopentano
10.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} $	É un composto aromático derivado do benceno e polo tanto chamarase metilbenceno (o seu nome corrente é tolueno)

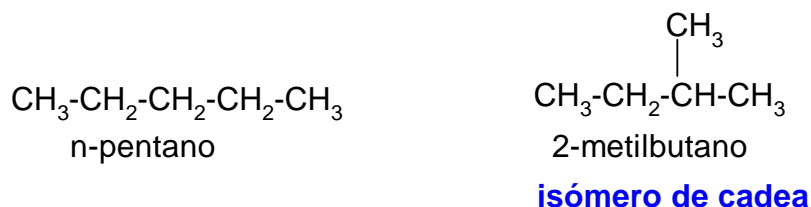
2. Formula os seguintes hidrocarburos

1. 2,2-dimetilpropano	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
2. 2,3-dimetilbutano	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
3. 2,3,5-trimetilheptano	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array} $
4. 4,5-dimetil-1-hexeno	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & =\text{CH}_2 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array} $
5. 2-metil-1,4-pentadieno	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & =\text{CH} & -\text{CH} & -\text{C} & =\text{CH}_2 \\ & & & & & & \end{array} $
6. 1-penten-4-ino	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
7. 1-penten-3-ino	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
8. metilciclobutano	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array} $
9. 1,3-ciclohexadieno	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{HC}=\text{C}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{H}_2 \end{array} $
10. 1,2-dimetilbenceno	

3. Isomería

✓ **Constitucionais**

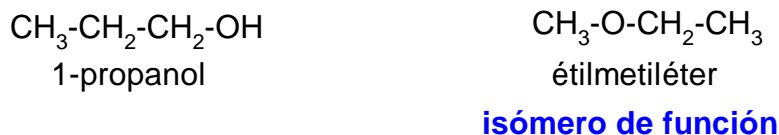
- Indica un isómero de cadea do *n*-pentano.



- Indica un isómero de posición do 1-propanol.



- Indica un isómero de función do 1-propanol.



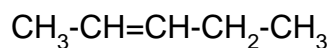
NOTA: *Aínda que en teoría (unidade 6) só mencionamos de pasada o que é un grupo funcional, é importante que vexas no anexo final dos exercicios unha relación de compostos de carbono relacionados segundo o grupo funcional*

✓ **Estereoisómeros**

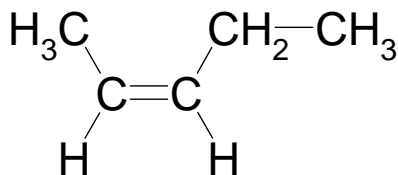
- Indica se o 2-penteno presenta isomería xeométrica. Se a resposta é afirmativa debuxa os isómeros.

Solución:

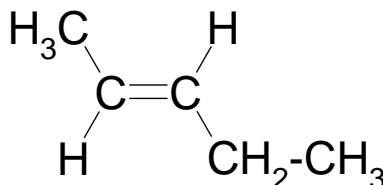
O 2-penteno é un alqueno cuia fórmula é a seguinte:



Polo tanto, ao redor do dobre enlace temos dos substituíntes, un metilo e un etilo que segundo estean situados teremos un isómero CIS ou TRANS. Os dous isómeros son:



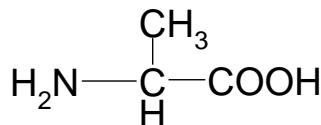
Isómero CIS



Isómero TRANS

Isomería xeométrica

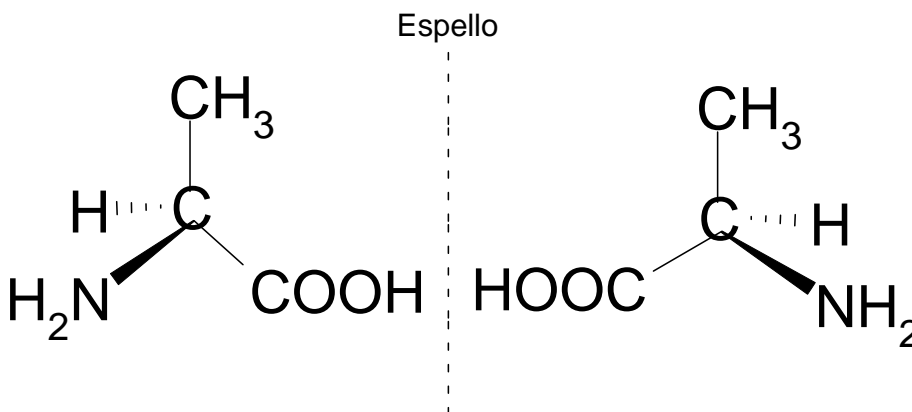
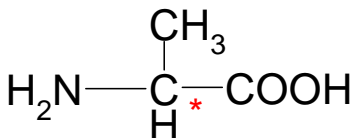
- Os aminoácidos, compoñentes fundamentais das proteínas, conteñen, ademais do grupo carboxilo, un ou varios grupos amino. Un dos aminoácidos máis sinxelos é a alanina



Indica se a alanina posúe isomería óptica.

