

Nomenklatur verzweigter Alkane

Organische Chemie

Start ▶

Fabian Schwanz

Du hast bereits die einfachsten Kohlenwasserstoffe kennengelernt – die **Alkane**. Rechts in der Tabelle siehst du die ersten vier Alkane.

Ein Vergleich ihrer Summenformeln zeigt, dass jedes Glied dieser Reihe eine CH_2 -Gruppe mehr aufweist als das vorhergehende Molekül.

Ein solche Reihe nennt man **homologe Reihe**.

Name	Summenformel	Strukturformel
Methan	CH_4	<pre> H H - C - H H </pre>
Ethan	C_2H_6	<pre> H H H - C - C - H H H </pre>
Propan	C_3H_8	<pre> H H H H - C - C - C - H H H H </pre>
Butan	C_4H_{10}	<pre> H H H H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>

Klicke hier, um zur nächsten Folie zu gelangen.

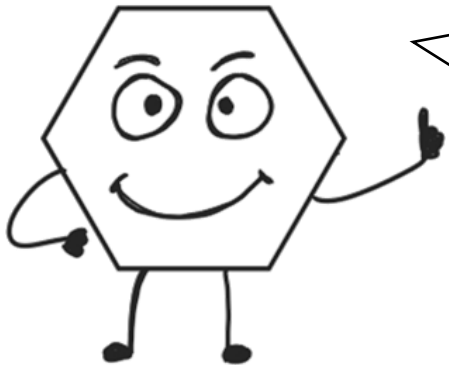


Bei bekannter Anzahl n der C-Atome eines Moleküls, kann die Anzahl der gebundenen Wasserstoff-Atome berechnen.

Es ergibt sich die **allgemeine Summenformel**:



Die ersten vier Alkane haben traditionelle Namen. Ab fünf C-Atomen werden die Namen aus dem griechischen Wort für die **Zahl der C-Atome** und der Nachsilbe „-an“ gebildet.



Name	Summenformel	Strukturformel
Methan	CH ₄	<pre> H H-C-H H </pre>
Ethan	C ₂ H ₆	<pre> H H H-C-C-H H H </pre>
Propan	C ₃ H ₈	<pre> H H H H-C-C-C-H H H H </pre>
Butan	C ₄ H ₁₀	<pre> H H H H H-C-C-C-C-H H H H H </pre>

**ÜBUNG** 

Wie lauten **Summenformel** und **Name** des in der Reihe folgenden Moleküls mit **fünf Kohlenstoffatomen**?

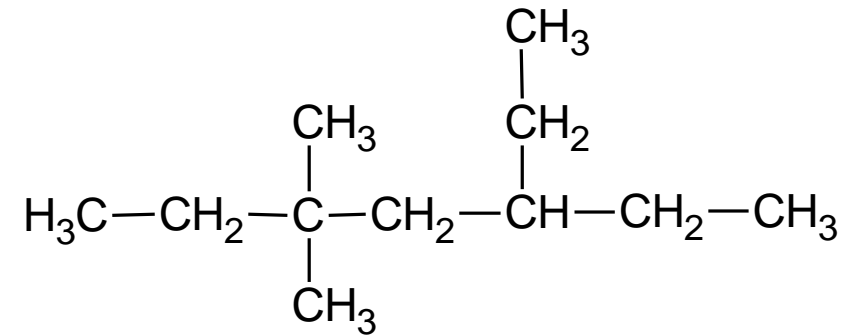
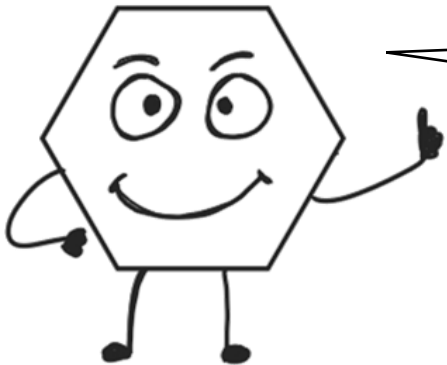
Name	Summenformel	Strukturformel
Methan	CH ₄	<pre> H H-C-H H </pre>
Ethan	C ₂ H ₆	<pre> H H H-C-C-H H H </pre>
Propan	C ₃ H ₈	<pre> H H H H-C-C-C-H H H H </pre>
Butan	C ₄ H ₁₀	<pre> H H H H H-C-C-C-C-H H H H H </pre>
?	?	?

