

Chemie

Allgemein

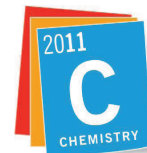
- Nutzung der Lösungsenthalpie (= Energieumsatz beim Lösen und Kristallisieren von Salzen)
- Häufig verwendeter Stoff: Natriumacetat-Trihydrat ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}_{(s)}$)
 - Gitterenergie (Die beim aufbrechen der Ionengitter benötigte Energie) größer als die Hydratationsenergie (Energie, die bei der Lösung der Ionen in Wasser frei wird)
⇒ Bei Kristallisation wird Energie frei
⇒ Zur Lösung wird Energie gebraucht

„Laden“ des Kissens

- Durch Erhitzen wird die endotherme Lösung des Salzes im eigenen Kristallwasser durchgeführt (Kristallwasser = Wassermoleküle in den Zwischenräumen des Kristallgitters)
- $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}_{(s)} \longrightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$
- Im gelösten Zustand: Stark übersättigte Lösung

„Entladen“ des Kissens

- Durch Knicken des Metallplättchens werden Kristallisationskeime freigesetzt
→ Lösung Kristallisiert
- $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}_{(s)}$



International Year of CHEMISTRY 2011

Funktionsprinzip der Taschenwärmer

- Wärme wird ausgestrahlt, indem man das kleine Metallplättchen, das in der Kunststoffhülle und der sich darin befindenden Flüssigkeit, drückt
- Durch das Knicken des Metallplättchens wird eine chemische Reaktion ausgelöst, die Flüssigkeit kristallisiert und es wird 10-20 min lang Wärme freigegeben (bis zur vollständigen Kristallisierung der Flüssigkeit)
- Nach 10 minütigem kochen in Wasser kann der Taschenwärmer wieder verwendet werden



Wiederaufladbare Taschenwärmer



Geschichte

Die Taschenwärmer wurden 1924 erfunden. Der Anlass dieser Erfindung war der koreanische Krieg. Dabei nutzen die Japaner die damaligen Fortschritte aus und entwickelten das Prinzip des Taschenwärmers. Aufgrund der eisigen Temperaturen während der Kriegszeit, wurden Metallkanister, gefüllt mit dem wärmenden Stoff, zu den Soldaten auf das Kriegsfeld transportiert. Bei der Vereinigung mit Wasser kam es zu einer Reaktion, welche sehr viel Energie frei werden ließ. Anschließend, nach dem Krieg, wurden die Taschenwärmer publiziert und zum alltäglichen Gebrauch durch die „normale“ Bevölkerung freigegeben. Die Produktion steigerte sich so sehr, dass 1988 mehr als 450 Millionen Taschenwärmer hergestellt wurden.

Quelle: <http://www.scienceiq.com/Facts/WarmerHands.cfm>

Eigenschaften von Natriumacetat-Trihydrat

Trivialname	Essigsäure-Natriumsalz
Chemische Formel	$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
Aussehen	Weißes kristallines Salz
Schmelztemperatur	58°C
Umweltgefahren	Schwach wassergefährdend
Löslichkeit in Wasser	Gut in Wasser löslich

Weitere Anwendungsbereiche

- Warmhalteplatten für die Gastronomie
- Heizungs- und Baustoffindustrie als wärme-puffernde Baustoffe
- Funktionstextilien
- Solarwärmespeicherung der Heizenergie für den Winter
- Einsatz in Waschmaschinen und Geschirrspülern (noch in Entwicklung) → Stromsparen, durch vorgewärmtes Wasser

Benzin: Unser Kraftstoff

Benzin ist der Treibstoff unserer heutigen Welt. Es ist eine Mischung verschiedener Kohlenwasserstoffe die überwiegend aus Erdöl gewonnen werden.

Benzin ist kein Reinstoff wie bspw. destilliertes Wasser. Es besteht aus vielen verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Daher sind verschiedene Mischungen möglich die verschiedene Eigenschaften und Verwendungen finden.

Es gibt das

- Sommerbenzin
- Winterbenzin
- Kerosin und viele mehr



Was bedeutet "ROZ"?

ROZ steht für Researched-Oktan-Zahl, also die durch Experimente ermittelte Oktanzahl. Sie liegt zwischen 0 und 100, kann aber teilweise auch darüber hinaus gehen (bei Hoch- und Höchstleistungskraftstoffen).

