

Wirkungen/Nebenwirkungen von Medikamenten



Ich würde das mit
der stärksten
Wirkung nehmen.



Ich würde das
verträglichste
Medikament
nehmen.



Ich würde das mit
der schnellsten
Wirkung nehmen.



Ich würde das
nehmen, bei dem
du am meisten
rülpst, ha, ha, ha!

Besprechung der Versuche

1-2 laut Universalindikator; 1-2 pH Papier 1.41 Sonde vor Zugabe	Chemische Aspekte	Physikalische Aspekte
	pH-Wert am Ende bei zwei Tabletten	Gasbildungsmenge
Bullrich Salz® Zusammensetzung: Natriumhydrogencarbonat (NaHCO ₃) Zusätze: Talkum, Maisstärke	7, 6, 6.5, 6 laut Universalindikator 7, 9 laut pH Papier 6.17 mit Sonde	Sehr viel
Tetesept Sodbrennen akut® Zusammensetzung: Calciumcarbonat (CaCO ₃ , Kalk), Magnesiumoxid (MgO) Zusätze: Sorbitol Maisstärke, Pfefferminzöl, Magnesiumstearat	6.5, 6.5, 6.5, 7 7 laut Universalindikator 8, 9 laut pH Papier 5.80 mit Sonde	Viel
Alucol® Zusammensetzung: Hydratisiertes Al ₂ O ₃ , Mg(OH) ₂ , Zusätze: Sorbitol, Natriumsaccharid, Aromastoff	5, 3, 1.5, 3 2-3, laut Universalindikator 3 laut pH Papier 2.40 mit Sonde	Sehr wenig, kein
Talcid® Zusammensetzung: Hydrotalzit Mg ₆ Al ₂ [(OH) ₁₆ ICO ₃]·4H ₂ O Zusätze: Mannitol, Maisstärke, Magnesiumstearat, Saccharin, Natrium, Aromastoffe	2, 4, 3.5, 4 laut Universalindikator 6, 6 laut pH Papier 3.32 mit Sonde	Sehr wenig, kein 



Besprechung der Versuche

1-2 laut Universalindikator; 1-2 pH Papier 1.41 Sonde vor Zugabe	Chemische Aspekte pH-Wert am Ende bei zwei Tabletten	Physikalische Aspekte Gasbildungsmenge
Bullrich Salz® Zusammensetzung: Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3) Zusätze: Talkum, Maisstärke	7, 6, 6.5, 6 laut Universalindikator 7, 9 laut pH Papier 6.17 mit Sonde	Sehr viel
Tetesept Sodbrennen akut® Zusammensetzung: Calciumcarbonat (CaCO_3 , Kalk), Magnesiumoxid (MgO) Zusätze: Magnesium	6.5, 6.5, 6.5, 7.7 laut Universalindikator 8, 9 laut pH Papier	Viel
Alucol® Zusammen- Hydratisiertes Al_2O_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Zusätze: Sorbitol, Natriumsaccharid, Aromastoff	Universalindikator 3 laut pH Papier 2.40 mit Sonde	sehr wenig, kein
Talcid® Zusammensetzung: Hydrotalzit $\text{Mg}_6\text{Al}_2[(\text{OH})_{16}\text{CO}_3]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Zusätze: Mannitol, Maisstärke, Magnesiumstearat, Saccharin, Natrium, Aromastoffe	2, 4, 3.5, 4 laut Universalindikator 6, 6 laut pH Papier 3.32 mit Sonde	Sehr wenig, kein

Woher könnten diese Messunterschiede kommen? Gäbe es auch Unterschiede bei den Menschen nach der Medikamenteneinnahme? Ist der flüssige Universalindikator oder das pH Papier genauer?



Hintergrund zu den unterschiedlichen Beobachtungen

- ▶ Chemischer Aspekt/pH-Wert am Ende bei zwei Tabletten:
- ▶ Die Carbonate in Tetesept (Kalk, CaCO_3) und Bullrichsalz (Natron, NaHCO_3) reagieren vollständig mit der Magensäure. Der pH-Wert kann dabei vom stark sauren Ausgangszustand mit pH 0,8-1,5 bis in den neutralen oder (v.a. bei Überdosierung) in den schwach alkalischen Bereich angehoben werden. Therapeutisch sinnvoll wäre jedoch das Einstellen eines pH 3-4. Bei höheren pH-Werten sind die Verdauungsenzyme des Magens nicht mehr aktiv und die desinfizierende Wirkung der Magensäure fällt aus.
- ▶ Aluminium- und Magnesium(hydr)oxide in Alucol ($\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$, $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$) und Talcid ($\text{Al}(\text{OH})_{3(s)}$, $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$) sind nur im sauren Bereich löslich. Sie reagieren daher nur so lange mit der Magensäure, bis das Milieu auf maximal pH 5 angestiegen ist. Dann endet die Wirkung der Antazida, die überschüssige Menge bleibt unverändert.
- ▶ Weiterer Vorteil: Wenn der Magen erneut übersäuert wird, lösen sich die Metall(hydr)oxide wieder, so dass die Wirkung der Medikamente langanhaltend ist.