Einführung

Die systematische Benennung von Verbindungen wird in der Chemie als **Nomenklatur** bezeichnet.

Ein Verbindungsname muss eindeutig sein und zu einer Strukturformel führen.

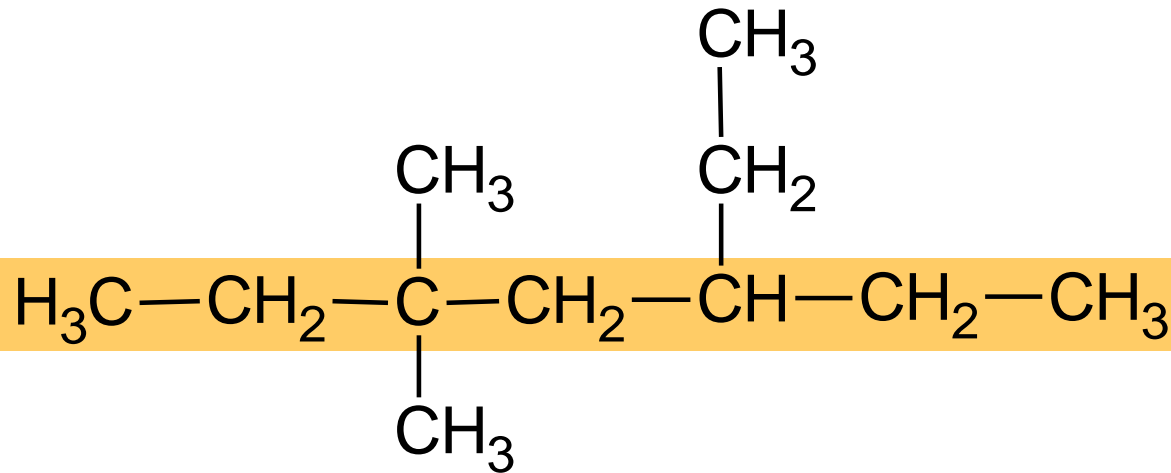
Die Nomenklaturregeln werden von einer internationalen Vereinigung, der **IUPAC**, festgelegt.



Im Folgenden wollen wir einige Regeln kennenlernen & anwenden.

Regel 1

Man bestimmt die **längste Kette von Kohlenstoff-Atomen** im Molekül und gibt die Anzahl der C-Atome in dieser **Hauptkette** durch ein griechisches oder lateinisches Zahlwort an. Durch Anfügen der Endung **-an** ergibt sich der *Stammname* der Verbindung.



