

NW+ G 8er – Wochenplan 31+32; 04. Mai – 15. Mai 2020

Aufgabe 3 (AB) vom letzten Plan konntet ihr noch nicht bearbeiten. Es war zu früh eingefügt, deshalb findet ihr es hier erneut. **Alle** Wochenplan (26-27; 29/30 und 31/32) Ergebnisse werden bis zum 17. Mai an mich versendet [Foto (lesbar!), Datei oder als Scan (lesbar)]

Folgende Aufgaben sind zu erledigen:

1. Lese die Seiten 286 und 287 durch und bearbeite Aufgaben: 1 bis 3

S. 286



löß: Schmieröl, Flüssiggas, Benzin, Bitumen (Bindemittel im Asphalt)

Erdöl wird destilliert

Erdöl ist ein unangenehm riechender, dunkelbrauner, zähflüssiger Stoff. Dennoch bezeichnet man es auch als „schwarzes Gold“. Warum ist Erdöl so begehrt?

Erdöl ist ein Stoffgemisch

Erdöl ist kein Reinstoff, sondern ein Stoffgemisch. Die einzelnen Stoffe sind für Industrie und Verbraucher sehr wertvoll. Das Erdöl wird deshalb in **Raffinerien** in seine Bestandteile getrennt.

Trennen durch Destillieren

Erdöl, das in die Raffinerie gelangt, heißt auch **Rohöl**. In der Raffinerie wird das Rohöl durch Destillation getrennt. Dabei werden die unterschiedlichen Siedetemperaturen der Bestandteile ausgenutzt. Zunächst wird das Rohöl bei 400 °C verdampft. Der Erdöldampf wird dann in den Destillationsturm geleitet (> B 5). Dieser ist bis zu 50 Meter hoch und enthält mehrere durchlässige Zwischenböden, sogenannte **Glockenböden** (> B 6). Im unteren Teil des Destillationsturms ist es sehr heiß. Auf den unteren Glockenböden kondensieren

deshalb nur die Bestandteile mit hohen Siedetemperaturen. Die restlichen Dämpfe steigen weiter auf. Im oberen Teil des Turms herrschen niedrigere Temperaturen, sodass dort Bestandteile mit niedrigeren Siedetemperaturen kondensieren. So sammelt sich auf jedem Glockenboden ein Gemisch aus Stoffen mit ähnlichen Siedetemperaturen. Man nennt diese Gemische **Fraktionen**. Das Trennverfahren heißt deshalb auch **fraktionierte Destillation**.

Die Erdölfraktionen

Die Fraktion mit der geringsten Siedetemperatur ist gasförmig, alle anderen Fraktionen sind flüssig oder zähflüssig. Ein Teil der Gase wird direkt in der Raffinerie verbrannt, um die Anlage zu heizen. Der Rest der Gase wird in Stahlflaschen gepresst. Durch die Druckerhöhung wird das Gas flüssig. Dieses sogenannte **Flüssiggas** nutzt man in Feuerzeugen oder in Gaskartuschen beim Camping (> B 2). Die Fraktion, die zwischen 35 °C und 140 °C siedet, enthält die **Benzine**. Sie werden für Ottomotoren als Kraftstoff

verwendet (\triangleright B3). Im mittleren Bereich des Destillationsturms, bei Temperaturen zwischen $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $250\text{ }^{\circ}\text{C}$, kondensieren **Petroleum** und **Kerosin** (Flugzeugbenzin). Im Siedebereich zwischen $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $360\text{ }^{\circ}\text{C}$ werden **Dieselöl** für Tanklastwagen und **leichtes Heizöl** gewonnen. Den bei $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ verbleibenden Rückstand bezeichnet man als **schweres Heizöl**. Ein Teil davon wird in Kraftwerken zu Heizzwecken verbrannt.