Beispiele für Kraftstoffe mit verschiedenen Researched-Oktanahlen:

- Normalbenzin bleifrei 91 ROZ
- Superbenzin bleifrei 95 ROZ
- Super Plus bleifrei 98 ROZ (meist 100 ROZ)

Hoch- und Höchstleistungskraftstoffe:

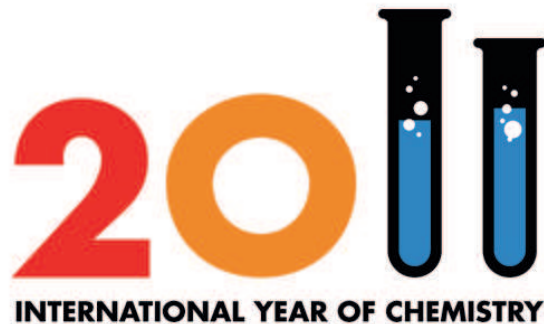
- Shell V-Power 100+ 100 ROZ
- Aral/BP Ultimate 102 102 ROZ
- Formel-1-Benzin max. 102 ROZ
- Rennbenzin bis zu 120 ROZ

Je höher die Oktanzahl, desto mehr Leistung bringt der Motor bei gleichem oder sogar niedrigerem Verbrauch. Die Abnutzung der Lager, Ventile, Pleuel, Kardan-, Nocken- und Kurbelwelle geht ebenfalls zurück. Trotzdem sollte man abwägen, die Kosten für Premiumkraftstoffe an Tankstellen heben sich deutlich von den Preisen für Superbenzin ab. Das gesparte Geld in der Wartung macht dies nicht wett.

Wieso ist das Benzin "bleifrei"?

Bis Mitte der 1980er Jahre war das Benzin in Deutschland verbleit. Es wurde jedoch kein reines Blei in den Tank des Autos geschüttet. Es handelte sich um Tetraethylblei, eine organische, in Benzin lösliche Bleiverbindung. Sie wurde benötigt um den Kraftstoff klopfest zu machen. Der gravierende Nachteil besteht in der Giftigkeit des Bleis und der Reaktionsfreudigkeit des Tetraethylbleis. Es steht im Verdacht, krebserregend zu sein.

Heute wird die Klopfestigkeit durch Ethanol (gewöhnlicher Alkohol) erreicht der, nachdem er verbrannt ist, keinerlei Giftstoffe hinterlässt. Außerdem können Fahrzeugkatalysatoren mit verbleitem Benzin nicht umgehen, das Blei "vergiftet" den Katalysator und legt ihn lahm.



Wie lange reicht das Benzin noch?

Dies ist sehr schwer zu berechnen. Die Reichweite des Benzins hängt primär davon ab, wie lange das Erdöl noch reicht. Dies hängt jedoch vom Preis und der verfügbaren Technik ab. Je höher der Preis ist und je weiter die Technik entwickelt ist, desto mehr Erdöl kann man aus einem Feld fördern.

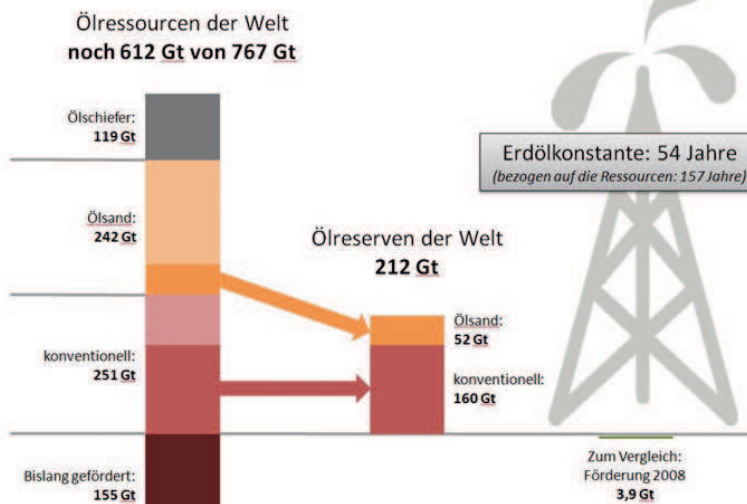
Gegenwärtig gibt es einen gesicherten Bestand von 1333 Milliarden Barrel (1333000000000) konventionellen Erdöls. Das sind 21194700000000 (211947 Milliarden) Liter bzw. 1177483333333 (1,1 Milliarden) Badewannen voll.

