

Diverse Alkohole



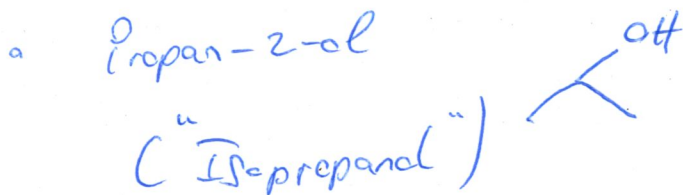
- unermüdliche Destillation



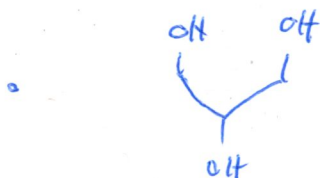
$$\Delta H_R = -105 \text{ kJ/FU}$$

(p. 499) ¹⁰⁰?

• Brennstoffzelle!



Freischutzstoffe (Ethylenglycol)



Propan-1,2,3-Triol

Glycerin, Handcreme



Alkohol



- Sdp als Funktion der H-Brücken

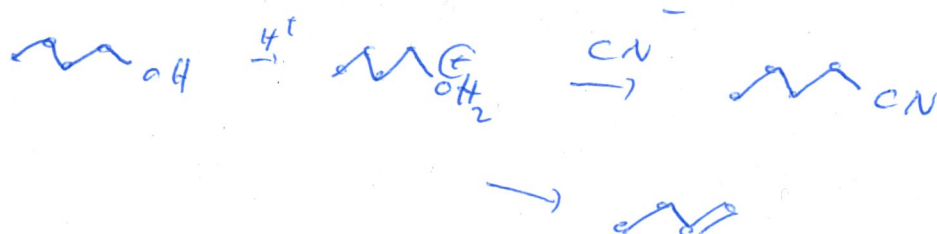


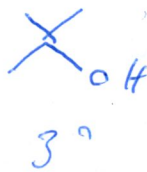
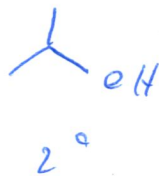
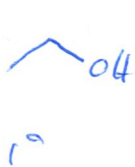
- Löslichkeit nimmt ab mit zunehmender C-Anzahl



- Alkoholpulver $CH_3O^-Na^+$

- Alkohole häufig als Ausgangsstoffe:





x geht nicht

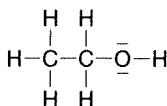


3x oxidation möglich!

Alkoholnachweis, fröher Polizei

Infoblatt: Alkohol im menschlichen Körper

① Aufnahme



② Verteilung

über den Blutkreislauf
im gesamten Körperwasser
(etwa 70% der Körpermasse)

⑥ Ausscheidung

maximal 3% über die Lunge
und 2% über die Nieren

⑤ Wirkung: Haut

Erhöhung der Hauttemperatur, Öffnung
der Poren, verstärkter Wärmeverlust

⑤ Wirkung: Magen

Reizung der Magenschleimhaut, Übelkeit,
Erbrechen, Magenentzündung

⑤ Wirkung: Leber

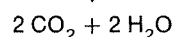
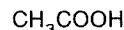
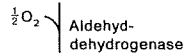
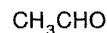
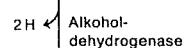
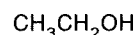
Reizung, Fettablagerung, Leberzirrhose

⑤ Wirkung: Zentrales Nervensystem

Euphorie, Abbau von Hemmungen, Konzentrations-
und Koordinationsstörungen, Verminderung der
Schmerzempfindung, Halluzinationen