Vakuumdestillation

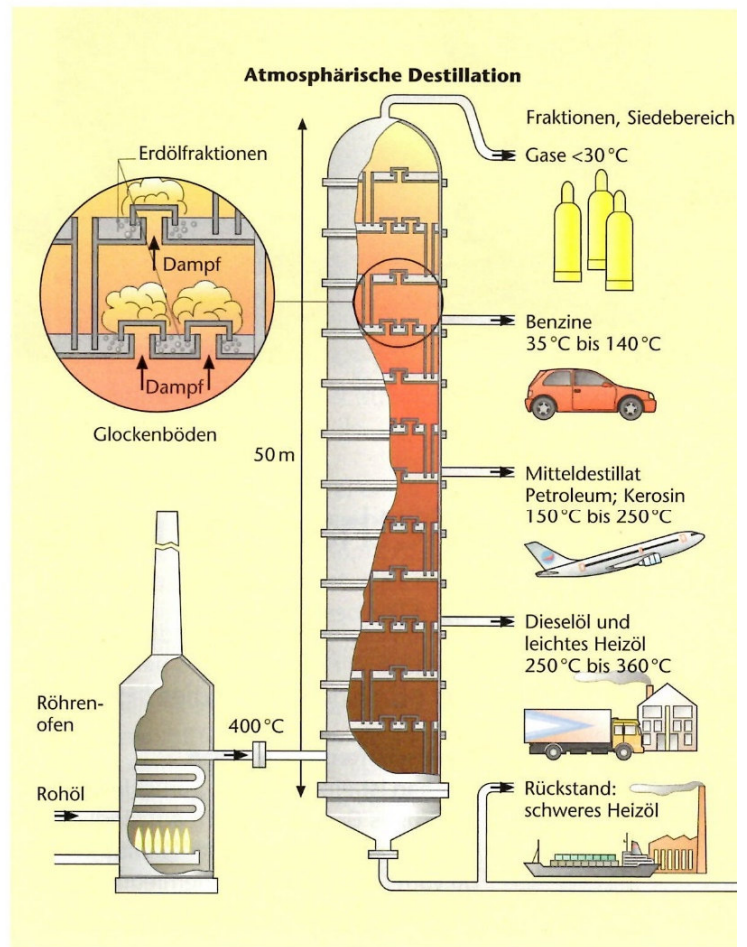
Mit dem verbleibenden, zähflüssigen Rest führt man eine weitere Destillation unter vermindertem Druck durch, eine **Vakuumdestillation**. Durch das Vakuum wird die Siedetemperatur des Gemisches verringert. Man muss das Gemisch deshalb nicht mehr so hoch erhitzen, um es weiter aufzutrennen.

Bei der Vakuumdestillation entstehen **Schmieröle** (\triangleright B1) und **Paraffine**, die zu Salben oder Kerzen verarbeitet werden. Zurück bleibt das zähe, klebrige **Bitumen**. Es wird beispielsweise für Straßenbeläge verwendet (\triangleright B4).

Erdöl ist ein Gemisch aus vielen verschiedenen Stoffen. Bei der fraktionierten Destillation von Erdöl erhält man Stoffgemische mit ähnlichen Siedetemperaturen, die Fraktionen.