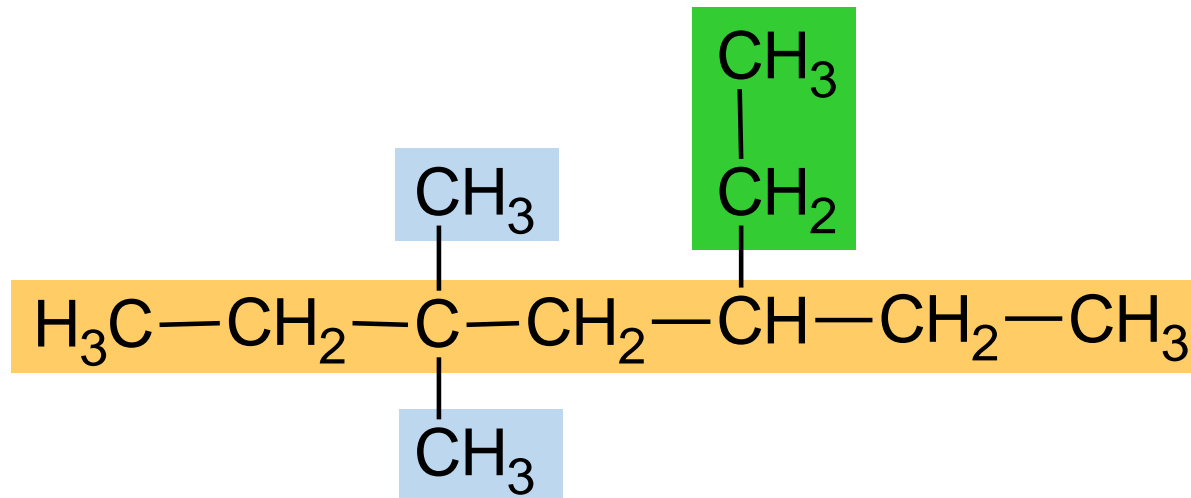
Mit **sieben** Kohlenstoff-Atomen in der längsten Kette ist der Stammname **-heptan**.

Regel 2

Dem Stammnamen werden die Namen der Seitenketten vorangestellt.

Bei den Seitenketten handelt es sich um *Alkyl-Gruppen*, die sich formal vom **Alkan** mit der gleichen C-Anzahl durch Abspaltung eines Wasserstoff-Atoms ableiten. Die Endung **-an** wird durch die Endung **-yl** ersetzt.

Die Namen der Seitenketten werden **alphabetisch** geordnet.



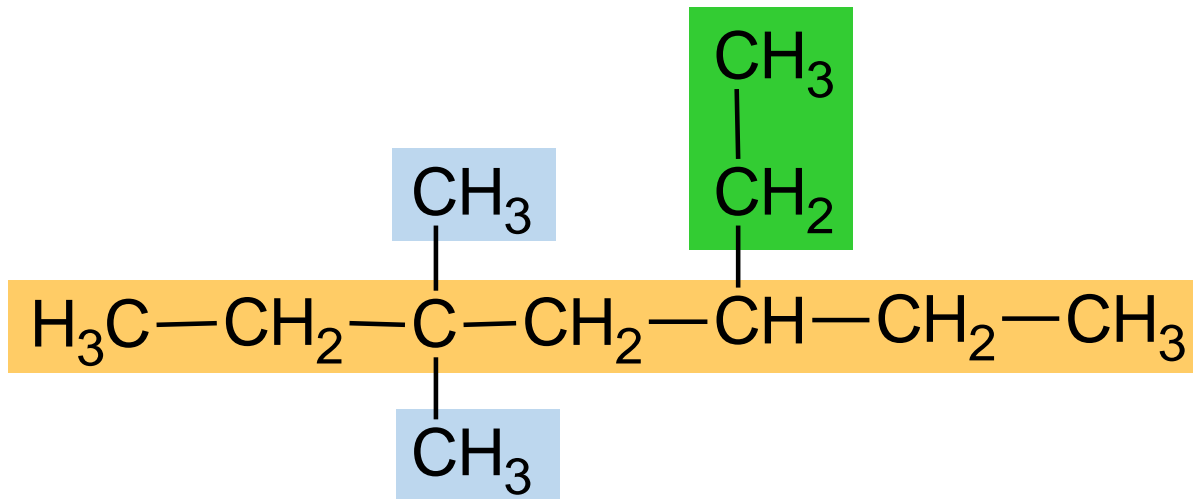
Die Seitenketten sind Methyl- und Ethyl-Gruppen.

Ethyl-methylheptan

Regel 3

Treten gleiche Seitenketten mehrfach auf, so werden sie zusammengefasst.

