

Alkane - Ein Skript zum selbstständigen Lernen

Jonas Pews

January 8, 2022

Contents

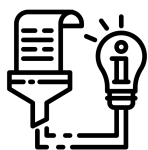
1 Einführung	3
1.1 Symbole im Skript	3
1.2 Bewertung	4
1.2.1 Das Portfolio	4
1.2.2 Hilfreiche Fragen für die Reflexion	5
1.2.3 Bewertungsraster für das Portfolio	7
2 Erdölraffinerie	8
2.1 Erdölproduktion	9
2.2 Raffinerie	10
2.3 Zusammenfassung	11
2.4 Destillation im Labor	11
3 Die Struktur der Kohlenwasserstoffe	14
4 Die homologe Reihe der Alkane	18
5 Eigenschaften der einfachen, linearen Alkane	23
5.1 Gefahr in Zombieland - Brennbarkeit von Alkanen	24
5.2 Gefahr in Zombieland - Viskosität von Alkanen	25
5.3 Die Kräfte zwischen den Alkanmolekülen	25
5.4 Probleme in Zombieland - Die Löslichkeit von Alkanen	27
6 Feuerzeuggas - Ein Rätsel	30
7 Nomenklatur der verzweigten Alkane	33
7.1 Regel 1	34
7.2 Regel 2	34
7.3 Regel 3	34
7.4 Regel 4	34
7.5 Regel 5	34
7.6 Anwendung - McLanes Molekül	35
8 Übungen	37
8.1 Nomenklatur der Alkane	38
8.2 Struktur-Kräfte-Eigenschaften Konzept	39
8.2.1 Vergleich von Alkan-Molekülen	39
8.2.2 Vergleich Alkane und Wasser	40
8.3 Reaktionen der Alkane	40
8.3.1 Verbrennungsreaktionen	40

1 Einführung

Mit Hilfe dieses Skriptes sollst du dir das Thema Alkane selbstständig erarbeiten. Selbstständig bedeutet wirklich SELBST und STÄNDIG. Der Unterricht im klassischen Sinne hat aufgehört. Du kannst dein eigenes Tempo bestimmen und dir deine eigenen Partner oder Partnerin suchen. Sollte die Lehrkraft nicht da sein, hast du nun immer das Material um selbstständig zu arbeiten. Die Lehrkraft soll dir dabei als Berater zur Seite stehen. Wenn du Fragen hast oder auf Probleme stößt, die du weder allein noch im Team lösen konntest, dann fragst du nach! Ansonsten ist dieses Skript so konzipiert, dass du dich selbst kontrollieren kannst. Wenn du einen Aufgabenbereich abgeschlossen hast, gehst du zur Lehrkraft und lässt dir die Lösungen geben. Analysiere deine möglichen Fehler. Bedenke: "Aus Fehlern wird man klug!" Für jedes Kapitel dieser Reihe ist angegeben, wie du vorgehen solltest. Die Vorüberlegungen sollen dir helfen Wissen zu reaktivieren oder Wissenslücken zu schließen. Wenn du dich an die vorgegebenen Vorgehensweisen hältst, solltest du keine Probleme haben. Die Reihe ist für ungefähr 8 Wochen ausgelegt. Vielleicht fragst du dich jetzt, warum die Lehrer so faul sein dürfen und du jetzt alles allein machen musst. Der Grund ist recht einfach: die Lehrer haben alles bereits so vorbereitet, dass du dich intensiv mit einem Thema beschäftigen kannst. Dadurch bleibt es besser in deinem Wissensspeicher – auch als Gehirn bekannt – hängen. Du lernst effektiver die Inhalte, verbesserst dein eigenes Zeitmanagement und analysierst deine eigenen Fähig- und Fertigkeiten. Als zusätzliche Leistung musst du ein Lehrvideo erstellen. Dazu kannst du dir ein Thema aus dem Skript aussuchen. Bildet eine Gruppe aus maximal vier Leuten. Das Video sollte nicht länger als vier Minuten sein. Es wird in deine Note einfließen.

1.1 Symbole im Skript

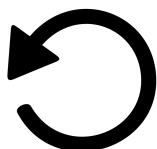
Informationstexte

Created by eSims from Noun Project

In diesen Texten findest du Erklärungen und Hintergründe!

Die Quellen findest du in den Fußnoten. Diese Quellen können dir auch als Quizvorbereitung helfen. Übrigens, nicht alle Quellen sind Wikipedia. Aber es ist eine nützliche – und in Chemie akzeptierte Quelle.

Wiederholung

Created by Alkane from Noun Project

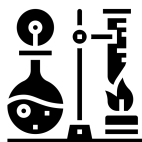
An diesen Stellen sollst du dein Wissen auffrischen!

Du solltest die entsprechenden Themen schon vorher im (Chemie-)Unterricht behandelt haben. Falls nicht, arbeite deine Wissenslücken bitte selbstständig auf.

Internet-Quelle (URL)



Manche Online-Quellen haben nicht ins Skript gepasst. Daher kannst du mit einem Handy diese QR-Codes einlesen und so die Weblinks (URLs) öffnen.

DurchführungCreated by Escalop from Noun Project

Dieses Symbol weist immer auf eine Durchführung für ein Experiment hin.

Für schnelle SchülerCreated by Pencil Halls from Noun Project

Es soll keine Langeweile aufkommen. Wenn du mit Aufträgen bereits fertig bist, während deine Gruppe noch arbeitet, kannst du dich hier noch weiter in das Thema vertiefen.

ZeitCreated by Mr. Miron from Noun Project

Das komplette Thema ist für ca. acht Wochen ausgelegt. Das Zeitsymbol soll dir zeigen, wie lange du für das jeweilige Kapitel brauchen solltest. Diese Zeitangabe dient aber nur als Orientierung. Am Ende musst du nur die Planung deiner Lehrkraft und deine eigene Zeitplanung beachten.

1.2 Bewertung

Das Thema Alkane wird uns bis zum Praktikum beschäftigen. In dieser Zeit musst du folgende Leistungen erbringen:

1. **Ausführliches Protokoll** zu den Eigenschaften der linearen Alkane
2. Zwei **Tests** [nach ca. 4 Wochen und vor den Osterferien]
3. **Tutorial Video** (4-5min) zu einem Thema aus dem Skript, nach Rücksprache mit der Lehrkraft
4. **Portfolio**
5. (Mündliche) **Mitarbeit**. Diese ergibt sich daraus, wie viele Aufgaben du mit der Lehrkraft besprochen und kontrolliert hast. Nach der erfolgreichen Rücksprache gilt ein Kapitel als beendet. Du musst alle Kapitel schaffen, wenn du volle Punkte erhalten willst.

1.2.1 Das Portfolio

Das Portfolio ist ein Teil der Arbeit und Bewertung. Zum einen dient es der Sicherung und Sammlung aller Arbeitsergebnisse. Du kannst und sollst in diesem Portfolio alles sammeln, was du an Materialien und Produkten selbst erarbeitet hast. Die zweite Funktion des Portfolios ist die Darstellung deiner eigenen Entwicklung. Mit Hilfe des Portfolios belegst du deinen Lernfortschritt und reflektierst deine Arbeitsergebnisse und deine Arbeitsweise. Diese Reflexion sollte sich auf alle Arbeitsprozesse, wie z.B. Recherchen oder Gruppenarbeiten, beziehen. Die Selbstreflexion sollte unabhängig von den Arbeitsaufträgen der Lehrkraft erfolgen.

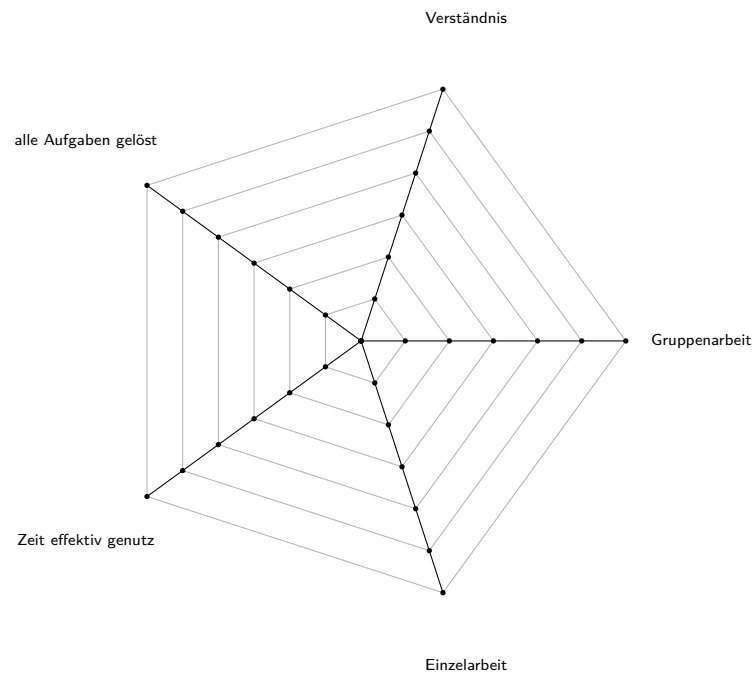
1.2.2 Hilfreiche Fragen für die Reflexion



Für eine schnelle Reflexion kann man dieses Diagramm benutzen. Im Portfolio sollte dann aber **zusätzlich** eine ausführliche Reflexion in Textform zu finden sein. Am Ende jedes Kapitels findet man eine Kurzreflexion. Aber im Portfolio kannst du auch öfter reflektieren.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

1.2.3 Bewertungsraster für das Portfolio

Die Bewertung des Portfolios erfolgt zum Ende des Halbjahres und mit Hilfe dieses Bewertungsrasters.