5 Destillationstürme in einer Raffinerie

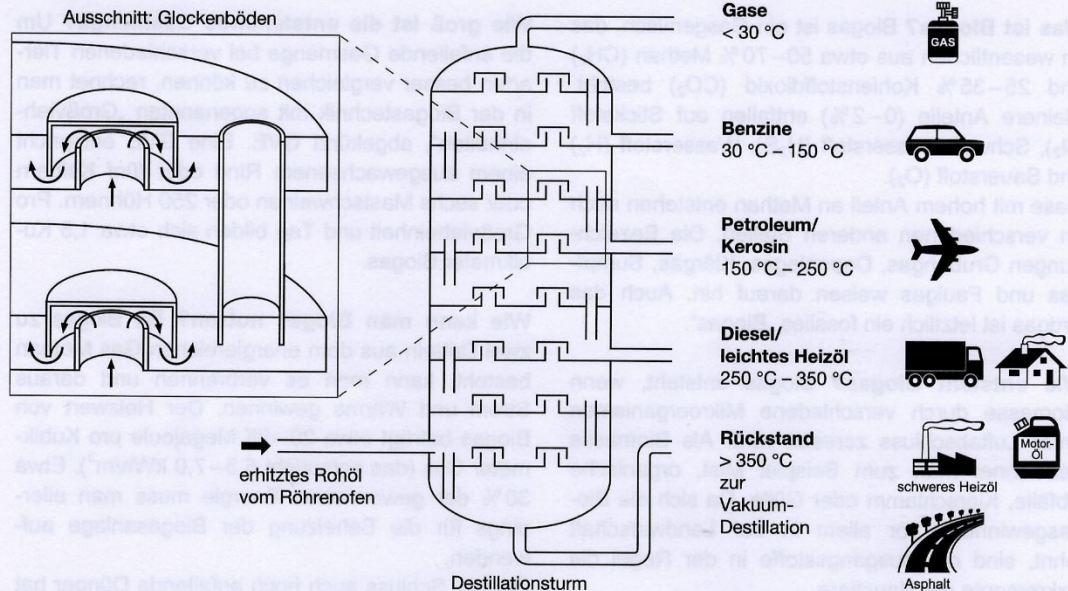


6 Fraktionierte Destillation des Erdöls

AUFGABEN

- 1 ○ Nenne die Stoffeigenschaft, die man bei der fraktionierten Destillation nutzt.
- 2 ○ Fasse die Erdölfractionen und ihre wichtigsten Verwendungsmöglichkeiten in einer Tabelle zusammen.
- 3 ● Begründe, weshalb Schmieröle und Bitumen nur durch Vakuumdestillation gewonnen werden können.
- 4 ● Erläutere den Begriff „Flüssiggas“.
- 5 ● Beschreibe mithilfe von Bild 6 das Prinzip eines Glockenbodens.

2. Bearbeite das folgende Arbeitsblatt (solltest du es nicht ausdrucken können, übernehme den kompletten Lückentext in deine Mappe):



1. Ergänze den folgenden Lückentext.

Erdöl ist ein _____ aus sehr vielen verschiedenen Kohlenwasserstoff-Verbindungen. Bevor man es als _____ für Autos oder Heizungen und als _____ in der chemischen Industrie verwenden kann, muss es in einer _____ aufbereitet werden.

Fraktionierte Destillation. Das Erdöl wird in einem _____ auf etwa 350 °C _____. Ein Teil des Öls _____, ein Teil bleibt flüssig. Das Gemisch wird nun in einen hohen _____ geleitet. So ein Turm kann über _____ hoch sein. Er ist durch _____ in „Stockwerke“ unterteilt. Es sind sogenannte _____. Die Temperaturen im Turm nehmen von unten nach oben hin _____. Die Öldämpfe kühlen sich ab, wenn sie im Turm nach oben steigen. Sie werden dadurch wieder _____. Je nach der _____ der jeweiligen Kohlenwasserstoff-Verbindungen geschieht das in unterschiedlichen Höhen des Turms. Kohlenwasserstoffe mit _____ Siedetemperaturen sammeln sich auf denselben Böden. Diese _____ werden laufend abgezogen und in _____ gepumpt.

3. Lese die Seite 288 durch und bearbeite Aufgabe 1 und 2

S.288



1 Explosion eines Methan-Luft-Gemisches



2 Erdgas zum Kochen

Methan – ein vielseitiges Gas

Methan ist der Hauptbestandteil des Erdgases. Wir verwenden es beispielsweise zum Heizen oder zum Kochen (► B2).

Eigenschaften von Methan

Methan ist ein farbloses, geruchloses und ungiftiges Gas. Es ist leicht entzündlich und verbrennt mit blauer Flamme. Dies kennst du vom Gasbrenner im Chemieunterricht oder vom Gasherd zu Hause.

Erdgas, das in Bergwerken entweicht, wird auch **Grubengas** genannt. Das Grubengas kann mit Luft ein explosives Gemisch bilden (► B1). In der Bergarbeitersprache werden solche gefährlichen Explosionen auch als „schlagende Wetter“ bezeichnet.

Methan als Stoffwechselprodukt

Methan ist nicht nur im Erdgas enthalten. Es entsteht auch, wenn Bakterien pflanzliches Material ohne Sauerstoff zersetzen. In Rindermägen werden auf diese Weise bis zu 400 Liter Methan pro Tag freigesetzt. Auch beim Reisanbau produzieren Bakterien in den gefluteten Feldern Methan. Das Wasser auf den Feldern sorgt für eine sehr sauerstoffarme Umgebung. Methan gilt neben Kohlenstoffdioxid als

wichtigstes, vom Menschen verursachtes Treibhausgas.

Man kann das von Bakterien erzeugte Methan aber auch nutzen: Kuhmist, Bioabfall, Pflanzenreste oder gehäckselter Mais können unter Luftsabschluss zu **Biogas** reagieren, das etwa 60% Methan enthält. Biogas ist brennbar und lässt sich wie Erdgas zum Heizen oder zur Gewinnung von Strom einsetzen. (► Energie, S. 360/361)

Methan ist der Hauptbestandteil des Erdgases. Es ist farblos, geruchlos und ungiftig. Methan wird zum Heizen und zum Kochen verwendet.

AUFGABEN

- Nenne drei Eigenschaften und zwei Verwendungsmöglichkeiten von Methan.
- Erdgas, das im Haushalt und im Chemielabor als Brennstoff dient, ist mit einem Geruchsstoff versetzt. Erkläre.
- Formuliere eine Vermutung, weshalb Biogas vor der Nutzung als Energieträger gereinigt wird.