Ihre Anzahl wird durch ein entsprechendes Zahlwort (di-, tri-, tetra-, penta-) angegeben, das dem Namen der Seitenketten vorangestellt wird.

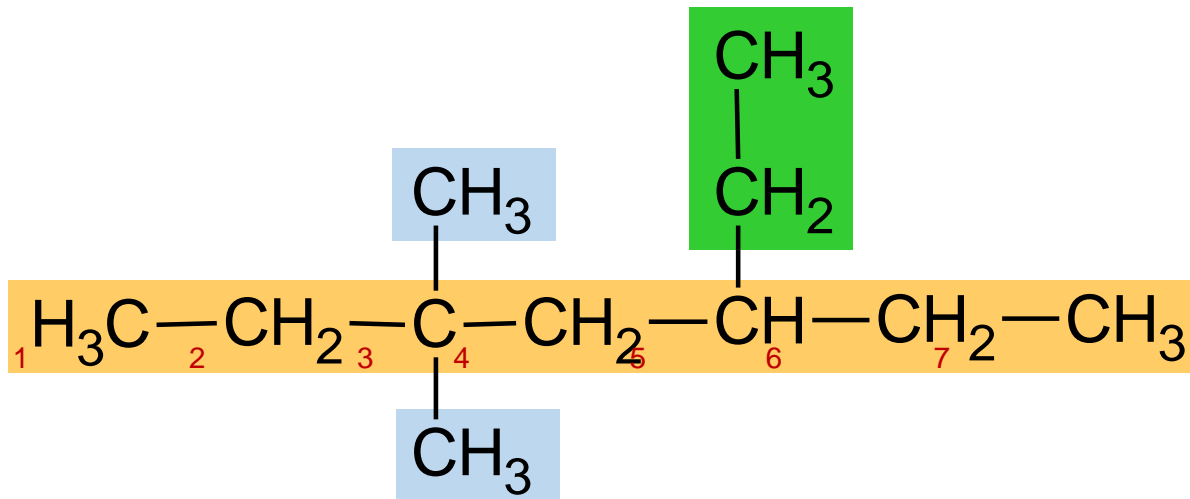


Die beiden Methyl-Gruppen werden zusammengefasst.

Ethyl-dimethylheptan

Regel 4

Um die Verknüpfungsstelle zwischen der Hauptkette und den Seitenketten anzuzeigen, werden die Kohlenstoff-Atome der Hauptkette so *durchnummeriert*, dass die Verzweigungsstellen **möglichst kleine** Zahlen erhalten. Diese Zahlen (Lokanten) werden den Namen der Seitenketten vorangestellt.



Die Methyl-Gruppen sind am dritten Kohlenstoff-Atom mit der Hauptkette verknüpft. Die Ethyl-Gruppe ist an das fünfte Kohlenstoff-Atom der Hauptkette gebunden.