Dieses Erdöl reicht bei gegenwärtigem Verbrauch noch ca. 45 Jahre. Jedoch wurde schon in den 1960ern gesagt, um das Jahr 2000 werde der letzte Tropfen Erdöl verbraucht sein, was aber offensichtlich ganz und gar nicht zutrifft.

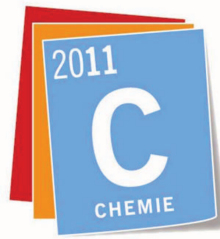
Vor allem unkonventionelle Vorkommen wie Ölsande und Ölschiefer werden in Zukunft eine größere Rolle einnehmen als bisher. In ihnen ist das Öl als Sediment gebunden und muss kompliziert herausgewonnen werden.

Auch aus Kohle, hier vor allem Braunkohle, lässt sich Benzin gewinnen. Dieses Verfahren ist bekannt und wurde in Deutschland im Zweiten Weltkrieg angewandt als die Ölfelder der Sowjetunion nicht erobert werden konnten. Deutschland verfügt mit über die größten Braunkohlevorkommen der Welt.

Wir sind uns also ziemlich sicher, das auch unsere Enkel noch Erdöl und somit auch Benzin nutzen können. Zu welchem Preis jedoch ist hierbei eine andere Frage.



Die Chemie im Waschmittel

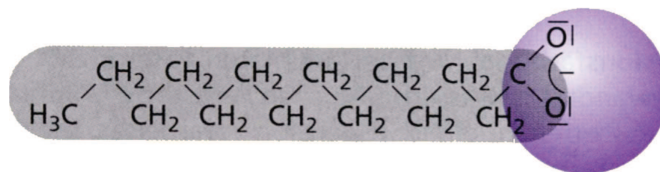


Internationales Jahr der
CHEMIE
2011

Inhaltsstoffe:

Tenside → Hauptbestandteil; entfernen Schmutzpartikel

Die Tensidmoleküle bestehen aus einem lipophilen (Fett liebenden) und einem hydrophilen (Wasser liebenden) Teil. Der lipophile Teil ist meist ein langkettiger unpolarer Alkylrest, während der hydrophile Teil eine polare Endgruppe, wie zum Beispiel eine Carboxy-Gruppe sein kann.



Enthärter → verursachen weiches Wasser, damit Tenside ihre Wirkung besser entfalten können und verringern Kalkablagerungen in der Waschmaschine

Bleichmittel → entfernen nicht auswaschbare, farbige Verschmutzungen, z. B. von Früchten oder Blut

Stellmittel → erhalten die pulvrige Konsistenz des Waschmittels

Stabilisatoren → verhindern unkontrollierte Zersetzung von Schwermetallionen

Aktivatoren → erhöhen die Wirkung bei niedrigen Temperaturen

Enzyme → entfernen eiweiß-, stärke- und fetthaltige Flecken

Aufheller → für Erhaltung der Farbintensität

Schaumregulatoren → regulieren Schaumbildung (Zuviel Schaum hemmt die Waschleistung, zu wenig Schaum führt zur Schädigung an Textilien)

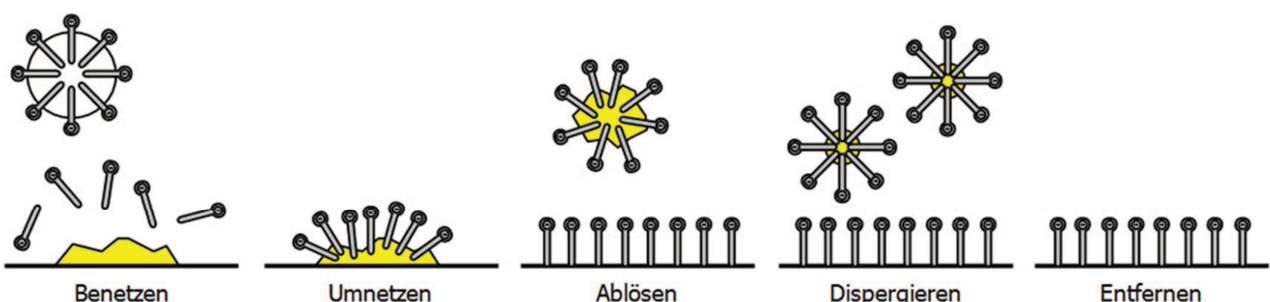
Duftstoffe → sorgen für angenehmen Geruch

Konservierungsmittel → sorgen für lange Haltbarkeit

Korrosionsinhibitoren → schützen die Waschtrommel vor Korrosionsschäden

Vergrauungsinhibitoren → verhindern die Wiederablagerung der Schmutzteilchen und frühzeitiges vergrauen der Textilien

Waschvorgang – Entfernen des Schmutzes durch Tenside:



Nagellack - Vor allem das weibliche Geschlecht benutzt ihn häufig zur Verschönerung und er ist mittlerweile in allen Farben und Variationen erhältlich.