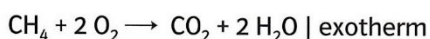
4. Lese die Seite 289 durch und bearbeite Aufgabe 1

S.289

Methan – ein Kohlenwasserstoff

Methan – ein Kohlenwasserstoff

Methan verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser (\triangleright V1). Da Kohlenstoffdioxid und Wasser Oxidationsprodukte von Kohlenstoff und Wasserstoff sind, muss Methan eine Verbindung aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff sein: Es ist ein **Kohlenwasserstoff**. Methan hat die Formel CH_4 . Die Reaktionsgleichung für die Verbrennung lautet:



Summenformel und Strukturformel

Die Formel CH_4 gibt die Art und die Anzahl der Atome im Methan-Molekül an. Sie wird **Summenformel** genannt. Wie aber sind die Atome im Methan-Molekül angeordnet? Das Kohlenstoff-Atom ist mit den vier Wasserstoff-Atomen jeweils über eine Einfachbindung verbunden. Die vier Wasserstoff-Atome sind dabei so angeordnet, dass ihr Abstand zueinander möglichst groß ist. Es entsteht eine geometrische Figur, ein **Tetraeder**, mit vier Wasserstoff-Atomen an den Ecken.

Diese räumliche Struktur kann man vereinfacht mit der Strukturformel darstellen. Dazu stellt man sich das Schattenbild des Modells vor und ersetzt die Schatten der Kugeln durch die Elementsymbole (\triangleright B1).

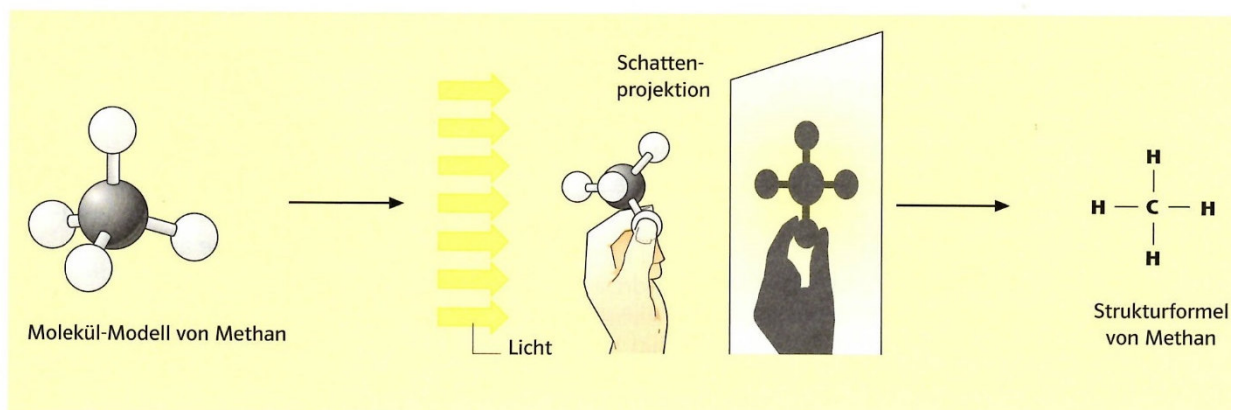
Methan ist ein Kohlenwasserstoff, da seine Moleküle ausschließlich aus Kohlenstoff-Atomen und Wasserstoff-Atomen aufgebaut sind. Methan hat die Summenformel CH_4 .

AUFGABEN

- 1 Erläutere den Unterschied zwischen der Summenformel und der Strukturformel des Methan-Moleküls.
- 2 Nimm eine Zellstoffkugel und 4 Stecknadeln. Ordne die Stecknadeln so an, dass der Abstand der Köpfe zueinander möglichst groß ist. Miss den Winkel zwischen ihnen. Beschreibe und benenne die räumliche Figur.
- 3 Neben Methan gibt es weitere Kohlenwasserstoffe. Weshalb wird Methan als der einfachste Kohlenwasserstoff bezeichnet? Formuliere eine Vermutung.

VERSUCH

- 1 Halte ein Becherglas umgekehrt über die Flamme des Gasbrenners. Beobachte genau. Weise die Verbrennungsprodukte mithilfe von Watesmo-Papier und Kalkwasser nach.



1 Vom Molekül-Modell zur Strukturformel

Viel Erfolg. Solltest du Fragen haben, kannst du mir eine E-Mail
(christiane.schulte@hanseschule-attendorn.de) schicken.

Viele Grüße Christiane Schulte