5-Ethyl-3,3-dimethylheptan

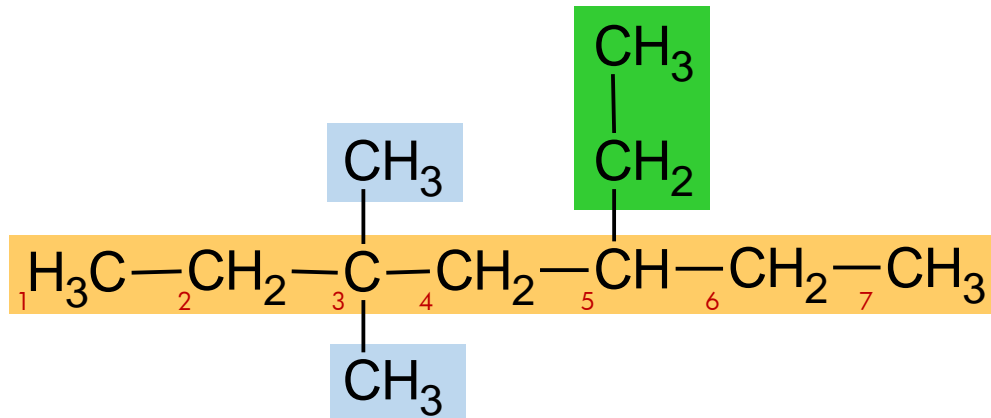
Regel 1 Längste Kette aus C-Atomen

Regel 2 Seitenketten

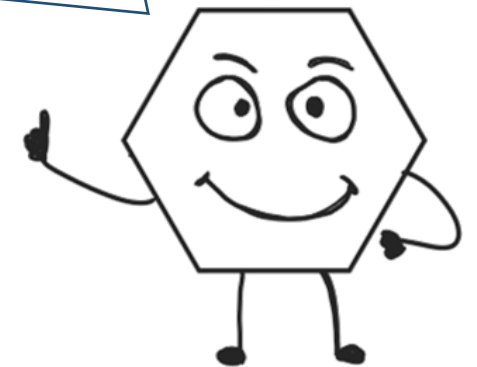
Regel 3 Anzahl der gleichen Seitenketten

Regel 4 Verknüpfungsstellen zwischen Haupt- und Seitenketten

Für die systematische Benennung der Alkane geht man von der längsten Kohlenstoffkette aus und gibt an, an welchen Stellen dieser Hauptkette Alkyl-Gruppen gebunden sind.



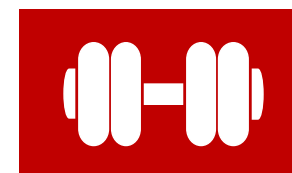
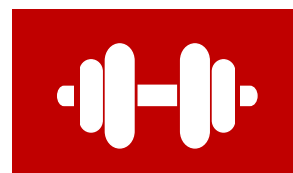
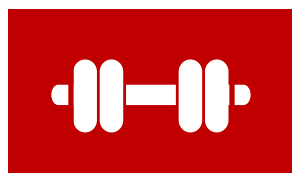
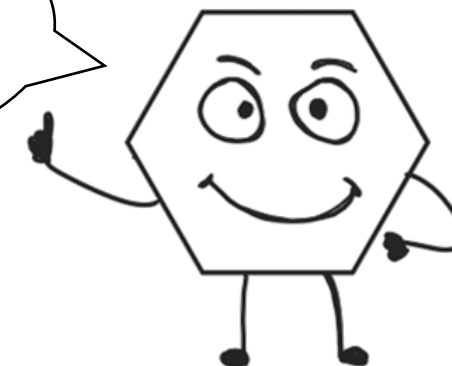
5-Ethyl-3,3-dimethylheptan



Aufgaben

Es gibt Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit.
Entscheide selbstständig, welche Aufgaben du löst.
Du kannst dabei jederzeit zwischen dem Schwierigkeitsgrad der Aufgaben wechseln.

Probiere dich nun an einigen Aufgaben und wende die IUPAC-Nomenklaturregeln an.



 Klicke, um ein Aufgabenpaket zu starten.

Löse mindestens fünf Aufgaben.

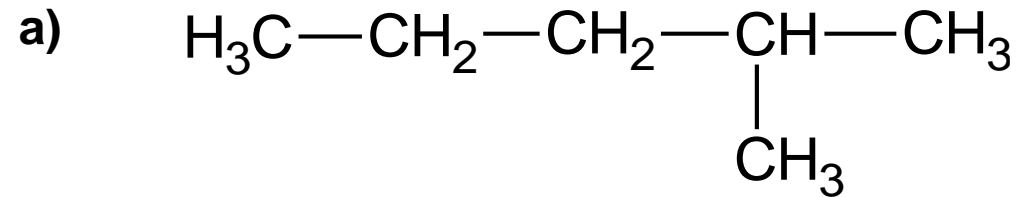
Klicke hier, wenn du mit dem Lösen der Aufgaben fertig bist.