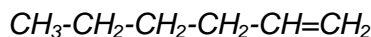
Solución:

A presenza dun carbono asimétrico (sinalado con asterisco vermello), é dicir, un carbono con catro substituíntes diferentes, na molécula fai que sexa quiral e non se poida superpoñer ca súa imaxe especular. A alanina preséntase, pois, como unha parella de enantiómeros ou isómeros ópticos.



4. Química do petróleo

- Supón que un produto do craqueo dun alcano de 10 átomos de carbono e cadea aberta é:



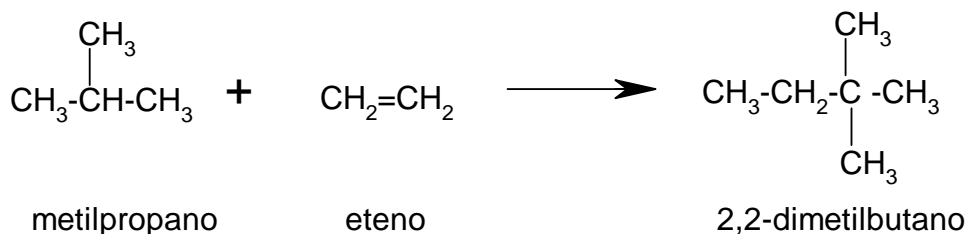
¿Cal é o outro produto?

Solución:

Segundo a teoría da unidade, no proceso de craqueo fórmanse dous fragmentos, un deles alqueno, a partir dun alcano. Polo tanto, se sabemos cal é un dos fragmentos o outro dedúcese por diferenza, é dicir, que o fragmento incógnita terá 4 átomos de carbono e debemos supoñer que é un alcano, que se é de cadea lineal denomínase n-butano.

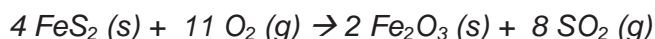
- Escribe a ecuación da reacción de alquilación entre o metilpropano e o eteno, catalizada por HF ou H₂SO₄. Nomea o composto formado.

Solución:



5. Repercusións ambientais do uso de combustibles fósiles.

- Unha das principais fontes de SO₂ atmosférico é o carbón, que pode chegar a conter ata un 5% de xofre, principalmente en forma de pirita, FeS₂. Durante a combustión fórmase SO₂:



Calcula a cantidade de SO₂ que se forma ao queimar unha tonelada de carbón que contén un 4 % en masa de xofre.

Solución:

- ✓ En primeiro lugar debemos pasar as toneladas a gramos, é dicir

$$1 \text{ ton} \times (1000 \text{ kg} / 1 \text{ ton}) \times (1000 \text{ g} / 1 \text{ kg}) = 10^6 \text{ g}$$

- ✓ Pasamos de g de carbón a moles de FeS₂ a través do 4 % de xofre.

$$10^6 \text{ g carbón} \times \left(\frac{4 \text{ g S}}{100 \text{ g de carbón}} \right) \times \left(\frac{119,8 \text{ g FeS}_2}{64 \text{ g S}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol FeS}_2}{119,8 \text{ g FeS}_2} \right) = 625 \text{ moles FeS}_2$$

- ✓ Partindo destes 625 moles de FeS₂ e segundo a reacción calculamos os gramos de SO₂

$$625 \text{ moles FeS}_2 \times \left(\frac{8 \text{ moles SO}_2}{4 \text{ moles FeS}_2} \right) \times \left(\frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} \right) = 8 \cdot 10^4 \text{ g SO}_2$$

6. Cálculos estequiométricos en reaccións químicas de hidrocarburos

- Dadas as seguintes entalpías de reacción, correspondentes á combustión do octano (compoñentes típicos da gasolina) e do etanol (compoñente da gasolina ecolóxica chamada “gasohol”)



Determina cal dos dous combustibles, octano ou etanol, desprende por cada gramo queimado:

- Maior cantidade de calor.
- Maior cantidade de dióxido de carbono.

Solución:

- Segundo a termodinámica sabemos que a presión constante a entalpía de reacción é igual á calor. Por tanto, utilizando o factor de conversión que nos proporciona a ecuación termoquímica, teremos:

$$1 \text{ g C}_8\text{H}_{18} \times \left(\frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{114,22 \text{ g C}_8\text{H}_{18}} \right) \times (5450 \text{ kJ} / 1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}) = 47,7 \text{ kJ/g}$$

$$1 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \left(\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}{46,07 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}} \right) \times (1367 \text{ kJ} / 1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}) = 29,7 \text{ kJ/g}$$

Podemos ver que libera máis calor o octano que o etanol.