Kriterium	1BE	2BE	3BE	4BE
Formale Kriterien (Gewichtung 1)				
Deckblatt	In Ansätzen vorhanden	Vorhanden	Vorhanden und sorgfältig gestaltet	Vorhanden und sorgfältig bzw. kreativ gestaltet
Inhaltsverzeichnis	In Ansätzen vorhanden	Vorhanden	Vorhanden, sauber und sorgfältig gestaltet	Vorhanden, sauber, sorgfältig bzw. kreativ gestaltet
Form und Sprache	Ausführung ist in Teilen nicht akzeptabel	Ausführung ist akzeptabel	Ausführung ist sauber und ordentlich	Ausführung ist sehr sauber, leserlich und ordentlich
Inhaltliche Kriterien (Gewichtung 2)				
Dokumentation	Weniger als zur Hälfte erfüllt	Mehr als zur Hälfte erfüllt	Weitgehend erfüllt	Vollständig erfüllt
Reflexion der Arbeit und des Erkenntnisgewinns (Gewichtung 3)				
Reflexion	Kaum Reflexionsfähigkeit erkennbar. Die Kurzreflexionen wurden selten genutzt oder das Semester wurde abschließend reflektiert oder die Reflexion wurde während des Semsters manchmal vorgenommen.	Reflexionsfähigkeit zum Teil erkennbar. Die Kurzreflexionen wurden selten genutzt. Das Semester wurde abschließend reflektiert oder die Reflexion wurde während des Semsters manchmal vorgenommen.	Gute Reflexionsfähigkeit erkennbar. Die Reflexion wurde mehrfach während des Semsters vorgenommen. Die Kurzreflexionen wurden genutzt. Das Semester wurde abschließend ergänzend reflektiert.	Sehr gute Reflexionsfähigkeit erkennbar. Die Reflexion wurde mehrfach während des Semsters vorgenommen. Die Kurzreflexionen wurden sinnvoll genutzt. Das Semester wurde abschließend ausführlich ergänzend und glaubhaft reflektiert.

Die *Dokumentation* der Arbeit enthält z.B. die Lösungen zu den Arbeitsaufträgen, weitere Mitschriften, Quellen, Recherchen, gezeichnete oder ausgedruckte Bilder, Mind-Maps etc.

Die durchgängige *Reflexion* beinhaltet die Arbeit in der Klasse, in der Gruppe, Einzelarbeit, die Reflexion des Erkenntnisstands etc.

Die Lehrkraft kann in den Kategorien *Dokumentation* und *Reflexion* jeweils 1 bzw. 2BE von der Bewertung individuell abziehen.

2 Erdölraffinerie

Herzlichen Glückwunsch! Du hast die Zombie-Apokalypse überlebt! Neben dem Versuch, die Zombie-Horden zu überleben, musst du herausfinden, was du brauchst, um ein komfortables Leben zu führen! Der größte Teil unseres täglichen Lebens besteht aus Verbindungen auf Kohlenwasserstoff-Basis. Aber wo bekommt man sie her, nachdem wir das letzte Aspirin verbraucht haben oder unsere Kleidung nicht mehr geflickt werden kann. Zeit, zur Quelle zu gehen! Rohöl!

Am Ende dieses Kapitels sollst du ... :

1. ... die Unterschiede zwischen dem Stoffgemisch Erdöl und seinen Bestandteilen erklären können.
2. ... die Bedeutung der Rohstoffe Erdöl und Erdgas erklären können.
3. ... die Gewinnung der Rohstoffe Erdöl und Erdgas erläutern können.
4. ... eine Abbildung zum Versuchsaufbau der fraktionierten Destillation zu beschriften.
5. ... die Methode der fraktionierten Destillation zur Trennung des Stoffgemisches Erdöl in seine Bestandteile erklären können.

Vorgehensweise:

1. Entweder du arbeitest allein, oder du findest eine(n) MitschülerIn.
2. Wenn ihr als Paar arbeitet, teilt euch die beiden Texte (Gruppe A, Gruppe B) auf und bearbeitet sie getrennt.
3. Wenn ihr beide fertig seit, tauscht eure Ergebnisse aus und bearbeitet dann die letzte Aufgabe.

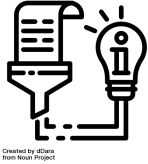


2.1 Erdölproduktion

Auftrag - Gruppe A: Erkläre wie Öl entsteht und wie es heute gefördert wird!

1. **Lies** die beiden Texte und fasse die wichtigsten Punkte zusammen!
2. Nachdem du fertig bist, finde jemanden aus der anderen Gruppe und **erkläre** ihm/ihr den Inhalt deiner Texte.

Die Entstehung von Erdöl



Erdöl ist ein fossiler Brennstoff, der aus alten versteinerten organischen Materialien wie Zooplankton und Algen entstanden ist. Große Mengen dieser Überreste haben sich auf dem Meeres- oder Seeboden abgesetzt, vermischen sich mit den Erdaablagerungen und werden unter anaeroben Bedingungen - also ohne Sauerstoff - vergraben. Als sich weitere Schichten am Meeres- oder Seeboden absetzten, baute sich in den unteren Regionen intensive Hitze und Druck auf. Dieser Prozess führte dazu, dass sich die organische Substanz in flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe verwandelte^a.

^aQuelle (angepasst und übersetzt): en.wikipedia.org/wiki/Crude_oil (2.9.13)

Erdölförderung



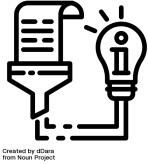
Um neue Ölfelder zu finden, erkunden Unternehmen neue Regionen mit Testbohrungen. Auf diese Weise werden Gesteinsproben aus dem tiefen Erdinneren entnommen und können analysiert werden. Wenn eine der Bohrungen etwas Öl findet, besteht eine gute Chance, dass es ein riesiges Ölfeld zu fördern gibt. Nun entsteht an dieser Stelle ein Wald von Bohrstationen, bis eines Tages Öl aus einer der Bohrstationen herausschießt. Anschließend ersetzen Pumpen die Bohrer und pumpen Tag und Nacht Öl hoch. Am Anfang ist der Druck im Inneren des Ölfeldes groß genug, um das Öl an die Oberfläche zu drücken. Aber irgendwann nimmt der Druck ab. Wasser und andere Chemikalien werden in das Gestein gepumpt, um das Öl herauszupressen. Über Pipelines wird das Öl zu Raffinerien oder Häfen geschickt, wo es an Bord von riesigen Tankschiffen verladen und in die ganze Welt transportiert wird.

2.2 Raffinerie

Auftrag - Gruppe B: Erkläre wie Roh-Öl für die alltägliche Verwendung aufgearbeitet wird!

1. **Lies** den Text und fasse die wichtigsten Punkte zusammen!
2. Nachdem du fertig bist, finde jemanden aus der anderen Gruppe und **erkläre** ihm/ihr den Inhalt deines Textes.

Erdölaufarbeitung



Das Rohöl kann nicht sofort verwendet werden, da es mit Sand, Wasser, Salz und anderen Sedimenten verunreinigt ist. Öl zu raffinieren bedeutet, das Öl von diesen Stoffen zu reinigen.