⑤ Wirkung: Blutkreislauf

Erhöhung des Blutdrucks, verstärkte
Durchblutung der äußeren Körperpartien

④ Metabolismus
in der Leber

Leber

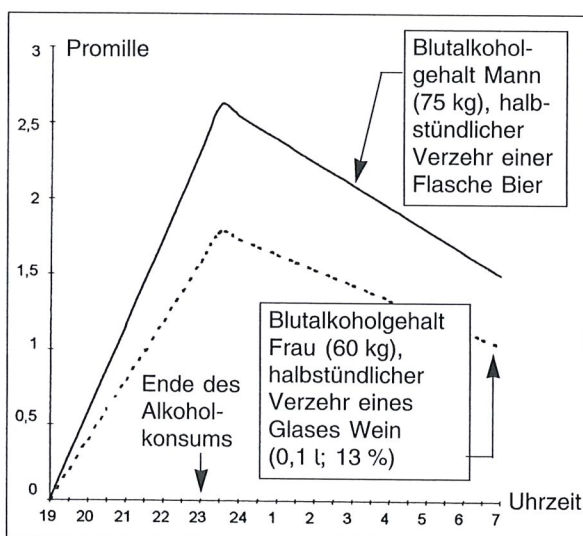
Blutbahn

③ Resorption
in Magen und Darm

Arbeitsblatt: Berechnung des Blutalkoholgehalts

Getränk		Alkoholgehalt in % Vol.
Biere	Alkoholfreies Bier	0,3–0,5
	Leichtbier	2,3–2,8
	Pils	4,8–5,2
	Export	4,8–5,5
	Bockbier	5,5–6,5
Weine	deutsche Tafelweine	7–10
	Spätlesen	9–12
	Burgunder, Bordeaux	11–13,5
	Sekt, Schaumwein	8–13
	Wermut	etwa 14
	Süßwein	14–16
	Sherry, Portwein	15–19
Spirituosen	Likör	30–45
	Weinbrand	38–42
	Obstwasser	38–45
	Rum	38–70

Alkoholgehalte einiger Getränke



Entwicklung des Blutalkoholgehaltes innerhalb von zwölf Stunden

0,0 Promille	0,2 Promille	0,5 Promille	0,8 Promille
Bulgarien Estland Lettland Litauen Rumänien Slowakei Tschechien Ungarn	Polen Schweden	Belgien Deutschland Finnland Frankreich Griechenld. Niederlande Norwegen Portugal Spanien Türkei	Dänemark Großbritannien Irland Italien Luxemburg Österreich Schweiz

Promillegrenzen in Europa

Alkohol und Verkehr sind ein heikles Thema. Die einfachste Lösung ist es, völlig auf Alkohol im Verkehr zu verzichten. Der Gesetzgeber hat einen weniger drastischen Weg eingeschlagen, indem er 0,5 Promille als Obergrenze festgeschrieben hat. Was heißt aber 0,5 Promille und wann hat man diesen Wert erreicht?

Der Blutalkoholgehalt wird als Massenanteil in Promille angegeben.

$$\text{Beispiel: Blutalkoholgehalt } 0,5 \text{ ‰} = \frac{0,5 \text{ g Alkohol}}{1 \text{ kg Blut}}$$

Bei 0,5 Promille sind also pro 1 kg Blut 0,5 g Alkohol zu finden.

Wer als Verkehrsteilnehmer nicht auf Alkohol verzichten will, sollte daher seinen Blutalkoholgehalt abschätzen können. Dazu muss bekannt sein, wie viel Gramm Alkohol man zu sich genommen hat. Der Alkoholgehalt von Getränken wird als Volumenkonzentration σ in Prozent (% Vol.) angegeben.