Doch was ist überhaupt alles darin enthalten und welche Rolle spielt die Chemie dabei?

Ein guter Nagellack sollte wasserbeständig, gegen übliche Waschmittel widerstandsfähig, elastisch und polierbar sein.

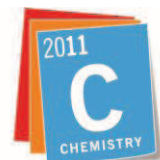
Nagellacke enthalten filmbildende Substanzen und Lösungsmittel, die sich nach dem Auftragen verflüchtigen und einen festen Film auf der Nagelplatte hinterlassen. Beim Trocknen verbinden sich zwei organische Stoffe zu einem Ester, dabei wird Wasser freigesetzt, welches verdunstet. Nitrozellulose (oder Cellulosenitrat) sorgt dafür, dass der Nagellack einen gleichmäßigen Film bildet und auf der Nagelplatte haftet.

Um die notwendige Geschmeidigkeit zu erreichen, wird Ricinusöl als Weichmacher eingesetzt. Harze sorgen für einen schöneren Glanz und bessere Haftfähigkeit.

Rund 80% des Nagellacks besteht aus Lösungsmittel, z. B. Ethylacetat, Butylacetat, sie verdunsten nach dem Auftragen und beeinflussen dadurch die Trocknungszeit. Als

Farbpigmente werden synthetische organische Farben und Mineralfarben genommen, zum Beispiel Eisen- und Titanoxyd.

Häufig sind auch Nährstoffe, wie Kalzium, Ceramide und Proteine in hochwertigen Lacken zu finden, um den Nagel zu stärken und ihm Feuchtigkeit zuzuführen.



International Year of
CHEMISTRY
2011

1
Beginn der Entladung
 → hohe OH⁻ Konzentration vorhanden

Oxidation von Zink an der Kathode
 → Abgabe von 2 e⁻
 → Erhöhung der Oxidationszahl
 ±0 auf +II

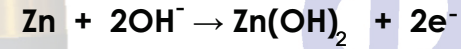
Bildung von Tetrahydroxozinkat-Ion (Zn(OH)₄²⁻), kurz Zinkat



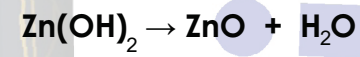
Nach der Übersättigung des Elektrolyt mit Zinkat
 → Bildung von Zinkoxid



Fortschreitender Entladung
 → Abnahme der OH⁻ Konzentration
 Bildung von Zinkhydroxid (Zn(OH)₂)

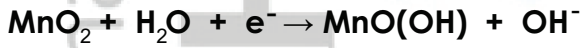


Unter Abgabe von Wasser entsteht langsam Zinkoxid



Entladung → Reduktion von Mangandioxid.
 (MnO₂) zu Manganoxidhydroxid (MnOOH)

Aufnahme von 1e⁻
 → Erniedrigung der Oxidationszahl
 +IV auf +III
 → Einbau eines Proton (H⁺) ins Mangandioxid

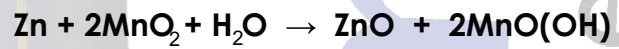


Kathodenreaktion

Andodenreaktion

Redoxreaktion

Gesamtreaktion in der Alkali-Mangan-Zelle:



Chemische Reaktionen

2

3



Bei der Entladung wird gespeicherte chemische Energie durch die elektrochemische Redoxreaktion in elektrische Energie umgewandelt. Die Oxidation von Zink und die Reduktion von Mangandioxid liefern dabei die elektrische Energie.