Anschließend wird das Roh-Öl in einer fraktionierten Destillation in seine einzelnen Bestandteile getrennt. Die fraktionierte Destillation ist die häufigste Form der Trenntechnik, die in Erdölraffinerien eingesetzt wird. Die industrielle Destillation wird normalerweise in großen, vertikalen zylindrischen Kolonnen durchgeführt, die als Destillations- oder Fraktionierungskolonnen mit Durchmessern von etwa 65 Zentimetern bis 6 Metern und Höhen von etwa 6 Metern bis 60 Metern oder mehr bekannt sind. Die Destillationstürme haben Flüssigkeitsauslässe in Abständen oberhalb der Kolonne, die die Entnahme von verschiedenen Fraktionen oder Produkten mit unterschiedlichen Siedepunkten oder Siedebereichen ermöglichen. Durch die Erhöhung der Temperatur des Produktes innerhalb der Kolonnen werden die verschiedenen Kohlenwasserstoffe getrennt. Die "leichtesten" Produkte (diejenigen mit dem niedrigsten Siedepunkt) treten am oberen Ende der Kolonnen aus, und die "schwersten" Produkte (diejenigen mit dem höchsten Siedepunkt) treten am unteren Ende der Kolonne aus.^a

^aQuelle (übersetzt und angepasst): http://en.wikipedia.org/wiki/Fractional_distillation

2.3 Zusammenfassung

Auftrag - Gruppe A und B: Erstellt in eurem Hefter eine Zusammenfassung!

1. Übernehmt die Abbildung in euren Hefter¹.
2. **Recherchiert** online und im Lehrbuch, welche Produkte bei den einzelnen Temperaturbereichen aus der Destillation gewonnen werden. Gib deine **Quellen** an!
3. **Nennt** Verwendungsmöglichkeiten für die Produkte.
4. **Erläutert** kurz, wie Rohöl entsteht und gewonnen wird. Ergänzt die Abbildung dementsprechend.

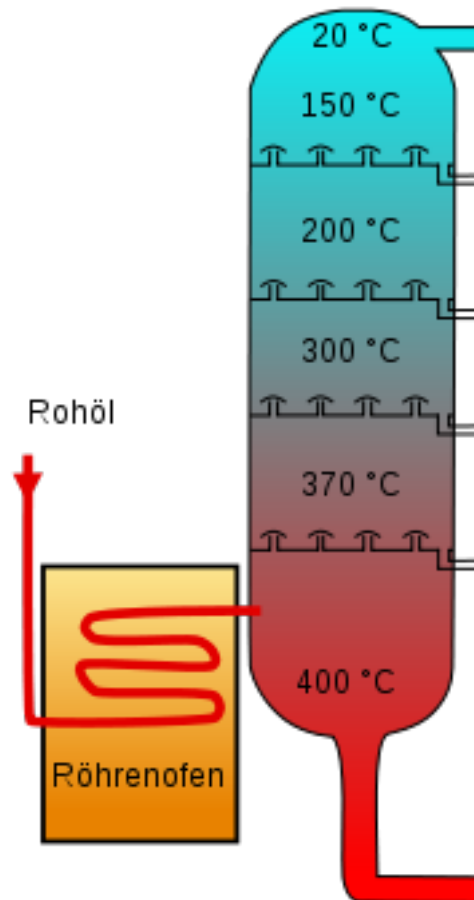


Figure 1: Schematische Darstellung - Fraktionierte Destillation

2.4 Destillation im Labor

Auftrag: Erläutert, wie eine fraktionierte Destillation im Labor durchgeführt wird.

1. **Recherchiert**, welche Geräte man für eine (fraktionierte) Destillation benötigt. Gib deine **Quellen** an!
2. **Recherchiert und erläutert** mit Hilfe einer Zeichnung, wie man die Destillation im Labor durchführt. Gib deine **Quellen** an!

¹Quelle (angepasst): https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crude_Oil_Distillation-de.svg

Für schnelle SchülerCreated by Pixabay
from Noun Project

Auftrag: Bewerte die Nutzung fossiler Ressourcen und Brennstoffe. **Recherchiere** und berücksichtige folgende Aspekte: *Peak Oil, (Plastik-)Müll, Klimawandel, Energieverbrauch, alternative Energiequellen*. Gib deine **Quellen** an!

Die Welt ohne Erdöl

Nicht überzeugt, dass Erdöl wichtig ist? Dann schau dir dieses Video noch an.^a

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=9UY-b2q2LLg>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

Erdölgewinnung

Die **Erdölgewinnung** ist ein aufwendiger Prozess. Du musst allerdings trotzdem die Texte lesen und erklären können^a.

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=TT31JjjXnVc>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

Erdölraffinerie

Die **Erdölraffinerie** ist ein aufwendiger Prozess. Du musst allerdings trotzdem die Texte lesen und erklären können^a.

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=0ms-vI03fMI>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

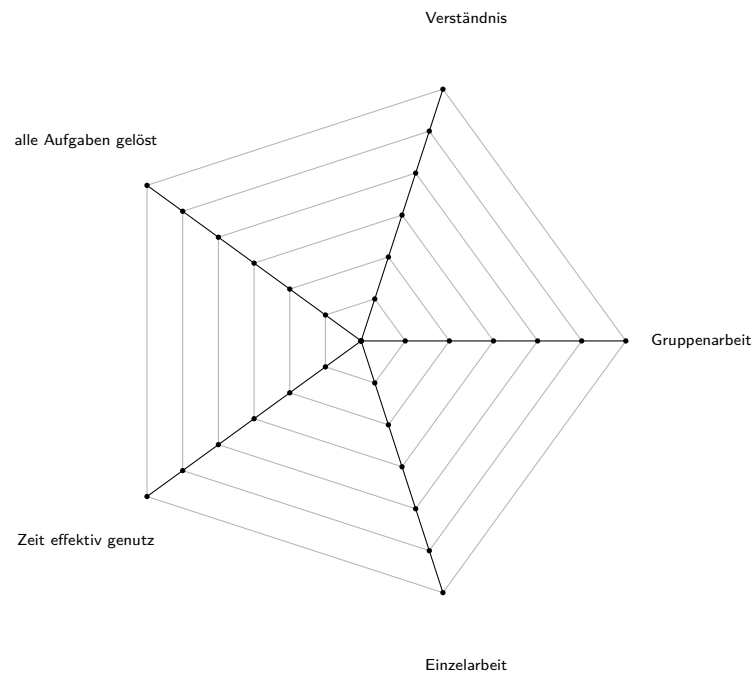
Verbindungen herstellen

Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindung zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

3 Die Struktur der Kohlenwasserstoffe

Öl ist die Grundlage unseres modernen Lebens. Aber wie sehen die Grundbausteine genau aus? Und woraus bestehen sie?

Am Ende dieses Kapitels sollst du ... :

1. ... beschreiben können, dass Kohlenwasserstoffe Verbindungen sind, die aus Kohlenstoffatomen und Wasserstoffatomen aufgebaut sind.
2. ... den Unterschied zwischen Strukturformel (*LEWIS-Formel*) und Summenformel erklären können.

Vorgehensweise:

1. Arbeite in Gruppen von 4-5 SuS um das Experiment durchzuführen.
2. Bearbeite die Arbeitsaufträge allein.



Wiederholung



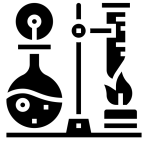
Auftrag: Wiederhole gegebenenfalls folgende chemische Grundlagen!

1. **Beschreibe** den Vorgang des pneumatischen Auffangens!
2. **Beschreibe** die Nachweismethoden für CO_2 , H_2O und O_2 !
3. **Erläutere** das BOHR'sche Atommodell anhand von Sauerstoff.
4. **Erläutere** anhand von Sauerstoff die Oktettregel.

Auftrag: Untersuche experimentell die Zusammensetzung einfacher organischer Verbindungen und leite daraus die Struktur von Methan her!

1. Führe das **Experiment** durch und **protokolliere** es.
2. Beantworte die gegebenen Fragen (siehe unten) in deiner Auswertung.

Durchführung



Halte ein brennende Kerze unter die Öffnung eines kleinen Becherglases oder Reagenzglases. Prüfe die kondensierte Flüssigkeiten mit weißem Kupfersulfat^a. Wasche ein Reagenzglas mit einigen Tropfen Bariumhydroxid-Lösung aus. Halte die brennende Kerze wieder unter die Öffnung des Reagenzglases^b.

^aFalls deine Lehrkraft Watesmo-Papier hat, kannst du auch das nutzen.

^bFalls es kein Feuerzeug gibt, frag deine Lehrkraft nach einer Kerze.

Fragen für die Auswertung

1. Leite aus deinen Beobachtungen her, aus welchen Elementen Methan besteht. Der Brennstoff in der Kerze ist chemisch sehr ähnlich und besteht aus den gleichen Elementen.
 - **Nenne** die Gase, die bei der Verbrennung entstehen. Du hast sie gerade nachgewiesen.
 - **Nenne** die beiden Elemente, die sich bei der Verbrennung mit Sauerstoff verbinden, um diese Gase zu bilden? (**Hinweis:** Besprich deine Ergebnisse mit der Lehrkraft, falls du dir nicht sicher bist.)
2. Leite aus deinen Erkenntnissen die Struktur von Methan mit Hilfe der gegebenen Fragen her.
 - **Zeichne** das BOHR'sche Atommodell für beide Elemente.
 - **Zeichne** anschließend die LEWIS-Formel für beide Elemente.
 - **Erläutere** wie sich beide Elemente verbinden müssen, damit sie beide die Oktettregel erfüllen (**Hinweis:** Besprich deine Ergebnisse mit der Lehrkraft, falls du dir nicht sicher bist.).
3. Stelle die ausgeglichene Reaktionsgleichung für die Verbrennung von Methan auf.