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

4-Methylpentan

2-Propylpropan

2-Methylpentan

2-Pentylmethan

Klicke hier, wenn du dir noch einmal die Regeln zu Benennung anschauen möchtest.



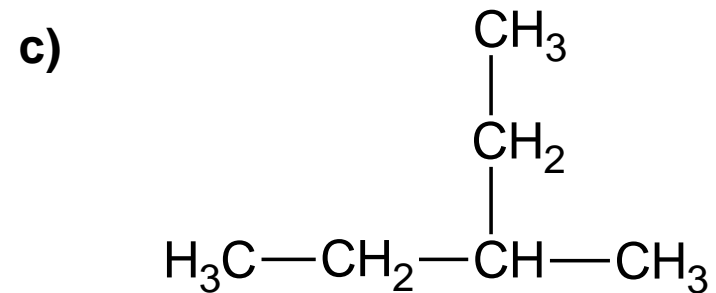
Hier gelangst du zurück zur Aufgabenübersicht.





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

3-Methylpentan

2-Ethylbutan

Di-Ethylbutan

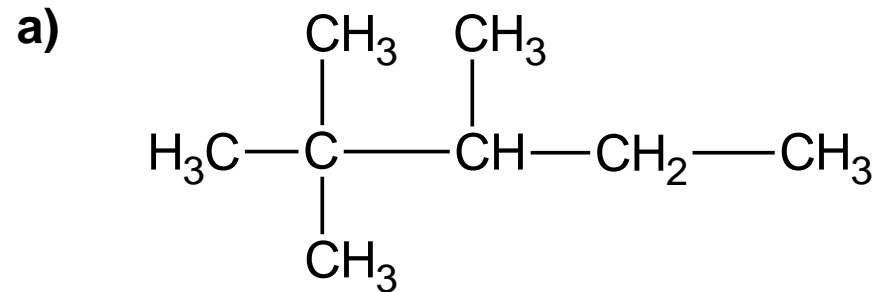
Ethylmethylpropan





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

2,2-Dimethyl-3-Ethylbutan

2,2,3-Trimethylpentan

2,3-Dimethylhexan

3,4,4-Trimethylpentan

Klicke hier, wenn du dir noch einmal die Regeln zu Benennung anschauen möchtest.



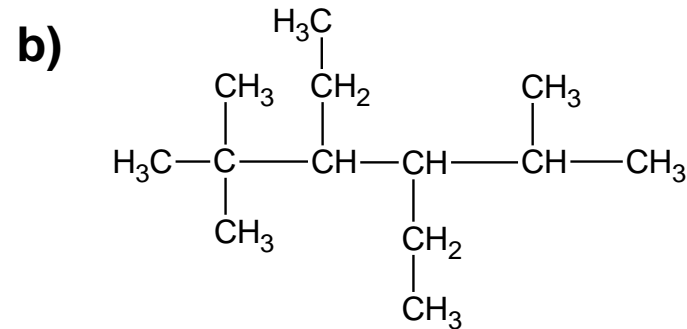
Hier gelangst du zurück zur Aufgabenübersicht.