2. Para resolver este apartado, e como vimos na unidade de estequiometría, imos a facelo por pasos:

1. Pasamos os gramos a moles de cada un dos compostos

$$1 \text{ g } \cancel{\text{C}_8\text{H}_{18}} \times (1 \text{ mol } \text{C}_8\text{H}_{18} / 114,22 \cancel{\text{ g } \text{C}_8\text{H}_{18}}) = 0,0087 \text{ moles}$$

$$1 \text{ g } \cancel{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times (1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_5\text{O} / 46,07 \cancel{\text{ g } \text{C}_2\text{H}_5\text{O}}) = 0,022 \text{ moles}$$

2. A partir dos moles e como sabemos segundo a reacción que 1 mol de octano (C_8H_{18}) proporciona 8 moles de CO_2 e 1 mol de etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) proporciona 2 moles, calculamos os moles de CO_2 que xera cada composto.

$$0,0087 \text{ moles } \cancel{\text{C}_8\text{H}_{18}} \times (8 \text{ moles } \text{CO}_2 / 1 \text{ mol } \cancel{\text{C}_8\text{H}_{18}}) = 0,07 \text{ moles}$$

$$0,022 \text{ moles } \cancel{\text{C}_2\text{H}_5\text{O}} \times (2 \text{ moles } \text{CO}_2 / 1 \text{ mol } \cancel{\text{C}_2\text{H}_5\text{O}}) = 0,044 \text{ moles}$$

3. Finalmente os moles de CO_2 pasámoslos a gramos

$$0,07 \text{ moles } \cancel{\text{CO}_2} \times (44 \text{ g } \text{CO}_2 / 1 \text{ mol } \cancel{\text{CO}_2}) = 3,08 \text{ g } \text{CO}_2$$

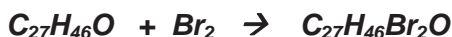
procedente do octano

$$0,044 \text{ moles } \cancel{\text{CO}_2} \times (44 \text{ g } \text{CO}_2 / 1 \text{ mol } \cancel{\text{CO}_2}) = 1,94 \text{ g } \text{CO}_2$$

procedente do etanol

Polo tanto, o etanol desprende unha cantidade menor de CO_2 aínda que tamén proporciona menor enerxía

- O colesterol ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$) é un constituínte importante das células dos seres humanos. Pero os niveis elevados de colesterol asóciase coas enfermidades cardiovasculares. O illamento de colesterol a partir de cálculos biliares inclúe a reacción entre o colesterol (que ten un dobre enlace $\text{C}=\text{C}$) e o bromo, para dar dibromuro de colesterol ($\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{Br}_2\text{O}$)



Calcula o rendemento teórico e o rendemento porcentual se 1,42 g de colesterol reaccionan con 0,884 g de bromo para dar 1,51 g de dibromuro de colesterol.

Solución:

Posto que nos dan a masa dos dous reactivos temos que pensar que poderá existir un reactivo limitante. Polo tano, tal como se viu na unidade de estequiometría teremos que ver cal é ese reactivo limitante.

Pasos a seguir:

1. Calculamos os moles de cada reactivo

$$\begin{aligned}
 1,42 \text{ g } C_{27}H_{46}O &\times (1 \text{ mol } C_{27}H_{46}O / 386 \text{ g } C_{27}H_{46}O) = 0,0037 \text{ moles} \\
 0,884 \text{ g } Br_2 &\times (1 \text{ mol } Br_2 / 160 \text{ g } Br_2) = 0,0055 \text{ moles}
 \end{aligned}$$

Segundo a estequiometría da reacción por cada mol de colesterol necesita un de bromo, polo tanto, para que reaccionen os 0,0037 que temos de colesterol necesitaríamos 0,0037 de bromo e como temos máis, sóbranos bromo e polo tanto o **reactivo limitante é o colesterol**.

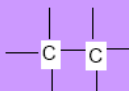
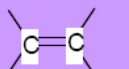







2. Como xa sabemos cal é o reactivo limitante, facemos os cálculos a partir do dato do mesmo. Primeiro calculamos os moles de dibromuro de colesterol e cun segundo factor de conversión en **laranja**, calculamos os gramos.

$$\begin{aligned}
 0,0037 \text{ moles } C_{27}H_{46}O &\times (1 \text{ mol } C_{27}H_{46}Br_2O / 1 \text{ mol } C_{27}H_{46}O) \\
 &\times (546 \text{ g } C_{27}H_{46}Br_2O / 1 \text{ mol } C_{27}H_{46}Br_2O) = 2,02 \text{ g } C_{27}H_{46}Br_2O
 \end{aligned}$$

Polo tanto, esta cantidade é a teórica. Se dividimos a cantidade real entre a teórica e multiplicamos por cen, teremos o rendemento en porcentaxe.

$$\text{Rendemento} = (\text{cant. real} / \text{cant. teórica}) \times 100 = (1,51 / 2,02) \times 100 = 74,7 \%$$

ANEXO:

NOME	FÓRMULA	NOME	FÓRMULA
Alcanos		Nitrocompuestos	R-NO_2
Alquenos		Nitrilos	$\text{R-C}\equiv\text{N}$
Alquinos		Haloxenuros de alquilo	R-X
Aromáticos		Aldehídos	
Éteres	R-O-R	Cetonas	
Tioéteres	R-S-R	Ácidos carboxílicos	
Alcohois	R-OH	Ésteres	
Tiois	R-SH	Haloxenuros de acilo	
Aminas	RNH_2 primaria R-NH-R' secundaria $\begin{array}{c} \text{R-N-R'} \\ \\ \text{R''} \end{array}$ terciaria	Amidas	