LEWIS-Strukturformeln



LEWIS-Strukturformeln sehen schwerer aus, als sie es sind. Hier kannst du dich noch einmal darüber informieren, wie man diese Strukturen zeichnet und was sie genau bedeuten^a.

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=toQD3nPZQn4>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

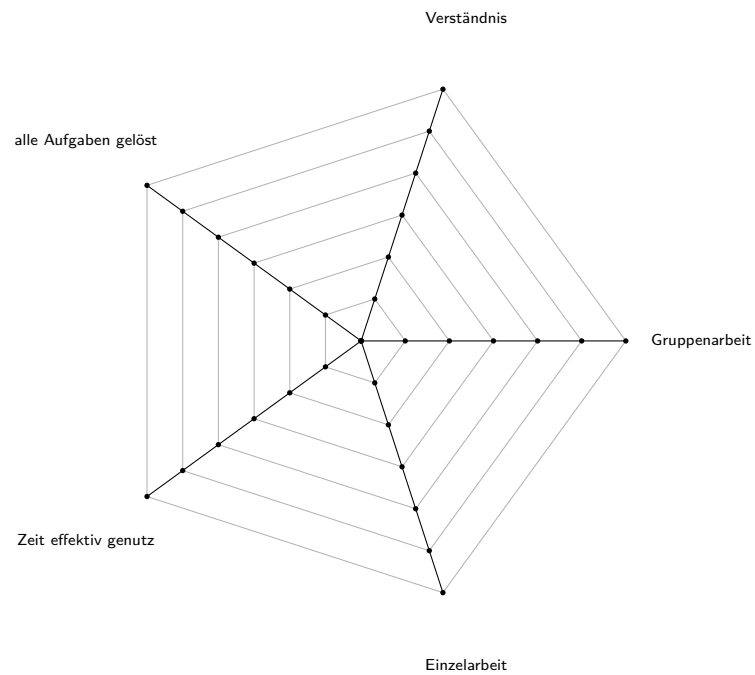
Verbindungen herstellen

Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindungen zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

4 Die homologe Reihe der Alkane

Wenn die Natur (oder eine Gottheit deiner Wahl) eine Verbindung mit Wasserstoff und Kohlenstoff hergestellt hat, könnte sie mehr davon produziert haben. Tatsächlich hat sie einige Millionen Verbindungen produziert, die alle auf diesen beiden Elementen basieren. Beginnen wir also mit den ersten grundlegenden Gruppen von Kohlenwasserstoffen. Den Alkanen!

Am Ende dieses Kapitels sollst du ... :

1. ... die Strukturformeln der ersten zehn Alkane (Methan bis Decan) aufzeichnen können.
2. ... erklären können, was die homologe Reihe der Alkane ist.
3. ... die allgemeine Summenformel der Alkane aufschreiben können.

Vorgehensweise:

1. Bearbeite die Arbeitsaufträge allein.
2. Überprüfe deine Antworten zuerst mit einem/er MitschülerIn und vergleiche dann mit dem Lösungszettel.



Auftrag: Vervollständige mit Hilfe der gegebenen Informationen die Tabelle zur homologen Reihe der Alkane!

1. **Interpretiere** das gegebene Diagramm. **Erkläre**, was gezeigt wird und welche allgemeinen Aussagen man aus dem Diagramm ablesen kann.
2. **Übernimm** die gegebene Tabelle in deinen Hefter (Querformat!) und **vervollständige** die fehlenden Informationen.
3. **Ergänze** die Tabelle um die Stoffinformationen für Heptan [C_7H_{16}], Octan [C_8H_{18}], Nonan [C_9H_{20}] und Decan [$C_{10}H_{22}$].

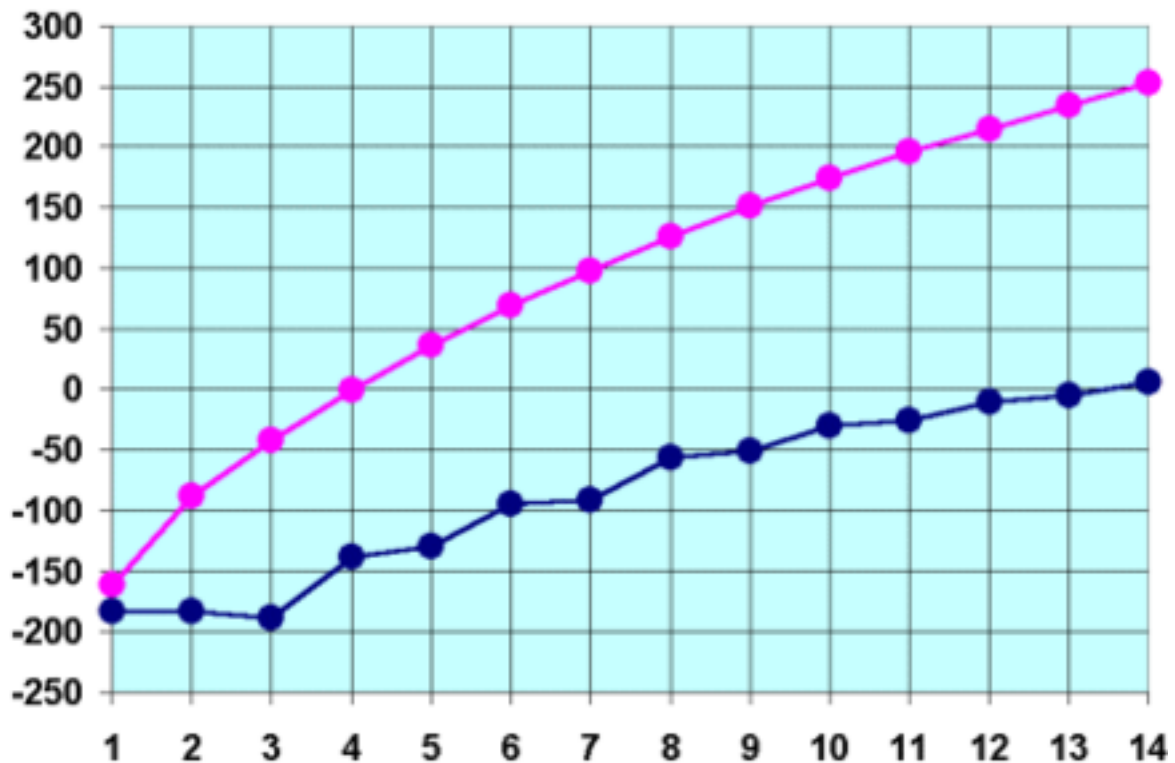


Figure 2: Veränderung der Siede- und Schmelztemperatur der linearen Alkane!







Alkane	Kugel/Stab-Modell	Molekül-formel	Struktur-Formel	vereinfachte-Strukturformel	Schmelz-temp. in °C	Siede-temp. in °C
		CH ₄		CH ₄	-182	-161
Ethan		C ₂ H ₆		H ₃ C-CH ₃	-183	-89
Propan			$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	H ₃ C-CH ₂ -CH ₃		-42
Butan		C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	H ₃ C-(CH ₂) ₂ -CH ₃	-135	
Pentan			$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$		-130	36
Hexan		C ₆ H ₁₄	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	H ₃ C-(CH ₂) ₄ -CH ₃	-95	
Heptadecan		C ₁₇ H ₃₆	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ <small>-15</small>	H ₃ C-(CH ₂) ₁₅ -CH ₃	22	302

Figure 3: Übersicht Alkane

Auftrag: Übernimm und vervollständige folgende Satzanfänge!

- Falls du eine Hilfe benötigst, nutze die Worte in der Infobox. Vorsicht, nicht alle Wörter sind richtig oder wichtig!

Infobox

Atome – Bindungen – Mehrfachbindungen – Ketten – Kohlenwasserstoffe – Filtern – Wasser – Siedetemperatur – Säure – Base – Hell – Dunkel – Temperatur – Dekantieren – steigt – sinkt – $C_nH_{???}$ – Einfachbindungen – Moleküle – organisch – anorganisch – Chemie – Physik – Destillation – Viskosität – Flammtemperatur – Dichte – Masse – Summenformel

- Alkane sind Moleküle in denen die Kohlenstoffatome ...
- Die allgemeine Summenformel der Alkane lautet ...
- Als homologe Reihe bezeichnet man ...
- Je länger die Kette, desto ...
- In der Industrie werden die Alkane auf Grund ihrer unterschiedlichen ... voneinander getrennt. Dieses Verfahren bezeichnet man auch als ... !