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

2,2-Dimethyl-3,4-diethyl-5-isopropylhexan

2,2-Dimethyl-3-Ethyl-4-isopropylhexan

2,5,5-Trimethyl-3,4-diethylhexan

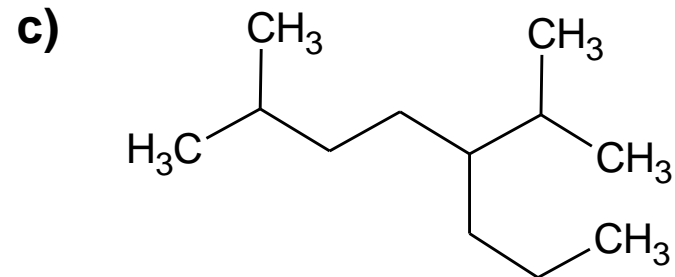
3,4-Diethyl-2,2,5-trimethylhexan





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

5-Isopropyl-2-methyl-octan

2,6-Dimethyl-3-propylheptan

2-Methyl-5-isopropyloctan

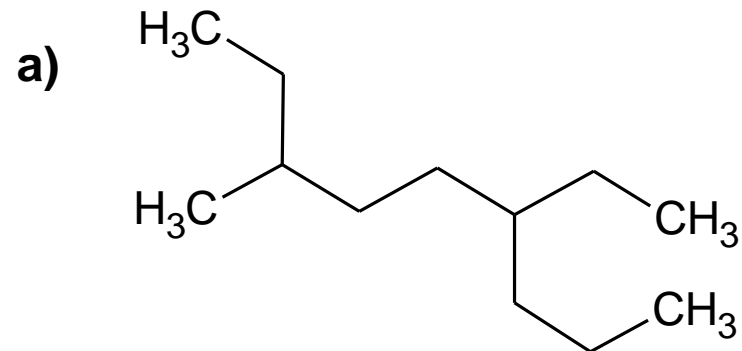
2,6-Dimethyl-5-propylheptan





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

4-Ethyl-7-methylnonan

3-Methyl-6-propyloctan

6-Ethyl-3-methylnonan

2-Ethyl-5-propylheptan

Klicke hier, wenn du dir noch einmal die Regeln zu Benennung anschauen möchtest.



Hier gelangst du zurück zur Aufgabenübersicht.

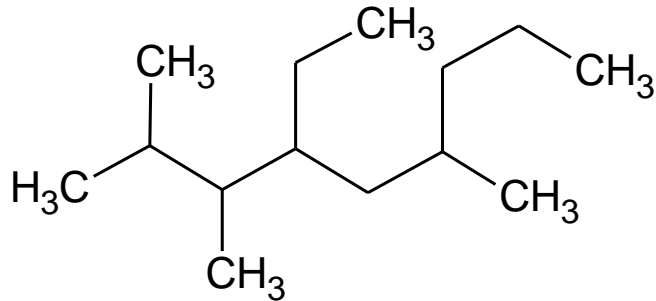




Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.

b)



Wähle die richtige Antwort aus:

4-Ethyl-2,3,6-trimethylnonan

2-Isopropyl-3-ethyl-5-methyloctan

2-Propyl-4-ethyl-5,6-dimethylheptan

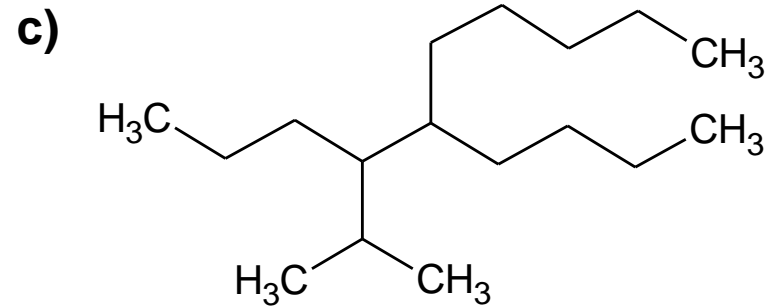
4-Ethyl-2,6-trimethylnonan





Aufgabe

Benenne das folgende Alkan. Übernimm Strukturformel & Name und schreibe sie in deinen Hefter.



Wähle die richtige Antwort aus:

4-Isopropyl-5-pentylnonan

3-Isopropyl-5-butyldecan

3-Isopropyl-4-pentylnonan

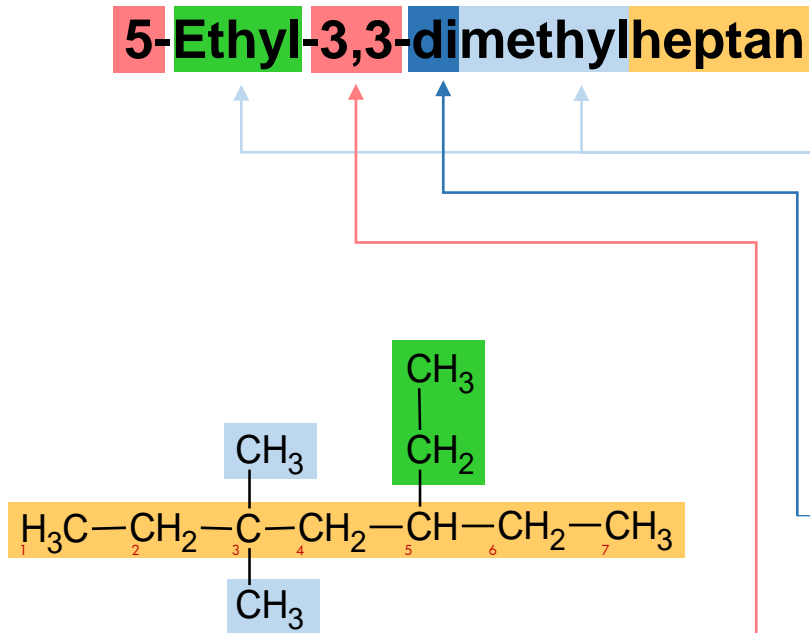
4-Isopropyl-5-butyldecan





Vertiefung & Zusammenfassung

Die systematische Benennung von Verbindungen wird in der Chemie als **Nomenklatur** bezeichnet. Ein Verbindungsname muss eindeutig sein und zu einer Strukturformel führen. Für die Benennung gelten folgende Regeln nach IUPAC:



1. Längste Kette aus Kohlenstoffatomen

ermitteln und benennen. Aus der Anzahl der C-Atome ergibt sich der Name der Hauptkette.

2. Seitenketten

benennen. Seitenketten erhalten ebenfalls ihren Namen nach der Zahl der C-Atome. Sie erhalten die Endung „-yl“. Die Namen der Seitenketten werden alphabetisch geordnet und dem Namen der Hauptkette vorangestellt.

3. Anzahl der gleichen Seitenketten

ermitteln und durch das entsprechende griechische Zahlwort (di-, tri-, tetra-) kennzeichnen und dem jeweiligen Seitenkettennamen voranstellen

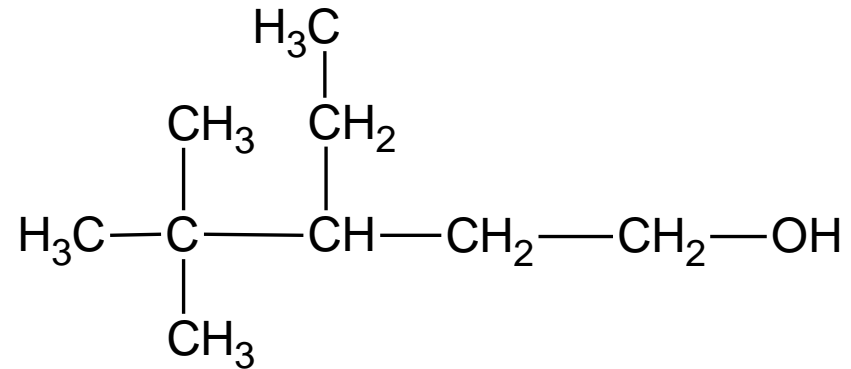
4. Verknüpfungsstellen zwischen Haupt- und Seitenketten

ermitteln, dabei Hauptketten so durchnummerieren, dass die Verknüpfungsstellen kleinstmögliche Zahlen enthalten.



Zusatzaufgaben

1. Gib den vollständigen Namen des abgebildeten Moleküls an!



2. Stelle die Strukturformel für die Moleküle folgender Verbindungen auf:

- a) 3,3-Dimethylpentan
- b) 3-Ethyl-2-methylhexan
- c) 2,3,3-Trimethylhexan