Umrechnungsbeispiel: Eine Frau trinkt ein Glas Wein mit 10,5 % Vol. Alkohol.

$$m(\text{Alkohol}) = \rho(\text{Alkohol}) \cdot V(\text{Alkohol})$$

$$V(\text{Alkohol}) = V(\text{Wein}) \cdot \sigma(\text{Alkohol})$$

$$m(\text{Alkohol}) = 0,78 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1} \cdot 250 \text{ ml} \cdot 0,105 = 20,5 \text{ g}$$

Der Alkohol verteilt sich sehr schnell im gesamten Körper, vor allem im Wasseranteil, der bei 70 % liegt. Dies wird durch den Faktor 0,7 berücksichtigt. Für die Berechnung des Blutalkoholgehalts gilt also folgende Näherungsformel:

$$\text{Blutalkoholgehalt} = \frac{m(\text{Alkohol})}{m(\text{Körper}) \cdot 0,7}$$

Wenn man $m(\text{Alkohol})$ in der Einheit 1 g und $m(\text{Körper})$ in der Einheit 1 kg einsetzt, erhält man den Blutalkoholgehalt in Promille.

Der Alkohol wird in der Leber mit konstanter Geschwindigkeit abgebaut: Pro Stunde sinkt der Alkoholgehalt bei Männern um etwa 0,15 ‰, bei Frauen um etwa 0,10 ‰.

1. Ein Mann und eine Frau (beide 70 kg) trinken im Laufe eines Abends jeder eine Flasche schweren Rotweins (1 l, 12 % Vol.).

a) Berechnen Sie ihren Blutalkoholgehalt. Rechnen Sie vereinfachend so, als ob die gesamte Menge zu einem bestimmten Zeitpunkt (22 Uhr) getrunken worden wäre.

b) Am nächsten Morgen fahren sie mit dem Auto zur Arbeit (8 Uhr) und geraten in eine Kontrolle. Wie sind die Ergebnisse der Alkoholttests?

AB 311: Synthese von Bromcyclohexan aus Cyclohexanol

1.

$$m(\text{R-OH}) = \rho(\text{R-OH}) \cdot V(\text{R-OH}) \\ = 0,96 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 70 \text{ cm}^3 = 67,2 \text{ g}$$

$$m(\text{R-Br}) = \frac{M(\text{R-Br})}{M(\text{R-OH})} \cdot m(\text{R-OH}) \\ = \frac{163 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cdot 67,2 \text{ g} = 109,5 \text{ g}$$

Aus 70 ml Cyclohexanol können 109,5 g Bromcyclohexan hergestellt werden (Ausbeute: 100 %).

$$V(\text{R-Br}) = 30 \text{ cm}^3$$

$$m(\text{R-Br}) = \rho(\text{R-Br}) \cdot V(\text{R-Br}) \\ = 1,33 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 30 \text{ cm}^3 = 39,9 \text{ g}$$

$$\text{Ausbeute: } \frac{39,9 \text{ g}}{109,5 \text{ g}} = 0,36 \hat{=} 36 \%$$

Die Ausbeute beträgt 36 %.

2. Weil die Siedetemperaturen von Cyclohexanol und Bromcyclohexan sehr nahe beieinander liegen und Bromcyclohexan im Gegensatz zu Cyclohexanol wasserdampflich ist, wird die Wasserdampfdestillation eingesetzt.

AB 312: Berechnung des Blutalkoholgehalts

1. a) $m(\text{Alkohol}) = 0,78 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1} \cdot 1 \text{ l} \cdot 0,12 = 83,6 \text{ g}$
Frau und Mann:

$$\text{Blutalkoholgehalt} = \frac{m(\text{Alkohol})}{m(\text{Körper}) \cdot 0,7} = \frac{83,6 \text{ g}}{70 \text{ kg} \cdot 0,7} = 1,71 \%$$

b) Mann (nach zehn Stunden):

$$\text{Blutalkoholgehalt} = 1,71 \text{ ‰} - (10 \cdot 0,15 \text{ ‰}) = 0,21 \%$$

Frau (nach zehn Stunden):

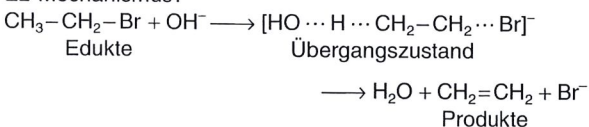
$$\text{Blutalkoholgehalt} = 1,71 \text{ ‰} - (10 \cdot 0,1 \text{ ‰}) = 0,71 \%$$

Der Alkoholabbau in der Leber erfolgt bei Frauen weitaus langsamer als bei Männern. Auch zehn Stunden nach dem Alkoholgenuss überschreitet die Frau noch die zulässige Promillegrenze.