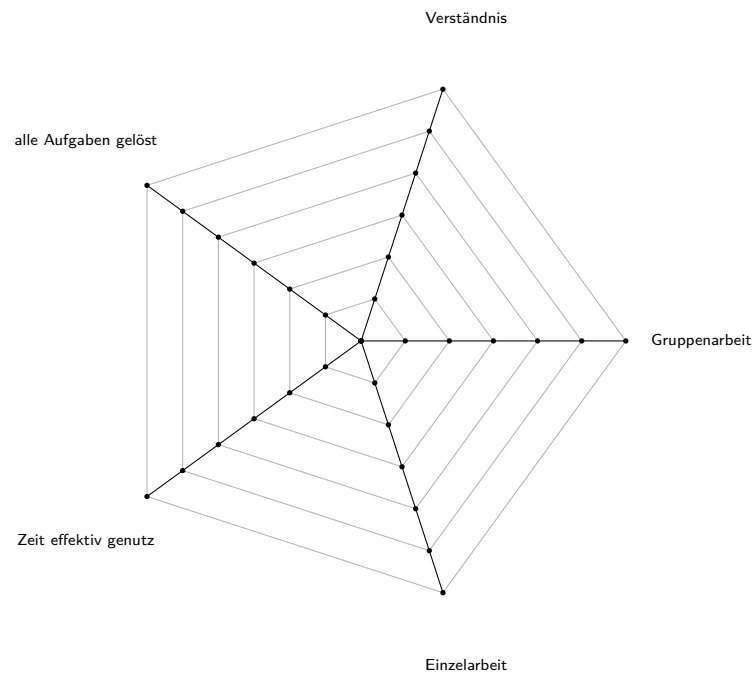
Verbindungen herstellen

Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindungen zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

5 Eigenschaften der einfachen, linearen Alkane

Du hast die Zombie-Apokalypse überlebt! Um den Zombie-Horden zu entkommen, musst du dich bewegen. Du brauchst ein Auto, du brauchst Benzin! Aber in Zombieland ist nichts jemals einfach! Und du musst dich beeilen, denn die Zombies sind hungrig und jagen dich!

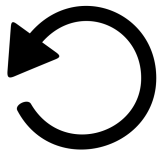
Am Ende dieses Kapitels solltest du ... :

1. ... den Begriff 'Van-der-Waals-Kräfte' definieren können.
2. ... die Eigenschaften der Alkane (Löslichkeit in Wasser, Viskosität, Entflammbarkeit, Flüchtigkeit) beschreiben können.
3. ... die Eigenschaften der Alkane (Löslichkeit in Wasser, Viskosität, Entflammbarkeit, Flüchtigkeit) mit Hilfe des Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften-Konzepts erklären können.

Vorgehensweise

1. Arbeite in Gruppen von 4-5 SuS wenn ihr experimentiert.
2. Bearbeite die Arbeitsaufträge.

Wiederholung



Created by Alkanand Vector from Noun Project

Auftrag: Wiederhole gegebenenfalls folgende chemische Grundlagen!

1. **Beschreibe** die Änderung der Siede- und Schmelztemperatur in der homologen Reihe der Alkane.

Zeit



Created by Mr. Minner from Noun Project

135min

5.1 Gefahr in Zombieland - Brennbarkeit von Alkanen

Natürlich bist du nicht einfach vor den Zombies weggerannt. Du warst clever und hast dir ein schönes, schnelles Auto mit einem großen Dieselmotor besorgt. Aber plötzlich fängt dein Auto Feuer. Was ist passiert? Du hast keinen Treibstoff verschüttet während deiner letzten Station, was ist also schief gelaufen? Da das Feuer im Motor ausgebrochen ist, muss etwas mit dem Treibstoff sein.



Auftrag: Ermittle mit Hilfe des Experimentes den Unterschied von Diesel und Benzin und erkläre warum dein Auto abgebrannt ist!

1. Vorüberlegung

- Zünde ein Teelicht an!
 - Zünde ein Teelicht ohne Docht an!
 - Erkläre** die unterschiedlichen Beobachtungen! Beziehe dich dabei auf die Funktion des Dochts.
- Führe das unten beschriebene **Experiment** durch und **protokolliere** es mit Hilfe dieses Arbeitsblattes!
 - Passe die Chemikalienliste den gegebenen Chemikalien deiner Schule an.
 - Notiere deine **Beobachtungen** in Form einer Tabelle!
 - Beantworte die Ausgangsfrage bzgl. der Brennbarkeit!

Durchführung



Gib jeweils eine **Pipette (ca. 3ml)** der verschiedenen Alkane in die Porzellanschalen (je einen Stoff pro Porzellanschale). Anschließend führst du ein brennendes Holzstäbchen (**langsam!**) von oben an die einzelnen Porzellanschalen heran. Miss den Abstand zur Flüssigkeit, bei dem sich das Alkan entzündet. Lösche die Flammen, indem du die Porzellanschale mit dem Uhrglas (Tiegelzange benutzen!) abdeckst und wiederhole bei Bedarf das Experiment.

Material für Auswertung



Benzin wird auch als Ottokraftstoff bezeichnet. Er enthält kurzkettige Alkane (z.B. Heptan, Octan); **Diesel** auch bekannt unter Heizöl, (z.B. Tetradecan mit 14 Kohlenstoff-Teilchen) enthält langkettige Alkane.

5.2 Gefahr in Zombieland - Viskosität von Alkanen

Nachdem dein erstes Auto abgebrannt ist, musstest du dich beeilen und ein neues Auto finden. Und das gerade noch rechtzeitig, denn die Zombies waren direkt hinter dir.

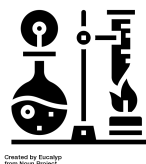


Aber dir geht der Kraftstoff aus, so dass diese alte und leere Tankstelle deine einzige Überlebenschance ist. Du willst dein Auto nicht noch einmal abbrennen, aber die Kraftstoffpumpen haben keine Bezeichnungen. Wie kannst du also herausfinden, welche Pumpe Benzin hat und welche Diesel? Verbrennen kommt nicht in Frage. Entweder die Pumpen explodieren oder die Zombies sehen das Feuer.

Auftrag: Ermittle experimentell, wie man langkettige Alkane (z.B. in Diesel) und kurzkettige Alkane (z.B. in Benzin) mit Hilfe der Viskosität unterscheiden kann.

1. Führe das unten beschriebene **Experiment** durch und **protokolliere** es.
2. **Visualisiere** die Durchführung zusätzlich in deinem Hefter.
3. Beantworte die Ausgangsfrage bzgl. der Viskosität.

Durchführung



Die Bürette muss geschlossen sein!!!

Stelle ein Becherglas unter eine Bürette und gib etwa 10 ml eines Alkans, das eine kurze Kohlenstoffkette hat, in die Bürette. Notiere das genaue Volumen in der Bürette. Öffne die Bürette und miss die Zeit, bis die Flüssigkeit auf den untersten Marker abgesunken ist. Schließe die Bürette an dieser Stelle. Berechne, wie lange es dauerte, bis ein Milliliter der Flüssigkeit aus der Bürette floss. Entsorge das Alkan aus Becherglas und Bürette.

Wiederhole den Versuch mit einem Alkan, das eine lange Kohlenstoffkette hat.

5.3 Die Kräfte zwischen den Alkanmolekülen

Du weißt jetzt, dass verschiedene Alkane sich in ihren Eigenschaften unterscheiden. Nun musst du herausfinden, warum das so ist.

Auftrag: Erkläre, warum sich die Eigenschaften in der homologen Reihe der Alkane ändern.

1. **Lies** den Text!
2. **Erkläre** den Begriff *homologe Reihe*!
3. **Erläutere mit Hilfe einer Zeichnung** den Begriff *van-der-Waals-Kräfte*!
4. **Vergleiche** die van-der-Waals-Kräfte (vdW-Kräfte) zwischen Ethan, Octan und $C_{25}H_{52}$!
5. **Erkläre**, warum sich die oben genannten Eigenschaften (Brennbarkeit und Viskosität) in der homologen Reihe ändern.

Van-der-Waals-Kräfte



Stoffe, die die gleiche allgemeine Formel haben, gehören zur gleichen **homologen Reihe**. So folgen z.B. die Alkane der Formel $C_nH_{(2n+2)}$. In der homologen Reihe ändern sich die Eigenschaften der Stoffe mit der wachsenden Anzahl der (Kohlenstoff-)Atome im Molekül.