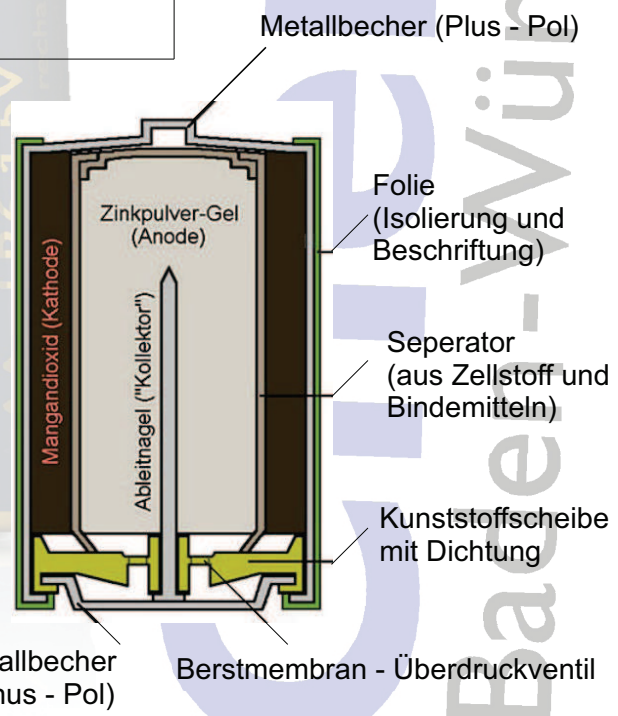
Nennspannung	1,5 Volt
Innenwiderstand in Ω (Ohm)	0,15
Selbstentladung in % pro Monat bei 20°C	0,2
Restkapazität nach dreijähriger Lagerung in %	>90
Minimale Betriebstemperatur (in°C)	-20 °C
Auslaufsicherheit	hoch

Eigenschaften

Alkali – Mangan Batterie

Eine Batterie ist ein elektrochemischer Energiespeicher und ein Energiewandler.

Aufbau



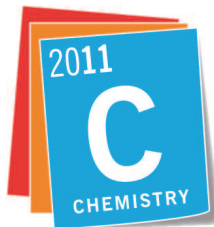
Chemie in Cola

Inhaltsstoffe

Auf der Zutatenliste einer Flasche Cola sind folgende Zutaten zu finden:

- Wasser
- Zucker (Bei Light-Produkten Zuckeraustauschprodukte)
- Kohlensäure
- Lebensmittelfarbstoff E 150d (Ammonsulfit-Zuckerulör)
- Säuerungsmittel E 338 (Phosphorsäure)
- Aromen

Aroma-Koffein: In 1L Cola sind etwa 100 mg Koffein enthalten, in Kaffee dagegen mit 640-960 mg pro Liter sogar 6 bis 10 Mal so viel. Jedoch sollte man auch bedenken, dass man in der Regel keinen Liter Kaffee trinkt.



International Year of
CHEMISTRY
2011



Zersetzt Cola wirklich Fleisch?

Cola beinhaltet bis zu 700 mg Phosphorsäure pro Liter Cola, zu denen noch die Zitronensäure und die Kohlensäure kommen. Allerdings löst sich in Cola Fleisch nicht auf, es wird lediglich unansehnlich. Außerdem befindet sich in Cola auch das Enzym Pepsin (siehe „Pepsi“). Pepsin ist für die Verdauung von Eiweißen mitverantwortlich - und im Fleisch befinden sich auch Eiweiße, welche dadurch angegriffen werden. Diesen Mythos über Cola kann man auch sehr einfach in einem Heimexperiment überprüfen: Man legt einen Streifen Fleisch über Nacht in ein Glas Cola und überprüft die Zugfestigkeit zuvor und danach. Als Ergänzung kann man parallel auch einen Streifen Fleisch in ein Glas Mineralwasser (Kohlensäure) und Orangensaft (Zitronensäure) legen um Vergleichswerte zu erhalten. Man braucht auch nicht zu befürchten, dass Cola den eigenen Magen angreift, denn der Magen verfügt über eine Magenschleimhaut, welche die mit pH 1-1,5 sehr saurere Magensäure tagtäglich abwehrt. Somit sollte die mit einem pH-Wert von 2,5-3 nicht ganz so saure Cola ebenfalls kein Problem darstellen.

Jedoch greift die in Cola und sehr vielen weiteren Limonaden enthaltene Phosphorsäure den Zahnschmelz an und verursacht Karies.

Cola kann Knochenaufbau Schädigen

Die in Cola enthaltene Phosphorsäure reagiert mit dem für den Knochenaufbau essenziell wichtigen Kalzium zu Salz, wodurch der Knochenaufbau sehr erschwert wird. So hat eine Studie aus den USA bewiesen, dass Mädchen, die viel Cola trinken und Sport treiben eine bis zu fünf mal höhere Wahrscheinlichkeit haben, sich bei einem Sturz Knochen zu brechen, als Mädchen, die keine Cola trinken. Vor allem Kinder im Wachstum sollten deshalb nicht zu viel Cola trinken.