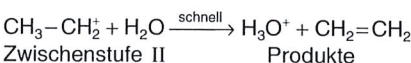
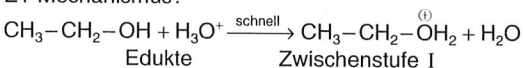
AB 314: Die Eliminierung – Reaktionsmechanismus

1., 2.

E2-Mechanismus:



E1-Mechanismus:



3. Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist die Abspaltung eines Wasser-Moleküls aus dem protonierten Edukt.

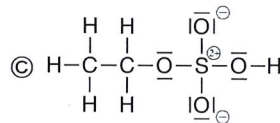
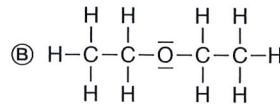
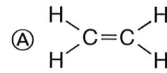
AB 315: Synthese von Cyclohexen aus Cyclohexanol

1. Durch das Lösen des Kochsalzes im Wasser wird der Dichteunterschied größer ($\rho(\text{Cyclohexen}) = 0,81 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$).

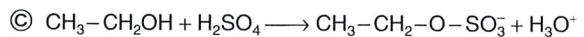
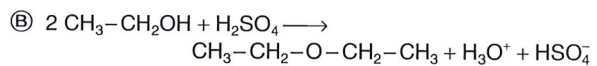
2. Die wasserfreien Salze bilden kristallwasserhaltige Salze. Dadurch wird den organischen Verbindungen das Wasser entzogen.

AB 316: Reaktionssteuerung durch Temperaturwahl

1.



2.

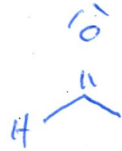
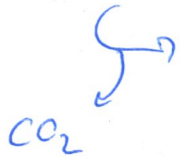
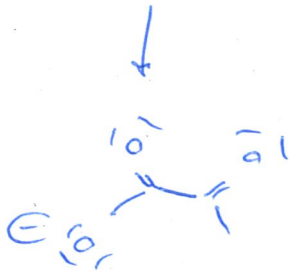
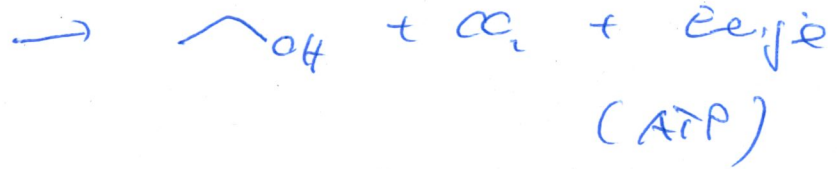


3. a) Bei niedriger Temperatur bildet sich bevorzugt der Ester, da für diese Reaktion die geringste Aktivierungsenergie benötigt wird.

b) Im Gleichgewicht ist bei niedriger Temperatur die Bildung des Ethers bevorzugt, da er unter diesen Bedingungen das stabilste Produkt ist.

c) Bei leichter Temperaturerhöhung erhöhen sich die Reaktionsgeschwindigkeiten, die Gleichgewichtseinstellung wird beschleunigt und somit die Ausbeute an Ether erhöht.

4. Nach der GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung verlaufen Reaktionen stärker exergonisch, wenn die Reaktionsentropie steigt. Bei der Reaktion zum Ethen ist die Reaktionsentropie am größten, da nur bei dieser Reaktion die Teilchenzahl zunimmt. Dazu entsteht mit dem gasförmigen Ethen ein Stoff hoher Entropie.

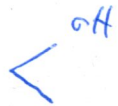


(Ethanol)

Acetaldehyd



Alkoholdehydrogenase
(in Körper)



Kohlensäure