In der homologen Reihe der Alkane sind die **van-der-Waals-Kräfte** oder van-der-Waals-Bindungen für die Erhöhung der Viskosität, der Siedetemperatur und der Brennbarkeit bzw. der Flammentemperatur verantwortlich. Je länger die Kohlenstoffkette im Alkan-Molekül ist, desto größer sind die van-der-Waals-Kräfte. Diese Kräfte sind vergleichbar mit den Wasserstoffbindungen zwischen Wassermolekülen. Aber während diese auf permanenten Dipolen basieren, beruhen die van-der-Waals-Bindungen auf temporären Dipolen.

Die Elektronen in den Molekülen bewegen sich permanent durch das Molekül. Manchmal bewegt sich eine große Anzahl von ihnen in die gleiche Richtung. An diesem Punkt hat eine Seite des Moleküls eine größere negative Ladung, während die andere Seite eine positive Ladung hat. Es sieht so aus, als hätte das Molekül einen negativen und einen positiven Pol, einen Dipol. Diese Dipole wirken nun wie Magnete zwischen den verschiedenen Molekülen. Da sie aber nicht permanent sind, bleiben die Moleküle unpolare. Je länger das Molekül ist, desto mehr Elektronen können an der Bildung der Dipole beteiligt sein und sie können mehr temporäre Bindungen mit anderen Molekülen eingehen. Das bedeutet, dass die länger-kettigen Moleküle stärkere van-der-Waals-Bindungen bilden.

Van-der-Waals-Kräfte



Van-der-Waals-Kräfte sind ein kompliziertes Thema. Hier kannst du noch einmal nachschauen, wenn du noch Verständnisschwierigkeiten haben solltest. Du musst allerdings trotzdem den Text lesen und erklären können^a!

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=bXHor4n67Dg>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

Auftrag: Erkläre die unterschiedlichen Eigenschaften von Benzin und Diesel! Nutze dazu das Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften-Konzept und die gegebene Tabelle!

Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften-Konzept



Der Zusammenhang zwischen der Länge der Kohlenstoffkette und den Eigenschaften ist ein Beispiel für das **Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften-Konzept**. Chemiker leiten die Eigenschaften von Stoffen ab, indem sie die Molekülstruktur des Stoffes betrachten. Aus der Struktur kann man auch die wirkenden Kräfte zwischen den Molekülen ableiten. Oder die Forscher können fundierte Vermutungen über die Struktur eines Moleküls anstellen, indem sie seine Eigenschaften erforschen.

Vergleich	Diesel	Benzin
Struktur
Kräfte
Eigenschaften

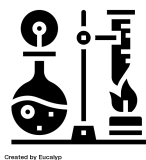
5.4 Probleme in Zombieland - Die Löslichkeit von Alkanen

Das Auto musste repariert werden, nun hast du Öl an den Händen und keine Seife. Aber da drüben steht Waschbenzin. Bekommst du damit das Öl gelöst? Oder doch besser Wasser?

Auftrag: Untersuche die Löslichkeit der Alkane in verschiedenen Lösungsmitteln und erkläre wie man ölige Hände am besten säubern kann.

1. Lies die Durchführung und visualisiere sie mit einer Zeichnung in deinem Protokoll.
2. Führe das **Experiment** durch und schreibe ein **ausführliches Protokoll**. **Besprich mit deiner Lehrkraft den spätesten Abgabetermin und die Formalien.**
3. Passe die Materialliste den Chemikalien (insb. die Alkane) in der Schule an.
4. Nutze das gegebene Material und Aufträge für die **Auswertung**. Beziehe dich dabei auf das **Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften Konzept**.

Durchführung



Fülle ein Reagenzglas daumenbreit mit Wasser und ein Reagenzglas daumenbreit mit Heptan (oder einem anderen flüssigen Alkan). Wenn jemand blaue Tinte hat, gib einige Tropfen blaue Tinte in das Wasser (hilft beim Beobachten der Ergebnisse). Gib nun einen Fingerbreit eines anderen Alkans zu beiden Reagenzgläsern.

Material und Aufträge für die Auswertung

1. Lies den Text über Polarität und Elektronegativität!
2. **Erkläre** in der Auswertung den Begriff Elektronegativität!
3. **Erläutere** in der Auswertung den Begriff Elektronegativitätsdifferenz! Benutze die Beispiele -C-H(unpolar), H-O-(polar) und NaCl(ionisch) als Beispiele! Hier sind die Werte für die elektrische Negativität für einige Elemente:
 - Kohlenstoff: $EN(C) = 2,55$
 - Wasserstoff: $EN(H) = 2,2$
 - Sauerstoff: $EN(O) = 3,44$
 - Natrium: $EN(Na) = 0,93$
 - Chlor: $EN(Cl) = 3,16$
4. Verwende die Fragen unterhalb des Textes *auch* als Leitfaden für deine Auswertung.

Wasserstoffbrückenbindungen



Polare Kräfte sind ein kompliziertes Thema. Hier kannst du noch einmal nachschauen, wenn du noch Verständnisschwierigkeiten haben solltest. Du musst allerdings trotzdem den Text lesen und erklären können^a!

Quelle [Stand:12.2.2020]:

https://www.youtube.com/watch?v=10_NSF1PeVI

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

Polarität

Einige Eigenschaften von Molekülen, wie die Löslichkeit, hängen von der **Polarität** einer Substanz ab.

Der Charakter einer Bindung zwischen zwei Atomen hängt von ihrer Fähigkeit ab, die Elektronen, aus denen die Bindung besteht, an sich zu ziehen. Diese Fähigkeit wird als Elektro-Negativität (EN) bezeichnet. Um die verschiedenen Elemente zu vergleichen, wurde die Elektro-Negativität von Fluor zufällig auf 4 gesetzt, alle anderen Elemente

haben einen EN-Wert darunter.

Die Elektronegativität ist also eine chemische Eigenschaft, die die Tendenz eines Atoms oder einer funktionellen Gruppe beschreibt, Elektronen (oder die Elektronendichte) zu sich selbst hin anzuziehen ^a.

Wenn zwei Atome miteinander verbunden sind, hat das negativere der beiden Atome eine teilweise negative Ladung. Je größer die Differenz zwischen den beiden Elektronegativitäten der beiden Atome ist, desto größer ist die Neigung zur Bildung von Ionen. Wenn der EN-Unterschied zwischen einem Metall und einem Nichtmetall in einer Verbindung größer als 1,7 ist, handelt es sich um eine Ionenbindung. Wenn z.B. Natrium (Na) und Chlor (Cl₂) miteinander reagieren, bilden sie NaCl, das ein Salz aus zwei Ionen ist. Wenn der EN-Unterschied - die Elektronegativitätsdifferenz - zwischen 0,5 und 1,7 liegt, handelt es sich um eine polare kovalente Bindung.

Ist sie kleiner als 0,5, nennen wir sie eine unpolare kovalente Bindung.

Wenn beide Atome einer Bindung Metalle sind, spielt das EN keine Rolle.

^aQuelle (angepasst): <https://de.wikipedia.org/wiki/Elektronegativität> [Stand: 13.02.2020]

Weitere Fragen für die Auswertung

1. **Vergleiche** Wasser und Kohlenwasserstoff-Verbindungen bezüglich ihrer Polarität.
2. Welchen Zusammenhang zwischen Polarität und Löslichkeit kannst du ableiten? **Erkläre** deine Beobachtung mit Hilfe des Struktur-(Kräfte)-Eigenschaften Konzepts.
3. Beantworte die Frage, ob **Waschbenzin** geeignet ist, um ölige Hände zu säubern. **Recherchiere** dafür, woraus dieser Stoff hauptsächlich besteht. Geh auch auf die Gefahrensymbole ein.

Wiederholung

Auftrag: Erkläre die Zunahme der Siede- und Schmelztemperatur in der homologen Reihe der Alkane!