Hintergrund zu den unterschiedlichen Beobachtungen

- ▶ Physikalische Aspekt/Gasbildungsmenge:
- ▶ Nur bei der Reaktion der Carbonate mit der Magensäure entsteht CO_2 .
- ▶ Bullrichsalz: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ▶ Tetesept: $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ▶ Talcid ($\text{Mg}_6\text{Al}_2[(\text{OH})_{16}|\text{CO}_3] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)

- ▶ Alkalimetall-Carbonate wie NaHCO_3 im Bullrichsalz reagieren dabei sehr schnell,
- ▶ Erdalkalimetallcarbonate wie CaCO_3 im Tetesept langsamer, da sie schlechter löslich sind.
- ▶ Bei der schnellen CO_2 -Freisetzung können bei empfindlichen Menschen unangenehme Aufstossen und Völlegefühl auftreten.
- ▶ $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$, $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$ und $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ zersetzen sich zu Wasser und den entsprechenden Salzen (z.B. $2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$)

Zusatz: Reaktionsgleichungen im Überblick für Interessierte

Allgemein:

Metallcarbonat + Salzsäure \rightarrow Metallchlorid + Wasser + Kohlenstoffdioxid

Metall(hydr)oxid + Salzsäure \rightarrow Metallchlorid + Wasser

Antazida:

► Bullrichsalz: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (Reaktion nicht pH abhängig)

► Tetesept: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (Reaktion wenig pH abhängig)

$\text{MgO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (Reaktion nur im Sauren)

► Alucol: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (Reaktion nur im Sauren)

$\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (Reaktion nur im Sauren)

► Talkit: $\text{Al(OH)}_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (Reaktion nur im Sauren)

$\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (Reaktion nur im Sauren)

Was würdest du Lea raten?



Ich würde das mit der stärksten Wirkung nehmen.

Stärkste Wirkung bezüglich pH Veränderung wie beim **Bullrichsalz** ist negativ, denn der Magen soll für seine Funktionstüchtigkeit sauer (pH 3-4) bleiben.

Stärkste Wirkung im Sinne langanhaltender Wirkung wie bei **Alucol**, **Talcid** und **Tetesept** macht Sinn.

Talcid bindet auch schädliche Gallensäuren, schützt die Magenschleimhaut, hemmt Pepsin und stimuliert schleimhautschützende Substanzen.



Ich würde das mit der schnellsten Wirkung nehmen.



Was würdest du Lea raten?



Ich würde das mit der stärksten Wirkung nehmen.



Ich würde das verträglichste Medikament nehmen.

Alle Antazida haben gewisse Verträglichkeitsnachteile.

Bei **Bullrichsalz** und **Tetesept** gibt es eine CO₂-Entwicklung, die zu Flatulenzen und Aufstossen kommen kann, Bei **Bullrichsalz** kann es zusätzlich Nierensteinen kommen. bei **Tetesept**, **Alucol** und **Talcid** ist die Verträglichkeit durch eine Kombination eines Salzes, das eher Durchfall macht, mit einem Salz, das eher Verstopfung macht, erhöht, doch solche Nebenwirkungen sind trotzdem möglich. Weiter sind auch Erbrechen und Allergien möglich. Bei **Alucol** und **Talcid** kann es zu Aluminiumeinlagerung, vor allem in Nerven- und Knochengewebe und Phosphat-verarmung kommen. Wechselwirkungen mit spezifischen Medis und Fruchtsäften von **Talcid** und **Alucol** sind ebenfalls negativ.

Was würdest du Lea raten?



Ich würde das mit der stärksten Wirkung nehmen.



Ich würde das verträglichste Medikament nehmen.

Bullrichsalz löst sich am schnellsten. Es wirken jedoch alle vier Antacida schnell. Allerdings sind nur **Tetesept**, **Alucol** und **Talcid** auch langanhaltend wirksam, weil sie Salze enthalten, die bei höherem pH-Wert unlöslich sind und stoppen zu wirken, jedoch erneut wirken können, wenn der pH-Wert wieder sinkt. **Bullrichsalz** wirkt zwar sehr schnell, aber nur kurz, weil direkt das ganze Medikament aufgelöst wird und reagiert.



Ich würde das mit der schnellsten Wirkung nehmen.

Was würdest du Lea raten?

Ich würde das mit
der stärksten

Die grösste CO_2 Bildung wird beim **Bullrichsalz** beobachtet, gefolgt von **Tetesept**. Bei **Talcid** entsteht wenig CO_2 .

Bei **Alucol** steht allerdings in der Packungsbeilage, dass es selten ebenfalls zum Aufstossen und Flatulenzen kommen kann.

Ich würde das mit
der schnellsten
Wirkung nehmen.

Ich würde das
nehmen, bei dem
du am meisten
rülpst, ha, ha, ha!

Mögliche Lösungen

- ▶ Für eine kurzfristige Anwendung empfehle ich ihr Talcid, da dessen Wirkung schnell eintritt und der pH-Wert über einen längeren Zeitraum im optimalen Bereich bleibt, da sich der Kristall nur im sauren Milieu auflöst.
- ▶ Weiter bindet Talcid auch schädliche Gallensäuren, schützt die Magenschleimhaut, hemmt das aggressive Pepsin und stimuliert schleimhautschützende Substanzen.
- ▶ Die Verträglichkeit i.d.R. gut ist bei kurzer Anwendungsdauer, wenn man auf Fruchtsaft verzichtet und keine wechselwirkenden Medikamente einnimmt.
- ▶ Weiter wird kaum CO₂ gebildet, was das flatulieren und aufstossen unwahrscheinlich macht.