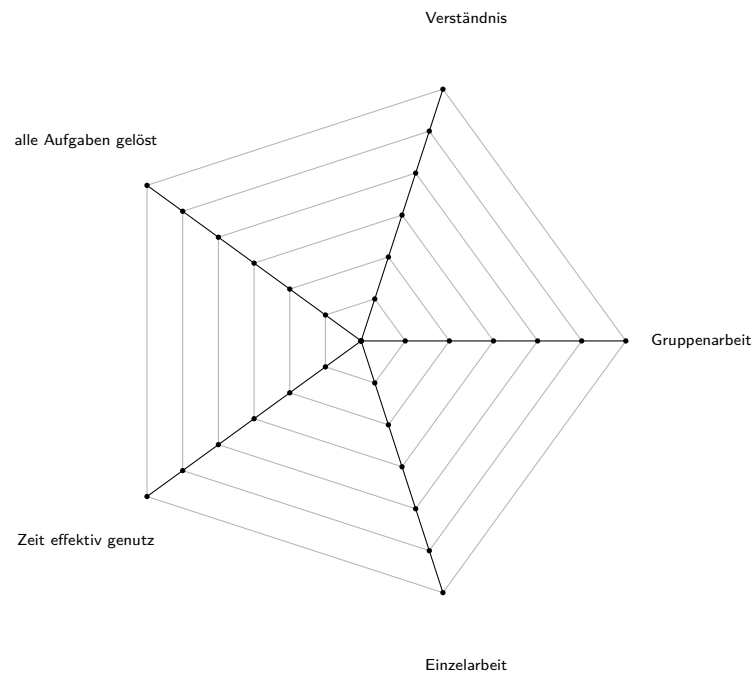
Verbindungen herstellen

Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindungen zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

6 Feuerzeuggas - Ein Rätsel

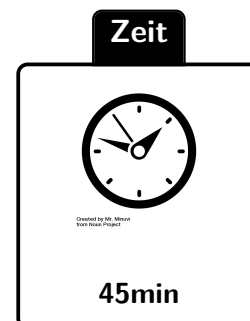
Manchmal braucht man nur etwas Licht! Aber irgendwann geht die letzte Batterie aus. Und das Stromnetz in Zombieland ist sowieso tot. Es ist also eine gute Idee, Feuerzeuggas dabei zu haben! Es kann als Taschenlampe verwendet werden, zur Verteidigung gegen Zombies dienen oder zum Kühlen (wenn dich der Geruch nicht stört). Deine Lehrkraft kann dir das zeigen!

Am Ende dieses Kapitels solltest du ... :

1. ... das Konzept der Isomere erläutern können.

Vorgehensweise:

1. Arbeite in Gruppen von 4-5 SuS.
2. Bearbeite die Arbeitsaufträge.



Die "Reagenzglasflamme" ist nicht nur gut für Shows oder das Überleben in Zombieland, sondern auch für echte Chemie. Wenn du die Temperatur der Flüssigkeit misst, wirst du feststellen, dass sie etwa -9°C bis -11°C beträgt. Aber weder Propan (-42°C) noch Butan (-1°C) haben diese Siedetemperatur. Das bedeutet, es muss ein weiteres Alkan enthalten sein!

Um zu prüfen, ob sich andere Alkane im Gas befinden, kann man es mit einem Massenspektrometer analysieren. Dies zeigt jedoch, dass es nur Moleküle gibt, die das gleiche Gewicht haben wie Propan [$44,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$] oder Butan ($58,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

Auftrag: Löse dieses chemische Rätsel! Wie könnte das mysteriöse Alkan aussehen?!

1. Arbeitet in 4er Gruppen!
2. Folgt den gegebenen Arbeitsschritten!

Arbeitsschritte:

1. **Zeichne** die LEWIS-Strukturformeln für Butan und Propan.
2. Nehmen wir an, es gibt ein mysteriöses Molekül.
 - Was wissen wir aus den Informationen zu den Siedetemperaturen bzgl. den Eigenschaften dieses unbekannten Moleküls?
 - Was wissen wir aus den Informationen zu den Massen bzgl. den Eigenschaften dieses unbekannten Moleküls?
3. Benutze den Molekülbaukasten und finde ein Molekül, das der Beschreibung aus den ersten Arbeitsschritten entspricht. (Tipp: Versuche verschiedene Anordnungen zu finden, beachte die Oktettregel!)
4. **Recherchiere und erkläre** den Begriff Isomere.
5. Besprich deine Lösungsansätze mit der Lehrkraft.

Lineare und verzweigte Alkane



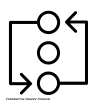
Die **Struktur der Alkane** ist ein kompliziertes Thema. Hier kannst du noch einmal nachschauen, wenn du noch Verständnisschwierigkeiten haben solltest. Du musst allerdings trotzdem den Text lesen und erklären können^a!

Quelle [Stand:12.2.2020]:

<https://www.youtube.com/watch?v=Asdx7h8nGuM>

^aWenn du den QR-Code nicht scannen kannst, kannst du auch direkt aus der PDF-Datei auf die URL klicken

Verbindungen herstellen



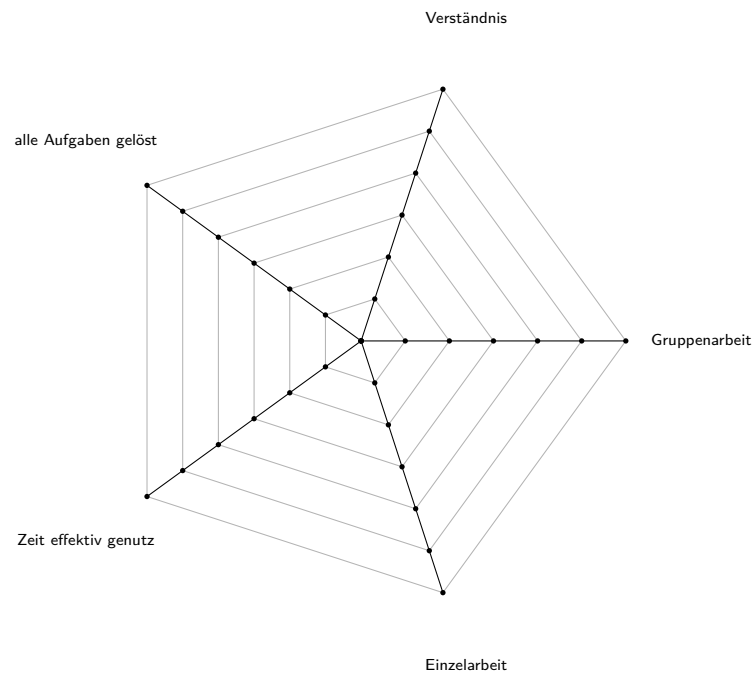
Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindungen zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

²mol steht für 6×10^{23} Teilchen. D.h., dass 6×10^{23} Teilchen Butan 58,12g wiegen. Diese Masseneinheit nutzen Chemiker, um Stoffe zu vergleichen.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

7 Nomenklatur der verzweigten Alkane

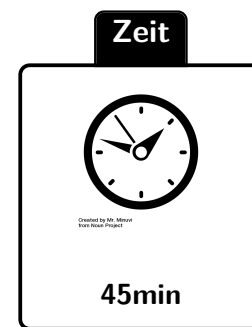
Es gibt eine sehr große Menge an organischen Chemikalien. Und sie alle brauchen einen Namen! Aber wenn es nicht nur lineare, sondern auch komplexe Alkane gibt, wie benennen wir sie dann alle? Zeit, sich in die IUPAC-Regeln für die Nomenklatur zu vertiefen.

Am Ende dieses Kapitels solltest du ... :

1. ... Moleküle anhand ihrer LEWIS-Formel benennen können.
2. ... LEWIS-Formeln ausgehend vom Molekülnamen zeichnen können.

Vorgehensweise:

1. Arbeite allein oder in Paaren.
2. Bearbeite die Aufträge in der gegebenen Reihenfolge.



Du hast ein Amateurfunkgerät gefunden. Du versuchst, dich mit anderen Überlebenden zu verbinden. Eines Tages nimmst du Kontakt mit John McLane auf. Er hat Folgendes zu sagen: "... ich könnte die Zombies heilen. Ich muss nur eine bestimmte Substanz synthetisieren. Ich habe in einem Laborbericht eines alten Chemikers einen Hinweis gefunden. Die Maschine, die mir hilft, fragt nach der LEWIS-Formel des Moleküls. Und was ist das? Und wie sieht das Molekül aus? Ich bin kein Chemiker, nur ein Polizist! ... "

Auftrag: Erarbeite dir die Regeln der Nomenklatur (Namensgebung) für einfache organische Moleküle und hilf John McLane!

1. **Recherchiere und zeichne** die entsprechende Strukturformel! Übernimm dazu die jeweilige Tabelle in deine Notizen.
2. Leite aus den Formeln **die jeweilige Regel** für die Namensgebung(Nomenklatur) der Moleküle ab! Schreibe die Regel unter die jeweilige Tabelle. (Tipp: Pro Tabelle ergibt sich eine Regel!)
3. Besprich die Regeln mit deiner **Lehrkraft**.
4. **Zeichne** die LEWIS-Formel für McLanes Molekül.

7.1 Regel 1

Name	Struktur
2-Methylbutan	???
2-Methylpentan	???
2-Methylhexan	???

Regel 1: ...

7.2 Regel 2

Name	Struktur
2-Methyldecan	???
3-Methyldecan	???
4-Methyldecan	???

Regel 2: ...

7.3 Regel 3

Name	Struktur
5-Methyldecan	???
5-Ethyldecan	???
5-Propyldecan	???

Regel 3: ...

7.4 Regel 4

Name	Struktur
2,4-Dimethyldecan	???
2,4,4-Trimethyldecan	???
4,5-Diethyldecan	???
5-Ethyl-2,2,4-Trimethyldecan	???

Regel 4: ...

7.5 Regel 5

2-Methylheptan kann auf vier verschiedene Weisen dargestellt werden. Wenn man sich die LEWIS-Formeln aber anschaut, stellt man fest, dass es sich nur um eine gedrehte Strukturformel handelt. Daher hat man sich drauf geeinigt, die Positionszahlen immer so zu wählen, dass sie möglichst klein sind.

Auftrag: Zeichne die vier verschiedenen Möglichkeiten und erkläre, warum sie alle eigentlich gleich sind.

7.6 Anwendung - McLanes Molekül

Auftrag: Zeichne McLanes Molekül in der LEWIS-Formelschreibweise und rette die Menschheit!

Name: 4-Ethyl-5-propyl-2,4,6,6-tetramethyldecan!

Verbindungen herstellen

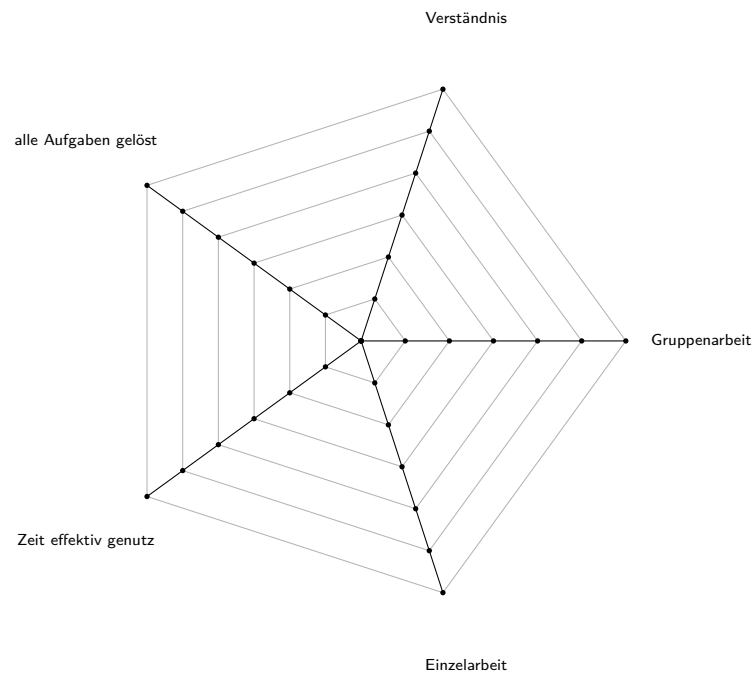


Alle Kapitel sind miteinander verbunden. Wissen aus dem vorherigen Kapitel kann dir im nächsten Kapitel helfen. Dazu musst du die Verbindungen zwischen den Kapiteln herstellen.

Auftrag: Nenne stichpunktartig drei wichtige Sachverhalte aus dem Kapitel, die du in Zukunft brauchen könntest.

Kurzreflexion

Auftrag: Bewerte deine Arbeit in der letzten Einheit selbst.



Was kannst du in der nächsten Stunde verbessern?

8 Übungen

Herzlichen Glückwunsch! Es sieht so aus, als würdest du Zombieland überleben! Deine Aufgabe ist es nun die Welt neu aufzubauen. Um dein Wissen zu festigen und anwenden zu können, solltest du üben, üben, üben!!!

Am Ende dieses Kapitels solltest du ... :

1. ...die Grundlagen der Chemie der Alkane sicher beherrschen.

Vorgehensweise:

1. Arbeite allein oder in Paaren. Du kannst dir deine Übungen selbst auswählen.

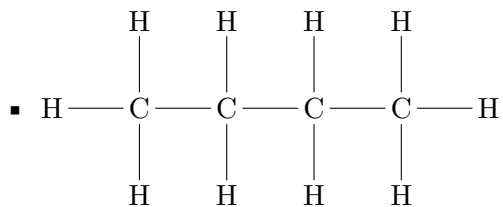


8.1 Nomenklatur der Alkane

Auftrag: Übernimm die vorgegebene Tabelle in deinen Hefter und vervollständige sie anhand der gegebenen Informationen. Jeder Name, jede Summen- oder Strukturformel gehört in eine neue Zeile.

Name	Summenformel	Strukturformel
...

- Methan



- C_3H_8
- 2-Methyl-Decan
- $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

8.2 Struktur-Kräfte-Eigenschaften Konzept

8.2.1 Vergleich von Alkan-Molekülen

Übe mit Hilfe der gegebenen Arbeitsschritte, wie man die Eigenschaften verschiedener Alkane vergleicht und systematisch erläutert.

Auftrag: Vervollständige dafür die gegebene Tabelle. Gehe dabei schrittweise vor!

1. **Übernimm die Tabelle** in deine Aufzeichnungen.
2. **Zeichne** die fehlenden LEWIS-Strukturformeln auf und **benenne** die dargestellten Moleküle.
3. **Recherchiere** die Siedetemperaturen der gegebenen Stoffe.
4. **Notiere** die Kettenlänge. Dazu kannst du die drei gegebenen Stoffe miteinander **vergleichen**.
5. **Vervollständige** den Merksatz.
6. **Notiere**, wie stark die Kräfte sind. Dazu kannst du die drei gegebenen Stoffe miteinander **vergleichen**.
7. **Notiere**, wie sich die jeweilige Siedetemperatur im Vergleich zu den anderen Stoffen verhält.

Name	Methan	...	Nonan
Struktur	...	<pre> H H H H H H — C — C — C — C — C — H H H H H H </pre>	...
Kettenlänge	im Vergleich am längsten
Siedetemperatur in °C
Merksatz: Je ... die C-Kette, desto ... die ... Kräfte			
Kräfte	gering vdW-Kräfte
Eigenschaften	...	im Vergleich mittlere Siedetemperatur	...

Die Tabelle ist ein Hilfsmittel, um das Struktur-Kräfte-Eigenschaften Konzept strukturiert anzuwenden. Später muss man das aber meistens in einem Text formulieren.

Auftrag: Vergleiche die Siedetemperaturen der drei gegebenen Stoffe (siehe oben). Erkläre die unterschiedlichen Temperaturen mit Hilfe des Struktur-Kräfte-Eigenschaften Konzepts. Schreibe einen Text.

Für schnelle Schüler



Zeichne ein Diagramm, in dem du die Siedetemperatur in Abhängigkeit von der Anzahl der C-Atome von linearen Molekülen eintragen kannst. Nimm dann die gegebenen Stoff als Beispiel (Tipp: So ein Diagramm sieht man bereits einmal im Alkane-Skript). **Vermute**, wo du den Siedepunkt von C_7H_{16} und C_3H_8 eintragen müsstest. **Begründe** deine Vermutung mit Hilfe des Struktur-Kräfte-Eigenschaften Konzepts.

8.2.2 Vergleich Alkane und Wasser

Das Methanmolekül wiegt fast so viel wie ein Wassermolekül. Dennoch ist Wasser bei Raumtemperatur flüssig (Siedetemp: 100°C) und Methan gasförmig (Siedetemp: -162°C).

Auftrag: Erkläre mit Hilfe des Struktur-Kräfte-Eigenschaften-Konzepts warum die Siedetemperaturen der beiden Stoffe so weit auseinander liegen. Du kannst dabei eine ähnliche Tabelle wie in der vorherigen Aufgabe anlegen.

Name	Wasser	Methan
Struktur
Kräfte
Eigenschaften

8.3 Reaktionen der Alkane

8.3.1 Verbrennungsreaktionen

Alkane, wie die meisten organischen Kohlenwasserstoffverbindungen, verbrennen zu Kohlendioxid und Wasser, wenn genug Sauerstoff vorhanden ist.

Auftrag: Formuliere für die folgenden Reaktionen sowohl die Wortgleichung als auch die chemische Reaktionsgleichung. Achte darauf, dass die Gleichungen ausgeglichen sind.

1. Methan reagiert mit Sauerstoff (verbrennt) zu Kohlendioxid und Wasser
2. Propan verbrennt zu Kohlendioxid und Wasser
3. Butan verbrennt zu CO₂ und H₂O
4. C₆H₁₄ reagiert mit O₂ zu CO₂ und H₂O
5. Octan verbrennt
6. C₉H₂₀ verbrennt